



Hydrogeologický prieskum
Inžinierskogeologický prieskum
Geologický prieskum životného prostredia
Výskum a vývoj v oblasti prírodných a technických vied, tvorba 3-D máp

PROGEO TRENČÍN, s.r.o.
Opatovská 652/35
911 01 Trenčín - Kubrá

☎ mobil: 0903 - 477 274
e-mail: progeotn@gmail.com
http: progeo.szm.com

Názov úlohy: Trenčín - Dobudovanie univerzitného kampusu TnUAD

Katastrálne územie: Trenčín

Okres: Trenčín

Objednávateľ geologických prác: Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne,
Študentská 2, 911 50 Trenčín

Záverečná správa

z podrobného inžinierskogeologického prieskumu

Prílohy:

1. Situácia širších vzťahov M 1 : 20 000
2. Situácia geologických sond a rezov M 1:500
3. Geologické rezy AA, BB, CC, DD M 1:100/200
4. Geologická dokumentácia vrtov V-1,3,5,8,10,11,12,13,14,15,16
5. Vyhodnotenie dynamických penetračných sond DP-1,5,10,11,12,13,14,15,16
6. Výsledky laboratórnych skúšok z mechaniky zemín
7. Výsledky analýz podzemnej vody z vrtov V-1, V-3 a V-5
8. Grafické spracovanie výsledkov vsakovacích skúšok vo vrte V-8
9. Meračská správa

Číslo úlohy: 642 – 2023

Dátum vyhotovenia: december 2023

Zodpovedný riešiteľ úlohy: RNDr. Ján Bulko

A) Časť všeobecná – vymedzenie geologickej úlohy

Názov úlohy: **Trenčín - Dobudovanie univerzitného kampusu TnUAD**

Objednávateľ: Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne, Študentská 2,
911 50 Trenčín

Zhotoviteľ: PROGEO TRENČÍN, s.r.o., Opatovská 652/35, 91101 Trenčín-Kubrá

Etapu geologických prác: Podrobný IG prieskum

Číslo geologickej úlohy: 642 - 2023

Názov a kód okresu: Trenčín (309)

Identifikačné číslo KÚ: Trenčín (505820)

Rozdeľovník:	ex. č. 1 - 4	objednávateľ
	ex. č. 5	GEOFOND (*)
	ex. č. 6	riešiteľ

(*) podľa § 19 zák. č. 569/2007 Z.z. objednávateľ geologických prác je povinný bezodplatne odovzdať Záverečnú správu Štátnemu geologickému ústavu Dionýza Štúra, Mlynská dolina 1, Bratislava. Objednávateľ pri odovzdaní Záverečnej správy oznámi Štátnemu geologickému ústavu Dionýza Štúra podmienky na jej sprístupňovanie.

Zhotoviteľ geologických prác: PROGEO TRENČÍN, s.r.o., Opatovská 652/35,
911 01 Trenčín-Kubrá

číslo geologického oprávnenia MŽP SR:2186 (297/PO)

Štatutárny zástupca: RNDr. Ján Bulko

Zodpovedný riešiteľ: RNDr. Ján Bulko
číslo preukazu odbornej spôsobilosti MŽP SR: 32/2001

A) Časť všeobecná

1. Úvod

Na základe objednávky Trenčianskej univerzity Alexandra Dubčeka v Trenčíne, Študentská 2, 911 50 Trenčín, vykonali sme na pozemku CKN č. p. 1627/624, k.ú. Trenčín, podrobný inžinierskogeologický prieskum územia, pre stavbu „Dobudovanie univerzitného kampusu TnUAD“. Navrhovaná stavba je situovaná v univerzitnom areáli (campuse) na Ul. Študentská v Trenčíne a pozostáva z parkovacieho domu, vysokoškolských internátov a univerzitnej knižnice. Situovanie pozemku je zobrazené v príl. č. 1.

Prieskumné práce boli vykonané po odsúhlasení Projektu geologickej úlohy, zmluvy o dielo a po vyriešení stretov záujmov (záujmov chránených osobitnými predpismi). Geologické práce boli ohlásené v GEOFONDe, kde sú evidované pod číslom 646/2023.

Súbežne s podrobným inžinierskogeologickým prieskumom lokality prebiehal aj vyhl'adávací hydrogeologický prieskum, ktorého úlohou bolo overiť pomery podzemnej vody a jej potenciálne využitie pre tepelné čerpadlá voda-voda. Výsledky hydrogeologického prieskumu budú spracované v samostatnej záverečnej správe.

Predbežné výsledky podrobného inžinierskogeologického a vyhl'adávacieho hydrogeologického prieskumu odprezentoval zodpovedný riešiteľ geologickej úlohy pri spoločnom pracovnom stretnutí objednávateľa (TNUNI), projekčnej organizácie (DeBondt, s.r.o.) a spoločnosti zabezpečujúcej inžiniering (SGT, s.r.o.) dňa 27.10.2023.

2. Podklady

Ako projekčný a topografický podklad nám obstarávateľ poskytol zastavovací plán lokality a výkresovú dokumentáciu projektovanej stavby v elektronickej forme, spracovanú spoločnosťou DeBondt, s.r.o., Trenčín, v ktorej boli vyznačené miesta pre lokalizáciu geologických sond.

Geologické podklady sú uvedené v zozname použitej literatúry - kap. č. 15.

3. Doterajšia geologická preskúmanosť záujmového územia

Územie nebolo doposiaľ geologicky preskúmané, najbližšie archívne geologické sondy sa nachádzajú v oblasti susedného futbalového štadióna na Sihoti (J. Minárik, 2017) a v oblasti mestskej športovej haly (R. Jaroš, 1969).

Záujmové územie by podľa prieskumov v okolí malo byť budované kvartérnymi antropogénnymi povrchovými navážkami (cca 1,0-1,5 m) uloženými na súvrství fluvialných sedimentov rieky Váh s veľkým zastúpením pieskov (piesčité hlíny, piesky a štrky celkovej hrúbky 6-9 m). Predkvartérne podložie v hĺbke 6,8 m až viac ako 8,0 m mali tvoriť zvetrané mezozoické slieňovce a slienité vápence. Podzemná voda je akumulovaná vo zvodnených vysokopriepustných vážskych štrkoch a pieskoch. Hladina podzemnej vody sa predpokladá na kóte 207,40 m n.m. (v hĺbke 4,0-4,5 m pod terénom), maximálna hladina na kóte 208,20 m n.m. (tj. o 0,8 m vyššie).

4. Cieľ geologických prác

Cieľom geologických prác bolo:

- zistiť inžinierskogeologické podmienky zakladania projektovanej stavby
- úložné pomery
- charakter základovej pôdy
- prítomnosť hladiny podzemnej vody
- priepustnosť horninových vrstiev
- podmienky vsakovania vôd z povrchového odtoku a zo striech

5. Metodika prieskumných prác

Geologický prieskum bol v teréne zabezpečený formou terénnych vrtných prác, vzorkovacích prác, dynamických penetračných skúšok in situ, hydrodynamických skúšok, laboratórnych skúšok, meračských prác a geologických činností.

5.1. Vrtné práce

Na stavenisku boli v období od 19.9.2023 do 5.10.2023 realizované vrty V-1, V-3, V-5, V-8, a V-10 až V-16. Vrty vyhlbila firma Ing. Jozef Hajčík - Geologické prieskumné práce, Brvnište, pomocou vrtnej súpravy HVS-497 na podvozku MAN, pod vedením vrtmajstra R. Hrnčíka. Vrty sú hlboké 4,0 až 12,0 m, ich celková metráž je 104,5 bm. Bolo použité jadrové víťanie bez výplachu (na sucho) pomocou jadrovníč priemeru 275 a 245 mm a oceľovej pažnice priemeru 273 mm (vrty V-1, V-3, V-5), resp. pomocou jadrovníč priemeru 156 mm a 137 mm a oceľovej pažnice priemeru 159 mm (vrty V-8 a V-10 až V-16). Vrty V-1, V-3 a V-5 boli vystrojené ako studne so zárubnicou priemeru 200 mm, s perforáciou vo zvodnenom úseku, štrčíkovým obsypom v úseku 3,5-12,0 m a ílovaním v pripovrchovej časti. Vrt V-8 bol vystrojený dočasnou zárubnicou priemeru 110 mm s perforáciou v úseku 1,0 -4,0 m, aby bolo možné v ňom vykonať vsakovacie skúšky.

Situovanie vrtov je zakreslené v príl. č. 2, geologická dokumentácia vrtov je v prílohe č. 4.

5.2. Vzorkovacie práce

Z vrtov V-1 až V-16 bolo ododbraných 25 ks poloporušených vzoriek zemín do igelitových vrecúšok.

Vzorky podzemnej vody, spolu 3 ks, boli do odobraté z vrtov V-1, V-3 a V-5 pomocou ponorného elektrického čerpadla do originálnych laboratóriom dodaných vzorkovníč za súčasného merania teploty vody i vzdychu. O každom odbere bol spísaný protokol.

Miesta odberu vzoriek sú vyznačené v profiloch vrtov v prílohe č. 4.

5.3. Laboratórne práce

Vzorky zemín z vrtov boli odovzdané do akreditovaného laboratória INGEO-ENVILAB, s.r.o., Žilina na laboratórne skúšky z mechaniky zemín:

vlhkosť – 25 ks

zrornosť – 25 ks

atterbergove medze – 9 ks

Výsledky laboratórnych skúšok z mechaniky zemín sú v prílohe č. 6.

Vzorky podzemnej vody (3ks) boli v akreditovanom laboratóriu INGEO-ENVILAB, s.r.o., Žilina analyzované v rozsahu základnej fyzikálno-chemickej analýze + agresivita.

Výsledky analýz sú v prílohe č. 7.

5.4. Dynamické penetračné skúšky

Dynamické penetračné skúšky DP-1, DP-5 a DP-10 až DP-16, celkovo 9 ks do hĺbky 7,4-10,0 m, celkovo 47,0 bm vykonala v dňoch 5.-6.9.2023 firma Ing. Jozef Hajčík - Geologické prieskumné práce, Brvnište, pomocou penetračnej súpravy STITZ ťažkého typu, s hmotnosťou barana 50 kg a výškou pádu 50 cm, pod vedením Ing. Jozefa Hajčíka (operátori M. Žilínčík a J. Turičík). Počas skúšok boli zaznamenané počty úderov na 10 cm vniku a namerané hodnoty plášťového trenia. Z hodnoty dynamického penetračného odporu boli pre jednotlivé vyčlenené vrstvy odvodené geotechnické parametre (uľahlosť, stupeň konzistencie, súdržnosť, uhol vnútorného trenia, modul deformácie).

Situovanie dynamických penetračných sond je zobrazené v prílohe č. 2, vyhodnotenie dynamických penetračných sond je v prílohe č. 5.

5.5. Hydrodynamické skúšky

Vo vrte V-8 boli vykonané 2 vsakovacie skúšky:

- s konštatným vsakovacím množstvom vody $Q = 0,23 \text{ l/s}$
- s konštatnou hladinou vsakovanej vody v úrovni 1,86 m pod terénom, čo je 2,0 m nad hladinou podzemnej vody

Výsledky vsakovacích skúšok sú graficky a tabelárne spracované v prílohe č. 8.

5.6. Meračské práce

Vytýčenie 11 ks vrtov a 9 ks dynamických penetračných sond bolo vykonané dňa 28.7.2023 (situovanie DP sond bolo stotožnené s vrtmi podľa ich číselného označenia). Presné polohopisné a výškopisné zameranie realizovaných sond a dvoch línií profilov k rieke Váh pomocou profesionálnej GPS súpravy a totálnej stanice vykonal autorizovaný geodet, Ing. Jozef Orság dňa 21.9.2023 a 6.10.2023.

Zoznam súradníc a výšok:

Označenie sondy súradnica X (m) súradnica Y (m) súradnica Z = kóta terénu (m n.m.)

penetračná sonda	x	y	z
DP-01	-496771,66	-1203680,01	211,09
DP-05	-496755,63	-1203732,81	210,97
DP-10	-496814,88	-1203704,30	211,03
DP-11	-496779,83	-1203689,82	211,01
DP-12	-496803,79	-1203705,99	211,08
DP-13	-496784,03	-1203699,92	211,08

DP-14	-496811,49	-1203714,47	211,10
DP-15	-496770,49	-1203701,30	211,06
DP-16	-496770,50	-1203717,93	211,19
IG vrt	x	y	z
V-10	-496815,00	-1203704,43	211,03
V-11	-496779,84	-1203689,41	211,02
V-12	-496804,13	-1203706,06	211,10
V-13	-496783,94	-1203699,52	211,08
V-14	-496811,51	-1203714,57	211,09
V-15	-496770,56	-1203700,99	211,08
V-16	-496770,51	-1203717,07	211,19
HG vrt	x	y	z
terén V-1	-496772,14	-1203680,23	211,10
terén V-3	-496794,55	-1203725,75	211,16
terén V-5	-496755,74	-1203732,67	211,00
terén V-8	-496810,47	-1203726,78	211,16

Presné situovanie geologických sond je zakreslené v príl. č. 3, meračská správa je v prílohe č. 10.

5.7. Geologické činnosti

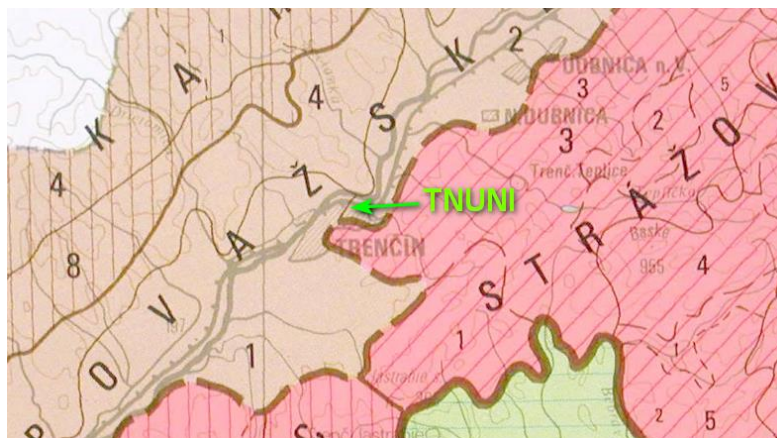
Predmetom geologických činností bolo projektovanie, príprava, sled, riadenie, koordinácia, terénna geologická dokumentácia, hydrodynamické skúšky in situ, vyhodnotenie výsledkov analýz a skúšok, vypracovanie predbežnej správy, vypracovanie Záverečnej správy

B) Časť geologická

6. Geografické a klimatické pomery

Z hľadiska geomorfologického členenia územia Slovenska (E. Mazúr a kol., 1980) je skúmaná lokalita súčasťou Považského podolia, nachádza sa v severnej časti Trenčianskej kotliny (obr. č. 1), pri jej hranici s Ilavskou kotlinou (za hranicu medzi oboma kotlinami sa považuje spojnica medzi trenčianskym hradom a skalkou).

Obrázok č. 1 – Pozícia územia TNUNI na mape geomorfologického členenia SR



Záujmová lokalita sa nachádza v ľavostrannej rovinnej nive rieky Váh, v Trenčíne, na ulici Študentská, v tesnom susedstve hrádze Váhu. Skúmaný terén je súčasťou areálu Trenčianskej univerzity, ide o rovinný, trávnatý školský dvor s nadmorskou výškou cca 211 m n.m.,

Z klimatického hľadiska podľa E. Mazúra a kol. (1980) je záujmové územie súčasťou oblasti teplej, podoblasti mierne vlhkej, okrsku s miernou zimou, s teplotou v januári nad -3°C . Územie má mierne suchú až vlhkú, teplú kotlinovú klímu s veľkou inverziou teplôt: v januári -2 až 4°C , v júli $18,5$ až 20°C . Podľa merania na stanici Trenčín počet dní so zrážkami viac ako 1 mm je 102, v chladnom polroku spadne 295 mm zrážok, v teplom polroku 375 mm zrážok, ročný úhrn zrážok dosahuje 670 mm, zrážkové obdobie trvá 19 dní, suché obdobie 47 dní.

7. Geologické pomery

Z hľadiska regionálneho geologického členenia Západných Karpát (D. Vass a kol., 1988) je záujmové územie súčasťou západného okraja jadrového pohoria Strážovské vrchy pri styku s Podbrančsko-trenčianskym úsekom Bradlového pásma (obr. č. 2).

Obrázok č. 2 – Pozícia TNUNI na mape regionálneho-geologického členenia SR



Na geologickej stavbe záujmového územia sa podieľajú kvartérne antropogénne navážky, fluviálne piesčité a štrkovité sedimenty rieky Váh a podložné slieňovcovo-vápencové horniny mezozoika. V rámci kvartérnych antropogénnych sedimentov sú v záujmovom území rozlíšené 2 vrstvy:

- 1) povrchová vrstva ornice
- 2) vrstva antropogénnych navážok v podloží ornice

V súvrství fluviálnych vážskych sedimentov, ktoré sa nachádzajú v podloží ornice a navážok, sú rozlíšené tieto vrstvy (kvázihomogénne celky):

- 3) povrchová vrstva nivných piesčitých hĺn a hlinitých (siltovitých) pieskov
- 4) podložná vrstva uľahlých piesčitých štrkov
- 5) vrstva stredne uľahlých piesčitých štrkov
- 6) šošovky kyprých piesčitých štrkov a štrkovitých pieskov vo vrstve č. 5
- 7) bazálna vrstva uľahlých až stmelených siltovito-piesčitých štrkov

V predkvartérnom mezozoickom slieňovcovo-vápencovom podloží je rozlíšená:

- 8) povrchová ílovitá vrstva silne zvetraných slieňovcov
- 9) podložná vrstva nezvetraných poloskalných bridličnatých slieňovcov

Litologický a inžinierskogeologický popis a označenie jednotlivých vrstiev (kvázihomogénnych celkov) v ďalšom texte je zhodné s ich označením v geologických rezoch A-A', B-B', C-C' a D-D' v príl. č. 3.

7.1. Kvartér

7.1.1. Antropogénne sedimenty (vrstva č. 1 a 2)

Ornica (vrstva č. 1) a navážky (vrstva č. 2)

Povrchová humózná piesčitá hlina s korenkami trávy - ornica (vrstva č. 1) má overenú hrúbku 0,2-0,4 m. V podloží ornice sa v niektorých miestach (napr. v línii zasypáných výkopov pre kanalizáciu a plyn) vyskytujú rôznorodé nezhutnené navážky (vrstva č. 2) tvorené zmesou hliny, piesku, valúnov štrku a úlomkov betónu a tehál do veľkosti 3-30 cm. V sonde V-3 bola zistená aj vrstva kašovitého bieleho

páleného vápna). Overená hrúbka navážok vo vrtoch V-1,3,8,11,13,14,15 je 0,6 m až 3,0 m.

Dynamické penetračné sondy preukázali, že prítomné navážky majú nízku mieru zhutnenia, s hodnotou dynamického penetračného odporu $q_d = 4$ až 10 MPa). Navážky zistené na stavenisku sú pre zakladanie stavieb nevhodné, preto bude potrebné ich z podzákladia stavieb odťažiť a nahradiť zhutnenou zeminou.

Pri geotechnických výpočtoch možno uvažovať orientačnú hodnotu objemovej tiaže nezhutnených navážok: $\gamma_n = 17 \text{ KN/m}^3$

7.1.2. Fluviálne sedimenty rieky Váh (vrstva č. 3 až 7)

Piesok siltovitý (SM) a íl piesčitý (CS) (vrstva č. 3)

V podloží ornice a antropogénnych navážok sa nachádza povrchová vrstva nivného siltovitého piesku (SM), lokálne s prechodmi do piesčitého ílu (CS). Báza vrstvy je v hĺbke do 2,0 až 2,8 m Podľa výsledkov dynamických penetračných skúšok ide o stredne uľahlé piesčité zeminy s dynamickým penetračným odporom $q_d = 2,7$ až 9,7 MP a hodnotami relatívnej uľahlosti $I_d = 0,34$ až 0,69.

Klasifikácia a geotechnické parametre:

Na základe laboratórnych skúšok vzoriek klasifikujeme tieto zeminy podľa STN 73 1002 ako siltovité piesky (SM) a íly piesčité (CS).

Podľa STN 73 3050 patria do 2. triedy ťažiteľnosti.

Odvođené hodnoty geotechnických parametrov (zemina SM):

	Rozsah podľa DP sond	Odporúčaná hodnota
- dynamický penetračný odpor:	$q_d = 2,7 - 9,7 \text{ MPa}$	
- stupeň uľahlosti:	$I_d = 0,34 - 0,69$	
- parametre efekt. šmyk. pevnosti:	$\varphi_{ef} = 34^\circ - 36^\circ$	30,0°
	$c_{ef} = 0 \text{ kPa}$	0 kPa
- modul pretvárnosti:	$E_{def} = 38 - 78 \text{ MPa}$	15 MPa
- objemová tiaž:		$\gamma_n = 18 \text{ KN/m}^3$
- poissonovo číslo:		$\nu(1) = 0,30$
- súčiniteľ na prepočet modulu E_{def} a E_{oed} :		$\beta(1) = 0,74$

Štrk piesčitý – uľahlý (G-F) (vrstva č. 4)

Vrchnú časť štrkovitého súvrstvia tvorí 0,8 až 1,8 m mocná poloha uľahlých piesčitých štrkov, ktoré sú tvorené opracovanými valúnmi pieskovcov, kremencov, vápencov a granitoidov priemeru 2-5 cm, ojedinele 8-12 cm až 15-20 cm. Medzernú výplň tvorí strednozrnný piesok, lokálne zahlinený, obsah asi 20-30%. Podľa výsledkov dynamických penetračných skúšok ide o uľahlé štrkovité zeminy s dynamickým penetračným odporom $q_d = 12,0$ až 29,0 MP a hodnotami relatívnej uľahlosti $I_d = 0,58$ až 0,98.

Klasifikácia a geotechnické parametre:

Na základe laboratórnych skúšok vzoriek klasifikujeme tieto zeminy podľa STN 73 1002 ako štrky s prímiesou jemnozrnej zeminy (G-F). Podľa STN 73 3050 patria do 3. triedy ťažiteľnosti.

Odvođené hodnoty geotechnických parametrov (G-F):

	Rozsah podľa DP sond	Odporúčaná hodnota
- dynamický penetračný odpor:	$q_d = 12 - 29 \text{ MPa}$	
- stupeň uľahlosti:	$I_d = 0,58 - 0,98$	
- parametre efekt. šmyk. pevnosti:	$\varphi_{ef} = 36^\circ - 41^\circ$	$36,0^\circ$
	$c_{ef} = 0 \text{ kPa}$	0 kPa
- modul pretvárnosti:	$E_{def} = 68 - 144 \text{ MPa}$	90 MPa
- objemová tiaž:		$\gamma_n = 19 \text{ KN/m}^3$
- poissonovo číslo:		$\nu(1) = 0,25$
- súčiniteľ na prepočet modulu E_{def} a E_{oed} :		$\beta(1) = 0,83$

Štrk piesčitý – stredne uľahlý (G-F) (vrstva č. 5)

Strednú časť štrkovitého súvrstvia tvorí 2,6 až 4,0 m mocná poloha stredne uľahlých piesčitých štrkov, tvorené rovnakým valúnovým materiálom ako vrstva č. 4. Medzernú výplň tvorí strednozrnný piesok, lokálne zahlinený, obsah asi 20-30%. Podľa výsledkov dynamických penetračných skúšok ide o stredne uľahlé štrkovité zeminy s dynamickým penetračným odporom $q_d = 11,6$ až $16,8 \text{ MP}$ a hodnotami relatívnej uľahlosti $I_d = 0,53$ až $0,71$.

Na základe laboratórnych skúšok vzoriek klasifikujeme tieto zeminy podľa STN 73 1002 ako štrky s prímiesou jemnozrnej zeminy (G-F). Podľa STN 73 3050 patria do 3. triedy ťažiteľnosti.

Odvođené hodnoty geotechnických parametrov:

	Rozsah podľa DP sond	Odporúčaná hodnota
- dynamický penetračný odpor:	$q_d = 11,6 - 16,8 \text{ MPa}$	
- stupeň uľahlosti:	$I_d = 0,53 - 0,71$	
- parametre efekt. šmyk. pevnosti:	$\varphi_{ef} = 26^\circ - 38^\circ$	$34,0^\circ$
	$c_{ef} = 0 \text{ kPa}$	0 kPa
- modul pretvárnosti:	$E_{def} = 62 - 78 \text{ MPa}$	70 MPa
- objemová tiaž:		$\gamma_n = 19 \text{ KN/m}^3$
- poissonovo číslo:		$\nu(1) = 0,25$
- súčiniteľ na prepočet modulu E_{def} a E_{oed} :		$\beta(1) = 0,83$

Štrk piesčitý – kyprý (vrstva č. 6)

Vo vrstve č. 4 v sondách DP-12 (5,2-5,8 m) a DP-14 (5,0-5,8 m) boli zistené polohy s extrémne nízkym penetračným odporom $q_d = 1,0$ až $1,4 \text{ MP}$ a hodnotami relatívnej uľahlosti $I_d = 0,13$ až $0,17$. Ide o 0,6-0,8 m hrubé šošovky kyprého štrku a piesku, ktoré sú v rezoch A-A' a C-C' vyznačené ako samostatná vrstva č. 6.

Odvođené hodnoty geotechnických parametrov:

	Rozsah podľa DP sond	Odporúčaná hodnota
- dynamický penetračný odpor:	$q_d = 1,0 - 1,4 \text{ MPa}$	
- stupeň uľahlosti:	$I_d = 0,13 - 0,17$	
- parametre efekt. šmyk. pevnosti:	$\varphi_{ef} = 24^\circ - 25^\circ$	$24,0^\circ$
	$c_{ef} = 0 \text{ kPa}$	0 kPa
- modul pretvárnosti:	$E_{def} = 9 - 7 \text{ MPa}$	7 MPa

- objemová tiaž:	$\gamma_n = 19 \text{ KN/m}^3$
- poissonovo číslo:	$\nu(1) = 0,25$
- súčiniteľ na prepočet modulu E_{def} a E_{oed} :	$\beta(1) = 0,83$

Štrk piesčitý – uľahlý až stmelený (GM) (vrstva č. 7)

Spodnú časť štrkovitého súvrstvia tvorí 2,7 až 3,4 m mocná poloha uľahlých až stmelených siltovito-piesčitých štrkov, ktoré sú tvorené opracovanými valúnmi pieskovcov, kremencov, vápencov a granitoidov priemeru 2-5 cm, ojedinele 8-12 cm až 15-20 cm. Medzernú výplň tvorí piesčitý silt alebo siltovitý piesok, obsah asi 30-40%. Podľa výsledkov dynamických penetračných skúšok ide o uľahlé až stmelené štrkovité zeminy s dynamickým penetračným odporom $q_d = 25$ až 40 MP a hodnotami relatívnej uľahlosti $I_d = 0,9$ až 1,2.

Odvodené hodnoty geotechnických parametrov:

	Rozsah podľa DP sond	Odporúčaná hodnota
- dynamický penetračný odpor:	$q_d = 25 - 40 \text{ MPa}$	
- stupeň uľahlosti:	$I_d = 0,9 - 1,2$	
- parametre efekt. šmyk. pevnosti:	$\varphi_{\text{ef}} = 40^\circ - 44^\circ$	40°
	$c_{\text{ef}} = 0 \text{ kPa}$	0 kPa
- modul pretvárnosti:	$E_{\text{def}} = 127 - 200 \text{ MPa}$	150 MPa
- objemová tiaž:		$\gamma_n = 19 \text{ KN/m}^3$
- poissonovo číslo:		$\nu(1) = 0,30$
- súčiniteľ na prepočet modulu E_{def} a E_{oed} :		$\beta(1) = 0,74$

7.2. Mezozoikum (vrstva č. 8 a 9)

V podloží štrkov v hĺbke 9,6-10,4 m bolo navrátené poloskalné predkvartérne podložie, tvorené šedými slieňovcami a hľuzami a polohami čiernych vápencov. Ako bolo zistené, v povrchovej zóne hrúbky 0,3-0,4 m majú slieňovce v dôsledku zvetrania charakter súdržnej ílovitej zeminy tuhej až pevnej konzistencie (vrstva č. 8 - R6/CI), ktoré smerom do hĺbky prechádzajú v poloskalnú bridličnatú horninu tvorenú úlomkami slieňovcov a vápencov do veľkosti 10-12 cm (vrstva č. 9 - R3/R4).

Slieňovec – zvetraný na ílovitú zeminu (vrstva č. 8)

Klasifikácia a geotechnické parametre:

Podľa STN 73 1002 povrchovú zvetrávaciu ílovitú zónu klasifikujeme ako íly so strednou a vysokou plasticitou (CI/CH), nižšie uložené úlomkovito zvetrané slieňovce ako poloskalnú horninu triedy R3/R4.

Podľa STN 73 3050 sú íly zaradované do 3. triedy ťažiteľnosti, bridličnaté slieňovce do 4.-5. triedy ťažiteľnosti

Odvodené hodnoty geotechnických parametrov:

A) Smerné normové charakteristiky ílov (trieda F6/F8), konzistencia tuhá (STN 731001/1987):

γ_n (kN/m ³)	= 20,5
ϕ_{ef} (o)	= 14
c_{ef} (kPa)	= 6
ϕ_u (o)	= 0
c_u (kPa)	= 40
E_{def} (MPa)	= 4
ν (1)	= 0,42
β (1)	= 0,37

Slieňovec – nezvetraný, bridličnatý (vrstva č. 9)

B) Smerné normové charakteristiky nezvetraných slieňovcov (trieda R3/R4), s veľmi veľkou hustotou diskontinuít a plastickým typom procesu pretvárania a porušovania (STN 731001/1987):

ν (1)	= 0,25
E_{def} (MPa)	= 120

8. Hydrogeologické pomery

Hladina podzemnej vody

Hladina podzemnej vody je viazaná na pórovitopriepustné vážske štrky. Podložné slieňovce sú nepriepustné, vytvárajú spodnú hydrogeologickú bariéru. Počas vrtných prác bola hladina podzemnej vody zistená (narazená) v hĺbke 3,75-4,00 m pod terénom, ustálila sa v hĺbke 3,53-3,76 m pod terénom, t.j. na kóte 207,37-207,47 m n.m..

Rozkyv hladiny podzemnej vody počas režimových našich meraní vo vrtoch V-1, V-3 a V-5 v októbri 2023 bol v intervale: 207,22 – 207,48 m n.m., t.j. 0,26 m.

Zvýšenú hladinu podzemnej vody podľa J. Minárika (2017) možno v danom území očakávať na kóte 207,60-208,20 m n.m..

Priepustnosť fluvialného súvrstvia pieskov a štrkov:

Priepustnosť povrchovej nezvodnenej piesčitej vrstvy č. 3 bola určená z kriviek zrnitosti a tiež z výsledkov vsakovacieho pokusu vo vrte V-8. Podľa kriviek zrnitosti (príl. č. 6) je koeficient filtrácie piesčitej vrstvy č. 3:

$$k = 1,7 \cdot 10^{-7} \text{ až } 1,5 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$$

Podľa vsakovacej skúšky vo vrte V-8 (príl. č. 8) je koeficient filtrácie súvrstvia štrkov (vrstva č. 4) a pieskov (vrstva č. 3) v hĺbkovom intervale vsakovania 0,08 m až 3,74 m:

$$k = 3,6 \cdot 10^{-5} \text{ až } 1,98 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$$

Výpočet koeficienta filtrácie bol urobený podľa vzorca Lefranc-Mendela:

Pri vsakovacej skúške navrhutej *Lefranc-Mendelom* necháme vo vrte vsakovať vodu do prostredia konštantným pretlakom Δh , koeficient filtrácie stanovíme nasledovným vzorcom:

$$k_f = \frac{Q}{C \cdot \Delta h};$$

pričom Q je vsiaknuté množstvo vody za časové obdobie a konštanta C charakterizuje tvar vsakovacej časti vrtu a nadobúda hodnoty:

- $C = 4 \cdot r$, pri rovnom dne vrtu o polomere r ,
- $C = 2 \cdot \pi \cdot r$ pri polguľovitom tvare dna,
- v prípade vsakovania do zvodnelého prostredia cez perforáciu pažnice bude $C = \frac{2\pi \cdot l}{\ln \frac{l}{r}}$; kde l je dĺžka perforovanej časti pažnice osadenej pod hladinu podzemnej vody.

Zvodnené vážske štrkové súvrstvie ako celok je pórovo vysokopriepustné, i keď jeho jednotlivé vrstvy sa vyznačujú rozdielnou priepustnosťou.

Vrchná časť súvrstvia, ktorá je vyčlenená ako samostatná vrstva č. 4, má priepustnosť podľa kriviek zrnitosti (príl. č. 6):

$$k = 1,7 \cdot 10^{-5} \text{ až } 3,7 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$$

Stredná časť súvrstvia, ktorá je vyčlenená ako samostatná vrstva č. 5, so šošovkami vrstvy č. 6, má priepustnosť podľa kriviek zrnitosti:

$$k = 1,0 \cdot 10^{-4} \text{ až } 1,2 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$$

Spodná časť súvrstvia, ktorá je vyčlenená ako samostatná vrstva č. 7, má priepustnosť podľa kriviek zrnitosti:

$$k = 2,7 \cdot 10^{-6} \text{ až } 4,2 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$$

Chemizmus podzemnej vody a agresivita na betóny:

Podľa analýz z vrto V-1, V-3 a V-5 ide o podzemnú vodu základného kalcium-bikarbonátového typu, s mineralizáciou = 793 až 804 mg/l, pH = 7,24 až 7,38, špecifickou vodivosťou = 95,3 až 98,0 mS/m, obsahom síranov = 66,2 mg/l.

Výsledky analýzy podzemnej vody sú v prílohe č. 7, ich porovnanie s kritériami na agresivitu na betóny a pitnú vodu sú v tabuľke č. 1.

Tabuľka č. 1 - Výsledky analýzy vzorky podzemnej vody z vrtu HV-101 a ich porovnanie s kritériami Vyhl. MZ č 247/2017 Z.z. – Pitná voda (resp. *podľa STN EN 206-1, tab. 2 – agresivita na betóny) sú uvedené v nasledujúcej tabuľke:

UKAZOVATEL	V-1	V-3	V-5	Kritérium pre	Kritérium pre	
				pitnú vodu	/*agresivitu/	
				Vyhl. MZ č 247/2017 Z.z	/*STN EN 206-1/	
ChSK – Mn (mg/l)	0,96	1,12	1,12	3		Vyhovuje
Tvrdosť celková (mmol/l)	8,96	8,84	8,92			
pH :	7,38	7,24	7,28	6,5 - 8,5	/*6,5/	Vyhovuje
Ca (mg/l)	135,0	131,0	134,0			Vyhovuje
K (mg/l)	6,5	7,5	7,0			
Mg (mg/l)	27,2	28,2	27,2	10,0 – 30,0	/*300/	vyhovuje
Na (mg/l)	32,5	33,0	31,0	200		
NO3 (mg/l)	31,2	32,2	29,7	50		Vyhovuje
SO4 (mg/l)	45,3	43,1	43,6	250	/*200/	Vyhovuje

PO4 (mg/l)	<0,02	<0,02	<0,02			
HCO3 (mg/l)	446,0	454,0	450,0			
NH4 (mg/l)	0,04	0,08	0,18	0,5	/*15/	Vyhovuje
Konduktivita (mS/m)	95,8	95,8	95,3	125		vyhovuje
Cl (mg/l)	51,8	53,2	49,3	100		Vyhovuje
Fe (mg/l)	0,007	<0,005	0,014	0,20/0,50		Vyhovuje
Mn (mg/l)	0,044	0,502	0,592	0,05/0,20		Nevyhovuje 2x
NO2 (mg/l)	0,17	0,42	0,47	0,5		Vyhovuje
Mineralizácia (mg/l)	796,0	804,0	793,0	1000		Vyhovuje
H4SiO4 (mg/l)	19,8	20,8	19,7			
Vofný CO2 (mg/l)	52,8	39,6	39,6			
Agr. CO2 Heyer (mg/l)	0,0	0,0	0,0		/*15/	Vyhovuje
Agr. CO2 na vápno (mg/l)	0,0	0,0	0,0			
Agr. CO2 na železo (mg/l)	0,0	0,0	0,0			

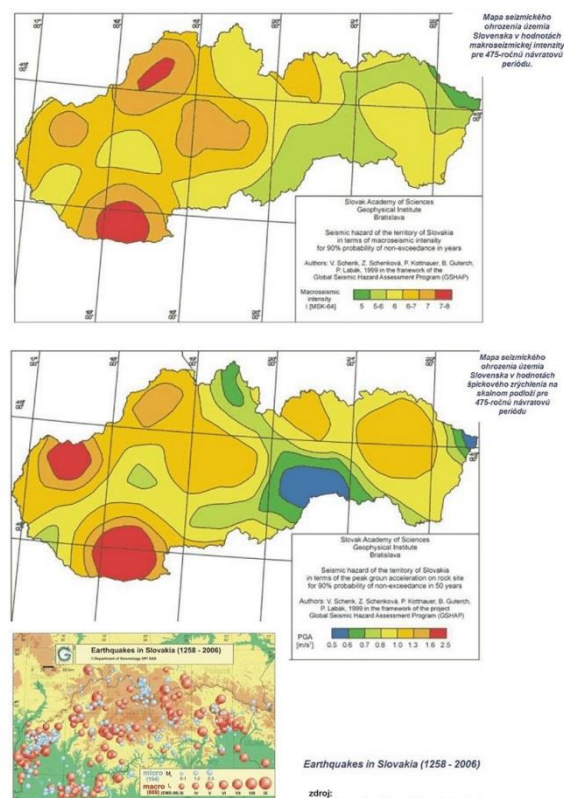
Podzemná voda nie je agresívna na betóny, t. j. žiaden z ukazovateľov (SO₄, pH, agr. CO₂, NH₄, Mg) nespĺňa podmienky pre je zaradenie do prostredia XA1, XA2, XA3 (*podľa STN EN 206-1, tab. 2)!

Podzemná voda z hľadiska sledovaných ukazovateľov (s výnimkou mangánu) vyhovuje požiadavkám na pitnú vodu podľa Vyhl. MZ č 247/2017 Z.z..

9. Seizmicita

Podľa máp seizmického ohrozenia územia Slovenska (obr. č. 3) v hodnotách makroseizmickkej intenzity a špičkového zrýchlenia na skalnom podloží pre 475-ročnú návratovú periódu je skúmané územie súčasťou pásma s makroseizmickou intenzitou 7^o (MSK 64), s hodnotou špičkového zrýchlenia na skalnom podloží PGA = 1,0-1,3 m/s²

(zdroj: Geofyzikálny ústav SAV - online dostupné na internete - <http://www.seismology.sk/Maps/maps.html>).



Obr. č. 3- Mapy seizmického ohrozenia územia Slovenska

C) Časť technická**10. Základové pomery**

Na skúmanej lokalite boli zistené jednoduché základové pomery. Podľa stavebného projektu sa uvažuje s plošným zakladaním na železobetónových základových pätkách, základových pásoch a základových doskách, v úrovni -0,32 m až - 3,67 m od $\pm 0,000 = 211,47$ m n.m.. Veľmi členitý tvar základovej škáry je zakreslený v geologických rezoch – príl. č. 3.

Železobetónové základové pätky pod objektom parkovacieho domu budú mať základovú škáru v úrovni -3,32 m, t. j. 208,15 m n.m. Základová doska pod objektom univerzitnej knižnice a internátu budú mať základovú škáru v úrovni -3,67 m, t. j. 207,80 m n.m. Pri takejto úrovni zakladania budú základovú pôdu tvoriť uľahlé fluviálne piesčité štrky (vrstva č. 4).

Dno stavebnej jamy v úrovni 207,80 m n.m. bude 0,33 m nad úrovňou hladiny podzemnej vody (207,47), zistenej v októbri 2023. V prípade zvýšenej hladiny podzemnej vody (208,20) bude dno stavebnej jamy pod objektom univerzitnej knižnice a internátu (207,80) zatopené vrstvou podzemnej vody hrúbky 0,40 m a dno stavebnej jamy pod objektom parkovacieho domu (208,15) bude zatopené vodou hrúbky 0,05 m. Aby v úrovni základovej škáry nedošlo k znehodnoteniu základovej pôdy, je potrebné, aby výkopové a zakladacie práce prebiehali v období, keď je hladina podzemnej vody v úrovni aspoň 0,4 m pod úrovňou základovej škáry, t. j. na kóte 207,40 alebo nižšie!

11. Posúdenie podložia spevnených plôch a cestných komunikácií

Ornicu a povrchové navážky bude potrebné z podložia budúcich spevnených plôch a cestných komunikácií odstrániť a nahradiť zhutnenou štrkovitou zeminou.

Po odťazení vrchnej antropogénnej vrstvy budú v dne stavebnej jamy odkryté siltovité piesky (vrstva č. 3), ktoré predstavujú podmiennečne vhodné zeminy pre podložie. Tieto zeminy podliehajú stredným objemovým zmenám, ktoré sú ovplyvnené povahou a množstvom prachovitých a ílovitých častíc. Patria už medzi namŕzajúce zeminy, a preto je spravidla potrebné vykonať vhodné opatrenia proti mrazu. Je možné ich dobre zhutňovať, je však vždy nutné dodržať optimálnu vlhkosť. Tvoria prechod medzi vhodným a málo vhodným podložím. Prípadné zlepšenia sa dajú dosiahnuť veľmi ľahko malou prímесou hydraulických spojív alebo živice.

12. Ťažiteľnosť a sklony stien výkopov

Triedy ťažiteľnosti zemín podľa STN 73 3050 – Zemné práce:

navážky a ornica (vrstva č. 1, 2)	2. trieda
piesky (vrstva č. 3)	2. trieda
piesčité štrky (vrstva č. 4 -7)	3. trieda
zvetrané slieňovce (vrstva č. 8)	3. trieda
bridličnaté slieňovce (vrstva č.9)	4.-5. trieda

Sklony svahov dočasných výkopov do hĺbky 3 m podľa STN 73 3050 – Zemné práce:

navážky a ornica (vrstva č. 1, 2)	1:1
piesky a štrky (vrstva č. 3-7)	1:1

13. Podmienky vsakovania

Hydrogeologické podmienky vsakovania vôd z povrchového odtoku do horninového prostredia a podzemných vôd boli overené v oblasti sondy V-8 (geologické rezy B-B', C-C'). V tomto mieste projektant navrhuje vsakovací systém RAUSIKKO pôdorysných rozmerov 5,6x2,4 m, výšky 1,02 m. pričom stavebná jama bude 6,6x3,4 m, úroveň dna vsaku na kóte 208,30 m n.m. (1 m nad hladinou podzemnej vody). Ako je uvedené v kap. Podľa laboratórnych skúšok a realizovaných vsakovacích skúšok je priepustnosť piesčitých a štrkovitých vrstiev (vrstva č. 3 a 4) stredná až vysoká.

Koeficient filtrácie:

$k = 1,7 \cdot 10^{-7}$ až $1,5 \cdot 10^{-6}$ m/s (vrstva č. 3 podľa krivky zrnitosti)

$k = 3,6 \cdot 10^{-5}$ až $1,98 \cdot 10^{-4}$ m/s (vrstva č. 3 podľa vsakovacej skúšky)

$k = 1,7 \cdot 10^{-5}$ až $3,7 \cdot 10^{-4}$ m/s (vrstva č. 4 podľa krivky zrnitosti)

Podľa realizovanej vsakovacej skúšky bolo možné do vrtu V-8, ktorého dno bolo -3,74 m pod terénom, vsakovať vodu v množstve 0,23 l/s, pričom hladina vody sa udržiavala v úrovni -0,08 m pod terénom, čo predstavuje 0,124 litra za sekundu na m². Pri vsakovaní vody v množstve 0,022 l/s sa hladina vody udržiavala v úrovni -1,78 m pod terénom, čo predstavuje len 0,022 litra za sekundu na m².

Výsledky vsakovacích skúšok preukázali schopnosť povrchového piesčitého a štrkovitého súvrstvia prijať pomerne malé množstvo vody. Na dosiahnutie zvýšeného množstva vsakovanej vody bude potrebné odťažiť piesky a štrky pod dnom vsakovacieho systému a nahradiť ich priepustnejšou štrkovitou zeminou (napr. frakcia 2-32 mm).

14. Záver

a) Na lokalite boli zistené jednoduché základové pomery, vhodné na plošné zakladanie projektovaných stavebných objektov na železobetónových základových pätkách, základových pásoch a základových doskách.

b) Dno stavebnej jamy môže byť v určitých ročných obdobiach v dosahu hladiny podzemnej vody, preto bude potrebné zemné a zakladacie práce vykonávať v období, keď je hladina podzemnej vody v úrovni aspoň 0,4 m pod úrovňou základovej škáry, t.j. na kóte 207,40 alebo nižšie!

c) Vsakovanie bude možné realizovať do vrstvy vážskych štrkov a pieskov formou systému RAUSIKKO s dnom vsaku v úrovni 1 m nad hladinou podzemnej vody. Na dosiahnutie zvýšeného množstva vsakovanej vody bude potrebné odťažiť stredne priepustné piesky a štrky pod dnom vsakovacieho systému a nahradiť ich 1 m hrubou umelo vytvorenou vysokopriepustnou štrkovitou vrstvou (napr. frakcia 2-32 mm).

.

Vypracoval :

PROGEO TRENČÍN, s.r.o., RNDr. Ján Bulko

V Trenčíne 15.12.2023

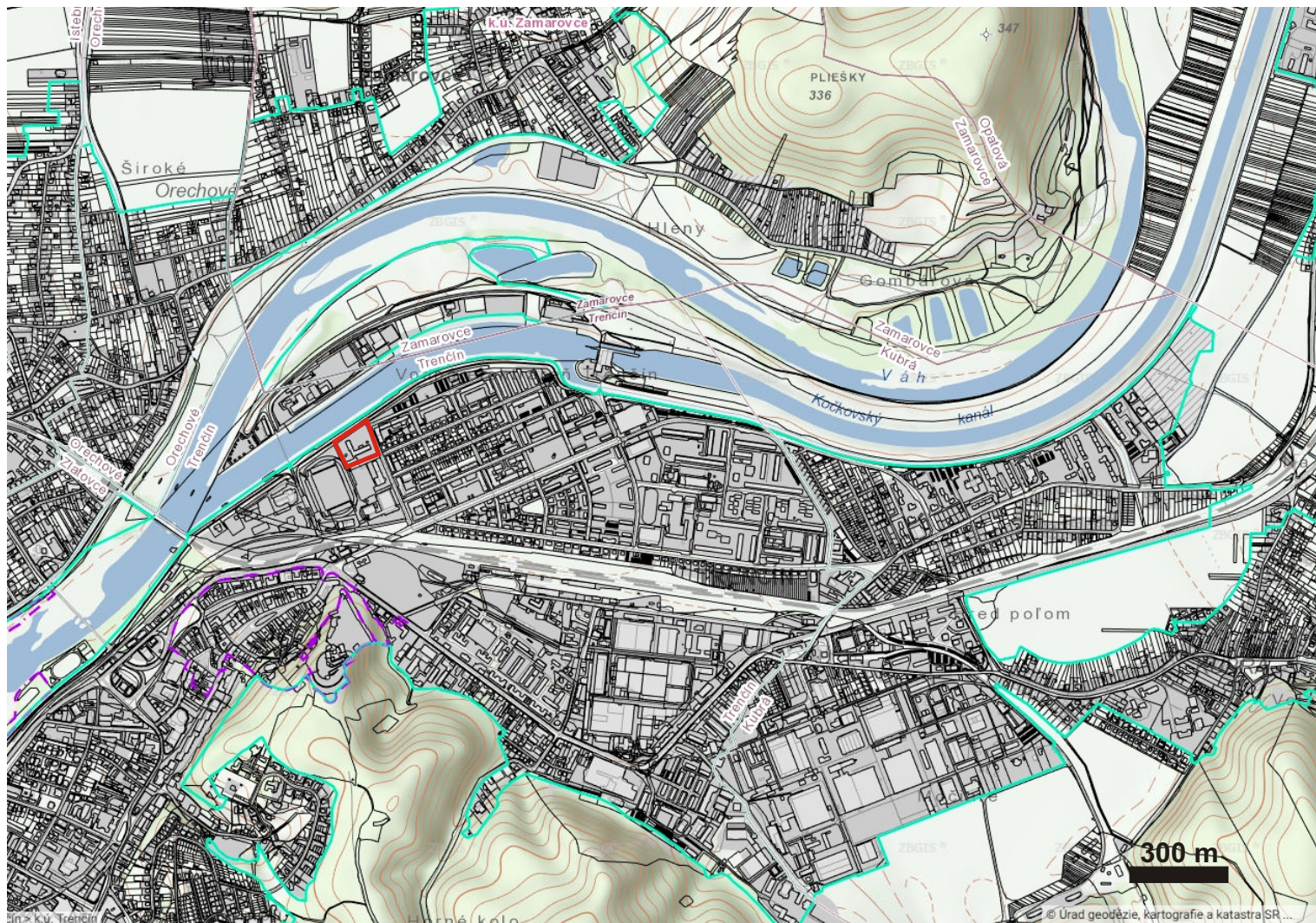
15. Zoznam použitej literatúry

- Mazúr, E. a kol. (1980): Atlas Slovenskej socialistickej republiky. - SAV, Bratislava.
- Vass, D. a kol. (1988): Regionálne geologické členenie Západných Karpát a severných výbežkov Panónskej panvy na území ČSSR. - GÚDŠ, Bratislava
- Minárik, J. (2022): Trenčín – Dobudovanie univerzitného kampusu TnUAD. Odborný geologický posudok. – Manuskript, PROGEO, Trenčín.
- Kandera, K. (2021): Trenčín – Sihot', hydrogeologické pomery pre vybudovanie tepelného čerpadla. Hydrogeologický posudok. – Manuskript, PROGEO, Žilina.
- Minárik, J. (2017): Trenčín – Futbalový štadión AS Trenčín -podrobný IG prieskum. – Manuskript, PROGEO, Trenčín, Geofond 96220)
- Jaroš, R. (1969): Trenčín – Športová hala Sihot' - podrobný IG prieskum. – Manuskript, PIO Keramoprojekt Trenčín.

Trenčín - Dobudovanie univerzitného kampusu TnUAD

Situácia širších vzťahov

Mierka 1: 20 000



Mierka 1: 20 000

1cm = 200m



Legenda:

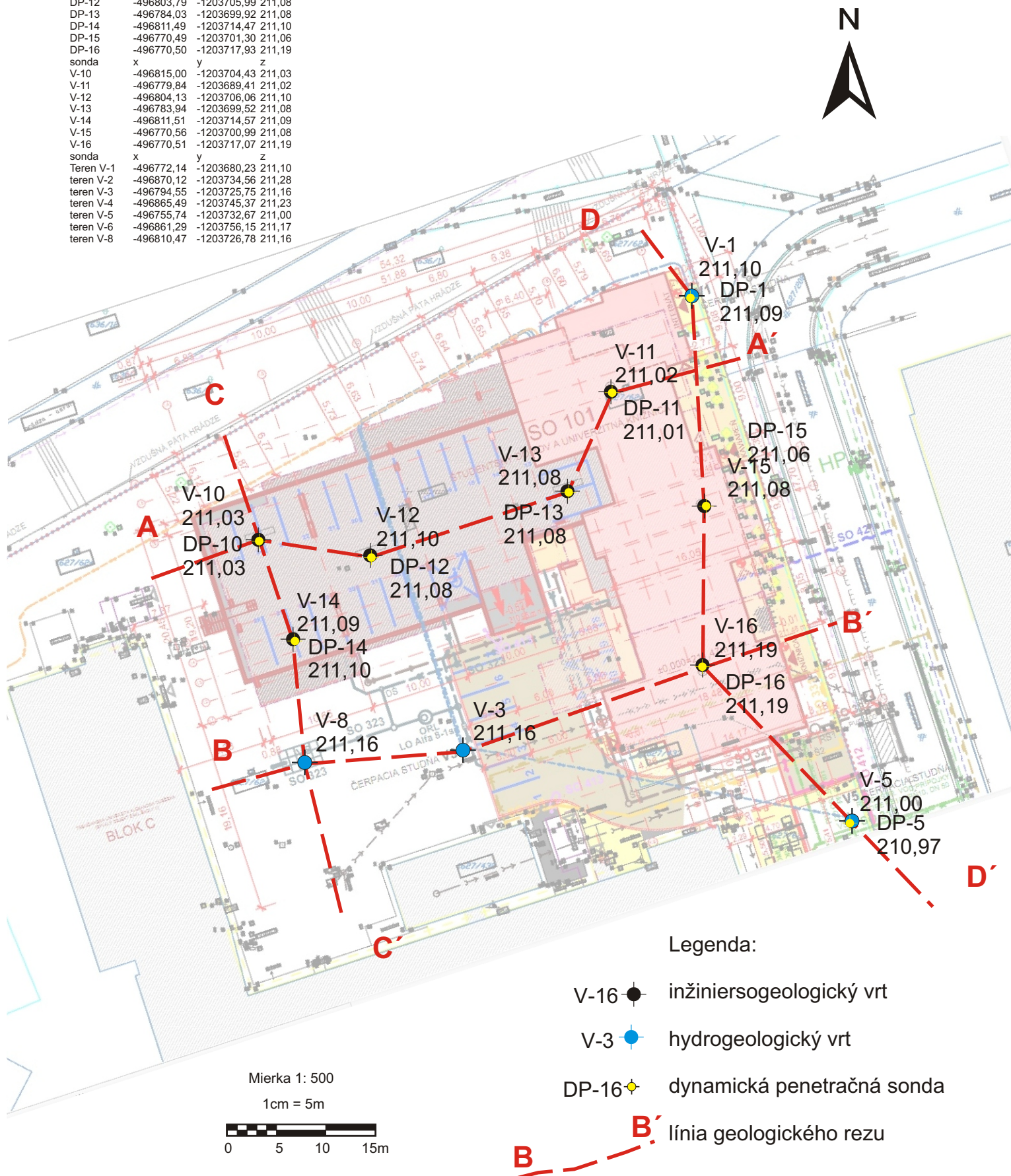


lokalita prieskumu - areál Trenčianskej univerzity Alexandra Dubčeka

Situácia geologických sond a rezov

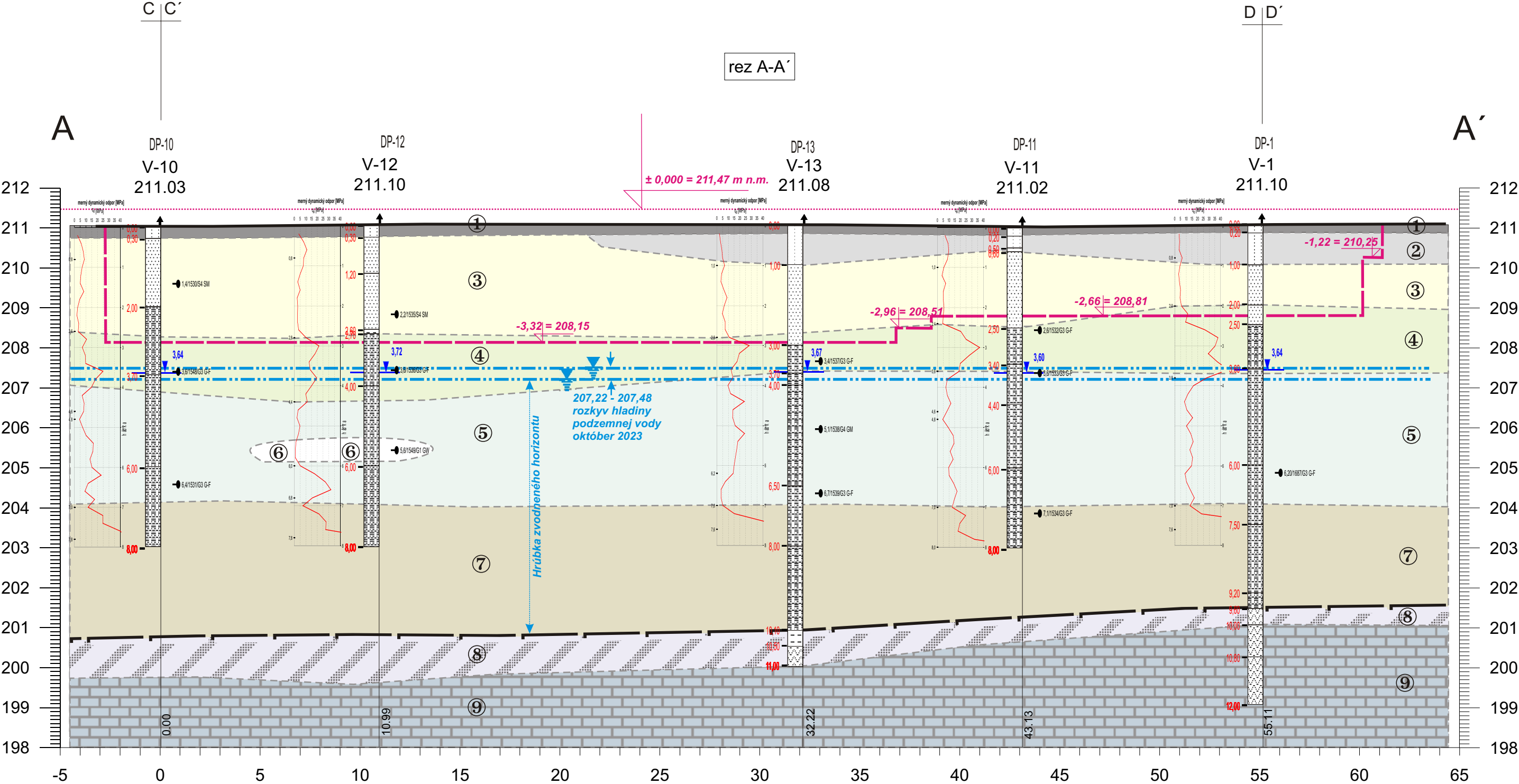
Mierka 1: 500

sonda	x	y	z
DP-01	-496771,66	-1203680,01	211,09
DP-05	-496755,63	-1203732,81	210,97
DP-10	-496814,88	-1203704,30	211,03
DP-11	-496779,83	-1203689,82	211,01
DP-12	-496803,79	-1203705,99	211,08
DP-13	-496784,03	-1203699,92	211,08
DP-14	-496811,49	-1203714,47	211,10
DP-15	-496770,49	-1203701,30	211,06
DP-16	-496770,50	-1203717,93	211,19
sonda	x	y	z
V-10	-496815,00	-1203704,43	211,03
V-11	-496779,84	-1203689,41	211,02
V-12	-496804,13	-1203706,06	211,10
V-13	-496783,94	-1203699,52	211,08
V-14	-496811,51	-1203714,57	211,09
V-15	-496770,56	-1203700,99	211,08
V-16	-496770,51	-1203717,07	211,19
sonda	x	y	z
Teren V-1	-496772,14	-1203680,23	211,10
teren V-2	-496870,12	-1203734,56	211,28
teren V-3	-496794,55	-1203725,75	211,16
teren V-4	-496865,49	-1203745,37	211,23
teren V-5	-496755,74	-1203732,67	211,00
teren V-6	-496861,29	-1203756,15	211,17
teren V-8	-496810,47	-1203726,78	211,16

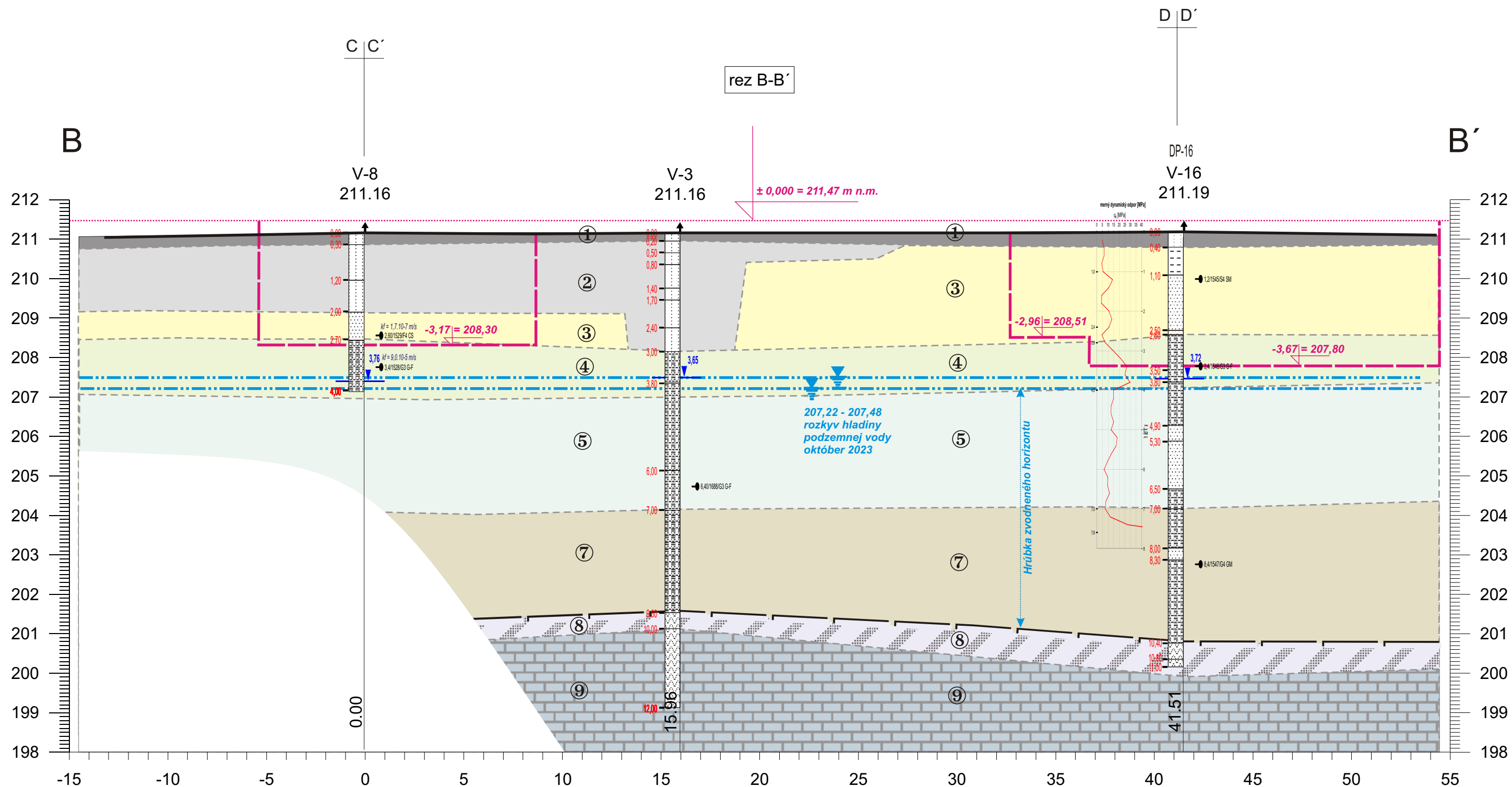


Geologické rezy A-A', B-B', C-C', D-D'

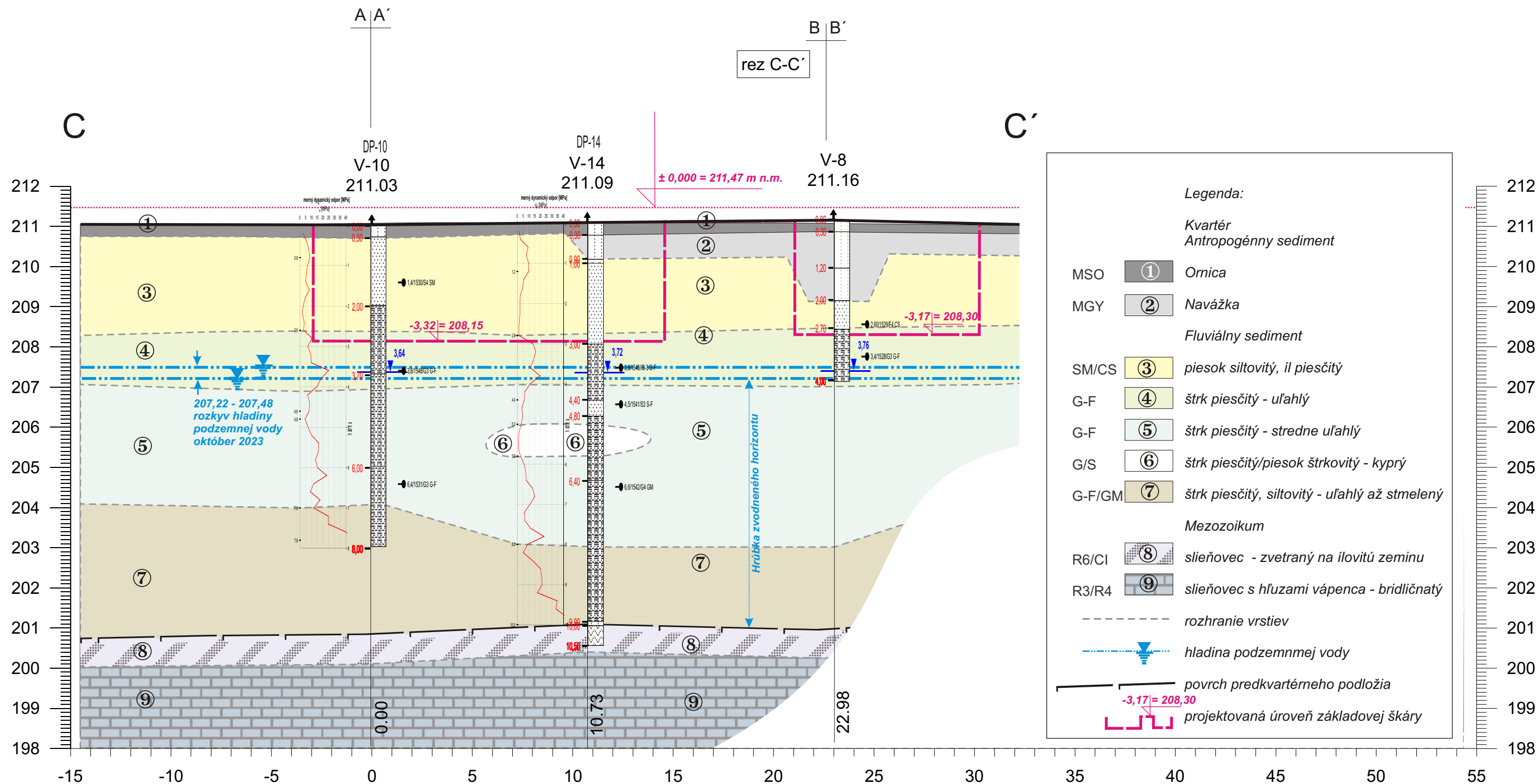
Mierka 1:100 výšky
1:200 dĺžky

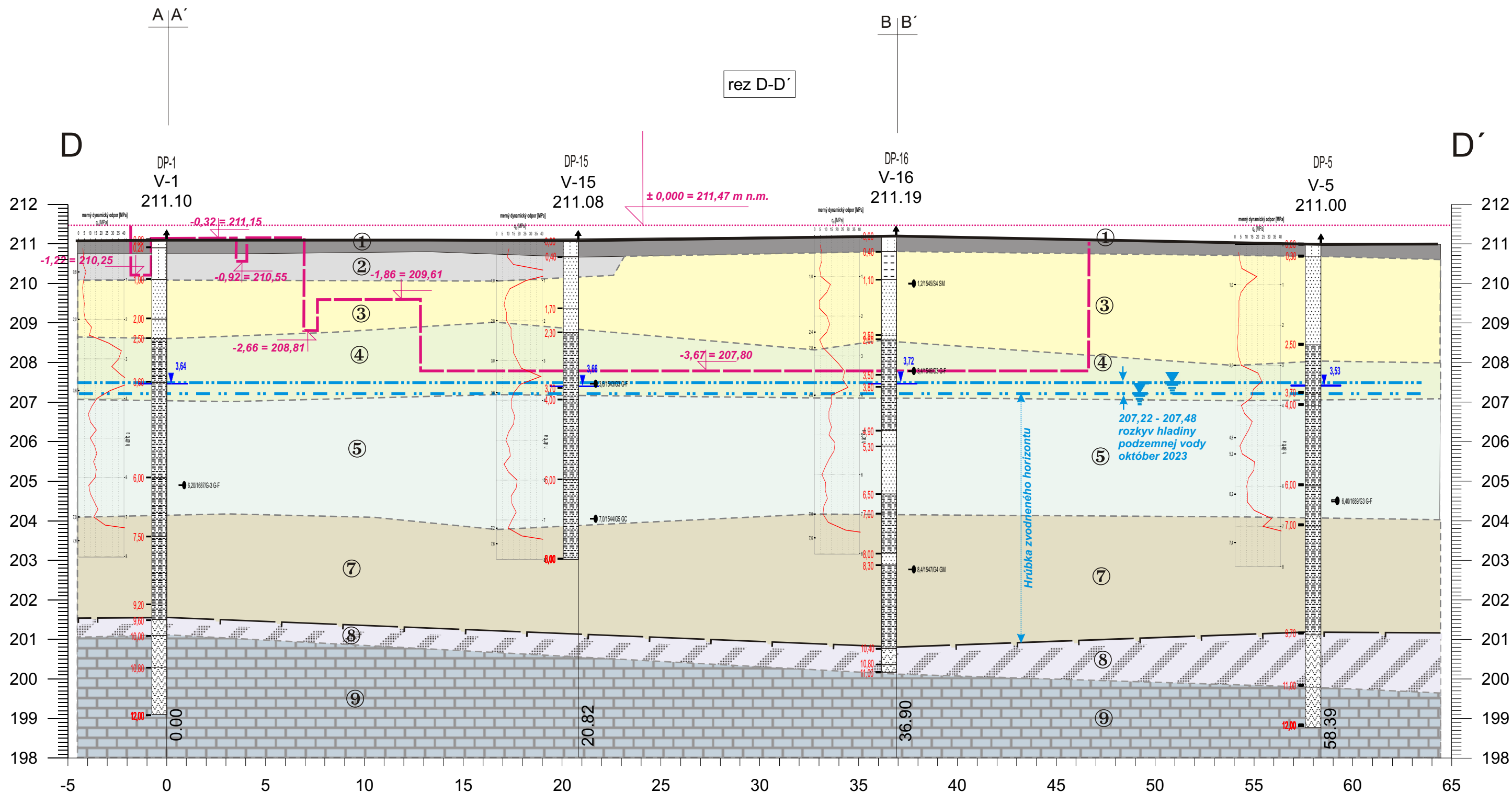


Legenda je
pri reze C-C'



Legenda je
pri reze C-C'





Legenda je
pri reze C-C'

Trenčín - Dobudovanie univerzitného kampusu TNUAD

Geologická dokumentácia vrtov

V-1
V-3
V-5
V-8
V-10
V-11
V-12
V-13
V-14
V-15
V-16

Lokalita: Trenčín - Dobudovanie univerzitného kampusu TNUAD

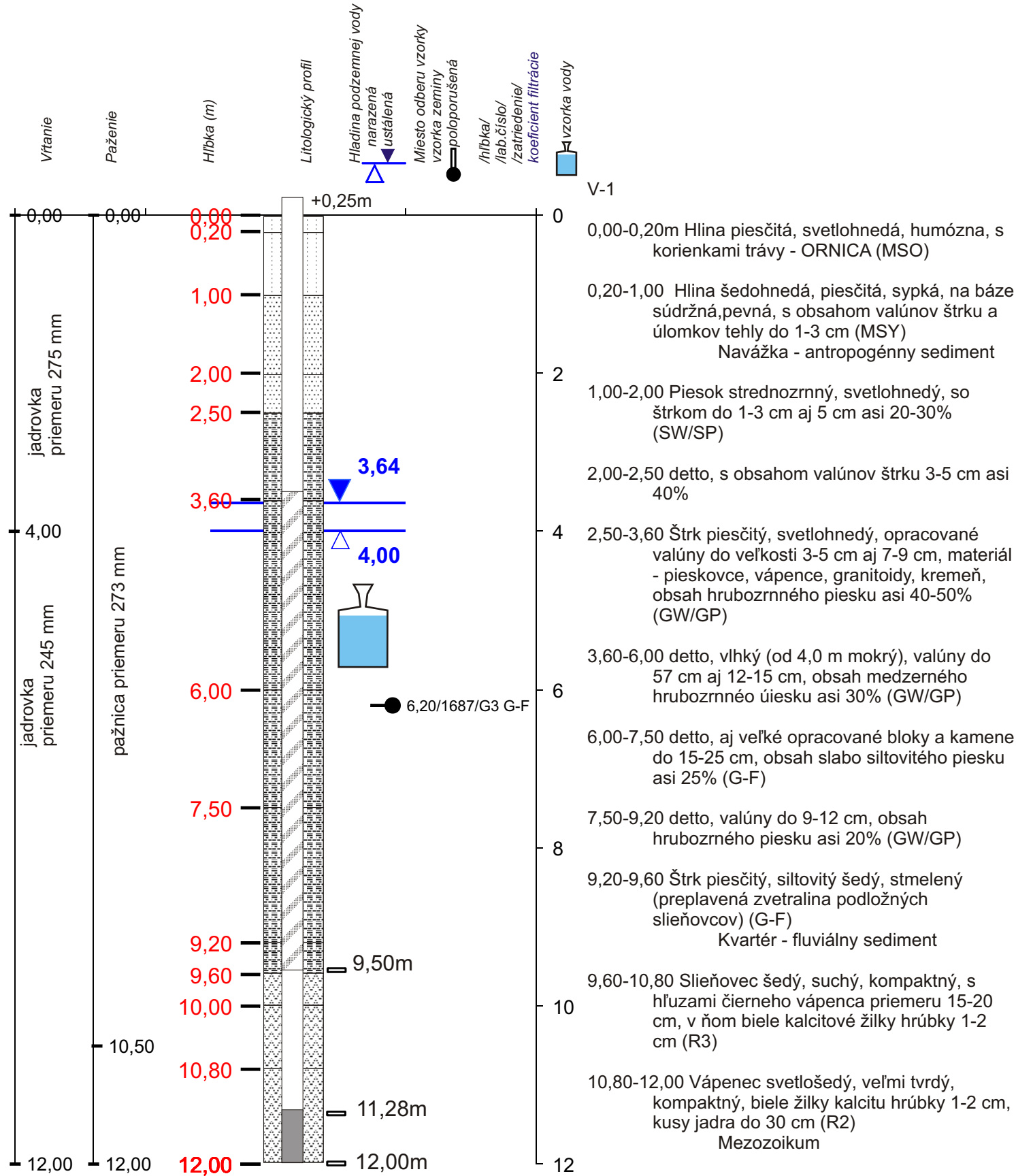
Objednávateľ: Trenčianska univerzita A. Dubčeka, Trenčín

Kóta terénu: 211,10 m n.m.

Súradnice: X = -496772,14
Y = -1203680,23

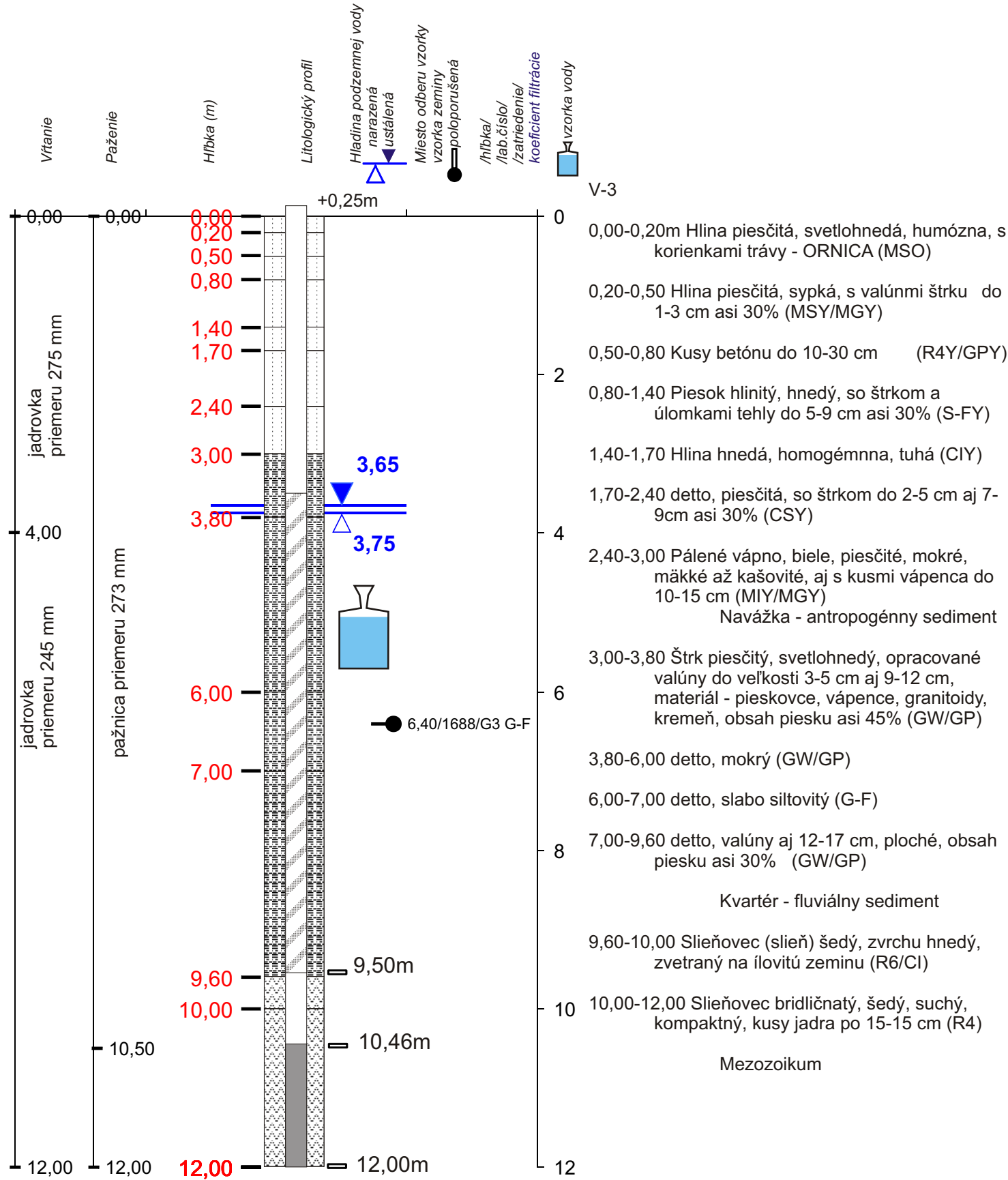
V-1
1:65

Zemevrtný závod: Ing. Jozef Hajčík
018 12 Brvnište 81
Súprava: HVS-497
Dátum vŕtania: 4.10.2023
Vrtmajster: R. Hrnčík
Vyhodnotil: RNDr. Ján Bulko



V-3
1:65

Zemevrtný závod: Ing. Jozef Hajčík
018 12 Brvnište 81
Súprava: HVS-497
Dátum vŕtania: 4.10.2023
Vrtmajster: R. Hrnčík
Vyhodnotil: RNDr. Ján Bulko



Lokalita: Trenčín - Dobudovanie univerzitného kampusu TNUAD

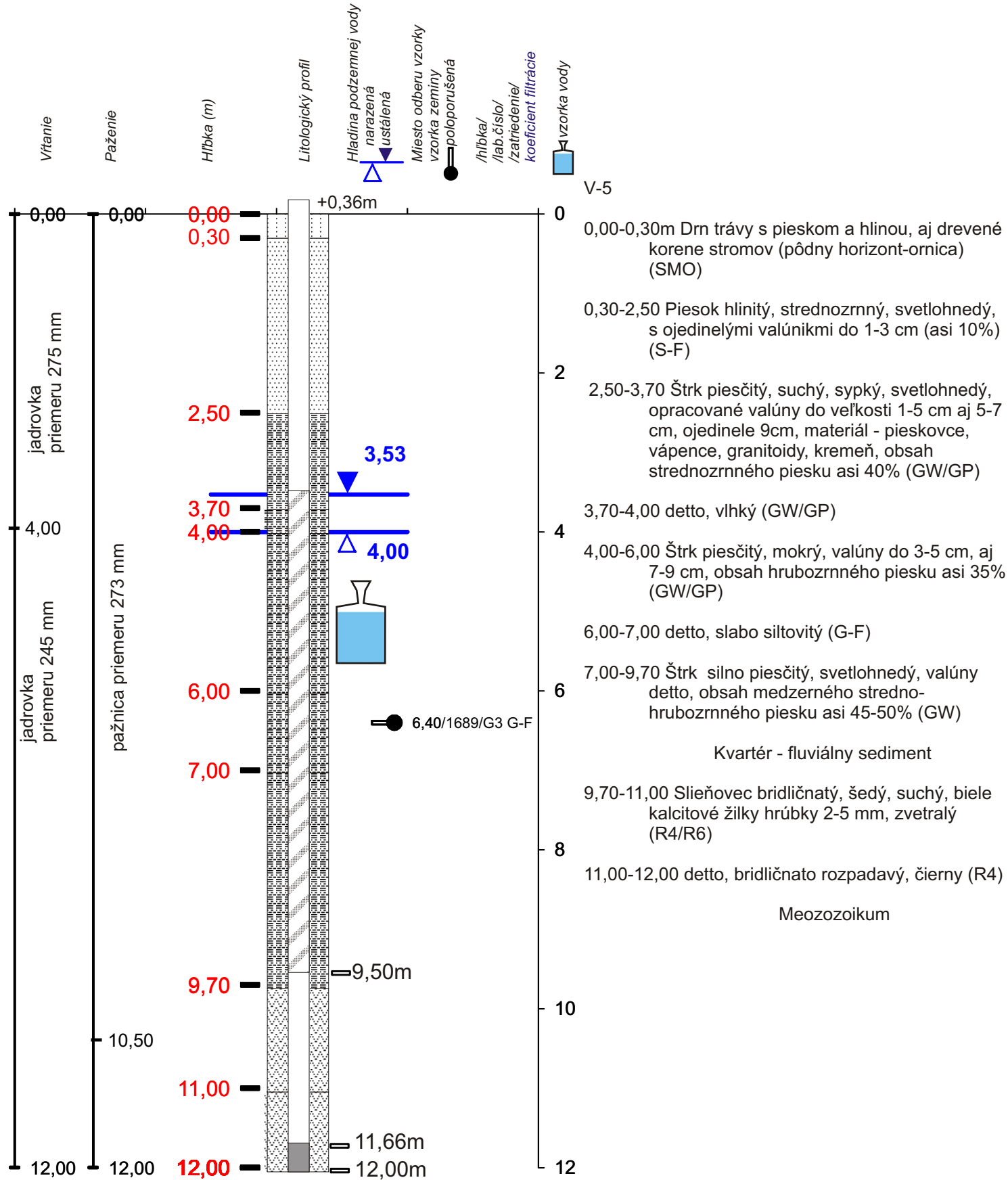
Objednávateľ: Trenčianska univerzita A. Dubčeka, Trenčín

Kóta terénu: 211,00 m n.m.

Súradnice: X = -496755,74
Y = -1203732,67

V-5
1:65

Zemevrtný závod: Ing. Jozef Hajčík
018 12 Brvnište 81
Súprava: HVS-497
Dátum vŕtania: 5.10.2023
Vrtmajster: R. Hrnčík
Vyhodnotil: RNDr. Ján Bulko



Lokalita: Trenčín - Dobudovanie univerzitného kampusu TNUAD

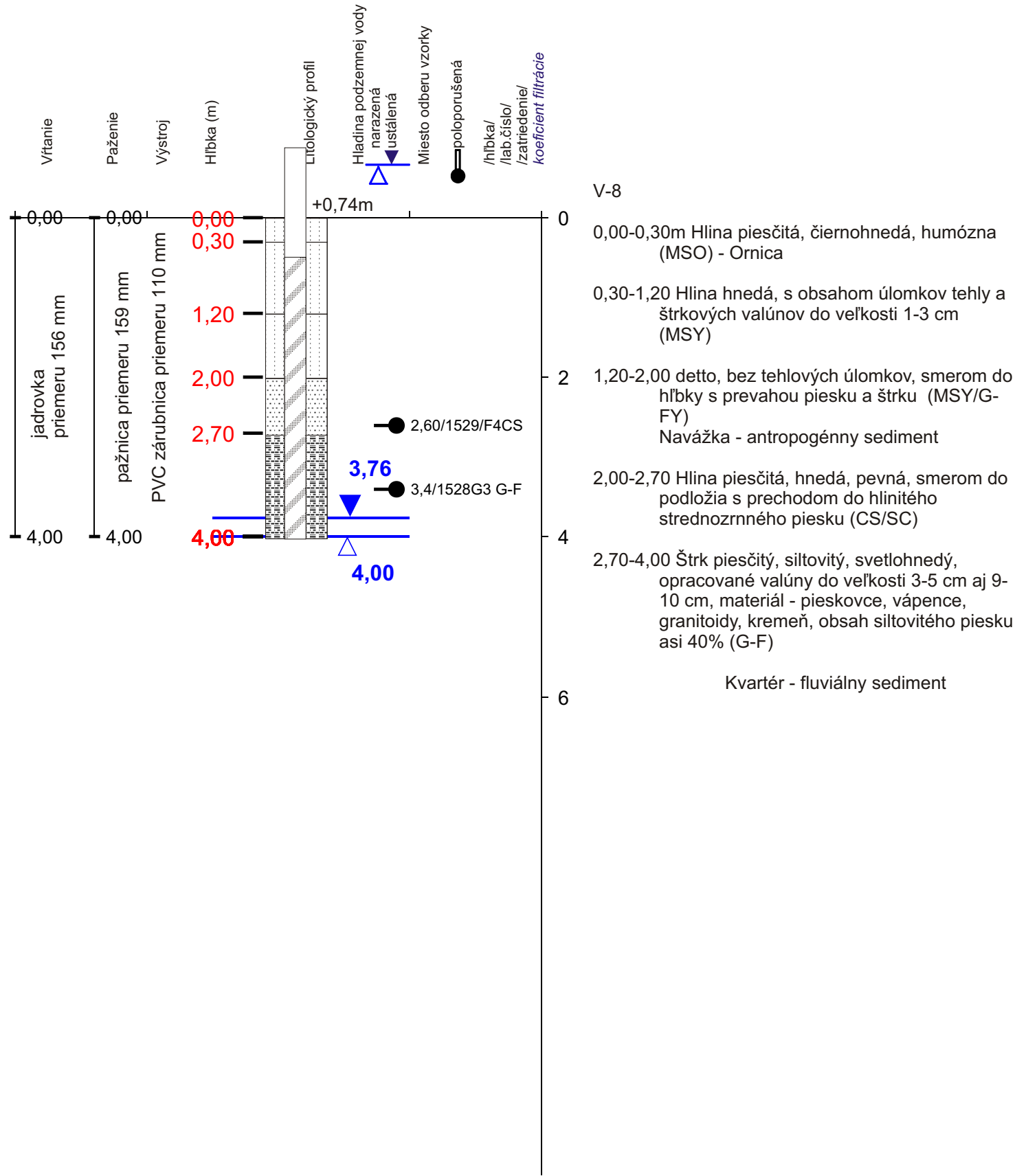
Objednávateľ: Trenčianska univerzita A. Dubčeka, Trenčín

Kóta terénu: 211,16 m n.m.

Súradnice: X = -496810,47
Y = -1203726,78

Zemevrtný závod: Ing. Jozef Hajčík
018 12 Brvnište 81
Súprava: HVS-497
Dátum vŕtania: 20.9.2023
Vrtmajster: R. Hrnčík
Vyhodnotil: RNDr. Ján Bulko

V-8
1:65



Lokalita: Trenčín - Dobudovanie univerzitného kampusu TNUAD

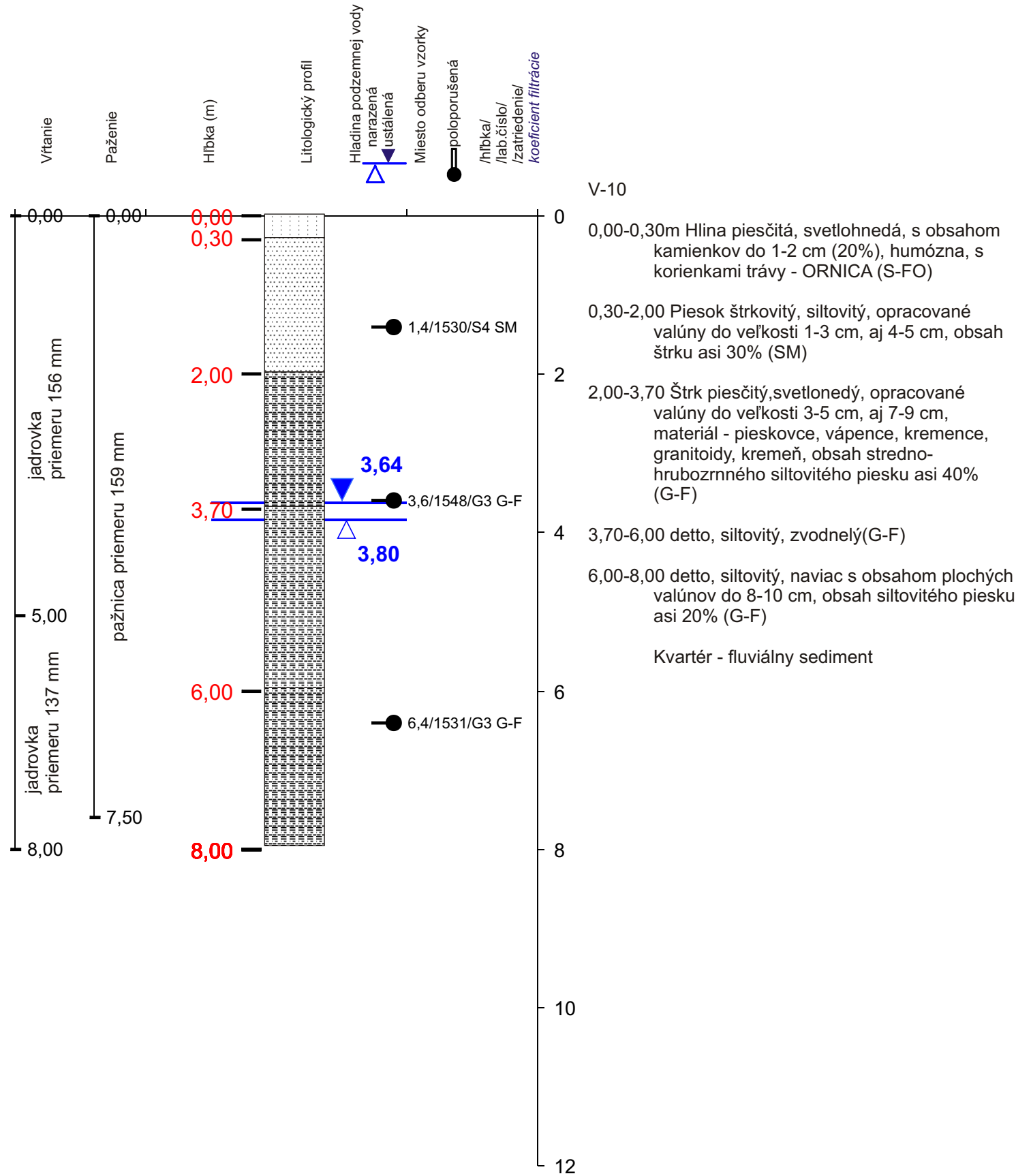
Objednávateľ: Trenčianska univerzita A. Dubčeka, Trenčín

Kóta terénu: 211,03 m n.m.

Súradnice: X = -496815,00
Y = -1203704,43

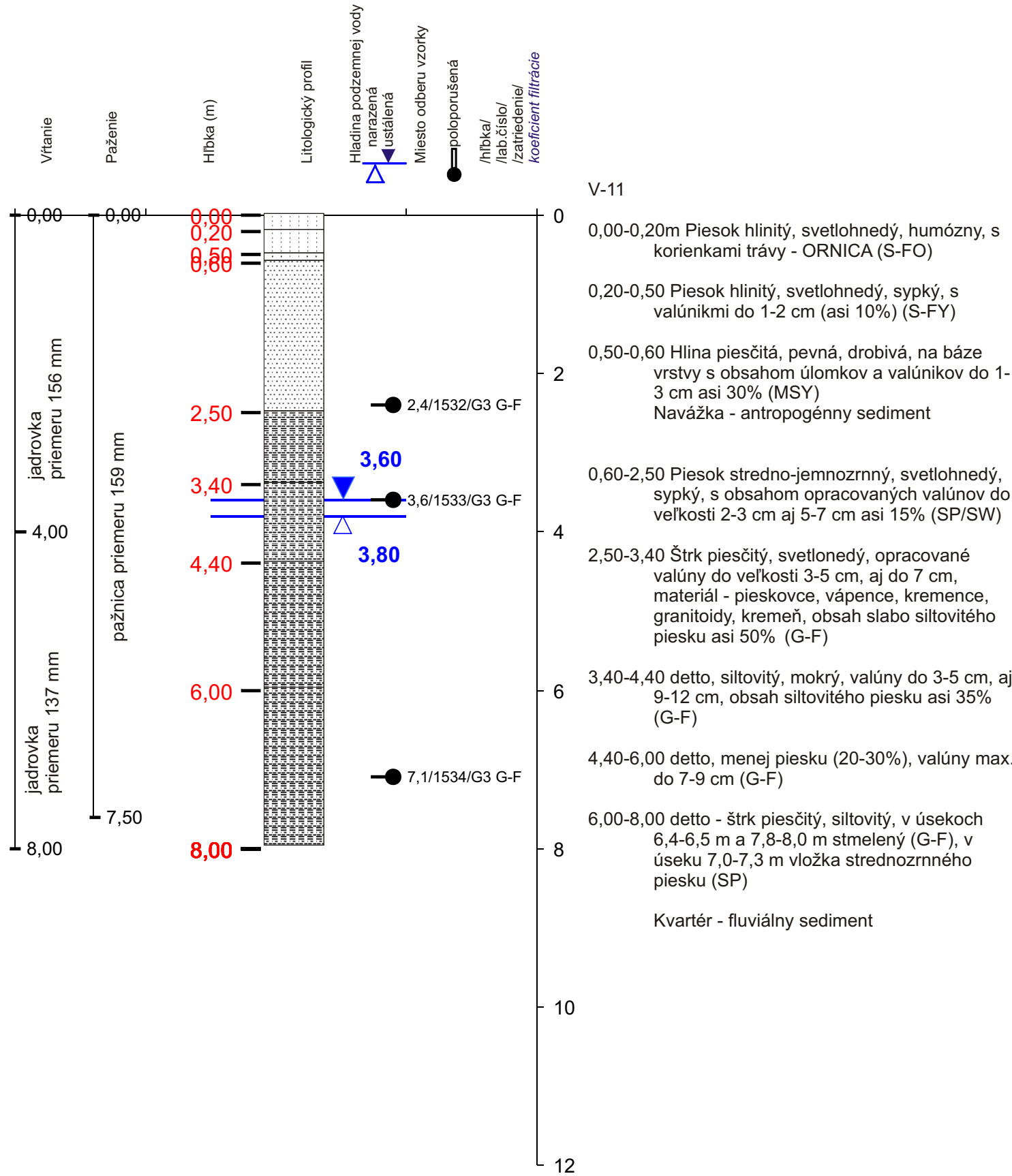
Zemevrtný závod: Ing. Jozef Hajčík
018 12 Brvnište 81
Súprava: HVS-497
Dátum vŕtania: 20.9.2023
Vrtmajster: R. Hrnčík
Vyhodnotil: RNDr. Ján Bulko

V-10
1:65



V-11
1:65

Zemevrtný závod: Ing. Jozef Hajčík
018 12 Brvnište 81
Súprava: HVS-497
Dátum vŕtania: 20.9.2023
Vrtmajster: R. Hrnčík
Vyhodnotil: RNDr. Ján Bulko



Lokalita: Trenčín - Dobudovanie univerzitného kampusu TNUAD

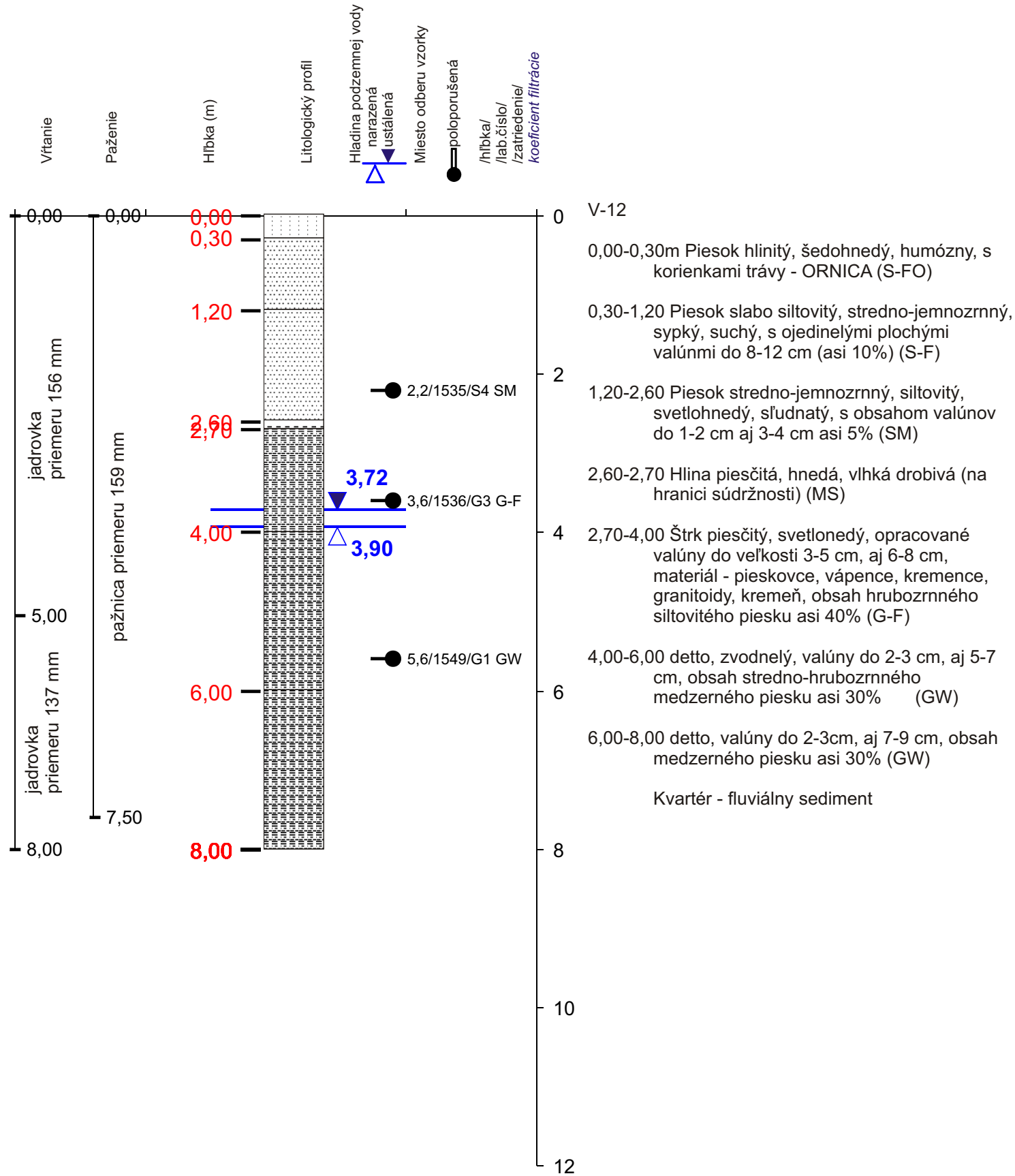
Objednávateľ: Trenčianska univerzita A. Dubčeka, Trenčín

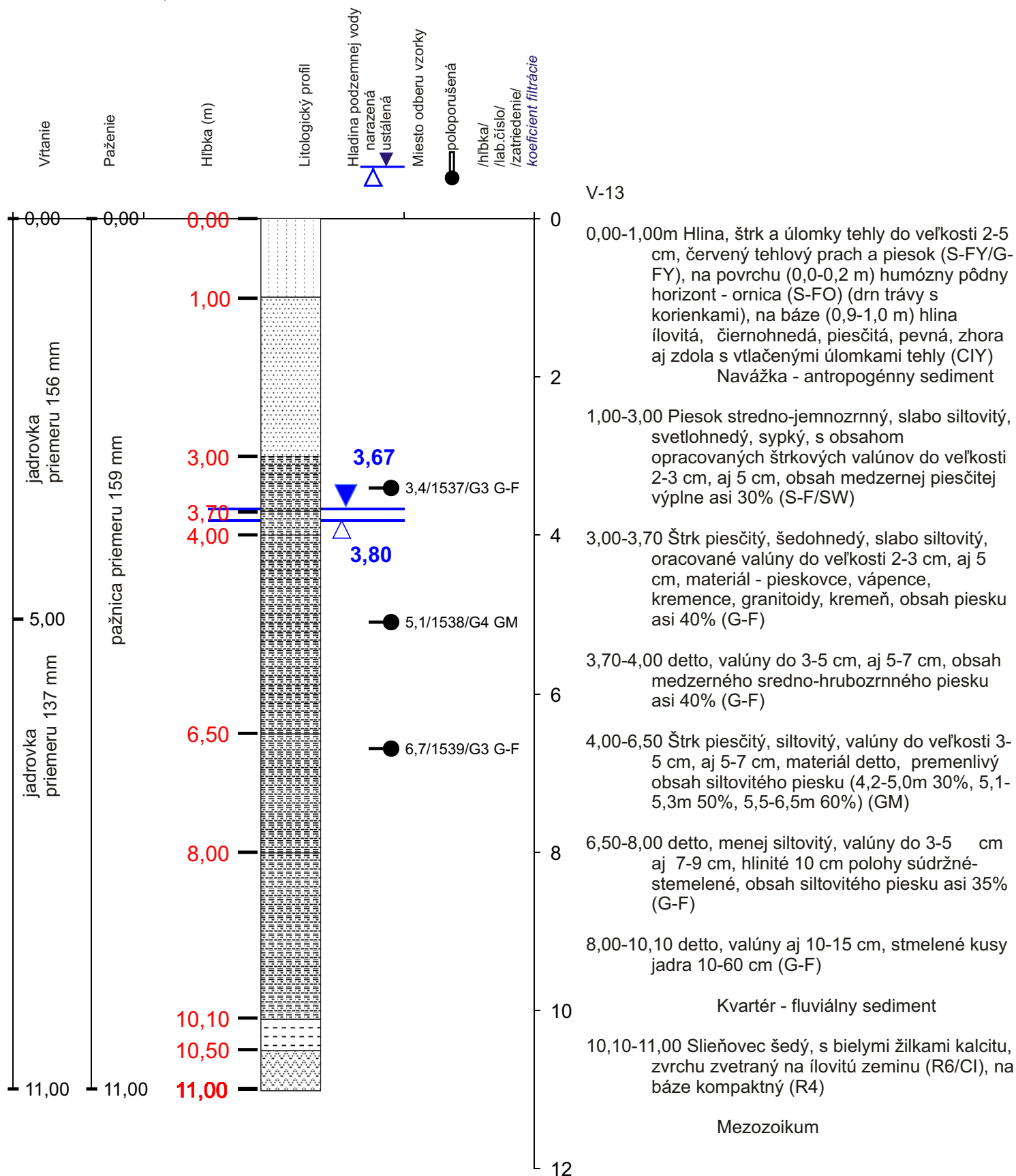
Kóta terénu: 211,10 m n.m.

Súradnice: X = -496804,13 -
Y = 1203706,06

V-12
1:65

Zemevrtný závod: Ing. Jozef Hajčík
018 12 Brvnište 81
Súprava: HVS-497
Dátum vŕtania: 20.9.2023
Vrtmajster: R. Hrnčík
Vyhodnotil: RNDr. Ján Bulko





Lokalita: Trenčín - Dobudovanie univerzitného kampusu TNUAD

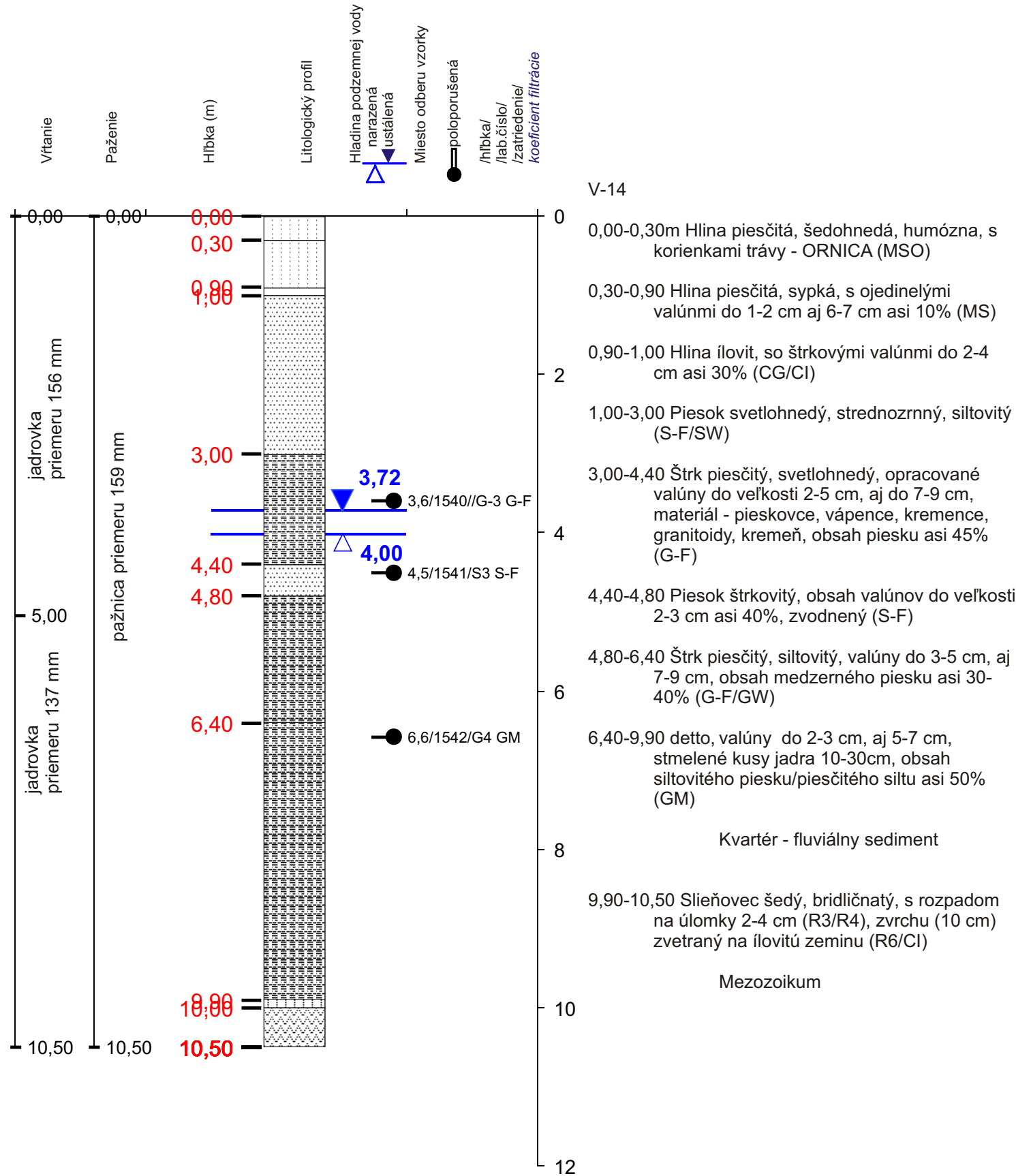
Objednávateľ: Trenčianska univerzita A. Dubčeka, Trenčín

Kóta terénu: 211,09 m n.m.

Súradnice: X = -496811,51
Y = -1203714,57

V-14
1:65

Zemevrtný závod: Ing. Jozef Hajčík
018 12 Brvnište 81
Súprava: HVS-497
Dátum vŕtania: 20.9.2023
Vrtmajster: R. Hrnčík
Vyhodnotil: RNDr. Ján Bulko



Lokalita: Trenčín - Dobudovanie univerzitného kampusu TNUAD

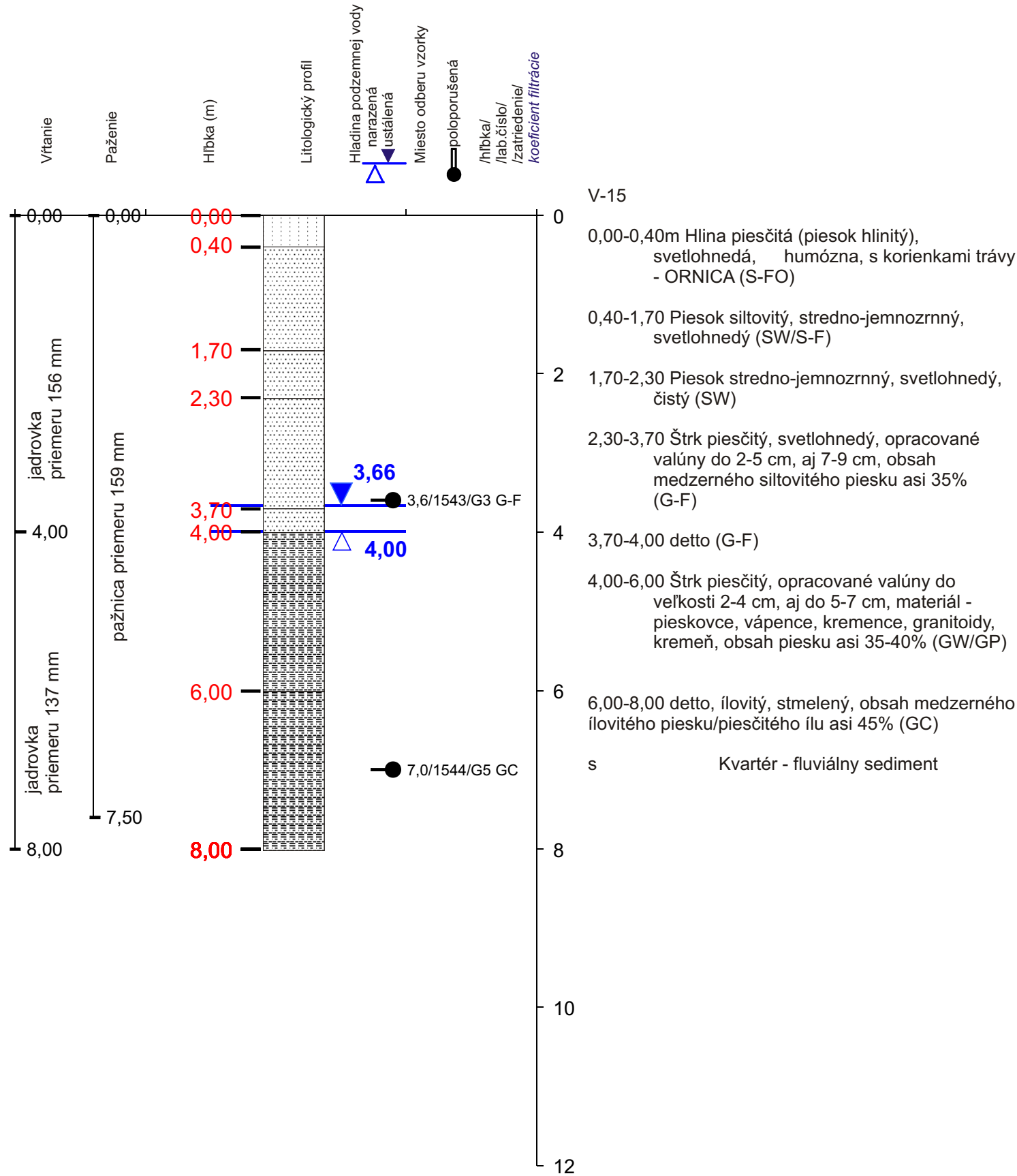
Objednávateľ: Trenčianska univerzita A. Dubčeka, Trenčín

Kóta terénu: 211,08 m n.m.

Súradnice: X = -496770,56
Y = -1203700,99

Zemevrtný závod: Ing. Jozef Hajčík
018 12 Brvnište 81
Súprava: HVS-497
Dátum vŕtania: 19.9.2023
Vrtmajster: R. Hrnčík
Vyhodnotil: RNDr. Ján Bulko

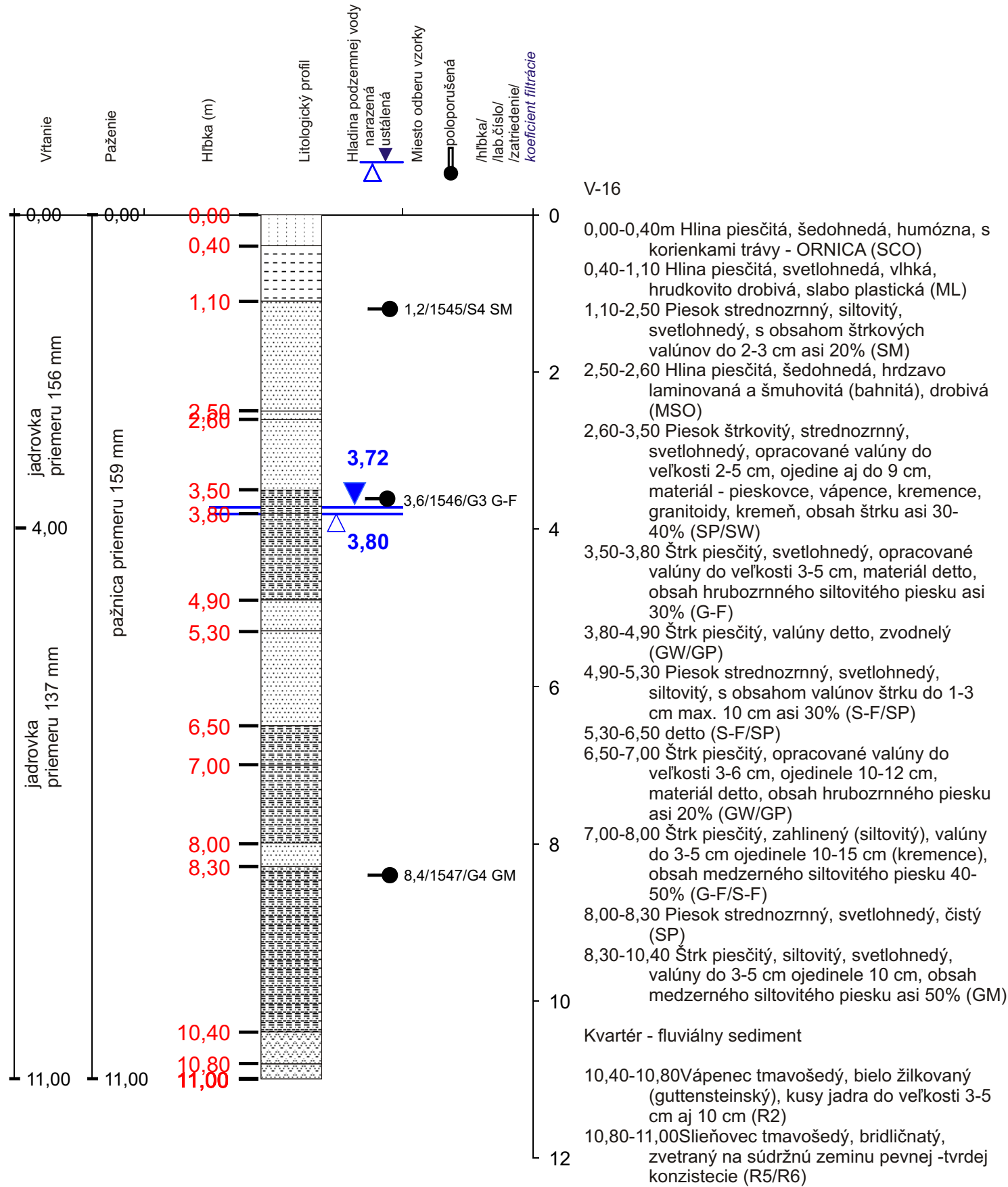
V-15
1:65



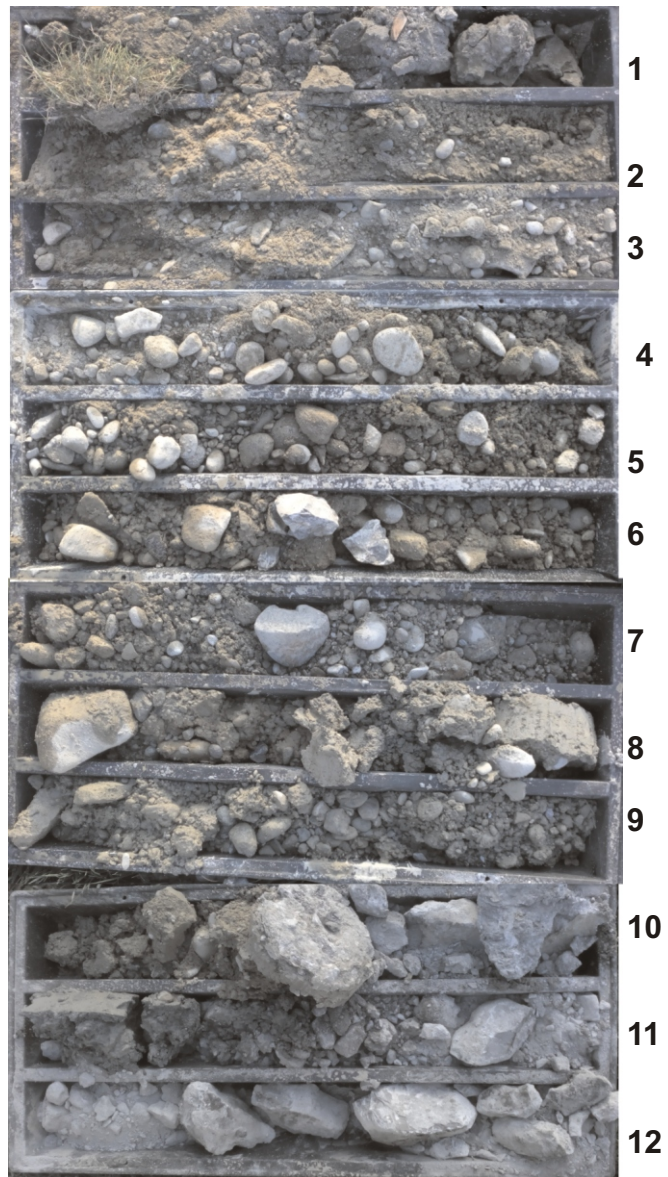
V-16

1:65

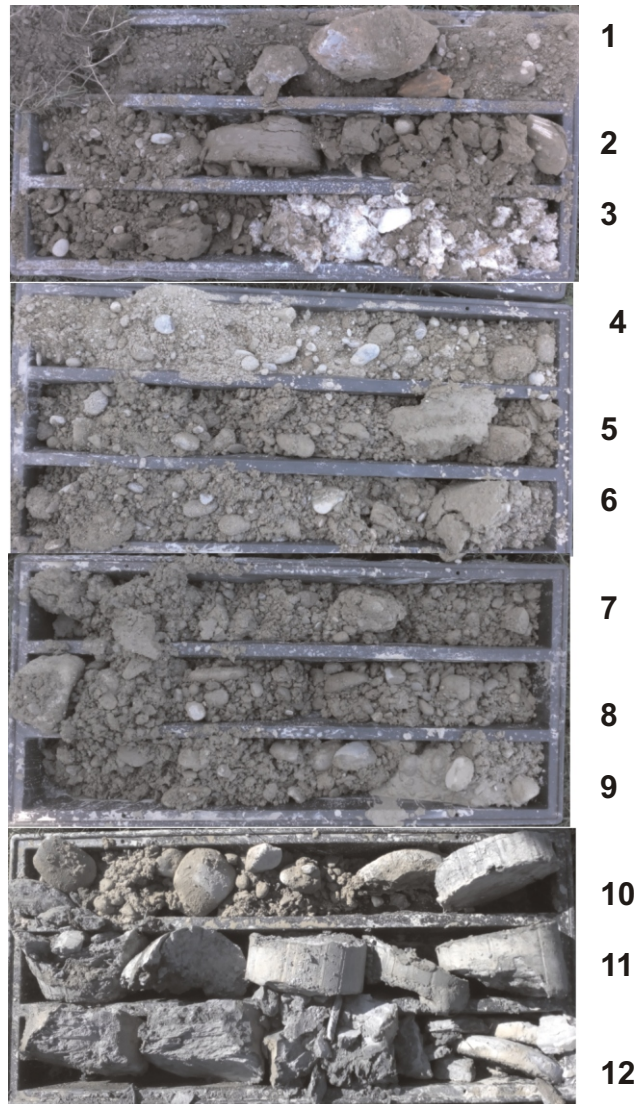
Zemevrtný závod: Ing. Jozef Hajčík
018 12 Brvnište 81
Súprava: HVS-497
Dátum vŕtania: 19.9.2023
Vrtmajster: R. Hrnčík
Vyhodnotil: RNDr. Ján Bulko



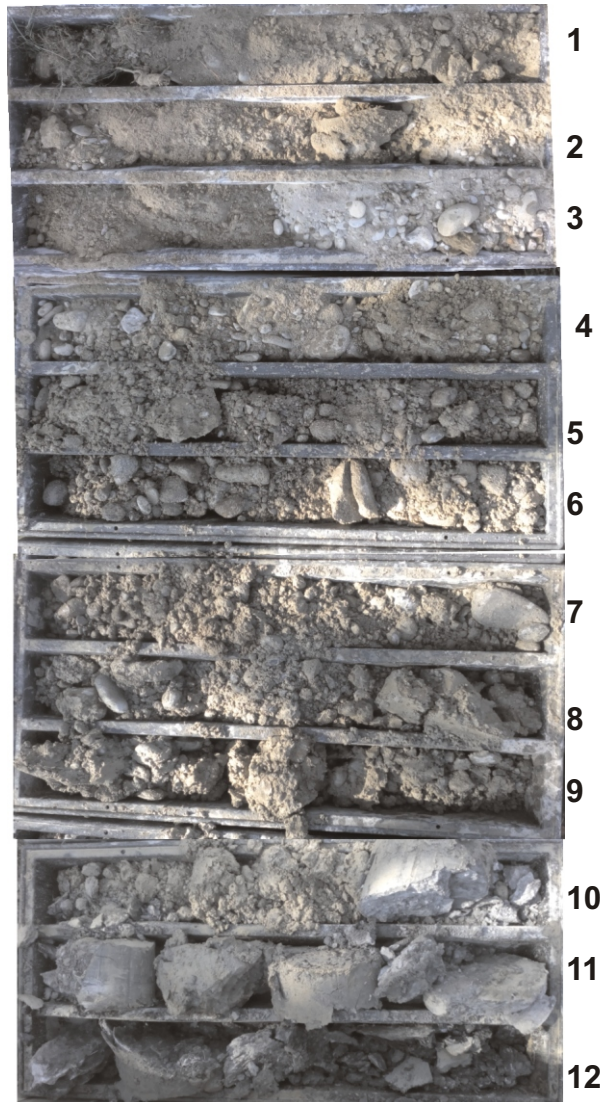
V-1



V-3



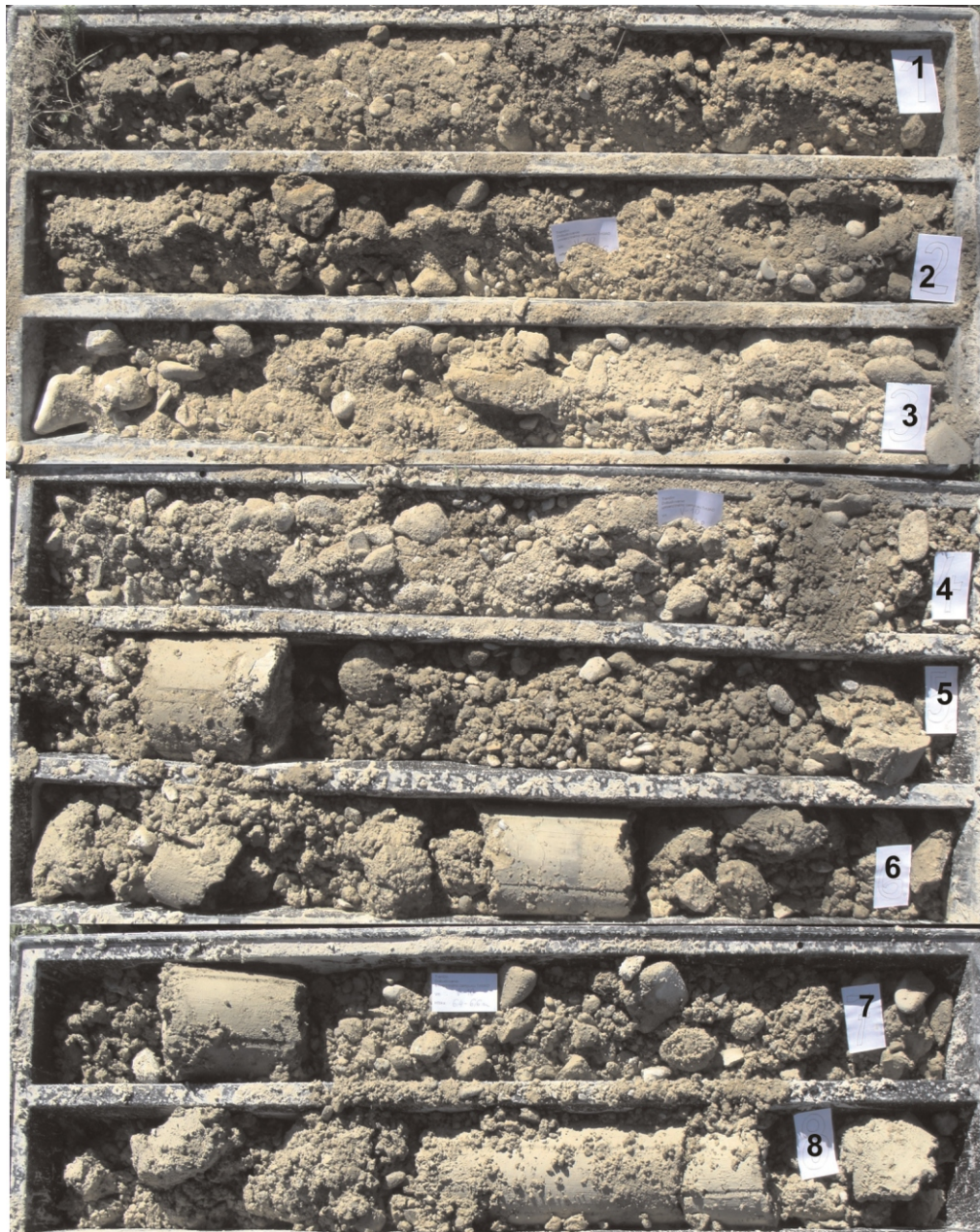
V-5



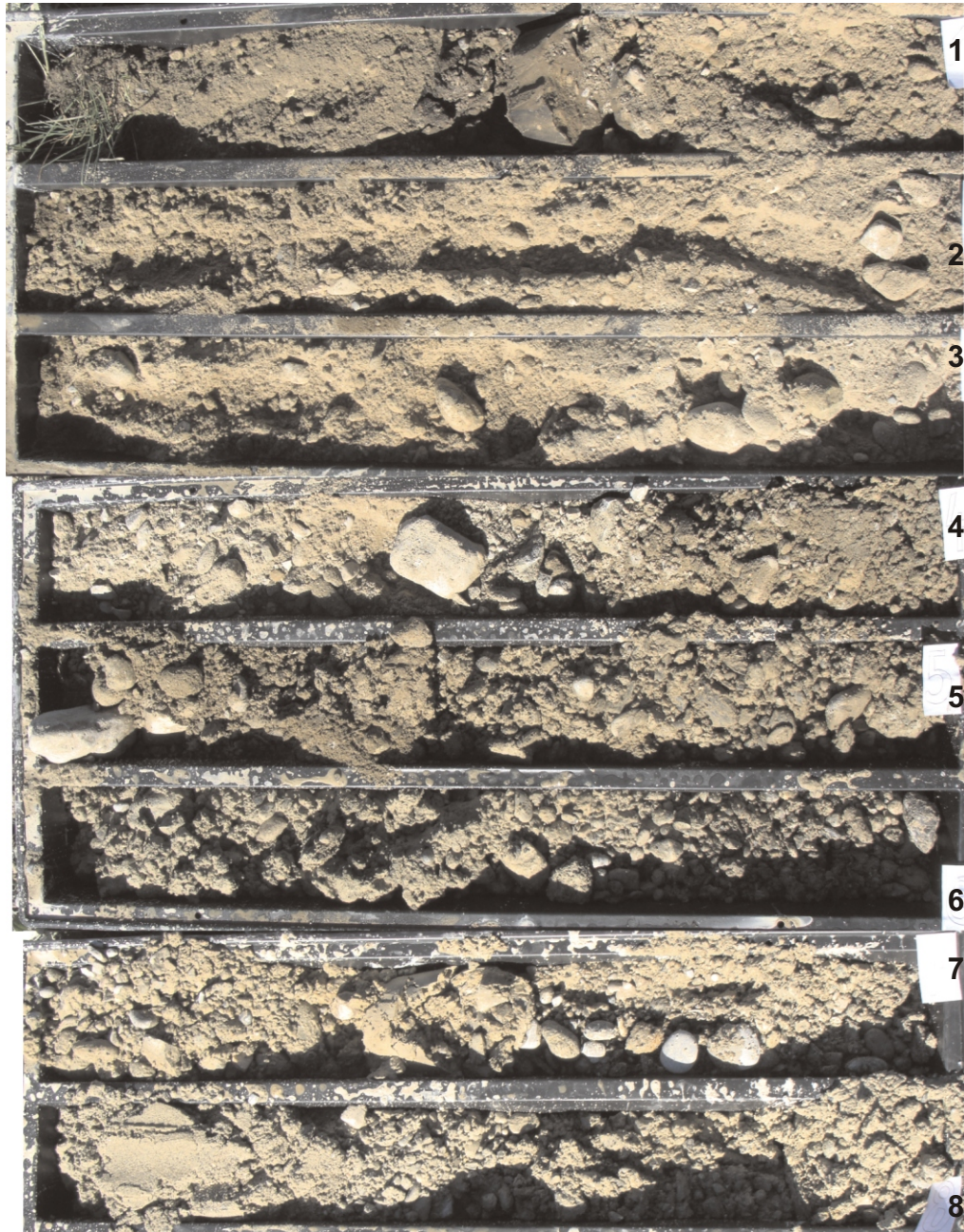
V-8



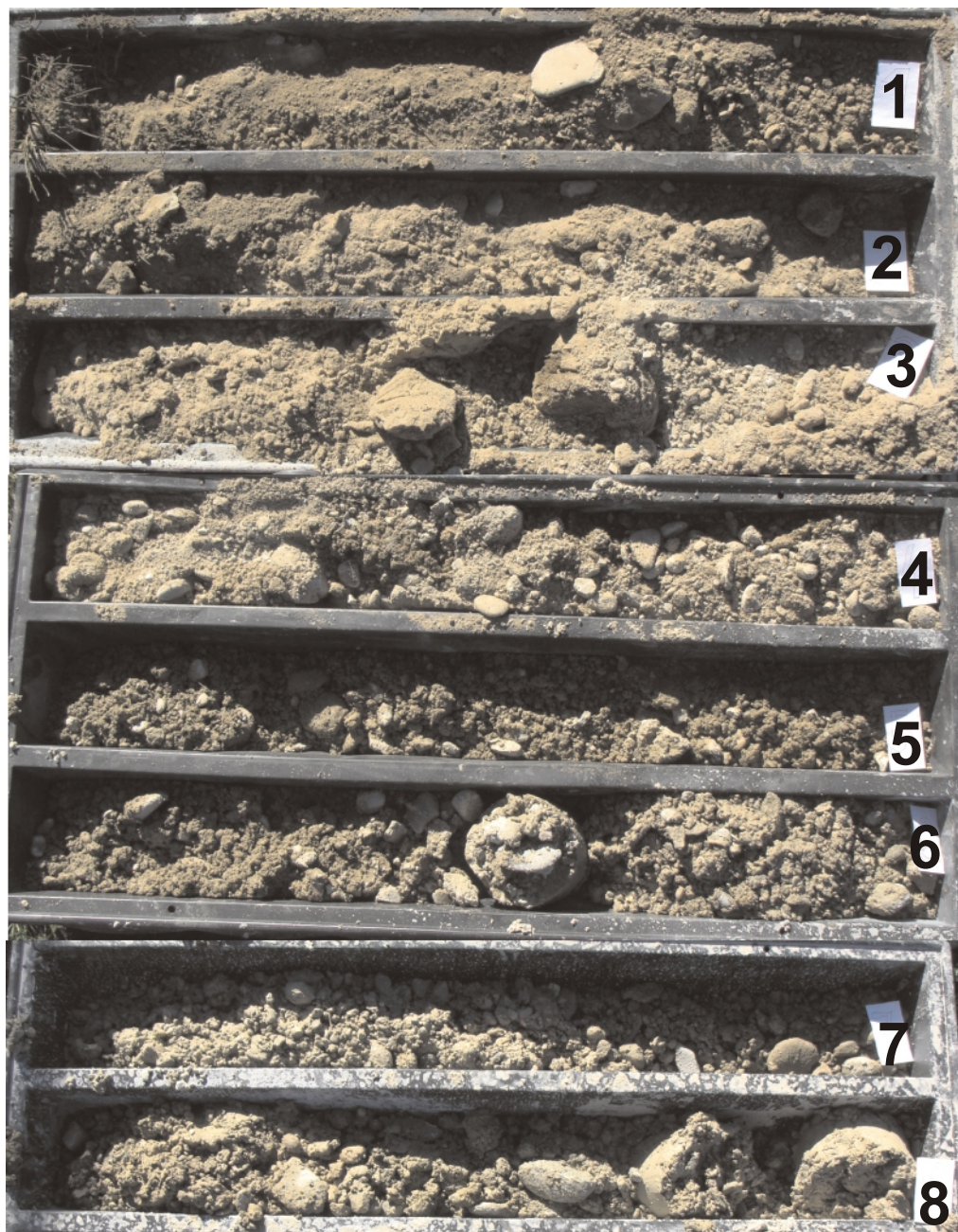
V-10



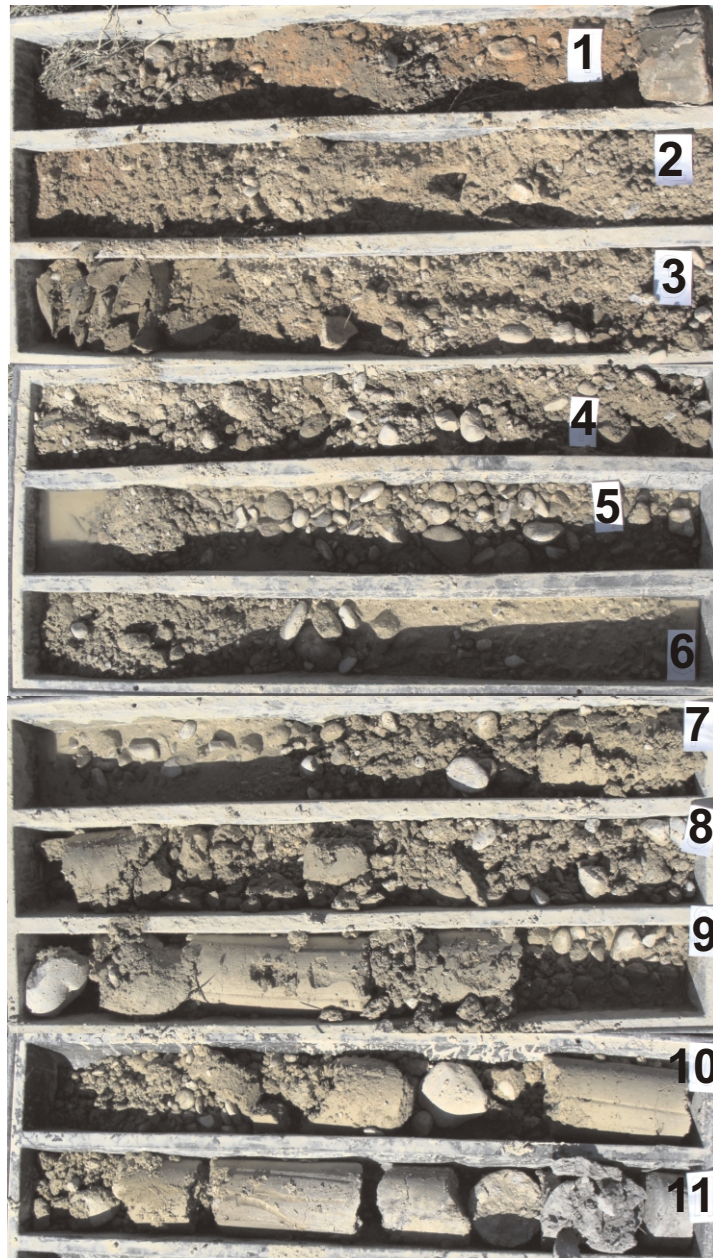
V-11



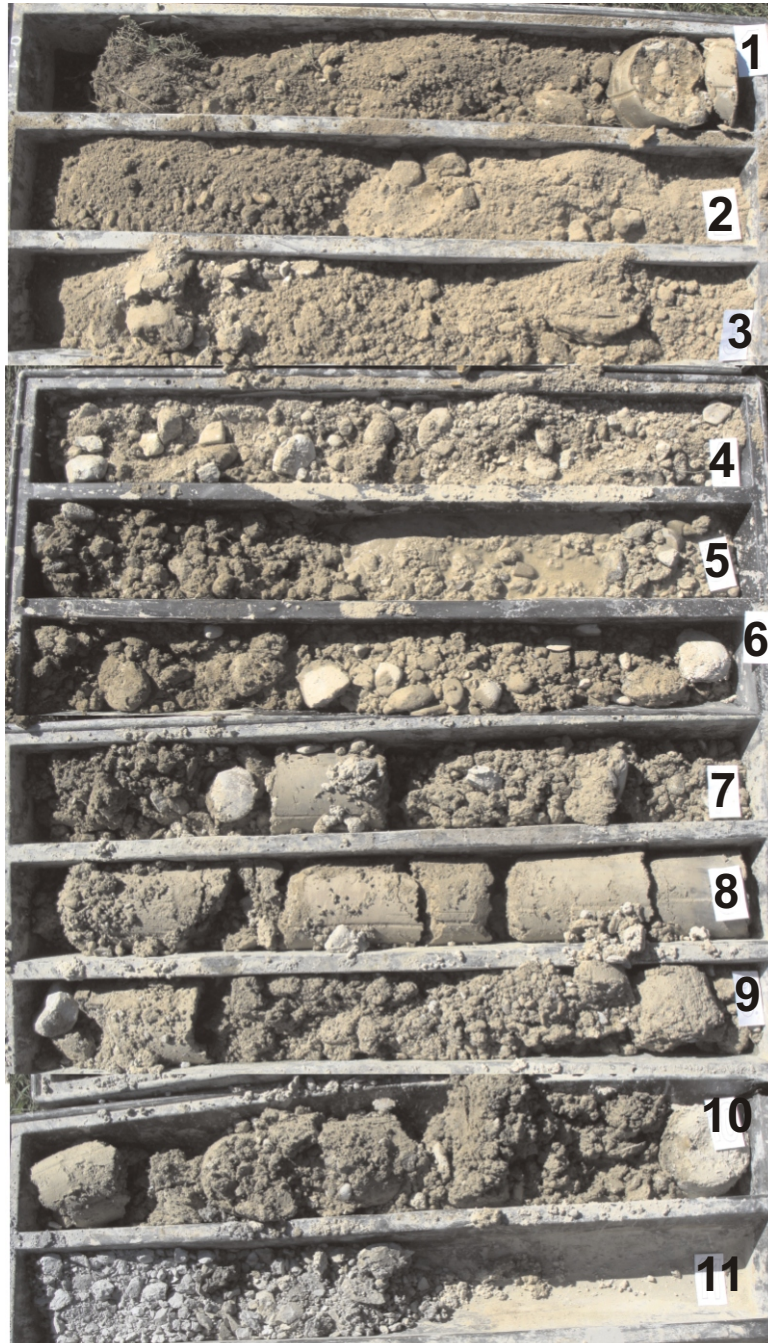
V-12



V-13



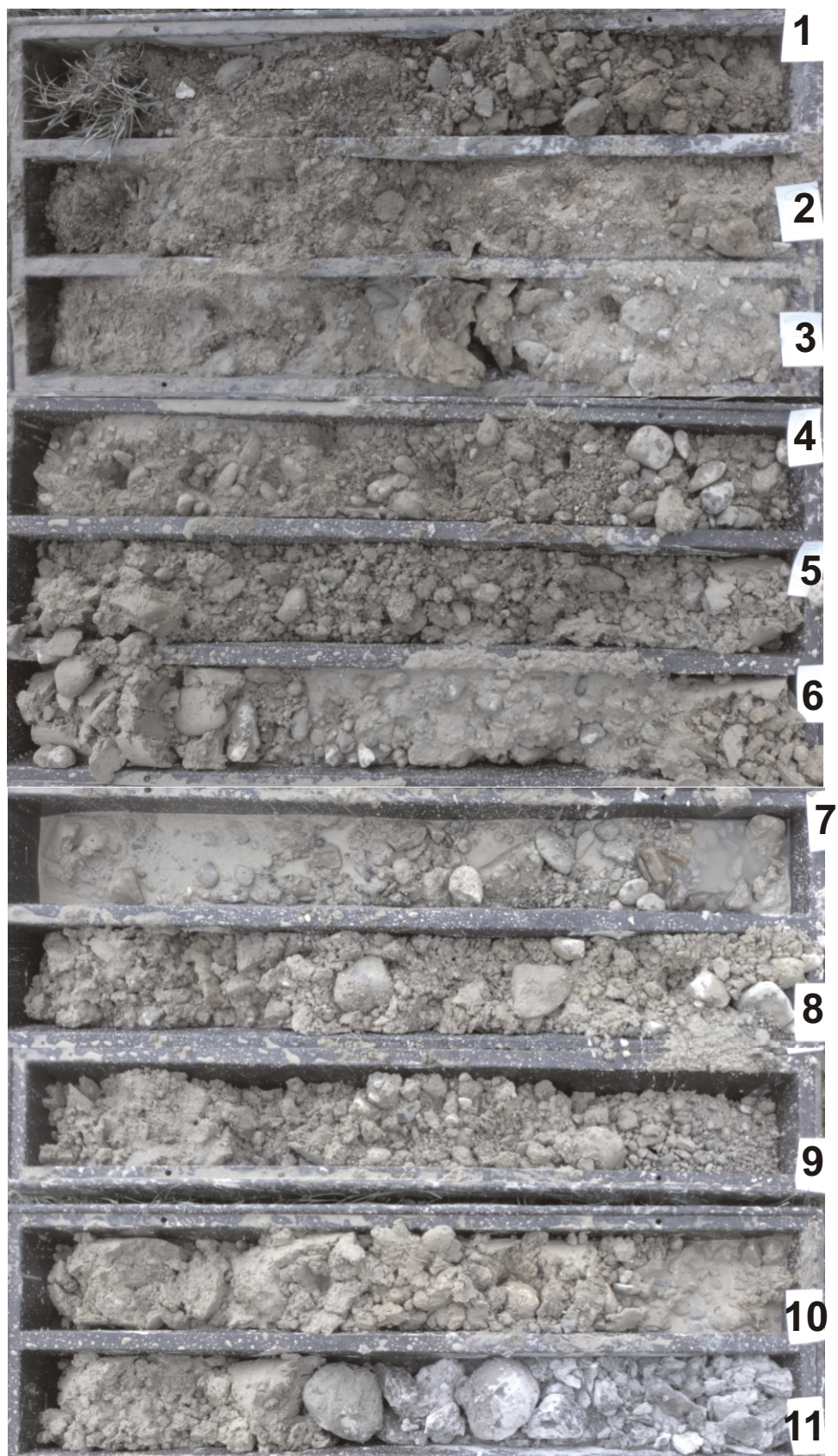
V-14



V-15



V-16



Trenčín - Dobudovanie univerzitného kampusu TNUAD

Vyhodnotenie dynamických penetračných sond

DP-1

DP-5

DP-10

DP-11

DP-12

DP-13

DP-14

DP-15

DP-16

Dynamická penetračná skúška

lokalita: TNUNI - dobudovanie univerzitného kampusu

Sonda: DP-1

Výška terénu [m n.m.]: 211,09

$$X(m) = -496771,66$$
$$Y(m) = 1203690.01$$

$$N_s = \frac{2 \cdot M_y \cdot e}{d_r \cdot Q \cdot g \cdot H}$$

$$q_d = \frac{Q.g.H.(N_s - N_r)}{e.A_c.(1 + \Sigma_q/Q)} + \frac{(Q + \Sigma_q).g}{A_c}$$

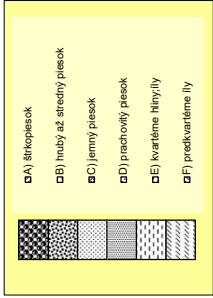
$$\Sigma_q = q_c + q_r + q_a$$

DP-201
N₂/M_v ###

poč. hĺbká [m]		Σ_{c} [kg]	N_{90}	M_{c}	N_{c}	q_{d} [MPa]	suma		poč.		$\sigma_{\text{q}_{\text{d}}}$ [MPa]	rozhr.	hlbka hrúbka
typ	od-do						suma	et	et	et			
1	0,0 - 0,2	23,4	6	4	0	3,71	37,0	0,0	1	0	0	0	0,0
1	0,2 - 0,4	23,4	7	4	0	4,26	80,0	0,0	2	0	0	0	0,0
1	0,4 - 0,6	23,4	6	4	0	3,71	117,0	0,0	3	0	0	0	0,0
1	0,6 - 0,8	23,4	11	4	0	6,49	182,182	18,2	4	4	4,5	0	-0,8
2	0,8 - 1,0	27,9	8	4	0	4,80	228,182	0,0	5	4	0	0	0,8
2	1,0 - 1,2	27,9	6	7	0	3,47	262,182	0,0	6	4	0	0	0,8
2	1,2 - 1,4	27,9	9	7	0	4,00	302,182	0,0	7	4	0	0	0,8
2	1,4 - 1,6	27,9	9	7	0	5,04	353,182	0,0	8	4	0	0	0,8
2	1,6 - 1,8	27,9	8	7	0	4,52	398,182	0,0	9	4	0	0	0,8
3	1,8 - 2,0	32,4	11	7	0	5,82	456,456	27,4	10	6	4,6	0	-1,2
3	2,0 - 2,2	32,4	24	41	2	11,41	570,456	0,0	11	10	0	0	2,0
3	2,2 - 2,4	32,4	20	41	2	9,42	665,456	0,0	12	10	0	0	2,0
3	2,4 - 2,6	32,4	54	41	2	26,29	927,456	0,0	13	10	0	0	2,0
3	2,6 - 2,8	32,4	77	41	2	37,70	130,456	0,0	14	10	0	0	2,0
4	2,8 - 3,0	36,9	76	41	2	35,33	165,846	0,0	15	10	0	0	2,0
4	3,0 - 3,2	36,9	62	21	1	29,23	195,046	0,0	16	10	0	0	2,0
4	3,2 - 3,4	36,9	79	21	1	37,22	232,246	0,0	17	10	0	0	2,0
4	3,4 - 3,6	36,9	99	21	1	46,63	278,946	0,0	18	10	0	0	2,0
4	3,6 - 3,8	36,9	99	21	1	27,82	306,746	306,7	19	19	9	0	3,8
5	3,8 - 4,0	41,4	36	21	1	16,22	322,946	0,0	20	19	0	0	3,8
5	4,0 - 4,2	41,4	26	30	2	11,54	334,446	0,0	21	19	0	0	3,8
5	4,2 - 4,4	41,4	19	30	2	8,41	342,846	0,0	22	19	0	0	3,8
5	4,4 - 4,6	41,4	24	30	2	10,65	353,546	0,0	23	19	0	0	3,8
5	4,6 - 4,8	41,4	35	30	2	15,57	369,146	0,0	24	19	0	0	3,8
6	4,8 - 5,0	45,9	24	30	2	10,20	379,346	0,0	25	19	0	0	3,8
6	5,0 - 5,2	45,9	33	34	2	13,95	393,246	0,0	26	19	0	0	3,8
6	5,2 - 5,4	45,9	38	34	2	16,09	409,346	0,0	27	19	0	0	3,8
6	5,4 - 5,6	45,9	31	34	2	13,10	422,446	0,0	28	19	0	0	3,8
6	5,6 - 5,8	45,9	37	34	2	15,66	438,146	0,0	29	19	0	0	3,8
7	5,8 - 6,0	50,4	36	34	2	14,61	452,746	0,0	30	19	0	0	3,8
7	6,0 - 6,2	50,4	32	52	3	8,94	461,646	0,0	31	19	0	0	3,8
7	6,2 - 6,4	50,4	26	52	3	10,16	471,846	0,0	32	19	0	0	3,8
7	6,4 - 6,6	50,4	34	52	3	13,42	485,246	0,0	33	19	0	0	3,8
7	6,6 - 6,8	50,4	43	52	3	17,08	502,346	0,0	34	19	0	0	3,8
8	6,8 - 7,0	54,9	35	52	3	13,29	515,646	515,6	35	35	16	0	-3,2
8	7,0 - 7,2	54,9	63	88	4	23,49	539,146	0,0	36	35	0	0	7,0
8	7,2 - 7,4	54,9	189	88	4	72,58	611,646	0,0	37	35	0	0	7,0
8	7,4 - 7,6	54,9	113	88	4	42,97	654,646	654,6	38	38	3	0	-0,6
8	7,6 - 7,8	54,9				0	659,654	654,6	39	38	0	0	7,6
9	7,8 - 8,0	59,4	0	0	0	0,72	656,046	0,0	40	38	0	0	7,6
9	8,0 - 8,2	59,4	0	0	0	0,72	656,746	0,0	41	38	0	0	7,6
9	8,2 - 8,4	59,4	0	0	0	0,72	658,246	0,0	42	38	0	0	7,6
9	8,4 - 8,6	59,4	0	0	0	0,72	658,946	0,0	43	38	0	0	7,6
9	8,6 - 8,8	59,4	0	0	0	0,72	658,946	0,0	44	38	0	0	7,6
10	8,8 - 9,0	63,9	0	0	0	0,74	659,646	0,0	45	38	0	0	7,6
10	9,0 - 9,2	63,9	0	0	0	0,74	660,446	0,0	46	38	0	0	7,6
10	9,2 - 9,4	63,9	0	0	0	0,74	661,146	0,0	47	38	0	0	7,6
10	9,4 - 9,6	63,9	0	0	0	0,74	661,946	0,0	48	38	0	0	7,6
10	9,6 - 9,8	63,9	0	0	0	0,74	662,646	0,0	49	38	0	0	7,6
11	9,8 - ###	68,4	0	0	0	0,77	663,446	663,4	50	12	0,7	0	-2,4

typ zeminy	sítky a plesky		hliny a íly	
	I_0 [1]	ϕ_{sk} [°]	E_{sk} [MPa]	$\tau_{...}$ [kPa]
				E_{si} [MPa]
c	1			
	2			
	3			
	4	0,41	30,6	12,3
b	5			
	6			
	7			
	8			
a	9			
	10	0,36	30,6	19,4
	11			
	12			
a	13			
	14			
	15			
	16			
a	17			
	18			
	19	0,98	41,1	144,0
	20			
a	21			
	22			
	23			
	24			
a	25			
	26			
	27			
	28			
a	29			
	30			
	31			
	32			
a	33			
	34	0,61	36,2	74,2
	35			
	36			
a	37			
	38	1,30	44,3	212,5
	39			
	40			
f	41			
	42			
	43			
	44			
f	45			
	46			
	47			
	48			
f	49			
	50			
				0,48
				20,9
				1,8

technické údaje		penetračné aparatúry	
parameter	symbol	jednotka	hodnota par
HROT	priemer	d _c	mm
	pierozová	A _c	cm ²
	vychodový úhol	α	°
SÚTYE	hmotnosť	q _c	kg
	hlboký intenzita	e	m
	priemer	d _i	mm
KOVADLINA	hmotnosť	q _i	kg/m
	hmotnosť	q _m	kg
	hmotnosť	q _m	kg
BARAN	výška pádu	H	m
	frekvencia	f	min ⁻¹
	gravitačná	g	ms ⁻²
			9,81

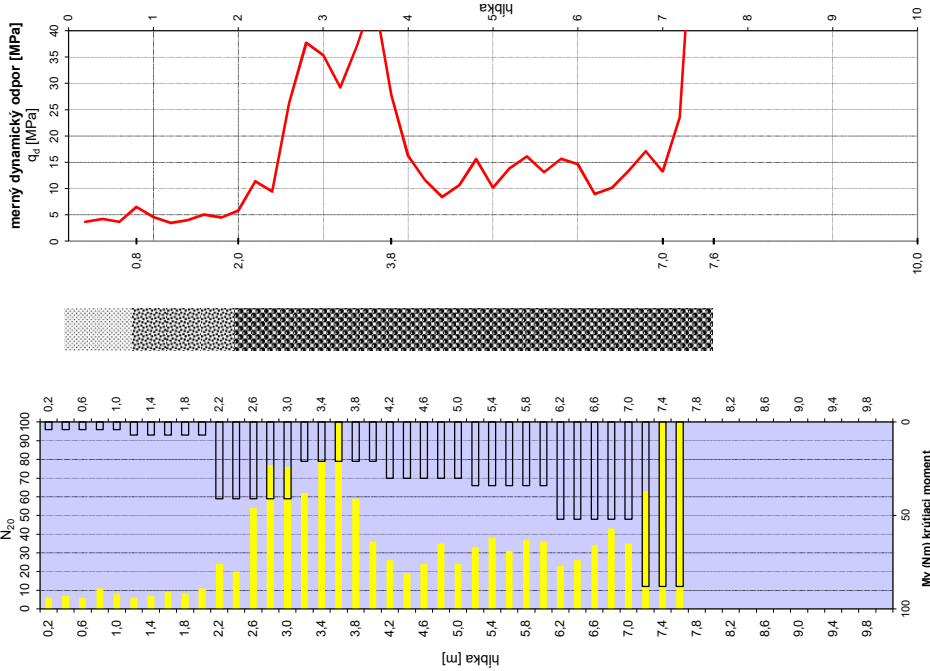


nesúdrždné zeminy	a	b	p	r	m	n
štrkopieslo	0,13	0,60	24	0,16	0,83	8,80
hrubý až s	0,14	0,63	24	0,16	0,83	5,50
jemný pies	0,15	0,67	24	0,16	0,83	3,50
prachovitý	0,16	0,70	24	0,16	0,83	2,00

$$\begin{aligned} I_D &= a.(q_d)^b \\ \phi_{ef} &= p.(q_d)^r \\ E_{def} &= n.(q_d)^m \end{aligned}$$

	k	β	n
kvartéme	0,548	40	2
predkvarté	0,548	35	2,5

konzistencia	$I_c = k \cdot (q_d)^{0.44}$
totál.šmyk.pevnosť	$\tau_{\dots} = q_d / \beta$
modul deformácie	$E_{\text{def}} = n \cdot q_d$



Dynamická penetračná skúška

Lokalia: TNUNI - dobudovanie univerzitného kampusu

Sonda: DP-5

Výška terénu [m n.m.): 210,97

Súradnice: X (m) = -496755,63

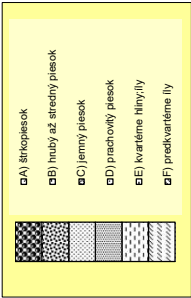
Y (m) = -1203732,81

N_s = \frac{2 \cdot M \cdot e}{d \cdot Q_{qd} \cdot H}

q_d = \frac{Q_{qd} \cdot H \cdot (N_s - N_s) \cdot (Q + \sum \gamma_i \cdot h_i)}{e \cdot A \cdot (1 + \sum \gamma_i \cdot h_i)}

\sum \gamma_i = q_u + q_v + q_d

Ing. Hajcik a RNDr. Molcan, Bvlniste
súprava na ťažkú penetráciu od ly STITZ
hmotnosť barana 50kg
hmotnosť sondy 18kg
hmotnosť hrot-kovadlina 0,9kg
použitý hrot - na strateno
priemer hrotu 43,7mm
vrtchový uhol hrotu 90°
plocha priečneho prierezu hrotu 1500mm²
výška pádu barana 500mm
počet úderov za minútu 26 až 40
dĺžka tyč 1m

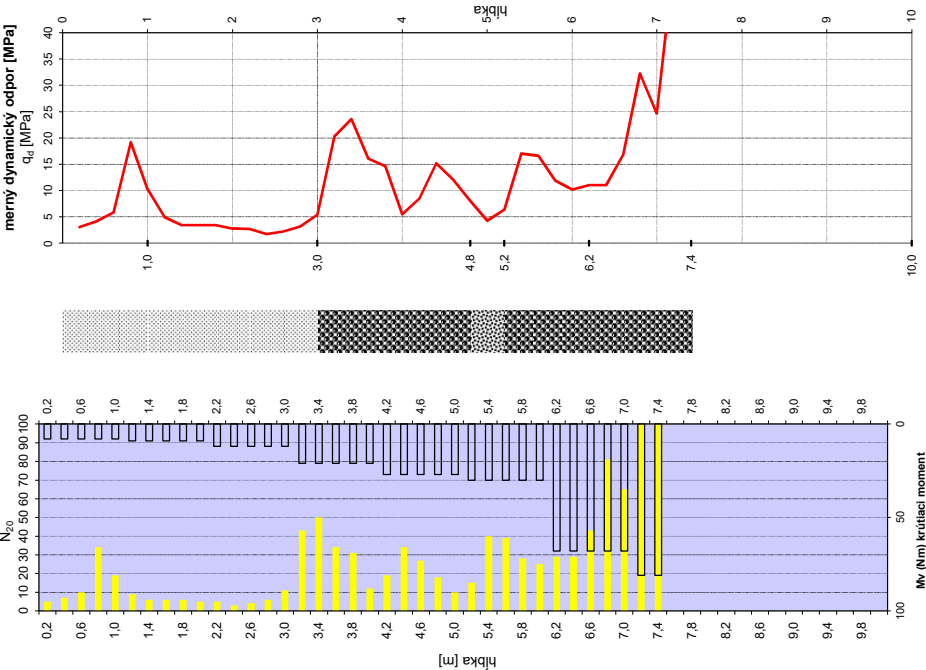


DP-201

N2/M2, ###

poč. tyči	hlbka [m]	od- do	Σqi [kg]	N20	M2	qi [MPa]	suma	suma	et	poč. et	poč. et	<qd> rozhr.	hlbka vrtiev rozhr.	hrúbka vrtiev
1	0,0 - 0,2	23,4	5	8	0	3,04	3,0	3,0	1	0	0	0,0	0,0	0,0
1	0,2 - 0,4	23,4	7	8	0	4,15	7,2	0,0	0	2	0	0,0	0,0	0,0
1	0,4 - 0,6	23,4	10	8	0	5,82	13,0	0,0	0	0	0	0,0	0,0	0,0
2	0,6 - 0,8	23,4	34	8	0	19,19	32,2	0,0	0	4	0	0,0	0,0	0,0
2	0,8 - 1,0	27,9	19	8	0	10,27	42,5	42,5	5	5	5	8,5	0	-1,0
2	1,0 - 1,2	27,9	9	9	0	4,99	47,5	42,5	0	6	5	0	1,0	1,0
2	1,2 - 1,4	27,9	6	9	0	3,42	50,9	42,5	0	7	5	0	1,0	1,0
2	1,4 - 1,6	27,9	6	9	0	3,42	54,3	42,5	0	8	5	0	1,0	1,0
2	1,6 - 1,8	27,9	6	9	0	3,42	57,7	42,5	0	9	5	0	1,0	1,0
3	1,8 - 2,0	32,4	5	9	0	2,79	60,5	42,5	0	10	5	0	1,0	1,0
3	2,0 - 2,2	32,4	5	12	1	2,72	63,2	42,5	0	11	5	0	1,0	1,0
3	2,2 - 2,4	32,4	3	12	1	1,72	64,9	42,5	0	12	5	0	1,0	1,0
3	2,4 - 2,6	32,4	4	12	1	2,22	67,2	42,5	0	13	5	0	1,0	1,0
3	2,6 - 2,8	32,4	6	12	1	3,21	70,4	42,5	0	14	5	0	1,0	1,0
4	2,8 - 3,0	36,9	11	12	1	5,45	75,8	75,8	33,4	15	15	10	3,0	-2,0
4	3,0 - 3,2	36,9	43	21	1	20,29	96,1	75,8	0	16	15	0	3,0	3,0
4	3,2 - 3,4	36,9	50	21	1	23,58	119,7	75,8	0	17	15	0	3,0	3,0
4	3,4 - 3,6	36,9	34	21	1	16,06	135,8	75,8	0	18	15	0	3,0	3,0
4	3,6 - 3,8	36,9	31	21	1	14,65	150,4	75,8	0	19	15	0	3,0	3,0
5	3,8 - 4,0	41,4	12	21	1	5,49	155,9	75,8	0	20	15	0	3,0	3,0
5	4,0 - 4,2	41,4	19	27	1	8,48	164,4	75,8	0	21	15	0	3,0	3,0
5	4,2 - 4,4	41,4	34	27	1	15,19	179,6	75,8	0	22	15	0	3,0	3,0
5	4,4 - 4,6	41,4	27	27	1	12,06	191,6	75,8	0	23	15	0	3,0	3,0
5	4,6 - 4,8	41,4	18	27	1	8,03	199,6	199,6	123,8	24	24	9	4,8	-1,8
6	4,8 - 5,0	45,9	10	27	1	4,30	203,9	199,6	0,0	25	24	0	4,8	4,8
6	5,0 - 5,2	45,9	15	30	2	6,37	210,3	210,3	10,7	26	26	2	5,2	5,2
6	5,2 - 5,4	45,9	40	30	2	17,02	227,3	210,3	0,0	27	26	0	5,2	5,2
6	5,4 - 5,6	45,9	39	30	2	16,60	243,9	210,3	0,0	28	26	0	5,2	5,2
6	5,6 - 5,8	45,9	28	30	2	11,91	255,8	210,3	0,0	29	26	0	5,2	5,2
7	5,8 - 6,0	50,4	25	30	2	10,21	266,1	210,3	0,0	30	26	0	5,2	5,2
7	6,0 - 6,2	50,4	29	68	3	11,05	277,1	277,1	66,8	31	31	5	6,2	-1,0
7	6,2 - 6,4	50,4	29	68	3	11,05	288,2	277,1	0,0	32	31	0	6,2	6,2
7	6,4 - 6,6	50,4	43	68	3	16,75	304,9	277,1	0,0	33	31	0	6,2	6,2
7	6,6 - 6,8	50,4	81	68	3	32,22	337,1	277,1	0,0	34	31	0	6,2	6,2
8	6,8 - 7,0	54,9	65	68	3	24,66	361,8	277,1	0,0	35	31	0	6,2	6,2
8	7,0 - 7,2	54,9	81	4	53,63	415,4	277,1	0,0	36	31	0	6,2	6,2	6,2
8	7,2 - 7,4	54,9	108	81	4	41,16	456,6	456,6	179,5	37	37	6	7,4	7,4
8	7,4 - 7,6	54,9	8	0	0,89	457,3	456,6	0,0	38	37	0	7,4	7,4	7,4
8	7,6 - 7,8	54,9	9	0	0,89	458,0	456,6	0,0	39	37	0	7,4	7,4	7,4
9	7,8 - 8,0	59,4	0	0	0,72	458,7	456,6	0,0	40	37	0	7,4	7,4	7,4
9	8,0 - 8,2	59,4	0	0	0,72	459,4	456,6	0,0	41	37	0	7,4	7,4	7,4
9	8,2 - 8,4	59,4	0	0	0,72	460,1	456,6	0,0	42	37	0	7,4	7,4	7,4
9	8,4 - 8,6	59,4	0	0	0,72	460,8	456,6	0,0	43	37	0	7,4	7,4	7,4
9	8,6 - 8,8	59,4	0	0	0,72	461,5	456,6	0,0	44	37	0	7,4	7,4	7,4
10	8,8 - 9,0	63,9	0	0	0,74	462,3	456,6	0,0	45	37	0	7,4	7,4	7,4
10	9,0 - 9,2	63,9	0	0	0,74	463,0	456,6	0,0	46	37	0	7,4	7,4	7,4
10	9,2 - 9,4	63,9	0	0	0,74	463,8	456,6	0,0	47	37	0	7,4	7,4	7,4
10	9,4 - 9,6	63,9	0	0	0,74	464,5	456,6	0,0	48	37	0	7,4	7,4	7,4
10	9,6 - 9,8	63,9	0	0	0,74	465,3	456,6	0,0	49	37	0	7,4	7,4	7,4
11	9,8 - 10,0	68,4	0	0	0,77	466,0	466,0	9,4	50	50	13	0,7	0	-2,6

typ zeminy	sírky a piesky			hlíny a íly	
	l ₀ [t]	φ _{sk} [°]	E _{sk} [MPa]	l _i [t]	τ _{sk} [kPa]
1					
2					
3					
4					
5	0.63	33.8	20.7		
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15	0.34	29.1	9.5		
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24	0.63	36.5	77.5		
25					
26	0.40	31.4	22.1		
27					
28					
29					
30					
31	0.62	36.3	75.7		
32					
33					
34					
35					
36					
37	1.00	41.3	147.7		
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50	0.48	20.8	1.8		



merný dynamický odpor [MPa]

qd [MPa]

hlbka

počet úderov N20

Mv (Nm) krútiaci moment

relatívna hmotnosť

unoi vnút. trenia

modul deformácie

konzistencia

total šmyk-pevnosť

τc = qd/β

Eser = n.qd

lb = a.(qd)²

φw = p.(qd)²

Eser = n.(qd)²

lc = k.(qd)²

τc = qd/β

Eser = n.qd

lb = a.(qd)²

φw = p.(qd)²

Eser = n.(qd)²

lc = k.(qd)²

τc = qd/β

Eser = n.qd

lb = a.(qd)²

φw = p.(qd)²

Eser = n.(qd)²

lc = k.(qd)²

τc = qd/β

Eser = n.qd

lb = a.(qd)²

φw = p.(qd)²

Eser = n.(qd)²

lc = k.(qd)²

τc = qd/β

Eser = n.qd

lb = a.(qd)²

φw = p.(qd)²

Eser = n.(qd)²

lc = k.(qd)²

τc = qd/β

Eser = n.qd

lb = a.(qd)²

φw = p.(qd)²

Eser = n.(qd)²

lc = k.(qd)²

τc = qd/β

Eser = n.qd

lb = a.(qd)²

φw = p.(qd)²

Eser = n.(qd)²

lc = k.(qd)²

τc = qd/β

Eser = n.qd

lb = a.(qd)²

φw = p.(qd)²

Eser = n.(qd)²

lc = k.(qd)²

τc = qd/β

Eser = n.qd

lb = a.(qd)²

φw = p.(qd)²

Eser = n.(qd)²

lc = k.(qd)²

τc = qd/β

Eser = n.qd

lb = a.(qd)²

φw = p.(qd)²

Eser = n.(qd)²

lc = k.(qd)²

τc = qd/β

Eser = n.qd

lb = a.(qd)²

φw = p.(qd)²

Eser

Dynamická penetračná skúška

Lokalita:

Sonda: DP-11

211.01

$$X(m) = -496779.83$$
$$Y(m) = -1203689.82$$

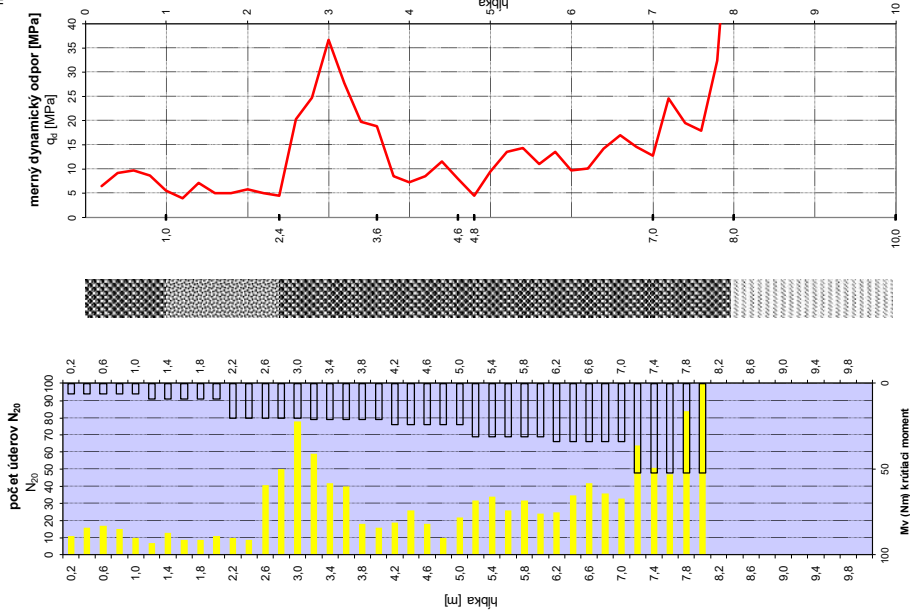
Ing. Hajkík a RNDr. Molčan, Bvinniste správa na ťažkú penetráciu ofy STITZ	výška pádu barana 500mm
hmotnosť barana 50kg	počet úderov za minútu 26 až 40
hmotnosť sondy 18kg	dĺžka tyči 1m
hmotnosť hrot+kovadlina 0,9kg	
hmotnosť hrot - na strieňato	
požitý hrot 43,7mm	
príer hrotu 43,7mm	
vrcholový uhol hrotu 90°	
plocha priečneho prierezu hrotu 1500mm ²	

$$N_s = \frac{2M_{\nu}e}{d_{\nu} \cdot Q \cdot g \cdot H}$$

$$q_d = \frac{\underline{Q} \cdot g \cdot H \cdot (N_{20} - N_s)}{e \cdot A_c \cdot (1 + \Sigma_s / Q)} + \frac{(\underline{Q} + \Sigma_q) \cdot g}{A_c}$$

poč. typ	hlbka [m]	z_1 [kg]	N_{50}	M_v	N_v	q_b [MPa]	suma	suma*	poč et	poč et	$q_{b,2}$ [MPa]	rozt. vstřev	hlbka rozhr. vstřev			
1	0,0 - 0,2	234	11	6	0	644	64	10,0	0,0	1	0,0	0,0	0,0			
1	0,2 - 0,4	234	16	6	0	922	157,0	0,0	2	0	0	0	0,0			
1	0,4 - 0,6	234	17	6	0	978	254,0	0,0	3	0	0	0	0,0			
1	0,6 - 0,8	234	15	6	0	866	341,0	0,0	4	0	0	0	0,0			
2	0,8 - 1,0	279	10	6	0	560	397,397	38,7	5	5	7,9	0	-1,0			
2	1,0 - 1,2	279	7	9	0	394	436,397	0,0	6	5	0	0	1,0			
2	1,2 - 1,4	279	13	9	0	709	507,397	0,0	7	5	0	0	1,0			
2	1,4 - 1,6	279	9	9	0	499	557,397	0,0	8	5	0	0	1,0			
2	1,6 - 1,8	279	9	9	0	499	607,397	0,0	9	5	0	0	1,0			
3	1,8 - 2,0	324	11	9	0	577	665,397	0,0	10	5	0	0	1,0			
3	2,0 - 2,2	324	10	9	0	499	719,397	0,0	11	5	0	0	1,0			
3	2,2 - 2,4	324	9	20	1	450	760,760	36,3	12	12	7,5	0	-1,4			
3	2,4 - 2,6	324	41	20	1	2037	963,760	0,0	13	12	0	0	2,4			
3	2,6 - 2,8	324	50	20	1	2484	1212,760	0,0	14	12	0	0	2,4			
3	2,8 - 3,0	369	78	20	1	3678	1579,760	0,0	15	12	0	0	2,4			
4	3,0 - 3,2	369	59	21	1	1982	1858,760	0,0	16	12	0	0	2,4			
4	3,2 - 3,4	369	42	21	1	1782	2056,760	0,0	17	12	0	0	2,4			
4	3,4 - 3,6	369	48	21	1	1886	2245,2245	148,8	18	18	6	0	3,6			
4	3,6 - 3,8	369	18	21	1	853	2330,2245	0,0	19	18	0	0	3,6			
5	3,8 - 4,0	414	16	24	1	727	2403,2245	0,0	20	18	0	0	3,6			
5	4,0 - 4,2	414	19	24	1	855	2488,2245	0,0	21	18	0	0	3,6			
5	4,2 - 4,4	414	26	24	1	1168	2605,2245	0,0	22	18	0	0	3,6			
5	4,4 - 4,6	414	18	24	1	810	2686,666	44,1	23	23	5	8,8	0			
6	4,6 - 4,8	414	10	24	1	452	2731,731	0,0	24	24	1	4,5	0			
6	4,8 - 5,0	459	22	34	1	948	2826,731	0,0	25	24	1	4,8	0			
6	5,0 - 5,2	459	32	31	2	1359	2962,731	0,0	26	24	0	0	4,8			
6	5,2 - 5,4	459	34	31	2	1445	3106,731	0,0	27	24	0	0	4,8			
6	5,4 - 5,6	459	26	31	2	1104	3217,731	0,0	28	24	0	0	4,8			
6	5,6 - 5,8	459	32	31	2	1359	3353,731	0,0	29	24	0	0	4,8			
7	5,8 - 6,0	504	24	34	2	978	3451,731	0,0	30	24	0	0	4,8			
7	6,0 - 6,2	504	25	34	2	1013	3552,731	0,0	31	24	0	0	4,8			
7	6,2 - 6,4	504	35	34	2	1420	3694,731	0,0	32	24	0	0	4,8			
7	6,4 - 6,6	504	42	34	2	1705	3864,731	0,0	33	24	0	0	4,8			
7	6,6 - 6,8	504	36	34	2	1461	4010,731	0,0	34	24	0	0	4,8			
8	6,8 - 7,0	549	33	34	2	1287	4159,1439	140,9	35	35	11	12,8	0			
8	7,0 - 7,2	549	64	52	3	2459	4585,1439	0,0	36	35	0	0	7,0			
8	7,2 - 7,4	549	51	52	3	1953	4850,1439	0,0	37	35	0	0	7,0			
8	7,4 - 7,6	549	47	52	3	1737	4760,1439	0,0	38	35	0	0	7,0			
8	7,6 - 7,8	549	34	52	3	3238	5084,1439	0,0	39	35	0	0	7,0			
8	7,8 - 8,0	594	204	52	3	7595	5843,3843	170,4	40	40	0	0	-1,0			
9	8,0 - 8,2	594	40	52	0	0	722	5850,3843	0,0	41	40	0	0	8,0		
9	8,2 - 8,4	594	40	52	0	0	722	5858,3843	0,0	42	40	0	0	8,0		
9	8,4 - 8,6	594	40	52	0	0	722	5862,3843	0,0	43	40	0	0	8,0		
9	8,6 - 8,8	594	40	52	0	0	722	5875,3843	0,0	44	40	0	0	8,0		
10	8,8 - 9,0	639	63	59	0	0	0	774	5879,3843	0,0	45	40	0	8,0		
10	9,0 - 9,2	639	63	59	0	0	0	0	774	5894,3843	0,0	46	40	8,0		
10	9,2 - 9,4	639	63	59	0	0	0	0	0	774	5894,3843	0,0	47	40	8,0	
10	9,4 - 9,6	639	63	59	0	0	0	0	0	0	774	5902,3843	0,0	48	8,0	
10	9,6 - 9,8	639	63	59	0	0	0	0	0	0	0	774	5909,3843	0,0	49	8,0
11	9,8 - ###	684	###	###	###	0	0	0	0	0	0	0	0	-2,0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		
						0	0	0	0	0	0	0	0	0		

typ zestwi	słiskość i pękłość	E _{stat}	E _{stat}	ciągłość
	I _D [°] Φ _D [°]	[MPa]	[kPa]	[t]
a	0,45 33,4 49,1			
b	0,39 31,2 21,5			
a	0,89 40,1 126,2			
a	0,48 34,0 53,6			
a	0,32 30,6 30,8			
a	0,60 36,1 73,0			
a	1,08 42,2 164,6			
f				0,48 21,0 1,8



technické údaje penetračnej aparatúry		symbol	jednotka	podrobná parameter
parameter	priemer	d_c	mm	43,7
	priezová	A_c	cm ²	15
HROT	vhodový	α	°	90
SÚŤ ČÍE	hmotnosť	q_c	kg	0,9
	tlakový int	e	m	0,2
	priemer výš	d_t	mm	32
	hmotnosť	q_t	kg/m	4,5
KOVALDINA	hmotnosť	Q_c	kg	18
	hmotnosť	Q_t	kg	50
BARAN	výška pádu	H	m	0,5
	frekvencia	f	min ⁻¹	26-40
	gravitácia	g	ms ⁻²	9,81

residuálna zemina	a	b	p	r	m	n
štrkopiesol	0,13	0,60	24	0,16	0,83	8,80
hrubý az st	0,14	0,63	24	0,16	0,83	5,50
jemný pies	0,15	0,67	24	0,16	0,83	3,50
prachovitý	0,16	0,70	24	0,16	0,83	2,00

relatívna hustota'
uhol vnútr. trenia
modul deformácie

$I_0 = a \cdot (q_{01})^b$
 $q_{01} = p \cdot (q_{02})^m$
 $E_{01} = n \cdot (q_{02})^m$

súdržná zemina

	k	β	n
kvartém i	0,548	40	2
predkvarté	0,548	35	2,5

konzistencia

total. smyk.-pevnosť
τ₁₀₀ = q₂/β
modul deformácie
E₁₀₀ = n · d₈₅

$$\begin{aligned} I_D &= a \cdot (q_d)^b \\ \phi_{ef} &= p \cdot (q_d)^r \\ E_{def} &= n \cdot (q_d)^m \end{aligned}$$
$$\begin{aligned} I_c &= k \cdot (q_d)^{0.44} \\ \tau_{\dots} &= q_d / \beta \\ E_{def} &= n \cdot q_d \end{aligned}$$

Dynamická penetračná skúška

Lokalita:

Sonda: DP-12

n n.m.]: 211,08

$$X(m) = -496803,79$$
$$Y(m) = -1203705.99$$

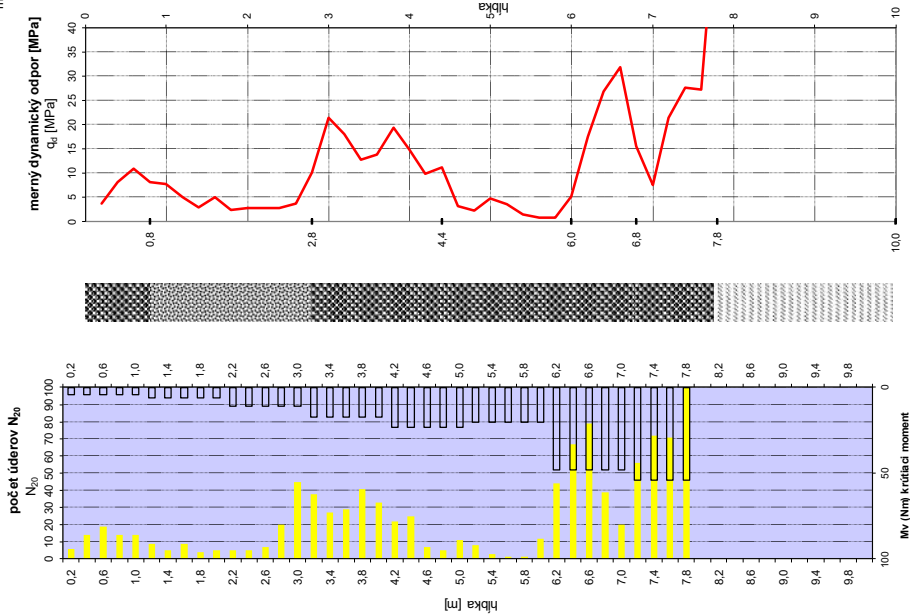
Ing. Hajkík z RNDr. Molčan, Bvorníste	
suprava na ťažkú penetráciu od fy SITIZ	
hmotnosť barana 50kg	
hmotnosť sondy 18kg	
hmotnosť tyče (priemer: 32mm) 4,5kg	
hmotnosť hrot+kovadlina 0,9kg	
požitý hrot - na stratenú	
priemer hrotu 43,7mm	
vrcholový uhol hrotu 90°	
plocha prietieho prierezu hrotu 1500mm ²	
výška pádu barana 500mm	
počet úderov za minútu 26 až 40	
dĺžka tyči 1m	

$$N_s = \frac{2M_v \cdot e}{d_v \cdot Q \cdot g \cdot H}$$

$$q_d = \frac{\underline{Q}.g.H.(N_{20} - N_s)}{e.A_c.(1 + \Sigma_q / \underline{Q})} + \frac{(\underline{Q} + \Sigma_q).g}{A_c}$$

Návrh												
poč. hĺbká [m]	Σ_1 [kg]	N_{50}	N_0	q_0	suma	suma*	poč et	poč et	sq _z [MPa]	rozhr. [MPa]	hĺbká rozhr. [m]	hĺbká vstupy
tyč	od - do											
1	0,0 - 0,2	234	6	4	0	371	37,00	0,0	1	0,0	0,0	0,0
1	0,2 - 0,4	234	14	4	0	816	119,50	0,0	2	0,0	0,0	0,0
1	0,4 - 0,6	234	19	4	0	1095	228,50	0,0	3	0,0	0,0	0,0
1	0,6 - 0,8	234	14	4	0	816	310,50	31,0	4	7,7	0	0,8
2	0,8 - 1,0	279	14	4	0	775	387,510	31,0	4	0	0,8	0,8
2	1,0 - 1,2	279	9	6	0	507	438,510	0,0	6	0	0,8	0,8
2	1,2 - 1,4	279	9	6	0	297	468,510	0,0	7	0	0,8	0,8
2	1,4 - 1,6	279	9	6	0	507	518,510	0,0	8	0	0,8	0,8
2	1,6 - 1,8	279	4	6	0	245	543,510	0,0	8	0	0,8	0,8
3	1,8 - 2,0	324	5	11	0	287	572,510	0,0	10	0	0,8	0,8
3	2,0 - 2,2	324	5	11	1	274	599,510	0,0	11	0	0,8	0,8
3	2,2 - 2,4	324	4	11	1	274	626,510	0,0	12	0	0,8	0,8
3	2,4 - 2,6	324	7	11	1	373	664,510	0,0	13	4	0,8	0,8
3	2,6 - 2,8	324	20	11	1	1018	766,766	46,6	14	10	4,6	0
3	2,8 - 3,0	369	45	11	1	2147	980,766	0,0	15	14	0	2,8
4	3,0 - 3,2	369	38	17	1	1803	1161,766	0,0	16	14	0	2,8
4	3,2 - 3,4	369	27	17	1	1286	1289,766	0,0	17	14	0	2,8
4	3,4 - 3,6	369	29	17	1	1390	1427,766	0,0	18	14	0	2,8
4	3,6 - 3,8	369	41	17	1	1945	1622,766	0,0	19	14	0	2,8
5	3,8 - 4,0	414	33	22	1	1497	1771,766	0,0	20	14	0	2,8
5	4,0 - 4,2	414	22	23	1	991	1871,766	0,0	21	14	0	2,8
5	4,2 - 4,4	414	25	23	1	1125	1983,983	121,7	22	8	15,2	0
5	4,4 - 4,6	414	7	23	1	320	2015,983	0,0	23	22	0	4,4
5	4,6 - 4,8	414	5	23	1	231	2038,983	0,0	24	22	0	4,4
6	5,0 - 5,2	459	11	23	1	482	2086,983	0,0	25	22	0	4,4
6	5,2 - 5,4	459	8	20	1	360	2122,983	0,0	26	22	0	4,4
6	5,4 - 5,6	459	3	20	1	147	2137,983	0,0	27	22	0	4,4
6	5,6 - 5,8	459	15	20	1	083	2145,983	0,0	28	22	0	4,4
6	5,8 - 6,0	504	12	20	1	083	2154,983	0,0	29	22	0	4,4
7	6,0 - 6,2	504	44	48	2	513	2205,520	22,2	30	30	8	2,8
7	6,2 - 6,4	504	67	48	2	1757	2381,720	0,0	31	30	6,0	-1,6
7	6,4 - 6,6	504	79	48	2	2634	2650,720	0,0	32	30	6,0	0,0
7	6,6 - 6,8	504	39	48	2	3182	2864,720	0,0	33	30	6,0	0,0
8	6,8 - 7,0	549	20	48	2	1534	3124,720	91,9	34	34	4	23,0
8	7,0 - 7,2	549	50	54	3	753	3199,720	0,0	35	34	0	6,8
8	7,2 - 7,4	549	56	54	3	2143	3413,720	0,0	36	34	0	6,8
8	7,4 - 7,6	549	72	54	3	2767	3699,720	0,0	37	34	0	6,8
8	7,6 - 7,8	549	71	54	3	2728	3963,720	0,0	38	34	0	6,8
8	7,8 - 8,0	549	178	54	3	6897	4653,653	1523,39	39	39	5	30,6
9	7,8 - 8,0	594			0	072	4860,653	0,0	40	39	0	7,8
9	8,0 - 8,2	594			0	072	4667,653	0,0	41	39	0	7,8
9	8,2 - 8,4	594			0	072	4674,653	0,0	42	39	0	7,8
9	8,4 - 8,6	594			0	072	4681,653	0,0	43	39	0	7,8
9	8,6 - 8,8	594			0	072	4688,653	0,0	44	39	0	7,8
10	8,8 - 9,0	639			0	074	4696,653	0,0	45	39	0	7,8
10	9,0 - 9,2	639			0	074	4703,653	0,0	46	39	0	7,8
10	9,2 - 9,4	639			0	074	4711,653	0,0	47	39	0	7,8
10	9,4 - 9,6	639			0	074	4718,653	0,0	48	39	0	7,8
10	9,6 - 9,8	639			0	074	4726,653	0,0	49	39	0	7,8
11	9,8 - ###	684			0	077	4733,733	8,4	50	50	11	0,7
												-2,2

typ zestawy	stłoty a plesky I_0 [°] Φ_d [°]	E_{ten} [MPa]	hiny a lity ϵ [%] E_{ad} [kPa]	
a	1			
	2			
	3			
	4	0.44 33.3	48.1	
b	5			
	6			
	7			
	8			
a	9			
	10			
	11			
	12	0.36 30.6	19.4	
a	13			
	14			
	15			
	16			
a	17			
	18			
	19			
	20	0.67 37.1	84.3	
a	21			
	22			
	23			
	24			
a	25			
	26			
	27			
	28	0.24 28.3	20.5	
a	29			
	30			
	31			
	32			
a	33			
	34			
	35	0.85 39.6	118.6	
	36			
a	37			
	38			
	39	1.01 41.5	150.4	
	40			
f	41			
	42			
	43			
	44			
f	45			
	46			
	47			
	48			
f	49			
	50			
	51			
	52			
f	53			
	54			
	55			
	56			
f	57			
	58			
	59			
	60			
f	61			
	62			
	63			
	64			
f	65			
	66			
	67			
	68			
f	69			
	70			
	71			
	72			
f	73			
	74			
	75			
	76			
f	77			
	78			
	79			
	80			
f	81			
	82			
	83			
	84			
f	85			
	86			
	87			
	88			
f	89			
	90			
	91			
	92			
f	93			
	94			
	95			
	96			
f	97			
	98			
	99			
	100			
f	101			
	102			
	103			
	104			
f	105			
	106			
	107			
	108			
f	109			
	110			
	111			
	112			
f	113			
	114			
	115			
	116			
f	117			
	118			
	119			
	120			
f	121			
	122			
	123			
	124			
f	125			
	126			
	127			
	128			
f	129			
	130			
	131			
	132			
f	133			
	134			
	135			
	136			
f	137			
	138			
	139			
	140			
f	141			
	142			
	143			
	144			
f	145			
	146			
	147			
	148			
f	149			
	150			
	151			
	152			
f	153			
	154			
	155			
	156			
f	157			
	158			
	159			
	160			
f	161			
	162			
	163			
	164			
f	165			
	166			
	167			
	168			
f	169			
	170			
	171			
	172			
f	173			
	174			
	175			
	176			
f	177			
	178			
	179			
	180			
f	181			
	182			
	183			
	184			
f	185			
	186			
	187			
	188			
f	189			
	190			
	191			
	192			
f	193			
	194			
	195			
	196			
f	197			
	198			
	199			
	200			
f	201			
	202			
	203			
	204			
f	205			
	206			
	207			
	208			
f	209			
	210			
	211			
	212			
f	213			
	214			
	215			
	216			
f	217			
	218			
	219			
	220			
f	221			
	222			
	223			
	224			
f	225			
	226			
	227			
	228			
f	229			
	230			
	231			
	232			
f	233			
	234			
	235			
	236			
f	237			
	238			
	239			
	240			
f	241			
	242			
	243			
	244			
f	245			
	246			
	247			
	248			
f	249			
	250			
	251			
	252			
f	253			
	254			
	255			
	256			
f	257			
	258			
	259			
	260			
f	261			
	262			
	263			
	264			
f	265			
	266			
	267			
	268			
f	269			
	270			
	271			
	272			
f	273			
	274			
	275			
	276			
f	277			
	278			
	279			
	280			
f	281			
	282			
	283			
	284			
f	285			
	286			
	287			
	288			
f	289			
	290			
	291			
	292			
f	293			
	294			
	295			
	296			
f	297			
	298			
	299			
	300			
f	301			
	302			
	303			
	304			
f	305			
	306			
	307			
	308			
f	309			
	310			
	311			
	312			
f	313			
	314			
	315			
	316			
f	317			
	318			
	319			
	320			
f	321			
	322			
	323			
	324			
f	325			
	326			
	327			
	328			
f	329			
	330			
	331			
	332			
f	333			
	334			
	335			
	336			
f	337			
	338			
	339			
	340			
f	341			
	342			
	343			
	344			
f	345			
	346			
	347			
	348			
f	349			
	350			
	351			
	352			
f	353			
	354			
	355			
	356			
f	357			
	358			
	359			
	360			
f	361			
	362			
	363			
	364			
f	365			
	366			
	367			
	368			
f	369			
	370			
	371			
	372			
f	373			
	374			
	375			
	376			
f	377			
	378			
	379			
	380			
f	381			
	382			
	383			
	384			
f	385			
	386			
	387			
	388			
f	389			
	390			
	391			
	392			
f	393			
	394			
	395			
	396			
f	397			
	398			
	399			
	400			
f	401			
	402			
	403			
	404			
f	405			
	406			
	407			
	408			
f	409			
	410			
	411			
	412			
f	413			
	414			
	415			
	416			
f	417			
	418			
	419			
	420			
f	421			
	422			
	423			
	424			
f	425			
	426			
	427			
	428			
f	429			
	430			
	431			
	432			
f	433			
	434			
	435			
	436			
f	437			
	438			
	439			
	440			
f	441			
	442			
	443			
	444			
f	445			
	446			
	447			
	448			
f	449			
	450			
	451			
	452			
f	453			
	454			
	455			
	456			
f	457			
	458			
	459			
	460			
f	461			
	462			
	463			
	464			
f	465			
	466			
	467			
	468			
f	469			
	470			
	471			
	472			
f	473			
	474			
	475			
	476			
f	477			
	478			
	479			
	480			
f	481			
	482			
	483			
	484			
f	485			
	486			
	487			
	488			
f	489			
	490			
	491			
	492			
f	493			
	494			
	495			
	496			
f	497			
	498			
	499			
	500			
f	501			
	502			
	503			
	504			
f	505			
	506			
	507			
	508			
f	509			
	510			
	511			
	512			
f	513			
	514			
	515			
	516			
f	517			
	518			
	519			
	520			
f	521			
	522			
	523			
	524			
f	525			
	526			
	527			
	528			
f	529			
	530			
	531			
	532			
f	533			
	534			
	535			
	536			
f	537			
	538			
	539			
	540			
f	541			
	542			
	543			
	544			
f	545			
	546			
	547			
	548			
f	549			
	550			
	551			
	5			



technické údaje penetračný aparát		jednotka	bolnica par
parameter	symbol		
HROT	priemer	d _c	mm
	priezorová	A _c	cm ²
	ochovity	α	°
SÚŤČIE	hmotnosť	q _c	kg
	Hbkyový inš	e	m
	priemer inš	d _i	mm
	hmotnosť	q _i	kg/m
KOVADLINA	hmotnosť	Q _c	kg
	hmotnosť	Q _i	kg
	hmotnosť	H	mm
	hmotnosť	f	mm ⁻¹
BARAN	výška pádu		28-40
	gravitačná	g	ms ⁻²
			9,81

	a	b	p	r	m	n
střikopis	0,13	0,60	24	0,16	0,83	8,80
hrubý az stl	0,14	0,63	24	0,16	0,83	5,50
jemný píseň	0,15	0,67	24	0,16	0,83	3,50
prachový	0,16	0,70	24	0,16	0,83	2,00

relativní hustotí

uhel vnut. třena

modul deformácie

$I_0 = a \cdot (q_0)^b$
 $q_{0p} = p \cdot (q_0)^r$
 $E_{rel} = n \cdot (q_0)^m$

súdržné zeminy

kvarténe

predkvarté

k	β	n
0,548	40	2
0,548	35	2,5

korozivnía

total šmyk. povnost

modul deformácie

$I_c = k \cdot (q_0)^{0,44}$
 $\tau_c = q_0 / \beta$
 $E_{rel} = n \cdot q_0$

Dynamická penetračná skúška

lokalita: TNUNI - dobudovanie univerzitného kampusu

Výška terénu [m n.m.]: 211,08

$$X(m) = -496784,03$$
$$Y(m) = -1203699,92$$

Ing. Hajek a RNDr. Molčan, Bvlniste	výška pádu barana 500mm
suprava na ťažkú penetráciu od fy STITZ	počet úderov za minútu 26 až 40
hmotnosť barana 50kg	dĺžka tyči 1m
hmotnosť sondy 18kg	
hmotnosť tyče (priemer: 32mm) 4,5kg	
hmotnosť hrot+kovadlina 0,9kg	
požitý hrot - na strateno	
priemer hrotu 43,7mm	
vrcholový uhol hrotu 90°	
plocha priechodu prierezu hrotu 1500mm ²	

$$N_s = \frac{2M_v e}{d_v Q_g H}$$

$$q_d = \frac{Q_g H \cdot (N_{20} - N_s)}{e \cdot A_c \cdot (1 + \Sigma_q / Q)} + \frac{(Q + \Sigma_q) \cdot g}{A_c}$$

to [10/10/2000]

poč. lyží	hĺbká [m]	τ_x [kg]	N_{50}	M_x	N_x	q_x	suma	suma*	poč. et	poč. et	$\langle \sigma_x \rangle$ [MPa]	rozhr. vsľah	hĺbká rozhr. vsľah	
1	0.0 - 0.2	23.4	3	4	0	2.04	2.0	0.0	1	0	0.0	0.0	0.0	
1	0.2 - 0.4	23.4	5	4	0	3.15	5.2	0.0	2	0	0.0	0.0	0.0	
1	0.4 - 0.6	23.4	7	4	0	4.26	9.5	0.0	3	0	0.0	0.0	0.0	
1	0.6 - 0.8	23.4	8	4	0	4.82	14.3	0.0	4	0	0.0	0.0	0.0	
2	0.8 - 1.0	27.9	12	4	0	6.70	21.0	21.0	5	5	4.2	0	-1.0	
2	1.0 - 1.2	27.9	7	7	0	4.00	25.0	21.0	6	5	0.0	0.0	0.0	
2	1.2 - 1.4	27.9	6	7	0	3.47	28.4	21.0	7	5	0.0	0.0	0.0	
2	1.4 - 1.6	27.9	11	7	0	6.09	34.5	21.0	8	5	0.0	0.0	0.0	
2	1.6 - 1.8	27.9	16	7	0	8.72	43.3	21.0	9	5	0.0	0.0	0.0	
2	1.8 - 2.0	32.4	12	7	0	6.31	49.6	21.0	10	5	0.0	0.0	0.0	
3	2.0 - 2.2	32.4	9	11	1	4.73	54.3	21.0	11	5	0.0	0.0	0.0	
3	2.2 - 2.4	32.4	14	11	1	7.21	61.5	21.0	12	5	0.0	0.0	0.0	
3	2.4 - 2.6	32.4	14	11	1	7.21	68.7	21.0	13	5	0.0	0.0	0.0	
3	2.6 - 2.8	32.4	21	11	1	10.68	79.4	29.4	14	9	6.5	0	-1.8	
4	2.8 - 3.0	36.9	59	11	1	28.06	107.4	79.4	0.0	15	14	9	2.8	
4	3.0 - 3.2	36.9	41	15	1	19.49	126.9	79.4	0.0	16	14	0	2.8	
4	3.2 - 3.4	36.9	37	15	1	17.61	144.5	79.4	0.0	17	14	0	2.8	
4	3.4 - 3.6	36.9	29	15	1	17.61	144.5	79.4	0.0	18	14	0	2.8	
4	3.6 - 3.8	36.9	26	15	1	13.85	157.0	79.4	0.0	19	14	0	2.8	
5	3.8 - 4.0	41.4	21	15	1	9.65	180.5	79.4	0.0	20	14	0	2.8	
5	4.0 - 4.2	41.4	26	19	1	11.79	192.3	79.4	0.0	21	14	0	2.8	
5	4.2 - 4.4	41.4	53	19	1	23.87	216.1	79.4	0.0	22	14	0	2.8	
5	4.4 - 4.6	41.4	31	19	1	14.03	230.2	79.4	0.0	23	14	0	2.8	
5	4.6 - 4.8	41.4	30	19	1	13.58	243.7	79.4	0.0	24	14	0	2.8	
6	4.8 - 5.0	45.9	37	19	1	15.98	259.7	79.4	0.0	25	14	0	2.8	
6	5.0 - 5.2	45.9	57	37	2	24.12	283.8	79.4	0.0	26	14	0	2.8	
6	5.2 - 5.4	45.9	43	37	2	18.15	302.0	79.4	0.0	27	14	0	2.8	
6	5.4 - 5.6	45.9	41	37	2	17.30	319.3	79.4	0.0	28	14	0	2.8	
6	5.6 - 5.8	45.9	38	37	2	16.02	335.3	79.4	0.0	29	14	0	2.8	
7	5.8 - 6.0	50.4	37	37	2	14.95	350.3	79.4	0.0	30	14	0	2.8	
7	6.0 - 6.2	50.4	35	35	2	14.16	364.4	263.1	31	31	16.8	0	-3.4	
7	6.2 - 6.4	50.4	16	35	2	7.26	371.7	564.4	0.0	32	31	0	6.2	
7	6.4 - 6.6	50.4	9	35	2	3.59	375.9	644.4	0.0	33	31	0	6.2	
7	6.6 - 6.8	50.4	9	35	2	3.59	378.9	644.4	0.0	34	31	0	6.2	
8	6.8 - 7.0	54.9	13	35	2	5.06	364.0	19.5	35	35	4	4.9	0	-0.8
8	7.0 - 7.2	54.9	41	78	4	15.11	389.1	334.0	0.0	36	35	0	7.0	
8	7.2 - 7.4	54.9	109	78	4	41.61	444.7	584.0	0.0	37	35	0	7.0	
8	7.4 - 7.6	54.9	114	78	4	43.96	464.2	644.2	100.3	38	38	0	7.6	
8	7.6 - 7.8	54.9				0	69.9	484.9	184.2	0.0	39	38	0	7.6
8	7.8 - 8.0	59.4				0	0.72	485.6	184.2	0.0	40	38	0	7.6
9	8.0 - 8.2	59.4				0	0.72	486.4	184.2	0.0	41	38	0	7.6
9	8.2 - 8.4	59.4				0	0.72	487.1	184.2	0.0	42	38	0	7.6
9	8.4 - 8.6	59.4				0	0.72	487.8	184.2	0.0	43	38	0	7.6
9	8.6 - 8.8	59.4				0	0.72	488.5	184.2	0.0	44	38	0	7.6
10	8.8 - 9.0	63.9				0	0.74	489.2	184.2	0.0	45	38	0	7.6
10	9.0 - 9.2	63.9				0	0.74	490.0	184.2	0.0	46	38	0	7.6
10	9.2 - 9.4	63.9				0	0.74	490.7	184.2	0.0	47	38	0	7.6
10	9.4 - 9.6	63.9				0	0.74	491.5	184.2	0.0	48	38	0	7.6
10	9.6 - 9.8	63.9				0	0.74	492.2	184.2	0.0	49	38	0	7.6
11	9.8 - ###	68.4				0	0.77	493.0	193.0	8.8	50	12	0.7	-2.4

typ země	střída a plesky I_0 [°] ϕ_d [°]	E_{res} [MPa]	hlině a hl. ϵ_c [°] E_c [kPa] E_{ad} [MPa]
	1		
	2		
	3		
	4		
b	5	0,35 30,2 18,1	
	6		
	7		
	8		
	9		
	10		
	11		
	12		
	13		
b	14	0,45 32,4 26,0	
	15		
	16		
	17		
	18		
	19		
	20		
	21		
	22		
	23		
	24		
	25		
	26		
	27		
	28		
	29		
a	30	0,71 37,7 91,4	
	31		
	32		
	33		
	34		
a	35	0,34 30,9 32,8	
	36		
	37		
a	38	1,07 42,1 162,0	
	39		
	40		
	41		
	42		
	43		
	44		
	45		
	46		
	47		
	48		
	49		
f	50		0,48 20,9 1,8

☐ A) štěrpek
☐ B) hrubý až střední písek
☐ C) jemný písek
☐ D) prachovitý písek
☐ E) kvartěné hlíny
☐ F) predkvartěné hlíny

technické údaje penetračnej aparatúry		symbol	jednotka	podrobná para-
parameter				
príemer	d_c	mm	43,7	
príerezová	A_c	cm ²	15	
HROT	α	°	90	
	d_c	kg	0,9	
hmotnosť	e	m	0,2	
hlboký vý-	d_t	mm	32	
štetok				
SÚŤ ČÍE	q_t	kg/m	4,5	
hmotnosť	Q	kg	18	
KOVADLINA	Q_c	kg	50	
hmotnosť	H	m	0,5	
BARAN	f	min ⁻¹	26-40	
výška pádu	g	ms ⁻²	9,81	
frekvencia				
gravitácia				

residuálna zemina	a	b	p	r	m	n
štrkopiesol	0,13	0,60	24	0,16	0,83	8,80
hrubý az st	0,14	0,63	24	0,16	0,83	5,50
jemný pies	0,15	0,67	24	0,16	0,83	3,50
prachovitý	0,16	0,70	24	0,16	0,83	2,00

relatívna hustota'
uhol vnútr. trenia
modul deformácie

$I_0 = a \cdot (q_{z0})^b$
 $q_{z0} = p \cdot (q_{z1})^c$
 $E_{qz1} = n \cdot (q_{z0})^m$

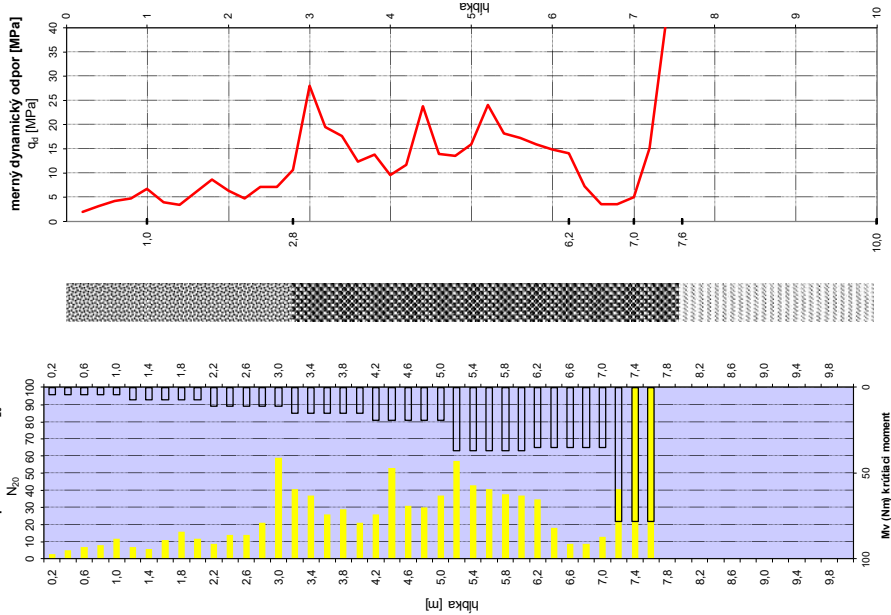
súdržná zemina

k	β	n
kvartém i	0,548	40
predkvarté	0,548	35

konzistencia

total šmyk.pevnosť
t... = q_z/p
modul deformácie
 $E_{qz1} = n \cdot d_z$

$I_c = k \cdot (q_z)^{0,44}$
 $\tau_{...} = q_z/p$



Dynamická penetračná skúška

lokalita: TNUNI - dobudovanie univerzitného kampusu

Sonda: DP-15

m n.m.]: 211,06

$$X(m) = -496770,49$$
$$Y(m) = -1203701,30$$

Ing. Hajek z RNDr. Molcan, Bvlniste	hmotnost sondy 18kg	hmotnost hrot+kovadlina 0,9kg	vyška padu barana 500mm
suprava na težkú penetráciu od fy STITZ	hmotnost barana 50kg	hmotnost tyče (priemer: 32mm) 4,5kg	počet úderov za minútu 26 až 40
		hmotnosť hrot - na strateno	dĺžka tyči 1m
		priemer hrotu 43,7mm	
		vrcholový uhol hrotu 90°	
		plocha priečneho prierezu hrotu 1500mm2	

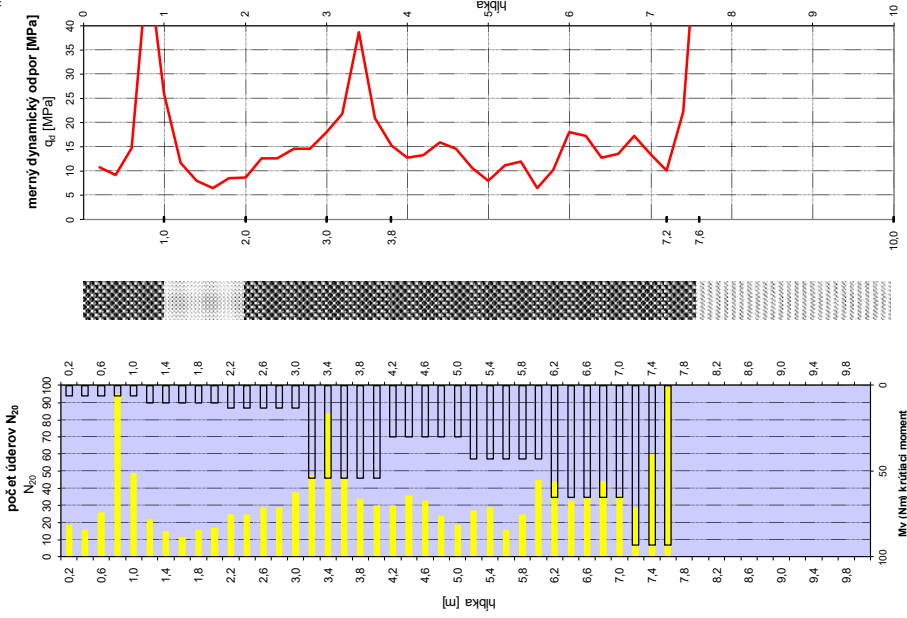
$$N_s = \frac{2M_y e}{d' \cdot Q \cdot g \cdot H}$$

$$q_d = \frac{Q_g H \cdot (N_{20} - N_s)}{e \cdot A \cdot (1 + \Sigma_s / O)} + \frac{(Q + \Sigma_q) g}{A}$$

poč. hlika [m] [včr]	od - do	Σ_i [kg]	N_{50}	M_i	N_i	q_i [MPa]	suma [MPa]	suma' [MPa]	poč. et.	poč. et.	poč. et.	Σ_i [MPa]	rozt. [MPa]	hlika [MPa]
1	0,0 - 0,2	23,4	19	6	10389	10,9	76	0,0	0	0	0	0,0	0,0	0,0
1	0,2 - 0,4	23,4	16	6	0	9,22	204,0	0,0	2	0	0	0	0	0,0
1	0,4 - 0,6	23,4	28	6	0	14,79	349,0	0,0	3	0	0	0	0	0,0
1	0,6 - 0,8	23,4	95	6	0	53,21	881,0	0,0	4	0	0	0	0	0,0
2	0,8 - 1,0	27,9	49	6	0	26,06	1142,0	114,2	5	5	5	22,8	0	1,0
2	1,0 - 1,2	27,9	22	10	1	11,79	126,0	14,2	0	5	0	0	1,0	1,0
2	1,2 - 1,4	27,9	15	10	1	8,11	134,1	14,2	0	7	5	0	1,0	1,0
2	1,4 - 1,6	27,9	12	10	1	6,54	140,6	14,2	0	8	5	0	1,0	1,0
2	1,6 - 1,8	27,9	16	10	1	8,64	149,2	14,2	0	9	5	0	1,0	1,0
3	1,8 - 2,0	32,4	17	10	1	8,72	158,0	58,0	43,8	10	5	0	1,0	1,0
3	2,0 - 2,2	32,4	25	13	1	12,61	170,6	58,0	0	11	10	0	2,0	2,0
3	2,2 - 2,4	32,4	25	13	1	12,61	183,2	58,0	0	12	10	0	2,0	2,0
3	2,4 - 2,6	32,4	29	13	1	14,60	197,8	58,0	0	13	10	0	2,0	2,0
3	2,6 - 2,8	32,4	29	13	1	14,60	212,4	58,0	0	14	10	0	2,0	2,0
4	2,8 - 3,0	36,9	38	13	1	18,13	230,5	72,5	15	15	5	14,5	0	3,0
4	3,0 - 3,2	36,9	48	54	3	21,85	252,4	230,5	0	16	15	0	3,0	3,0
4	3,2 - 3,4	36,9	84	54	3	38,78	291,1	230,5	0	17	15	0	3,0	3,0
4	3,4 - 3,6	36,9	46	54	3	20,91	312,1	230,5	0	18	15	0	3,0	3,0
4	3,6 - 3,8	36,9	34	54	3	15,27	340,1	327,3	96,8	19	4	24,2	0	3,8
5	3,8 - 4,0	41,4	30	54	3	12,78	347,1	327,3	0	20	19	0	3,8	3,8
5	4,0 - 4,2	41,4	36	30	2	13,33	353,4	327,3	0	21	19	0	3,8	3,8
5	4,2 - 4,4	41,4	36	30	2	16,01	369,5	327,3	0	22	19	0	3,8	3,8
5	4,4 - 4,6	41,4	33	30	2	14,67	384,1	327,3	0	23	19	0	3,8	3,8
6	4,6 - 4,8	41,4	24	30	2	10,65	394,8	327,3	0	24	19	0	3,8	3,8
6	4,8 - 5,0	45,9	19	30	2	8,07	402,8	327,3	0	25	19	0	3,8	3,8
6	5,0 - 5,2	45,9	27	43	2	11,20	414,0	327,3	0	26	19	0	3,8	3,8
6	5,2 - 5,4	45,9	29	43	2	12,05	426,1	327,3	0	27	19	0	3,8	3,8
6	5,4 - 5,6	45,9	16	43	2	6,51	432,6	327,3	0	28	19	0	3,8	3,8
6	5,6 - 5,8	45,9	25	43	2	10,35	443,0	327,3	0	29	19	0	3,8	3,8
7	5,8 - 6,0	50,4	45	43	2	18,08	461,0	327,3	0	30	19	0	3,8	3,8
7	6,0 - 6,2	50,4	44	65	3	17,22	478,3	327,3	0	31	19	0	3,8	3,8
7	6,2 - 6,4	50,4	35	65	3	12,74	491,0	327,3	0	32	19	0	3,8	3,8
7	6,4 - 6,6	50,4	35	65	3	13,56	504,6	327,3	0	33	19	0	3,8	3,8
7	6,6 - 6,8	50,4	44	65	3	17,22	521,8	327,3	0	34	19	0	3,8	3,8
8	6,8 - 7,0	54,9	36	65	3	13,42	535,2	327,3	0	35	19	0	3,8	3,8
8	7,0 - 7,2	54,9	36	93	5	20,22	545,3	218,0	36,3	17	12,8	0	7,2	-3,4
8	7,2 - 7,4	54,9	29	93	5	22,22	567,6	346,3	37	36	0	7,2	7,2	-0,4
8	7,4 - 7,6	54,9	60	93	5	65,86	633,4	333,4	38	38	2	44,0	0	7,6
8	7,6 - 7,8	54,9	172	93	0	0,69	634,1	333,4	0	39	38	0	7,6	7,6
9	7,8 - 8,0	59,4	0	0	0	0,72	634,8	333,4	0	40	38	0	7,6	7,6
9	8,0 - 8,2	59,4	0	0	0	0,72	655,5	333,4	0	41	38	0	7,6	7,6
9	8,2 - 8,4	59,4	0	0	0	0,72	636,3	333,4	0	42	38	0	7,6	7,6
9	8,4 - 8,6	59,4	0	0	0	0,72	637,0	333,4	0	43	38	0	7,6	7,6
9	8,6 - 8,8	59,4	0	0	0	0,72	637,7	333,4	0	44	38	0	7,6	7,6
10	8,8 - 9,0	63,9	0	0	0	0,74	638,4	333,4	0	45	38	0	7,6	7,6
10	9,0 - 9,2	63,9	0	0	0	0,74	639,2	333,4	0	46	38	0	7,6	7,6
10	9,2 - 9,4	63,9	0	0	0	0,74	639,9	333,4	0	47	38	0	7,6	7,6
10	9,4 - 9,6	63,9	0	0	0	0,74	640,7	333,4	0	48	38	0	7,6	7,6
10	9,6 - 9,8	63,9	0	0	0	0,74	641,4	333,4	0	49	38	0	7,6	7,6
11	9,8 - ###	68,4	0	0	0	0,77	642,2	342,2	8,8	50	12	0,7	0	-2,4

typ země	typ písky	I_p [°]	ϕ_{eq} [°]	E_{eq} [MPa]	$E_s = \frac{E_{eq}}{1 - \nu_s}$ [kPa]	ϵ_c [°]	hliněnatý
		1					
		2					
		3					
		4					
		5					
		6					
		7					
		8					
		9					
		10					
		11					
		12					
		13					
		14					
		15					
		16					
		17					
		18					
		19					
		20					
		21					
		22					
		23					
		24					
		25					
		26					
		27					
		28					
		29					
		30					
		31					
		32					
		33					
		34					
		35					
		36					
		37					
		38					
		39					
		40					
		41					
		42					
		43					
		44					
		45					
		46					
		47					
		48					
		49					
		50					
		51					
		52					
		53					
		54					
		55					
		56					
		57					
		58					
		59					
		60					
		61					
		62					
		63					
		64					
		65					
		66					
		67					
		68					
		69					
		70					
		71					
		72					
		73					
		74					
		75					
		76					
		77					
		78					
		79					
		80					
		81					
		82					
		83					
		84					
		85					
		86					
		87					
		88					
		89					
		90					
		91					
		92					
		93					
		94					
		95					
		96					
		97					
		98					
		99					
		100					
		101					
		102					
		103					
		104					
		105					
		106					
		107					
		108					
		109					
		110					
		111					
		112					
		113					
		114					
		115					
		116					
		117					
		118					
		119					
		120					
		121					
		122					
		123					
		124					
		125					
		126					
		127					
		128					
		129					
		130					
		131					
		132					
		133					
		134					
		135					
		136					
		137					
		138					
		139					
		140					
		141					
		142					
		143					
		144					
		145					
		146					
		147					
		148					
		149					
		150					
		151					
		152					
		153					
		154					
		155					
		156					
		157					
		158					
		159					
		160					
		161					
		162					
		163					
		164					
		165					
		166					
		167					
		168					
		169					
		170					
		171					
		172					
		173					
		174					
		175					
		176					
		177					
		178					
		179					
		180					
		181					
		182					
		183					
		184					
		185					
		186					
		187					
		188					
		189					
		190					
		191					
		192					
		193					
		194					
		195					
		196					
		197					
		198					
		199					
		200					
		201					
		202					
		203					
		204					
		205					
		206					
		207					
		208					
		209					
		210					
		211					
		212					
		213					
		214					
		215					
		216					
		217					
		218					
		219					
		220					
		221					
		222					
		223					
		224					
		225					
		226					
		227					
		228					
		229					
		230					
		231					
		232					
		233					
		234					
		235					
		236					
		237					
		238					
		239					
		240					
		241					
		242					
		243					
		244					
		245					
		246					
		247					
		248					
		249					
		250					
		251					
		252					
		253					
		254					
		255					
		256					
		257					
		258					
		259					
		260					
		261					
		262					
		263					
		264					
		265					
		266					
		267					
		268					
		269					
		270					
		271					
		272					
		273					
		274					
		275					
		276					
		277					
		278					
		279					
		280					
		281					
		282					
		283					
		284					
		285					
		286					
		287					
		288					
		289					
		290					
		291					
		292					
		293					
		294					
		295					
		296					
		297					
		298					
		299					
		300					
		301					
		302					
		303					
		304					
		305					
		306					
		307					
		308					
		309					

technické údaje penetračnej aparatury		jednotka	bolnica par
parameter	symbol		
priemer	d _c	mm	43,7
priezorová	A _c	cm ²	15
HROT	α	°	90
hmotnosť	q _c	kg	0,9
hlboký int	e	m	0,2
priemer tyč	d _t	mm	32
SÚVŤAČE	q _t	kg/m	4,5
hmotnosť	q _m	kg	18
KOVADLINA	Q	kg	50
hmotnosť	Q	kg	0,5
BARAN výška pádu	H	m	26-40
frekvencia	f	min ⁻¹	9,81
gravitácia	g	ms ⁻²	





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-dobudovanie univerzitného campusu TnUAD

Číslo úlohy : L03/023

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

V Žiline , 6. októbra 2023

Bc.Čvartinský Vladimír
manažér DMZH



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



Evidencia vykonaných laboratórnych skúšok

Názov úlohy: Trenčín - dobudovanie univerzitného kampusu TnUAD

Číslo úlohy: L03/023

Odberateľ: PROGEO TRENČÍN,s.r.o.

Laboratórne číslo vzorky	Druh obalu	Číslo sondy	Hĺbka [m]		Vlhkosť	Zrornosť	Objemová hmotnosť	Zdanlivá hustota	Konzist. medze	Obsah org.látok	Obsah uhlíkatov	Stlačiteľnosť	Stlačiteľnosť s rek.	Čas.priebeh stlač.	Presadavosť	Bobtnavosť	Proctor standard	CBR	Čeľusť.šmyk.sk.	Čeľusť.šmyk.sk.-rez.	Triaxiálna skúška	Prostý tlak	Priepustnosť	Kamenivo	Poznámka
			Od	Do																					
1687	PV	V-1	6,20	6,40	V	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	V*	-	*Kf výpočtom	
1688	PV	V-3	6,40	6,60	V	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	V*	-	*Kf výpočtom
1689	PV	V-5	6,40	6,60	V	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	V*	-	*Kf výpočtom
1529	PV	V-8	2,40	2,60	V	V	-	-	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	V*	-	*Kf výpočtom
1528	PV	V-8	3,40	3,60	V	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	V*	-	*Kf výpočtom
1530	PV	V-10	1,40	1,60	V	V	-	-	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	V*	-	*Kf výpočtom
1548	PV	V-10	3,60	3,80	V	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	V*	-	*Kf výpočtom
1531	PV	V-10	6,40	6,60	V	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	V*	-	*Kf výpočtom
1532	PV	V-11	2,40	2,60	V	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	V*	-	*Kf výpočtom
1533	PV	V-11	3,60	3,80	V	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	V*	-	*Kf výpočtom
1534	PV	V-11	7,10	7,30	V	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	V*	-	*Kf výpočtom
1535	PV	V-12	2,20	2,40	V	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	V*	-	*Kf výpočtom
1536	PV	V-12	3,60	3,80	V	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	V*	-	*Kf výpočtom
1549	PV	V-12	5,60	5,80	V	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	V*	-	*Kf výpočtom
1537	PV	V-13	3,40	3,60	V	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	V*	-	*Kf výpočtom
1538	PV	V-13	5,10	5,30	V	V	-	-	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	V*	-	*Kf výpočtom
1539	PV	V-13	6,70	6,90	V	V	-	-	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	V*	-	*Kf výpočtom
1540	PV	V-14	3,60	3,80	V	V	-	-	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	V*	-	*Kf výpočtom
1541	PV	V-14	4,50	4,80	V	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	V*	-	*Kf výpočtom
1542	PV	V-14	6,40	6,60	V	V	-	-	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	V*	-	*Kf výpočtom
1543	PV	V-15	3,60	3,80	V	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	V*	-	*Kf výpočtom
1544	PV	V-15	7,00	7,20	V	V	-	-	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	V*	-	*Kf výpočtom
1545	PV	V-16	1,20	1,40	V	V	-	-	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	V*	-	*Kf výpočtom
1546	PV	V-16	3,40	3,60	V	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	V*	-	*Kf výpočtom
1547	PV	V-16	8,40	8,60	V	V	-	-	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	V*	-	*Kf výpočtom
Počet vyhodnotených skúšok					25	25	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	-	

**SPRÁVA LABORATÓRIA MECHANIKY ZEMÍN K VÝSLEDKOM LABORATÓRNYCH
SKÚŠOK Z ÚLOHY Trenčín-dobudovanie univerzitného kampusu TnUAD,
číslo úlohy L03/023.**

Do laboratória mechaniky zemín bolo dodaných na spracovanie 25 porušených vzoriek zeminy/vrecká/. Na základe požiadaviek objednávateľa PROGEO Trenčín 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 hustomerovou 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 tabuľke výsledkov laboratórnych skúšok.

Počet dodaných vzoriek	25
Počet spracovaných vzoriek	25

Počet vykonaných skúšok :

granulometrický rozbor	25
medza tekutosti	9
medza plasticity	9
vlhkosť	25
priepustnosť/výpočtom/	25

Vypracovala : Ing. Tojčíková Mária
ZMDMZH

Schválil : Bc. Čvartinský Vladimír
manažér DMZH

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

V Žiline, 6. októbra 2023

A/N-akreditovaná/neakreditovaná skúška

Protokol o skúškach č.184/2023

Názov úlohy: Trenčín-dobudovanie univerzitného kampusu TnUAD

Číslo úlohy: L03/023

Odberateľ: PROGEO TRENČÍN,s.r.o.,Opatovská 652/35 /prevádzka:Brigádnická 22/ , 911 01 Trenčín

Predmet skúšky: vzorky zemín

Dátum prevzatia vzoriek: 22.9.2023

Dátum vykonania skúšok: 22.9.- 6.10.2023

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: 6.10.2023

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 - dobudovanie univerzitného kampusu TnUAD

Číslo úlohy: L03/023

Odberateľ: PROGEO TRENČÍN,s.r.o.

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.		
1687	V-1	6,20	6,40	8,2					1,600E-03	G3 G-F
1688	V-3	6,40	6,60	7,7					1,800E-04	G3 G-F
1689	V-5	6,40	6,60	9,2					2,500E-04	G3 G-F
1529	V-8	2,40	2,60	27,5	33	20	13	0,42	1,700E-07	F4 CS
1528	V-8	3,40	3,60	4,3					9,000E-05	G3 G-F
1530	V-10	1,40	1,60	8,2	23	17	6		6,500E-07	S4 SM
1548	V-10	3,60	3,80	6,8					6,000E-05	G3 G-F
1531	V-10	6,40	6,60	8,5					1,200E-03	G3 G-F
1532	V-11	2,40	2,60	4,7					1,700E-05	G3 G-F
1533	V-11	3,60	3,80	6,9					1,000E-04	G3 G-F
1534	V-11	7,10	7,30	8,7					2,000E-04	G3 G-F
1535	V-12	2,20	2,40	10,0					8,500E-04	S4 SM
1536	V-12	3,60	3,80	6,4					1,800E-04	G3 G-F
1549	V-12	5,60	5,80	10,7					5,100E-04	G1 GW
1537	V-13	3,40	3,60	6,2					7,000E-05	G3 G-F
1538	V-13	5,10	5,30	10,7	18	13	5		1,700E-06	G4 GM
1539	V-13	6,70	6,90	9,4	19	15	4		2,000E-04	G3 G-F
1540	V-14	3,60	3,80	7,2	19	15	4		2,500E-05	G3 G-F
1541	V-14	4,50	4,80	15,2					1,000E-04	S3 S-F
1542	V-14	6,40	6,60	7,7	19	13	6		2,800E-06	G4 GM
1543	V-15	3,60	3,80	2,0					3,700E-04	G3 G-F
1544	V-15	7,00	7,20	8,6	22	14	8		2,700E-06	G5 GC
1545	V-16	1,20	1,40	10,2	22	17	5		1,500E-06	S4 SM
1546	V-16	3,40	3,60	7,6					3,200E-04	G3 G-F
1547	V-16	8,40	8,60	9,4	20	15	5		4,200E-06	G4 GM



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

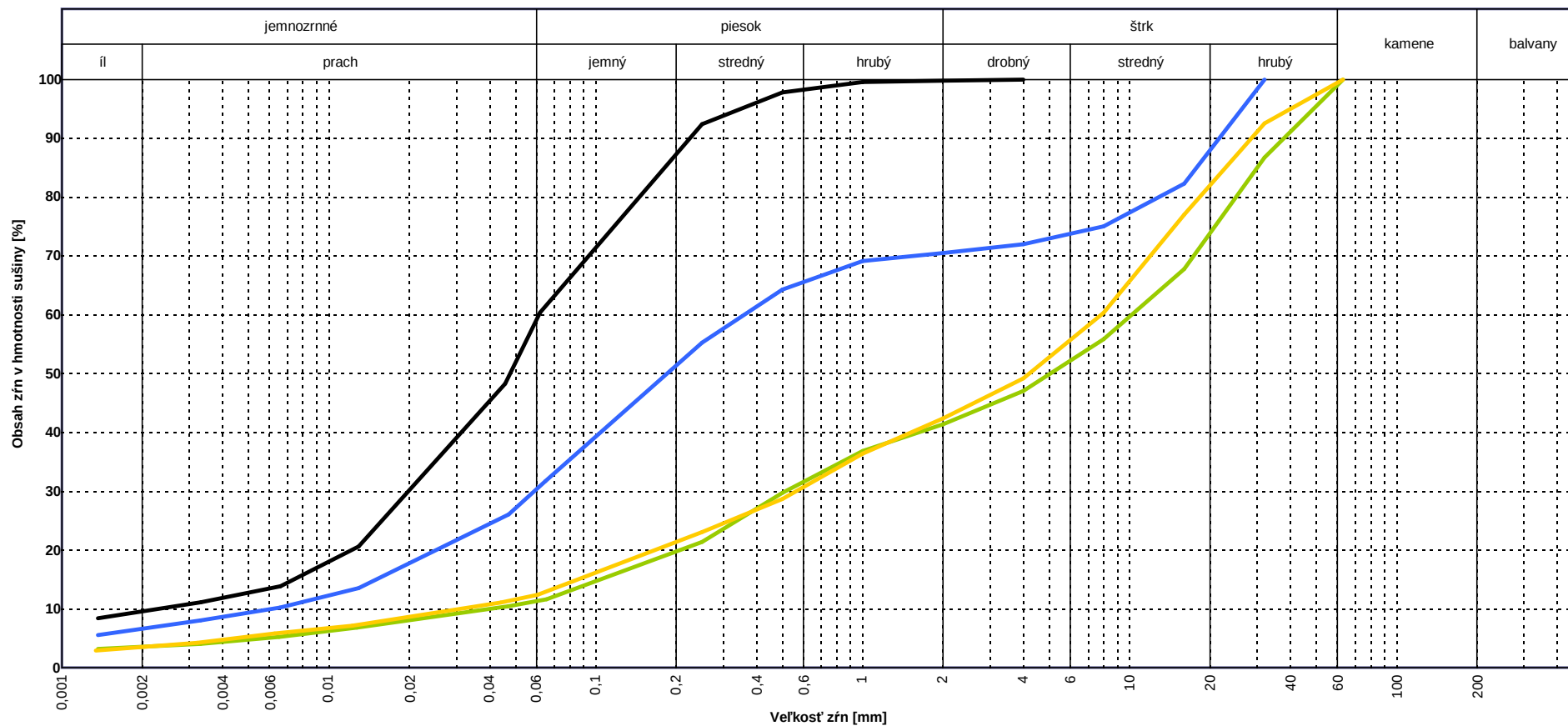
Bytčická 16, 010 01 Žilina

Zrnitosť

Názov úlohy: Trenčín - dobudovanie univerzitného kampusu TnUAD

Číslo úlohy: L03/023

Odberateľ: PRO GEO TREŇČÍN, s.r.o.



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
1529	V-8	V-8	2,40	2,60	il piesčitý	CS			27,5	33	20	13	0,42	1,700E-07	9,6	51,5	38,8	0,2	0,0	0,0
1528	V-8	V-8	3,40	3,60	štrk s prímiesou jemnozrnej zeminy	G-F			4,3					9,000E-05	3,5	8,0	29,9	58,6	0,0	0,0
1530	V-10	V-10	1,40	1,60	piesok siltovitý	SM			8,2	23	17	6		6,500E-07	6,6	24,6	39,3	29,5	0,0	0,0
1548	V-10	V-10	3,60	3,80	štrk s prímiesou jemnozrnej zeminy	G-F			6,8					6,000E-05	3,5	9,1	29,8	57,6	0,0	0,0



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

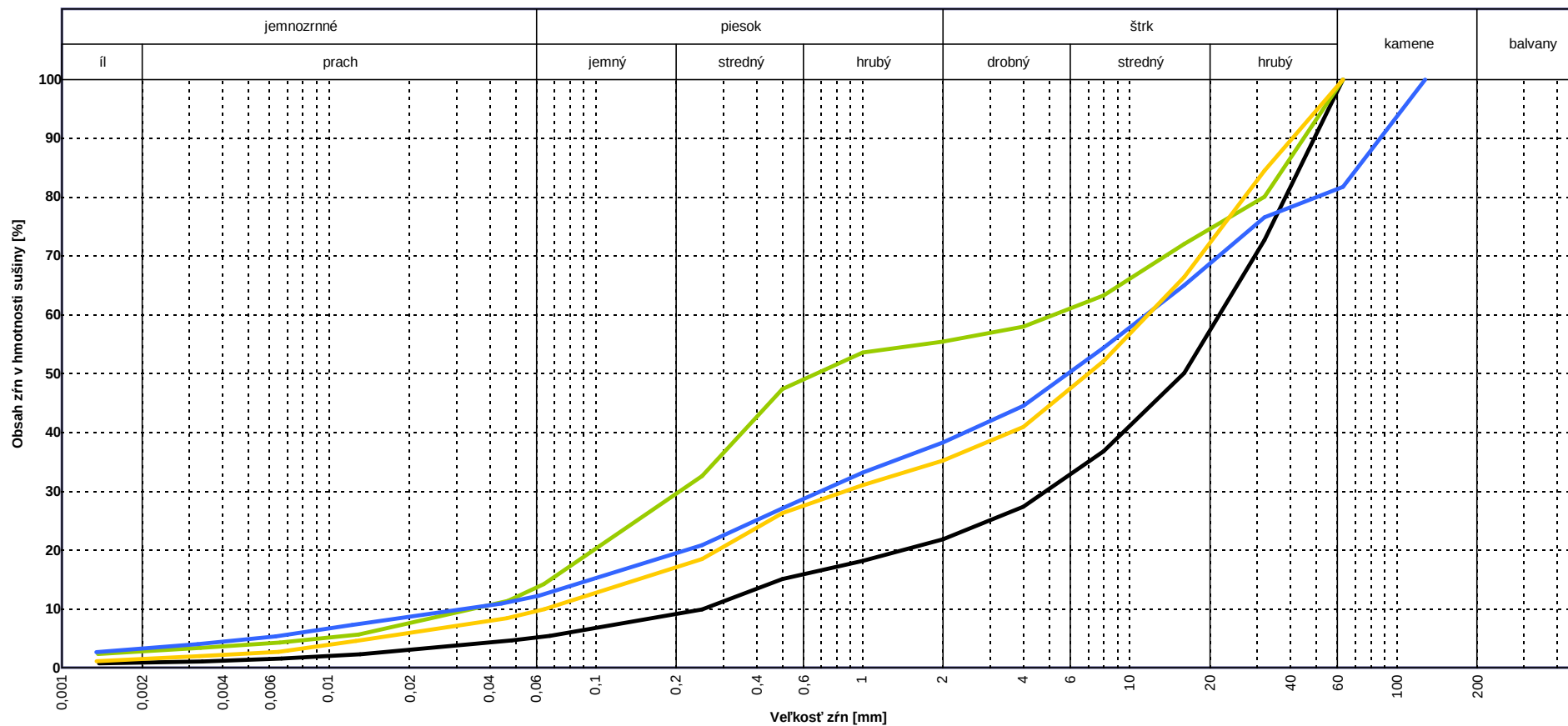
Bytčická 16, 010 01 Žilina

Zrnitosť

Názov úlohy: Trenčín - dobudovanie univerzitného kampusu TnUAD

Číslo úlohy: L03/023

Odberateľ: PRO GEO TREŇČÍN, s.r.o.



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	
—	1531	V-10	6,40	6,60	štrk s prímiesou jemnozrnej zeminy	G-F			8,5					1,200E-03		0,9	4,4	16,6	78,2	0,0	0,0
—	1532	V-11	2,40	2,60	štrk s prímiesou jemnozrnej zeminy	G-F			4,7					1,700E-05		2,8	11,3	41,4	44,6	0,0	0,0
—	1533	V-11	3,60	3,80	štrk s prímiesou jemnozrnej zeminy	G-F			6,9					1,000E-04		3,2	9,2	25,9	43,5	18,3	0,0
—	1534	V-11	7,10	7,30	štrk s prímiesou jemnozrnej zeminy	G-F			8,7					2,000E-04		1,5	8,4	25,4	64,8	0,0	0,0



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

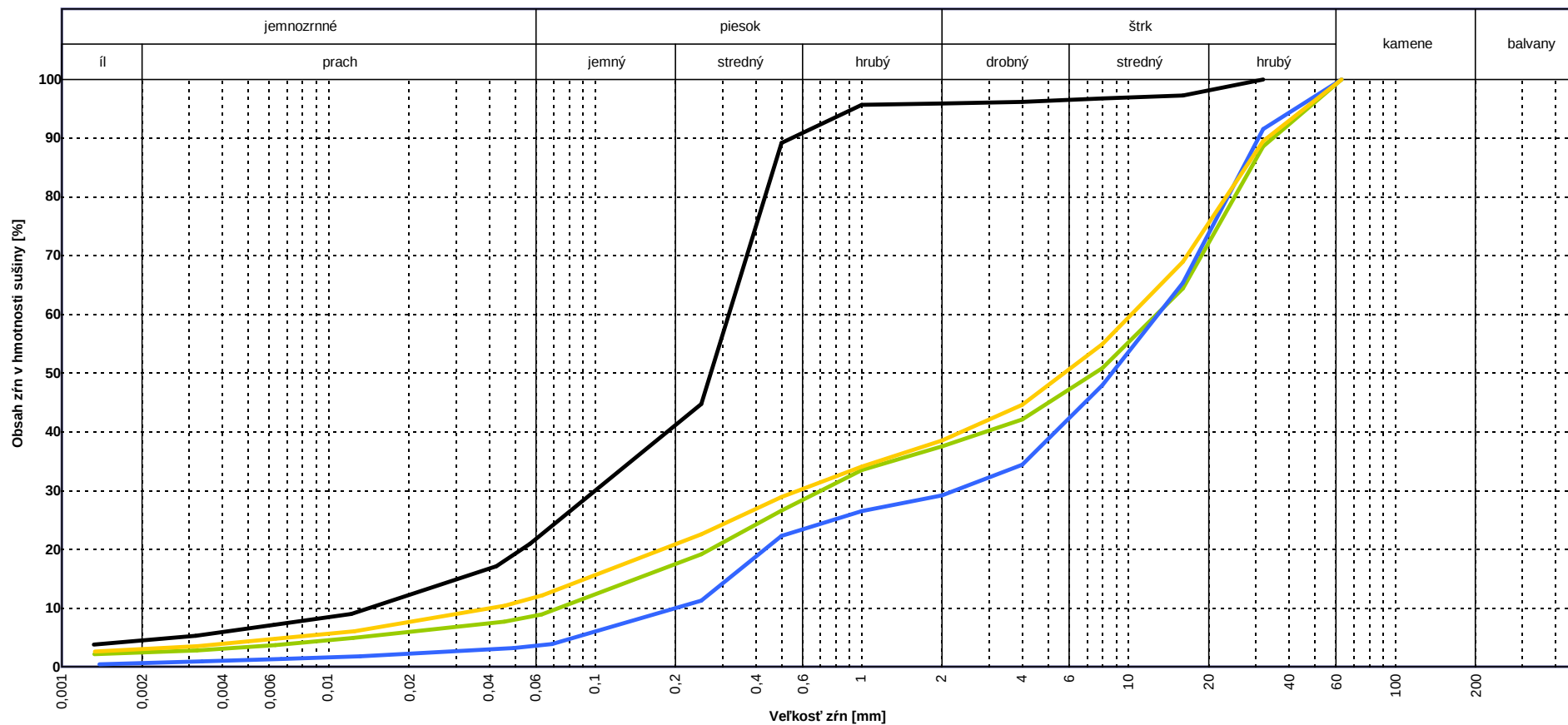
Bytčická 16, 010 01 Žilina

Zrnitosť

Názov úlohy: Trenčín - dobudovanie univerzitného kampusu TnUAD

Číslo úlohy: L03/023

Odberateľ: PRO GEO TREŇČÍN, s.r.o.



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
—	1535	V-12	2,20	2,40	piesok siltovitý	SM			10,0					8,500E-04	4,5	17,9	73,5	4,1	0,0	0,0
—	1536	V-12	3,60	3,80	štrk s prímiesou jemnozrnej zeminy	G-F			6,4					1,800E-04	2,4	6,5	28,6	62,5	0,0	0,0
—	1549	V-12	5,60	5,80	štrk dobre zrnený	GW	60,8	1,8	10,7					5,100E-04	0,6	3,1	25,5	70,8	0,0	0,0
—	1537	V-13	3,40	3,60	štrk s prímiesou jemnozrnej zeminy	G-F			6,2					7,000E-05	3,0	9,1	26,4	61,5	0,0	0,0



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

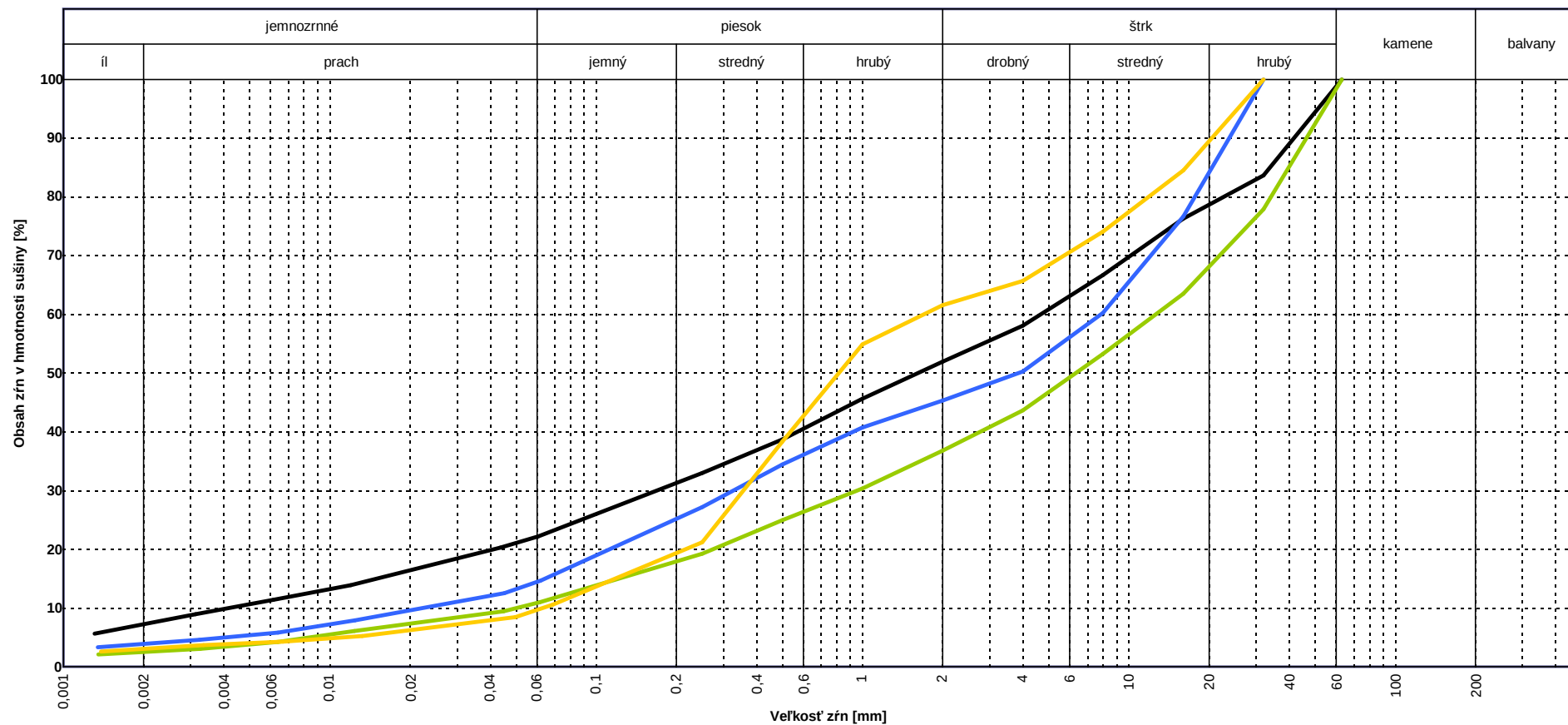
Bytčická 16, 010 01 Žilina

Zrnitosť

Názov úlohy: Trenčín - dobudovanie univerzitného kampusu TnUAD

Číslo úlohy: L03/023

Odberateľ: PROGEO TRENČÍN, s.r.o.



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
—	1538	V-13	5,10	5,30	štrk siltovitý	GM			10,7	18	13	5		1,700E-06	7,2	15,2	29,4	48,1	0,0	0,0
—	1539	V-13	6,70	6,90	štrk s prímiesou jemnozrnej zeminy	G-F			9,4	19	15	4		2,000E-04	2,5	8,6	25,7	63,2	0,0	0,0
—	1540	V-14	3,60	3,80	štrk s prímiesou jemnozrnej zeminy	G-F			7,2	19	15	4		2,500E-05	3,9	10,9	30,5	54,7	0,0	0,0
—	1541	V-14	4,50	4,80	piesok s prímiesou jemnozrnej zeminy	S-F			15,2					1,000E-04	3,0	7,0	51,5	38,4	0,0	0,0



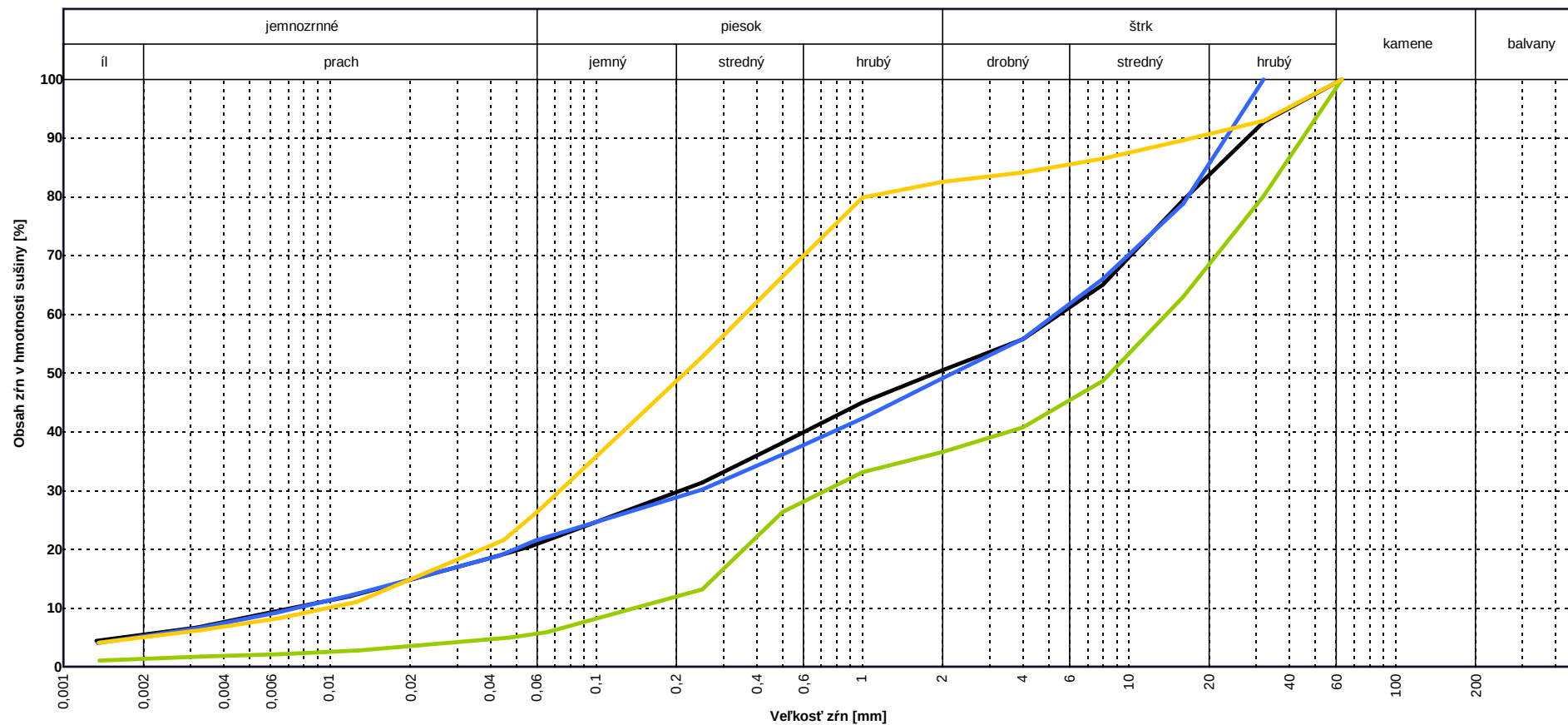
INGEO - ENVILAB, s.r.o., Divízia mechaniky zemín a hornín
Bytčická 16, 010 01 Žilina

Zrnitosť

Názov úlohy: Trenčín - dobudovanie univerzitného kampusu TnUAD

Číslo úlohy: L03/023

Odberateľ: PROGEO TRENČÍN,s.r.o.



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
—	1542	V-14	6,40	6,60	štrk siltovitý	GM			7,7	19	13	6		2,800E-06	5,5	15,9	29,2	49,5	0,0	0,0
—	1543	V-15	3,60	3,80	štrk s prímiesou jemnozrnej zeminy	G-F			2,0					3,700E-04	1,3	4,4	30,8	63,5	0,0	0,0
—	1544	V-15	7,00	7,20	štrk ílovitý	GC			8,6	22	14	8		2,700E-06	5,2	16,8	27,2	50,9	0,0	0,0
—	1545	V-16	1,20	1,40	piesok siltovitý	SM			10,2	22	17	5		1,500E-06	5,0	22,2	55,4	17,4	0,0	0,0



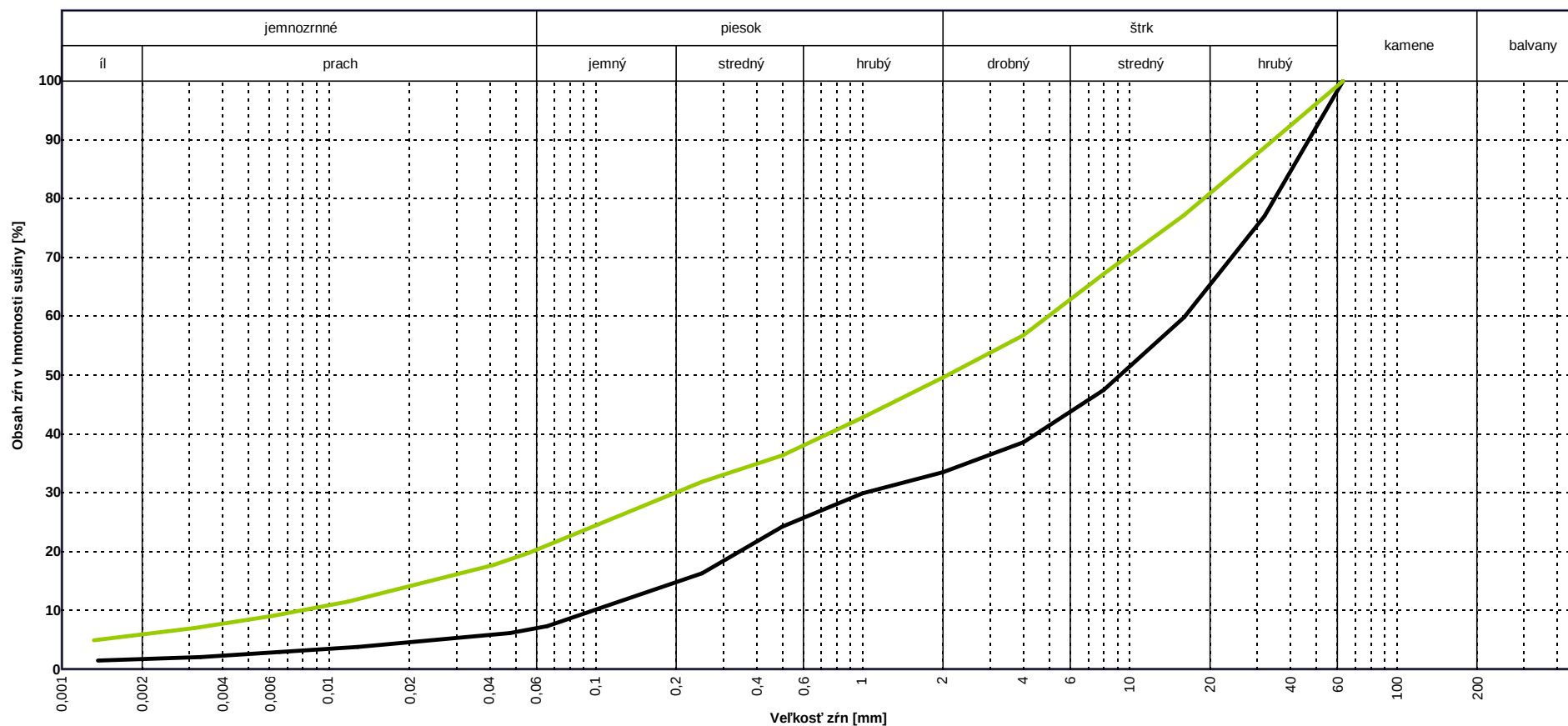
INGEO - ENVILAB, s.r.o., Divízia mechaniky zemín a hornín
Bytčická 16, 010 01 Žilina

Zrnitosť

Názov úlohy: Trenčín - dobudovanie univerzitného kampusu TnUAD

Číslo úlohy: L03/023

Odberateľ: PROGEO TRENČÍN, s.r.o.



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
—	1546	V-16	3,40	3,60	štrk s prímесou jemnozrnej zeminy	G-F			7,6					3,200E-04	1,7	5,5	26,3	66,5	0,0	0,0
—	1547	V-16	8,40	8,60	štrk siltovitý	GM			9,4	20	15	5		4,200E-06	5,9	14,7	29,0	50,4	0,0	0,0



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

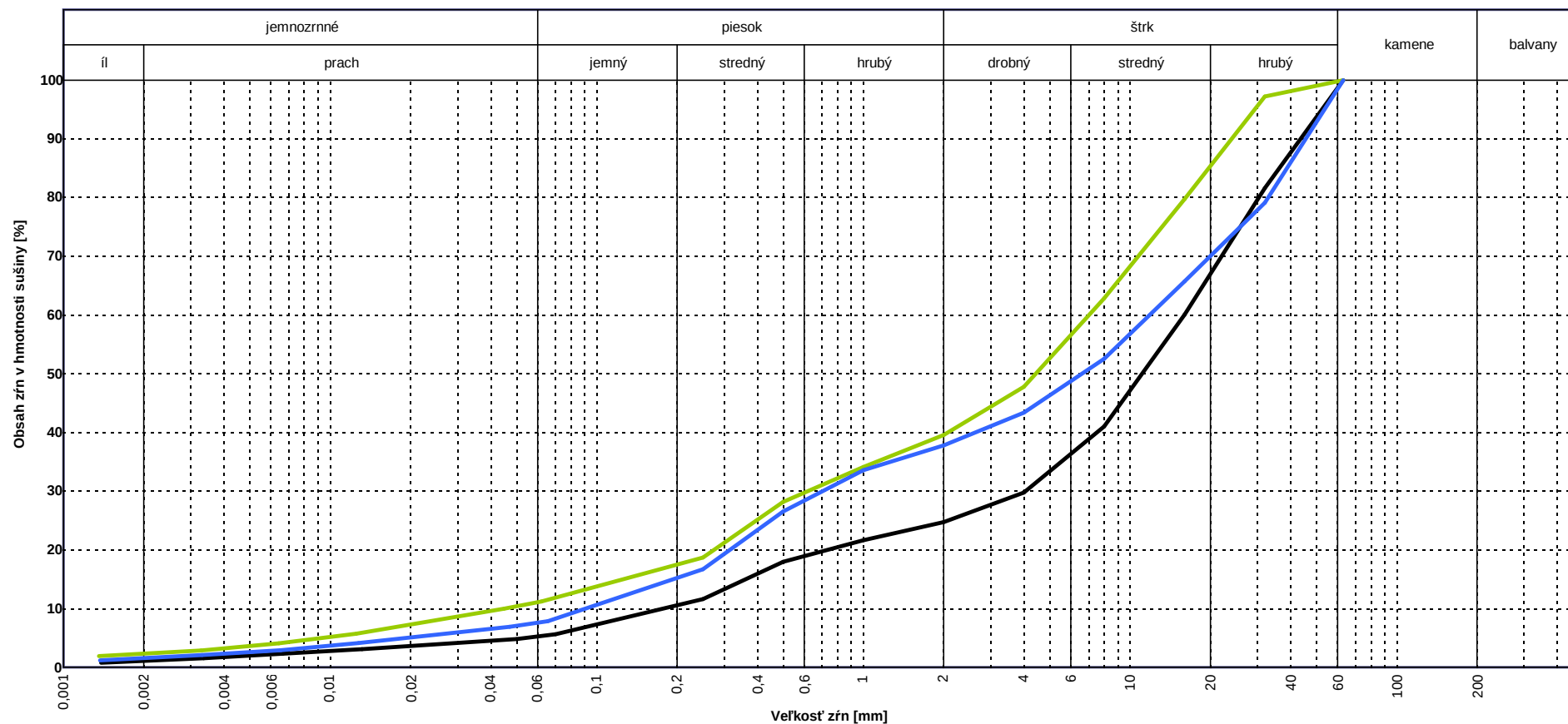
Bytčická 16, 010 01 Žilina

Zrnitosť

Názov úlohy: Trenčín - dobudovanie univerzitného kampusu TnUAD

Číslo úlohy: L03/023

Odberateľ: PROGEO TRENČÍN, s.r.o.



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	
	1687	V-1	6,20	6,40	štrk s prímесou jemnozrnej zeminy	G-F			8,2					1,600E-03	1,1	4,3	19,3	75,3	0,0	0,0	
	1688	V-3	6,40	6,60	štrk s prímесou jemnozrnej zeminy	G-F			7,7					1,800E-04	2,3	8,9	28,3	60,4	0,0	0,0	
	1689	V-5	6,40	6,60	štrk s prímесou jemnozrnej zeminy	G-F			9,2					2,500E-04	1,6	6,2	30,0	62,2	0,0	0,0	

ZRNITOSŤ

Názov úlohy: Trenčín - dobudovanie univerzitného kampusu TnUAD

Číslo úlohy: L03/023

Odberateľ: PROGEO TRENČÍN, s.r.o.

Zatriedenie zeminy podľa STN 72 1001							Obsah frakcie [%]						
Vzorka	Sonda	Hĺbka [m]		Názov zeminy	Symbol	C _u	C _c	cl	si	sa	gr	cb	bo
		Od	Do										
1687	V-1	6,20	6,40	štrk s prímесou jemnozrnej zeminy	G-F			1,1	4,3	19,3	75,3	0,0	0,0
1688	V-3	6,40	6,60	štrk s prímесou jemnozrnej zeminy	G-F			2,3	8,9	28,3	60,4	0,0	0,0
1689	V-5	6,40	6,60	štrk s prímесou jemnozrnej zeminy	G-F			1,6	6,2	30,0	62,2	0,0	0,0
1529	V-8	2,40	2,60	íl piesčitý	CS			9,6	51,5	38,8	0,2	0,0	0,0
1528	V-8	3,40	3,60	štrk s prímесou jemnozrnej zeminy	G-F			3,5	8,0	29,9	58,6	0,0	0,0
1530	V-10	1,40	1,60	piesok siltovitý	SM			6,6	24,6	39,3	29,5	0,0	0,0
1548	V-10	3,60	3,80	štrk s prímесou jemnozrnej zeminy	G-F			3,5	9,1	29,8	57,6	0,0	0,0
1531	V-10	6,40	6,60	štrk s prímесou jemnozrnej zeminy	G-F			0,9	4,4	16,6	78,2	0,0	0,0
1532	V-11	2,40	2,60	štrk s prímесou jemnozrnej zeminy	G-F			2,8	11,3	41,4	44,6	0,0	0,0
1533	V-11	3,60	3,80	štrk s prímесou jemnozrnej zeminy	G-F			3,2	9,2	25,9	43,5	18,3	0,0
1534	V-11	7,10	7,30	štrk s prímесou jemnozrnej zeminy	G-F			1,5	8,4	25,4	64,8	0,0	0,0
1535	V-12	2,20	2,40	piesok siltovitý	SM			4,5	17,9	73,5	4,1	0,0	0,0
1536	V-12	3,60	3,80	štrk s prímесou jemnozrnej zeminy	G-F			2,4	6,5	28,6	62,5	0,0	0,0
1549	V-12	5,60	5,80	štrk dobre zrnený	GW	60,8	1,8	0,6	3,1	25,5	70,8	0,0	0,0
1537	V-13	3,40	3,60	štrk s prímесou jemnozrnej zeminy	G-F			3,0	9,1	26,4	61,5	0,0	0,0
1538	V-13	5,10	5,30	štrk siltovitý	GM			7,2	15,2	29,4	48,1	0,0	0,0
1539	V-13	6,70	6,90	štrk s prímесou jemnozrnej zeminy	G-F			2,5	8,6	25,7	63,2	0,0	0,0
1540	V-14	3,60	3,80	štrk s prímесou jemnozrnej zeminy	G-F			3,9	10,9	30,5	54,7	0,0	0,0
1541	V-14	4,50	4,80	piesok s prímесou jemnozrnej zeminy	S-F			3,0	7,0	51,5	38,4	0,0	0,0
1542	V-14	6,40	6,60	štrk siltovitý	GM			5,5	15,9	29,2	49,5	0,0	0,0
1543	V-15	3,60	3,80	štrk s prímесou jemnozrnej zeminy	G-F			1,3	4,4	30,8	63,5	0,0	0,0
1544	V-15	7,00	7,20	štrk ílovitý	GC			5,2	16,8	27,2	50,9	0,0	0,0
1545	V-16	1,20	1,40	piesok siltovitý	SM			5,0	22,2	55,4	17,4	0,0	0,0
1546	V-16	3,40	3,60	štrk s prímесou jemnozrnej zeminy	G-F			1,7	5,5	26,3	66,5	0,0	0,0
1547	V-16	8,40	8,60	štrk siltovitý	GM			5,9	14,7	29,0	50,4	0,0	0,0

Trenčín - Dobudovanie univerzitného kampusu TNUAD

Výsledky analýz podzemnej vody z vrtov V-1, V-3 a V-5

Rozbor vody pre hydrogeológiu

Evid.číslo : 12525/202

Zakázka : PROGEO TRENČÍN, s.r.o.

Miesto odberu : Trenčín - Univerzita Alexandra Dubčeka (TN UA)
 Dátum odberu : 12.10.2023
 Vydanosť [l/s] :
 Vzhľad vzorky :

Označenie zdroja : V-1
 Hĺbka zdroja [m] :
 Dátum rozboru : 13.10.20 - 17.10.2023
 Dát.čerpaciej skúšky :

Druh vzorky : podzemná voda
 Spôsob odberu :

Tep.vzduchu	[°C]	---	ChSK-Mn	[mg O ₂ /l]	0,96
Tep.vody	[°C]	14,1	Alkalita na FF	[mmol/l*Z]	0,00
Zákal	[mg SiO ₂ /l]	---	Alkalita na MO	[mmol/l*Z]	7,31
Zafarbenie	[mg Pt/l]	---	Acidita na FF	[mmol/l*Z]	1,20
pH		7,38	Langelierov index		0,36
Konduktivita	[mS/m]	95,8	Ca+Mg --> HCO ₃	[mmol/l*Z]	---
Mineralizacia	[mg/l]	796	Ca+Mg --> an.sil.kys.	[mmol/l*Z]	---
			Tvrdosť celková	[mmol/l*Z]	8,96

K A T I O N Y				A N I O N Y			
M	mg/l	mmol/l*Z	--> %	A	mg/l	mmol/l*Z	--> %
Li	---	---		F	---	---	
Na	32,5	1,41	13,4	Cl	51,8	1,46	14,3
K	6,5	0,17	1,6	SO ₄	45,3	0,94	9,2
NH ₄	0,04	0,002	0,02	NO ₂	0,17	0,004	0,04
Ca	135	6,74	63,7	NO ₃	31,2	0,50	4,9
Mg	27,2	2,24	21,2	PO ₄	<0,02	<0,000	<0,00
Fe	0,007	0,000	0,00	HCO ₃	446	7,31	71,5
Mn	0,440	0,02	0,2	CO ₃	0,0	0,00	0,0
Sr	---	---		OH	0,0	0,00	0,0

H ₄ SiO ₄	[mg/l]	19,8	Volný CO ₂	[mg/l]	52,8
Fe celkové	[mg/l]	---	Agr.CO ₂ Heyer	[mg/l]	0,00
Prirodz.O ₂	[mg/l]		Agr.CO ₂ na vapno	[mg/l]	0,00
Prirodz.O ₂	[%nas.]		Agr.CO ₂ na železo	[mg/l]	0,00

PALMEROVÉ INDEXY					
S1(NO ₃)	4,96	S2(NO ₃)	0,00	A1	0,00
S1(Cl)	10,00	S2(Cl)	4,29	A2	71,36
S1(SO ₄)	0,00	S2(SO ₄)	9,23	A3	0,15
S1 celk.	14,96	S2 celk.	13,52	S3	0,00
				Mg/Ca	0,33
				Ca/Na	4,77
				Na/K	8,50
				SO ₄ /M	0,05
				NO ₃ /K	3,03
				Cl/M	0,07

CHARAKTERISTIKA VODY

podľa Palmer-Gazdu : základna výrazná kalcium - bikarbonátová

Uvedené výsledky sa týkajú dodanej vzorky.

Rozbor vody pre hydrogeológiuEvid.číslo : **12526/202**

Zakázka : PROGEO TRENČÍN, s.r.o.

Miesto odberu : Trenčín - Univerzita Alexandra Dubčeka (TN UA)

Označenie zdroja : V-3

Dátum odberu : 12.10.2023

Hĺbka zdroja [m] :

Vydatnosť [l/s] :

Dátum rozboru : 13.10.20 - 17.10.2023

Vzhľad vzorky :

Dát.čerpaciej skúšky :

Druh vzorky : podzemná voda

Spôsob odberu :

Tep.vzduchu	[°C]	---	ChSK-Mn	[mg O ₂ /l]	1,12
Tep.vody	[°C]	15,5	Alkalita na FF	[mmol/l*Z]	0,00
Zákal	[mg SiO ₂ /l]	---	Alkalita na MO	[mmol/l*Z]	7,44
Zafarbenie	[mg Pt/l]	---	Acidita na FF	[mmol/l*Z]	0,90
pH		7,24	Langelierov index		0,25
Konduktivita	[mS/m]	95,8	Ca+Mg --> HCO ₃	[mmol/l*Z]	---
Mineralizacia	[mg/l]	804	Ca+Mg --> an.sil.kys.	[mmol/l*Z]	---
			Tvrdosť celková	[mmol/l*Z]	8,84

K A T I O N Y

M mg/l mmol/l*Z --> %

Li	---	---	
Na	33	1,44	13,7
K	7,5	0,19	1,8
NH ₄	0,08	0,004	0,04
Ca	131	6,54	62,2
Mg	28,2	2,32	22,1
Fe	<0,005	<0,000	<0,00
Mn	0,502	0,02	0,2
Sr	---	---	

A N I O N Y

A mg/l mmol/l*Z --> %

F	---	---	
Cl	53,2	1,50	14,5
SO ₄	43,1	0,90	8,7
NO ₂	0,42	0,01	0,1
NO ₃	32,2	0,52	5,0
PO ₄	<0,02	<0,000	<0,00
HCO ₃	454	7,44	71,8
CO ₃	0,0	0,00	0,0
OH	0,0	0,00	0,0

H ₄ SiO ₄	[mg/l]	20,8
Fe celkové	[mg/l]	---
Prirodz.O ₂	[mg/l]	
Prirodz.O ₂	[%nas.]	

Volný CO ₂	[mg/l]	39,6
Agr.CO ₂ Heyer	[mg/l]	0,00
Agr.CO ₂ na vapno	[mg/l]	0,00
Agr.CO ₂ na železo	[mg/l]	0,00

PALMEROVÉ INDEXY

S1(NO ₃)	5,10	S2(NO ₃)	0,00	A1	0,00	Mg/Ca	0,35	SO ₄ /M	0,04
S1(Cl)	10,43	S2(Cl)	4,04	A2	71,60	Ca/Na	4,55	NO ₃ /K	2,71
S1(SO ₄)	0,00	S2(SO ₄)	8,66	A3	0,17	Na/K	7,48	Cl/M	0,07
S1 celk.	15,53	S2 celk.	12,70	S3	0,00				

CHARAKTERISTIKA VODY

podľa Palmer-Gazdu : základna výrazná kalcium - bikarbonátová

Uvedené výsledky sa týkajú dodanej vzorky.

Rozbor vody pre hydrogeológiuEvid.číslo : **12527/202**

Zakázka : PROGEO TRENČÍN, s.r.o.

Miesto odberu : Trenčín - Univerzita Alexandra Dubčeka (TN UA)

Označenie zdroja : V-5

Dátum odberu : 12.10.2023

Hĺbka zdroja [m] :

Vydatnosť [l/s] :

Dátum rozboru : 13.10.20 - 17.10.2023

Vzhľad vzorky :

Dát.čerpaciej skúšky :

Druh vzorky : podzemná voda

Spôsob odberu :

Tep.vzduchu	[°C]	---	ChSK-Mn	[mg O ₂ /l]	1,12
Tep.vody	[°C]	14,5	Alkalita na FF	[mmol/l*Z]	0,00
Zákal	[mg SiO ₂ /l]	---	Alkalita na MO	[mmol/l*Z]	7,38
Zafarbenie	[mg Pt/l]	---	Acidita na FF	[mmol/l*Z]	0,90
pH		7,28	Langelierov index		0,27
Konduktivita	[mS/m]	95,3	Ca+Mg --> HCO ₃	[mmol/l*Z]	---
Mineralizacia	[mg/l]	793	Ca+Mg --> an.sil.kys.	[mmol/l*Z]	---
			Tvrdost celková	[mmol/l*Z]	8,92

K A T I O N Y

M mg/l mmol/l*Z --> %

Li	---	---	
Na	31	1,35	12,9
K	7,0	0,18	1,7
NH ₄	0,18	0,01	0,1
Ca	134	6,69	63,8
Mg	27,2	2,24	21,3
Fe	0,014	0,001	0,00
Mn	0,592	0,02	0,2
Sr	---	---	

A N I O N Y

A mg/l mmol/l*Z --> %

F	---	---	
Cl	49,3	1,39	13,7
SO ₄	43,6	0,91	8,9
NO ₂	0,47	0,01	0,1
NO ₃	29,7	0,48	4,7
PO ₄	<0,02	<0,000	<0,00
HCO ₃	450	7,37	72,6
CO ₃	0,0	0,00	0,0
OH	0,0	0,00	0,0

H ₄ SiO ₄	[mg/l]	19,7
Fe celkové	[mg/l]	---
Prirodz.O ₂	[mg/l]	
Prirodz.O ₂	[%nas.]	

Volný CO ₂	[mg/l]	39,6
Agr.CO ₂ Heyer	[mg/l]	0,00
Agr.CO ₂ na vapno	[mg/l]	0,00
Agr.CO ₂ na železo	[mg/l]	0,00

PALMEROVÉ INDEXY

S1(NO ₃)	4,81	S2(NO ₃)	0,00	A1	0,00	Mg/Ca	0,33	SO ₄ /M	0,04
S1(Cl)	9,85	S2(Cl)	3,83	A2	72,36	Ca/Na	4,96	NO ₃ /K	2,68
S1(SO ₄)	0,00	S2(SO ₄)	8,93	A3	0,21	Na/K	7,53	Cl/M	0,07
S1 celk.	14,66	S2 celk.	12,77	S3	0,00				

CHARAKTERISTIKA VODY

podľa Palmer-Gazdu : základna výrazná kalcium - bikarbonátová

Uvedené výsledky sa týkajú dodanej vzorky.



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.: 12525/2023

1. Objednávateľ skúšok :

Názov organizácie : PROGEO TRENČÍN, s.r.o.
Adresa organizácie : Opatovská 652/35, 911 01 Trenčín - Kubrá
IČO: 4476 2038

2. Označenie zakázky : L09/265

3. Matrica vzorky: voda

4. Druh vzorky: podzemná voda

5. Dôvody odberu a analýzy vzorky: -

6. Údaje o kontrolovanej vzorke :

Miesto odberu : Trenčín - Univerzita Alexandra Dubčeka (TN UAD)
Označenie zdroja : V-1

Dátum odberu : 12.10.2023

Číslo vzorky : 12525/2023

Vzorku odobral: objednávateľ

Dátum prevzatia vzorky : 13.10.2023

7. Výsledky skúšok :

Názov skúšky	Hodnota	Jednotka	Neistota Neistota IS	Použitá metóda	Typ skúšky
pH	7,38	-	1%	PP-DCH-16	A
Kys.neutral. kapacita KNK 4,5	7,31	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	1,20	mmol/l	3%	PP-DCH-75	N
Hydrogénuhličitaný	446	mg/l	3%	PP-DCH-23	A
Uhličitany	0,0	mg/l	5%	PP-DCH-23	A
Hydroxidy	0,0	mg/l	5%	PP-DCH-23	A
Voľný CO ₂	52,8	mg/l	3%	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	0,36	-	-	Výpočet	N
Elektrolytická vodivosť	95,8	mS/m	10%	PP-DCH-22	A
Mineralizácia	796	mg/l	-	Výpočet	N
ChSK-Mn	0,96	mg/l	9%	PP-DCH-21	A
Vápnik	135	mg/l	4%	PP-DCH-09	A
Horčík	27,2	mg/l	4%	PP-DCH-10	A
Celková tvrdosť	8,96	mmol/l* _z	-	PP-DCH-11	A
Dusičnany	31,2	mg/l	10%	PP-DCH-24	A
Chloridy	51,8	mg/l	4%	PP-DCH-20	A
Sírany	45,3	mg/l	10%	PP-DCH-19	A
Amónne ióny	0,04	mg/l	15%	PP-DCH-02	A
Dusitany	0,17	mg/l	8%	PP-DCH-25	A
Fosforečnany	<0,02	mg/l	-	PP-DCH-06	A
Kyselina kremičitá (H ₄ SiO ₄)	19,8	mg/l	6%	PP-DCH-77	A
Draslík	6,5	mg/l	10%	PP-DCH-112	A
Mangán	0,440	mg/l	8%	PP-DCH-58	A
Sodík	32,5	mg/l	5%	PP-DCH-112	A
Železo rozpustené	0,007	mg/l	15%	PP-DCH-58	A
Teplota vody	14,1	°C	-		SN

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. Doplnujúce 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 : 13.10.2023- 17.10.2023

Počet listov protokolu : 2

Dátum vydania protokolu : 18.10.2023

Protokol schválil: Mgr. Klinecová Monika



koniec protokolu



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.: 12526/2023

1. Objednávateľ skúšok :

Názov organizácie : PROGEO TRENČÍN, s.r.o.
Adresa organizácie : Opatovská 652/35, 911 01 Trenčín - Kubrá
IČO: 4476 2038

2. Označenie zakázky : L09/265

3. Matrica vzorky: voda

4. Druh vzorky: podzemná voda

5. Dôvody odberu a analýzy vzorky: -

6. Údaje o kontrolovanej vzorke :

Miesto odberu : Trenčín - Univerzita Alexandra Dubčeka (TN UAD)
Označenie zdroja : V-3

Dátum odberu : 12.10.2023

Číslo vzorky : 12526/2023

Vzorku odobral: objednávateľ

Dátum prevzatia vzorky : 13.10.2023

7. Výsledky skúšok :

Názov skúšky	Hodnota	Jednotka	Neistota Neistota IS	Použitá metóda	Typ skúšky
pH	7,24	-	1%	PP-DCH-16	A
Kys.neutral. kapacita KNK 4,5	7,44	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	0,90	mmol/l	5%	PP-DCH-75	N
Hydrogénuhličitaný	454	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	39,6	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	0,25	-	-	Výpočet	N
Elektrolytická vodivosť	95,8	mS/m	10%	PP-DCH-22	A
Mineralizácia	804	mg/l	-	Výpočet	N
ChSK-Mn	1,12	mg/l	9%	PP-DCH-21	A
Vápnik	131	mg/l	4%	PP-DCH-09	A
Horčík	28,2	mg/l	4%	PP-DCH-10	A
Celková tvrdosť	8,84	mmol/l* _z	-	PP-DCH-11	A
Dusičnany	32,2	mg/l	10%	PP-DCH-24	A
Chloridy	53,2	mg/l	4%	PP-DCH-20	A
Sírany	43,1	mg/l	10%	PP-DCH-19	A
Amónne ióny	0,08	mg/l	15%	PP-DCH-02	A
Dusitaný	0,42	mg/l	8%	PP-DCH-25	A
Fosforečnany	<0,02	mg/l	-	PP-DCH-06	A
Kyselina kremičitá (H ₄ SiO ₄)	20,8	mg/l	3%	PP-DCH-77	A
Draslík	7,5	mg/l	10%	PP-DCH-112	A
Mangán	0,502	mg/l	8%	PP-DCH-58	A
Sodík	33	mg/l	5%	PP-DCH-112	A
Železo rozpustené	<0,005	mg/l	-	PP-DCH-58	A
Teplota vody	15,5	°C	-		SN

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 reprodukováný len kompletný a žiadna jeho časť nesmie byť použitá bez súhlasu laboratória

k propagačným alebo publikačným účelom.

8. Doplnujúce 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 : 13.10.2023- 17.10.2023

Počet listov protokolu : 2

Dátum vydania protokolu : 18.10.2023

Protokol schválil: Mgr. Klinec Monika



koniec protokolu



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.: 12527/2023

1. Objednávateľ skúšok :

Názov organizácie : PROGEO TRENČÍN, s.r.o.
Adresa organizácie : Opatovská 652/35, 911 01 Trenčín - Kubrá
IČO: 4476 2038

2. Označenie zakázky : L09/265

3. Matrica vzorky: voda

4. Druh vzorky: podzemná voda

5. Dôvody odberu a analýzy vzorky: -

6. Údaje o kontrolovanej vzorke :

Miesto odberu : Trenčín - Univerzita Alexandra Dubčeka (TN UAD)
Označenie zdroja : V-5

Dátum odberu : 12.10.2023

Číslo vzorky : 12527/2023

Vzorku odobral: objednávateľ

Dátum prevzatia vzorky : 13.10.2023

7. Výsledky skúšok :

Názov skúšky	Hodnota	Jednotka	Neistota Neistota IS	Použitá metóda	Typ skúšky
pH	7,28	-	1%	PP-DCH-16	A
Kys.neutral. kapacita KNK 4,5	7,38	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	0,90	mmol/l	5%	PP-DCH-75	N
Hydrogénuhličitaný	450	mg/l	3%	PP-DCH-23	A
Uhličitany	0,0	mg/l	5%	PP-DCH-23	A
Hydroxidy	0,0	mg/l	5%	PP-DCH-23	A
Voľný CO ₂	39,6	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	0,27	-	-	Výpočet	N
Elektrolytická vodivosť	95,3	mS/m	10%	PP-DCH-22	A
Mineralizácia	793	mg/l	-	Výpočet	N
ChSK-Mn	1,12	mg/l	9%	PP-DCH-21	A
Vápnik	134	mg/l	4%	PP-DCH-09	A
Horčík	27,2	mg/l	4%	PP-DCH-10	A
Celková tvrdosť	8,92	mmol/l* _z	-	PP-DCH-11	A
Dusičnany	29,7	mg/l	10%	PP-DCH-24	A
Chloridy	49,3	mg/l	4%	PP-DCH-20	A
Sírany	43,6	mg/l	10%	PP-DCH-19	A
Amónne ióny	0,18	mg/l	15%	PP-DCH-02	A
Dusitany	0,47	mg/l	8%	PP-DCH-25	A
Fosforečnany	<0,02	mg/l	-	PP-DCH-06	A
Kyselina kremičitá (H ₄ SiO ₄)	19,7	mg/l	6%	PP-DCH-77	A
Draslík	7,0	mg/l	10%	PP-DCH-112	A
Mangán	0,592	mg/l	8%	PP-DCH-58	A
Sodík	31	mg/l	5%	PP-DCH-112	A
Železo rozpustené	0,014	mg/l	15%	PP-DCH-58	A
Teplota vody	14,5	°C	-		SN

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 reprodukováný len kompletný a žiadna jeho časť nesmie byť použitá bez súhlasu laboratória

k propagačným alebo publikačným účelom.

8. Doplnujúce 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 : 13.10.2023- 17.10.2023

Počet listov protokolu : 2

Dátum vydania protokolu : 18.10.2023

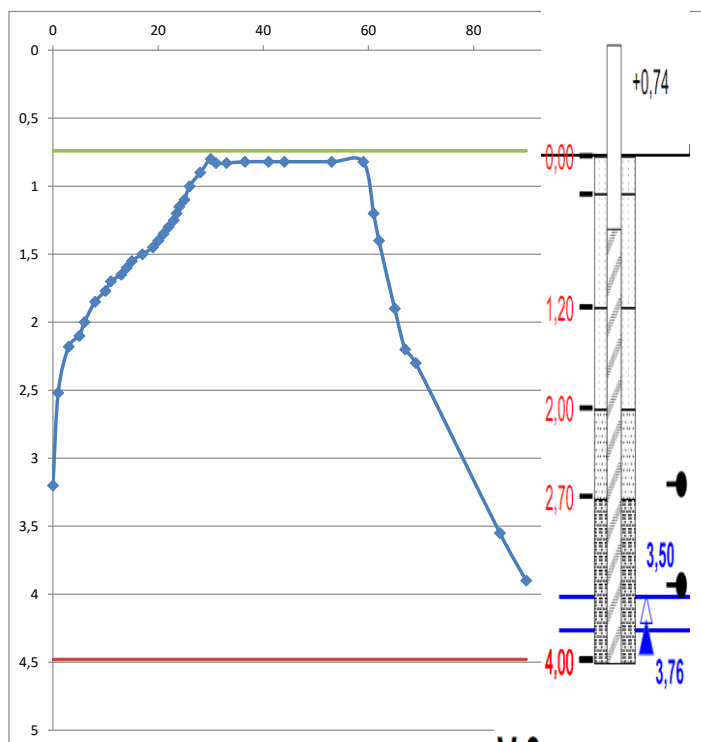
Protokol schválil: Mgr. Klinec Monika



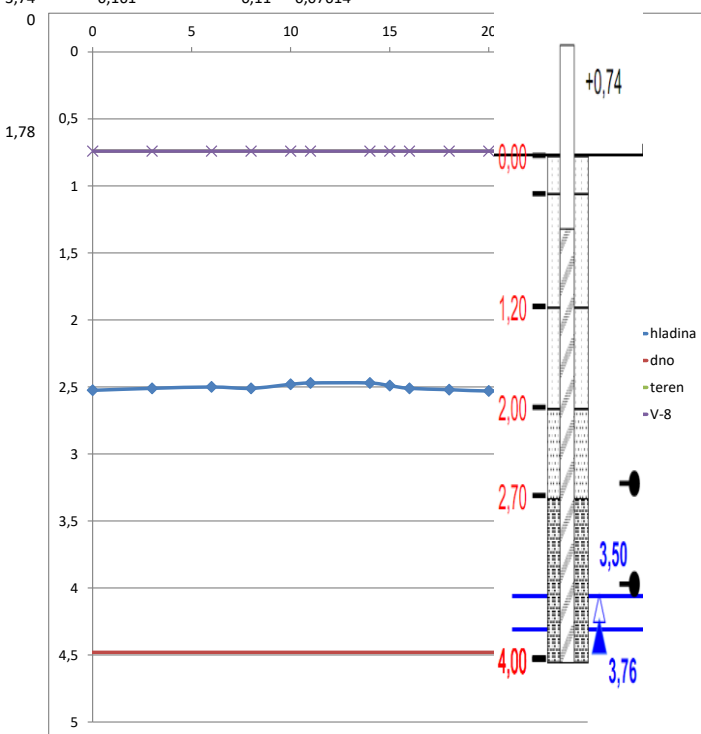
koniec protokolu

Grafické spracovanie výsledkov vsakovacích skúšok vo vrte V-8

12.10.2023			(m)	(m)	(m)		dno		(m)	(m)	(m ²)	litre za sekundu na m ² (vsak na plochu)
hod	min	čas min	hladina	dno	teren	V-8	od OB	od terenu	priemer vrtu	priemer zárubnice		
15	17	0	3,2	4,48	0,74	dno	4,48	3,74	0,159	0,11	1,888035	
15	18	1	2,52	4,48	0,74	terén	4,48	3,66	0,159	0,11	1,848074	0,124454
15	20	3	2,18	4,48	0,74	Q=0,23 l/s	4,48	1,96	0,159	0,11	0,998902	0,022475
15	22	5	2,1	4,48	0,74	Q=0,23 l/s						
15	23	6	2	4,48	0,74	Q=0,23 l/s						
15	25	8	1,85	4,48	0,74	Q=0,23 l/s						
15	27	10	1,77	4,48	0,74	Q=0,23 l/s						
15	28	11	1,7	4,48	0,74	Q=0,23 l/s						
15	30	13	1,65	4,48	0,74	Q=0,23 l/s						
15	31	14	1,6	4,48	0,74	Q=0,23 l/s						
15	32	15	1,55	4,48	0,74	Q=0,23 l/s						
15	34	17	1,5	4,48	0,74	Q=0,23 l/s						
15	36	19	1,45	4,48	0,74	Q=0,23 l/s						
15	37	20	1,4	4,48	0,74	Q=0,23 l/s						
15	38	21	1,35	4,48	0,74	Q=0,23 l/s						
15	39	22	1,3	4,48	0,74	Q=0,23 l/s						
15	40	23	1,25	4,48	0,74	Q=0,23 l/s						
15	40,5	23,5	1,2	4,48	0,74	Q=0,23 l/s						
15	41	24	1,15	4,48	0,74	Q=0,23 l/s						
15	42	25	1,1	4,48	0,74	Q=0,23 l/s						
15	43	26	1	4,48	0,74	Q=0,23 l/s						
15	45	28	0,9	4,48	0,74	Q=0,23 l/s						
15	47	30	0,8	4,48	0,74	Q=0,23 l/s						
15	48	31	0,83	4,48	0,74	Q=0,23 l/s						
15	50	33	0,83	4,48	0,74	Q=0,23 l/s						
15	53,5	36,5	0,82	4,48	0,74	Q=0,23 l/s						
15	58	41	0,82	4,48	0,74	Q=0,23 l/s						
16	1	44	0,82	4,48	0,74	Q=0,23 l/s						
16	10	53	0,82	4,48	0,74	Q=0,23 l/s						
16	16	59	0,82	4,48	0,74	Q=0,23 l/s						
16	18	61	1,2	4,48	0,74	Q=0 l/s						
16	19	62	1,4	4,48	0,74	Q=0 l/s						
16	22	65	1,9	4,48	0,74	Q=0 l/s						
16	24	67	2,2	4,48	0,74	Q=0 l/s						
16	26	69	2,3	4,48	0,74	Q=0 l/s						
16	42	85	3,55	4,48	0,74	Q=0 l/s						
16	47	90	3,9	4,48	0,74	Q=0 l/s						



23.10.2023												
hod	min	čas min	hladina	dno	teren	V-8	od OB	od terenu	priemer vrtu	priemer zárubnice	objem vrtu	
14	14	0	2,525	4,48	0,74	dno	4,48	3,74	0,161	0,11	0,07614	
14	17	3	2,51	4,48	0,74	terén	0,74	0				
14	20	6	2,5	4,48	0,74	Q=0,022 l/s						
14	22	8	2,51	4,48	0,74	0,022449						
14	24	10	2,48	4,48	0,74	0,022449						
14	25	11	2,47	4,48	0,74	0,022449						
14	28	14	2,47	4,48	0,74	0,022449						
14	29	15	2,49	4,48	0,74	0,022449						
14	30	16	2,51	4,48	0,74	0,022449						
14	32	18	2,52	4,48	0,74	0,022449						
14	34	20	2,53	4,48	0,74	0,022449						
14	35	21	2,52	4,48	0,74	0,022449						



Trenčín - Dobudovanie univerzitného kampusu TNUAD

Meračská správa

TECHNICKÁ SPRÁVA

NÁZOV ZÁKAZKY: GEODETICKÉ ZAMERANIE PRE GEOLOGICKÝ PRIESKUM

V AREÁLI TRENČIANSKEJ UNIVERZITY

MIESTO OBJEKTU: TRENČÍN, Študentská ulica

KATASTRÁLNE ÚZEMIE: TRENČÍN

OBSTARÁVATEĽ: PROGEO TRENČÍN, s.r.o. - RNDR. JÁN BULKO

ZHOTOVITEĽ ZÁKAZKY: ING. JOZEF ORSÁG

Podklady pre vypracovanie DSVS - geodetickej časti:

- meračský elaborát / 21.09.2023 a 06.10.2023 /
- dokumentácia pre realizáciu prác pre danú stavbu

Technický popis:

Predmetom merania bolo vytýčenie podľa predloženej PD a následné polohopisné a výškopisné zameranie skutočného stavu prevedených stavebnomontážnych prác na danej zákazke. Zamerané boli všetky identické a lomové body podľa požiadaviek obstarávateľa zákazky. Meračské práce previedol ing. Jozef Orság. Objekt bol zameraný pomocou GPS - RTN metódou, za použitia transformačného kľúča RTS (s pripojením na SKPOS) a polárnou metódou pomocou univerzálneho elektronického tachymetra Leica TS12. Výšky boli určené pomocou GPS za použitia modelu DVRM a trigonometricky. Elaborát DSVS-geodetická časť vystihuje stav stavebných prác ku dňu 06.10.2023.

Použité súradnicové systémy : S-JTSK (realizácia JTSK) a Bpv.

Technické vybavenie pri meračských prácach - GPS LEICA VIVA CS08PLUS, LEICA TS12 (3'')

Presnosť určenia súradníc meraných bodov zodpovedá triede presnosti TP 3.

Grafická časť bola spracovaná programom AutoCad 2017 a geodetickou nadstavbou NeuMap 2017. Spracovanie digitálnej časti bolo odoslané e-mailom na adresu obstarávateľa zákazky – *PROGEO TRENČÍN, s.r.o.*

Obsah CD-ROM :

- | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|
| - TS_TN_UNI-geologia.doc | - technická správa vo formáte Word |
| - SIT-TN_UNI-geologia_06-10-2023.dwg | - situácia v DWG formáte |
| - ZS_TN_UNI-geologia.xls | - zoznam súradníc podrobných bodov |

Dátum vyhotovenia : október 2023



Vyhotovil : Ing. Jozef Orság

**ZÁKAZKA: GEODETICKÉ ZAMERANIE PRE GEOLOGICKÝ
PRIESKUM V AREÁLI TRENČIANSKEJ UNIVERZITY**

ZOZNAM SÚRADNÍČ PODROBNÝCH BODOV

súradnicový systém: S - JTSK (realizácia JTSK)

výškový systém: BPV

Číslo bodu Y X Výška

meranie 21.09.2023

16	496770.513	1203717.072	211.191
15	496770.564	1203700.989	211.078
15-DP	496770.486	1203701.296	211.060
11	496779.836	1203689.413	211.023
11-DP	496779.831	1203689.815	211.013
1-DP	496771.661	1203680.014	211.088
13	496783.936	1203699.523	211.081
13-DP	496784.031	1203699.915	211.077
12	496804.133	1203706.064	211.096
12-DP	496803.788	1203705.992	211.080
10	496815.000	1203704.431	211.029
14	496811.505	1203714.571	211.093
14-DP	496811.489	1203714.472	211.102
8	496810.385	1203726.891	211.145
8-H	496810.394	1203726.880	211.892
5-DP	496755.626	1203732.809	210.974
1-A	496772.108	1203676.485	210.986
2-A	496774.222	1203669.889	211.239
3-A	496774.982	1203667.640	211.451
4-A	496776.903	1203661.609	213.484
5-A	496778.037	1203658.264	213.554
6-A	496780.779	1203651.928	210.483
7-A	496784.217	1203643.236	210.009
8-A	496786.690	1203636.087	207.673
9-A	496786.973	1203635.001	207.740
12-B	496873.962	1203724.807	211.082
13-B	496874.616	1203723.521	211.024
14-B	496877.354	1203717.445	213.388
15-B	496878.814	1203714.336	213.443
16-B	496880.684	1203710.872	211.283
17-B	496882.273	1203708.185	210.351
18-B	496886.828	1203699.743	210.143
19-B	496895.756	1203694.504	207.544

meranie 06.10.2023

2001	496773.939	1203669.226	211.473	pevný bod
2002	496904.182	1203743.854	210.629	pevný bod
2003	496839.930	1203692.780	213.502	pevný bod
A1	496786.985	1203635.009	207.686	
A2	496786.968	1203635.003	207.751	
B1	496874.241	1203681.948	208.362	
B2	496895.760	1203694.509	207.592	
V1-1	496772.139	1203680.229	211.342	
V1-2	496772.275	1203680.273	211.096	

Číslo bodu	Y	X	Výška
V3-1	496794.546	1203725.748	211.403
V3-2	496794.496	1203725.468	211.156
V5-1	496755.736	1203732.672	211.353
V5-2	496755.698	1203732.785	210.995
V10-1	496815.272	1203704.350	211.013
V10-2	496815.077	1203704.257	211.015
V8-1	496810.473	1203726.784	211.899
V8-2	496810.545	1203726.934	211.162
V2-1	496870.120	1203734.560	211.549
V2-2	496870.265	1203734.541	211.278
V4-1	496865.494	1203745.373	211.385
V4-2	496865.599	1203745.288	211.233
V6-1	496861.286	1203756.147	211.248
V6-2	496861.352	1203756.003	211.169

Trenčín 06.10.2023

Vypracoval: Ing. Jozef ORSÁG

Overil: Ing. Jozef ORSÁG

Náležitosti a presnosťou zodpovedá predpisom.



Nosický karáři

Nosicikā kanāl

$$A_2^1 \times A_2^1$$
 $\times B^1$ B2
x
$$V_{1-1}^x$$
$$V_{10-1} \times V_{10-2}$$

d
1627/624

V8-1
*
V8-2

V3-2
*
V3-1

71

V4-2
*
V4-1

$\frac{1}{\rho} = \frac{1}{\rho_0} + \frac{1}{\rho_1}$

1627/260/

1627/205

27/432

1627/433

V5-1
x
V5-2

1627/262

1627/206

162

1627/653

1627/20.

1627/652

d	1627/296
x	1627/768

1627/1762

7/15

1627/655

 $\frac{1}{219}$ $\frac{1}{219}$

099/:

099/:

32