

GEOPRIESKUM s. r. o., Dedovec 1754/272
017 01 Považská Bystrica

Inžinierskogeologický a hydrogeologický prieskum



INŽINIERSKOGEOLOGICKÝ PRIESKUM

Číslo úlohy: 07-2019-02
Názov úlohy: Porúbka – Most 107
Objednávateľ: DAQE Slovakia s.r.o., Univerzitná 8498/25, 010 08 Žilina
Reg. číslo Geofondu: 144/2019

Dátum vyhotovenia: marec 2019

GEOPRIESKUM s.r.o.
Inžinierskogeologický a hydrogeologický prieskum
Dedovec 1754/272
017 01 Považská Bystrica
IČO: 31569 111 DIČ: 2020438992

Číslo úlohy: 07-2019-02
Názov úlohy: Porúbka – Most 107
Okres: Žilina
Kraj: Žilina
Objednávateľ: DAQE Slovakia s.r.o., Univerzitná 8498/25, 010 08 Žilina
Účel prieskumu: Inžinierskogeologický
Etapa prieskumu: Orientačný prieskum
Dátum vyhotovenia: 08.03.2019

ZÁVEREČNÁ SPRÁVA

Zodpovedný riešiteľ:

RNDr. Ján Cigánik



Spoluriešitelia:

Ing. Stanislav Janiš - mechanika zemín

Mgr. Milena Frličková - hydrochémia podzemných vôd

RNDr. Ján Cigánik
štatutárny zástupca
GEOPIESKUM s.r.o.
Inžinierskogeologický a hydrogeologický prieskum
Dedovec 1754/272
017 01 Považská Bystrica
IČO: 31569 111 DIČ: 2020438992



OBSAH

1.0 VŠEOBECNÁ ČASŤ

- 1.1 Úvod
- 1.2 Preskúmanosť územia
- 1.3 Podklady a požiadavky na prieskum
- 1.4 Metodika prieskumných prác

2.0 PODROBNÁ ČASŤ

- 2.1 Geologické pomery
- 2.2 Hydrogeologické pomery
- 2.3 Fyzikálnomechanické vlastnosti zemín a hornín
- 2.4 Kategorizácia zemín a hornín
- 2.5 Zemné práce
- 2.6 Seizmicita územia

3.0 ZÁVER

ZOZNAM PRÍLOH

- 1. Situácia širších vzťahov v mierke 1 : 50 000
- 2. Situácia prieskumných diel v mierke 1 : 200
- 3. Kreslené geologické profily vrtov
- 4. Geologický rez územím
- 5. Výsledky dynamických penetračných skúšok
- 6. Výsledky laboratórnych skúšok mechaniky zemín
- 7. Hydrochemická správa
- 8. Meračská správa
- 9. Fotodokumentácia vrtov

1.0 VŠEOBECNÁ ČASŤ

1.1 Úvod

Spoločnosť DAQE Slovakia s.r.o., Žilina, v rámci svojich podnikateľských aktivít, projektuje v obci Porúbka nový most na cestnej komunikácii I/64 cez rieku Rajčanka.

Pre potreby projekčných prác na uvedenom stavebnom zámere bolo nutné v predmetnom území realizovať inžinierskogeologický prieskum základovej pôdy. Touto úlohou bola poverená na základe objednávky z 23.02.2019 naša spoločnosť Geoprieskum, s.r.o., Považská Bystrica. Uvedený prieskum mal zodpovedať etape orientačný prieskum.

Predmetné územie sa nachádza tesne pred obcou Porúbka, po oboch stranách rieky Rajčanka, v blízkosti jestvujúceho cestného mosta ponad rieku. Územie je rovinatého charakteru, pretvorené antropogénnou činnosťou a v súčasnosti slúži ako voľná plocha. Nachádza sa v nadmorskej výške cca 376,00 až 378,50 m n. m (viď prílohy č. 1 a 7).

1.2 Preskúmanosť územia

Na základe štúdia archívnych materiálov, ktoré sme mali k dispozícii, možno konštatovať, že v predmetnom území doposiaľ neboli realizované žiadne prieskumné práce inžinierskogeologického charakteru. Boli tu realizované iba terénne mapovacie práce v rámci základného geologického výskumu SR.

V širšom okolí predmetného územia boli v minulosti realizované viaceré prieskumné práce inžinierskogeologického charakteru, najmä v rámci budovania dopravnej infraštruktúry a budovania vodovodných sietí. Jedná sa napr. o práce registrované v archíve Geofondu ŠGÚDŠ Bratislava pod arch. č. 16 420, 73 397 a 88 473. Uvedené práce nám slúžili ako podklad pre poznanie inžinierskogeologických a hydrogeologických pomerov širšieho okolia predmetného územia a pre návrh metodiky našich prieskumných prác.

1.3 Podklady a požiadavky na prieskum

Ako podklad pre prieskumné práce nám zástupca objednávateľa - Ing. Lukáš Rolko, poskytol situáciu predmetného územia, s vyznačením situovania navrhovaných prieskumných diel.

Z geologických podkladov sme mali, okrem vyššie uvedených archívnych materiálov, k dispozícii: geologickú mapu SR M 1 : 200 000 - list Žilina, geologickú mapu Stredného Považia M 1 : 50 000, atlas inžinierskogeologických máp SR M 1 : 200 000 – list Žilina a zodpovedajúce vysvetlivky.

Požiadavky na prieskum boli prekonzultované so zástupcom objednávateľa - Ing. L. Rolkom. Bolo dohodnuté, že inžinierskogeologický prieskum bude riešiť nasledovné úlohy:

- zistiť charakter, sled a mocnosť kvartérnych typov zemín,
- zistiť charakter a úroveň predkvartérneho podložia v území,
- zistiť fyzikálnomechanické vlastnosti zemín a hornín v zmysle STN 72 1001, na základe makroskopického vyhodnotenia vrtných jadier a s prihliadnutím na výsledky dynamických penetračných skúšok a laboratórnych skúšok mechaniky zemín,
- zistiť charakter a úroveň hladiny podzemnej vody v území,
- zistiť jej prípadné agresívne vlastnosti na betón a železné materiály,
- kategorizácia zemín a hornín v zmysle STN 73 3050,
- seizmicita územia v zmysle STN EN 1998-1,
- výsledky prieskumných prác zhodnotiť formou záverečnej správy.

Pre splnenie cieľov kladených na prieskum sme v spolupráci s Ing. Rolkom navrhli v predmetnom území realizovať:

- 2 ks strojnojadrového vrtu do maximálnej hĺbky 10,0 m, s cieľom overiť geologickú stavbu územia,

- 2 ks dynamickej penetračnej sondy do max. hĺbky 10,0 m pod povrch terénu, s cieľom zistiť fyzikálnomechanické vlastnosti zemín priamo na mieste „in situ“,
- odber 2 ks vzoriek zemín, s cieľom laboratórneho stanovenia ich fyzikálno-popisných vlastností,
- odber vzorky podzemnej vody pre laboratórne stanovenie jej prípadných agresívnych vlastností na betón a železné materiály
- prieskumné sondy polohovo a výškovo zamerať.

V tomto zmysle bola spracovaná cenová ponuka a projekt geologickej úlohy, ktorý bol následne objednávatelom schválený bez pripomienok.

1.4 Metodika prieskumných prác

V zmysle schváleného projektu geologickej úlohy sme v záujmovom území realizovali 2 ks strojnojadrových vrtov (s označením J-1 a J-2) do max. hĺbky 7,00 resp. 8,00 m pod povrch terénu. Prieskumné vrty boli realizované mobilnou vrtnou súpravou typu UGB-50 1VS od spoločnosti Miroslav Cigánik - GEODRILL, Považská Bystrica, s použitím vrtných kolón Ø 220, 175 a 156 mm. Vrtné práce sa uskutočnili v III. dekáde mesiaca február 2019, pod vedením vrtmajstra M. Cigánika. Celková metráž realizovaných prieskumných vrtov je 15,00 m. Fotodokumentácia prieskumných vrtov sa nachádza v prílohe č. 9.

S cieľom zistiť fyzikálnomechanické vlastnosti zemín priamo na mieste „in situ“ realizovali sme v predmetnom území 2 ks dynamických penetračných sond, s označením P-1 a P-2 do maximálnej hĺbky 6,30 m pod povrch terénu. Penetračné sondy boli realizované ťažkou dynamickou penetračnou súpravou typu MDP-50 pod vedením RNDr. J. Cigánika. Celková metráž realizovaných dynamických penetračných sond predstavuje 10,30 bm. Výsledky dynamických penetračných sond sa nachádzajú v prílohe č. 5.

V priebehu prieskumných prác sme z realizovaných prieskumných vrtov odobrali 2 ks porušenej vzorky štrkovitých zemín, s cieľom laboratórneho stanovenia ich fyzikálno-popisných vlastností. Uvedené vzorky boli spracované v laboratóriu divízie mechaniky zemín spoločnosti INGEO-ENVILAB, s.r.o. Žilina, pod vedením Ing. S. Janiša. Výsledky laboratórných skúšok mechaniky zemín sa nachádzajú v prílohe č. 6.

Pre stanovenie prípadných agresívnych vlastností podzemnej vody na betón a železné materiály, odobrali sme z vrtu J-2 vzorku podzemnej vody. Uvedená vzorka bola spracovaná v akreditovanom hydrochemickom laboratóriu spoločnosti INGEO-ENVILAB s.r.o., Žilina, pod vedením Ing. M. Záhona. Vyhodnotenie agresivity podzemnej vody uskutočnila Mgr. M. Fričková. Hydrochemická správa sa nachádza v prílohe č. 7.

Jednotlivé prieskumné vrtý boli vytýčené v spolupráci so zástupcom objednávateľa - Ing. L. Rolkom. Ich polohové a výškové zameranie realizovala geodetická kancelária Ing. Viera Lagiňová, Prečín. Meračská správa so zoznamom súradníc a výšok v miestach realizovaných prieskumných diel sa nachádza v prílohe č. 8.

Situácia širších vzťahov v mierke 1 : 50 000, situácia prieskumných diel v mierke 1 : 200, kreslené geologické profily vrtov a geologický rez územím sa nachádzajú v prílohách č. 1, 2, 3 a 4.

2.0 PODROBNÁ ČASŤ

2.1 Geologické pomery

Predmetné územie sa z geomorfologického hľadiska nachádza vo Fatransko-tatranskej oblasti, v celku Žilinská kotlina. Klíma je tu horská, mierne teplá, s priemernými teplotami v mesiaci január $-2,5$ až -5 °C, v júli 17 až $18,5$ °C a s priemerným ročným úhrnom zrážok $600 - 800$ mm.

Z inžinierskogeologického hľadiska sa územie nachádza v regióne neogénnych tektonických vkleslín, oblasť vnútrohorských kotlín, časť Žilinská kotlina, rajón údolných riečnych náplavov.

Na geologickej stavbe územia sa podieľajú mezozoické komplexy hornín križňanského príkrovu, reprezentované sivými ílovitými vápencami, v striedaní s vápnitými ílovcami. Vek uvedených hornín je spodná krieda. Predkvartérne podložie je v území prekryté kvartérnymi fluvialnými štrkovitými náplavami rieky Rajčanky. Povodňové jemnozrnné náplavy rieky Rajčanka boli v predmetnom území počas výstavby pôvodného mosta odstránené a nahradené antropogénnymi navážkami.

Geologickú stavbu predmetného územia sme realizovanými vrtnými prácami overili do max. hĺbky 8,00 m pod povrch terénu. Mezozoické komplexy hornín križňanského príkrovu boli overené v oboch prieskumných dielach. Jedná sa o súvrstvie ílovitých vápencov, na hornej hrane silne zvetralé, rozpukané na úlomky, s výplňou ílu so strednou plasticitou – charakter sečka. Sú hnedej až sivohnedej farby. Celková mocnosť uvedenej vrstvy sa v miestach prieskumných sond pohybovala v rozmedzí od 0,70 do 1,10 m a ich horná hrana sa nachádzala v hĺbke 3,80, resp. 6,0 m pod povrchom územia. V zmysle kritérií STN 72 1001 zatriedime overené silne zvetralé ílovité vápence do triedy R6.

Hlbšie prechádzajú ílovité vápence do zvetralej zóny, charakteru zvetralý ílovitý vápenec, rozpukaný, sivomodrej až sivej farby, vo vrte J-2 s tmavomodrými škvrnami. Celková mocnosť uvedených hornín nebola overená a ich horná hrana sa v území nachádza v hĺbke 5,10, resp. 6,70 m pod terénom. V zmysle kritérií STN 72 1001 zatriedime overené zvetralé ílovité vápence na rozhranie tried R5/R4.

Mezozoické komplexy hornín križňanského príkrovu sú v území prekryté fluvialnými náplavami rieky Rajčanka, tvorenými nesúdržnou štrkovitou sedimentáciou. V mieste vrtu J-1 boli na báze vrtu overené štrkovité zeminy, ktoré boli na základe výsledkov laboratórnych skúšok mechaniky zemín klasifikované ako štrky siltovité. Uvedené štrky sú svetlohnedej farby, tvorené obliakmi granitoidov a karbonátov \varnothing 3 až 5 cm. Výplň tvorí silt piesčitý, tuhej až pevnej konzistencie. Ich overená mocnosť bola

0,30 m a ich horná hrana sa vo vrte nachádza v hĺbke 5,70 m pod terénom. V zmysle STN 72 1001 zatriedujeme uvedené štrky ílovité do triedy G4 - symbol GM. V dynamických penetračných sondách ich výskyt uvedených štrkov nepredpokladáme.

V nadloží štrkov ílovitých sme v sonde J-1 a v sonde J-2 v plnom profile vrtu overili sedimentáciu štrkov s prímiesou jemnozrnnnej zeminy. Uvedené štrky sú slabo zahlinené, stredne uľahlé až uľahlé, sivohnedej farby, tvorené obliakmi granitoidov a karbonátov ø do 10 cm, resp. s obsahom kamenitej až balvanitej zložky. Výplň tvorí piesok stredno až hrubozrnný. Celková overená mocnosť uvedenej vrstvy štrkovitých sedimentov sa v miestach prieskumných sond pohybovala v rozmedzí od 2,40 do 2,90 m a ich horná hrana sa v území nachádza v hĺbke 1,10 resp. 3,30 m pod terénom. V zmysle STN 72 1001 zatriedujeme overené štrkovité sedimenty do triedy G3 – symbol G-F.

Najvrchnejšiu vrstvu kvartérnych sedimentov v predmetnom území tvoria antropogénne navážky, ktoré v území vznikli ako produkt stavebnej činnosti a následných terénnych úprav v minulosti. Navážky sú tvorené zmesou hlíny, štrku a stavebného odpadu. Pre ich výrazne heterogénny charakter, mladý vek a nedostatočnú uľahlosť sú všeobecne považované za nevhodné pre zakladanie stavieb. Overená mocnosť antropogénnych sedimentov v území je cca 1,10, resp. 3,30 m.

Podrobnejšie zatriedenie jednotlivých overených typov zemín a hornín v predmetnom území, uvádzame v prílohách č. 3 a 5.

2.2 Hydrogeologické pomery

Hydrogeologické pomery záujmového územia sú dané predovšetkým jeho geologickou stavbou. Predmetné územie sa nachádza v území aluviálnej nivy rieky Rajčanka, tvorenej nesúdržnými štrkovitými sedimentmi, s pokryvom antropogénnych sedimentov. Nachádza sa v tzv. priiečnej zóne, kde je hladina podzemnej vody v priamej hydrodynamickej závislosti s hladinou v rieke Rajčanka. Uvedené znamená,

že každá dlhodobá zmena prietokov v povrchovom toku rieky sa prejaví zmenou úrovne hladiny podzemnej vody aj v príľahlom území. Kolektorom podzemnej vody v území sú štrkopiesčité náplavy Rajčanky a izolantom sú mezozoické komplexy hornín križňanského príkrovu.

Hladinu podzemnej vody sme realizovanými prieskumnými vrtmi v záujmovom území overili v hĺbke 1,10 resp. 3,70 m pod terénom, v prostredí štrkopiesčitých sedimentov rieky Rajčanka a po ukončení prieskumných prác sa hladina podzemnej vody ustálila v rovnakej úrovni. Hladina podzemnej vody v území má voľný charakter, pričom kolíše v závislosti od sezónnych zmien prietokov v koryte rieky Rajčanka počas roka. Určiť jej maximálnu úroveň by si vyžadovalo dlhodobé stacionárne pozorovanie v študovanom území. Môžeme len predpokladať, že hladina podzemnej vody aj pri maximálnych stavoch v území nevystúpi viac než o 1,50 až 2,00 m oproti jej stavu v čase realizovania našich prieskumných prác.

V priebehu prieskumných prác sme z realizovaných prieskumných vrtov odobrali celkom 2 ks porušených vzoriek nesúdržných zemín. Uvedené zeminy možno na základe ich kriviek zrnitosti a Hazenovho kritéria pre nesúdržné zeminy charakterizovať hodnotami koeficientu filtrácie k_f v rozmedzí $6,40 \times 10^{-5}$ až $3,60 \times 10^{-7} \text{ m.s}^{-1}$:

Sonda	Hĺbka odberu (m)	Trieda a symbol STN 72 1001	Koeficient filtrácie $k_f \text{ (m.s}^{-1}\text{)}$
J-1	5,70 – 6,00	G4 GM	$3,60 \times 10^{-7}$
J-2	2,40 – 2,70	G3 G-F	$6,40 \times 10^{-5}$

V priebehu vrtných prác sme z vrtu J-2 odobrali vzorku podzemnej vody, s cieľom zistenia jej prípadných agresívnych vlastností na betón a železné materiály. Na základe výsledkov laboratórnych testov odobratej vzorky podzemnej vody môžeme konštatovať, že podzemná voda **nie je agresívna** na betónové konštrukcie – symbol X0 a agresivita prostredia na oceľové konštrukcie je **veľmi nízka** – I. Podľa STN 03 8375 je odporúčené chrániť železné materiály pred účinkami podzemnej vody normálnou izoláciou.

2.3 Fyzikálnomechanické vlastnosti zemín a hornín

Pri interpretácii dynamických penetračných sond vychádzame z prieskumných vrtov realizovaných v priebehu našich prieskumných prác. V rámci uvedených prieskumných prác boli z inžinierskogeologického hľadiska overené 2 typy kvartérnych sedimentov. Jedná sa o antropogénne sedimenty - symbol Y a nesúdržné štrkopiesčité sedimenty triedy G3 – symbol G-F, resp. G4, symbol GM. V ich podloží sa nachádzajú horniny predkvartérneho podložia triedy R6 a R/R4..

Na základe nameraných hodnôt špecifického dynamického odporu predpokladáme v miestach situovania dynamických penetračných sond výskyt antropogénnych sedimentov – symbol Y, nesúdržných štrkovitých sedimentov triedy G3 – symbol G-F a zvetralých až rozvetralých ílovitých vápencov triedy R6.

Dynamickými penetračnými skúškami boli zistené u nesúdržných zeminách nasledovné hodnoty modulu pretvárnosti E_{def} , uhla vnútorného trenia φ_{ef} a relatívnej uľahlosti I_d :

štrk s prímiesou jemnozrnej zeminy, trieda G3 - symbol G-F

$$E_{def} = 191,5 - 328,7 \text{ MPa}$$

$$\varphi_{ef} = 41,3 - 45,0^\circ$$

$$I_d = 0,65 - 0,86$$

Výsledky dynamických penetračných skúšok sú však do značnej miery skreslené výskytom kamenitej až balvanitej zložky v zrnitostnom zložení štrkov.

Laboratórnymi skúškami mechaniky zemín boli na jednotlivých odobratých vzorkách štrkovitých zemín zistené nasledovné hodnoty ich fyzikálnopopisných vlastností:

Sonda	Hĺbka odberu (m)	Trieda a symbol STN 72 1001	Vlhkosť hmoty sušiny (%)	Konzistenčné medze		
				w _L (%)	w _P (%)	I _P (%)
J-1	5,70 - 6,00	G4 GM	10,1	22	16	6
J-2	2,40 - 2,70	G3 G-F	10,3	-	-	-

V zmysle kritérií **STN 72 1001**, na základe makroskopického vyhodnotenia vrt-
ných jadier, s prihliadnutím na výsledky dynamických penetračných skúšok a na
výsledky laboratórnych skúšok mechaniky zemín, zeminám a horninám overeným
v predmetnom území odporúčame nasledovné hodnoty ich fyzikálno-mechanických
vlastností:

Kvartér

- **štrk s prímiesou jemnozrnej zeminy, trieda G3 - symbol G-F**

E_{def} (MPa)	φ_{ef} (°)	ν	β	γ (kN.m ⁻³)
100	35	0,25	0,83	19

- **štrk ílovitý, trieda G5, symbol GC**

E_{def} (MPa)	c_{ef} (kPa)	φ_{ef} (°)	ν	β	γ (kN.m ⁻³)
40	6	28	0,30	0,74	19,5

Mezozoikum:

- **zvetralé až rozvetralé ílovité vápence trieda R6**

E_{def} (MPa)	ν
40	0,35

- **zvetralé ílovité vápence, trieda R5/R4**

E_{def} (MPa)	ν
200	0,25

V zmysle kritérií **STN 73 6133** hodnotíme overené zeminy z hľadiska ich využitia
do násypov, resp. ako podložia cestných komunikácií nasledovne:

Trieda a symbol STN 72 1001	Použitie zemín		Namŕzavosť
	do násypov	ako podložia	
G3 G-F	vhodné	vhodné	nenamŕzavé
G5 GC	vhodné	podmienečne vhodné	namŕzavé

2.4 Kategorizácia zemín a hornín

V zmysle kritérií **STN 73 3050** zeminy a horniny overené v predmetnom území zatriedujeme do nasledovných tried ťažiteľnosti:

- | | |
|--|-------------------|
| • navážky | do 2.- 3. triedy |
| • štrky | do 2. - 3. triedy |
| • zvetralé až rozvetralé ílovité vápence | do 4. triedy |
| • zvetralé ílovité vápence | do 4.- 5. triedy |

Podrobnejšie zatriedenie jednotlivých overených typov zemín a hornín je uvedené v prílohe č. 3.

2.5 Zemné práce

Prechodné zárezy je možné navrhovať vo zvislých sklonoch maximálne na výšku 1,50 m. Hlbšie prechodné zárezy je potrebné pažiť resp. upraviť do sklonu 2 : 1, pod hladinou podzemnej vody do sklonu 1 : 3. Zárezy hlbšie ako 3,0 m je potrebné prekonzultovať s geotechnikom.

Sklony prípadných násypov závisia od výšky násypu a druhu použitého násypového materiálu.

2.6 Seizmicita územia

Podľa **STN EN 1998-1** sa predmetné územie nachádza v rajóne s predpokladanou zvýšenou seizmickou intenzitou, kde zemetrasenie môže dosiahnuť 6° podľa stupnice MSK-64. Najbližšie epicentrum zemetrasenia o sile 8° MSK-64 sa nachádza v okolí Žiliny (Minčol). Územie je postihnuté overenými aj predpokladanými hlbinnými tektonickými poruchami a zlomami.

V zmysle tabuľky 3.1 STN EN 1998-1 geologické podložie zatriedujeme do kategórie A.

Z hľadiska zdrojových oblasti seizmického rizika na území Slovenska a v jeho blízkom okolí sa predmetné územie nachádza v oblasti, ktorá je charakterizovaná hodnotou referenčného špičkového seizmického zrýchlenia $a_{gR} = 0,63 \text{ m.s}^{-2}$.

3.0 ZÁVER

V zmysle požiadavky spoločnosti DAQE Slovakia s.r.o., Žilina, realizovali sme inžinierskogeologický prieskum pre akciu:

„Porúbka – Most 107“,

v etape orientačný prieskum.

Na základe výsledkov prieskumných prác môžeme konštatovať nasledovné:

- predmetné územie sa nachádza tesne pred obcou Porúbka, po oboch stranách rieky Rajčanka, v blízkosti jestvujúceho cestného mosta ponad rieku. Územie je rovinatého charakteru, pretvorené antropogénnou činnosťou a v súčasnosti slúži ako voľná plocha. Nachádza sa v nadmorskej výške cca 376,00 až 378,50 m n. m (viď prílohy č. 1 a 7).
- na geologickej stavbe územia sa podieľajú mezozoické komplexy hornín križňanského príkrovu, reprezentované sivými ílovitými vápencami, v striedaní s vápnitými ílovcami. Vek uvedených hornín je spodná krieda. Predkvartérne podložie je v území prekryté kvartérnymi fluvialnymi štrkovitými náplavmi rieky Rajčanky. Povodňové jemnozrnné náplavy rieky Rajčanka boli v predmetnom území počas výstavby pôvodného mosta odstránené a nahradené antropogénnymi navážkami.
- hladinu podzemnej vody sme realizovanými prieskumnými vrtmi v záujmovom území overili v hĺbke 1,10 resp. 3,70 m pod terénom, v prostredí štrkopiesčitých

sedimentov rieky Rajčanka a po ukončení prieskumných prác sa hladina podzemnej vody ustálila v rovnakej úrovni. Hladina podzemnej vody v území má voľný charakter, pričom kolíše v závislosti od sezónnych zmien prietokov v koryte rieky Rajčanka počas roka. Určiť jej maximálnu úroveň by si vyžadovalo dlhodobé stacionárne pozorovanie v študovanom území. Môžeme len predpokladať, že hladina podzemnej vody aj pri maximálnych stavoch v území nevystúpi viac než o 1,50 až 2,00 m oproti jej stavu v čase realizovania našich prieskumných prác.

- štrkovité zeminy možno na základe ich kriviek zrnitosti a Hazenovho kritéria pre nesúdržné zeminy charakterizovať hodnotami koeficientu filtrácie k_f v rozmedzí $6,40 \times 10^{-5}$ až $3,60 \times 10^{-7} \text{ m.s}^{-1}$
- podzemná voda **nie je agresívna** na betónové konštrukcie – symbol X0 a agresivita prostredia na ocelové konštrukcie je **veľmi nízka** – I. Podľa STN 03 8375 je odporúčené chrániť železné materiály pred účinkami podzemnej vody normálnou izoláciou.

Na základe výsledkov prieskumných prác odporúčame opory mosta zakladať na hĺbkových základoch votknutých na hĺbku minimálne 1,50 m do predkvartérneho podložia v prostredí ílovitých vápencov triedy R5/R4. Podklady pre dimenzovanie základových konštrukcií sú uvedené v stati 2.3 tejto záverečnej správy.

V Považskej Bystrici, 08.03.2019

Vypracoval: RNDr. Ján Cigánik

POUŽITÁ LITERATÚRA :

1. M. Mahel' a kol.: Vysvetlivky ku geologickej mape SR M 1 : 200 000, list Žilina
2. M. Matula a kol.: Atlas inžinierskogeologických máp SR M 1 : 200 000, list Žilina
3. J. Mello a kol.: Geologická mapa Stredného Považia M 1 : 50 000
4. STN 72 1001, 73 1001, STN 73 3050, STN EN 1998-1,

ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV

E_{def}	modul pretvárnosti
c_u	totálna súdržnosť
φ_u	totálny uhol vnútorného trenia
c_{ef}	efektívna súdržnosť
φ_{ef}	efektívny uhol vnútorného trenia
ν	Poissonovo číslo
β	súčiniteľ pre prevod medzi modulom pretvárnosti a oedometrickým modulom
γ	objemová tiaž

SITUÁCIA ŠIRŠÍCH VZŤAHOV

Príloha č. 1



SITUÁCIA ŠIRŠÍCH VZŤAHOV

ČÍSLO ÚLOHY: 07-2019-02

NÁZOV ÚLOHY: Porúbka – Most 107

M = 1 : 50 000



Poznámka:



- predmetné územie

UMIESTNENIE SITUÁCIE
NA LISTE:

Turistický atlas Slovenska str. 84

PRÍLOHA: 1

SITUÁCIA PRIESKUMNÝCH DIEL

Príloha č. 2



PŮDORYS
M 1:100

RAJECKÉ
TEPUCE

OPORA 1

P.2

1. J-2

PUER 2

KAMENNÉ OPĚRADLO

- ŠÍŘKA ROZDĚLOVÉ PŘE BILISE POJIZDNE

VÝŠKOVÉ SLABICE - 12,7m

VÝŠKOVÉ KAMENNÝCH OBIS (20,5m)

- DEŠŤOVACÍ ŽIBROVLE (DOOPRÁV 54) - 30,0m

CELKOVÁ DĚLNÁ LAMÉJ ROKY - 30000

DEŠŤOVACÍ PLEB S UNĚVÝM OBISLAD (VÝŠKA 54)

VÝŠKOVÉ KAMENNÝCH OBIS (20,5m)

DEŠŤOVACÍ KŘÍŽ (VÝŠKA 54)

DEŠŤOVACÍ KŘÍŽ (VÝŠKA 54)

VÝŠKOVÉ KAMENNÝCH OBIS (20,5m)

DEŠŤOVACÍ ŽIBROVLE (DOOPRÁV 54) - 30,0m

CELKOVÁ DĚLNÁ PŘÍMĚJ ROKY - 30000

ROZMĚRY VLOŽENÍ, KLA

CELKOVÁ 2x10-20m (2x)

DĚLNÁ NOSNĚJ ROZDĚLOVÁ - 32,300

DĚLNÁ PŘÍKOSTERN - 29,300

ROZDĚLNÉ POLE 3 - 14

14,350

PŘÍMĚJ 1 - 14000

14000

950

350

1300

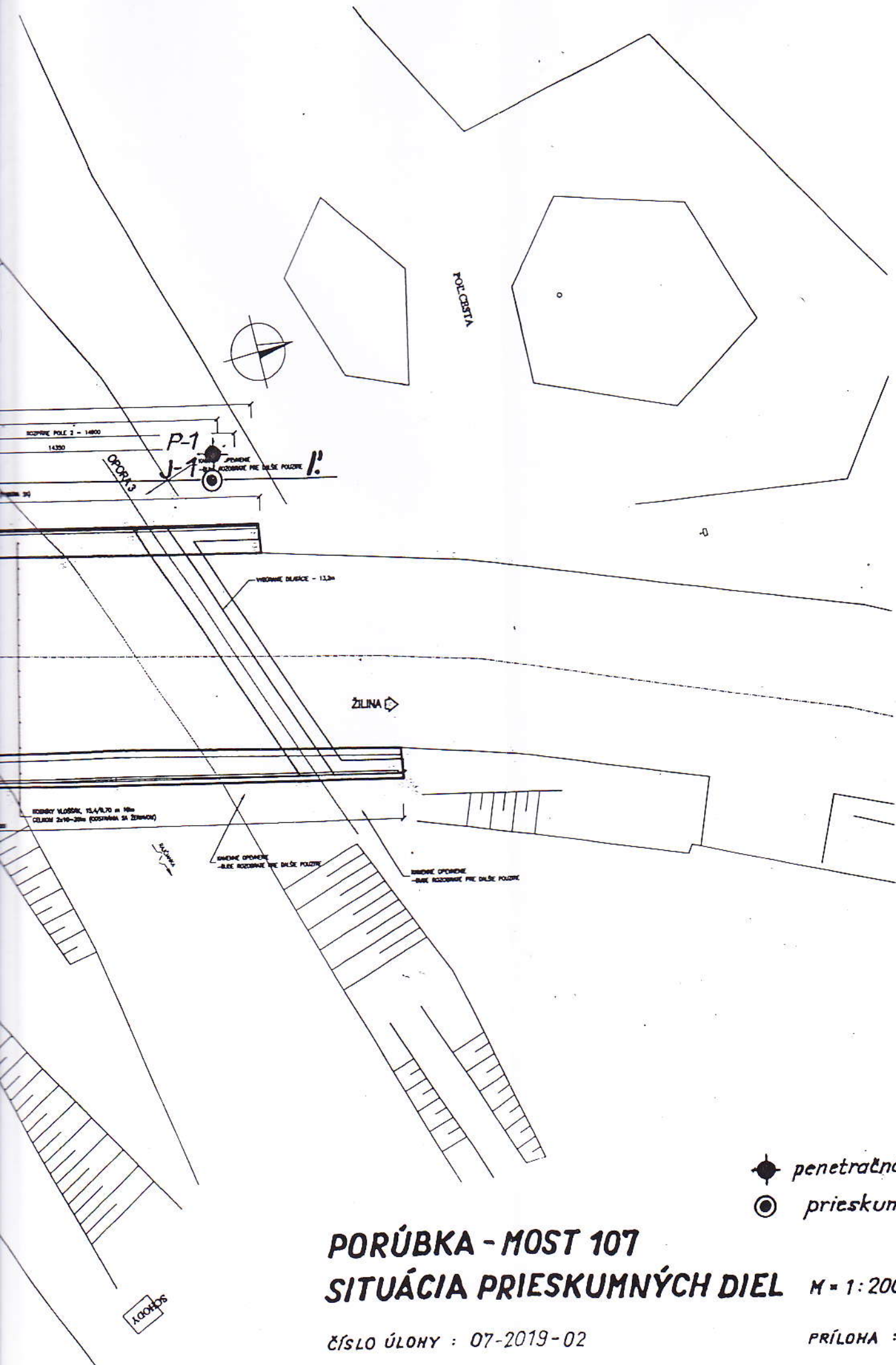
11000

10000

8000

1300

3x10



- penetračná sonda
- ◎ prieskumný vrt

PORÚBKA - MOST 107 **SITUÁCIA PRIESKUMNÝCH DIEL** M = 1:200

KRESLENÉ GEOLOGICKÉ PROFILY VRTOV

Príloha č. 3



číslo zák. : 07-2019-02

por. č.: 3/1

názov zák. : P O R Ů B K A - MOST 107

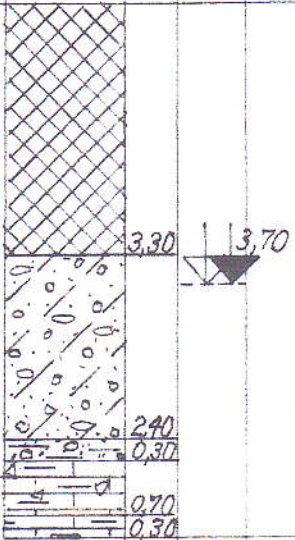
dátum : 26.02.2019

VRT č. J-1

kóta terénu : 378,56 m. n. m.

M = 1:100

súprava UGB-50 1VS

sošob vrtania φ	hlĺka v m	vek	grafické vyhod.	mochn. vrstvy	hlĺdĺha podz. vody v m	odber vzoriek zemín	trĺeda zák.	pĺbly	trĺeda ťažitel. zemín	číslo vrstvy	popis vrstiev
strojno-jadrové φ 173 a 156 mm	3,30	kvartér					Y	3			1. navázka /hĺina stavebný odpad, od 1.90 m štrk piesčitý/
	5,70						G3	2-3.		1	2. štrk s prĺmesou jemnozrnnnej ze- miny, stredne uĺahĺý, sĺvehnnedý, φ do 10 cm, s obsahom kamenitej až balvanitej zĺožky, výplň piesok strednozrnnný
	6,00						G5	2.	2	3	3. štrk ílovitý, priemeru 3 cm, výplň íl piesčitý, tuhý až pevný svetlohnnedý
	6,70						R6	4.	4	4	4. zvetralý až rozvetralý ílovitý vĺpenec, hnedeý až sĺvehnnedý rozpukanný na úlomky s výplňou ílu so strednou plasticitou - - charakter sečka
	7,00						R5/R4	4-5.	5	5	5. zvetralý ílovitý vĺpenec, sĺve- nnedý, rozpukanný
		mezozoikum									

Vyhodnotil : RNDr. Ján Cígánik

číslo zák. : 07-2019-02

por. č.: 3/2

názov zák. : P O R Ů B K A - MOST 107



dátum : 25.02.2019

VRT č. J-2

kóta terénu : 375,96 m.n.m.

M : 1:100

súprava UGB-50 1VS

spôsob vrtania hlbka v m	vet.	grafické vyhod.	maxim. vrstvy	hladina pod. vody v m	odber vzoriek zemín	trieda záh.	pôdy	trieda cahár. zemín	číslo vrstvy	popis vrstiev
strojovo-jadrovo Ø 173 a 156 mm 1,12 4,00 5,70 8,00	kvartár		1,10	1,10			Y	3.	1	1. navažka /hlina, stavebný odpad- tehla, štrk/
			2,90				G3	2.-3.	2	2. štrk s prímiesou jemnozrnej zeminy, stredne ušľahlý, sivohnedý, Ø do 10 cm, s obsahom kamenitej až balvanitej zložky, výplň piesok strednozrnný
	mezozoikum		1,10				R6	4.	3	3. zvetralý až rozvetralý ílovitý vápenec, hnedý až sivohnedý roz- pukaný na úlomky s výplňou ílu so strednou plasticitou
			2,90				R5/R4	4.-5.	4	4. zvetralý ílovitý vápenec sivo- modrý, rozpukaný

Vyhodnotil : RNDr. Ján Cigánik

GEOLOGICKÝ REZ ÚZEMÍM

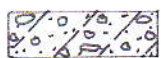
Príloha č. 4



VYSVETLIVKY



navážka



štrk s prímiesou jemnozrnnnej zeminy



štrk ílovitý



zvetralý až rozvetralý ílovitý vápenec
rozpukaný na úlomky s výplňou ílu



zvetralý ílovitý vápenec



hladina podzemnej vody ustálená



hladina podzemnej vody narazená



predpokladaná litologická hranica

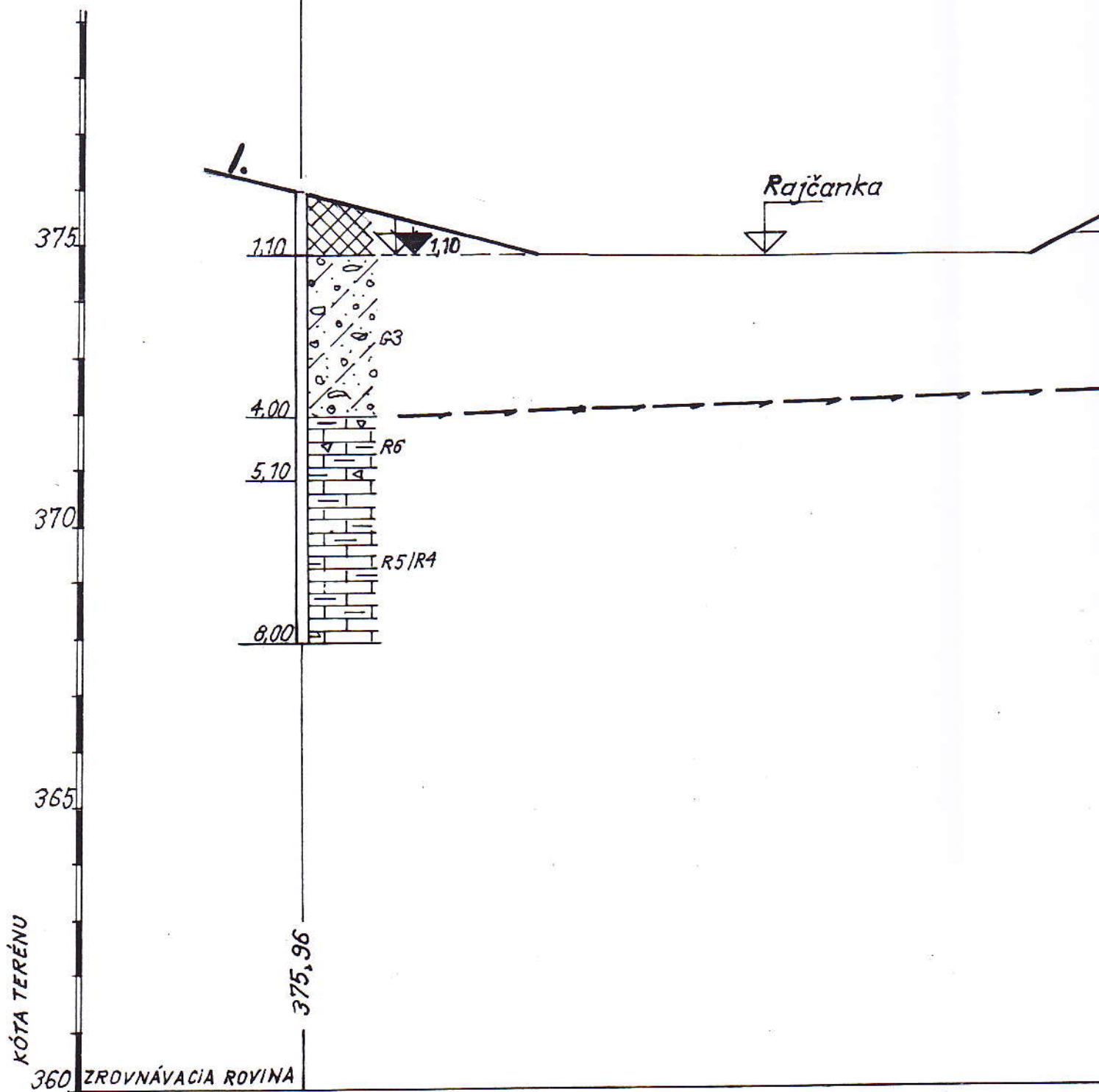


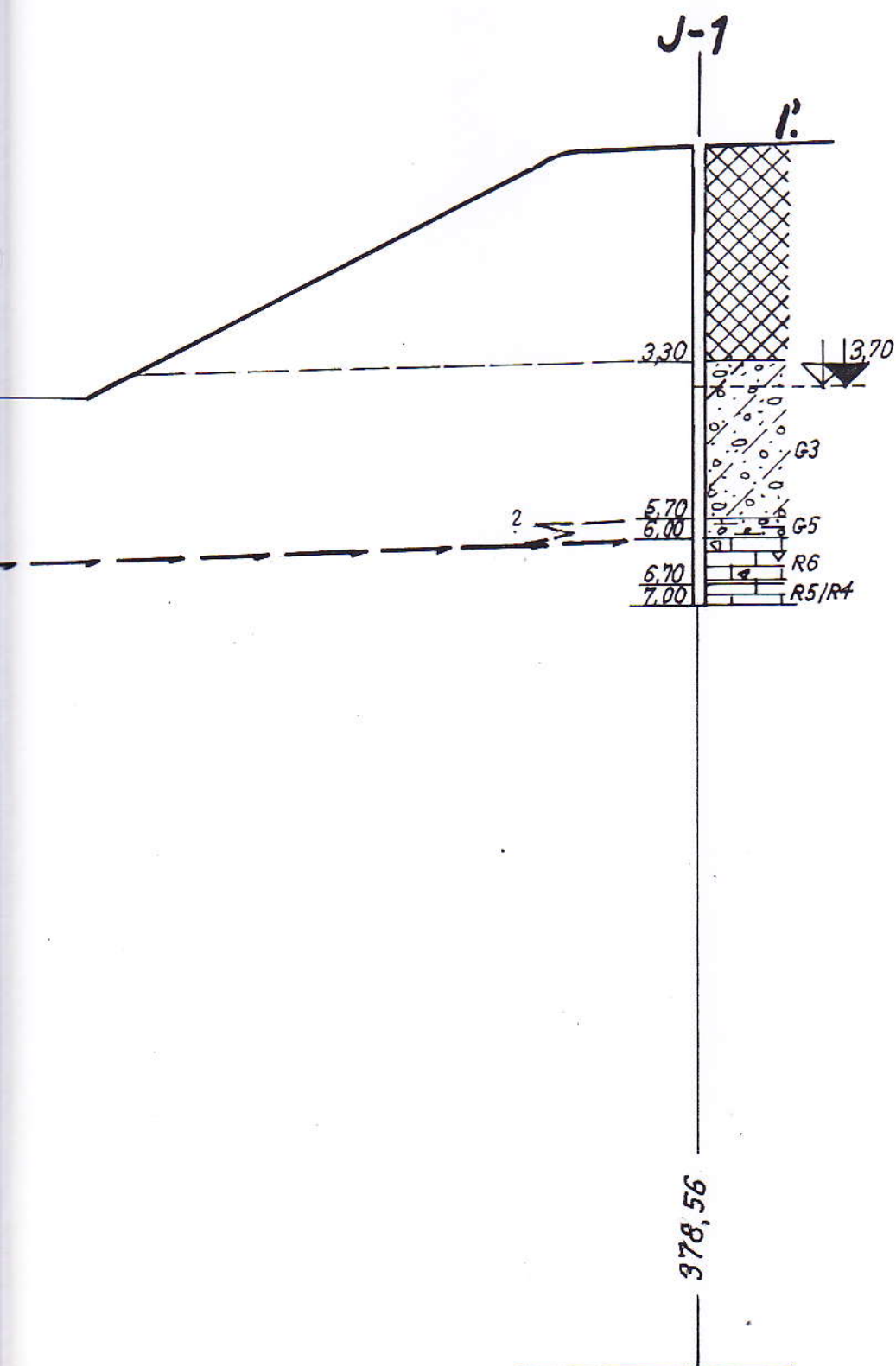
úroveň predkvartérneho podložia

PORÚBKA - MOST 107

ČÍSLO ÚLOHY: 07-2019-02

VRT J-2





PORÚBKA - MOST 107
GEOLOGICKÝ REZ I.-I'

$M = 1 : 100$

VYPRACOVAL : RNDr. J. Cigánik

ČÍSLO ÚLOHY : 07 - 2019 - 02

PRÍLOHA : 4

VÝSLEDKY DYNAMICKÝCH PENETRAČNÝCH SKÚŠOK

Príloha č. 5



1. Metodika dynamických penetračných skúšok

Dynamické penetračné sondy boli realizované ťažkou dynamickou penetračnou súpravou typu MDP 50 (TECO TRADE s.r.o.).

Parametre použitého prístroja MDP 50:

- priemer hrotu 43,70 mm
- vrcholový uhol hrotu 90°
- hmotnosť barana 50 kg
- výška pádu barana 50 cm ± 3 cm
- priemer tyčí 32 mm
- dĺžka tyčí 1 m
- frekvencia úderov 26÷30/min
- použitý hrot "na stratenú"

Postup prác:

Pri kontinuálnom zarážaní skúšobného hrotu sa zaznamenával počet úderov barana (v sérii) potrebný k zarazeniu hrotu o každých 10 resp. 20 cm (N_{10} resp. N_{20}). Z počtu úderov potrebných na zarazenie sondy o 20 cm (N_{20}) a z parametrov prístroja bol vypočítaný merný dynamický penetračný odpor q_d podľa tzv. holandského vzorca:

$$q_{dyn} = \frac{Q^2 \cdot H \cdot N}{A \cdot e \cdot (Q + P)} \quad [MPa] \quad (1)$$

kde: Q = tiaž barana [kN]
 H = výška pádu barana [m]
 P = tiaž penetračnej sondy [kN] (= hrot + sútyčie + kovadlina + kôš)
 A = prierezová plocha hrotu
 N = počet úderov pre vnik hrotu o 10 resp. 20 cm
 e = vnik hrotu o 10 resp. 20 cm

V rovnici (1) sú pre určitý typ skúšky veličiny M , H , e , A konštantné, pričom P rastie skokom v pravidelných intervaloch (1 m) pri pridávaní novej tyče.

Rovnicu (1) možno potom zjednodušiť na tvar:

$$q_{dyn} = a \cdot N \quad \text{pričom} \quad a = \frac{Q^2 \cdot H}{A \cdot e \cdot (Q + P)} \quad (2)$$

Hodnoty súčiniteľa a sú pre jednotlivé hĺbkové intervaly dané dĺžkou tyčí a boli vypočítané vopred (zostavené do tabuľky). Dynamický odpor N bol dosadený do vzorcov a zmenšený o vplyv parazitického trenia sútyčia. Trenie na sútyčí je merané momentovým kľúčom, pričom z hodnôt nameraného krútiaceho momentu M_v je možné určiť počet úderov barana potrebný na prekonávanie plášťového trenia tzv. hodnotu N plášťové. Pre dynamický penetrometer je možné podľa švédskych experimentov redukovať počet úderov o vplyv trenia podľa vzťahu:

$$N_{20} = x \cdot M_v \quad (3)$$

kde:


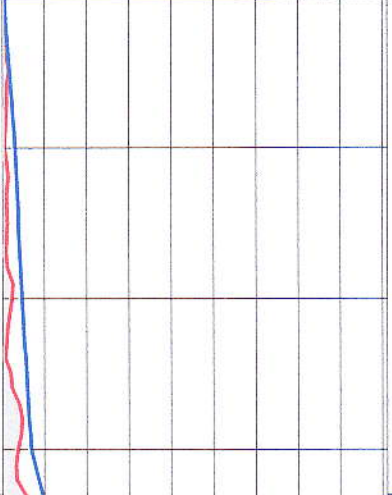

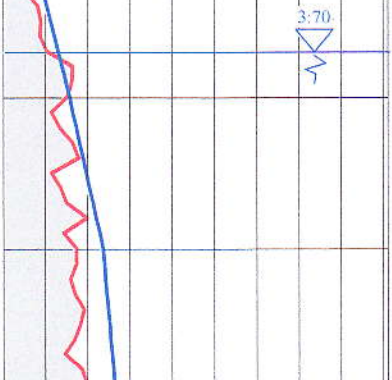

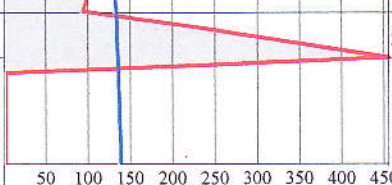
M_v = krútiaci moment [Nm]
 x = parameter podľa DIN 4094, $x = 0,04$

Pre výpočet a vykreslenie grafov výsledkov penetračných skúšok sme využili software "DynPen" firmy GeoSoft Žilina. Pre interpretáciu a určenie fyzikálno-mechanických parametrov overených zemín sme použili korelačné vzťahy [1], pričom na základe priebehu krivky merného dynamického odporu q_d boli pre odčítané štatisticky ošetrené hodnoty určované parametre geotechnických vlastností.

Zoznam použitej literatúry:

1. M. Matys a kol. : Poľné skúšky zemín, 1990, ALFA Bratislava
2. DIN 4094 : Baugrund. Erkundung Sondeierungen, 1990
3. STN EN ISO 22476-2

Dynamická penetračná skúška

Označenie: Porúbka - Most 107					Sonda: P-1																			
Číslo zákazky: 07-2019-02					Dátum: 01.03.2019					Počasie:														
Hĺbka [m]	Vrstvy	Mocnosť	Popis	Trieda	Dynamický odpor [MPa]										q_{dyn} [MPa]	I_c	I_d	Uľahlosť* Konzistencia**	f_{azit}	E_{def} [MPa]	E_{oed} [MPa]	ϕ_{ef}^* ϕ_u^{**} [°]	c_{ef}^* c_u^{**} [kPa]	
					50	100	150	200	250	300	350	400	450											
1		3.30	Navážka (hĺna, stav. odpad, od 1,90 m štrk)	Y											7.1	---	---		2.-3.	---	---	---	---	
2																								
3																								
4		2.70	Štrk s prímiesou jemnozrnej zeminy	G3=G-F											62.0	---	0.86	uľahlá	3.	328.7	396.0	45.0	0.0	
5																								
6																								
7		0.30	Vápenec ílovitý	R6											340.0	---	---			---	---	---	---	
8																								
9																								
10																								

*/ platí pre piesčité a štrkovité zeminy

**/ platí pre jemnozrnné zeminy

— penetračný odpor

— trenie na sútyči

Poznámka:

Hodnoty odvodených geotechnických vlastností sú informatívne, sú získané na základe empirických korelácií a pre ich overenie odporúčame ostatné prieskumné metódy

Dynamická penetračná skúška

Označenie: Porúbka - Most 107					Sonda: P-2														
Číslo zákazky: 07-2019-02				Dátum: 01.03.2019						Počasie:									
Hĺbka [m]	Vrstvy	Mocnosť	Popis	Trieda	Dynamický odpor [MPa]						q _{dyn} [MPa]	I _c	I _d	Utáhllosť * Konzistencia **	Ľažit	E _{def} [MPa]	E _{oed} [MPa]	φ _{ef} * φ _u **	c _{ef} * c _u **
					50	100	150	200	250	300									
1		1.10	Navážka (hĺbka, stav. odpad, štrk)	Y							2.3	---	---	2.-3.	---	---	---	---	
2			štrk s prímiesou jemnozrnej zeminy								36.1	---	0.65	stredne utáhlá	2.-3.	191.5	230.8	41.3	0.0
4		0.20	Vápenec ílovitý	R6							255.3	---	---			---	---	---	---
5																			
6																			
7																			
8																			
9																			
10																			

*/ platí pre piesčité a štrkovité zeminy

**/ platí pre jemnozrnné zeminy

— penetračný odpor

— trenie na sútyči

Poznámka:

Hodnoty odvodených geotechnických vlastností sú informatívne, sú získané na základe empirických korelácií a pre ich overenie odporúčame ostatné prieskumné metódy

VÝSLEDKY LABORATÓRNYCH SKÚŠOK MECHANIKY ZEMÍN

Príloha č. 6





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

VÝSLEDKY LABORATÓRNYCH SKÚŠOK

Z MECHANIKY ZEMÍN

Názov úlohy : Porúbka – most 107

Číslo úlohy : L16/093

V Žiline , 4.marca 2019

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

Ing.Stanislav Janiš
riaditeľ DMZH

**SPRÁVA LABORATÓRIA MECHANIKY ZEMÍN K VÝSLEDKOM LABORATÓRNYCH
SKÚŠOK Z ÚLOHY P o r ú b k a – most 107,
číslo úlohy L16/093.**

Do laboratória mechaniky zemín boli dodané na spracovanie 2 porušené vzorky zeminy /vrecká /. Na základe požiadaviek objednávateľa Geoprieskum s.r.o. Považská Bystrica boli obidve vzorky spracované a boli vykonané skúšky na zistenie fyzikálnych vlastností zemín v zmysle nasledujúcich noriem :

1. **Granulometrický rozbor** - podľa Mechanika zemín - metodiky, ČGÚ Praha 1987, 3.1.B, postup II. podiel frakcií nad 0,125 mm zistený osievaním na sítach, frakcie pod 0,125 mm odskúšané hustotou metódou /Cassagrande /. Krivky zrnitosti s pomenovaním zemín sú na samostatnej prílohe. Pomenovanie zemín je vykonané podľa STN 72 1001.
2. **Vlhkosť** - prirodzená vlhkosť stanovená pomocou vysušania zeminy - metóda A - podľa STN 72 1012.
Hodnoty w sú uvedené v tabuľke výsledkov laboratórnych skúšok.
3. **Konzistenčné medze** :
medza tekutosti - stanovená štvorbodovou metódou pomocou Atterbergovej misky - metóda A - podľa STN 72 1014, medza plasticity metódou valčekovania zeminy - podľa STN 72 1013.
Hodnoty w_L a w_p sú uvedené v tabuľke výsledkov laboratórnych skúšok.

Počet dodaných vzoriek	2
Počet spracovaných vzoriek	2

Počet vykonaných skúšok :

granulometrický rozbor	2
vlhkosť	2
medza tekutosti	1
medza plasticity	1

Vypracovala : Ing. Tojčíková

Ing. Janiš Stanislav
riaditeľ DMZH

V Žiline, 4. marca 2019 .

INGEO-ENVILAB, s.r.o.
Bytčická 13 ©
010 01 ŽILINA



Evidencia vykonaných laboratórnych skúšok

Názov úlohy: Porúbka - most 107

Číslo úlohy: L16/093

Odberateľ: Geoprieskum s.r.o.

Laboratórne číslo vzorky	Druh obalu	Číslo sondy	Hĺbka [m]		Vlhkosť	Zrnitosť	Objemová hmotnosť	Zdanlivá hustota	Konzist. medze	Obsah org. látok	Obsah uhlíkatého	Stlačitelnosť	Stlačitelnosť s rek.	Čas, prebeh stlač.	Presadavosť	Bobtnavosť	Proctor standard	CBR	Čefust. šmyk. sk.	Čefust. šmyk. sk. - rez.	Triaxiálna skúška	Prostý tlak	Priepustnosť	Kamenivo	Poznámka
			Od	Do																					
275	PV	J-1	2,40	2,70	V	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
276	PV	J-2	5,70	6,00	V	V	-	-	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Počet vyhodnotených skúšok					2	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Protokol o skúškach č.34/2019

Názov úlohy : Porúbka - most 107

Číslo úlohy : L16/093

Odberateľ : Geoprieskum s.r.o., Dedovec 1754/272, 017 01 Považská Bystrica

Predmet skúšky : vzorky zemín

Dátum prevzatia vzoriek : 25.-26.2.2019

Dátum vykonania skúšok : 25.2.- 4.3.2019

Typ skúšky :	Norma :	Rozmer :	Označenie :	Typ skúšky :
Vlhkosť	STN 72 1012	%	w	A
Zrornosť	Mechanika zemin-metodiky, ČGÚ 1987	-	-	A
Medza tekutosti	STN 72 1014	%	w _L	A
Medza plasticity	STN 72 1013	%	w _p	A

Vysvetlivky: A-akreditovaná skúška, N-neakreditovaná skúška.

Výsledky z akreditovaných laboratórnych skúšok sú uvedené na str.2/2 v "Tabuľka výsledkov laboratórnych skúšok". Pomenovanie zemín / trieda a symbol/ v prílohe je vykonané výpočtom podľa normy STN 72 1001 na základe výsledkov akreditovaných skúšok zrnitosť, medza tekutosti a medza plasticity.



Dátum: 4.3.2019

Vypracoval: Ing. Tojčíková Mária

Schválil:
Ing. Janiš Stanislav
riaditeľ DMZH

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



Tabuľka výsledkov laboratórných skúšok

Názov úlohy: Porúbka - most 107

Číslo úlohy: L16/093

Odberateľ: Geoprieskum s.r.o.

Laboratórne číslo vzorky	Číslo sondy	Hĺbka [m]		Vlhkosť hmoty sušiny [%]	Konzistenčné medze			Trieda a symbol STN 72 1001
		Od	Do		medza tek. [%]	medza plast. [%]	číslo plast. [%]	
275	J-1	2,40	2,70	10,3				G3 G-F
276	J-2	5,70	6,00	10,1	22	16	6	G4 GM

—koniec akred. protokolu č. 34/2019—



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

ZRNITOSŤ

Názov úlohy: Porúbka - most 107

Číslo úlohy: L16/093

Odberateľ: Geoprieskum s.r.o.

Zatriedenie zeminy podľa STN 72 1001					Obsah frakcie [%]						
Vzorka	Sonda	Hĺbka [m]		Názov zeminy	Symbol	cl	si	sa	gr	cb	bo
		Od	Do								
275	J-1	2,40	2,70	štrk s prímiesou jemnozrnej zeminy	G-F	2,1	7,0	20,7	70,3	0,0	0,0
276	J-2	5,70	6,00	štrk siltovitý	GM	5,6	16,0	24,9	53,4	0,0	0,0



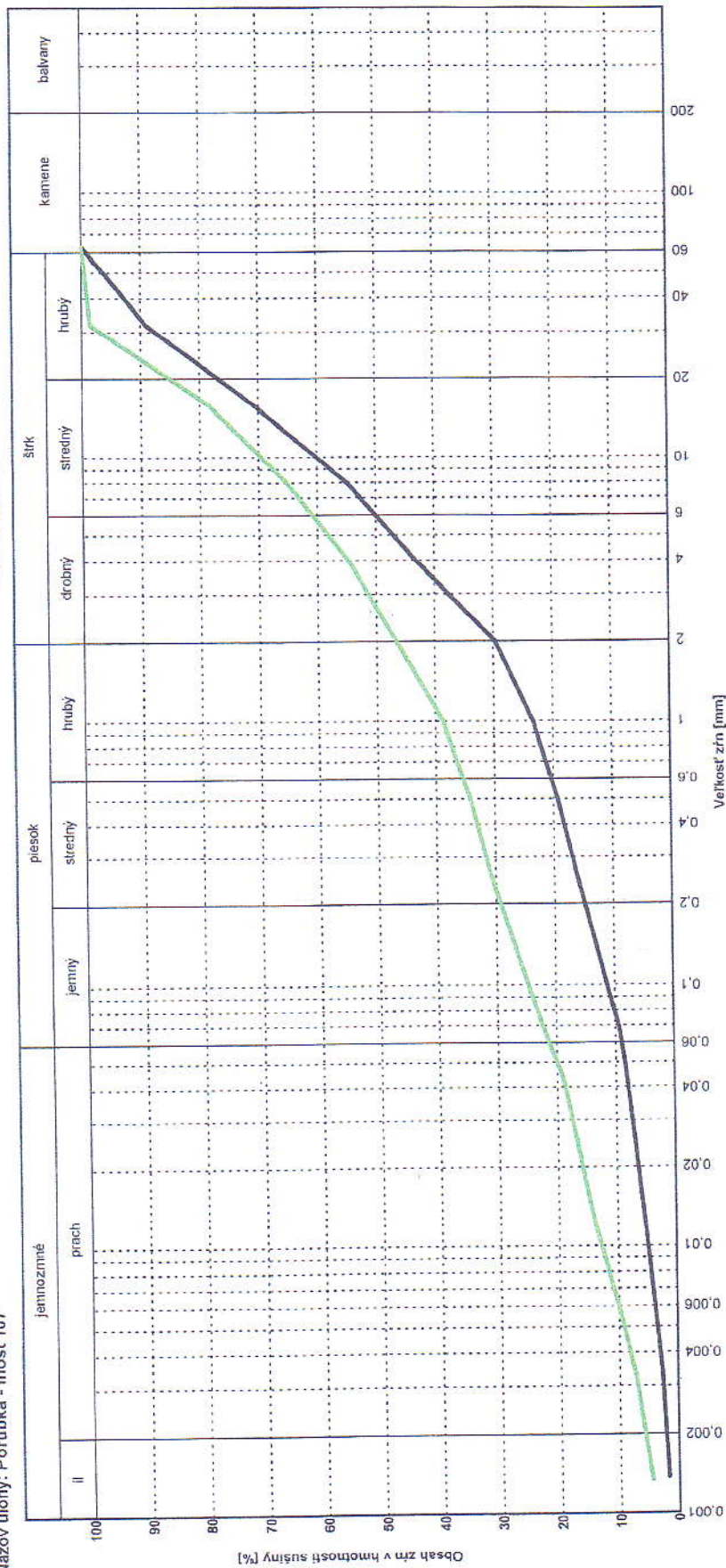
INGEO - ENVILAB, s.r.o., Divízia mechaniky zemin a hornín
Byčická 16, 010 01 Žilina

Zrnitosť

Odberateľ: Geoprieskum s.r.o.

Číslo úlohy: L16/093

Názov úlohy: Porúbka - most 107



Číslo	Vzorka	Sonda	Hĺbka [m]		Zatriedenie zeminy podľa STN 72 1001										Filt. koef. [m/s]		Obsah frakcie [%]					
			Od	Do	Názov zeminy	Symbol	C _u	C _c	w [%]	w _p [%]	w _L [%]	I _p [%]	I _e			cl	si	sa	gr	cb	bo	
			2,40	2,70	štrk s prímiesou jemnozrnnou zeminy	G-F			10,3						2,1	7,0	20,7	70,3	0,0	0,0		
	275	J-1													5,6	16,0	24,9	53,4	0,0	0,0		
	276	J-2	5,70	6,00	štrk silový	GM			10,1	22	16	6										

HYDROCHEMICKÁ SPRÁVA

Príloha č. 7



HYDROCHEMICKÉ VYHODNOTENIE

Názov lokality : PORÚBKA –Most 107

Vypracovala : Mgr. Milena Frličková



ÚVOD

Pre úlohu „Porúbka most“ bola za účelom zistenia chemického zloženia a vlastností podzemnej vody z hľadiska účinnosti na betónové konštrukcie a nelíniové zariadenia uložené v zemi alebo vo vode (železné materiály) odobratá z vrtu J-1 vzorka podzemnej vody. Analýzu vody vykonali pracovníci akreditovaného laboratória INGEO-ENVILAB, s.r.o. Žilina pod číslom protokolu 1089/2019 (Osvedčenie o akreditácii laboratória regč.103/S-008 je archivované v laboratóriu). Výsledky analýzy vody sú súčasťou prílohy.

Agresívne vlastnosti vody vyhodnotíme podľa:

- STN EN 206 - 1 (73 2403) - Betón, Časť 1: Špecifikácia, vlastnosti, výroba a zhoda,
- STN 03 8372 - Zásady ochrany proti korózii nelíniových zariadení uložených v zemi alebo vo vode.

HYDROCHEMICKÉ VYHODNOTENIE PODZEMNEJ VODY

Z fyzikálno-chemickej analýzy vody z vrtu J-1 vyplýva, že celková mineralizácia dosahuje hodnotu $362,0 \text{ mg.l}^{-1}$ a radí ju do kategórie pre stredne mineralizované vody. Na základe v laboratóriu nameranej hodnoty $\text{pH}=7,79$ je podzemná voda slabo alkalická. Stanovené obsahy hlavných iónov tvoriace mineralizáciu, určujú celkovú tvrdosť vody v hodnote $4,40 \text{ mmol.l}^{-1} \cdot \text{z.}$ Z aspektu klasifikácie tvrdostí je voda stredne tvrdá. Na základe kritérií Gazdovej klasifikácie vodu hodnotíme ako A_2 , základný nevýrazný vápenato-hydrogénuhličitanový chemický typ.

Vyhodnotenie podľa STN EN 206-1 (73 2403) – Betón, Časť 1: Špecifikácia, vlastnosti, výroba a zhoda

- tabuľka 1 - Stupne vplyvu prostredia,
- tabuľka 2 - Medzné hodnoty pre stupne chemického pôsobenia zeminy a podzemnej vody.

Podľa STN EN 206-1 (73 2403) sú pre agresívne pôsobenie podzemnej vody na betón hodnotené ukazovatele:

- obsah síranových iónov ($29,4 \text{ mg.l}^{-1}$),
- pH (7,79),

- obsah agresívneho oxidu uhličitého na vápno stanovený Heyerovou skúškou ($0,00 \text{ mg.l}^{-1}$),
- obsah agresívneho oxidu uhličitého na vápno zistený výpočtom ($0,00 \text{ mg.l}^{-1}$),
- obsah amoniakálnych iónov ($0,19 \text{ mg.l}^{-1}$),
- obsah horečnatých iónov ($16,1 \text{ mg.l}^{-1}$).

V požadovaných ukazovateľoch podzemná voda z vrtu J-1 vyhovuje limitným hodnotám citovanej legislatívy, preto **nie je agresívna na betónové konštrukcie** – symbol označenia je **X0**.

Vyhodnotenie podľa STN 03 8372 – Zásady ochrany proti korózii nelíniových zariadení uložených v zemi alebo vo vode.

Podľa STN 03 8372 sú pre agresívne pôsobenie podzemnej vody na kovové potrubie hodnotené ukazovatele:

- hodnota pH (7,79),
- sumárny obsah síranových a chloridových iónov ($40,0 \text{ mg.l}^{-1}$),
- obsah agresívneho oxidu uhličitého na železo ($0,00 \text{ mg.l}^{-1}$).

Hodnoty pH sú namerané v rozpätí hodnôt 6,5 až 8,5, sumárny obsah síranových a chloridových iónov je vo vode z vrtu J-1 do 100 mg.l^{-1} . Výpočtom z obsahu voľného CO_2 a tvrdosti vody nie je v podzemnej vode prítomný agresívny CO_2 na železo. Pre uvedené zistenia agresivity prostredia podzemnej vody charakterizujeme ako **veľmi nízku**. V tomto prostredí je normou odporúčené železo pred účinkami vody chrániť **normálnou izoláciou**.

ZÁVER

Z výsledkov chemickej analýzy podzemnej vody z vrtu J-1 v Porúbke a z hydrochemického vyhodnotenia vyplýva :

- podzemná voda **nie je agresívna na betónové konštrukcie** – symbol označenia **X0**,
- agresivita prostredia na nelíniové zariadenia uložené v zemi alebo vo vode je pre podzemnú vodu **veľmi nízka**. Podľa normy je odporúčené železné materiály pred účinkami podzemnej vody chrániť **normálnou izoláciou**.

Vypracovala: Mgr. Milena Frličková

A/N - akreditovaná/neakreditovaná skúška

Protokol o skúške č.: 1089/2019

1. Objednávateľ skúšok :

Názov organizácie : GEOPRIESKUM s.r.o

Adresa organizácie : Dedovec 1754/272, 017 01 Považská Bystrica

IČO: 3156 9111

2. Označenie zakázky : L16/093

3. Druh vzorky: podzemná voda

4. Dôvody odberu a analýzy vzorky:

5. Údaje o kontrolovanej vzorke :

Miesto odberu : Porúbka most

Označenie zdroja : J-2

Dátum odberu : 25.2.2019

Číslo vzorky : 1089/2019

Vzorku odobral: objednávateľ

Dátum prevzatia vzorky : 25.2.2019

6. Výsledky skúšok :

Názov skúšky	Hodnota	Jednotka	Neistota U	Použitá metóda	Typ skúšky
pH	7,79	-	1%	PP-DCH-16	A
Rozpustený kyslík	4,7	mg/l	10%	PP-DCH-86	A
Nasýtenie kyslíkom %	55,0	%	10%	PP-DCH-86	A
Kys.neutral. kapacita KNK 4,5	4,00	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	0,18	mmol/l	5%	PP-DCH-75	N
Hydrogénuhlíčitany	244	mg/l	3%	PP-DCH-23	A
Uhlíčitany	0,0	mg/l	5%	PP-DCH-23	A
Hydroxidy	0,0	mg/l	5%	PP-DCH-23	A
Voľný CO ₂	7,92	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 -vápnik	0,00	mg/l		PP-DCH-81	N
Langelierov index	0,10	-		Výpočet	N
Elektrolytická vodivosť	45,3	mS/m	10%	PP-DCH-22	A
Mineralizácia	362	mg/l		Výpočet	N
Rozpustené látky	238	mg/l	9%	PP-DCH-15	A
ChSK-Mn	1,45	mg/l	9%	PP-DCH-21	A
Vápnik	61,7	mg/l	4%	PP-DCH-09	A
Horčík	16,1	mg/l	4%	PP-DCH-10	A
Ca+Mg-HCO ₃	4,00	mmol/l ²		Výpočet	N
Ca+Mg-an.sil.kys	0,40	mmol/l ²		Výpočet	N
Celková tvrdosť	4,40	mmol/l ²		PP-DCH-11	A
Chloridy	10,6	mg/l	4%	PP-DCH-24	A
Sírany	29,4	mg/l	10%	PP-DCH-19	A
Amónne ióny	0,19	mg/l	9%	PP-DCH-02	A

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

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

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

7. Doplnujúce informácie :

Protokol vypracoval : Moravčíková Janka

Za správnosť protokolu zodpovedá : Ing. Vladimír Doboš

Dátum vykonania skúšok : 25.2.2019- 28.2.2019

Dátum vydania protokolu : 1.3.2019

Počet listov protokolu : 2

Protokol schválil : Mgr. Monika Klincová, riaditeľ divízie chémie a mikrobiológie



koniec protokolu

MERAČSKÁ SPRÁVA

Príloha č.8



Ing.Viera Lagiňová – geodetická kancelária, Nám.A.Hlinku 29/34, 017 01 Pov.Bystrica
e_mail: viera.laginova@gmail.com tel: 0907723662

Meračská správa

názov zákazky : Porúbka – most 107
geodetické zameranie prieskumných objektov

dátum: 03/2019

číslo zákazky: 204/2019

objednávateľ: GEOPRIESKUM spol.s r.o., Dedovec 1754/272, Pov.Bystrica

Meračská správa

názov zákazky: Porúbka – most 107
geodetické zameranie prieskumných objektov

objednávateľ: GEOPRIESKUM spol. s r.o., Dedovec 1754/272, Pov.Bystrica

okres: Žilina

obec: Porúbka

kat.územie: Porúbka

číslo zákazky: 204/2019

dátum: 03/2019

súr.system: S-JTSK

výš.system: BpV

Geodetické zameranie realizovaných prieskumných objektov bolo urobené pre potreby geologického prieskumu pred výstavbou na danom území.

Zameranie zrealizovaných prieskumných objektov bolo vykonané v súradnicovom systéme S-JTSK a výškovom systéme BpV a to technológiou GNSS metódou RTK s pripojením na SKPOS_cm_31 s použitím transformácie v RTS. Terénne práce boli vykonané prístrojom Topcon HiPer+FC200, výpočtové práce grafickým editorom Kokeš ver. 11.35

Pri podrobnom meraní boli zamerané prieskumné objekty:

jadrový vrt

v počte 2

ktorých poloha je znázornená v priloženej situácii/ kópii katastrálnej mapy/ ich pravouhlé súradnice a výšky sú uvedené v zozname súradníc.

Geodetické práce vykonala Ing.Viera Lagiňová - geodetická kancelária dňa 19.02.2019.

V Pov.Bystrici 01.03.2019

Ing. Viera LAGIŇOVÁ
geodetická kancelária
Nám. A. Hlinku 29/34


017 01 Považská Bystrica
vypracoval: Ing. Viera Lagiňová

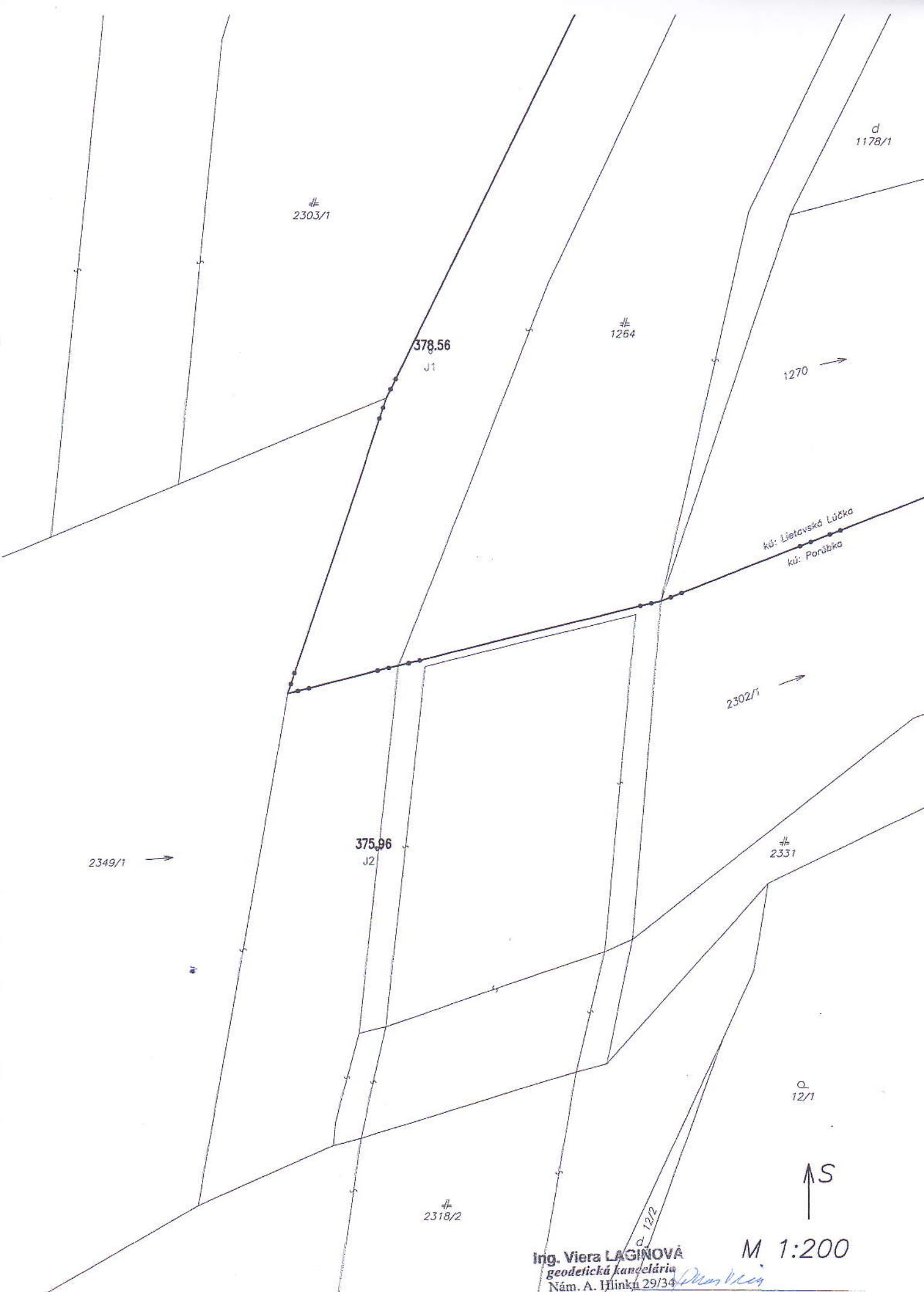
Zoznam súradníc a výšok zameraných objektov

Súrad.systém: S-JTSK

Výšk.systém: BpV

číslo objektu	Y	X	Z
J1	445039.94	1179335.39	378.56
J2	445042.38	1179357.09	375.96


Ing. Viera LAGIŇOVÁ
geodetická kancelária
Nám. A. Hlinku 29/34
017 01 Považská Bystrica



Ing. Viera LAGINOVÁ
geodetická kancelária
Nám. A. Hlinku 29/34
017 01 Považská Bystrica

M 1:200

FOTODOKUMENTÁCIA PRIESKUMNYCH VRTOV

Príloha č. 9





0,00 – 7,00 m

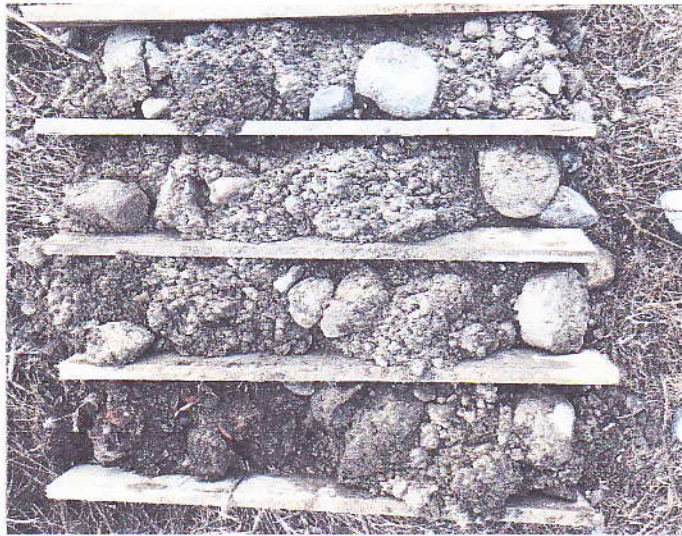


4,00 – 7,00 m



0,00 – 4,00 m

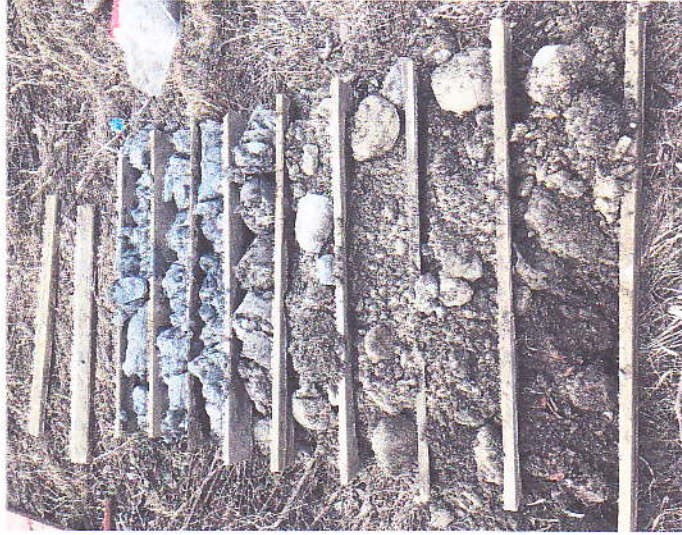
J-1



0,00 – 4,00 m



4,00 – 8,00 m



0,00 – 8,00 m

J-2