

Záverečná správa

Názov geologickej úlohy:	IGP - Odstránenie bodových závad na ceste III/3491 a rekonštrukcia mosta 3491-011 za obcou Fričkovce.
Číslo úlohy	: 2018-005P
Evidenčné číslo	: 725/2018
Etapa	: Podrobný inžinierskogeologický prieskum
Objednávateľ	: ROADS, s.r.o. Tekel'ova 2, 080 06 Ľubotice
Zodpovedný riešiteľ	: Ing. Viera Vargová
Spoluriešiteľ	: Ing. Jakub Opočenský
Dátum vyhotovenia	: 9.10.2018
Príloha	: G1. Inžinierskogeologický prieskum

objednávateľ:

Ing. Viera Vargová

konateľ s.r.o.

OBSAH

1.ÚVOD	5
2.CIEĽ GEOLOGICKEJ ÚLOHY	5
3.POUŽITÉ PODKLADY	6
4. PRÍRODNÉ POMERY ŠIRŠIEHO OKOLIA ZÁUJMOVÉHO ÚZEMIA	6
4.1 Geomorfologické pomery	6
4.2 Geologické pomery.....	7
4.3 Hydrogeologické pomery	8
4.4 Klimatické pomery	8
4.5 Seizmicita územia.....	8
4.6 Vzťah k tvorbe a ochrane životného prostredia	8
5. ROZSAH A METODIKA PRÁČ.....	9
5.1 Vrtné práce	9
5.2 Vzorkovacie práce	9
5.3 Laboratórne práce	9
5.4 Meračské práce	9
5.5 Vlastné geologické práce	10
5.6 Zabezpečenie a likvidácia prieskumných sond.....	10
6. VÝSLEDKY GEOLOGICKÝCH PRÁČ.....	10
6.1 Inžinierskogeologické pomery	10
6.2 Hydrogeologické pomery	11
6.3 Chemizmus podzemných vôd	11
6.4 Posúdenie základových pomerov	12
6.5 Triedy ťažiteľnosti.....	15
7. ZÁVER.....	15

ZOZNAM PRÍLOH :

Príloha č. 1	:	Prehľadná situácia
Príloha č. 2	:	Geologická mapa skúmaného územia
Príloha č. 3	:	Situácia prieskumných sond
Príloha č. 4	:	Geologická dokumentácia prieskumných vrtov
Príloha č. 5	:	Geologický rez 1-1´
Príloha č. 6	:	Výsledky laboratórnych skúšok a protokol o skúške vôd

ZOZNAM OBRÁZKOV :

Obr. 1 Lokalita (smer Fričkovce - Hertník)	5
Obr. 2 Lokalita (smer Hertník - Fričkovce)	5
Obr. 3 Geomorfologické členenie SR M 1:1 000 000	7
Obr. 4 Orientácia územia voči svetovým stranám (zdroj: https://zbgis.skgeodesy.sk)	7
Obr. 5 NATURA 2000: Chránené vtáčie územie (http://webgis.biomonitoring.sk/)	8

ZOZNAM TABULIEK :

Tab. 1 Zameranie prieskumných vrtov	10
Tab. 2 Silt piesčitý MS, triedy F3; silt so strednou plasticitou MI, triedy F5	12
Tab. 3 Íl piesčitý CS, triedy F4	13
Tab. 4 Íl so strednou plasticitou plasticitou CI, triedy F6	13
Tab. 5 Piesok ílovitý SC, triedy S5	13
Tab. 6 Štrk s prímесou jemnozrnnej zeminy G-F, triedy G3	13
Tab. 7 Zvetraný ílovec - Íl so strednou plasticitou plasticitou CI, triedy F6	14

POUŽITÉ SYMBOLY

w	vlhkosť zeminy (%)
w_L	vlhkosť na medzi tekutosti (%)
w_P	vlhkosť na medzi plasticity (%)
I_p	index plasticity (%)
I_c	index konzistencie
O_u	obsah uhličitánov (%)
ρ_n	objemová hmotnosť vlhkej zeminy (kg.m^{-3})
ρ_d	objemová hmotnosť suchej zeminy (kg.m^{-3})
ρ_s	zdanlivá hustota pevných častíc (kg.m^{-3})
n	pórovitosť (%)
S_r	stupeň nasýtenia (%)
φ_u	totálny uhol vnútorného trenia ($^\circ$)
C_u	totálna súdržnosť (MPa)
φ_{ef}	efektívny uhol vnútorného trenia ($^\circ$)
C_{ef}	efektívna súdržnosť (MPa)
E_{oed}	oedometrický modul (MPa)
E_{def}	modul deformácie (MPa)
γ	objemová tiaž zeminy (kN.m^{-3})
ν	Poissonovo číslo
β	súčiniteľ pre prevod medzi modulom pretvárnosti a modulom oedometrickým
γ	objemová hmotnosť kN.m^{-3}
φ_u	totálny uhol šmykovej pevnosti
JV-1	- označenie inžinierskogeologického vrtu

1.ÚVOD

Na základe objednávky č. 05/2018 zo dňa 07.09.2018 od objednávateľa geologických prác ROADS, s.r.o., Tekeľova 2, 080 06 Ľubotice bol realizovaný podrobný inžinierskogeologický prieskum na geologickej úlohe „IGP - Odstránenie bodových závad na ceste III/3491 a rekonštrukcia mosta 3491-011 za obcou Fričkovce“.

Geologické práce boli zamerané na overenie inžinierskogeologických, a hydrogeologických pomerov skúmaného územia a overenie základových pomerov pre plánovanú rekonštrukciu mosta 3491-011, ktorý je v súčasnosti havarijnom stave.

Záujmové územie sa nachádza v extraviláne katastrálneho územia Hertník zobrazené na základnej mape M 1:10 000, mapový list 27-42-24 príloha č.1.

Názov okresu	Bardejov
Kód okresu	701
Názov katastrálneho územia	Hertník
Kód obce	519 235
Kód katastra	816 108

Geologické práce boli vykonané v zmysle schváleného projektu geologickej úlohy (september 2018).



Obr. 1 Lokalita (smer Fričkovce - Hertník)



Obr. 2 Lokalita (smer Hertník - Fričkovce)

2.CIEĽ GEOLOGICKEJ ÚLOHY

Cieľom geologickej úlohy bolo:

- zistiť inžinierskogeologické a hydrogeologické pomery skúmaného územia
- zatriediť zeminy podľa STN 72 1001, 73 1001, 73 3050
- zistiť popisné, fyzikálne vlastnosti zemín
- posúdiť základové pomery
- posúdiť seizmicitu územia podľa STN EN 1998-1 (Eurokód 8)
- overiť hladinu podzemnej vody
- posúdiť overenú podzemnú vodu z hľadiska jej agresivity na betónové a ocelové konštrukcie
- stanoviť triedy ťažiteľnosti

3. POUŽITÉ PODKLADY

Pri vypracovaní záverečnej správy boli použité nasledovné podklady:

- objednávka geologických prác zo dňa 07.09.2018
- projekt geologickej úlohy zo septembra 2018
- Topografická mapa, M 1:10 000 - mapový list 27-42-24
- E. MAZÚR, M. LUKNIŠ - 1986: Geomorfologické členenie SSR M 1 : 500 000
- ATLAS KRAJINY SLOVENSKEJ REPUBLIKY, 2002: Ministerstvo životného prostredia SR, Bratislava; Slovenská agentúra životného prostredia, Banská Bystrica, 1. Vydanie, 344 s.
- STRÁNIK, Z. ET AL., 1965: Geologická mapa Čergovské pohorie a západná časť Ondavskej vrchoviny, M 1:50 000.
- KULLMAN, E. ML., 2005: Klasifikácia a hodnotenie útvarov podzemných vôd. Spracované v rámci správy Slovenskej republiky o stave implementácie rámcovej smernice o vode. MŽP SR, VÚVH, SHMÚ, Slovenský vodohospodársky podnik, š.p.

Slovenské technické normy :

- | | |
|----------------------|---|
| - STN 72 1001 | Klasifikácia zemín a skalných hornín |
| - STN 73 1001 | Geotechnické konštrukcie. Zakladanie stavieb |
| - STN 73 6133 | Stavba ciest. Teleso pozemných komunikácií z 12/2017 |
| - STN 73 3050 | Zemné práce |
| - STN EN 1998-1 | Eurokód 8. Navrhovanie konštrukcií na seizmickú odolnosť. Časť 1: Všeobecné pravidlá, seizmické zaťaženia a pravidlá pre budovy |
| - STN EN ISO 14688-1 | Geotechnický prieskum a skúšky, Pomenovanie a klasifikácia zemín časť 1: pomenovanie a opis |
| - STN EN ISO 22475-1 | Geotechnický prieskum a skúšky. Metódy odberu vzoriek a meranie hladín podzemnej vody. Časť 1: Technické zásady vykonávania (ISO 22475-1: 2006) |

Výsledky prieskumných prác :

- výsledky vrtných prác
- výsledky laboratórnych skúšok a rozborov podzemnej vody

4. PRÍRODNÉ POMERY ŠIRŠIEHO OKOLIA ZÁUJMOVÉHO ÚZEMIA

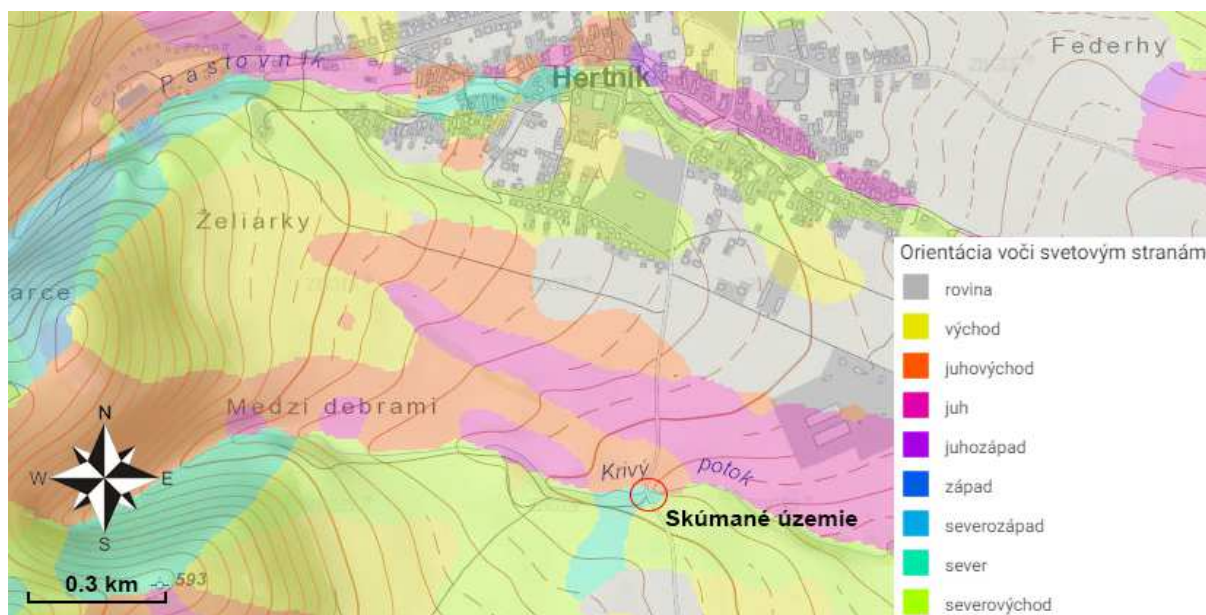
4.1 Geomorfologické pomery

V zmysle regionálneho geomorfologického členenia Slovenska (Mazúr, Lukniš in Atlas krajiny SR, 2002) patrí územie do Alpsko - himalájskej sústavy, podsústava - Karpaty, do provincie Západné Karpaty, subprovincie, vnútorné Západné Karpaty, do oblasti Nízkych Beskýd, celku Ondavskej vrchoviny, podcelku Raslavickej brázdy - Obr.3. Nachádza sa na rozhraní Čergova a Ondavskej vrchoviny.



Obr. 3 Geomorfologické členenie SR M 1:1 000 000

Skúmané územie má typ vrchoviny, ktorej povrch predmetného územia a jeho širšieho okolia je značne členitý. Skúmaná oblasť je orientovaná na sever - juhovýchod - Obr.4 Orientácia územia voči svetovým stranám.



Obr. 4 Orientácia územia voči svetovým stranám (zdroj: <https://zbgis.skgeodesy.sk>)

4.2 Geologické pomery

Na geologickej stavbe predmetného územia sa podieľajú najmä sedimenty flyšového pásma a kvartéru.

Flyšové pásmo je zastúpené Malcovským súvrstvom vo forme sivých ílovcov a pieskovcov s vložkami ílovcov menilitového typu.

Kvartér reprezentujú fluválne a deluviálne sedimentmi. Fluválne sedimenty vyplňajú dná údolí potokov zastúpené piesčitými hlinami a piesčitými štrkami. Deluviálne sedimenty pokrývajú okolité svahy a sú zastúpené prachovitými a ílovito-piesčitými sedimentmi. Geologická mapa skúmaného územia sa nachádza v prílohe č.2.

4.3 Hydrogeologické pomery

Záujmové územie je súčasťou hydrogeologického rajónu P 109 - Paleogén Čergova.

Vrstvy paleogénu, ich vývoj a úložné pomery nie sú priaznivé pre väčšie hromadenie podzemných vôd. Iba malé množstvo preniká pod povrch a hromadí sa v pieskovcových puklinách.

Súvislá hladina podzemnej vody sa nachádza iba v aluviálnych náplavoch potokov, pričom hladina podzemnej vody je v hydraulickej spojitosti s hladinou vody v povrchových tokoch.

4.4 Klimatické pomery

Podľa mapy klimatických oblastí (Lapin in Atlas krajiny SR, 2002) patrí skúmané územie do mierne teplej oblasti (M), okrsok (M6) - mierne teplý, vlhký, vrchovinný. Mierne teplá oblasť sa vyznačuje priemerom menej ako 50 letných dní za rok s denným maximom teploty vzduchu $\geq 25^{\circ}\text{C}$, júlovým priemerom teploty $\geq 16^{\circ}\text{C}$.

4.5 Seizmicita územia

Podľa STN 73 0036 prílohy A2 - seizmotektonickej mapy Slovenska sa záujmové územie nachádza v oblasti s makroseizmickou intenzitou 5° stupnice MSK - 64.

Z pohľadu vplyvu lokálnych vlastností podložia na seizmický pohyb zaradujeme záujmové územie kategórie B (STN EN 1998-1, tab. 3.1) s parametrami $V_{s,30}$: 360 - 800 m.s⁻¹, NSPT počet úderov/30 cm: > 50, CU: > 250 kPa.

4.6 Vzťah k tvorbe a ochrane životného prostredia

Sústava chránených území členských krajín EÚ: NATURA 2000 registruje chránené vtáčie územia a územia európskeho významu. Posudzovaná lokalita na rekonštrukciu mosta 3491-011 hraničí s chráneným vtáčím územím (CHVÚ - Čergov) - Obr.5. S územím európskeho významu (ÚEV) nie je posudzovaná lokalita v kontakte.



Obr. 5 NATURA 2000: Chránené vtáčie územie (<http://webgis.biomonitoring.sk/>)

5. ROZSAH A METODIKA PRÁČ

Pre splnenie cieľa geologickej úlohy boli realizované nasledovné práce :

- vrtné práce
- vzorkovacie práce
- laboratórne práce
- meračské práce
- vlastné geologické práce
- zabezpečenie a likvidácia prieskumných sond

Metodika a rozsah geologických prác vyplynula z charakteru riešeného problému a požiadaviek objednávateľa geologických prác.

5.1 Vrtné práce

Vrtné práce boli realizované dňa 13.9.2018. Celkovo boli odvrtné tri prieskumné jadrové vrty s označením JV-1, JV-2 a JV-3. Prieskumné vrty JV-1 a JV-2 boli realizované v blízkosti predmetného mosta 3491-011 do hĺbky 7,00 m. Prieskumný vrt JV-3 bol realizovaný v mieste, kde je projektované nové napojenie vozovky na most.

Vrtné práce boli realizované vrtnou súpravou URB 2A2, nárazovo-točivým jadrovým vŕtaním ϕ 156 mm. V prieskumnom vrte JV-1 bola použitá kolóna špirál ϕ 133 mm.

Geologická dokumentácia prieskumných vrtov sa nachádza v prílohe č.4.

Situácia rozmiestnenia prieskumných sond je znázornená v prílohe č.3.

5.2 Vzorkovacie práce

Litologický profil zloženia základovej pôdy z vrtných jadier bol posúdený riešiteľom úlohy priamo v priebehu vŕtania a to makroskopickým posúdením vzoriek zemín. Zároveň boli určované základné fyzikálno-popisné charakteristiky týchto zemín, na základe ktorých sa vykonala ich predbežná klasifikácia podľa STN 72 1001 „Klasifikácia zemín a skalných hornín“.

Z vrtu JV-1 bola odobraná vzorka podzemnej vody pre posúdenie jej agresivity na betónové a oceľové konštrukcie.

5.3 Laboratórne práce

Odobraná vzorka podzemnej vody bola analyzovaná v akreditovanom laboratóriu spoločnosti ALS Czech Republic s.r.o., Praha. Výsledok analýzy je zdokumentovaný v kapitole 6.3 (Chemizmus podzemných vôd) a v prílohe č.6.

5.4 Meračské práce

Realizované prieskumné jadrové vrty JV-1, JV-2 a JV-3 boli na predmetnom území porealizačne zamerané. Polohopisné a výškopisné zameranie prieskumných vrtov je uvedené v Tab.1.

Tab. 1 Zameranie prieskumných vrtov

Zameranie prieskumných sond			
Označenie	Súradnice S-JTSK		Bpv
	Y	X	Z [m]
JV-1	261771.55	1186292.17	443.95
JV-2	261775.34	1186269.20	444.11
JV-3	261765.37	1186314.12	444.84

5.5 Vlastné geologické práce

Geologické práce zahŕňali projekt geologickej úlohy, sled, riadenie a koordináciu technických, vrtných, vzorkovacích a laboratórnych prác. Obsahom bola dokumentácia vrtných jadier, vyhodnotenie vzorkovacích prác, vyhotovenie geologickej dokumentácie prieskumných vrtov, vyhotovenie geologického rezu, spracovanie výsledkov laboratórnych prác a spracovanie záverečnej správy.

5.6 Zabezpečenie a likvidácia prieskumných sond

Po dovŕtaní prieskumných jadrových vrtov JV-1, JV-2 a JV-3 a ich makroskopickom vyhodnotení boli prieskumné vrty zlikvidované spätným záhozom a terén upravený do pôvodného stavu.

6. VÝSLEDKY GEOLOGICKÝCH PRÁC

6.1 Inžinierskogeologické pomery

V rámci vrtných prác na skúmanej lokalite do overenej hĺbky vrtnými prácami 3,00 m, resp. 7,00 m pod terénom a na základe zostrojeného geologického rezu 1-1' boli zaznamenané nasledovné vrstvy zemín:

- Kvarterne sedimenty - jemnozrnné (silty, íly) a hrubozrnné (piesky, štrky) zeminy
- Paleogénne flyšové sedimenty - jemnozrnné (íly) zeminy s polohami poloskalných hornín, triedy R6.

Kvarterne sedimenty sú na predmetnom území zastúpené deluviálnymi a fluviálnymi sedimentmi.

Deluviálne (svahové) sedimenty vyplňajú prevažnú časť územia. Zastupujú ich jemnozrnné a hrubozrnné zeminy:

Jemnozrnné zeminy boli overené vo všetkých prieskumných vrtoch charakteru:

- silt piesčitý MS, triedy F3, tuhej konzistencie, farby tmavohnedý.
 - silt so strednou plasticitou MI, triedy F5, konzistencie tuhej, farby tmavohnedej.
- Siltovité zeminy tvoria pripovrchovú časť územia do overenej hĺbky 0,80-0,90 m p.t..

- íl piesčitý CS, triedy F4, s obsahom opracovaných valúnov veľkosti do 30 mm a neopracovaných úlomkov ílovca veľkosti 40-60 mm, farby sivohnedej s hrdzavými zátekmi a svetlohndeje. Konzistencia ílov CS, triedy F4 je veľmi pestrá. Overené boli

veľmi mäkké až kašovité polohy vo vrte JV-1 (3,00 - 3,50 m p.t.). Mäkké polohy boli zaznamenané vo vrte JV-1 (0,90 - 1,70 m p.t.; 1,80 - 3,00 m p.t.), vo vrte JV-2 (0,80 - 2,40 m p.t.) a vo vrte JV-3 (1,00 - 1,50 m p.t.). Konzistencie tuhých až pevných ílov F4 boli zaznamenané vo vrte JV-3 (1,50 - 3,00 m p.t.) a vo vrte JV-2 (2,40 - 2,60 m p.t.).

- íl so strednou plasticitou CI, triedy F6, konzistencie tuhej až pevnej, farby tmavohnedej overený vo vrte JV-1 (3,60 - 3,80 m p.t.).

Hrubozrné zeminy sú v deluviálnych sedimentoch zastúpené:

- pieskom ílovitým SC, triedy S5 s ílovitou výplňou mäkkou. Ílovité piesky SC, triedy S5 boli zaznamenané vo vrte JV-1 v hĺbkových úrovniach 1,70 - 1,80 m p.t. a 3,50 - 3,60 m p.t..

Fluviálne sedimenty boli overené len v prieskumnom vrte JV-2 a vyplňajú dno údolia Krivého potoka, ktorý preteká cez skúmané územia.

Fluviálne sedimenty na predmetnom území reprezentujú zahlinené piesčité štrky charakteru:

- štrk s prímiesou jemnozrnnej zeminy G-F, triedy G3, valúny opracované veľkosti 30-50 mm, s indexom uľahnutosti - stredne uľahnuté.

Paleogénne flyšové sedimenty boli na predmetnom území overené v prieskumnom vrte JV-1 a JV-2 od hĺbky 3,80, resp. 3,90 m p.t. do konečnej vrtanej hĺbky 7,00 m p.t..

Podložie skúmaného územia je zastúpené zvetraným ílovcom charakteru:

- íl so strednou plasticitou CI, triedy F6, konzistencie tuhej až pevnej, svetlohnedej farby s obsahom úlomkov ílovca veľkosti 20-30 mm, charakteru poloskalnej horniny triedy R6.

Litologický sled jednotlivých vrstiev je vykreslený v geologickom reze 1-1' v prílohe č.5.

6.2 Hydrogeologické pomery

Hladina podzemnej vody na predmetnom území bola overená prieskumným vrtom JV-1 v hĺbkových úrovniach 1,70 m p.t. a 3,00 m p.t. a ustálila sa v hĺbke 1,20 m p.t.. V prieskumnom vrte JV-2 bola narazená hladina podzemnej vody v hĺbke 1,60 m p.t. a ustálila sa v hĺbke 1,40 m p.t..

Hladina podzemnej vody má charakter mierne napätej hladiny a je v hydraulikkej spojitosti s hladinou vody v povrchovom toku - Krivý potok, čo ovplyvňuje jej výšku (stúpanie/klesanie) v závislosti od klimatických pomerov územia (úhrn zrážok, teplota).

6.3 Chemizmus podzemných vôd

Za účelom zistenia a posúdenia možných agresívnych vlastností na betónové a oceľové materiály bola analyzovaná vzorka podzemnej vody s označením JV-1, ktorá bola odobratá z prieskumného jadrového vrtu JV-1 dňa 13.9.2018.

Vzorka vody bola mierne zakalená, bez zápachu, s jemným hnedým piesčitým sedimentom.

Z hľadiska agresivity na stavebné materiály, v zmysle STN EN 206-1 tab.2 sa podzemná voda zaraďuje ako slabo agresívna na betónové materiály - stupeň agresivity XA1.

Podľa nameraných hodnôt ide o vody, ktoré budú pôsobiť na kovové materiály veľmi vysokou agresivitou - IV. stupeň agresivity na oceľ.

V prípade, že dôjde k styku oceľových/kovových konštrukcií s podzemnou vodou doporučujeme zosilnenú izoláciu.

Laboratórne vyhodnotenie vzorky vody sa nachádza v prílohe č.6.

6.4 Posúdenie základových pomerov

V priestore budúceho staveniska základovú pôdu tvoria: vrstvy kvartérnych (deluviálnych a fluviálnych) zemín a paleogénne flyšové vrstvy.

Kvartérne zeminy - charakteru súdržných a nesúdržných zemín vystupujú od povrchu predmetného územia do hĺbky 3,80 resp. 3,90 m p.t..

Jemnozrnné - súdržné, sú charakteru siltu piesčitého, siltu so strednou plasticitou, ílu piesčitého a ílu so strednou plasticitou. Konzistencia jemnozrnných zemín je veľmi pestrá. Jedná sa o veľmi mäkkú až kašovitú, mäkkú a tuhú až pevnú konzistenciu - viď geologický rez (príloha č. 5).

Hĺbkové úrovne jednotlivých zemín sú uvedené v inžinierskogeologických pomeroch v kapitole 6.1 a v spomenutom geologickom reze 1-1'.

Vyhodnotením výsledkov terénnych prác a odbornej literatúry môžeme pre overené zeminy uvažovať s nasledovnými geotechnickými charakteristikami uvedených v tabuľkách:

Tab. 2 Silt piesčitý MS, triedy F3; silt so strednou plasticitou MI, triedy F5

Zemina	(MS) F3 tuhý	(MI) F5 tuhý
Stupeň konzistencie I_c (-)	0,73	0,78
Modul deformácie E_{def} (MPa)	5	4
Totálna súdržnosť c_u (kPa)	60	60
Totálny uhol vnútorného trenia ϕ_u (°)	0	0
Efektívna súdržnosť c_{ef} (kPa)	11	12
Efektívny uhol vnútorného trenia ϕ_{ef} (°)	26	21
Poissonovo číslo ν	0,35	0,40
Súčiniteľ prevodu β	0,62	0,47
Objemová tiaž zeminy γ	18,0	20,0

Tab. 3 Íl piesčitý CS, triedy F4

Zemina	(CS) F4 veľmi mäkký až kašovitý	(CS) F4 mäkký	(CS) F4 tuhý až pevný
Stupeň konzistencie I_C (-)	0,15	0,40	0,75
Modul deformácie E_{def} (MPa)	0,5	2	4
Totálna súdržnosť c_u (kPa)	-	30	50
Totálny uhol vnútorného trenia φ_u (°)	0	0	0
Efektívna súdržnosť c_{ef} (kPa)	-	9	16
Efektívny uhol vnútorného trenia φ_{ef} (°)	-	23	25
Poissonovo číslo ν	0,35	0,35	0,35
Súčiniteľ prevodu β	0,62	0,62	0,62
Objemová tiaž zeminy γ	18,5	18,5	18,5

Tab. 4 Íl so strednou plasticitou plasticitou CI, triedy F6

Zemina	(CI) F6 tuhý až pevný
Stupeň konzistencie I_C (-)	0,88
Modul deformácie E_{def} (MPa)	8
Totálna súdržnosť c_u (kPa)	68
Totálny uhol vnútorného trenia φ_u (°)	0
Efektívna súdržnosť c_{ef} (kPa)	16
Efektívny uhol vnútorného trenia φ_{ef} (°)	19
Poissonovo číslo ν	0,40
Súčiniteľ prevodu β	0,47
Objemová tiaž zeminy γ	21,0

Hrubozrnné - nesúdržné sú tvorené pieskom ílovitým SC S5 konzistencie mäkkej a štrkom s prímiesou jemnozrnných zemín G-F G3 s indexom uľahnutosti - stredne uľahnutý.

Tab. 5 Piesok ílovitý SC, triedy S5

Zemina	(SC) S5 mäkký
Stupeň uľahnutosti I_D (-)	0,33
Modul deformácie E_{def} (MPa)	1
Efektívna súdržnosť c_{ef} (kPa)	4
Efektívny uhol vnútorného trenia φ_{ef} (°)	26
Poissonovo číslo ν	0,35
Súčiniteľ prevodu β	0,62
Objemová tiaž zeminy γ	18,5

Tab. 6 Štrk s prímiesou jemnozrnej zeminy G-F, triedy G3

Zemina	(G-F) G3 stredne uľahnutý
Stupeň uľahnutosti I_D (-)	0,58
Modul deformácie E_{def} (MPa)	83
Efektívna súdržnosť c_{ef} (kPa)	0
Efektívny uhol vnútorného trenia φ_{ef} (°)	32
Poissonovo číslo ν	0,25
Súčiniteľ prevodu β	0,83
Objemová tiaž zeminy γ	19

Paleogénne flyšové vrstvy - zvetraný ílovec charakteru ílu so strednou plasticitou s úlomkami ílovca R6, konzistencie tuhej až pevnej.

Tab. 7 Zvetraný ílovec - Íl so strednou plasticitou plasticitou Cl, triedy F6

Zemina	(Cl) F6 tuhý až pevný
Stupeň konzistencie I_C (-)	0,90
Modul deformácie E_{def} (MPa)	11
Totálna súdržnosť c_u (kPa)	75
Totálny uhol vnútorného trenia φ_u (°)	0
Efektívna súdržnosť c_{ef} (kPa)	17
Efektívny uhol vnútorného trenia φ_{ef} (°)	20
Poissonovo číslo ν	0,40
Súčiniteľ prevodu β	0,47
Objemová tiaž zeminy γ	21,0

Nemrznúca hĺbka základovej pôdy je v danej oblasti **1,10** m pod terénom s indexom mrazu $I_m = 600$.

Výskyt overených zemín v blízkosti Krivého potoka konzistencie veľmi mäkkých až kašovitých a mäkkých s vysokou citlivosťou na neúmerne sadanie mosta naznačujú **zložité základové pomery**.

Založenie základu pri rekonštrukcii mosta 3491-011 odporúčame nasledovne:

➤ Hĺbkové zakladanie

- do overenej vrstvy zvetraného ílovca charakteru ílu so strednou plasticitou Cl, triedy F6, tuhej až pevnej konzistencie v minimálnej hĺbke 5,00 m pod terénom.

Pri hĺbkovom zakladaní je nutné rátať s účinkami podzemnej vody. Overená hladina podzemnej vody bola v hĺbke 1,70 a 3,00 m p.t. (vrt JV-1) a 1,60 m p.t. (vrt JV-2). Hladina podzemnej vody má mierne napätý charakter. Podzemná voda sa ustálila v hĺbke 1,20 m p.t. (vrt JV-1) a v hĺbke 1,40 m p.t. (vrt JV-2). V zrážkovo bohatom období môže hladina výrazne kolísať, nakoľko je v hydraulikej spojitosti s potokom Krivý potok. Pri extrémnych zrážkach môže vystúpiť až na povrch územia.

Na betónové konštrukcie pôsobí voda slabo agresívne - stupeň agresivity XA1 a na kovové konštrukcie pôsobí veľmi vysokou agresivitou - IV. stupeň agresivity na oceľ. V prípade, že dôjde k styku oceľových / kovových konštrukcií s podzemnou vodou odporúčame zosilnenú izoláciu.

Konečný spôsob zakladania objektu určí poverený statik.

6.5 Triedy ťažiteľnosti

Podľa STN 73 3050 - „Zemné práce“ zatriedujeme zeminy na lokalite do nasledovných tried ťažiteľnosti:

- Íly, silty	$I_P < 17$ mäkkej konzistencie	1. trieda
- Íly, silty	$I_P < 17$ tuhej konzistencie	2. trieda
- íly	$I_P \geq 17$ mäkkej a tuhej konzistencie	3. trieda
- štrky	stredne uľahnuté	2. trieda

Triedy ťažiteľnosti sa odporúča upresňovať podľa skutočnosti počas realizácie zemných prác. Pri íloch a siltoch s $I_P > 10$ je potrebné pri zemných prácach počítať s lepivosťou ílov v zmysle čl. 67 STN 73 3050.

7. ZÁVER

Realizáciou geologických prác sme spresnili inžinierskogeologické a hydrogeologické pomery staveniska, posúdili základové pomery, stanovili geotechnické vlastnosti zemín a overili kvalitu podzemnej vody z hľadiska agresivity na betónové a oceľové konštrukcie.

Na základe uvedených zistení v jednotlivých kapitolách podrobného IG prieskumu konštatujeme nasledovné:

- pri rekonštrukcii mosta 3491-011, resp. zakladanie nového mosta odporúčame zakladať hĺbkovo do paleogénnych flyšových vrstiev zvetraného ílovca, charakteru ílu so strednou plasticitou, tuhej až pevnej konzistencie
- konečný spôsob založenia stavby určí poverený statik
- hladina podzemnej vody má mierne napätý charakter, je v hydraulickej spojitosti s povrchovým tokom - Krivý potok
- pri hĺbkovom založení pod hladinou podzemnej vody je potrebné zobrať do úvahy pôsobenie vody na železobetónové konštrukcie (slabo agresívne - stupeň agresivity XA1-na betón, silne agresívne- trieda IV. na oceľ).

Pre spomenuté zeminy v tejto správe doporučujeme uvažovať hodnoty geotechnických parametrov v kapitole 6.1 a 6.4 a hodnoty pre triedy ťažiteľnosti v kapitole 6.5.

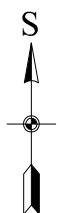
Príloha č.1	Prehľadná situácia
Príloha č.2	Geologická mapa skúmaného územia
Príloha č.3	Situácia prieskumných sond
Príloha č.4	Geologická dokumentácia prieskumných vrtov
Príloha č.4.1	Geologická dokumentácia prieskumného vrtu JV-1
Príloha č.4.2	Geologická dokumentácia prieskumného vrtu JV-2
Príloha č.4.3	Geologická dokumentácia prieskumného vrtu JV-3
Príloha č.5	Geologický rez 1-1´
Príloha č.6	Výsledky laboratórnych skúšok a protokol o skúške vôd

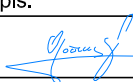
Názov geologickej úlohy:

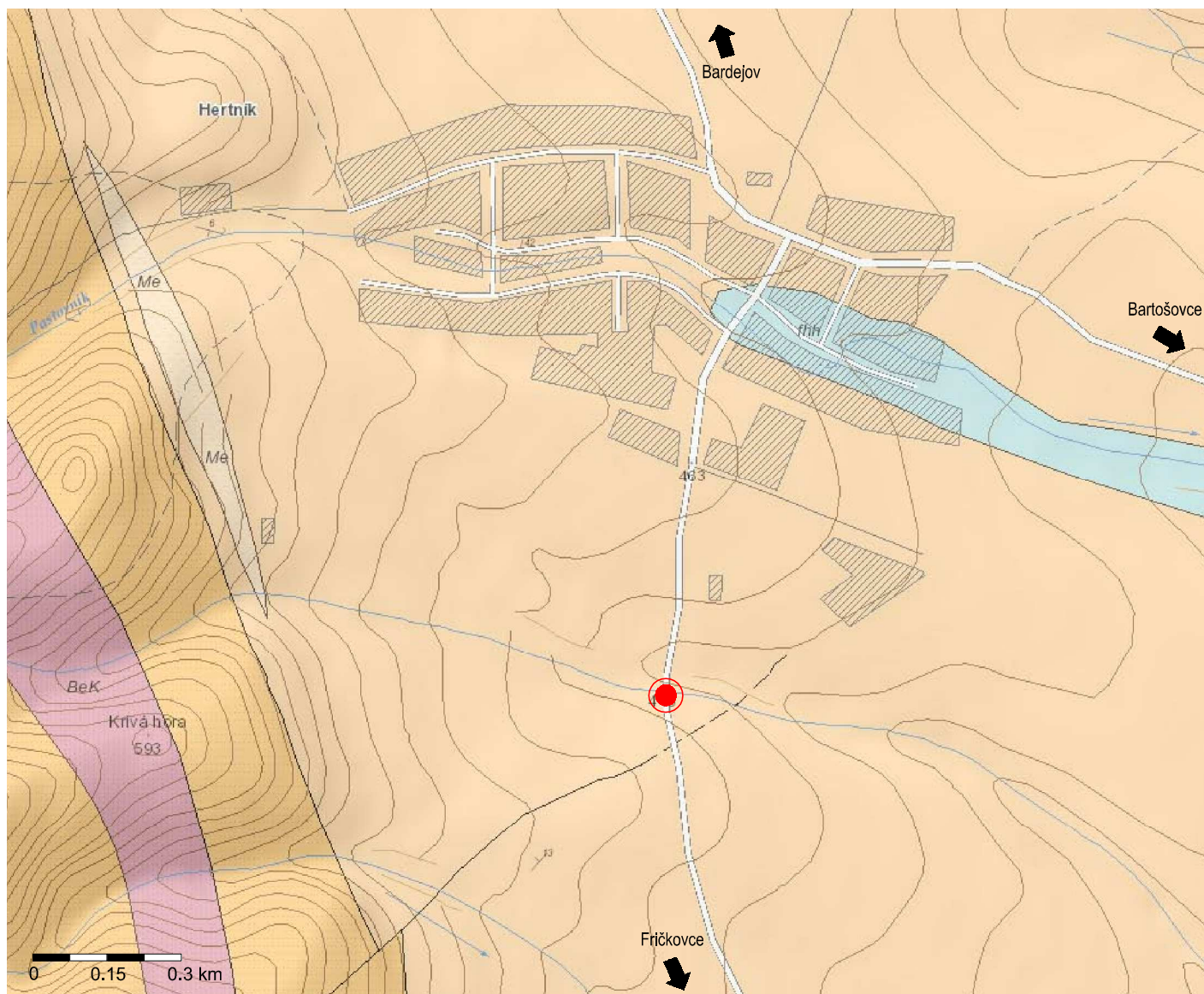
IGP - Odstránenie bodových závad na ceste III/3491 a rekonštrukcia mosta 3491-011 za obcou Fričkovce.



● záujmové územie



Organizácia:		GEO VIVA s.r.o., Hlinkova 30, Košice			
Objednávateľ:		ROADS, s.r.o., Tekelova 2, 080 06 Ľubotice			
Názov geologickej úlohy:		IGP - Odstránenie bodových závad na ceste III/3491 a rekonštrukcia mosta 3491-011 za obcou Fričkovce.			
Podklady spracoval:	Meno:	Podpis:	Číslo úlohy:	2018-005P	
	Ing. Opočenský		Mierka:	1 : 10 000	
Podklady kreslil:	Ing. Opočenský		Dátum:	09-10/2018	
Názov prílohy:			Číslo prílohy:		
PREHL'ADNÁ SITUÁCIA			1		



LEGENDA

Kvartér

Holocén v celku

fhh; fluviálne sedimenty: litofaciálne nečlenené nivné hliny, alebo piesčité až štrkovité hliny dolinných nív a nív horských potokov

Bradlové pásmo

PALEOGÉN BRADLOVÉHO PÁSMO A MYJAVSKÝ PALEOGÉN

Me; menilitové súvrstvie s. l.: čokoládovo hnedé až čierne prekremené ílovcy, kremenné pieskovce, rohovce, pelokarbonáty

Flyšové pásmo

Belovežské súvrstvie

BeK; pestré ílovcy s lavicami vápnitých pieskovcov

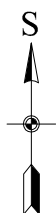
Malcovské súvrstvie

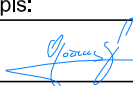
IMA; sivé vápnité ílovcy a pieskovce s vložkami ílovcov menilitového typu

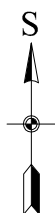
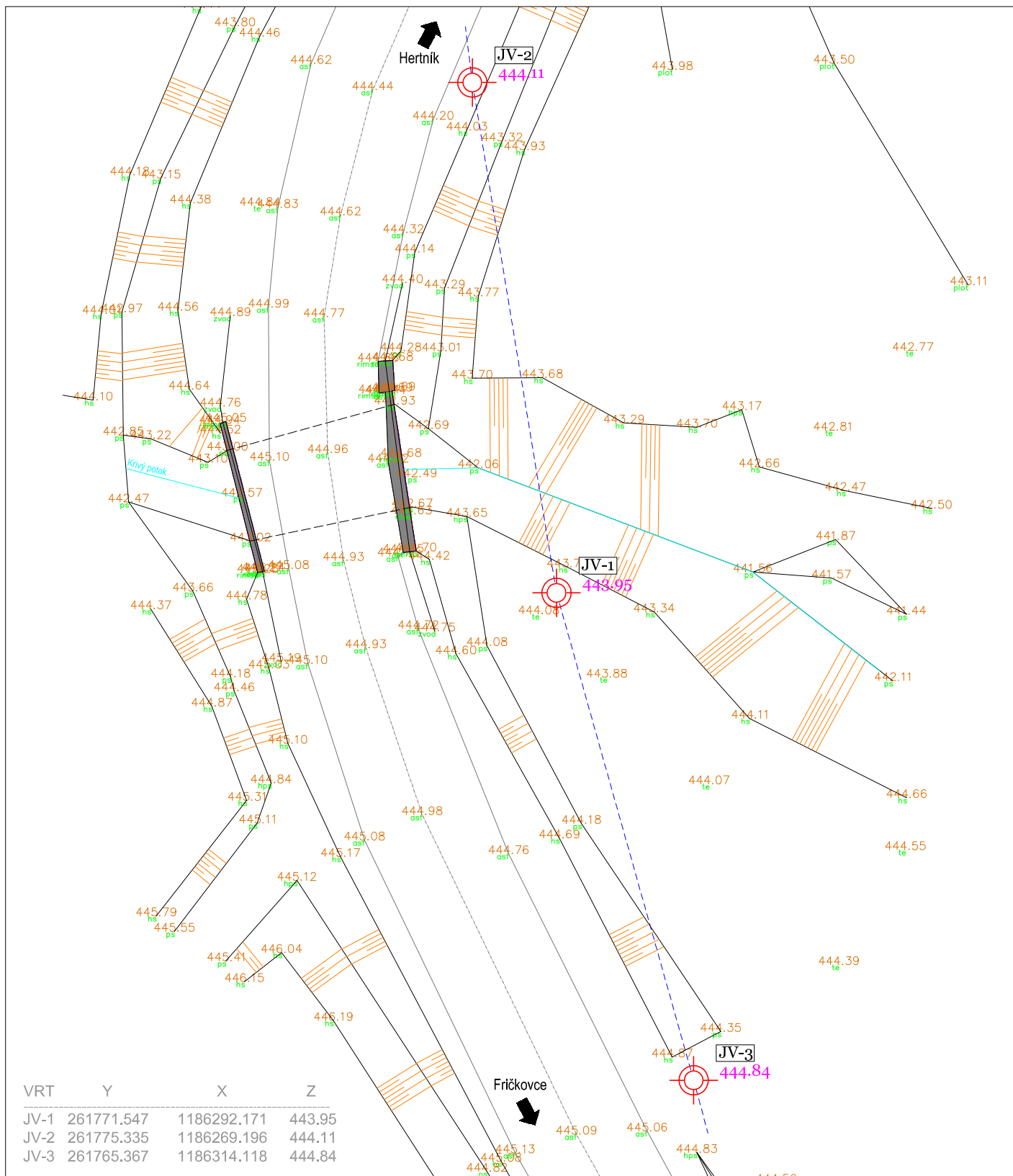
Strihovské súvrstvie

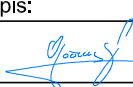
St; "staršie malcovské súvrstvie"; pieskovce so závalkami ílovcov, drobnozrnné zlepenice (hrubopsamitický flyš)

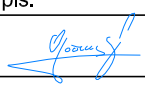
● záujmové územie



Organizácia:		GEO VIVA s.r.o., Hlinkova 30, Košice			
Objednávateľ:		ROADS, s.r.o., Tekelova 2, 080 06 Ľubotice			
Názov geologickej úlohy:		IGP - Odstránenie bodových závad na ceste III/3491 a rekonštrukcia mosta 3491-011 za obcou Fričkovce.			
Podklady spracoval:	Meno:	Podpis:	Číslo úlohy:	2018-005P	
	Ing. Opočenský		Mierka:	1 : 13 340	
Podklady kreslil:	Ing. Opočenský		Dátum:	09-10/2018	
Názov prílohy:			Číslo prílohy:		
GEOLOGICKÁ MAPA SKÚMANÉHO ÚZEMIA			2		

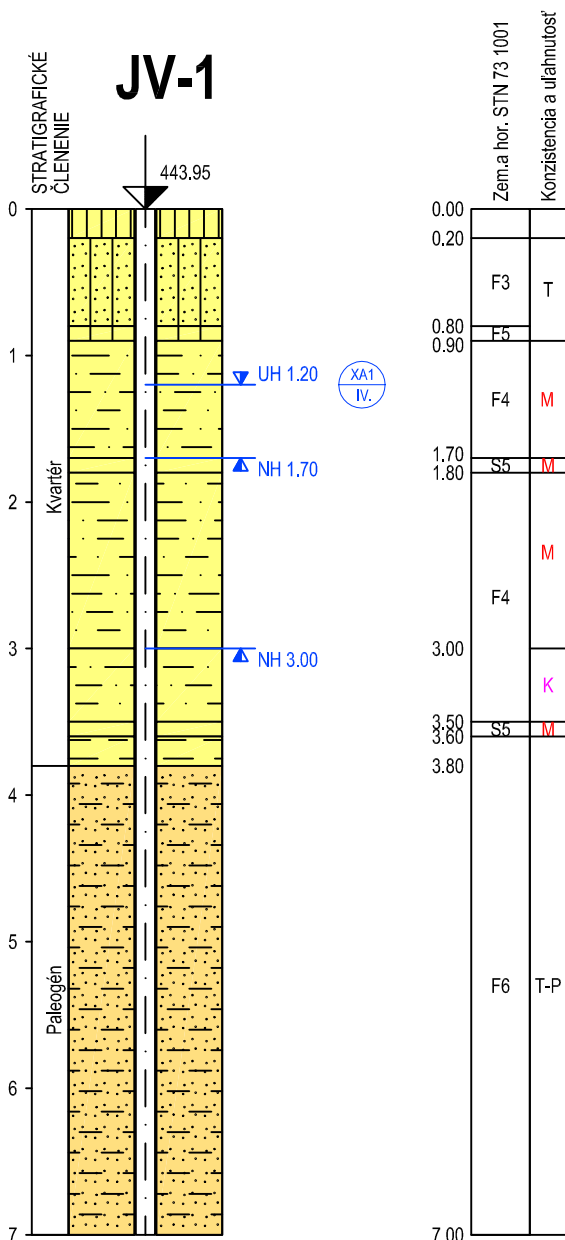


Organizácia:		GEO VIVA s.r.o., Hlinkova 30, Košice			
Objednávateľ:		ROADS, s.r.o., Tekelova 2, 080 06 Ľubotice			
Názov geologickej úlohy:		IGP - Odstránenie bodových závad na ceste III/3491 a rekonštrukcia mosta 3491-011 za obcou Fričkovce.			
Podklady spracoval:	Meno:	Podpis:	Číslo úlohy:	2018-005P	
	Ing. Opočenský		Mierka:	1 : 250	
Podklady kreslil:	Ing. Opočenský		Dátum:	09-10/2018	
Názov prílohy:			Číslo prílohy:		
SITUÁCIA PRIESKUMNÝCH SOND			3		

Organizácia:	GEO VIVA s.r.o. , Hlinkova 30, Košice			
Objednávateľ:	ROADS, s.r.o., Tekelova 2, 080 06 Ľubotice			
Názov geologickej úlohy:	IGP - Odstránenie bodových závad na ceste III/3491 a rekonštrukcia mosta 3491-011 za obcou Fričkovce.			
Podklady spracoval:	Meno:		Číslo úlohy:	2018-005P
	Ing. Opočenský		Mierka:	-
Podklady kreslil:	Ing. Opočenský		Dátum:	09-10/2018
Názov prílohy: GEOLOGICKÁ DOKUMENTÁCIA PRIESKUMNÝCH VRTOV				Číslo prílohy: 4

Vrtmajster:	Peter Vavrek	Hĺbka sondy [m]:	7.00	Y=	261 771.55
Typ súpravy:	URB 2A2	Hladina podz. vody:		X=	1 186 292.17
Dátum realizácie - od:	13.9.2018	narazená [m]:	HI.=1.70, Z = 442.25	Z=	443.95
- do:	13.9.2018	ustálená [m]:	HI.= 1.20, Z = 442.75	Súr.systémy:	JTSK / Balt

od: 0.00 [m]	do: 3.80 [m]	vrtané DN 156 [mm]	od: [m]	do: [m]	pažené DN [mm]	Okres:	Bardejov
3.80	7.00	133				Katastr.územie:	Hertník
0.00 - 3.80 [m]	nárazovo-rotačné jadrové vrtanie					Mapa 1:10 000:	27-42-24
3.80 - 7.00 [m]	špirál						



do	LITOLOGICKÝ OPIS
0.20	Hunózna vrstva, trávnatý porast
0.80	Silt piesčitý, tmavohnedej farby, konzistencie tuhej
0.90	Silt so strednou plasticitou, čiernej farby, konzistencie tuhej
1.70	Íl piesčitý, s obsahom opracovaných valúnov veľkosti do 30 mm a neopracovaných úlomkov ílovca veľkosti 40-60 mm, sivohnedej farby s hrdzavými zátekmi, konzistencie mäkkej
1.80	Piesok ilovitý, svetlohndej farby, výplň konzistencie mäkkej
3.00	Íl piesčitý, s obsahom opracovaných valúnov veľkosti do 30 mm a neopracovaných úlomkov ílovca veľkosti 40-60 mm, sivohnedej farby s hrdzavými zátekmi, konzistencie mäkkej
3.50	Íl piesčitý, s obsahom opracovaných valúnov veľkosti do 30 mm a neopracovaných úlomkov ílovca veľkosti 40-60 mm, sivohnedej farby s hrdzavými zátekmi, konzistencie veľmi mäkkej až kašovitej
3.60	Piesok ilovitý, svetlohndej farby, výplň konzistencie mäkkej
3.80	Íl so strednou plasticitou, tmavohnedej farby, konzistencie tuhej až pevnej
7.00	Podložie - Zvetraný ílovec, charakter ílu so strednou plasticitou s obsahom úlomkov ílovca (R6), svetlohndej farby, konzistencie tuhej až pevnej

FOTODOKUMENTÁCIA



Legenda: Vzorky s číslom laboratórneho rozboru. Podzemná voda s číslom horizontu.

- neporušená porušená - jadro
- podzemná voda narazená podz. voda ustálená podz. voda
- XA1 I. a) Agresivita vôd na betón (a), na oceľ (b)

Poznámka:

Názov geologickej úlohy: **IGP - Odstránenie bodových závad na ceste III/3491 a rekonštrukcia mosta 3491-011 ňza obcou Fričkovce.**

Dokumentoval - Spracoval: Ing. J. Opočenský

Zodpovedný riešiteľ: Ing. V. Vargová

Zák. číslo: 2018-005P

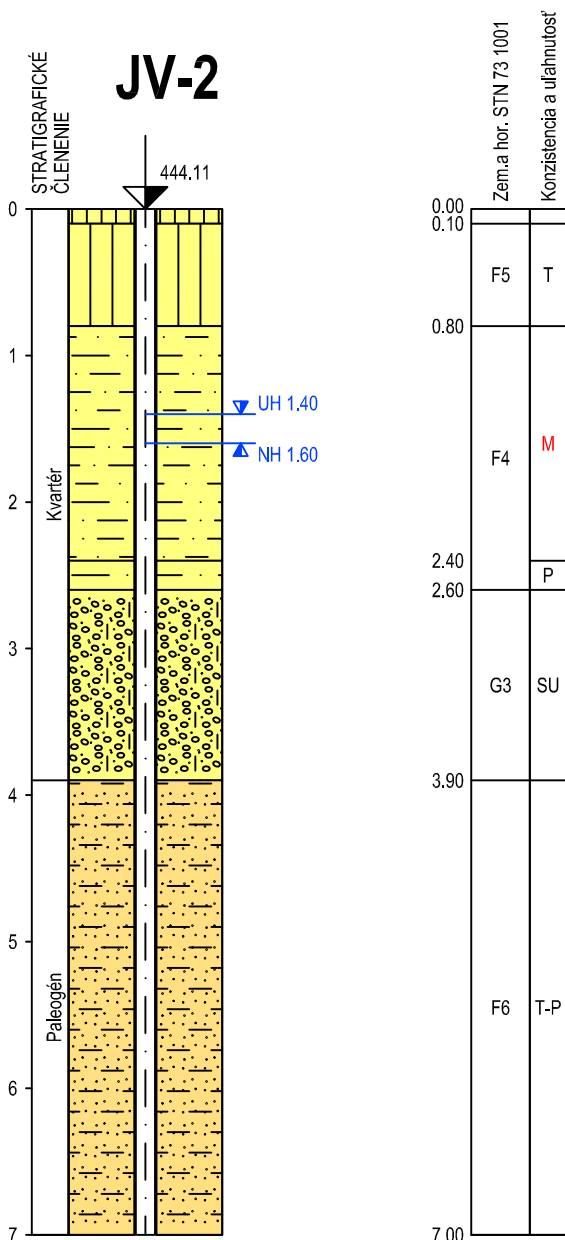
Mierka: 1:50

Príloha č.:

4.1

Vrtmajster: Peter Vavrek	Hĺbka sondy [m]: 7.00	Y= 261 775.34
Typ súpravy: URB 2A2	Hladina podz. vody:	X= 1 186 269.20
Dátum realizácie - od: 13.9.2018	narazená [m]: Hl.=1.60, Z = 442.51	Z= 444.11
- do: 13.9.2018	ustálená [m]: Hl.= 1.40, Z = 442.71	Súr.systémy: JTSK / Balt

od: 0.00 [m] do: 7.00 [m] vrtané DN 156 [mm]	od: [m] do: [m] pažené DN [mm]	Okres: Bardejov
0.00 - 7.00 [m] nárazovo-rotačné jadrové vrtanie		Katastr.územie: Hertník
		Mapa 1:10 000: 27-42-24



do	LITOLOGICKÝ OPIS
0.10	Humózná vrstva, trávnatý porast
0.80	Silt so strednou plasticitou, čiernej farby, konzistencia tuhej
2.40	Íľ plesčitý, s obsahom opracovaných valúnov veľkosti do 30 mm a neopracovaných úlomkov íľovca veľkosti 40-60 mm, sivohnedej farby s hrdzavými zátekmi, konzistencia mäkkej
2.60	Íľ plesčitý, s obsahom opracovaných valúnov veľkosti do 30 mm a neopracovaných úlomkov íľovca veľkosti 40-60 mm, sivohnedej farby s hrdzavými zátekmi, konzistencia pevnej
3.90	Zahlínené piesčité štrky charakteru štrku s prímiesou jemnozrnnnej zeminy, valúny opracované veľkosti do 30 - 50 mm, stredne uľahnutý
7.00	Podložie - Zvetraný íľovec, charakter íľu so strednou plasticitou s obsahom úlomkov íľovca (R6), svetlohnedej farby, konzistencia tuhej až pevnej

FOTODOKUMENTÁCIA



Legenda: Vzorčky s číslom laboratórneho rozboru. Podzemná voda s číslom horizontu.

- neporušená
 porušená - jadro
 podzemná voda
 ▲ narazená podz. voda ▼ ustálená podz. voda
 a) Agresivita vôd na betón (a), na oceľ (b)

Poznámka:

Názov geologickej úlohy: **IGP - Odstránenie bodových závad na ceste III/3491 a rekonštrukcia mosta 3491-011 ňza obcou Fričkovce.**

Dokumentoval - Spracoval: Ing. J. Opočenský

Zodpovedný riešiteľ: Ing. V. Vargová

Zák. číslo: 2018-005P

Mierka: 1:50

Príloha č.:

4.2



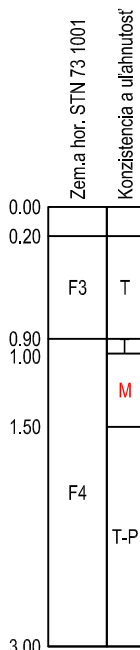
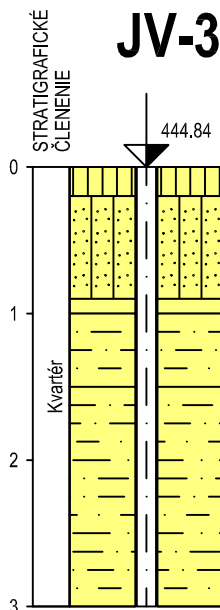
GEO VIVA s.r.o.
Hlinkova 30, 040 01 Košice

GEOLOGICKÁ DOKUMENTÁCIA PRIESKUMNÉHO VRTU

JV-3

Vrtmajster: Peter Vavrek	Hĺbka sondy [m]: 3.00	Y= 261 765.37
Typ súpravy: URB 2A2	Hladina podz. vody: nebola narazená	X= 1 186 314.12
Dátum realizácie - od: 13.9.2018	narazená [m]: -	Z= 444.84
- do: 13.9.2018	ustálená [m]: -	Súr.systémy: JTSK / Balt

od: 0.00 [m] do: 7.00 [m] vrtané DN 156 [mm]	od: [m] do: [m] pažené DN [mm]	Okres: Bardejov
0.00 - 7.00 [m] nárazovo-rotačné jadrové vrtanie		Katastr.územie: Hertník
		Mapa 1:10 000: 27-42-24



do	LITOLOGICKÝ OPIS
0.20	Humózná vrstva, trávnatý porast
0.90	Silt piesčitý, tmavohnedej farby, konzistencia tuhej
1.00	Íl piesčitý, svetlohndej farby, konzistencia tuhej
1.50	Íl piesčitý, s obsahom opracovaných valúnov veľkosti do 30 mm a neopracovaných úlomkov ílovca veľkosti 40-60 mm, sivohnedej farby s hrdzavými zátekmi, konzistencia mäkkej
3.00	Íl piesčitý, s obsahom opracovaných valúnov veľkosti do 30 mm a neopracovaných úlomkov ílovca veľkosti 40-60 mm, sivohnedej farby s hrdzavými zátekmi, konzistencia tuhej až pevnej

FOTODOKUMENTÁCIA



Legenda: Vzorky s číslom laboratórneho rozboru. Podzemná voda s číslom horizontu.

■ neporušená ■ porušená - jadro

● podzemná voda ▲ narazená podz. voda ▼ ustálená podz. voda

ⓧ a) Agresivita vôd na betón (a), na oceľ (b)

Poznámka:

Názov geologickej úlohy: **IGP - Odstránenie bodových závad na ceste III/3491 a rekonštrukcia mosta 3491-011 ňza obcou Fričkovce.**

Dokumentoval - Spracoval: Ing. J. Opočenský

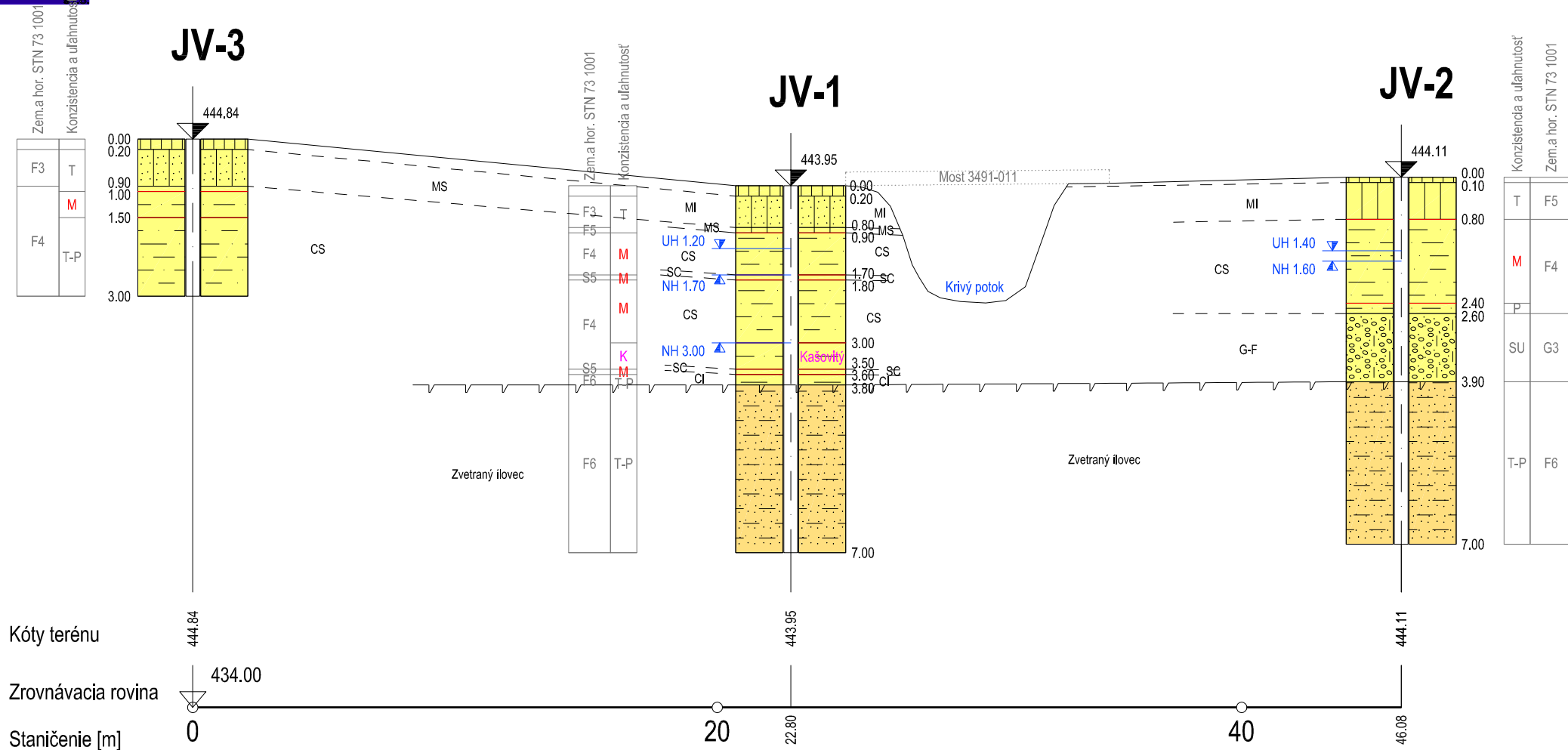
Zodpovedný riešiteľ: Ing. V. Vargová

Zák. číslo: 2018-005P

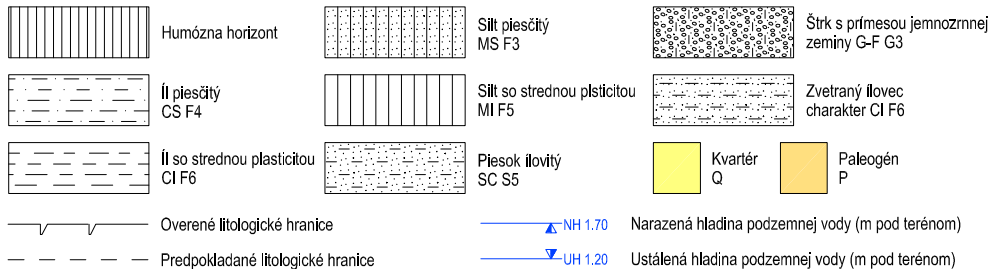
Mierka: 1:50

Príloha č.:

4.3



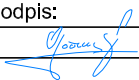
LEGENDA POUŽITÝCH VRSTIEV A STRATIGRAFIA:



Organizácia:	GEO VIVA s.r.o., Hlinkova 30, Košice			
Objednávateľ:	ROADS, s.r.o., Tekeľova 2, 080 06 Ľubotice			
Názov geologickej úlohy:	IGP - Odstránenie bodových závad na ceste III/3491 a rekonštrukcia mosta 3491-011 za obcou Fričkovce.			
Podklady spracoval:	Meno:	Podpis:	Číslo úlohy:	2018-005P
	Ing. Opočenský		Mierka:	1 : 222 / 111
Podklady kreslil:	Ing. Opočenský		Dátum:	09-10/2018
Názov prílohy:	GEOLOGICKÝ REZ 1-1'			Číslo prílohy: 5



VÝSLEDKY LABORATÓRNYCH SKÚŠOK
A PROTOKOL O SKÚŠKE VÔD

Organizácia:	GEO VIVA s.r.o., Hlinkova 30, Košice			
Objednávateľ:	ROADS, s.r.o., Tekelova 2, 080 06 Ľubotice			
Názov geologickej úlohy:	IGP - Odstránenie bodových závad na ceste III/3491 a rekonštrukcia mosta 3491-011 za obcou Fričkovce.			
Podklady spracoval:	Meno:	Podpis:	Číslo úlohy:	2018-005P
	Ing. Opočenský		Mierka:	-
Podklady vyhotovil:	ALS Czech Republic s.r.o.		Dátum:	09-10/2018
Názov prílohy:	VÝSLEDKY LABORATÓRNYCH SKÚŠOK A PROTOKOL O SKÚŠKE VÔD			Číslo prílohy: 6



Protokol o skúške

Zákazka	: PR1894286	Dátum vystavenia	: 26.9.2018
Zákazník	: GEO VIVA s.r.o.	Laboratórium	: ALS Czech Republic, s.r.o.
Kontakt	: Ing. Viera Vargová	Kontakt	: Zákaznícky servis
Adresa	: Hlinkova 30 040 01 Košice Slovakia	Adresa	: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany 190 00
E-mail	: geoviva@geoviva.sk	E-mail	: customer.support@alsglobal.com
Telefón	: +421 903 141 647	Telefón	: +420 226 226 228
Projekt	: IGP - Odstránenie bodových závad na ceste III/3491 a rekonštrukcia mosta 3491-011 za obcou Fričkovc	Stránka	: 1 z 4
Číslo preberacieho protokolu	: ----	Dátum prijatia vzorky	: 19.9.2018
Miesto odberu	: K.ú. Hertník	Číslo ponuky	: PR2017GEOVI-SK0001 (SK-180-17-0000)
Vzorkoval	: Ing. Opočenský	Dátum skúšky	: 19.9.2018 - 25.9.2018
		Úroveň riadenia kvality	: Štandardný QC podľa ALS ČR interných postupov

Poznámky

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

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

Vzorka PR1894286/001, metóda W-TDS-GR, W-NNO-SPC, W-NO2-SPC, W-NO3-SPC, W-PO4O-SPC, W-PH-PCT, W-CON-PCT, W-ACID-PCT, W-ALK-PCT, W-CO2A-TIT2 bola pred analýzou dekantovaná.

Za správnosť zodpovedá

Skúšobné laboratorium c. 1163
akreditované CIA podľa CSN EN ISO/IEC
17025:2005

Meno oprávnenej osoby

Zdeněk Jiráček

Pozícia

Environmental Business Unit
Manager





Výsledky skúšok

Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA1 - slabo agresívne chemické pôsobenie podzemnej vody na betón

Matrica: PODZEMNÁ VODA

Matrica: PODZEMNÁ VODA				Názov vzorky		JV-1		ČSN EN 206-1 - podzemná voda - tab. 2 - XA1 - slabo agresívne chemické prostredie		
				Identifikácia vzorky		PR1894286-001				
				Dátum odberu/čas odberu		13.9.2018 00:00				
Parameter	Metóda	LOQ	Jednotka	Výsledok	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnotenie	
fyzikálne parametre										
konduktivita (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	72.6	± 10.0%	----	----	----	----	
pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.89	± 1.0%	5.5	----	-	Vyhovuje	
súhrnné parametre										
suma aniónov	W-ANI-CC2	8.2	mg/l	436	----	----	----	----	----	
suma anióntov mval/L	W-ANI-CC2	0.18	mval/L	7.60	----	----	----	----	----	
suma kationov	W-CATFL-CC	0.20	mg/l	142	----	----	----	----	----	
suma kationov mval/L	W-CATFL-CC	0.0070	mval/L	7.53	----	----	----	----	----	
Tvrdosť	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	3.41	----	----	----	----	----	
tvrdosť horečnatá	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	0.819	----	----	----	----	----	
tvrdosť vápenatá	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	2.59	----	----	----	----	----	
anorganické parametre										
zásadová neutralizačná kapacita (acidita) pH 4.5	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	----	----	----	----	----	
zásadová neutralizačná kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.170	± 15.0%	----	----	----	----	
kyselinová neutralizačná kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	5.54	± 12.0%	----	----	----	----	
kyselinová neutralizačná kapacita (alkalita) pH 8.3	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	----	----	----	----	----	
chloridy	W-CL-IC	1.00	mg/l	21.4	± 15.0%	----	----	----	----	
CO2 agresívny - Heyrova skúška	W-CO2A-TIT2	0	mg/l	4.27	----	----	40	mg/l	Vyhovuje	
CO2 celkový	W-CO2F-CC2	0.00	mg/l	251	± 12.0%	----	----	----	----	
CO2 voľný	W-CO2F-CC2	0.00	mg/l	7.48	± 12.0%	----	----	----	----	
hydrogenuhličitaný (HCO3-)	W-CO2F-CC2	0.00	mg/l	338	± 12.0%	----	----	----	----	
karbonátová tvrdosť	W-CO2F-CC2	0.00	°dH	15.5	± 12.0%	----	----	----	----	
uhličitany (CO3 2-)	W-CO2F-CC2	0.00	mg/l	0.00	----	----	----	----	----	
CHSK-Mn	W-CODMN-SP C	0.50	mg/l	1.47	± 30.0%	----	----	----	----	
fluoridy	W-F-IC	0.200	mg/l	<0.200	----	----	----	----	----	
Amoniak a amonné ióny ako NH4	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	0.376	± 15.0%	----	30	mg/l	Vyhovuje	
amoniakálny dusík (N-NH4)	W-NH4-SPC	0.040	mg/l	0.292	± 15.0%	----	----	----	----	
dusiťanový dusík	W-NO2-SPC	0.0020	mg/l	0.414	± 15.0%	----	----	----	----	
dusiťany	W-NO2-SPC	0.0050	mg/l	1.36	± 15.0%	----	----	----	----	
dusičnanový dusík	W-NO3-IC	0.500	mg/l	7.23	± 15.0%	----	----	----	----	
dusičnany	W-NO3-IC	2.00	mg/l	32.0	± 15.0%	----	----	----	----	
ortofosforečnany	W-PO4O-SPC	0.040	mg/l	<0.040	----	----	----	----	----	
Suma sulfátov a chloridov	W-SO4CL-CC	0.470	mg/l	64.8	----	----	----	----	----	
sírany ako SO4 (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	43.4	± 15.0%	----	600	mg/l	Vyhovuje	
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	458	± 9.8%	----	----	----	----	
rozpuštené kovy/ hlavné kationy										
Ca	W-METAXFL1	0.0050	mg/l	104	± 10.0%	----	----	----	----	
Fe	W-METAXFL1	0.0020	mg/l	0.0112	± 10.0%	----	----	----	----	
K	W-METAXFL1	0.015	mg/l	5.91	± 10.0%	----	----	----	----	
Mg	W-METAXFL1	0.0030	mg/l	19.9	± 10.0%	----	1000	mg/l	Vyhovuje	
Mn	W-METAXFL1	0.00050	mg/l	0.390	± 10.0%	----	----	----	----	
Na	W-METAXFL1	0.030	mg/l	12.0	± 10.0%	----	----	----	----	

Pokiaľ zákazník neuvedie dátum a čas odberu vzoriek, laboratórium uvedie ako dátum odberu dátum prijatia vzorky do laboratória a je uvedený v zátvorke. Pokiaľ je čas vzorkovania uvedený 00:00 znamená to, že zákazník uviedol iba dátum a neuviedol čas vzorkovania. Neistota je rozšírená neistota merania zodpovedajúca 95% intervalu spoľahlivosti s koeficientom rozšírenia k = 2.

Vysvetlivky: LOQ = Limit stanoviteľnosti; NM = Neistota merania



Poznámky k limitom

Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA1 - slabo agresívne chemické pôsobenie podzemnej vody na betón	
pH	Stupeň XA1: <= 6.5 a >= 5.5
Amoniak a amonné ióny ako NH ₄	Stupeň XA1: >= 15 mg/L a <= 30 mg/L
CO ₂ agresívny - Heyrova skúška	Stupeň XA1: >= 15 mg/L a <= 40 mg/L
sírany ako SO ₄ (2-)	Stupeň XA1: >= 200 mg/L a <= 600 mg/L
Mg	Stupeň XA1: >= 300 mg/L a <= 1000 mg/L

Koniec výsledkovej časti protokolu o skúške

Prehľad skúšobných metód

Analytické metódy	Popis metódy
Miesto prevedenia skúšky: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany 190 00	
W-ACID-PCT	CZ_SOP_D06_02_073 (ČSN 75 7372) Stanovenie zásadovej neutralizačnej kapacity (acidity)potenciometrickou titráciou.
W-ALK-PCT	CZ_SOP_D06_02_072 (ČSN EN ISO 9963-1, ČSN EN ISO 9963-2, ČSN 75 7373, SM2320) Stanovenie kyselinovej neutralizačnej kapacity (alkality) potenciometrickou titráciou a stanovenie uhličitanovej tvrdosti a foriem CO ₂ výpočtom z nameraných hodnôt vrátane výpočtu celkovej mineralizácie.
*W-ANI-CC2	Suma aniónov - výpočet.
*W-CATFL-CC	Suma kationov - výpočet - rozpustené
W-CL-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN ISO 10304-1, ČSN EN 16192) Stanovenie rozpustených fluoridov, chloridov, bromidov, dusitanov, dusičnanov a síranov metódou iónovej kvapalinovej chromatografie a stanovenie dusitanového a dusičnanového dusíka a síranovej síry výpočtom z nameraných hodnôt.
W-CO ₂ A-TIT2	CZ_SOP_D06_02_119 (ČSN 83 0530 - časť 14) Stanovenie agresívneho oxidu uhličitého podľa Heyera výpočtom z alkality.
W-CO ₂ F-CC2	CZ_SOP_D06_02_072 (ČSN EN ISO 9963-1, ČSN 75 7373) Stanovenie kyselinovej neutralizačnej kapacity (alkality) potenciometrickou titráciou a stanovenie uhličitanovej tvrdosti a foriem CO ₂ výpočtom z nameraných hodnôt.
W-CODMN-SPC	CZ_SOP_D06_02_092 / CZ_SOP_D06_07_041 (ČSN EN ISO 8467, Z1) Titračné stanovenie chemickej spotreby kyslíka manganistanom (CHSK-Mn).
W-CON-PCT	CZ_SOP_D06_02_075 (ČSN EN 27 888, SM 2520 B, ČSN EN 16192) Stanovenie elektrickej konduktivity.
W-F-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1, CSN EN 16192) Stanovenie rozpustených fluoridov, chloridov, bromidov, dusitanov, dusičnanov a síranov metódou iónovej kvapalinovej chromatografie a stanovenie dusitanového a dusičnanového dusíka a síranovej síry výpočtom z nameraných hodnôt.
W-HARD-FL	CZ_SOP_D06_02_001 (US EPA 200.7, ISO 11885, ČSN EN16192, US EPA 6010, SM 3120, ČSN 75 7358, príprava vzoriek podľa CZ_SOP_D06_02_J02 kap. 10.1 a 10.2) Stanovenie prvkov metódou atómovej emisnej spektrometrie s indukčne viazanou plazmou a stechiometrické výpočty obsahu zlúčenín z nameraných hodnôt, vrátane výpočtu celkovej mineralizácie a výpočtu sumy Ca + Mg. Vzorka bola pred analýzou filtrovaná mikrofiltrm porozity 0.45 µm a následne fixovaná prídavkom kyseliny dusičnej.
W-METAXFL1	CZ_SOP_D06_02_001 (US EPA 200.7, ISO 11885, ČSN EN 16192, US EPA 6010, SM 3120, ČSN 75 7358 príprava vzoriek podľa CZ_SOP_D06_02_J02 kap. 10.1 a 10.2) Stanovenie prvkov metódou atómovej emisnej spektrometrie s indukčne viazanou plazmou a stechiometrické výpočty obsahu zlúčenín z nameraných hodnôt, vrátane výpočtu celkovej mineralizácie a výpočtu sumy Ca + Mg. Vzorka bola pred analýzou filtrovaná mikrofiltrm s porozitou 0.45 µm a následne fixovaná prídavkom kyseliny dusičnej.
W-NH ₄ -SPC	CZ_SOP_D06_02_019 (ČSN EN ISO 11732, ČSN EN ISO 13395, ČSN EN 16192, SM 4500-NO ₂ (-) a SM 4500-NO ₃ (-)) Stanovenie amonných iónov, dusitanového a sumy dusitanového a dusičnanového dusíka diskretnou spektrofotometriou a stanovenie dusitanov, dusičnanov, amoniakálneho, anorganického, organického, celkového dusíka a voľného amoniaku výpočtom z nameraných hodnôt, vrátane výpočtu celkovej mineralizácie.
W-NO ₂ -SPC	CZ_SOP_D06_02_019 (ČSN EN ISO 11732, ČSN EN ISO 13395, ČSN EN 16192, SM 4500-NO ₂ (-) a SM 4500-NO ₃ (-)) Stanovenie amonných iónov, dusitanového a sumy dusitanového a dusičnanového dusíka diskretnou spektrofotometriou a stanovenie dusitanov, dusičnanov, amoniakálneho, anorganického, organického, celkového dusíka a voľného amoniaku výpočtom z nameraných hodnôt, vrátane výpočtu celkovej mineralizácie.
W-NO ₃ -IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN ISO 10304-1, ČSN EN 16192) Stanovenie rozpustených fluoridov, chloridov, bromidov, dusitanov, dusičnanov a síranov metódou iónovej kvapalinovej chromatografie a stanovenie dusitanového a dusičnanového dusíka a síranovej síry výpočtom z nameraných hodnôt.
W-PH-PCT	CZ_SOP_D06_02_105 (ČSN ISO 10523, US EPA 150.1, ČSN EN 16192, SM 4500-H(+) B) Stanovenie pH vo vodách potenciometricky.
W-PO ₄ O-SPC	CZ_SOP_D06_02_022 (ČSN EN ISO 6878, SM 4500-P) Stanovenie ortofosforečnanov pomocou diskretnej spektrofotometrie a stanovenie ortofosforečnanového fosforu výpočtom z nameraných hodnôt.
*W-SO ₄ CL-CC	Výpočet sumy síranov vyjadrených ako SO ₄ (2-) a chloridov ako Cl(-).
W-SO ₄ -IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN ISO 10304-1, ČSN EN 16192) Stanovenie rozpustených fluoridov, chloridov, bromidov, dusitanov, dusičnanov a síranov metódou iónovej kvapalinovej chromatografie a stanovenie dusitanového a dusičnanového dusíka a síranovej síry výpočtom z nameraných hodnôt.

Dátum vystavenia : 26.9.2018
Stránka : 4 z 4
Zákazka : PR1894286
Zákazník : GEO VIVA s.r.o.



Analytické metódy	Popis metódy
W-TDS-GR	CZ_SOP_D06_02_071 (ČSN 757346, ČSN 757347, ČS EN 16192, ČSN EN 15216) Stanovenie RL105, RAS (s použitím filtrov zo sklenených vlákien porozity 1,5 µm - Environmental Express) gravimetricky a stanovenie straty žiňaním RL550 výpočtom z nameraných hodnôt.

Symbol “**“ pri metóde značí neakreditovanú skúšku laboratória alebo subdodávateľa. V prípade, že laboratórium použilo pre neakreditované alebo neštandardné matrice vzorky postup uvedený v akreditovanej metóde a vydáva neakreditované výsledky, je táto skutočnosť uvedená na titulnej strane tohto protokolu v oddiele „Poznámky“. Ak sú na protokole o skúške výsledky subdodávky, je miesto vykonania skúšky mimo laboratória ALS Czech Republic, s.r.o.

Spôsob výpočtu sumárnych parametrov je k dispozícii na vyžiadanie od zákazníckeho servisu.