



k.ú. Veselá u Častrova

Výstavba zpevněných polních cest

Inženýrskogeologický průzkum

závěrečná zpráva

srpen 2021



Zakázka: k.ú. Veselá u Častrova – Výstavba zpevněných polních cest – IG průzkum
Evidenční číslo zakázky: 136/2021
Evidenční číslo Geofondu: 2843/2021
Realizace zakázky: červenec - srpen 2021
Zadavatel: APC SILNICE s.r.o., Jana Babáka 2733/11, 612 00 Brno

k.ú. Veselá u Častrova

Výstavba zpevněných polních cest

Inženýrskogeologický průzkum

závěrečná zpráva

Zpracovali: Mgr. Tomáš Hladík, Bc. Gabriela Bolečková

Odpovědný řešitel: RNDr. Oto Pospíšil

Statutární zástupce: RNDr. Oto Pospíšil



Rozdělovník:

Tato zpráva byla vyhotovena v 5-ti výtiscích

APC SILNICE s.r.o.
ČGS – Geofond ČR
Archív zhotovitele

① 2 3
4
5

OBSAH

strana

1. ÚVOD	3
2. ZÁKLADNÍ INFORMACE O PROJEKTOVANÉM STAVEBNÍM ZÁMĚRU.....	3
3. DOSAVADNÍ GEOLOGICKÁ PROZKOUMANOST ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ.....	3
4. SOUHRN PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ PŘEDMĚTNÉ LOKALITY V ŠIRŠÍM MĚŘÍTKU	5
5. EXISTENCE OCHRANNÝCH PÁSEM V ZÁJMOVÉM ÚZEMÍ (STŘETY ZÁJMŮ)	7
6. ROZSAH A METODIKA PROVEDENÝCH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ	7
7. VÝSLEDKY INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉHO PRŮZKUMU.....	9
7.1 Charakteristika geologického profilu na lokalitě	9
7.2 Souhrn inženýrskogeologických a geotechnických vlastností zemín a hornin (charakteristické hodnoty).....	10
7.3 Posouzení zemín z hlediska využitelnost při zemních pracích a geotechnické poměry trasy komunikace	12
7.4 Těžitelnost zemín a hornin.....	13
8. ZÁVĚR A NÁSLEDNÁ DOPORUČENÍ	14
9. SEZNAM CITOVANÉ LITERATURY, TECHNICKÝCH A LEGISLATIVNÍCH PŘEDPISŮ.....	15

SEZNAM PŘÍLOH

1. Přehledná situace zájmového území
2. Podrobná situace zájmového území
3. Petrografické popisy průzkumných sond
4. Protokoly o výsledcích laboratorních zkoušek mechaniky zemín
5. Evidenční list geologických prací

1. ÚVOD

Na základě objednávky od společnosti APC SILNICE s.r.o. uskutečnila firma AQUA ENVIRO s.r.o. inženýrskogeologický průzkum pro výstavbu tří polních cest VC14, VC15 a VC18A v k.ú. Veselá u Častrova - viz příloha č.1 a č.2.

Rozsah průzkumných prací vycházel z požadavků zadavatele, resp. potřeb projektanta pro současnou etapu projekčních prací a byl specifikován v nabídce prací č.N211/2021/Po/1.

Pro potřeby průzkumu bylo realizováno 13 ks inženýrskogeologických sond do hloubky 2,0 m p.t.

Na realizaci zakázky se kromě řešitelské organizace subdodavately podílela firma GEODRILL s.r.o., Laboratoř mechaniky zemin a hornin.

V předložené zprávě jsou stručně popsány přírodní poměry zájmového území a jsou podány základní informace o stavebním záměru a geologické prozkoumanosti území. Dále je zdokumentován inženýrskogeologický charakter zemního tělesa v dosahu ověření sondážních prací a provedeno zatřídění zastižených zemin a hornin dle jejich geotechnických vlastností.

Přílohová část zprávy obsahuje grafické mapové výstupy – přehlednou a podrobnou situaci lokality s vyznačením průzkumných sondážních prací. Součástí příloh jsou také petrografické popisy průzkumných sond, protokoly laboratorních zkoušek mechaniky zemin a evidenční list geologických prací.

Geologický průzkum byl zpracován v rozsahu zadávacích podmínek a dle požadavku objednatele. Terénní a vyhodnocovací práce byly uskutečněny v souladu s ustanoveními platných právních předpisů, státních a oborových normativů.

Dle vyhlášky č.282/2001 Sb. byl vyhotoven evidenční list geologických prací a zakázka byla řádně zaevidována u České geologické služby – Geofondu pod číslem 2843/2021.

2. ZÁKLADNÍ INFORMACE O PROJEKTOVANÉM STAVEBNÍM ZÁMĚRU

Cílem projektu je realizovat tři zpevněné polní cesty kategorie P4,0/20. Cesta označená VC14 má délku 812 m a nachází se na pozemku p.č. 1972 – přes cestu je propustek z meliorací P5. Jedná se o stávající polní cestu, která přechází v cestu lesní. Cesta VC15 má délku 1576 m a nachází se na pozemcích p.č. 1981, 1655, 1389 a 1360. Stávající polní cesta přechází v polní úsek podél vodárenského objektu a v intravilánu navazuje na stávající polní cestu. Polní cesta VC18A má délku 344 m a nachází se na pozemku p.č. 1483. Jedná se o stávající vyjetou polní cestu.

Místo stavby:

Kraj:	Vysočina	CZ063
Okres:	Pelhřimov	CZ0633
Obec:	Veselá	549053
Katastrální území:	Veselá u Častrova	780511

3. DOSAVADNÍ GEOLOGICKÁ PROZKOUMANOST ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Přímo na pozemcích projektované výstavby nebo v jejich blízkém okolí nejsou v archivu ČGS - Geofond Praha evidovány žádné archivní průzkumné inženýrskogeologické práce.



Obr.č.2.1: Pohled na zájmové území, cestu VC18A, směrem k JV ze dne 19.7.2021



Obr.č.2.2: Pohled na zájmové území, cestu VC14, směrem k SZ ze dne 19.7.2021



Obr.č.2.3: Pohled na zájmové území, cestu VC15, směrem k Z ze dne 23.7.2021

4. SOUHRN PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ PŘEDMĚTNÉ LOKALITY V ŠIRŠÍM MĚŘÍTKU

Geomorfologické poměry

Zájmové území má charakter vrchoviny s členitým reliéfem. Území cesty VC 18A stoupá od vesnice z kóty cca 628 m n.m. na 634 m n.m. a pak klesá na cca 630 m n.m. Cesta VC 14 klesá od silnice z kóty cca 639 m n.m. k místní vodoteči na 632 m n.m. a následně stoupá k lesu do výšky zhruba 647 m n.m. Cesta VC 15 klesá od místní silnice z výšky cca 663 m n.m., poté zahýbá k vodojemu a stále klesá až na zhruba 631 m n.m., při okraji intravilánu obce dosahuje nejnižší nadmořské výšky cca 626 m n.m.

Z hlediska regionálně-geomorfologického členění ČR lze území začlenit následovně [7]:

Soustava –	Česko-moravská soustava
Podsoustava –	Českomoravská vrchovina
Celek –	Křemešnická vrchovina
Podcelek –	Pacovská pahorkatina
Okrsek –	Božejovská pahorkatina

Klimatické poměry

Zájmové území řadíme dle klimatické rajonizace ČR do mírně teplé oblasti MT3, která je charakterizována krátkým, mírným létem s počtem letních dní 20-30 a s průměrnou červencovou teplotou 16 - 17°C, normálním až dlouhým přechodným obdobím s mírným jarem a mírným podzimem. Zima je normálně dlouhá, s průměrnou lednovou teplotou v rozmezí -3 - -4°C, s počtem mrazových dní 130-160 a ledových dní 40-50, s normálně dlouhým až krátkým trváním sněhové pokrývky s trváním 60-100 dní. Ve vegetačním období spadne celkem 350-450 mm srážek, v zimním období 250-300 mm [4].

Hydrologické poměry

Dle hydrologické rajonizace ČR spadá zájmové území k povodím 2. řádu „Sázava a Vltava od Sázavy po Berounku“ a „Lužnice a Vltava od Lužnice po Otavu“, k dílčím povodím 4. řádu „Bělá“ a „Ctibořský potok“ s čísly hydrologického pořadí 1-09-02-0100-0-00 a 1-07-03-0190-0-00 a povodím o rozloze 32,87 km² a 10,03 km² [8].

Geologické poměry

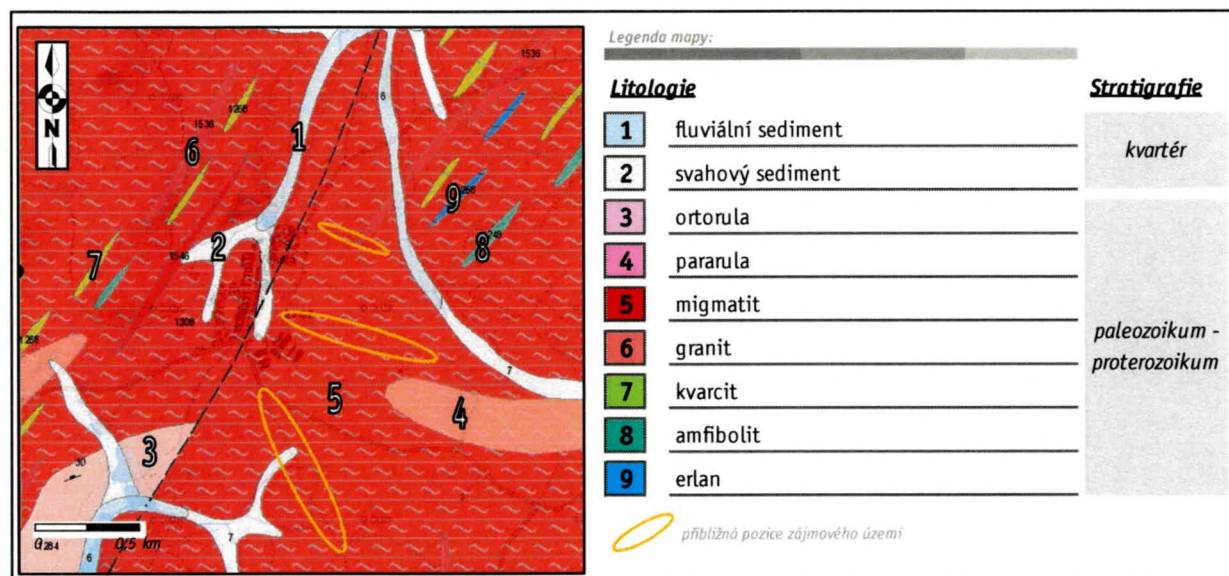
Předkvartérní podloží

Z regionálně geologického hlediska je lokalita součástí metamorfních a magmatických jednotek moldanubické oblasti [6]. Skalní podloží v zájmovém prostoru je tvořeno pestrým komplexem vyvřelých a přeměněných hornin. Jedná se o intruze granitů, migmatity a ruly s žilami kvarcitů, erlanů a amfibolitů. Vlivem tektonických pochodů je skalní podloží značně rozpukané až podrcené, podél dislokací proudí podzemní vody a způsobují alteraci hornin s různým stupněm a hloubkovým dosahem, často jsou horniny zcela rozpadlé do charakteru zeminy pouze se zachováním slabé horninové struktury.

Kvartérní podloží

Kvartérní sedimentace představují fluviální akumulace v údolí vodotečí v podobě hlinitopísčitých až písčitohlinitých zemin, a na svazích o nepříliš mocné polohy deluviálních jíílů a hlín s drobným horninovým detritem, přesunutých svahovými pohyby za případné asistence transportu tekoucí vodou.

Plošný rozsah výskytu hlavních litologických typů v širším okolí lokality je patrný z výřezu geologické mapy na obr.č.4.1.



Obr.č.4.1: Geologická mapa zájmového území a jeho okolí – upraveno [6]

Stabilitní poměry

Dle databáze archivních materiálů z registru sesuvů v Geofondu ČR není zájmová lokalita registrována jako aktivní ani potenciální sesuvné území.

Hydrogeologické poměry

Z regionálně hydrogeologického hlediska spadá lokalita ke dvěma rajónům č. 6520 „Krystalinikum v povodí Sázavy“ (útvár č. – 65200 „Krystalinikum v povodí Sázavy“, základní pozice) a č. 6510 „Krystalinikum v povodí Lužnice“ (útvár č. – 65100 „Krystalinikum v povodí Lužnice“, základní pozice) [8].

Masiv lze charakterizovat jako prostředí s jediným regionálně rozšířeným připovrchovým kolektorem, reprezentovaným zónou zvětralin a zónou rozpojených puklin. Mocnost kolektoru většinou nepřesahuje několik desítek metrů. V jeho rozsahu se propustnost s hloubkou většinou dosti významně zmenšuje. Hladina podzemní vody je převážně volná a sleduje konformně terén. Transmisivita je zpravidla nízká až střední a dává předpoklad pro pokrytí místního zásobování podzemní vodou. K infiltraci dochází v celé ploše rozšíření kolektoru, k drenáži pak obvykle v úrovních erozních bází výrony do povrchových toků. Chemismus vod je dán hlavními složkami – hydrokarbonáty, vápníkem a sodíkem při celkové nízké mineralizaci 0,1–0,3 g/l [8].

5. EXISTENCE OCHRANNÝCH PÁSEM V ZÁJMOVÉM ÚZEMÍ (STŘETY ZÁJMŮ)

Zájmové území bylo prověřeno z pohledu, zda se nenachází v území chráněném zvláštními právními předpisy dle zákona č.114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny, zákona č.254/2001 Sb. o vodách a zákona č.44/1988 Sb. – zákon o ochraně a využití nerostného bohatství (ano – nachází, ne – nenachází). Jednalo se o:

- Chráněné ložiskové území – ne
- Chráněná území
 - Velkoplošná chráněná území – ne
 - Maloplošná chráněná území – ne
 - Evropsky významná lokalita – ne
- Mezinárodně významné části přírody
 - EU Evropsky významná lokalita – ne
 - EU Ptačí oblast – ne
 - IUCN Ramsarský mokřad – ne
 - UNESCO Biosférická rezervace – ne
 - UNESCO Geopark – ne
- Přírodní park – ne
- Chráněné území přirozené akumulace vod – ne
- Chráněné území přirozené akumulace povrchových vod – ne
- Ochranné pásmo vodních zdrojů – **ANO** (začátek cesty VC15 vede po hranici ochranného pásma vodního zdroje Veselá 1992, 2 jímací zářezy pro obec)
- Ochranné pásmo vodárenských nádrží – **ANO** (vodní nádrž Švihov – 1972)
- Záplavové území pro stoletou vodu Q_{100} – ne
- Poddolované území – ne

Pozn.: Údaje o oblastech chráněných zvláštními právními předpisy získávány standardní cestou ze státem provozovaných elektronických databází. Jednalo se o databázi HEIS (Hydroekologický informační systém provozovaný Výzkumným ústavem vodohospodářským T.G. Masaryka, v.v.i.) a o databázi Národního geoportálu INSPIRE, provozovanou Státním fondem životního prostředí České republiky. Výše uvedené informace jsou platné v době zpracování této závěrečné zprávy, tedy v srpnu 2021. Výše uvedená ochranná pásma nezahrnují výčet ochranných pásem inženýrských sítí, která je nutné řešit v rámci přípravy projektu.

6. ROZSAH A METODIKA PROVEDENÝCH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

Rozsah průzkumných prací vycházel z požadavků objednatele a z cenové nabídky průzkumu č.N211/2021/Po/1.

Pro potřeby průzkumu bylo realizováno 13 ks inženýrskogeologických sond V1 až V13 o hloubce 2,0 m. Dvě sondy byly realizovány pro cestu VC18A, čtyři pro VC14 a sedm sond pro polní cestu VC15.

Vrtné práce byly provedeny ve dnech 19.7. a 23.7.2021.

Vrtané sondy byly hloubeny pomocí lehké vrtné soupravy Makita - Eijkelkamp technologií přiklepového vrtání pomocí jádrového vrtáku o \varnothing 75 mm.

Aktuálně provedené průzkumné práce jsou přehledně shrnuty v tab.č.6.1.

Během hloubení průzkumných vrtů bylo vrtné jádro makroskopicky popsáno a klasifikováno v souladu s ČSN EN ISO 14688-1 (resp. ČSN 73 1005).

Tab.č.6.1: Přehled provedených průzkumných geologických prací

Označení sondy	Y	X	nadmořská výška [m n.m.]	konečná hloubka [m]
V1	696364,11	1136011,35	638,39	2,0
V2	696281,66	1136141,41	635,90	2,0
V3	696201,63	1136366,50	634,99	2,0
V4	696070,17	1136593,51	643,12	2,0
V5	696200,22	1135365,32	629,19	2,0
V6	696279,24	1135587,45	632,07	2,0
V7	696122,23	1135583,77	635,90	2,0
V8	695954,21	1135668,15	643,69	2,0
V9	695612,72	1135825,85	652,59	2,0
V10	695373,40	1135933,96	655,84	2,0
V11	695454,55	1136109,92	660,93	2,0
V12	695970,93	1135203,68	633,52	2,0
V13	695782,65	1135301,51	631,54	2,0

K laboratorním rozborům mechaniky zemin byly odebrány celkem 4 porušené a 3 technologické vzorky zeminy se zaznamenáním hloubky a místa jejich odběru v třídě kvality 3 ve smyslu ČSN 73 1005, tab.3. Kompletní laboratorní protokoly mechaniky zemin jsou obsahem přílohy č.4. Zde je uvedena i podrobná metodika zkoušek.

Průzkumné sondy byly po skončení prací výškopisně a polohopisně zaměřeny pomocí GPS.

Tab.č.6.2: Přehled odebraných vzorků a zkoušek

označení vrtu	matrice - zemina					
	vzorkovaná úroveň [m] p.t.	typ vzorku		provedené zkoušky		
		porušený	technologický	Proctor standard	CBR	základní klasifikační rozbor
V4	0,5 - 1,0	X	X	X	X	X
V6	0,5 - 1,0	X	X	X	X	X
V12	0,5 - 1,5	X				X
V13	0,4 - 0,8	X	X	X	X	X

7. VÝSLEDKY INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉHO PRŮZKUMU

7.1 Charakteristika geologického profilu na lokalitě

S přihlédnutím ke stratigrafii, litologii a kvalitativním charakteristikám laboratorně stanovených a makroskopicky zjištěných v terénu byly zeminy a horniny zastížené v prostoru zájmového území, rozčleněny do geotechnických typů dle tabulky č.7.1.1, reprezentující materiály s rozdílnými geotechnickými vlastnostmi.

Přehled fyzikálně-mechanických, případně i přetvárných charakteristik je uveden v samostatné tabulce č.7.2.1.

Tab.č.7.1.1: Přehled geotechnických typů

G-typ/podtyp		Geneze	Stáří	Petrografický popis - konzistence	Třída zeminy dle ČSN 73 6133
GT0		pedogeneze	kvartér	organická zemina	-
GT1		antropogenní		navážka	-
GT2	GT2A	smíšená		jíl písčitý, hlína písčitá, tuhá až pevná	F4 CS, F3 MS
	GT2B			hlinitý písek, jílovitý písek, tuhá	S4 SM, S5 SC
GT3	GT3A	eluvialní		jílovito písčitý štěrk, ulehlá	G5 GC
	GT3B			rula v kamenitém rozpadu, ulehlá	G3 G-F
GT4		metamorfní	proterozoikum	navětralá/zvětralá rula	R5/R4

Ornice a podorniční vrstva - GT0

V místech, kde budoucí cesty nevedou po cestách stávajících byla zastížena vrstva ornice s podorniční vrstvou. Jedná se generelně o druhou polovinu cesty VC14 a střední část cesty VC15, kde je svrchní horizont geologického profilu tvořen 20 – 40 cm organické písčité hlíny.

Navážka – GT1

Stávající polní cesty jsou zpevněné v různém stupni degradace a poškození těžkou zemědělskou technikou. Jedná se o vrstvu ostrohranného písčitého kameniva, štětu o mocnosti cca 30 – 40 cm. V sondě V10 se jednalo o organickou písčitou hlínu s kamenitou frakcí o mocnosti až 60 cm.

Kvartérní sedimenty smíšené geneze – GT2

Tento geotechnický typ lze rozdělit dle množství písčité složky na dva podtypy:

GT2A – písčitý jíl a písčitá hlína, hnědorezavého až šedorezavého zbarvení, s konzistencí pevnou, výjimečně tuhou, které dle normy ČSN 73 6133 klasifikujeme jako F4 CS - jíl písčitý, F3 MS – písčitá hlína resp. saCl nebo asiCl – písčitý jíl nebo písčitý prachovitý jíl ve smyslu normy 14688-2.

GT2B – jílovitý či hlinitý písek s úlomky rozvětralé podložní ruly šedého až šedorezavého zbarvení s tuhou konzistencí, které dle normy ČSN 73 6133 klasifikujeme jako S4 SM a S5 SC – písek hlinitý a písek jílovitý, resp. grclSa nebo clSa – štěrkovitý jílovitý písek nebo jílovitý písek ve smyslu normy 14688-2.

Eluviální sedimenty – GT3

Jedná se o sedimenty zvětralinového obalu skalního, rulového podloží, které lze rozdělit dle podílu jemnozrnné složky na dva podtypy:

GT3A – kamenito-jílovito-písčité eluvium s rulovými úlomky o velikosti zrna až 5 cm, které je výrazně slídnaté a konzistence je ulehlá. Dle normy ČSN 73 6133 ho klasifikujeme jako G5 GC – štěrk jílovitý, resp. clsaGr – jílovito-písčitý štěrk ve smyslu normy 14688-2.

GT3B – rula v kamenitém, hrubozrnném rozpadu charakteru slabě písčitého štěrku. Dle normy zeminu ČSN 73 6133 klasifikujeme jako G3 G-F-Cb – štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy a s příměsí kamenů, resp. Gr – mírně prachovitý štěrk ve smyslu normy 14688-2.

Skalní podloží – GT4

Některými ze sond (V9 – od hloubky 1,5 m p.t.; V10 – od hloubky 1,6 m p.t.; V13 od hloubky 1,2 m p.t.) bylo zastiženo skalní podloží, které má charakter zvětralé až navětralé slídnaté, lupenité ruly třídy R5/R4 až R4.

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody byla zaznamenána sondou V4 v závěru cesty VC14 v hloubce 1,6 m p.t. a dále v cestě VC 15 sondami V6 a V7 v hloubce 1,8 a 1,9 m p.t. Ve všech případech se jednalo o volnou hladinu nepříliš silných přítoků vázanou na průlinově propustnou kvartérní zvědeň. Hladina podzemní vody bude v průběhu roku v závislosti na srážkách oscilovat v rozmezí $\pm 0,5$ m.

7.2 Souhrn inženýrskogeologických a geotechnických vlastností zemin a hornin (charakteristické hodnoty)

Zastiženým zeminám a horninám rozčleněným do dílčích geotechnických typů a podtypů (s výjimkou GT0 a GT1) byly přiděleny charakteristické hodnoty fyzikálně mechanických, případně i přetvárných parametrů (viz tab.č.7.2.1). Hodnoty těchto parametrů jsou získávány přednostně z výsledků provedených laboratorních zkoušek, případně pomocí korelačních vztahů, odborné literatury a technických předpisů (dle článku 2.4.5.2 EN 1997-1:2004) a tvoří v souladu s článkem 2.4.3 EN 1997-1:2004 základ pro výběr charakteristických hodnot vlastností zemin použitých v návrhu geotechnických staveb.

Tab.č.7.2.1: Charakteristické hodnoty zastižených zemin

geotechnický typ/podtyp	GT2A	GT2B	GT3A	GT3B	GT4
třída zeminy ČSN 73 6133	F3 MS/F4 CS	S4 SM/S5 SC	G5 GC	G3 G-F-Cb	R5/R4
konzistence/ulehllost ČSN 73 6133	pevná	tuhá	ulehlá	ulehlá	-
třída zeminy ČSN EN ISO 14688-2	sastCl, saCl	grcSa, clSa	clsGr	Gr	-
konzistence/ulehllost ČSN EN ISO 14688-2	velmi pevná	ulehlá	ulehlá	ulehlá	-
veličina	jednotka	rozsah hodnot¹⁾			
přirozená vlhkost	w [%]	26,8	-	3,6	-
stupeň konzistence	I _c	1,34	-	-	-
index plasticity	I _p [%]	21	-	-	-
koefficient filtrace (z křivky zmitosti) ³⁾	k _f [m.s ⁻¹]	8,468E-08	1,383E-05 - 2,449E-05	3,460E-02	-
veličina	jednotka	rozsah hodnot²⁾			
objemová tíha zeminy	γ [kN/m ³]	18,5	19,5	19,0	21,5
Poissonovo číslo	ν [-]	0,35	0,35	0,30	0,20
deformační modul	E _{def} [MPa]	8	10	55	600
totální soudržnost	C _u [kPa]	65	-	-	-
totální úhel vnitřního tření	φ _u [°]	8	-	-	-
pevnost	σ _e [MPa]	-	-	-	5
efektivní soudržnost	C _{ef} [kPa]	18	10	6	0
efektivní úhel vnitřního tření	φ _{ef} [°]	25	28	30	36
tabulková výpočtová únosnost ⁴⁾	R _{st} [kPa]	260	300	200	450
					600

¹⁾ hodnoty zjištěné exaktně na základě výsledků laboratorních zkoušek

²⁾ hodnota vycházející ze směrných normových charakteristik dle ČSN 73 1001 "Základová půda pod plošnými základy" (norma již není v platnosti, hodnoty jsou pouze orientační) a upřesněné dle publikace "Mechanika zemin, inženýrská geologie a hydrogeologie v praxi" [5] a dílčích laboratorních rozborů

³⁾ filtrační součinitel byl stanoven výpočtem podle Jákyho (průměr ze tří vzorků)

⁴⁾ hodnoty výpočtové únosnosti u nesoudr. zemin při hloubce založení 1,0 m a šířce základu 3 m a u soudr. zemin při hloubce založení 0,8 až 1,5 m pro šířku základu ≤ 1 m

7.3 Posouzení zemin z hlediska využitelnosti při zemních pracích a geotechnické poměry trasy komunikace

Dle projektu se uvažuje o vybudování polních cest kategorie P4,0/20. Předpokládáme minimální požadovaný modul přetvárnosti podloží na úrovni pláně $E_{def,2} = 45$ MPa.

Nadmořská výška lokality se nachází ve výškovém pásmu 600 – 700 m n.m., což ve smyslu ČSN 736114 charakterizuje danou oblast indexem mrazu $I_M = 582^\circ\text{C}$ (pro střední dobu návratu 10 let). Hloubka promrzání pro netuhé vozovky v daném klimatickém pásmu určená ze vztahu: $h_{pr} = 5 \cdot \sqrt{I_M}$ činí 121 cm.

Vlastnosti zastižených materiálů jsou sumarizovány v tab.č.7.3.1.

Tab.č.7.3.1: Orientační posouzení vlastností zastižených zemin a hornin z hlediska dalšího využití

GT typ/podtyp zemina/hornina	vhodnost do násypu	vhodnost pro podloží vozovky (aktivní zónu)	namrzavost
	ČSN 73 6133		
GT2A - F4 CS, F3 MS	podmínečně vhodné	podmínečně vhodné	nebezpečně namrzavé
GT2B - S4 SM, S5 SC	podmínečně vhodné	podmínečně vhodné	nebezpečně namrzavé
GT3A - G5 GC	podmínečně vhodné	podmínečně vhodné	namrzavé
GT3B - G3 G-F	vhodné	vhodné	namrzavé
GT4 - R5/R4	při nadrcení na vhodnou frakci vhodné		-

Cesta VC18A

- stávající polní cesta je zpevněna písčítým kamenivem v tl. vrstvy 0,3–0,4 m;
- na pláni budoucí komunikace se budou nacházet zeminy materiálu stávající cesty GT1 a pod nimi GT2B event. GT3B. Zeminy podtypu GT2B jsou zeminami pro použití do podloží vozovky či násypů podmínečně vhodnými, zeminy třídy GT3B jsou do násypu i podloží zeminami vhodnými;
- odebraným technologickým vzorkem byla zjištěna zkouškou Proctor standard hodnota maximální objemové hmotnosti 1700 kg/m^3 při optimální vlhkosti 10%, což vyhovuje požadavku minimální objemové hmotnosti 1600 kg/m^3 pro použití v aktivní zóně bez úpravy; únosnost této zeminy dosáhla 19% CBR, což je hodnota splňující kritérium 15% CBR pro podloží PIII dle ČSN 73 6133;
- případné výkopové práce do hloubky 2 m p.t. by neměla komplikovat přítomnost podzemní vody;
- vodní režim podloží lze vzhledem k hodnotám indexu konzistence zemin, úrovně hladiny podzemní vody a hloubce promrzání označit za difúzní (příznivý);

Cesta VC15

- stávající polní cesta je na začátku úseku lokálně zpevněna písčitou hlínou s kamenitou frakcí pro příjezd zemědělské techniky; střední úsek cesty (ve směru SZ-JV) vede rostlým terénem, který je ve svrchní poloze tvořen ornicí a podorniční vrstvou o celkové mocnosti do 40 cm;

úsek cesty vedoucí okrajem obce (ve směru JZ-SV) je tvořen zpevněným, místy degradovaným ostrohranným písčitým kamenivem (štětem);

- podzemní voda byla zachycena ve spodní části louky v sondách V6 a V7 v hloubce 1,8 a 1,9 m p.t.; za vyšších vodních stavů je potřeba počítat s její vyšší úrovní;
- na pláni budoucí komunikace se budou nacházet zeminy materiálu stávající cesty GT1; a zeminy podtypů GT2A, GT2B a GT3A; zeminy všech podtypů jsou zeminami pro použití do podloží vozovky či násypů podmínečně vhodnými;
- odebraným technologickým vzorkem byla zjištěna zkouškou Proctor standard hodnota maximální objemové hmotnosti 1640 kg/m^3 při optimální vlhkosti 19%, což vyhovuje požadavku minimální objemové hmotnosti 1600 kg/m^3 pro použití v aktivní zóně bez úpravy; únosnost této zeminy dosáhla 10% CBR, což je hodnota nízká pro splnění požadavku předepsaného modulu přetvárnosti E_{def2} pro hutněnou pláň 45 MPa a rovněž nepřesahující kritérium 15% CBR pro podloží PIII dle ČSN 73 6133;
- vodní režim podloží lze vzhledem k hodnotám indexu konzistence zemin, úrovně hladiny podzemní vody a hloubce promrzání označit za kapilární (nepříznivý);

Cesta VC14

- stávající polní cesta je na začátku úseku zpevněna ostrohranným písčitým kamenivem v tl. vrstvy 0,4 m;
- mezi sondami V2 a V3 a V3 a V4 se nachází podmáčené louky (pramenná oblast Ctibořského potoka) – podzemní voda byla zachycena pouze sondou V4 v hloubce cca 1,6 m p.t. Za vyšších vodních stavů je potřeba počítat s její vyšší úrovní;
- na pláni budoucí komunikace se budou nacházet zeminy materiálu stávající cesty GT1 a pod nimi GT2B event. GT2A; zeminy obou podtypů jsou zeminami pro použití do podloží vozovky či násypů podmínečně vhodnými;
- odebraným technologickým vzorkem byla zjištěna zkouškou Proctor standard hodnota maximální objemové hmotnosti 1820 kg/m^3 při optimální vlhkosti 13%, což vyhovuje požadavku minimální objemové hmotnosti 1600 kg/m^3 pro použití v aktivní zóně bez úpravy; únosnost této zeminy dosáhla 11% CBR, což je hodnota nízká pro splnění požadavku předepsaného modulu přetvárnosti E_{def2} pro hutněnou pláň 45 MPa a rovněž nepřesahující kritérium 15% CBR pro podloží PIII dle ČSN 73 6133;
- vodní režim podloží lze vzhledem k hodnotám indexu konzistence zemin, úrovně hladiny podzemní vody a hloubce promrzání označit za kapilární (nepříznivý);

7.4 Těžitelnost zemin a hornin

Veškeré průzkumem ověřené zeminy řadíme dle normy ČSN 73 6133 do I. třídy rozpojitelnosti a těžitelnosti. Těžba bude prováděna běžnými výkopovými mechanismy (buldozery, rypadla, ručně prováděné výkopy). Skalní podloží třídy pevnosti R5/R4 event. R4 klasifikujeme II. třídou těžitelnosti dle ČSN 73 6133 a dle již neplatné ČSN 73 3050 se jedná o třídu 5. Jedná se o lehce trhatelné horniny, těžbu lze provádět těžkým rypadlem, rozrývačem, za použití skalní lžice či kladiva.

Pozn.: Klasifikace tříd těžitelnosti dle již neplatné normy ČSN 73 3050 je uvedena v profilech v příloze č.3.

8. ZÁVĚR A NÁSLEDNÁ DOPORUČENÍ

Předložená zpráva shrnuje výsledky inženýrskogeologického průzkumu pro výstavbu polních cest VC18A, VC15 a VC14 v katastru obce Veselá u Častrova. V rámci průzkumu bylo realizováno 13 ks vrtaných jádrových sond V1 až V13 do hloubky 2,0 m.

Shrnutí a doporučení IG průzkumu:

- geologický profil v prostoru budoucí výstavby je tvořen konstrukcí stávajících cest (GT1), v úseku polí a luk orníci a podorníční vrstvou (GT0); na pláni pak kvartérními sedimenty smíšené geneze (GT2A a GT2B); hlouběji se nachází eluvium (GT3A a GT3B); lokálně byly do hloubky 2,0 m p.t. zastiženy i horniny skalního podloží (GT4), popis geologického profilu je obsahem kap.č.7.1 a přílohy č.3;
- v projektu je nutné počítat se sanací pláně minimálně v úsecích, kde chybí konstrukce stávajících historických cest, a to buď výměnou za hutněné kamenivo typu štěrkodř v mocnosti min. 0,3 m, či stabilizací; v úsecích stávajících zpevněných cest je možné využít únosných štěrkových materiálů stávající konstrukce, případně je promíchat se svrchní částí rostlého podloží, poté je reálný předpoklad, že po přehutnění splní požadavek na modul přetvárnosti na pláni (min. 30 MPa), což doporučujeme před realizací ověřit hutním pokusem a sérií zatěžovacích zkoušek;
- hladina podzemní vody byla zaznamenána sondou V4 v závěru cesty VC14 v hloubce 1,6 m p.t. a dále v cestě VC 15 sondami V6 a V7 v hloubce 1,8 a 1,9 m p.t.; vw srážkově bohatším období je třeba počítat i s její vyšší úrovní; hloubka promrzání pro netuhé vozovky v daném klimatickém pásmu činí 121 cm; vodní režim podloží lze označit u cesty VC18A za difúzní (příznivý) a u cest VC14 a VC15 za kapilární (nepříznivý);
- průzkumem ověřené zeminy spadají do I. třídy těžitelnosti dle ČSN 73 6133, skalní podloží třídy pevnosti R5/R4 a R4 klasifikujeme II. třídou těžitelnosti, pro jeho dobývku je potřeba počítat s použitím skalní lžice či kladiva.

V Brně, dne 27.8.2021

9. SEZNAM CITOVANÉ LITERATURY, TECHNICKÝCH A LEGISLATIVNÍCH PŘEDPISŮ

- [1] Demek J., Mackovičín P. a kol.: Hory a nížiny. Zeměpisný lexikon ČSR. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Brno, 2006.
- [2] Krásný J. a kol.: Podzemní vody České Republiky, Vyd.1. - Česká geologická služba, Praha, 2012.
- [3] Olmer M. a kol.: Hydrogeologická rajonizace České republiky. In Sborník geologických věd: Hydrogeologie, inženýrská geologie. 1. vyd. Metodika rajónování. s. 6-10. ISBN 80-7075-660-8. Česká geologická služba, Praha, 2006
- [4] Quitt E.: Klimatické oblasti Československa. Studia geographica 16. ČSAV, Brno, 1971.
- [5] Vrtek F.: Mechanika zemin. Inženýrská geologie a hydrogeologie v praxi. MS František Vrtek, Brno, 1998.
- [6] www.geology.cz, 2021
- [7] www.geoportal.gov.cz, 2021
- [8] www.heis.vuv.cz, 2021
- [9] www.chmi.cz, 2021

Použité legislativní předpisy:

Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny

Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)

Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon)

Zákon č. 44/1988 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství (horní zákon)

Zákon č. 62/1988 Sb., o geologických pracích a o Českém geologickém úřadu

Vyhláška č. 282/2001 Sb., o evidenci geologických prací

Vyhláška č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území, v platném znění

Použité technické normy:

ČSN 73 6114 Vozovky pozemních komunikací. Základní ustanovení pro navrhování

ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací (2010)

ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla (2006)

ČSN EN 1997-2 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí Část 2 - Průzkum a zkoušení základové půdy (2008)

ČSN EN ISO 14688-1 Geotechnický průzkum a zkoušení - Pojmenování a zatřídování zemin - Část 1: Pojmenování a popis (2018)

ČSN EN ISO 14688-2 Geotechnický průzkum a zkoušení - Pojmenování a zatřídování zemin - Část 2: Zásady pro zatřídování (2018)

ČSN P 73 1005 Inženýrskogeologický průzkum (2016)

Použité technické normy (neplatné):

ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy (1988), zrušená ke dni 1.4.2010

ČSN 73 3050 *Zemné práce. Všeobecné ustanovenia* (1987), zrušená ke dni 1.3.2010

Ostatní použité technické předpisy:

Technické podmínky TP 76. *Geotechnický průzkum pro pozemní komunikace: Část A - Zásady geotechnického průzkumu*. Ministerstvo Dopravy, Odbor pozemních komunikací, Praha, 2009.

Technické podmínky TP 76. *Geotechnický průzkum pro pozemní komunikace: Část B - Provádění geotechnického průzkumu*. Ministerstvo Dopravy, Odbor pozemních komunikací, Praha, 2009.



SEZNAM PŘÍLOH

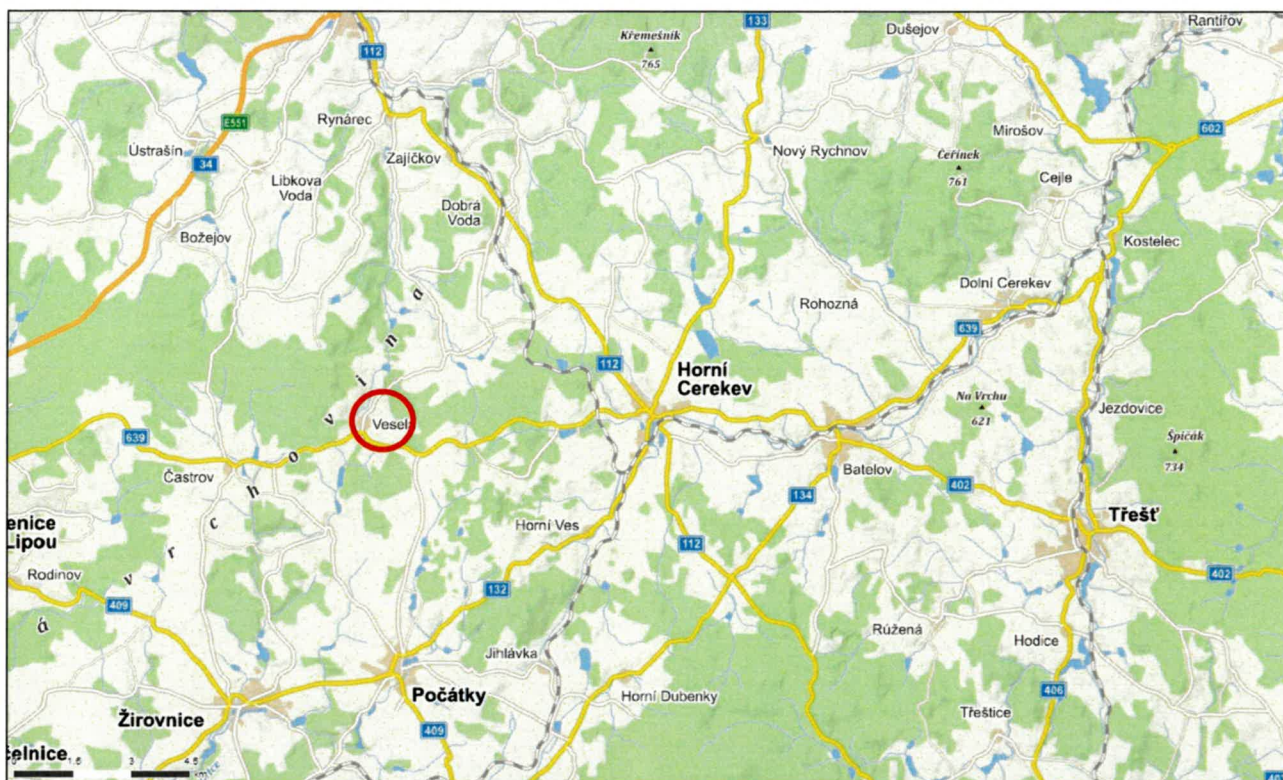
PŘÍLOHA 1	PŘEHLEDNÁ SITUACE ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ
PŘÍLOHA 2	PODROBNÁ SITUACE ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ
PŘÍLOHA 3	PETROGRAFICKÉ POPISY PRŮZKUMNÝCH SOND
PŘÍLOHA 4	PROTOKOLY O VÝSLEDČÍCH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK MECHANIKY ZEMIN
PŘÍLOHA 5	EVIDENČNÍ LIST GEOLOGICKÝCH PRACÍ

k.ú. Veselá u Častrova

Výstavba zpevněných polních cest
IG průzkum

závěrečná zpráva

srpen 2021



zdroj: www.mapy.cz

Legenda:



zájmové území



zpracoval:

Mgr. Tomáš Hladík

datum: červenec 2021

název úkolu:

k.ú. Veselá u Častrova

Výstavba zpevněných polních cest - IG průzkum

název přílohy:

Přehledná situace zájmového území

tel: 530 333 593

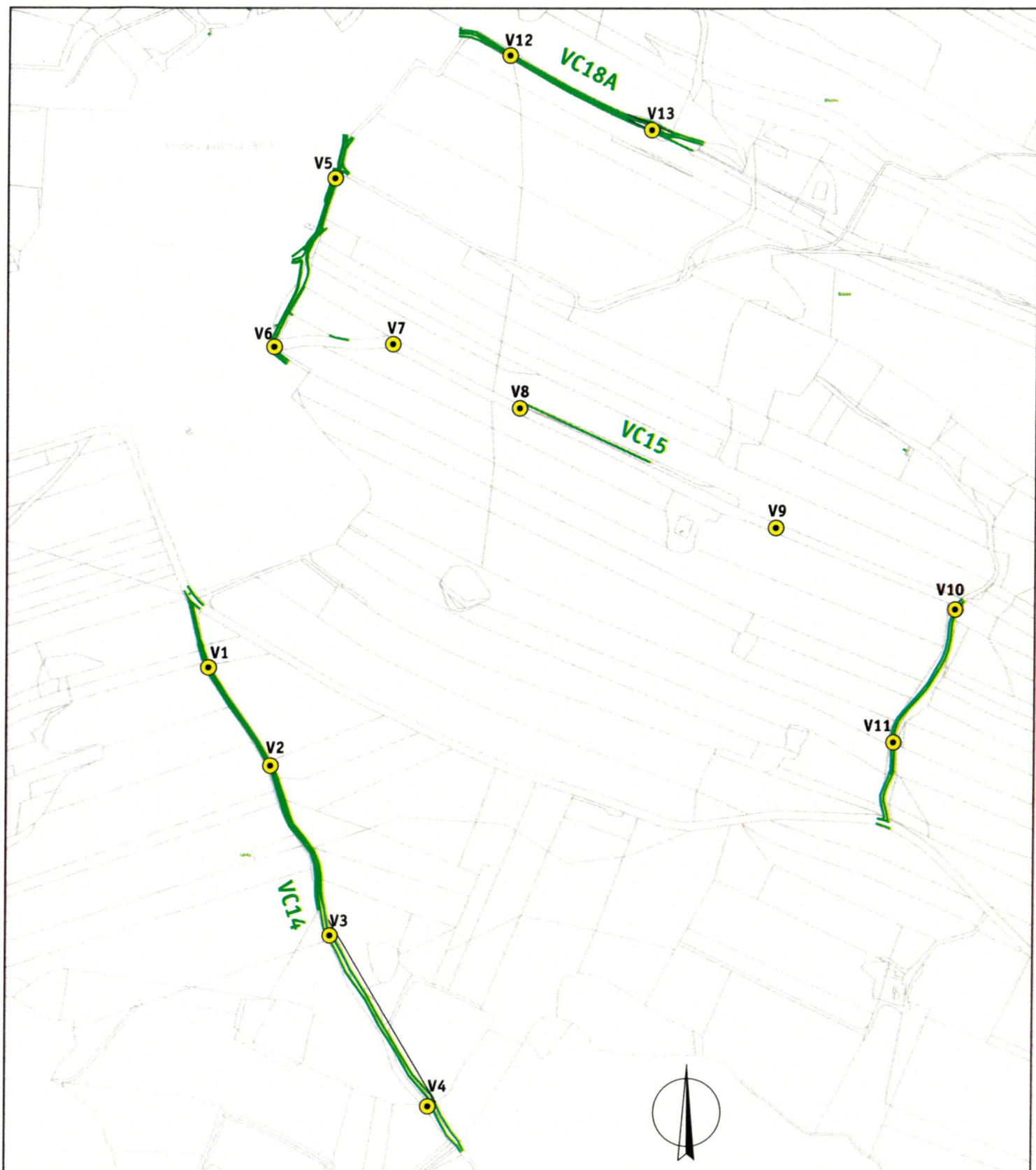
tel: 776 600 852

e-mail: info@aquaviro.cz



měřítko:
grafické

číslo přílohy:
1



LEGENDA



inženýrskogeologická sonda

kreslíla:

Bc. Gabriela Bolečková

datum:

srpen 2021

tel: 530 333 593

e-mail: info@aquaenviro.cz



objednatel:

APC SILNICE s.r.o., Jana Babáka 11, 612 00 Brno

měřítko:

1 : 7000

název úkolu:

k.ú. Veselá u Častrova - Výstavba zpevněných polních cest
- IG průzkum

číslo přílohy:

2

název přílohy:

Podrobná situace zájmového území

číslo výkresu:



PŘÍLOHA 3

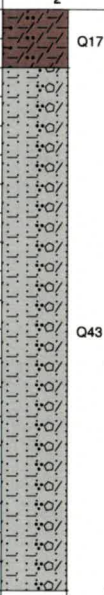

PETROGRAFICKÉ POPISY PRŮZKUMNÝCH SOND

k.ú. Veselá u Častrova

**Výstavba zpevněných polních cest
IG průzkum**

závěrečná zpráva

srpen 2021

AQUA ENVIRO s.r.o. Atriová 112/1, 621 00 Brno					Objekt V4			
GEOLOGICKÝ PROFIL VRTU					Souřadnice X : 1136593.51 Y : 696070.17 Nadmožská výška : 643.12 Lokalita Veselá Mapa 1:25.000 23-322			
Hloubka [m]	Geologický profil	Stratigraf. členění	Popis polohy	Podzemní voda	Norma 736133 14688-2	733050		
1	2	3	4	5	6	7	8	
2		kvartér	0.00-0.20 : drn, organická písčité hlína		S4 SM	grclSa	3	POPISNÁ DATA Datum zahájení vrtání 19.7.2021 Datum ukončení vrtání 19.7.2021 Vrtná souprava Eijkelkamp Vrtná technologie jádrová Jméno vrtníka J. Černovský Vrtná společnost AQUA ENVIRO Dokumentoval T. Hladík INTERVALY VRTÁNÍ [m] PRŮMĚR [mm] 0.0 - 2.0 75 PODZEMNÍ VODA 1.naražená hladina 1.60 m Ustálená hladina 1.60 m Datum zjištění 19.7.2021
4			0.20-1.30 : hlinitý písek s úlomky rozvětralé ruly, šedorezavý, slídnatý, tuhý					
6			1.30-2.00 : jílovitý písek s úlomky rozvětralé ruly, šedý, vlhký, tuhý					
1				(S5 SC)	(clSa)	3		
2								
4								
6								
8								
3								
4								
6								
8								
4								
2								
4								
6								
8								
5								
2								
4								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6								
8								
6</								

AQUA ENVIRO s.r.o. Atriová 112/1, 621 00 Brno					Objekt V5	
GEOLOGICKÝ PROFIL VRTU					Souřadnice X : 1135365.32 Y : 696200.22 Nadmořská výška : 629.19 Lokalita : Veselá Mapa 1:25.000 23-322	
Hloubka [m]	Geologický profil	Stratigraf. členění	Popis polohy	Podzemní voda	Norma 736133 14688-2	733050
1	2	3	4	5	6	7
2	Q11	kvartér	0.00-0.30 : ostrohranné písčité kamenivo (štět)			3-4
4	Q31		0.30-0.50 : hlína písčitá, organická příměs, s úlomky rozvětralé ruly, tuhá	(F3 MS)	(sasiCl)	3
6			0.50-1.90 : hlinitý písek s úlomky rozvětralé ruly, šedorezavý, slídnatý, tuhý			
8						
1	Q43			(S4 SM)	(grclSa)	3
2						
4						
6						
8	Q18		1.90-2.00 : rula v kamenitém rozpadu, slabě písčité hrubozrný štěr	(G3 G-F)	(Gr)	4
2						
4						
6						
8						
3						
2						
4						
6						
8						
4						
2						
4						
6						
8						
5						
2						
4						
6						
8						
6						
					POPISNÁ DATA Datum zahájení vrtání 23.7.2021 Datum ukončení vrtání 23.7.2021 Vrtná souprava Eijkelkamp Vrtná technologie jádrová Jméno vrtníka J. Černovský Vrtná společnost AQUA ENVIRO Dokumentoval T. Hladík INTERVALY VRTÁNÍ PRŮMĚR [m] [mm] 0.0 - 2.0 75 PODZEMNÍ VODA Nezastižena 23.7.2021	
					Měřitko : 1 : 25 Projekt : 136/2021 Zpracoval : Mgr. T. Hladík Datum : 26.8.2021 Příloha : 3	

GEOLOGICKÝ PROFIL VRTU

Objekt

V6

Souřadnice X : 1135587.45
Y : 696279.24
Nadmořská výška : 632.07
Lokalita : Veselá
Mapa 1:25.000 23-322

Hloubka [m]	Geologický profil	Stratigraf. členění	Popis polohy	Podzemní voda	Norma	733050	
				736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	8
2	Q17	kvartér	0.00-0.40 : organická písčité hlína			3	POPISNÁ DATA
4			0.40-1.50 : písčito prachovitý jíl, hnědorezavý, pevný				Datum zahájení vrtání 23.7.2021 Datum ukončení vrtání 23.7.2021 Vrtná souprava Eijkelkamp Vrtná technologie jádrová Jméno vrtmistra J. Černovský Vrtná společnost AQUA ENVIRO Dokumentoval T. Hladík
6	Q31		1.50-2.00 : jíl písčité s úlomky zvětralé ruly, slídnatý, šedorezavý, tuhý; od 1,5 m tuhý až měkký				INTERVALY VRTÁNÍ PRŮMĚR [m] [mm] 0.0 - 2.0 75
8				N I U 1.80	(F4 CS)	(saCl)	3
1							PODZEMNÍ VODA 1.naražená hladina 1.80 m Ustálená hladina 1.80 m Datum zjištění 23.7.2021
2							
2							
4							
6							
8							
3							
2							
4							
6							
8							
4							
6							
8							
5							
2							
4							
6							
8							
6							Měřitko : 1 : 25 Projekt : 136/2021 Zpracoval : Mgr. T. Hladík Datum : 26.8.2021 Příloha : 3

GEOLOGICKÝ PROFIL VRTU

Objekt

V7

Souřadnice X : 1135583.77
Y : 696122.23
Nadmořská výška : 635.90
Lokalita : Veselá
Mapa 1:25.000 23-322

Hloubka [m]	Geologický profil	Stratigraf. členění	Popis polohy	Podzemní voda	Norma 736133 14688-2	733050	
1	2	3	4	5	6	7	8
2	Q17	kvartér	0.00-0.30 : organická písčité hlína			2	POPISNÁ DATA Datum zahájení vrtání 23.7.2021 Datum ukončení vrtání 23.7.2021 Vrtná souprava Eijkelkamp Vrtná technologie jádrová Jméno vrtmistra J. Černovský Vrtná společnost AQUA ENVIRO Dokumentoval T. Hladík INTERVALY VRTÁNÍ [m] PRŮMĚR [mm] 0.0 - 2.0 75 PODZEMNÍ VODA 1.naražená hladina 1.90 m Ustálená hladina 1.90 m Datum zjištění 23.7.2021
4	Q43		0.30-0.50 : hlinitý písek s úlomky rozvětrálé ruly, šedý, tuhý	(S4 SM)	(grclSa)	3	
6			0.50-1.60 : jíl písčitý, šedorezavý, úlomky zvětřelé ruly, slídnatý, pevný	(F4 CS)	(saCl)	3	
8	Q43		1.60-2.00 : hlinitý písek s úlomky rozvětrálé ruly, šedorezavý, slídnatý, tuhý (na bázi vlhký)	(S4 SM)	(grclSa)	3	
1				N U 1.90			
2							
2							
4							
6							
8							
3							
2							
4							
6							
8							
4							
2							
4							
6							
8							
5							
2							
4							
6							
8							
6							Měřítka : 1 : 25 Projekt : 136/2021 Zpracoval : Mgr. T. Hladík Datum : 26.8.2021 Příloha : 3

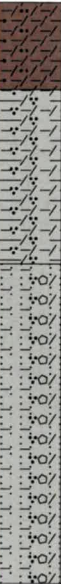
AQUA ENVIRO s.r.o. Atriová 112/1, 621 00 Brno							Objekt	
GEOLOGICKÝ PROFIL VRTU							V8	
Popis polohy							Souřadnice X : 1135668.15 Y : 695954.21	
Podzemní voda							Nadmořská výška : 643.69	
Norma							Lokalita Veselá	
736133 14688-2							Mapa 1:25.000 23-322	
733050								

GEOLOGICKÝ PROFIL VRTU

Objekt

V11

Souřadnice X : 1136109.92
Y : 695454.55
Nadmořská výška : 660.93
Lokalita : Veselá
Mapa 1:25.000 23-322

Hloubka [m]		Geologický profil	Stratigraf. členění	Popis polohy	Podzemní voda	Norma	733050	Souřadnice X : 1136109.92 Y : 695454.55 Nadmořská výška : 660.93 Lokalita : Veselá Mapa 1:25.000 23-322	
1	2	3	4	5	6	7	8		
2		kvartér	0.00-0.30 : organická písčité hlína			3	POPISNÁ DATA Datum zahájení vrtání 23.7.2021 Datum ukončení vrtání 23.7.2021 Vrtná souprava Eijkelkamp Vrtná technologie jádrová Jméno vrtníka J. Černovský Vrtná společnost AQUA ENVIRO Dokumentoval T. Hladík		
4			0.30-0.50 : písčito prachovitý jíl, hnědorezavý, pevný	(F3 MS)	(sasiCl)	3	INTERVALY VRTÁNÍ [m] PRŮMĚR [mm] 0.0 - 2.0 75		
6			0.50-0.90 : jíl písčité, šedorezavý, úlomky zvětřelé ruly, slídnatý, pevný	(F4 CS)	(saCl)	3	PODZEMNÍ VODA Nezastižena 23.7.2021		
8			0.90-2.00 : hlinitý písek s úlomky rozvětralé ruly, šedý, tuhý	(S4 SM)	(grciSa)	3			
1									
2									
3									
4									
5									
6									
<div>Měřítka : 1 : 25 Projekt : 136/2021 Zpracoval : Mgr. T. Hladík Datum : 26.8.2021 Příloha : 3</div>									

AQUA ENVIRO s.r.o. Atriová 112/1, 621 00 Brno					Objekt V12		
GEOLOGICKÝ PROFIL VRTU					Souřadnice X : 1135203.68 Y : 695970.93 Nadmořská výška : 633.52 Lokalita : Veselá Mapa 1:25.000 23-322		
Hloubka [m]	Geologický profil	Stratigraf. členění	Popis polohy	Podzemní voda	Norma 736133 14688-2	733050	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Q17	kvartér	0.00-0.10 : dm			2	POPISNÁ DATA Datum zahájení vrtání 19.7.2021 Datum ukončení vrtání 19.7.2021 Vrtná souprava Eijkelkamp Vrtná technologie jádrová Jméno vrtníka J. Černovský Vrtná společnost AQUA ENVIRO Dokumentoval T. Hladík
2	Q11		0.10-0.40 : ostrohranné písčité kamenivo, slabě hlinité (štět)			3-4	
4			0.40-2.00 : rula v kamenitém rozpadu, slabě písčité hrubozrnný štěr			4	
6	Q18			G3 G-F	Gr		INTERVALY VRTÁNÍ [m] 0.0 - 2.0 PRŮMĚR [mm] 75 PODZEMNÍ VODA Nezastižena 19.7.2021
2							
2							
4							
6							
8							
3							
2							
4							
6							
8							
4							
2							
6							
8							
5							
2							
4							
6							
8							
6							Měřítka : 1 : 25 Projekt : 136/2021 Zpracoval : Mgr. T. Hladík Datum : 26.8.2021 Příloha : 3

GEOLOGICKÝ PROFIL VRTU

Objekt

V13

Souřadnice X : 1135301.51
Y : 595782.65
Nadmořská výška : 631.54
Lokalita Veselá
Mapa 1:25.000 24-144

Hloubka [m]	Geologický profil	Stratigraf. členění	Popis polohy	Podzemní voda	Norma	733050	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Q17	kvartér	0.00-0.10 : drn			2	POPISNÁ DATA Datum zahájení vrtání 19.7.2021 Datum ukončení vrtání 19.7.2021 Vrtná souprava Eijkelkamp Vrtná technologie jádrová Jméno vrtmistra J. Černovský Vrtná společnost AQUA ENVIRO Dokumentoval T. Hladík
2	Q11		0.10-0.30 : ostrohranné zahliněné kamenivo (štět)			3-4	
4	Q43		0.30-0.80 : hlinitý písek s úlomky rozvětralé ruly, hnědý, pevný	S4 SM	grclSa	3	
8	Q18		0.80-1.20 : rula v kamenitém rozpadu, slabě písčité hrubozrný štěrť	(G3 G-F)	(Gr)	4	
1		proterozoikum	1.20-2.00 : zvětralá rula	(R4)		5	INTERVALY VRTÁNÍ PRŮMĚR [m] [mm] 0.0 - 2.0 75 PODZEMNÍ VODA Nezastižena 19.7.2021
2							
2							
4							
6							
8							
3							
2							
4							
6							
8							
4							
2							
6							
8							
5							
2							
4							
6							
8							
6							
							Měřitko : 1 : 25 Projekt : 136/2021 Zpracoval : Mgr. T. Hladík Datum : 26.8.2021 Příloha : 3



PŘÍLOHA 4

PROTOKOLY O VÝSLEDČÍCH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK MECHANIKY ZEMIN

k.ú. Veselá u Častrova

**Výstavba zpevněných polních cest
IG průzkum**

závěrečná zpráva

srpen 2021



GEODRILL s.r.o.
Laboratoř mechaniky zemin a hornin
K Bukovinám 169/45, 635 00 Brno
Zkušební laboratoř č. 1596 akreditovaná ČIA
podle ČSN EN ISO/IEC 17025: 2018



PROTOKOL O VÝSLEDČÍCH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK č.: 146/21

Název zakázky: **k.ú. Veselá u Častrova - Výstavba zpevněných polních cest - IG průzkum**
Číslo zakázky: 4312/21
Objednatel: AQUA ENVIRO s.r.o., Atriová 112/1, 621 00 Brno
Odběr vzorků*: objednatel
Datum odběru*: 19. a 25.7.2021
Datum převzetí vzorků: 30.7.2021
Zkoušel: Košanová M.
Datum zpracování zakázky: 30.7.-24.8.2021
Celkový počet stran: 7

Identifikace zkušebních postupů prováděných v rozsahu akreditace:

Stanovení vlhkosti ČSN EN ISO 17892-1

Stanovení zrnitosti ČSN EN ISO 17892-4

Stanovení meze tekutosti a meze plasticity ČSN EN ISO 17892-12, mimo čl. 4.3

Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic ČSN EN ISO 17892-3

Stanovení objemové hmotnosti ČSN EN ISO 17892-2

Výše uvedené zkušební postupy jsou prováděny v rozsahu akreditace udělené laboratoři GEODRILL s.r.o. Laboratoř mechaniky zemin a hornin pod číslem 1596.

Nejistota měření:

2 % vlhkost, 4 % zdánlivá hustota, 2 % zrnitost, 2 % mez tekutosti, 5 % mez plasticity, 2 % objemová hmotnost zeminy, 3 % objemová hmotnost sušiny.

Rozšířená nejistota odpovídá úrovni spolehlivosti 95% a je uvedena v relativním tvaru. Rozšířená nejistota je stanovena pro koeficient rozšíření $k = 2$ podle EA 4/02. Výrok o shodě je založen na pravděpodobnosti pokrytí 95% v souladu s dokumentem ILAC-G08:09.

Protokol: 146/21

Související dokumenty:

Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin – Část 2: Zásady pro zařizování ČSN EN ISO 14688-2: 2018

Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací ČSN 73 6133 + Z1

Klasifikace zemin pro dopravní stavby ČSN 72 1002: 1993**

Klasifikace zemin pro silniční komunikace ČSN 72 1002: 1971**

Poznámky:

Výpočtové parametry mimo rozsah akreditace:

- 1) Filtrační součinitel byl stanoven výpočtem dle Jákyho.
- 2) Určení upraveného Scheibleho kritéria namrzavosti bylo provedeno dle Klasifikace zemin pro dopravní stavby ČSN 72 1002: 1993**.
- 3) Určení kapilární vztlakovosti bylo provedeno dle Klasifikace zemin pro silniční komunikace ČSN 72 1002: 1971**.
- 4) Součástí protokolu jsou křivky zrnitosti zemin, získané z hodnot stanovených na základě postupu dle ČSN EN ISO 17892-4, včetně klasifikace dle ČSN 73 6133 "Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací" a dle ČSN EN ISO 14688-2 "Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin – Část 2: Zásady pro zařizování".

Pokud není uvedena hodnota zdánlivé hustoty pevných částic, byla do výpočtu použita odhadnutá hodnota: $2,7 \text{ Mg.m}^{-3}$ pro jemnozrnné zeminy / $2,65 \text{ Mg.m}^{-3}$ pro hrubozrnné zeminy.

Laboratoř neodpovídá za odběr vzorků a za správnost údajů dodaných zákazníkem (*) vztahujících se ke zkoušenému vzorku. Výsledky zkoušek se vztahují na vzorky v dodaném stavu.

** Normě byla ukončena platnost.

Datum vystavení protokolu: 24.8.2021

Protokol vystavil a schválil:



Ing. Lenka Smetanová
vedoucí laboratoře

Zkušební laboratoř prohlašuje, že protokol o zkoušce může být reprodukován jako celek, jinak jen s písemným souhlasem laboratoře. Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků.

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

Název akce: k.ú. Veselá u Častrova - Výstavba zpevněných polních cest

List: 3/7
Protokol: 146/21

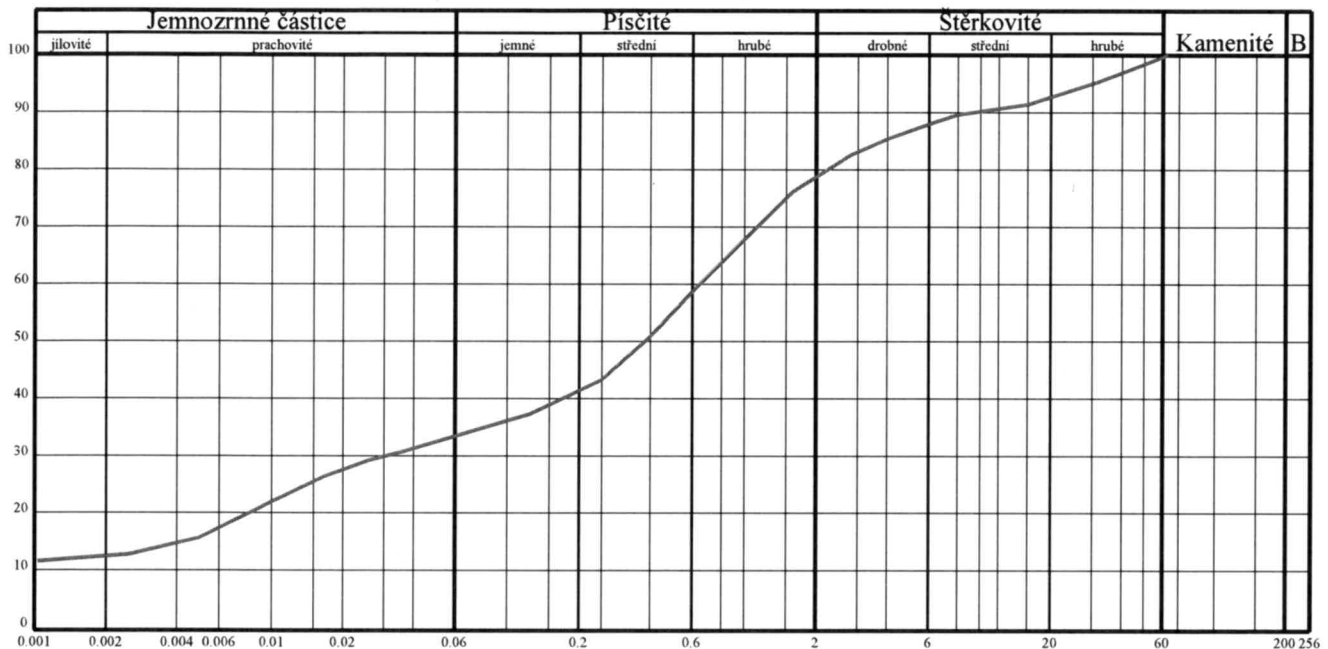
Sonda				V4	V6	V12	V13						
Hloubka				0,5-1,0	0,5-1,0	0,5-1,5	0,4-0,8						
Číslo vzorku				26326	26327	26328	26325						
Typ vzorku				---	---	---	---						
Klasifikace	ČSN 73 6133			S4 SM	F3 MS	G3 G-F-Cb	S4 SM						
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			grclSa	sasiCl	Gr	grclSa						
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	16,4	26,8	3,6	10,6						
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w _L	[%]	38	55	---	47						
Mez plasticity		w _P	[%]	29	34	---	37						
Index plasticity		I _P	[%]	9	21	---	10						
Stupeň konzistence		I _C	[-]	---	1,34	---	---						
				pevná									
Filtrační součinitel		k	[m/s]	1,383.10 ⁻⁵	8,468.10 ⁻⁸	3,460.10 ⁻²	2,449.10 ⁻⁵						
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ _S	[Mg.m ⁻³]	---	---	---	---						
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m ⁻³]	---	---	---	---						
Obj. hmot. suché zeminy		ρ _d	[Mg.m ⁻³]	---	---	---	---						
Pórovitost		n	[%]	---	---	---	---						
Stupeň nasycení		S _r	[%]	---	---	---	---						
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133			PV	PV	V	PV						
Vhodnost pro podloží voz.				PV	PV	V	PV						
Scheibleho kr. namrzavosti	Odhad z křivky zmrstnosti			2	2	5	3						
Kapilární vzlinavost	Posouzení	H _s	[m]	1,64	2,50	0,80	1,38						
		H _{max}	[m]	4,91	7,85	0,74	4,20						
Index koloidní aktivity		I _A	[-]	0,70	1,28	---	1,27						
Číslo nestejnozrnatosti		C _U	[-]	614,24	94,99	51,65	272,24						
Číslo křivosti		C _e	[-]	1,23	0,45	5,44	2,69						

KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

Název akce: k.ú. Veselá u Častrova - Výstavba zpevněných polních cest

Sonda: V4

Hloubka: 0,5-1,0

Vzorek: 26326

Klasifikace	ČSN 73 6133			S4 SM	
Název zeminy				písek hlinitý	
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			grclSa	
Název zeminy				šterkovitý jílovitý písek	
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	16,4	
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w_L	[%]	38	
Mez plasticity		w_P	[%]	29	
Index plasticity		I_P	[%]	9	
Stupeň konzistence		I_C	[-]	---	
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	44,56	
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	$1,383 \cdot 10^{-5}$	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ_s	[Mg.m ⁻³]	---	
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m ⁻³]	---	
Obj. hmot. suché zeminy		ρ_d	[Mg.m ⁻³]	---	
Pórovitost		n	[%]	---	
Stupeň nasycení		S_r	[%]	---	
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV		Podmínečně vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		PV		Podmínečně vhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina		2	Nebezpečně namrzavé
Kapilární vztlakovost	Posouzení	H_s	[m]	1,64	Střední
		H_{max}	[m]	4,91	
Index koloidní aktivity		I_A	[-]	0,70	
Číslo nestejnozrnatosti		C_U	[-]	614,24	
Číslo křivosti		C_c	[-]	1,23	

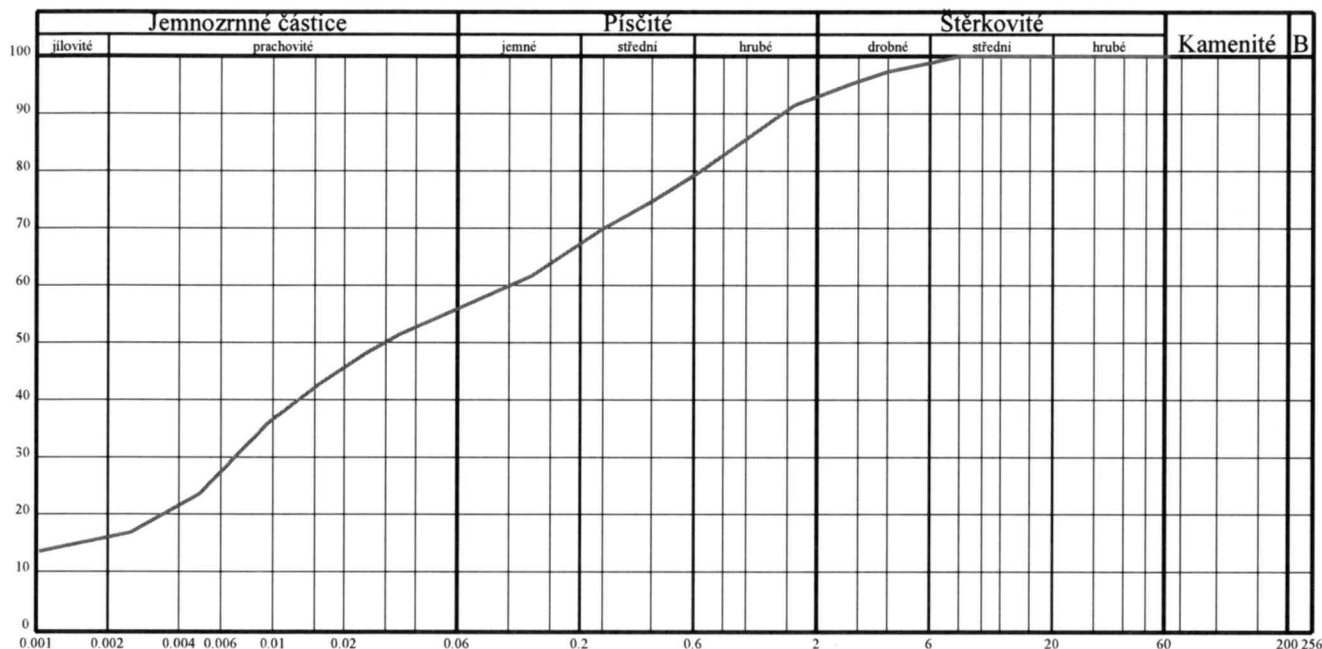
KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

Název akce: k.ú. Veselá u Častrova - Výstavba zpevněných polních cest

Sonda: V6

Hloubka: 0,5-1,0

Vzorek: 26327



Klasifikace	ČSN 73 6133			F3 MS
Název zeminy				hlína písčítá
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			sasiCl
Název zeminy				písčítý prachovitý jíl
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	26,8
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w _L	[%]	55
Mez plasticity		w _P	[%]	34
Index plasticity		I _P	[%]	21
Stupeň konzistence		I _c	[-]	1,34 pevná
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	22,76
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	8,468.10 ⁻⁸
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ _s	[Mg.m ⁻³]	---
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m ⁻³]	---
Obj. hmot. suché zeminy		ρ _d	[Mg.m ⁻³]	---
Pórovitost		n	[%]	---
Stupeň nasycení		S _r	[%]	---
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV	Podmínečně vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		PV	Podmínečně vhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti		skupina	2
Kapilární vzlinavost	Posouzení	H _s	[m]	2,50
		H _{max}	[m]	7,85
Index koloidní aktivity		I _A	[-]	1,28
Číslo nestejnozrnatosti		C _u	[-]	94,99
Číslo křivosti		C _c	[-]	0,45

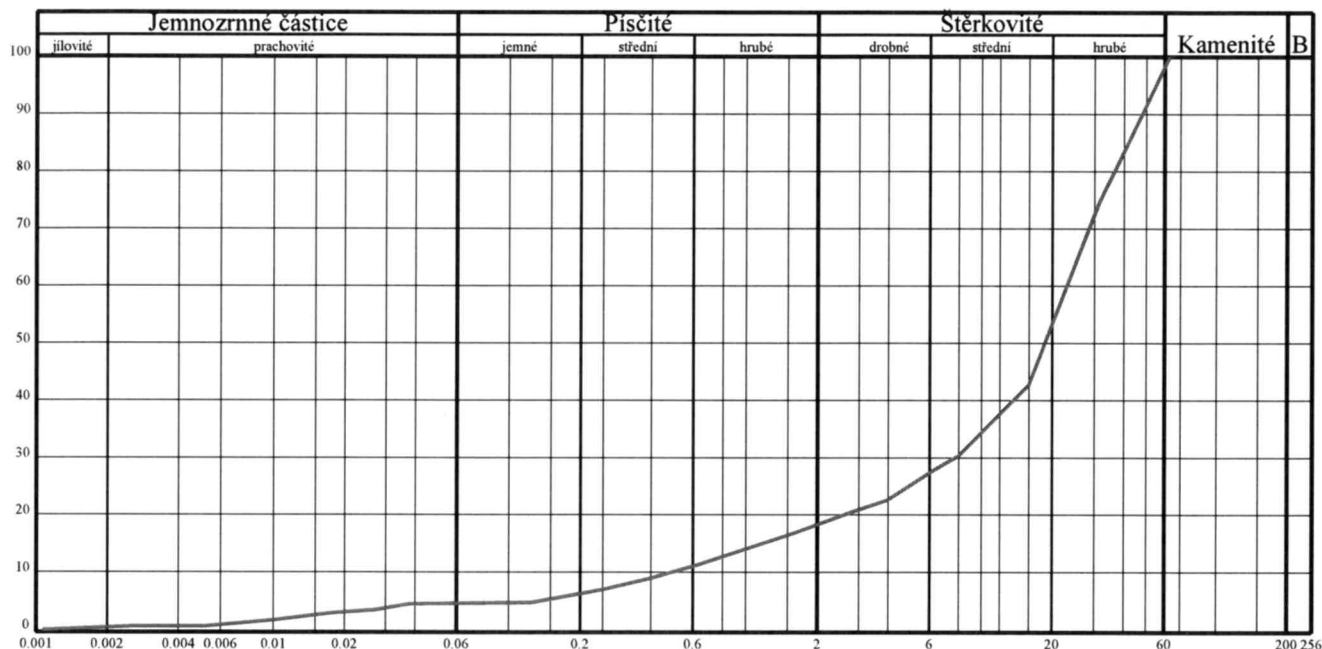
KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

Název akce: k.ú. Veselá u Častrova - Výstavba zpevněných polních cest

Sonda: V12

Hloubka: 0,5-1,5

Vzorek: 26328



Klasifikace	ČSN 73 6133			G3 G-F-Cb
Název zeminy				šterk s příměsí jemn.zeminy s příměsí kamenů
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			Gr
Název zeminy				mírně prachovitý šterk
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	3,6
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w _L	[%]	---
Mez plasticity		w _P	[%]	---
Index plasticity		I _P	[%]	---
Stupeň konzistence		I _C	[-]	---
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	89,41
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	3,460.10 ⁻²
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ _s	[Mg.m ⁻³]	---
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m ⁻³]	---
Obj. hmot. suché zeminy		ρ _d	[Mg.m ⁻³]	---
Pórovitost		n	[%]	---
Stupeň nasycení		S _r	[%]	---
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	V		Vhodná
Vhodnost pro podloží vozovky		V		Vhodná
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti		skupina	5
Kapilární vzlinavost	Posouzení	H _s	[m]	0,80
		H _{max}	[m]	0,74
Index koloidní aktivity		I _A	[-]	---
Číslo nestejnozrnatosti		C _u	[-]	51,65
Číslo křivosti		C _c	[-]	5,44

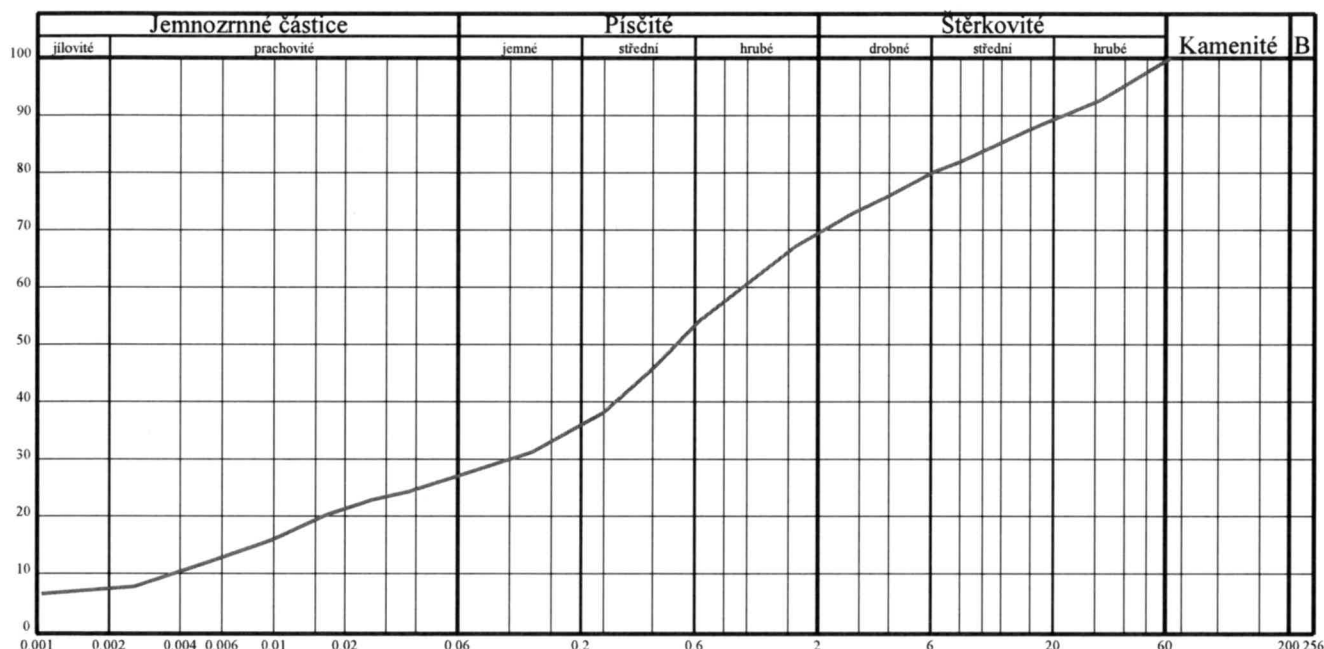
KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

Název akce: k.ú. Veselá u Častrova - Výstavba zpevněných polních cest

Sonda: V13

Hloubka: 0,4-0,8

Vzorek: 26325



Klasifikace	ČSN 73 6133			S4 SM
Název zeminy				písek hlinitý
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			grclSa
Název zeminy				štěrkovitý jílovitý písek
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	10,6
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w _L	[%]	47
Mez plasticity		w _P	[%]	37
Index plasticity		I _P	[%]	10
Stupeň konzistence		I _C	[-]	---
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	49,81
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	2,449.10 ⁻⁵
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ _s	[Mg.m ⁻³]	---
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m ⁻³]	---
Obj. hmot. suché zeminy		ρ _d	[Mg.m ⁻³]	---
Pórovitost		n	[%]	---
Stupeň nasycení		S _r	[%]	---
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV		Podmínečně vhodná
Vhodnost pro podloží vozovky		PV		Podmínečně vhodná
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina		3 Namrzavé
Kapilární vztlakovost	Posouzení	H _s	[m]	1,38
		H _{max}	[m]	4,20
Index koloidní aktivity		I _A	[-]	1,27
Číslo nestejnozrnatosti		C _u	[-]	272,24
Číslo křivosti		C _c	[-]	2,69

KONEC PROTOKOLU

**PROTOKOL O VÝSLEDKÁCH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK
PROCTOROVA ZKOUŠKA STANDARDNÍ**

č.: 146/21/PS

Název zakázky: **k.ú. Veselá u Častrova - Výstavba zpevněných polních cest - IG průzkum**
Číslo zakázky: 4312/21
Objednatel: AQUA ENVIRO s.r.o., Atriová 112/1, 621 00 Brno
Odběr vzorků*: objednatel
Datum odběru*: 19. a 25.7.2021
Datum převzetí vzorků: 30.7.2021
Zkoušel: Hrozek J.
Datum zpracování zakázky: 30.7.-24.8.2021
Celkový počet stran: 4

Identifikace zkušebních postupů prováděných v rozsahu akreditace:

Proctorova zkouška – stanovení zhutnitelnosti ČSN EN 13286-2, mimo čl. 7.3 a 7.6

Stanovení vlhkosti ČSN EN ISO 17892-1

Výše uvedené zkušební postupy jsou prováděny v rozsahu akreditace udělené laboratoři GEODRILL s.r.o. Laboratoř mechaniky zemin a hornin pod číslem 1596.

Nejistota měření:

2 % vlhkost, 3 % objemová hmotnost sušiny.

Rozšířená nejistota odpovídá úrovni spolehlivosti 95% a je uvedena v relativním tvaru. Rozšířená nejistota je stanovena pro koeficient rozšíření $k = 2$ podle EA 4/02. Výrok o shodě je založen na pravděpodobnosti pokrytí 95% v souladu s dokumentem ILAC-G08:09.

Poznámky:

Laboratoř neodpovídá za odběr vzorků a za správnost údajů dodaných zákazníkem (*) vztahujících se ke zkoušenému vzorku. Výsledky zkoušek se vztahují na vzorky v dodaném stavu.

Datum vystavení protokolu: 24.8.2021

Protokol vystavil a schválil:



Ing. Lenka Smetanová
vedoucí laboratoře

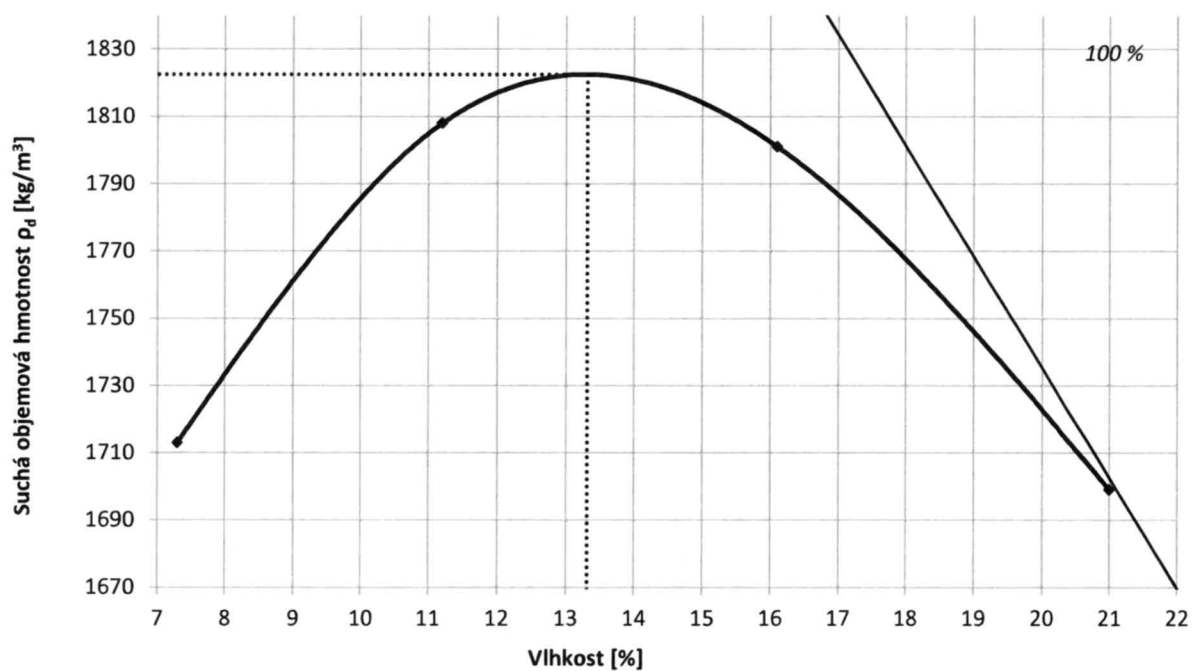
Zkušební laboratoř prohlašuje, že protokol o zkoušce může být reprodukován jako celek, jinak jen s písemným souhlasem laboratoře. Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků.

PROTOKOL O VÝSLEDČÍCH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK **PROCTOROVA ZKOUŠKA STANDARDNÍ**

č. : 146/21/PS

Název zakázky: k.ú. Veselá u Častrova - Výstavba zpevněných polních cest - IG průzkum
 Označení sondy: V4
 Hloubka odběru: 0,5-1,0 [m]
 Číslo vzorku: 26326

Matrice: technologický vzorek zeminy
 Třída zeminy dle ČSN 73 6133: S4 SM
 Třída zeminy dle ČSN EN ISO 14668-2: grclSa
 Zdánlivá hustota zeminy: 2650 [kg/m³] odhadnutá
 Použitá metoda: 1
 Poznámky: odstraněna zrna větší než 5 mm



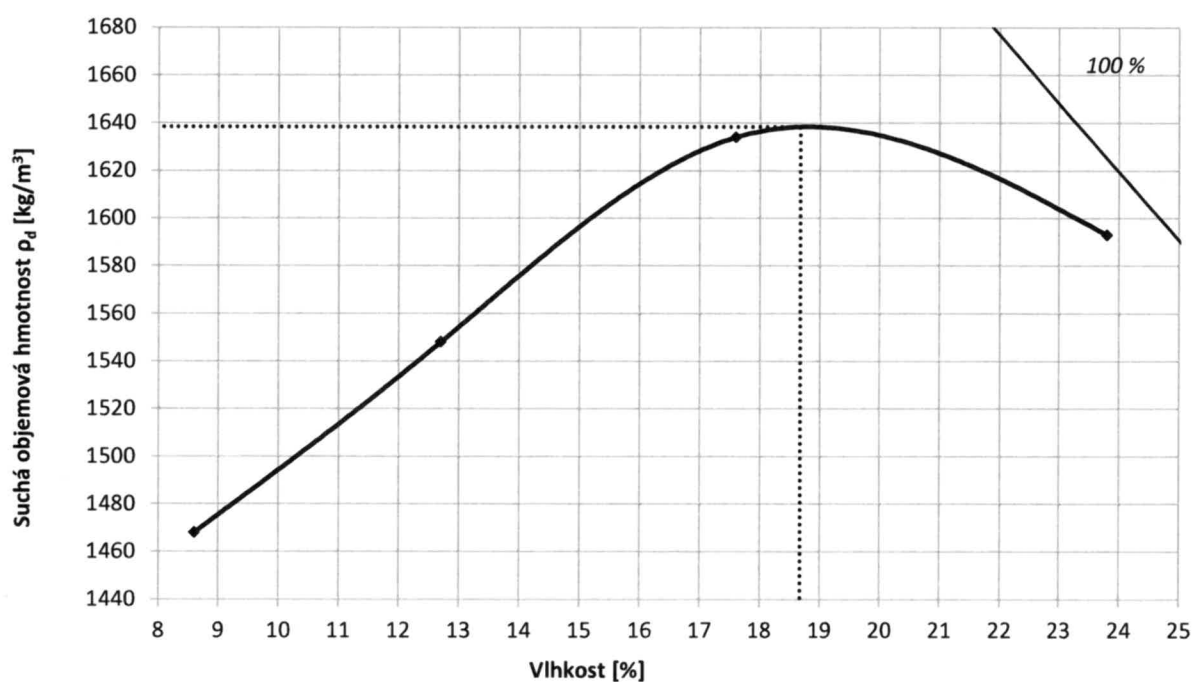
Objemová hmotnost suché zeminy	$\rho_{d \max}$	1820	[kg/m ³]
Optimální vlhkost	w_{opt}	13	[%]

PROTOKOL O VÝSLEDČÍCH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK **PROCTOROVA ZKOUŠKA STANDARDNÍ**

č. : 146/21/PS

Název zakázky: k.ú. Veselá u Častrova - Výstavba zpevněných polních cest - IG průzkum
 Označení sondy: V6
 Hloubka odběru: 0,5-1,0 [m]
 Číslo vzorku: 26327

Matrice: technologický vzorek zeminy
 Třída zeminy dle ČSN 73 6133: F3 MS
 Třída zeminy dle ČSN EN ISO 14668-2: sasiCl
 Zdánlivá hustota zeminy: 2650 [kg/m³] odhadnutá
 Použitá metoda: 1
 Poznámky: -



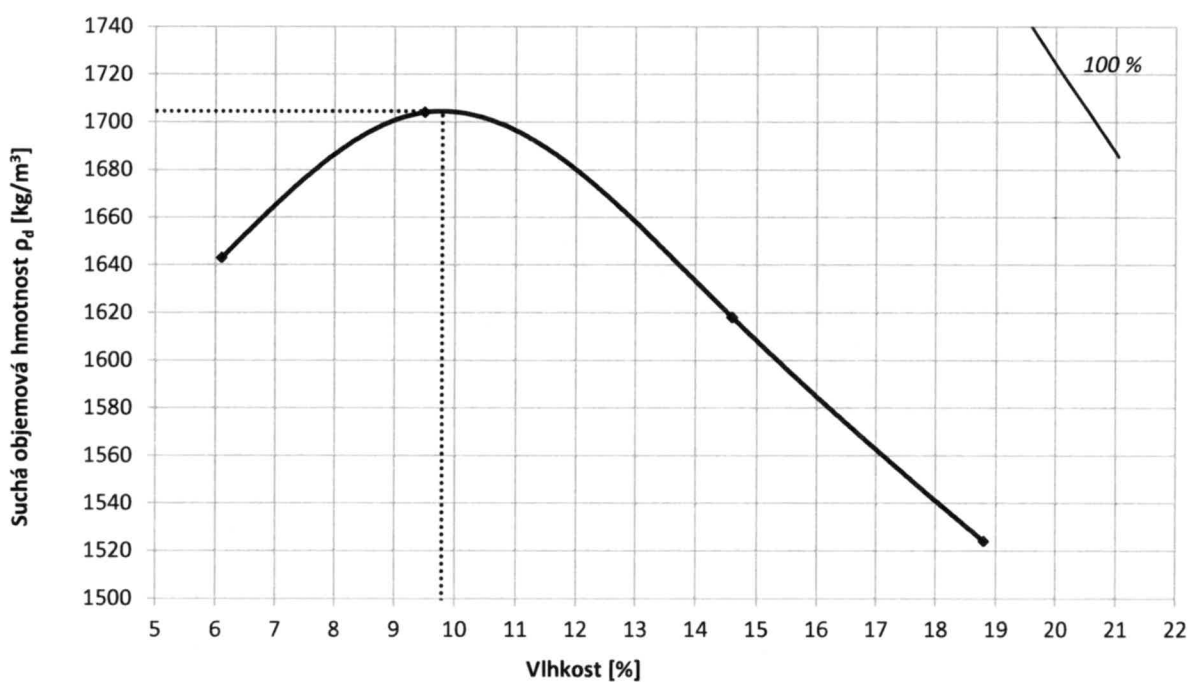
Objemová hmotnost suché zeminy	$\rho_{d \max}$	1640	[kg/m ³]
Optimální vlhkost	w_{opt}	19	[%]

PROTOKOL O VÝSLEDČÍCH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK **PROCTOROVA ZKOUŠKA STANDARDNÍ**

č. : 146/21/PS

Název zakázky: k.ú. Veselá u Častrova - Výstavba zpevněných polních cest - IG průzkum
 Označení sondy: V13
 Hloubka odběru: 0,4-0,8 [m]
 Číslo vzorku: 26325

Matrice: technologický vzorek zeminy
 Třída zeminy dle ČSN 73 6133: S4 SM
 Třída zeminy dle ČSN EN ISO 14668-2: grclSa
 Zdánlivá hustota zeminy: 2650 [kg/m³] odhadnutá
 Použitá metoda: 1
 Poznámky: odstraněna zrna větší než 5 mm



Objemová hmotnost suché zeminy	$\rho_{d \max}$	1700	[kg/m ³]
Optimální vlhkost	w_{opt}	10	[%]

KONEC PROTOKOLU

**PROTOKOL O VÝSLEDČÍCH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK
KALIFORNSKÝ POMĚR ÚNOSNOSTI (CBR)**

č.: 146/21/C

Název zakázky: **k.ú. Veselá u Častrova - Výstavba zpevněných polních cest - IG průzkum**
Číslo zakázky: 4312/21
Objednatel: AQUA ENVIRO s.r.o., Atriová 112/1, 621 00 Brno
Odběr vzorků*: objednatel
Datum odběru*: 19. a 25.7.2021
Datum převzetí vzorků: 30.7.2021
Zkoušel: Hrozek J.
Datum zpracování zakázky: 30.7.-24.8.2021
Celkový počet stran: 4

Identifikace zkušebních postupů prováděných v rozsahu akreditace:

Stanovení kalifornského poměru únosnosti (CBR), okamžitého indexu únosnosti (IBI) a lineárního bobtnání ČSN EN 13286-47

Stanovení vlhkosti kameniva ČSN EN 1097-5

Výše uvedené zkušební postupy jsou prováděny v rozsahu akreditace udělené laboratoři GEODRILL s.r.o. Laboratoř mechaniky zemin a hornin pod číslem 1596.

Nejistota měření:

6 % vlhkost, 2,4 % CBR.

Rozšířená nejistota odpovídá úrovni spolehlivosti 95% a je uvedena v relativním tvaru. Rozšířená nejistota je stanovena pro koeficient rozšíření $k = 2$ podle EA 4/02. Výrok o shodě je založen na pravděpodobnosti pokrytí 95% v souladu s dokumentem ILAC-G08:09.

Poznámky:

Laboratoř neodpovídá za odběr vzorků a za správnost údajů dodaných zákazníkem (*) vztahujících se ke zkoušenému vzorku. Výsledky zkoušek se vztahují na vzorky v dodaném stavu.

Datum vystavení protokolu: 24.8.2021

Protokol vystavil a schválil:



Ing. Lenka Smetanová
vedoucí laboratoře

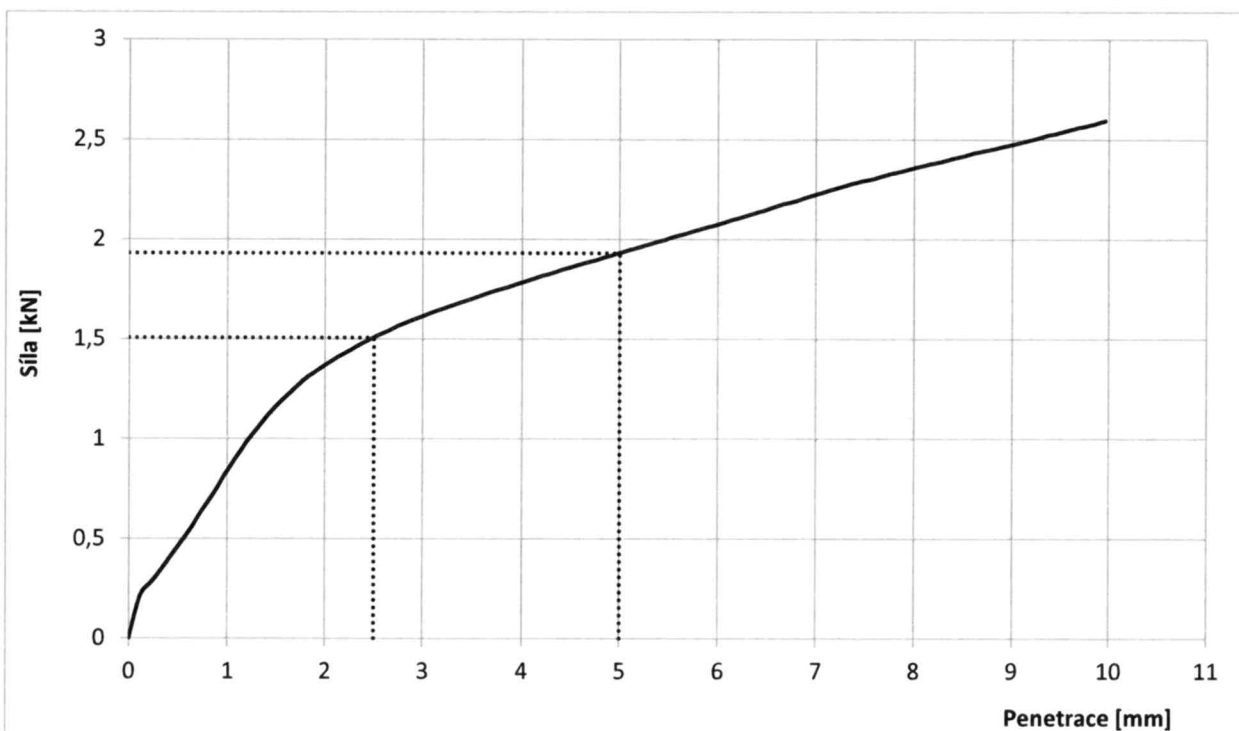
Zkušební laboratoř prohlašuje, že protokol o zkoušce může být reprodukován jako celek, jinak jen s písemným souhlasem laboratoře. Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků.

PROTOKOL O VÝSLEDČÍCH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK **KALIFORNSKÝ POMĚR ÚNOSNOSTI (CBR)**

č. : 146/21/C

Název zakázky: k.ú. Veselá u Častrova - Výstavba zpevněných polních cest - IG průzkum
 Označení sondy: V4
 Hloubka odběru: 0,5-1,0 [m]
 Číslo vzorku: 26326

Matrice: technologický vzorek zeminy
 Přetížení povrchu: 2,0 [kg]
 Zhutňovací energie: Proctor standard
 Třída zeminy dle ČSN 73 6133: S4 SM
 Třída zeminy dle ČSN EN ISO 14668-2: grclSa
 Vlhkost před zkouškou: 13,0 [%]
 Objemová hmotnost vlhká před zkouškou: 2,04 [Mg/m³]
 Objemová hmotnost suchá před zkouškou: 1,81 [Mg/m³]
 Poznámky: -



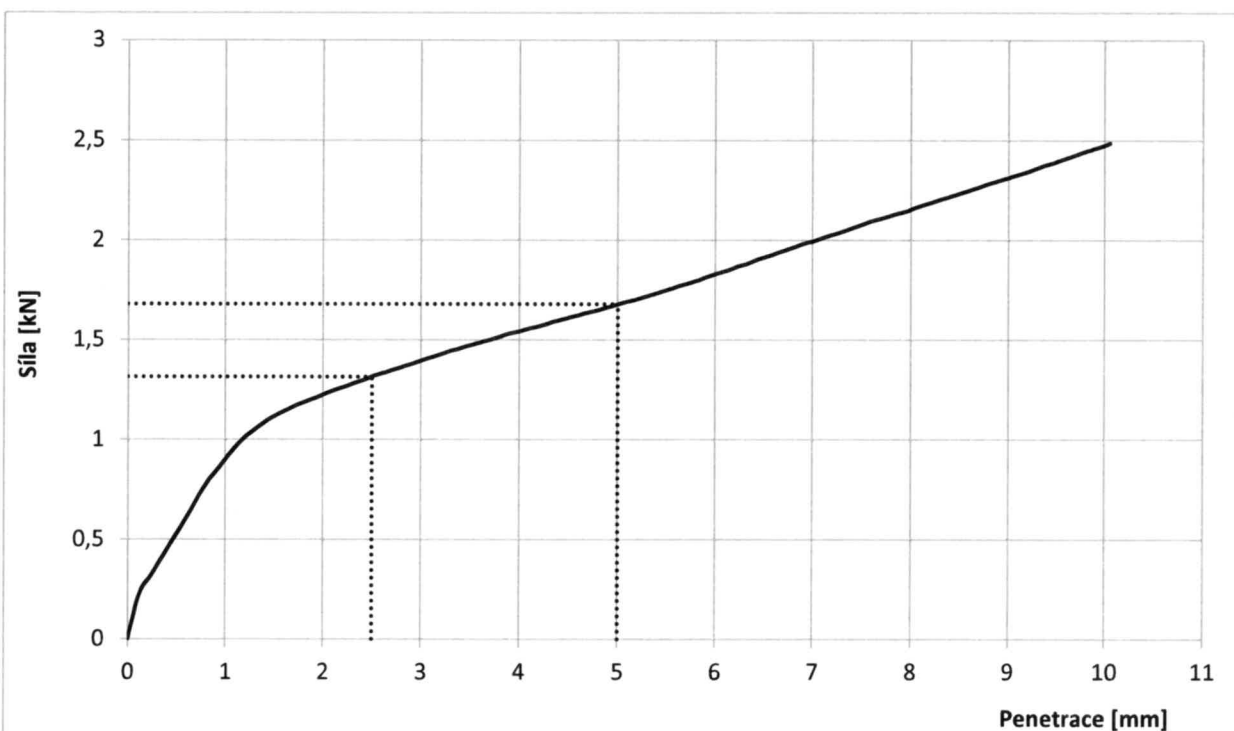
Penetrace	Síla [kN]	CBR [%]
2,5 mm	1,5	11
5,0 mm	1,9	10

PROTOKOL O VÝSLEDČÍCH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK **KALIFORNSKÝ POMĚR ÚNOSNOSTI (CBR)**

č. : 146/21/C

Název zakázky: k.ú. Veselá u Častrova - Výstavba zpevněných polních cest - IG průzkum
 Označení sondy: V6
 Hloubka odběru: 0,5-1,0 [m]
 Číslo vzorku: 26327

Matrice: technologický vzorek zeminy
 Přetížení povrchu: 2,0 [kg]
 Zhutňovací energie: Proctor standard
 Třída zeminy dle ČSN 73 6133: F3 MS
 Třída zeminy dle ČSN EN ISO 14668-2: sasiCl
 Vlhkost před zkouškou: 19,3 [%]
 Objemová hmotnost vlhká před zkouškou: 1,97 [Mg/m³]
 Objemová hmotnost suchá před zkouškou: 1,65 [Mg/m³]
 Poznámky: -



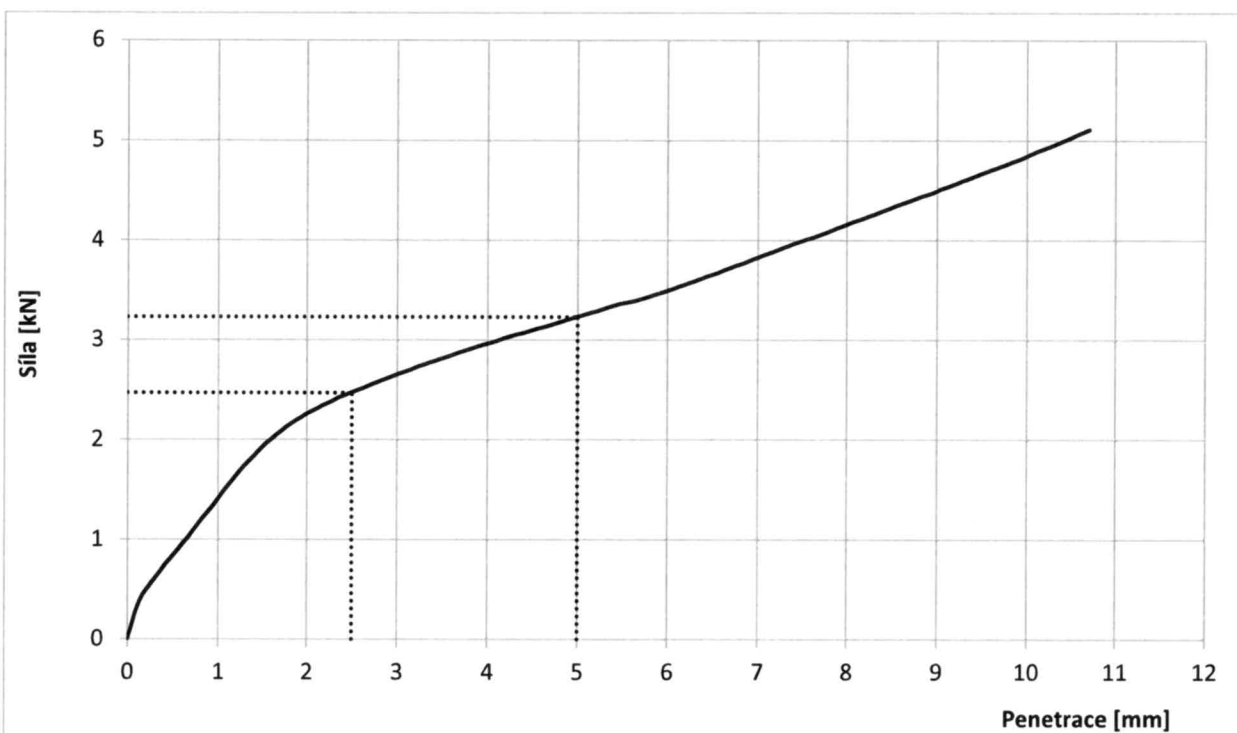
Penetrace	Síla [kN]	CBR [%]
2,5 mm	1,3	10
5,0 mm	1,7	8,5

PROTOKOL O VÝSLEDČÍCH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK **KALIFORNSKÝ POMĚR ÚNOSNOSTI (CBR)**

č. : 146/21/C

Název zakázky: k.ú. Veselá u Častrova - Výstavba zpevněných polních cest - IG průzkum
 Označení sondy: V13
 Hloubka odběru: 0,4-0,8 [m]
 Číslo vzorku: 26325

Matrice: technologický vzorek zeminy
 Přetížení povrchu: 2,0 [kg]
 Zhutňovací energie: Proctor standard
 Třída zeminy dle ČSN 73 6133: S4 SM
 Třída zeminy dle ČSN EN ISO 14668-2: grclSa
 Vlhkost před zkouškou: 10,0 [%]
 Objemová hmotnost vlhká před zkouškou: 1,88 [Mg/m³]
 Objemová hmotnost suchá před zkouškou: 1,71 [Mg/m³]
 Poznámky: -



Penetrace	Síla [kN]	CBR [%]
2,5 mm	2,5	19
5,0 mm	3,2	16

KONEC PROTOKOLU

METODIKA LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

VLHKOST w (%)

– poměr hmotnosti vody v zemině k hmotnosti vysušené zeminy. Je stanovena dle normy ČSN EN ISO 17892-1 „Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemín – Část 1: Stanovení vlhkosti“.

Zkušební vzorek se suší při teplotě 105 °C až 110 °C na ustálenou hmotnost.

Vlhkost se spočítá dle vzorce: $w = \frac{m_w}{m_d} \times 100$

m_w hmotnost vody odstraněné vysoušením (g)

m_d hmotnost vysušeného zkušební vzorku (g)

ZRNITOST

– hmotnostní podíl jednotlivých zrnitostních frakcí přítomných v dané zemině. Je stanovena dle ČSN EN ISO 17892-4 „Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemín – Část 4: Stanovení zrnitosti“ kombinovanou metodou prosévání případně sedimentací (hustoměrnou zkouškou).

Vysušený zkušební vzorek se proseje na sadě sít až do minimální velikosti oka 0,063 mm. Zbytky na sítích po prosévání a materiál pod sítí 0,063 mm se zváží a vypočítá se kumulativní hmotnost zrn zachycených na každém sítě.

Pro hustoměrnou zkoušku se připraví zkušební vzorek do válce o objemu 1 litr. Do zkušební vzorku zeminy je přidán dispergační roztok, vzniklá suspenze se promíchá a začíná se odečítat hustota v určených časových intervalech. Odečet probíhá v klimatizované místnosti tak, aby se během zkoušky nezměnila teplota uvnitř válců o více jak 3 °C.

Granulometrické složení zeminy je graficky dokumentováno křivkou zrnitosti v semilogaritmickém grafu a zařazením dle ČSN EN ISO 14688-2 „Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařazování zemín – Část 2: Zásady pro zařazování“ a dle ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“, přílohy A.

KONZISTENČNÍ MEZE

– zahrnují stanovení konzistenčních mezí v souladu s normou ČSN EN ISO 17892-12 „Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemín – Část 12: Stanovení meze tekutosti a meze plasticity“.

Protokol č.: 146/21

- **Mez tekutosti w_L (%)** – je vlhkost, při které zemina přechází ze stavu tekutého do stavu plastického. Stanovení probíhá kuželovou zkouškou ze zkušebního vzorku získaného z přirozené zeminy nebo ze zeminy, u které byl odstraněn materiál zachycený na síti 0,5 mm.
- **Mez plasticity w_P (%)** – je nejnižší vlhkost zeminy, při které je zemina plastická. Princip stanovení spočívá v dosažení a stanovení vlhkosti, kdy se válečky zeminy o průměru 3 mm rozpadají v podélném i příčném směru.
- **Index plasticity I_P** – ukazuje, jak intenzivní jsou vazby vody v zemině. Vyšší hodnota indexu zpravidla poukazuje na jílovitější charakter zeminy a nižší propustnost. Vypočítá se jako rozdíl meze tekutosti a meze plasticity $I_P = w_L - w_P$.
- **Stupeň konzistence I_C** – je číselnou charakteristikou konzistenčního stavu.

Stupeň konzistence je stanoven výpočtem podle následujícího vzorce $I_C = \frac{w_L - w}{I_P}$.

Tabulka 1. – Rozlišení konzistence zemin

ČSN 73 6133		ČSN EN ISO 14 688-2	
Konzistence	Stupeň konzistence I_C	Konzistence hlín a jílu	Stupeň konzistence I_C
kašovitá	< 0,05	velmi měkká	< 0,25
měkká	0,05 až 0,50	měkká	0,25 až 0,50
tuhá	0,50 až 1,00	tuhá	0,50 až 0,75
pevná	> 1,00	pevná	0,75 až 1,00
tvrdá	-	velmi pevná	> 1,00

ZDÁNLIVÁ HUSTOTA PEVNÝCH ČÁSTIC (ρ_s)

- Zdánlivou hustotu (dříve měrnou hmotnost) určujeme jako poměr hmotnosti pevných částic zeminy (skeletu) k jejich objemu. Zkouška probíhá v souladu s ČSN EN ISO 17892-3 „Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin – Část 3: Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic“.

Stanovení je provedeno pomocí 100 ml pyknometru typu „Gay-Lussac“, kalibrovaného při teplotě 20°C. Postup byl zvolen dle metody A, kdy zkušební vzorek je sušen v sušárně a uzavřený vzduch je odstraněn jemným povařením s občasným protřepáním po dobu nejméně 10 minut.

Hustota pevných částic je poté stanovena z rovnice:

$$\rho_s = \frac{m_4}{(m_1 - m_0) - (m_3 - m_2)} \times \rho_w$$

Protokol č.: 146/21

ρ_s	hustota pevných částic
m_0	hmotnost suchého pyknometru
m_1	hmotnost pyknometru zcela naplněného pomocnou kapalinou
m_2	hmotnost pyknometru s vysušeným vzorkem
m_3	hmotnost pyknometru, zcela naplněného saturovaným vzorkem a pomocnou kapalinou
m_4	hmotnost vysušeného zkušební vzorku
ρ_w	hustota odvzdušněné vody

STANDARDNÍ PROCTOROVA ZKOUŠKA (PS)

– laboratorní stanovení závislosti mezi vlhkostí a objemovou hmotností suché zeminy, kdy je standardní Proctorovou zkouškou stanovena maximální objemová hmotnost vysušené zeminy při optimální vlhkosti zeminy. Stanovení je provedeno dle normy ČSN EN 13286-2 „Nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy – Část 2: Zkušební metody pro stanovení laboratorní srovnávací objemové hmotnosti a vlhkosti - Proctorova zkouška“.

Výsledek zkoušky je vyjádřen maximální objemovou hmotností suché zeminy (ρ_{dmax}), které je dosaženo normovou hutnicí energií, při optimální vlhkosti (w_{opt}), tj. vlhkosti zeminy odpovídající maximální objemové hmotnosti na zhutňovací křivce pro příslušnou hutnicí energii.

Po odstranění zrn nad 5 mm nebo zrn nad 16 mm jsou v moždíři o průměru 100 mm (případně 150 mm) postupně hutněny 3 vrstvy zeminy 25 údery (případně 56 údery) pěchem o hmotnosti 2500 g, který dopadá z výšky 30,5 cm.

ρ_{dmax}	maximální objemová hmotnost suché zeminy (kg/m ³)
w_{opt}	optimální vlhkost (%)

Hodnoty objemové hmotnosti suché zeminy jsou vyneseny na osu y a odpovídající vlhkosti na osu x. Vynesenými body je proložena spojitá křivka a je zjištěna poloha maxima na křivce, pro které jsou odečteny hodnota maximální objemové hmotnosti suché zeminy (ρ_{dmax}) a hodnota optimální vlhkosti (w_{opt}).

• **vlhkost w (%)**

Pro jednotlivé zhutněné vzorky se vlhkost počítá dle vzorce: $w = \frac{m_w}{m_d} \times 100$

m_w	hmotnost vody odstraněné vysoušením (g)
m_d	hmotnost vysušeného zkušební vzorku (g)

• **objemová hmotnost suché zeminy ρ_d (kg/m³)**

Pro jednotlivé zhutněné vzorky se vypočítává objemová hmotnost vlhké zeminy ρ dle rovnice:

$$\rho = (m_1 - m_2) \times 1000 / V$$

ρ	objemová hmotnost zhutněné vlhké směsi (kg/m ³)
m_1	hmotnost moždíře a základní desky (g)
m_2	hmotnost moždíře, základní desky a zhutněné směsi (g)
V	objem moždíře (cm ³)

Protokol č.: 146/21

Pro jednotlivé zhutněné vzorky se vypočítává objemová hmotnost suché zeminy ρ_d dle rovnice:

$$\rho_d = (100 \times \rho) / (100 + w)$$

ρ_d	objemová hmotnost zhutněné suché směsi (kg/m ³)
ρ	objemová hmotnost zhutněné vlhké směsi (kg/m ³)
w	vlhkost směsi (%)

KALIFORNSKÝ POMĚR ÚNOSNOSTI – CBR (California Bearing Ratio), OKAMŽITÝ INDEX ÚNOSNOSTI – IBI (Initial Bearing Index)

- index užívaný pro stanovení charakteristik únosnosti zemin, stanovený ihned po zhutnění nebo po době zrání za použití přítěžovacího prstence (CBR) nebo bez něj (IBI). Stanovení je provedeno dle normy ČSN EN 13286-47 „Nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy – Část 47: Zkušební metoda pro stanovení kalifornského poměru únosnosti, okamžitého indexu únosnosti a lineárního bobtnání“.

Účelem zkoušek CBR nebo IBI je stanovení vztahu mezi silou a penetrací (zatlačením) při pronikání válcového pístu standardního průřezu při dané rychlosti do zkušební tělesa, které je uloženo v mozdíři o průměru 150 mm.

Hodnoty CBR nebo IBI jsou vypočteny vyjádřením síly na píst pro danou penetraci jako procento standardní síly. Jedná se tedy o poměr síly, kterou lze vyvodit k zatlačení penetračního pístu do zeminy danou rychlostí ($1,27 \pm 0,20$ mm.min⁻¹) k síle, kterou je třeba vyvodit k zatlačení téhož válce do normového materiálu, vyjádřené v %.

Ze zkušební křivky jsou přečteny síly v kN odpovídající penetraci 2,5 mm a 5,0 mm. Ty se vyjádří v procentech referenčních sil těchto penetrací, tj. 13,2 kN a 20 kN. Vyšší procento je hodnotou CBR a výsledná hodnota se zaznamená způsobem uvedeným v čl. 10.3 – tab. 1. Na základě objemových hmotností zjištěných standardní Proctorovou zkouškou jsou únosnosti ověřovány zkouškou CBR při optimální vlhkosti w_{opt} . Případně jsou stanoveny hodnoty po 96 hodinách sycení vzorku vodou (CBR_{sat}). Hodnoty na stabilizovaných zeminách jsou ověřovány po 3 dnech (případně 7 dnech) zrání a po 4 denní saturaci.

VLHKOST HORNIN w (%)

- metoda sušením v sušárně, která umožňuje zjistit celkovou volnou vodu přítomnou ve zkušební navážce kameniva, při čemž voda může být z povrchu kameniva i z přístupných pórů kameniva. Je stanovena dle normy ČSN EN ISO 1097-5 „Zkoušení mechanických a fyzikálních vlastností kameniva – Část 5: Stanovení vlhkosti sušením v sušárně“.

Zkušební vzorek se suší při teplotě 110 ± 5 °C na ustálenou hmotnost.

Vlhkost se spočítá jako rozdíl hmotností mezi vlhkým a suchým vzorkem a je vyjádřen jako procento hmotnosti vysušené navážky dle vzorce:

$$w = \frac{M_1 - M_3}{M_3} \times 100$$

M_1	hmotnost zkušební navážky (g)
M_3	hmotnost vysušené zkušební navážky (g)



PŘÍLOHA 5

EVIDENČNÍ LIST GEOLOGICKÝCH PRACÍ

k.ú. Veselá u Častrova

Výstavba zpevněných polních cest
IG průzkum

závěrečná zpráva

srpen 2021

EVIDENČNÍ LIST GEOLOGICKÝCH PRACÍ

Vyplní organizace

1. Jméno a adresa organizace : AQUA ENVIRO s.r.o., Atriová 112/1, 621 00 Brno

tel.: 530 333 593, 776 600 852

2. Identifikační číslo – IČO (pokud bylo přiděleno) : 269 07 909

3. Název geologického úkolu : k.ú. Veselá u Častrova. Výstavba zpevněných polních cest – IG
průzkum

4. Druh a etapa geologických prací : zjišťování a ověřování inženýrskogeologických
a hydrogeologických poměrů území, podrobný průzkum

5. Cíl geologických prací : inženýrská geologie (500)

6. Hlavní druhy projektovaných prací : vyhloubení 13 ks IG sond do hloubky 2 m,
inženýrskogeologický popis, odběr 4 porušených a 3
technologických vzorků zemin, zpracování závěrečné zprávy

7. Katastrální území – název a kód kód :

Veselá u Častrova

780511

8. Název kraje : Vysočina, okr. Pelhřimov kód : CZ 0633

9. Datum zahájení geologických prací den 13 měsíc 7 rok 2021

10. Datum plánovaného ukončení geologických prací den 13 měsíc 10 rok 2021

<input type="checkbox"/>	do 10	tis. Kč
<input checked="" type="checkbox"/>	10 – 100	tis. Kč
<input type="checkbox"/>	100 – 1 000	tis. Kč
<input type="checkbox"/>	1 000 – 5 000	tis. Kč
<input type="checkbox"/>	nad 5 000	tis. Kč

□ ostatní zdroje ■



DEPARTMENT OF DEFENSE
ODD

RNDr. Oto Pospíšil
Odpovědný řešitel geologických prací
(jméno a podpis)

Den zaevidování 12.7.2021

Podpis odpovědného zaměstnance

Kristina
Heřmanová

Digitálně podepsal
Kristina Heřmanová
Datum: 2021.07.12
14:53:13 +02'00'