



k.ú. Myslůvka

Výstavba zpevněné polní cesty

Inženýrskogeologický průzkum

závěrečná zpráva

listopad 2021



Zakázka: k.ú. Myslůvka – Výstavba zpevněné polní cesty – IG průzkum
Evidenční číslo zakázky: 212/2021
Evidenční číslo Geofondu: 4293/2021
Realizace zakázky: říjen - listopad 2021
Zadavatel: APC SILNICE s.r.o., Jana Babáka 2733/11, 612 00 Brno

k.ú. Myslůvka

Výstavba zpevněné polní cesty

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 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	4
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.....	8
7.1 Charakteristika geologického profilu na lokalitě	8
7.2 Souhrn inženýrskogeologických a geotechnických vlastností zemín a hornin (charakteristické hodnoty).....	10
7.3 Posouzení zemín a hornin z hlediska využitelnost při zemních pracích a geotechnické poměry trasy komunikace	12
7.4 Těžitelnost zemín a hornin.....	13
8. ZÁVĚR A NÁSLEDNÁ DOPORUČENÍ	13
9. SEZNAM CITOVANÉ LITERATURY, TECHNICKÝCH A LEGISLATIVNÍCH PŘEDPISŮ.....	14

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 společnosti APC SILNICE s.r.o. uskutečnila firma AQUA ENVIRO s.r.o. inženýrskogeologický průzkum pro výstavbu polní cesty C5 v katastru obce Myslůvka - viz příloha č.2.

Rozsah průzkumných prací vycházel z požadavků zadavatele, resp. potřeb projektanta pro současnou etapu projekčních prací a byl specifikován v nabídce prací N210/2021/Po/1.

Pro potřeby průzkumu bylo realizováno 6 ks inženýrskogeologických sond do hloubky 2,0 m p.t.

Na realizaci zakázky se kromě řešitelské organizace subdodavatelsky 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, protokol 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.

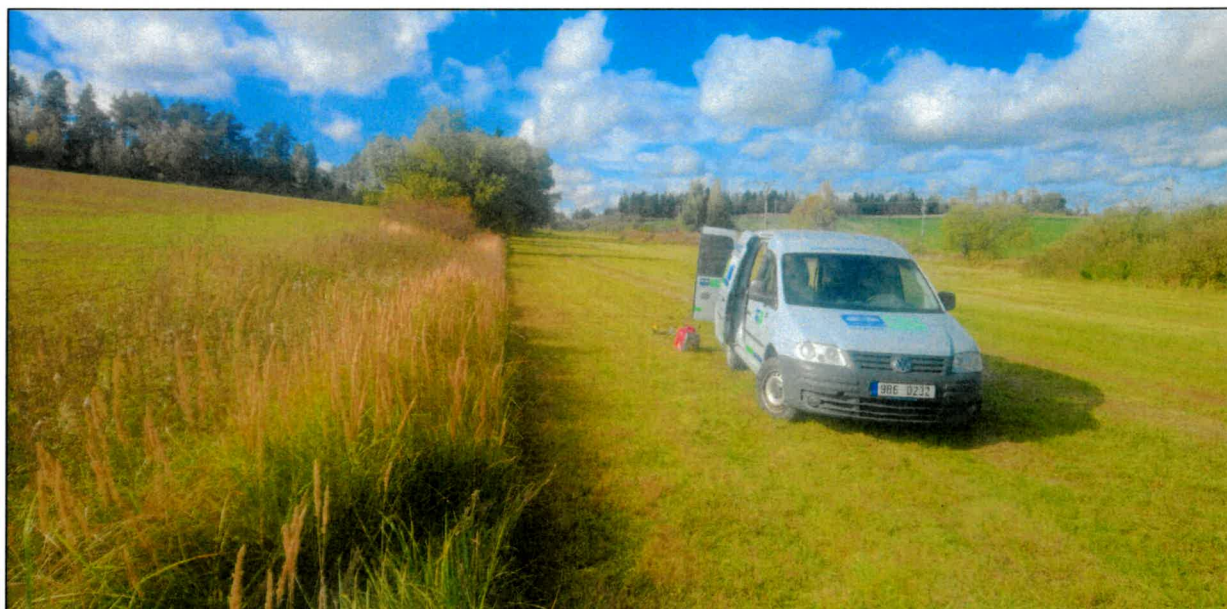
Dle vyhlášky č.282/2001 Sb. byl vyhotoven evidenční list geologických prací a zakázka byla řádně zaevidována u České geologické služby – Geofondu pod číslem 4293/2021.

2. ZÁKLADNÍ INFORMACE O PROJEKTOVANÉM STAVEBNÍM ZÁMĚRU

Cílem projektu je realizovat zpevněnou polní cestu kategorie P5/30. Cesta bude mít podkladní vrstvu ze štěrkodrti (20 cm) a vibrovaného štěrku (15 cm) a povrch tvořený asfaltovým krytem (5 cm ACP16+ a 4 cm AC011). Kryt komunikace bude odvodněn příčným sklonem či svodnými žlábkami do podélného pravostranného příkopu. Cesta označená jako C5 má délku 1468 m a nachází se na pozemku p.č. 3067, který je v majetku obce Černíč a v katastru nemovitostí je veden jako ostatní komunikace.

Místo stavby:

Kraj:	Vysočina	CZ063
Okres:	Jihlava	CZ0632
Obec:	Černíč	587001
Katastrální území:	Myslůvka	620149
Pozemek:	p.č. 3067	



Obr.č.2.1: Pohled na zájmové území, začátek cesty C5, směrem k SZ ze dne 15.10.2021



Obr.č.2.2: Pohled na zájmové území, cestu C5, směrem k S ze dne 15.10.2021

3. DOSAVADNÍ GEOLOGICKÁ PROZKOUMANOST ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Přímo na pozemku projektované výstavby ani v jejím širším okolí se v archivu České geologické služby nenacházejí žádné relevantní vrty a průzkumy, které by daly předběžnou informaci o složení geologického podloží v zájmovém území.

4. SOUHRN PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ PŘEDMĚTNÉ LOKALITY V ŠIRŠÍM MĚŘÍTKU

Geomorfologické poměry

Zájmové území má charakter vrchoviny s členitým reliéfem. Nadmořská výška stávajícího terénu se pohybuje v rozmezí cca 492 – 530 m n.m. Cesta C5 mírně stoupá od silnice II/406 směrem k rybníku, poté mění směr ze severozápadního na jižní a stále stoupá k místně označenému území Za vrškem, aby opět klesala jižním směrem do vesnice Myslůvka.

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

Soustava –	Česko-moravská soustava
Podsoustava –	Českomoravská vrchovina
Celek –	Křižanovská vrchovina
Podcelek –	Dačická kotlina

Klimatické poměry

Zájmové území řadíme dle klimatické rajonizace ČR do mírně teplé oblasti MT5, která je charakterizována normálním až krátkým létem s počtem letních dní 30-40 a s průměrnou červencovou teplotou 16 - 17°C, přechodným obdobím s normálním až dlouhým trváním mírného jara a mírného podzimu. Zima je normálně dlouhá, mírně chladná, s průměrnou lednovou teplotou v rozmezí -4 až -5°C, s počtem mrazových dní 130-140 a ledových dní 40-50, s normálním až krátkým trváním sněhové pokrývky 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 povodí 2. řádu „Dyje po Svatku“, ke dvěma dílčím povodím 4. řádu „Myslůvka“ s číslem hydrologického pořadí 4-14-01-0190-0-00 a povodím o rozloze 6,568 km² a „Moravská Dyje“ s číslem hydrologického pořadí 4-14-01-0090-0-00 a povodím o rozloze 15,645 km² [8].

Geologické poměry

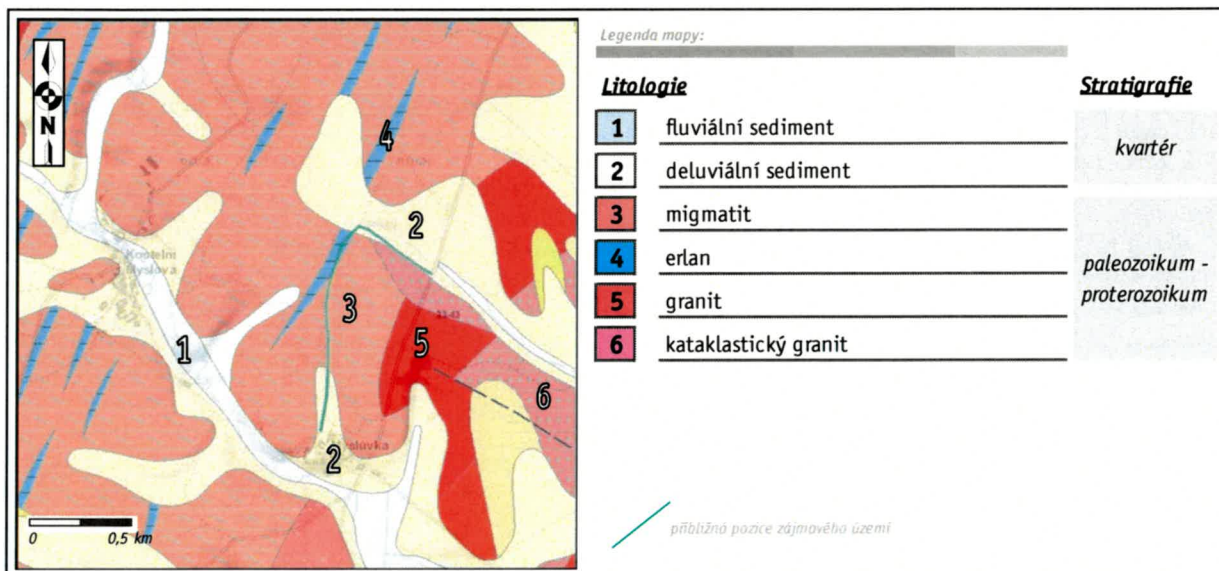
Předkvartérní podloží

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, které jsou místy výrazně kataklazované, migmatity a ruly s žilami erlanů. 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 polohy deluviálních jíílů a hlín s drobným horninovým detritem, přesunutých svahovými pohyby za případné asistence transportu tekoucí vodou občasných vodotečí.

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 k rajónu č. 6540 „Krystalinikum v povodí Dyje“ (útvár č. – 65401 „Krystalinikum v povodí Dyje – západní část“, základní pozice) [8].

V této oblasti se vymezuje svrchní zvodeň vázaná především na kvartérní pokryv, zóna zvětrávání a podpovrchového rozpojování hornin a spodní zvodeň, která je vázaná na propustné tektonické zóny v hlubších částech krystalinika. Propustnost hornin a oběh podzemních vod je zaznamenáván v dosahu zvětrávacích procesů. Hloubka oběhu je dána úrovní místní erozní báze. Hladina podzemní vody je převážně volná a konformně sleduje terén. Nejčastějším způsobem odvodnění mělkého oběhu podzemních vod je skrytý příron do uloženin údolních niv, případně do vodotečí. Méně časté jsou suťové a puklinové vývěry. Průlino-puklinový oběh podzemních vod je silně rozkolísaný a nepravidelný, s lokální závislostí na petrografickém složení, tektonických charakteristikách a charakteru čtvrtohorních pokryvných útvarů. Pro rajon byl průměrný součinitel transmisivity (průtočnosti) odhadnut na $6 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$. V nivách větších toků jsou tato čísla vyšší. Nejprůzračnější podmínky pro oběh podzemních vod jsou tedy ve fluviálních uloženinách významných toků. Příznivější podmínky pro oběh podzemních vod byly zjištěny v kvartérním pokryvu ortorul a v pásnu podpovrchového rozpojení hornin v krystalických vápencích. Mělké podzemní vody jsou převážně kalcium hydrogenuhličitanového nebo kalcium sulfátového typu při celkové nízké mineralizaci 0,1 – 0,3 g/l [8, 2].

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 – ne
- Ochranné pásmo vodárenských nádrží – ne
- 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 listopadu 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 podmínek dle TP76.

Pro potřeby průzkumu bylo v prostoru projektované cesty C5 realizováno 6 ks inženýrskogeologických sond MY1 až MY6 o hloubce 2,0 m.

Vrtné práce byly provedeny dne 15.10.2021.

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]
MY1	683241,38	1156656,82	498,35	2,0
MY2	683229,73	1156390,30	513,70	2,0
MY3	683236,10	1156117,02	522,95	2,0
MY4	683129,07	1155876,68	527,20	2,0
MY5	682953,36	1155911,76	516,45	2,0
MY6	682788,28	1156028,63	512,05	2,0

K laboratorním rozborům mechaniky zemin byly odebrány celkem 2 porušené a 1 technologický vzorek 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 sondy	vzorkovaná úroveň [m p.t.]	typ vzorku		provedené zkoušky		
		porušený	technologický	základní klasifikační rozbor	Proctor Standard	CBR
MY1	0,5-1,0	-	X	X	X	X
MY2	0,6-0,7	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		antropogenní	kvartér	navážka	-
GT1		pedogeneze		dm	-
GT2	GT2A	smíšená		jíl písčitý, tuhý	F4 CS
	GT2B			jíl písčitý, pevný	F4 CS
GT3	GT3A	eluviální		proterozoikum	eluvium - jílovitý, hlinitý písek, ulehlé
	GT3B		eluvium - písek, ulehlý		S3 S-F
	GT3C		eluvium - hlinitý štěrk, ulehlý		G4 GM
GT4		magmatická/ metamorfní	navětralý migmatit/granit		R5/R4

Navážka – GT0

Do tohoto geotechnického typu jsou zařazeny materiály stávající polní cesty. Jedná se o vrstvu hrubozrnného kameniva s proměnlivým množstvím jemnozrnné složky dosahující v realizovaných sondách maximální mocnosti 30 cm.

Ornice a podorniči - GT1

Jedná se o vrstvu o mocnosti max. 15 cm. Půda je zde hlinitopísčité s obsahem ojedinělých úlomků hornin a křemene.

Kvartérní sedimenty smíšené geneze – GT2

Jedná se o písčité jíl, který je slídnatý a nejčastěji rezavě hnědě zbarvený. Dle normy ČSN 73 6133 jej klasifikujeme jako F4 CS – písčité jíl, resp. saCl – písčité jíl ve smyslu normy 14688-2. Tento geotechnický typ lze rozdělit dle konzistence na dva podtypy:

GT2A – písčité jíl rezavě a šedě žíhaný se středně zrněnými písčitými proplásky a tuhou konzistencí ($I_c \sim 0,7$); zastižen sondou MY6 v hloubce 1,0 – 2,0 m p.t.

GT2B – písčité jíl rezavě hnědý, slídnatý s pevnou konzistencí (I_c přes 1,0)

Eluviální sedimenty – GT3

Jedná se o převážně písčité a štěrkovité sedimenty zvětralinového obalu skalního, migmatitového, event. granitového podloží, které lze rozdělit dle zrnitosti na tři podtypy:

GT3A – jemnozrnný až středně zrněný, slídnatý, ulehle, hlinitý či jílovitý písek s občasným úlomkem rozvětraleho skalního podloží se zrna velikosti do 2 cm. Dle normy ČSN 73 6133 ho klasifikujeme jako S5 SC nebo S4 SM – písek jílovitý, písek hlinitý, resp. grclSa či siSa štěrkovitý jílovitý písek, hlinitý písek ve smyslu normy 14688-2.

GT3B – středně zrněný, slabě jílovitý, slídnatý ulehlý písek třídy S3 S-F resp. siSa.

GT3C – slabě zahliněný, ostrohranný, ulehlý, písčitý štěrk s úlomky zvětralého migmatitu o velikosti zrna až 8 cm. Dle normy zeminu ČSN 73 6133 klasifikujeme jako G4 GM – štěrk hlinitý, resp. sisaGr – hlinitý písčitý štěrk ve smyslu normy 14688-2.

Skalní podloží – GT4

Některými ze sond (MY2 – od hloubky 1,8 m p.t. a MY4 – od hloubky 1,8 m p.t.) bylo zastiženo skalní podloží, které má charakter navětralého šedého migmatitu či načervenalého granitu třídy R5/R4.

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody nebyla do hloubky 2,0 m p.t. zastižena ani jednou z realizovaných sond.

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 navážek a tenké orniční vrstvy) 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 a hornin

geotechnický typ/podtyp	GT2A	GT2B	GT3A	GT3B	GT3C	GT4,
třída zeminy ČSN 73 6133	F4 CS	F4 CS	S5 SC (S4 SM)	S3 S-F	G4 GM	R5/R4
konzistence/ulehllost ČSN 73 6133	tuhá	pevná	tuhá	ulehlá	ulehlá	-
třída zeminy ČSN EN ISO 14688-2	saCl	saCl	grcLSa (stSa)	clSa	sisGr	-
konzistence/ulehllost ČSN EN ISO 14688-2	pevná	velmi pevná	pevná	ulehlá	ulehlá	-
veličina		rozsah hodnot ¹⁾				
		jednotka				
přirozená vlhkost	w	[%]	15,8	6,0	-	-
stupeň konzistence	I _c	-	1,33	-	-	-
index plasticity	I _p	[%]	19	17	-	-
koefficient filtrace (z křivky zmitosti) ³⁾	k _f	[m.s ⁻¹]	3,143E-08	1,944E-05	-	-
veličina		jednotka	rozsah hodnot ²⁾			
objemová tíha zeminy	γ	[kN/m ³]	18,5	18,5	17,5	19,0
Poissonovo číslo	ν	[-]	0,35	0,35	0,30	0,30
deformační modul	E _{def}	[MPa]	5	8	10	22
totální soudržnost	C _u	[kPa]	50	70	-	-
totální úhel vnitřního tření	φ _u	[°]	0	5	-	-
pevnost	σ _c	[MPa]	-	-	-	-
efektivní soudržnost	C _{ef}	[kPa]	17	20	0	6
efektivní úhel vnitřního tření	φ _{ef}	[°]	24	26	32	34
tabulková výpočtová únosnost ⁴⁾	R _{st}	[kPa]	150	250	275	300
				225		650

¹⁾ hodnoty zjištěné exaktně na základě výsledků laboratorních zkoušek

²⁾ hodnota vycházející ze směrných normových charakteristik dle ČSN 731001 "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 a hornin z hlediska využitelnosti při zemních pracích a geotechnické poměry trasy komunikace

Dle projektu se uvažuje o vybudování polní cesty kategorie P5,0/30 s povrchem z asfaltového betonu. Vzhledem k odvodnění příčným sklonem do příkopů se bude niveleta mírně navyšovat. Předpokládáme minimální požadovaný modul přetvárnosti podloží na úrovni pláně $E_{def,2} = 45$ MPa.

Nadmořská výška lokality lokálně přesahuje kótu 500 m n.m. a proto uvažujeme o výškovém pásmu 500 – 600 m n.m., což ve smyslu ČSN 736114 charakterizuje danou oblast indexem mrazu $I_M = 523^\circ\text{C}$ (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 115 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 a 2B - F4 CS	podmínečně vhodné	podmínečně vhodné	nebezpečně namrzavé
GT3A - S5 SC (S4 SM)	podmínečně vhodné	podmínečně vhodné	namrzavé
GT3B - S3 S-F	vhodné	podmínečně vhodné	namrzavé
GT3C - G4 GM	podmínečně vhodné	podmínečně vhodné	namrzavé
GT4 - R5/R4	při nadrcení na vhodnou frakci vhodné		-

Cesta C5

- úvodní úsek od silnice II/406 k SZ směrem k krybníčku – km 0,000 – 0,400 – na pláni deluviální písčité jíly pevné konzistence GT2B zatříděné jako F4 CS (saCl) – materiál pro aktivní zónu podmínečně vhodný; na pláni lze očekávat hodnotu modulu přetvárnosti E_{def2} cca 20 MPa
- střední úsek km 0,400 – 1,150 – na pláni zvětralina podložních migmatitů event. granitů (GT3A, GT3B a GT3C) charakteru slabě jílovitého či hlinitého písku až zahliněného písčitého štěrku, materiál byl makroskopicky zatříděn jako S3 S-F (clSa), S4 SM (siSa), S5 SC (grclSa) G4 GM (sisaGr) středně uhlý až uhlý; hloubka zvětrání je proměnlivá; skalní podloží třídy R5/R4 bylo zastiženo v hloubce 1,8 m p.t., ale v blízkém okolí cesty vystupuje místy skalní podloží až k povrchu; materiály pro aktivní zónu podmínečně vhodné; na pláni lze očekávat hodnotu modulu přetvárnosti E_{def2} cca 35 MPa
- závěrečný úsek směrem k J do obce – km 1,150 – 1,468 - na pláni opět deluviální písčité jíly pevné konzistence (GT2B) makroskopicky zatříděné jako F4 CS (saCl) – materiál pro aktivní zónu podmínečně vhodný; na pláni lze očekávat hodnotu modulu přetvárnosti E_{def2} cca 20 MPa
- pro zlepšení únosnosti pláně je nutno počítat v celé délce cesty s výměnou za hutněné kamenivo typu štěrkodrt v mocnosti min. 0,2 m

- případné výkopové práce do hloubky 2 m p.t. by neměla komplikovat přítomnost podzemní vody, která nebyla ani jednou ze šesti realizovaných sond do hloubky 2,0 m p.t. zastižena;
- odebraným technologickým vzorkem zeminy tyu GT2B byla zjištěna zkouškou Proctor standard hodnota maximální objemové hmotnosti 1720 kg/m^3 při optimální vlhkosti 17%, 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 difúzní (příznivý), kromě úvodního úseku v km cca 0,000 – 0,200, kde je pendulární (nepříznivý);
- veškeré průzkumem ověřené zeminy (GT2 a GT3) řadíme dle normy ČSN 73 6133 do I. třídy rozpojitelosti a těžitelnosti, ve vrcholových partiích cesty C5 je třeba počítat s lokálním výskytem balvanů eventuálně i skalního podloží (GT4) třídy pevnosti R4/R5, které 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

7.4 Těžitelnost zemin a hornin

Veškeré průzkumem ověřené zeminy řadíme dle normy ČSN 73 6133 do I. třídy rozpojitelosti a těžitelnosti. Těžba je prováděna běžnými výkopovými mechanismy (buldozery, rypadla, ručně prováděné výkopy). Skalní podloží třídy pevnosti R4 event. R5 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 polní cesty C5 v katastru obce Myslůvka. V rámci průzkumu bylo realizováno 6 ks vrtaných jádrových sond MY1 až MY6 do hloubky 2,0 m.

Shrnutí a doporučení IG průzkumu:

- geologický profil v prostoru budoucí výstavby je tvořen konstrukcí stávající cesty (GT0), tenkou vrstvou organické zeminy (GT1) a hlouběji kvartérními sedimenty smíšené geneze (GT2A a GT2B) či eluviem (GT3A, GT3B a GT3C); dvěma sondami ze šesti byly do hloubky 2,0 m p.t. zastiženy i horniny skalního podloží (GT4); v blízkém okolí středního úseku cesty (0,400 – 1,150 km) vystupuje místy skalní podloží až k povrchu; popis geologického profilu je obsahem kap.č.7.1 a přílohy č.3;
- na pláni lze očekávat hodnotu modulu přetvárnosti E_{def2} cca 20 MPa – 35 MPa (viz kapitola 7.3), což doporučujeme před realizací ověřit hutním pokusem a sérií zatěžovacích zkoušek;
- hladina podzemní vody nebyla zaznamenána ani jednou z realizovaných sond do hloubky 2,0 m pod stávajícím terénem; hloubka promrzání pro netuhé vozovky v daném klimatickém pásmu činí 115 cm; vodní režim podloží lze označit u cesty C5 za difúzní (příznivý), kromě úvodního úseku v km cca 0,000 – 0,200, kde je pendulární (nepříznivý);

- pro zlepšení únosnosti pláňe projektované cesty je nutno počítat v celé délce trasy s výměnou za hutněné kamenivo typu štěrkodrt v mocnosti min. 0,2 m;
- průzkumem ověřené zeminy spadají do I. třídy těžitelnosti dle ČSN 73 6133, skalní podloží třídy pevnosti R5/R4 klasifikujeme II. třídou těžitelnosti, pro jeho dobývku je potřeba počítat s použitím skalní lžice či kladiva.

V Brně, dne 18.11.2021

9. SEZNAM CITOVANÉ LITERATURY, TECHNICKÝCH A LEGISLATIVNÍCH PŘEDPISŮ

- [1] Demek J., Mackovič 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

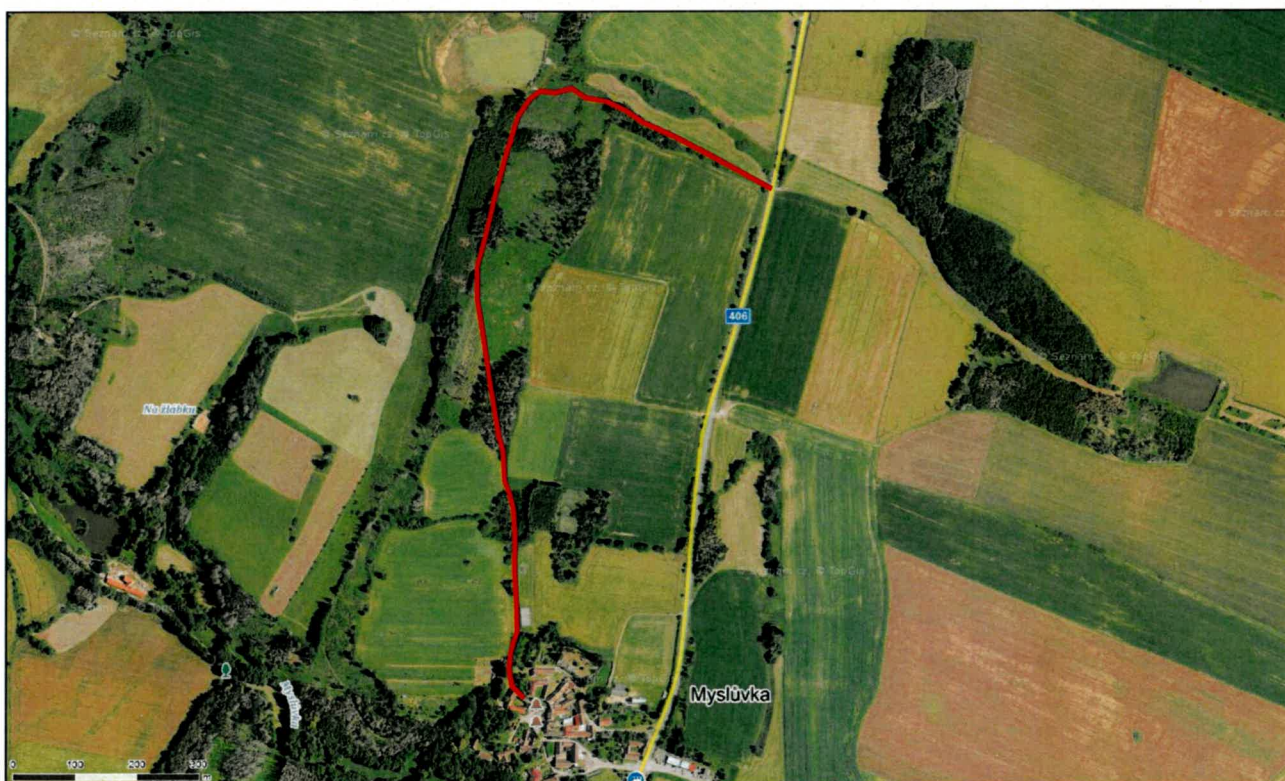
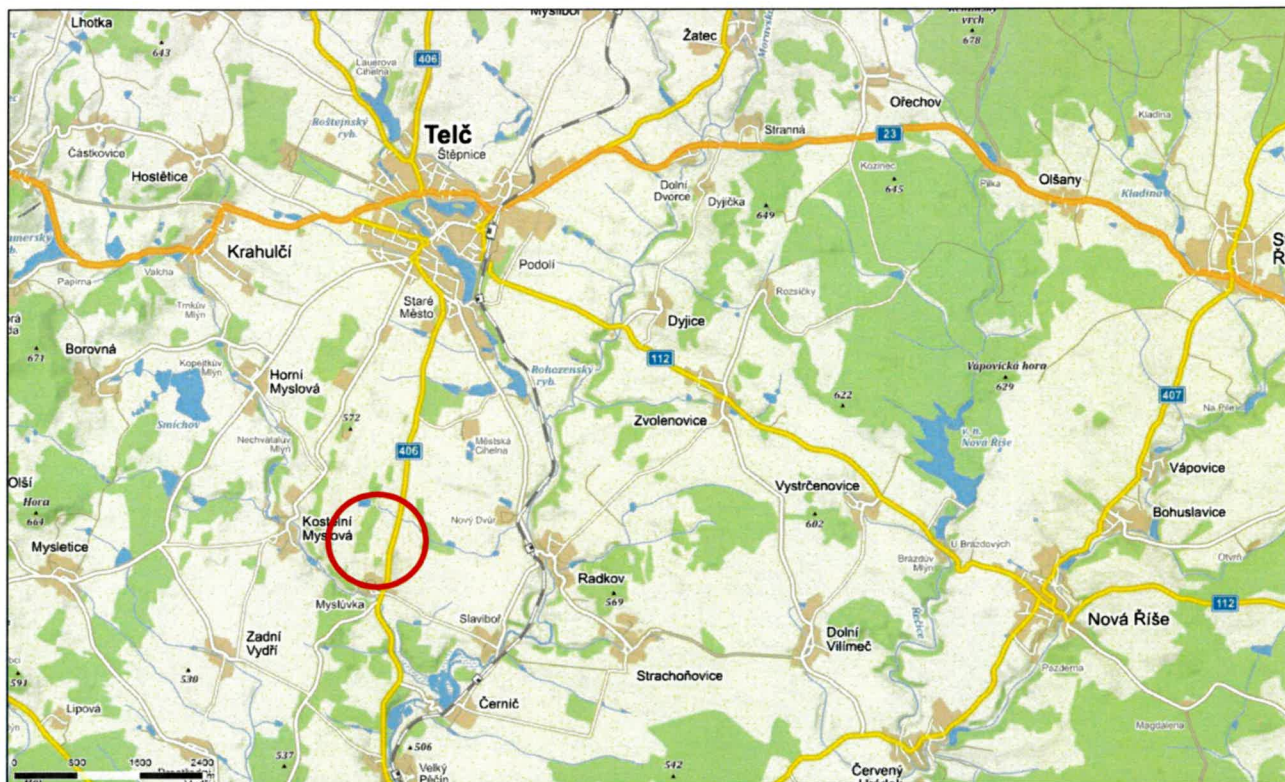
PŘÍLOHA 1	PŘEHLEDNÁ SITUACE ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ
PŘÍLOHA 2	PODROBNÁ SITUACE ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ
PŘÍLOHA 3	PETROGRAFICKÉ POPISY PRŮZKUMNÝCH SOND
PŘÍLOHA 4	PROTOKOLY O VÝSLEDČÍCH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK MECHANIKY ZEMIN
PŘÍLOHA 5	EVIDENČNÍ LIST GEOLOGICKÝCH PRACÍ

k.ú. Myslůvka

**Výstavba zpevněné polní cesty
IG průzkum**

závěrečná zpráva

listopad 2021



zdroj: www.mapy.cz

Legenda:



zájmové území



zpracoval:

Mgr. Tomáš Hladík

datum: listopad 2021

název úkolu:

k.ú. Myslůvka

Výstavba zpevněné polní cesty - IG průzkum

název přílohy:

Přehledná situace zájmového území

tel: 530 333 593

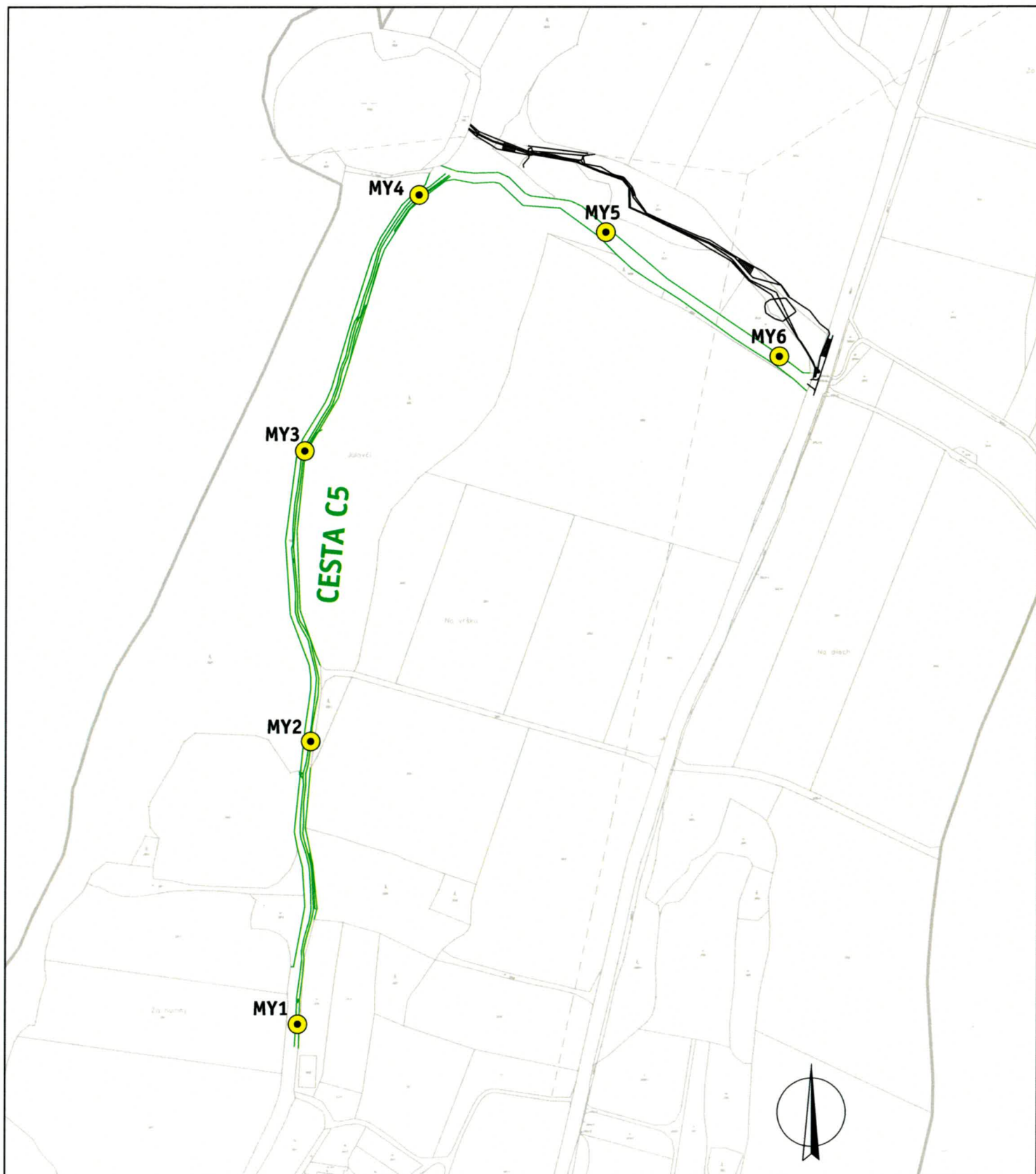
tel: 776 600 852

e-mail: info@aquaviro.cz



měřítko:
grafické

číslo přílohy:
1



LEGENDA



inženýrskogeologická sonda

kreslí:

Bc. Gabriela Bolečková

datum:

říjen 2021

tel: 530 333 593

e-mail: info@aquaeuro.cz



objednatel:

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

měřítko:

1 : 5000

název úkolu:

k.ú. Myslůvka - 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. Myslůvka

**Výstavba zpevněné polní cesty
IG průzkum**

závěrečná zpráva

listopad 2021

GEOLOGICKÝ PROFIL VRTU

Objekt

MY2

Souřadnice X : 1156390.30
Y : 683229.73
Nadmořská výška : 513.70
Lokalita Myslivka
Mapa 1:25.000 23-431

Hloubka [m]	Geologický profil	Stratigraf. členění	Popis polohy	Podzemní voda	Norma 736133 14688-2	733050	
1	2	3	4	5	6	7	8
4	Q11	a	0.00-0.15 : navážka - zahliněné hrubozrnné kamenivo			2	POPISNÁ DATA Datum zahájení vrtání 15.10.2021 Datum ukončení vrtání 15.10.2021 Vrtná souprava Eijkelkamp Vrtná technologie jádrová Jméno vrtmistra O. Janíček Vrtná společnost AQUA ENVIRO Dokumentoval T. Hladík INTERVALY VRTÁNÍ PRŮMĚR [m] [mm] 0.0 - 2.0 75 PODZEMNÍ VODA Nezastižena 15.10.2021
8	T46	proterozoikum	0.15-1.80 : eluvium - středně zrněný, slabě jílovitý, slídnatý písek, občasné úlomek rozvětralého migmatitu (zrna do 2 cm), ulehý	S5 SC	grclSa	3	
2	T53		1.80-2.00 : navětralý, šedý migmatit	(R5/R4)		5	
2							
4							
4							
4							
8							
2							
6							
6							
8							
4							
8							
2							
6							
6							
8							
4							
8							
2							
6							


Měřítka : 1 : 40
 Projekt : 212/2021
 Zpracoval : Mgr. T. Hladík
 Datum : 19.10.2021
 Příloha : 4

GEOLOGICKÝ PROFIL VRTU

Objekt

MY5

Souřadnice X : 1155911.76
Y : 682953.36
Nadmořská výška : 516.45
Lokalita : Myslivka
Mapa 1:25.000 : 23-431



AQUA ENVIRO s.r.o. Atriová 112/1, 621 00 Brno							Objekt MY5	
GEOLOGICKÝ PROFIL VRTU							Souřadnice X : 1155911.76 Y : 682953.36 Nadmořská výška : 516.45 Lokalita Mysiůvka Mapa 1:25.000 23-431	
Hloubka [m]	Geologický profil	Stratigraf. členění	Popis polohy	Podzemní voda	Norma 736133 14688-2	733050		
1	2	3	4	5	6	7	8	
4		Q17 Q31 T46	0.00-0.15 : dm 0.15-0.80 : jíl písčitý, slídnatý, světle hnědý, pevný 0.80-2.00 : eluvium - středně zrněný, slídnatý, jílovitý písek, rezavě hnědý, středně ulehlý		(F4 CS) (saCl)	2 3	POPISNÁ DATA Datum zahájení vrtání 15.10.2021 Datum ukončení vrtání 15.10.2021 Vrtná souprava Eijkelkamp Vrtná technologie jádrová Jméno vrtníka O. Janíček Vrtná společnost AQUA ENVIRO Dokumentoval T. Hladík	
2		proterozoikum			(S5 SC) (grclSa)	3-4	INTERVALY VRTÁNÍ PRŮMĚR [m] [mm] 0.0 - 2.0 75	
4							PODZEMNÍ VODA Nezastižena 15.10.2021	
8								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								
6								
6								
8								
2								

GEOLOGICKÝ PROFIL VRTU

Objekt

MY6

Souřadnice X : 1156028.63
Y : 682788.28
Nadmořská výška : 512.05
Lokalita Myslůvka
Mapa 1:25.000 23-431

Hloubka [m]	Geologický profil	Stratigraf. členění	Popis polohy	Podzemní voda	Norma	733050	
1	2	3	4	5	6	7	8
1		kvartér	0.00-0.15 : drn	(F4 CS)	(saCl)	2	POPISNÁ DATA Datum zahájení vrtání 15.10.2021 Datum ukončení vrtání 15.10.2021 Vrtná souprava Eijkelkamp Vrtná technologie jádrová Jméno vrtmistra O. Janíček Vrtná společnost AQUA ENVIRO Dokumentoval T. Hladík
4			0.15-1.00 : jíl písčitý, rezavě a šedě žíhaný, pevný			3	
8			1.00-2.00 : rezavě a šedě žíhaný jíl s proplásky středně zrněného, rezavého, slídnatého písku, tuhý			3	
2		kvartér					INTERVALY VRTÁNÍ PRŮMÉR [m] [mm] 0.0 - 2.0 75
4							PODZEMNÍ VODA Nezastižena 15.10.2021
8							
2							Měřitko : 1 : 40 Projekt : 212/2021 Zpracoval : Mgr. T. Hladík Datum : 19.10.2021 Příloha : 3
6							
4							
8							
2							
6							
8							
4							
8							
2							
6							



PŘÍLOHA 4

PROTOKOLY O VÝSLEDČÍCH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK MECHANIKY ZEMIN

k.ú. Myslůvka

**Výstavba zpevněné polní cesty
IG průzkum**

závěrečná zpráva

listopad 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.: 200/21

Název zakázky: **k.ú. Myslůvka - Výstavba zpevněné polní cesty - IG průzkum**
Číslo zakázky: 4312/21
Objednatel: AQUA ENVIRO s.r.o., Atriová 112/1, 621 00 Brno
Odběr vzorků*: Mgr. Hladík T.
Datum odběru*: 15.10.2021
Datum převzetí vzorků: 21.10.2021
Zkoušel: Košanová M.
Datum zpracování zakázky: 21.10.-4.11.2021
Celkový počet stran: 5

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: 200/21

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 vztlácnosti 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: 4.11.2021

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.

Název akce: k.ú. Myslívka - Výstavba zpevněné polní cesty - IG průzkum

Protokol: 200/21

[illegible]

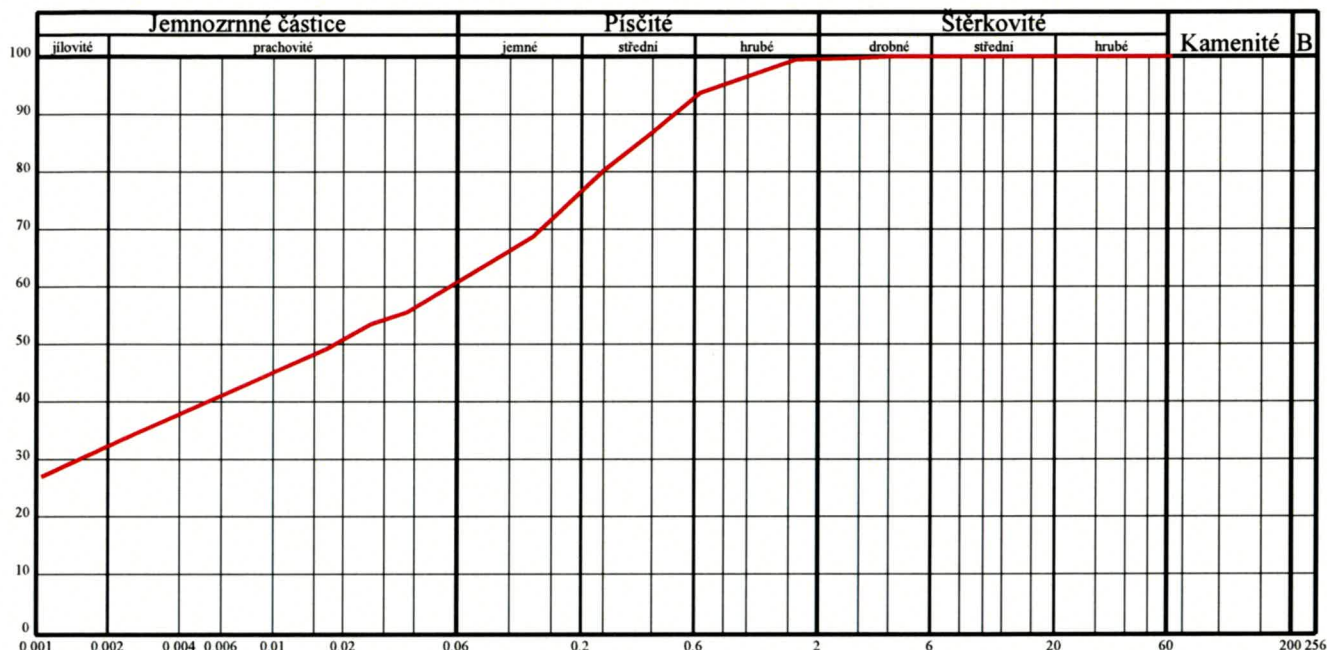
KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

Název akce: k.ú. Myslůvka - Výstavba zpevněné polní cesty - IG průzkum

Sonda: MY1

Hloubka: 0,5-1,0

Vzorek: 27078



Klasifikace	ČSN 73 61333			F4 CS
Název zeminy				jíl písčité
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			saCl
Název zeminy				písčité jíl
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	15,8
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w _L	[%]	41
Mez plasticity		w _P	[%]	22
Index plasticity		I _p	[%]	19
Stupeň konzistence		I _c	[-]	1,33 pevná
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	9,64
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	3,143.10 ⁻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 61333	PV	Podmínečně vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		PV	Podmínečně vhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina	2	Nebezpečně namrzavé
Kapilární vztlínavost	Posouzení	H _s	[m]	2,80
		H _{max}	[m]	9,40
Index koloidní aktivity		I _A	[-]	0,58
Číslo nestejnozrnitosti		C _u	[-]	51,86
Číslo křivosti		C _c	[-]	0,04

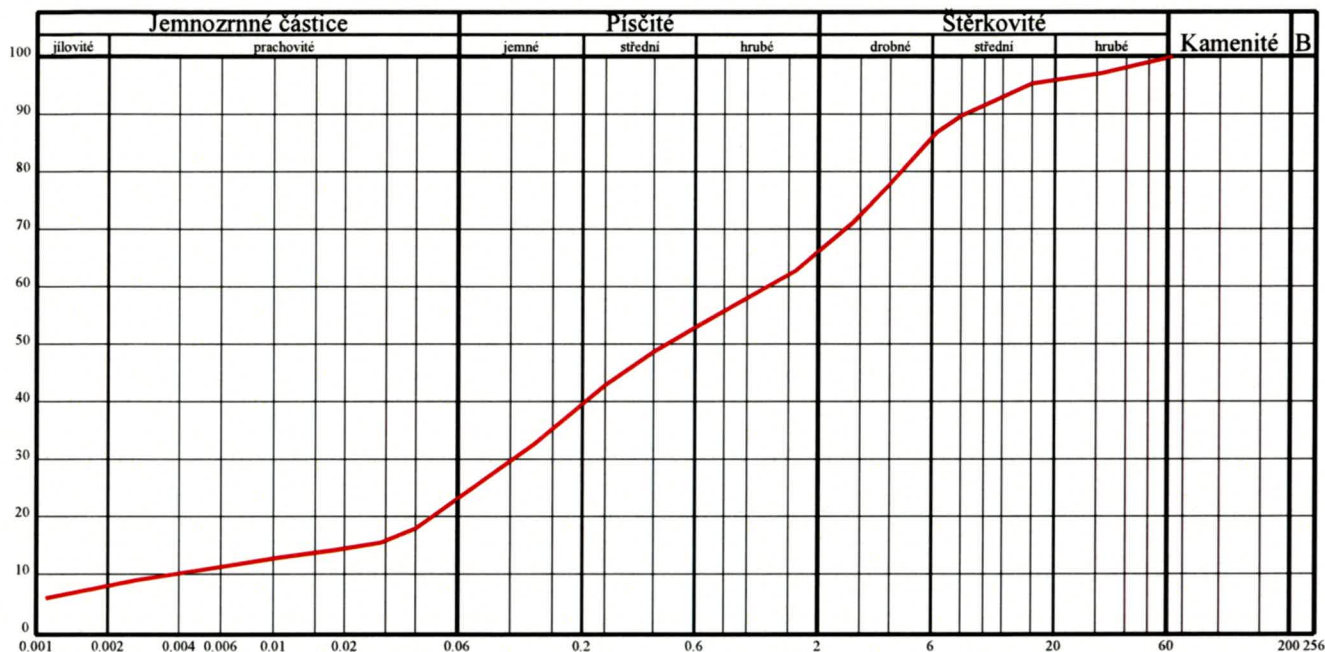
KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

Název akce: k.ú. Myslůvka - Výstavba zpevněné polní cesty - IG průzkum

Sonda: MY2

Hloubka: 0,6-0,7

Vzorek: 27077



Klasifikace	ČSN 73 61333			S5 SC	
Název zeminy				písek jílovitý	
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			grclSa	
Název zeminy				štěrkovitý jílovitý písek	
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	6,0	
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w _L	[%]	39	
Mez plasticity		w _p	[%]	22	
Index plasticity		I _p	[%]	17	
Stupeň konzistence		I _c	[-]	---	
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	48,71	
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	1,944.10 ⁻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 61333	PV		Podmínečně vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		PV		Podmínečně vhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina		3	Namrzavé
Kapilární vztlínavost	Posouzení	H _s	[m]	1,14	Střední
		H _{max}	[m]	3,28	
Index koloidní aktivity		I _A	[-]	2,02	
Číslo nestejnozrnitosti		C _U	[-]	365,63	
Číslo křivosti		C _c	[-]	2,57	

KONEC PROTOKOLU



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
PROCTOROVA ZKOUŠKA STANDARDNÍ**

č.: 200/21/PS

Název zakázky: **k.ú. Myslůvka - Výstavba zpevněné polní cesty - IG průzkum**
Číslo zakázky: 4312/21
Objednatel: AQUA ENVIRO s.r.o., Atriová 112/1, 621 00 Brno
Odběr vzorků*: Mgr. Hladík T.
Datum odběru*: 15.10.2021
Datum převzetí vzorků: 21.10.2021
Zkoušel: Hrozek J.
Datum zpracování zakázky: 21.10.-4.11.2021
Celkový počet stran: 2

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: 4.11.2021

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.

Výtisk číslo:

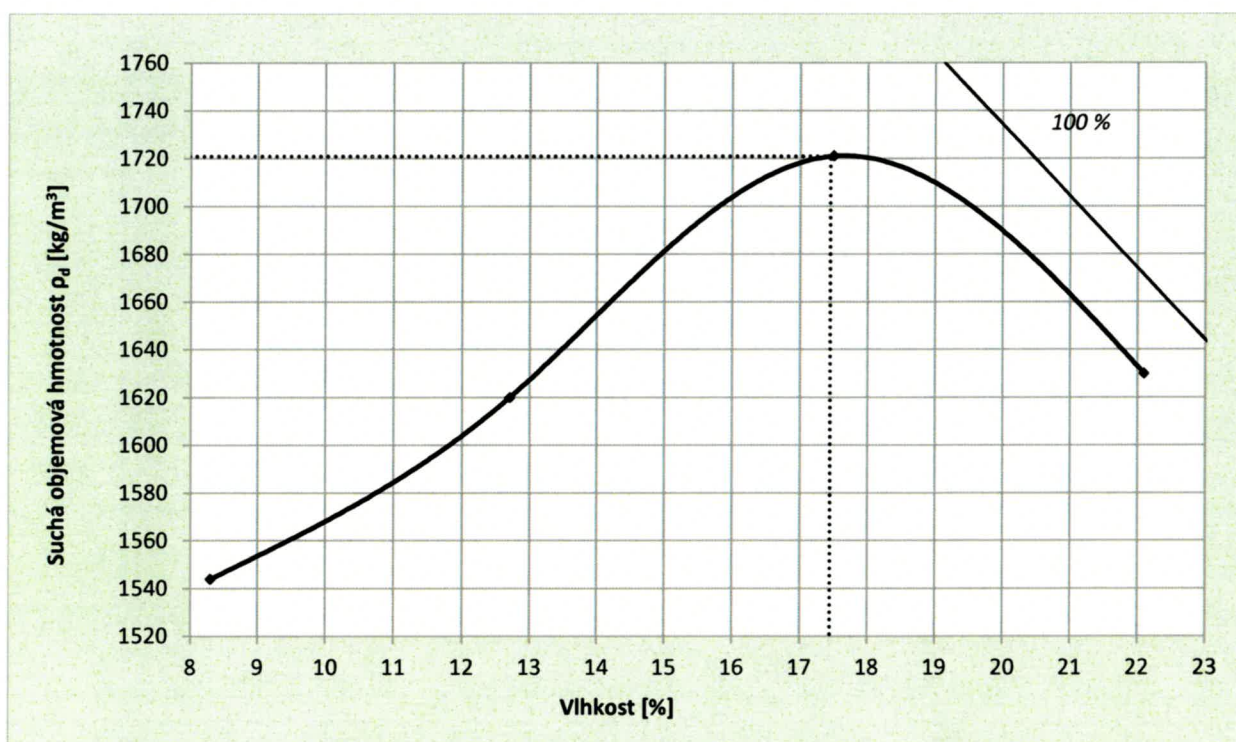
List: 1 z 2

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

č. : 200/21/PS

Název zakázky: k.ú. Myslůvka - Výstavba zpevněné polní cesty - IG průzkum
 Označení sondy: MY1
 Hloubka odběru: 0,5-1,0 [m]
 Číslo vzorku: 27078

Matrice: technologický vzorek zeminy
 Třída zeminy dle ČSN 73 6133: F4 CS
 Třída zeminy dle ČSN EN ISO 14668-2: saCl
 Zdánlivá hustota zeminy: 2650 [kg/m³] odhadnutá
 Použitá metoda: 1
 Poznámky: -



Objemová hmotnost suché zeminy	$\rho_{d \max}$	1720	[kg/m ³]
Optimální vlhkost	w_{opt}	17	[%]

KONEC PROTOKOLU



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
KALIFORNSKÝ POMĚR ÚNOSNOSTI (CBR)**

č.: 200/21/C

Název zakázky: **k.ú. Myslůvka - Výstavba zpevněné polní cesty - IG průzkum**
Číslo zakázky: 4312/21
Objednatel: AQUA ENVIRO s.r.o., Atriová 112/1, 621 00 Brno
Odběr vzorků*: Mgr. Hladík T.
Datum odběru*: 15.10.2021
Datum převzetí vzorků: 21.10.2021
Zkoušel: Hrozek J.
Datum zpracování zakázky: 21.10.-4.11.2021
Celkový počet stran: 2

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: 4.11.2021

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.

Výtisk číslo:

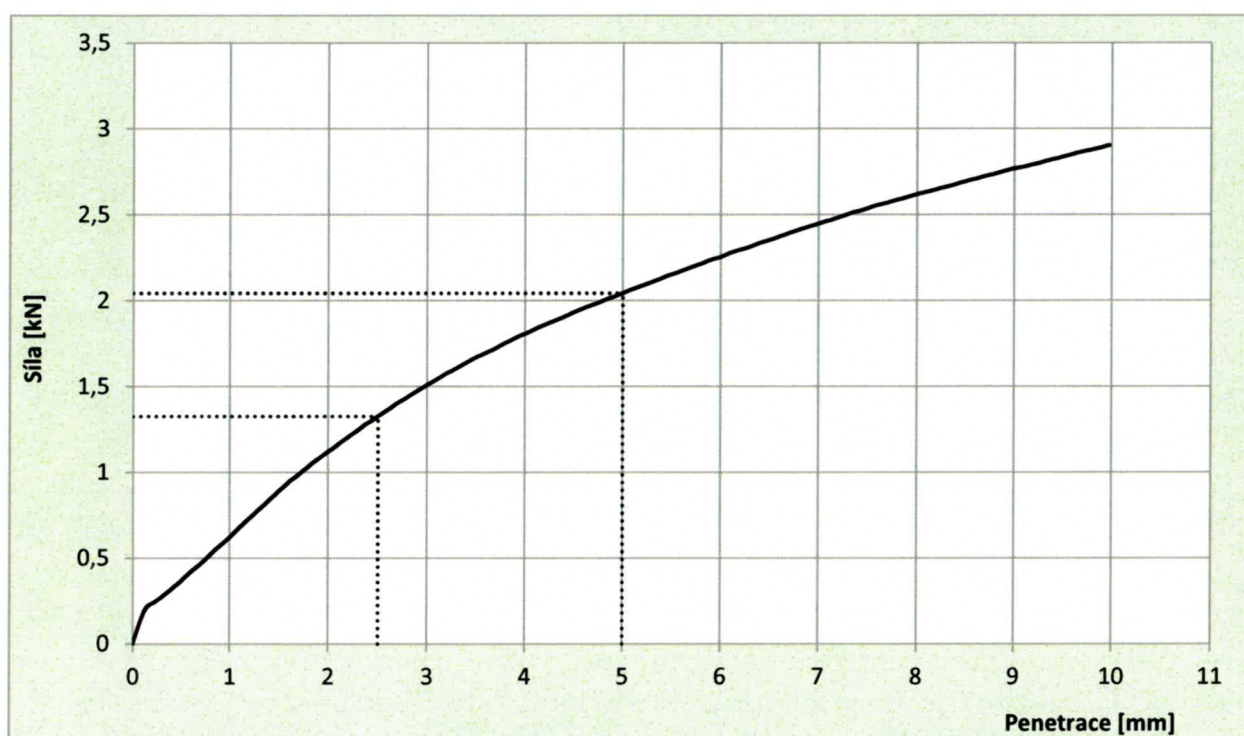
List: 1 z 2

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

č. : 200/21/C

Název zakázky: k.ú. Myslůvka - Výstavba zpevněné polní cesty - IG průzkum
 Označení sondy: MY1
 Hloubka odběru: 0,5-1,0 [m]
 Číslo vzorku: 27078

Matrice: technologický vzorek zeminy
 Přetížení povrchu: 2,0 [kg]
 Zhutňovací energie: Proctor standard
 Třída zeminy dle ČSN 73 6133: F4 CS
 Třída zeminy dle ČSN EN ISO 14668-2: saCl
 Vlhkost před zkouškou: 17,2 [%]
 Objemová hmotnost vlhká před zkouškou: 2,03 [Mg/m³]
 Objemová hmotnost suchá před zkouškou: 1,73 [Mg/m³]
 Poznámky: -



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

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 zemin – 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 zkušebního 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 zemin – 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 sítím 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 zkušebního 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 zařazení zemin – Část 2: Zásady pro zařazení“ 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 zemin – Část 12: Stanovení meze tekutosti a meze plasticity“.

- **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 povážením s občasným protřepáním po dobu nejméně 10 minut.

Hustota pevných částic je poté stanovena z rovnice:

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

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 zkušebního vzorku
ρ_w	hustota odvězdušněné 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 zhuťovací 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 zhuťné vzorky se vlhkost spočítá dle vzorce: $w = \frac{m_w}{m_d} \times 100$

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

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

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

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

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

Protokol č.: 200/21

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 přitěžovacího 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 sílou a penetrací (zatlačením) při pronikání válcového pístu standardního průřezu při dané rychlosti do zkušebního tělesa, které je uloženo v mozdíku 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. Myslůvka

**Výstavba zpevněné polní cesty
IG průzkum**

závěrečná zpráva

listopad 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. Myslůvka. Výstavba zpevněné polní cesty – 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 6 ks IG sond do hloubky 2 m, inženýrskogeologický popis, odběr 2 porušených a 1 technologického vzorku zeminy, zpracování závěrečné zprávy

7. Katastrální území – název a kód

kód :

Myslůvka

620149

8. Název kraje : Vysočina, okr. Jihlava

kód : CZ 0632

9. Datum zahájení geologických prací

den 11 měsíc 10 rok 2021

10. Datum plánovaného ukončení geologických prací

den 11 měsíc 1 rok 2022

11. Souhrnná projektovaná cena prací

☐ do 10 tis. Kč

☒ 10 – 100 tis. Kč

☐ 100 – 1 000 tis. Kč

☐ 1 000 – 5 000 tis. Kč

☐ nad 5 000 tis. Kč

12. Zdroj financování

☒ státní rozpočet

☐ ostatní zdroje

Příloha: vymezení zkoumaného území na výřezu mapy

V Brně, dne 6.10.2021


Mgr. Petr Malec
Odpovědný řešitel geologických prací
(jméno a podpis)

Vyplní Česká geologická služba -- Geofond

Den zaevidování 18.10.2021

razítko

Podpis odpovědného zaměstnance

Česká geologická služba
Zaevidováno pod číslem 4293/2021
(číslo bude následně uvedeno
na titulním listu závěrečné zprávy
– odevzdávané geologické dokumentace)

Zuzana
Dolejšová
Digitálně podepsal
Zuzana Dolejšová
Datum: 2021.10.19
10:11:07 +02'00'