

Třinec-Lyžbice, MK č.74c - ul. Olšová zajištění břehového svahu u č.p. 11

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA IG PRŮZKUMU

2019 006 A

OBJEDNATEL:

GePS - Geotechnik s.r.o.
Ing. Pavel Šípek
Havlíčkovo nábřeží 2728/38
702 00 Ostrava-Moravská Ostrava

ZPRACOVATEL:

K-GEO, s.r.o.
Masná 1
702 00 Ostrava

NÁZEV ZAKÁZKY:

Třinec-Lyžbice, MK č. 74c - ulice Olšová
zajištění břehového svahu u č.p. 11

ČÍSLO ZAKÁZKY:

2019 006 A 64 511 3802 1

ÚČEL A ETAPA:

předběžný IG průzkum

ROZDĚLOVNÍK:

č. 1-3: GePS - Geotechnik s.r.o.
č. 4: ČGS Praha
č. 5: Archiv zpracovatele

OBDOBÍ REALIZACE:

DUBEN 2019

ODPOVĚDNÝ ŘEŠITEL ÚKOLU:

Ing. Radim Dostálík

STATUTÁRNÍ ZÁSTUPCE SPOLEČNOSTI:

Ing. Luděk Kovář, Ph.D.

OBSAH:

Stránka

1. VŠEOBECNÁ ČÁST	3
1.1 Základní údaje	3
1.2 Požadavky na průzkumné práce, dodané podklady, použité normativy	4
1.3 Metodika, rozsah a průběh průzkumných prací	4
1.4 Dosavadní prozkoumanost	5
1.5 Geomorfologické a geologické poměry	5
1.6 Zhodnocení seizmického zatížení, poddolování, stabilitní poměry	6
2. PODROBNÁ ČÁST	7
2.1 Inženýrsko-geologické poměry	7
2.1.1 Antropogenní navážky	7
2.1.2 Fluviální až deluviofluviální hlíny	8
2.1.3 Fluviální štěrky	9
2.1.4 Předkvartérní podloží	10
2.2 Hydrologické a hydrogeologické poměry, chemismus podzemní vody	12
2.3 Technické vyhodnocení a doporučení	13
2.4 Resumé	14
3. ZÁVĚR	16

SEZNAM OBRÁZKŮ:

Obrázek 1: Mapa s vyznačením zájmového pozemku a řešeného úseku	3
---	---

SEZNAM TABULEK:

Tabulka 1: Charakteristické hodnoty a GT charakteristiky zemin třídy F4-S5	8
Tabulka 2: Charakteristické hodnoty a GT charakteristiky štěrků třídy G3	9
Tabulka 3: Objemová hmotnost úlomků podložních hornin	11
Tabulka 4: Charakteristické hodnoty a GT charakteristiky hornin třídy R6-R5	11
Tabulka 5: Charakteristické hodnoty a GT charakteristiky hornin třídy R5-R4	12
Tabulka 6: Charakteristické hodnoty a GT charakteristiky hornin třídy R4-R2	12

PŘÍLOHY:

1. Situace 1: 25 000
2. Účelová situace IGP 1: 500
3. Geologické profily vrtů (2 ks)
4. Ideový geologický řez A-B, C-D 1: 100 / 1: 100 (2 ks)
5. Laboratorní atesty zemin (11 ks)
6. Fotodokumentace

1. VŠEOBECNÁ ČÁST

1.1 Základní údaje

Předkládaná zpráva o IG průzkumu byla zpracována na základě elektronické objednávky firmy GePS-Geotechnik s.r.o. (Ing. Pavel Šípek).

Cílem průzkumných prací je posouzení geologických a základových poměrů pro zajištění břehového svahu koryta řeky Olše, který probíhá podél okraje vybraných úseků místní komunikace č. 74c na ulicích Olšové a Břízové v Třinci-Lyžbici. Průzkum samotný je rozdělen do dvou samostatných částí – zatímco výsledky průzkumných prací na ulici Olšové řeší zpráva 2019 006 A, výsledky průzkumných prací na ulici Břízové pak shrnuje zpráva 2019 006 B.

Lokalita se nachází v Moravskoslezském kraji, okres Frýdek-Místek, v intravilánu města – na pozemku parc.č. 294/1 (MK č. 74c na ulici Olšové v okolí domu č.p. 11) v k.ú. Lyžbice, mapa 1: 25000 – list 26-111Bystřice.

V souboru státních odvozených map 1: 5 000 najdeme danou lokalitu na listu Jablunkov 7-1. Nadmořská výška upraveného povrchu terénu v okolí provedených vrtů se podle předaných podkladů pohybuje zhruba mezi +312 až 313m n.m.



Obrázek 1: Mapa s vyznačením zájmového pozemku (modrá) a řešeného úseku (červená) – zdroj: www.cuzk.cz

1.2 Požadavky na průzkumné práce, dodané podklady, použité normativy

Rozsah IG průzkumu vychází z nabídky, která byla pro objednatele zpracována na základě specifikace jeho požadavků.

Cílem průzkumných prací bylo ověření základových poměrů v prostoru budoucího staveniště s posouzením geotechnických parametrů zemin vrstevního sledu.

Jako grafický podklad byla zpracovateli IG průzkumu předána digitální situace polohopisného a výškopisného zaměření lokality.

Pro vyhodnocení prací používáme od listopadu 2016 nově platnou předběžnou normu ČSN P 73 1005 „Inženýrskogeologický průzkum“.

1.3 Metodika, rozsah a průběh průzkumných prací

V zájmové lokalitě byly po úvodní terénní prohlídce před zahájením vlastního průzkumu vytyčeny a následně realizovány celkem dva vrty s plánovanou konečnou hloubkou 4-6m.

Rozmístění průzkumných děl bylo voleno s ohledem na projektovaný záměr, v rámci samotného vytyčení však bylo limitováno možnostmi dojezdu a bezpečného ustavení strojní vrtné soupravy v zájmovém prostoru vůči všem nadzemním a podzemním vedením inženýrských sítí a také s ohledem na zachování pěší průchodnosti MK během její dočasné uzavírky.

Provedené vrty byly v terénu označeny symboly V-3 a V-4 a s ohledem na dokumentovanou geologickou stavbu (s nepravidelným výskytem rigidních hornin křídového podložního masivu) byly ukončeny v hloubce 3m (V-3) a 4m (V-4).

Terénní práce po vyřízení všech úvodních záležitostí byly provedeny jednorázově dne 5. dubna 2019. Vrty byly realizovány s využitím jádrové technologie nasucho strojní soupravou typu HVS-04A (v subdodávce firma Geosta Ostrava, s.r.o.).

Zeminy byly makroskopicky popisovány ihned po jejich vytěžení na povrch, u zemin soudržných pak byla dále ověřována jejich relativní pevnost pomocí penetrometru „Geotest“. Z vrtů byly odebrány jednak 3 vzorky zemin pro laboratorní zpracování a doplnkově také 2 vzorky úlomků podložních hornin pro stanovení objemové hmotnosti. Výsledky všech laboratorních zkoušek zemin a horninových úlomků jsou součástí příloh této zprávy.

Vzorky zemin a hornin byly z hlediska jejich fyzikálně mechanických vlastností zpracovány v naší geotechnické laboratoři.

Vrty byly po jejich dokončení zaměřeny pásmem od pevných bodů v terénu a jejich poloha je zakreslena v přiložené situaci 1: 500 (viz příloha č. 2). Souřadnice a nadmořské výšky sond byly odečteny a interpolovány z předané digitální situace a jsou uvedeny v geologických profilech vrtů (příloha č. 3).

Po ukončení vrtání byla provedena kontrola přítomnosti hladiny podzemní vody ve vrtech, proveden odběr všech plánovaných vzorků. Všechny sondy byly následně zlikvidovány dusaným záhozem vytěženou zeminou. Odebrané dokumentační vzorky byly zpracovatelem prohlédnuty a skartovány. Celková odvrtaná metráž činí 7 bm.

1.4 Dosavadní prozkoumanost

V zájmové lokalitě a jejím okolí nejsou v databázi ČGS Praha registrovány žádné archivní průzkumné práce. Nejbližší archivní vrty se nacházejí v perimetru cca 20-40m Z až JZ směrem (viz citace níže), takže jejich profily nejsou pro využití v rámci řešeného úkolu zcela relevantní a při jeho zpracování byly použity pouze informativně. Jedná se o průzkumné práce provedené v rámci následující akce:

- **Třinec - IGP území „za tratí“**

Hutní projekt Praha, záv. Ostrava, 1984, zak.č. zpracovatele 3449-51-8/100
(vrty č. 20 a 23)

1.5 Geomorfologické a geologické poměry

Geomorfologicky spadá zájmové území do provincie Západní Karpaty, oblasti Západobeskydské podhůří, do celku IXD-1 Podbeskydská pahorkatina, podcelek IXD-1F Třinecká brázda, okrsek IXD-1F-b Ropická plošina.

Zájmová lokalita leží v antropogenně modifikovaném terénu nad levým břehem řeky Olše. Z geologického hlediska náleží zkoumané území podle údajů přehledné geologické mapy Beskyd a Podbeskydské pahorkatiny 1: 100 000 do oblasti godulského vývoje těšínského příkrovu slezské jednotky vnějšího karpatského flyše.

Předkvartérní podloží tvoří horniny mezozoického stáří (křída). Jsou to svrchní těšínské vrstvy (drobně rytmičtý flyš s vápnitými jílovci, prachovci, pískovci a písčítými vápenci, stratigrafický stupeň valangin-berrias) spolu s nečleněnými těšínskými vápenci (berrias-tithón). Ve vrtech V-3 a V-4 byl povrch předkvartérního podloží zastížen v úrovni 1,00m (V-3) a 2,90m p.t. (V-4).

Kvartérní pokryv je zastoupen fluviálními a antropogenními sedimenty. Kvartérní sedimentaci reprezentují odspodu fluviální štěrky v okolí koryta Olše, v jejichž nadloží byly lokálně dokumentovány fluviální až deluviofluviální hlíny s písčítoklastickou příměsí (vrt V-4).

Štěrký jsou charakteristické proměnlivým podílem jemnozrnné frakce v hlinitopísčité mezerň výplni, poloopracovanými valouny, subangulárními zrny a úlomky pískovců a vápenců.

Přirozený vrstevní sled překrývají konstrukční vrstvy vozovky a navážky tělesa stávající komunikace spolu s dalšími předpokládanými antropogenními násypy v jejím blízkém okolí.

Průzkumem ověřené geologické poměry dokumentují sestrojené nepřevýšené ideový geologické řezy A-B a C-D 1: 100 / 1: 100 (viz příloha č. 4.1 a 4.2). Ilustrativní příloha č. 6 pak obsahuje fotodokumentaci jádra z vrtů V-3 a V-4.

1.6 Zhodnocení seizmického zatížení, poddolování, stabilitní poměry

Zhodnocení seizmického zatížení zájmové oblasti bylo provedeno podle novelizované normy **ČSN EN 1998-1/Z4 Eurokód 8: „Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení – Část 1: Obecná pravidla, seizmická zatížení a pravidla pro pozemní stavby“**. Podle mapy seizmických oblastí ČR (obrázek NA.1), uvedené ve výše citované normě, platí pro zájmové území **hodnota referenčního zrychlení základové půdy podloží $a_{gR} = 0,06$** .

Podle článku 3.2.1 v národní poznámce 2.7 a 2.8 na str. 165 se za případy malé seismicity v ČR považují oblasti, ve kterých hodnota součinu **$a_g \cdot S$** (součin referenčního zrychlení **a_{gR}** a součinitele podloží **S**) není větší než 0,10g. Při hodnotě součinu **$a_g \cdot S \leq 0,05g$** jsou pak příslušné oblasti považovány za případy velmi malé seismicity. Dále lze podle *tabulky 3.1 Typy základových půd* v článku 3.1.2 této normy klasifikovat základové podmínky pro většinu plochy budoucího staveniště jako **podloží třídy A** (skalní horninový masiv nebo geologická formace typu skalních hornin při nadloží z měkčího materiálu v maximální mocnosti do 5m s průměrnou rychlostí šíření smykových vln $v_{s,30} > 800 \text{ m.s}^{-1}$).

Z hlediska poddolování se podle údajů internetové databáze ČGS Praha zájmová lokalita nenachází v oblasti vlivů důlní činnosti.

Co se týče stabilitních poměrů, v centrálním registru sesuvných území ČGS Praha jsme zjistili, že v předmětné lokalitě a jejím blízkém okolí na levém břehu nebyla doposud oficiálně evidována žádná sesuvná aktivita a území není registrováno ani jako oblast potenciálního sesuvu. Během provádění průzkumných prací nebyly v okolním terénu pozorovány žádné známky narušení jeho stability.

Obecně bývají území s flyšovou geologickou stavbou častěji náchylná ke vzniku a rozvoji svahových deformací. Většinou jsou jejich iniciačním faktorem intenzivní srážky, případně také nevhodné antropogenní zásahy, které mohou negativně ovlivnit i jinak doposud relativně stabilní svahy.

2. PODROBNÁ ČÁST

2.1 Inženýrsko-geologické poměry

Provedenými průzkumnými pracemi byl v zájmovém území ověřen následující geologický profil:

- antropogenní navážky
- fluviální až deluviofluviální hlíny
- fluviální štěrky
- předkvartérní podloží

Podrobný popis vrstevního sledu v jednotlivých provedených sondách je zdokumentován v příloze č. 3.

Na základě makroskopického popisu vytěžených zemin a provedených laboratorních zkoušek byly výše uvedené typy ověřeného vrstevního sledu (zeminy rostlého terénu) zatříděny dle ČSN P 73 1005 současně s určením tříd těžitelnosti jednotlivých vrstev – jednak podle téže normy a doplňkově také podle původně platné ČSN 73 3050 „Zemní práce“.

Podle ČSN P 73 1005 pak byly rovněž určeny třídy vrtatelnosti jednotlivých vrstev.

Zrnitost zemin je v přílohách dokumentována granulometrickými křivkami. Pro jednotlivé třídy jsou tabulkově řazené charakteristiky zemin spolu s výpisem laboratorně stanovených průkazných hodnot (v tabulkách jsou laboratorně stanovené hodnoty označeny *) doplněny hodnocením jejich namrzavosti, propustnosti pro vodu a plyn (radon), a to na základě granulometrické analýzy. Koeficienty filtrace byly přitom určovány dle Mallet-Pacquanta z hodnoty d_{20} na křivkách zrnitosti.

2.1.1 Antropogenní navážky

Antropogenní navážky tvoří v zájmové lokalitě jednak konstrukční vrstvy vozovky a dále těleso stávající komunikace (tvořeno štěrkovitými materiály s nepravidelným výskytem balvanité frakce a příměsí antropogenních úlomků). Průzkumem ověřená mocnost navážek činí 1,00m až 1,10m. V návaznosti na antropogenní zásahy v okolí ulice Olšové předpokládáme nepravidelně další výskyt navážek (stávající zástavba, lokální opěrné zdi MK apod.).

Z hlediska klasifikace těžitelnosti řadíme navážky ve smyslu platné ČSN P 73 1005 do třídy těžitelnosti I, v případě lokálního výskytu hrubé až balvanité frakce případně i do třídy II.

2.1.2 Fluviální až deluviofluviální hlíny

Jsou prvním typem pokryvných zemin přirozeného geologického profilu, ale v zájmovém území se vyskytují nepravidelně. V rámci průzkumu na ulici Olšové byly zastiženy pouze vrtem V-4 pod navážkami v hloubkovém intervalu 1,10-1,50m. V profilu vrtu V-3 pak již vrstva hlín chybí. Dále byly hlíny dokumentovány také v nedaleké lokalitě na ulici Břízové – zde ve vrtu V-2 v úseku 1,80-2,10m p.t. Makroskopicky jde o žlutohnědé jílovitopísčité hlíny až jíly většinou pevné konzistence s nepravidelnou příměsí drobných klastik.

Zrnitostní variabilita těchto zemin odpovídá jejich fluviální, případně kombinované deluviofluviální genezi.

Zatímco vzorek hlín č. z vrtu V-4 byl zrnitostně klasifikován jako zemina třídy F4/CS, vzorek hlín č. 32457 z vrtu V-2 (ul. Břízová) vzhledem k vyššímu podílu písčité frakce odpovídá podle výsledků zrnitostního rozboru zemině třídy S5/SC; laboratorně stanovená konzistence je u obou vzorků pevná.

Obecně tudíž přepokládáme ve vrstvě fluviálních hlín zrnitostní oscilaci mezi třídami F4-S5. Při očekávané zrnitostní rozkolísanosti přiřazujeme daným zeminám následující parametry:

Tabulka 1: Charakteristické hodnoty a GT charakteristiky zemin třídy F4-S5

Třída F4/CS-S5/SC písčité jíly až jílovité písky, konzistence pevná			
Veličina	Parametr	Jednotka	Hodnota
objemová tíha	γ_n	(kN.m ⁻³)	19,42-19,72*
objemová hmotnost	ρ_n	(Mg.m ⁻³)	1,98-2,01*
objemová hmotnost suché zeminy	ρ_d	(Mg.m ⁻³)	1,63-1,69*
totální soudržnost	c_u	(MPa)	0,06
totální úhel vnitřního tření	φ_u	(°)	10
efektivní soudržnost	c_{ef}	(MPa)	0,008*
efektivní úhel vnitřního tření	φ_{ef}	(°)	28*
modul přetvárnosti	E_{def}	(MPa)	8-10
přirozená vlhkost	w_n	(%)	19,12-21,60*
číslo plasticity	I_p	(%)	8,72-10,76*
stupeň konzistence	I_c	(1)	0,80*
stupeň nasycení	S_r	(1)	0,87-0,89*
pórovitost	n	(%)	37,04-39,59*
Poissonovo číslo	ν	(1)	0,35
ztráta žíháním (obsah organických látek)	$I_{o\dot{z}}$	(%)	-
koeficient filtrace ze zrnitostní křivky	K	(m.s ⁻¹)	$4 \cdot 10^{-8}$ - $1 \cdot 10^{-7}$

Charakteristika	
Těžitelnost dle ČSN P 73 1005	I
Těžitelnost dle ČSN 73 3050	3
Vrtatelnost dle ČSN P 73 1005	I

Zeminy třídy F4-S5 jsou namrzavé až nebezpečně namrzavé, pro vodu velmi málo až málo propustné pro plyn (radon) jsou středně propustné.

Z hlediska klasifikace těžitelnosti řadíme deluviofluviální hlíny ve smyslu platné ČSN P 73 1005 do třídy těžitelnosti I.

2.1.3 Fluviální štěrky

Terasové štěrky byly v řešeném úseku zastiženy v profilu vrtu V-4 v hloubce 1,50m (+311,55m n.m.). Jejich mocnost činí 1,40m. V profilu vrtu V-3 štěrky chybí na úkor mělčěji uloženého povrchu masivu podložních hornin.

Podle makroskopického popisu mají zeminy charakter středno až hrubozrnných, ulehých hlinitopísčitých štěrků s valouny a subangulárními zrny pískovců a vápenců. Vzorek č. 34 211 z vrtu V-4 byl zrnitostně klasifikován jako štěrk třídy G3/G-F s následujícími charakteristikami:

Tabulka 2: Charakteristické hodnoty a GT charakteristiky štěrků třídy G3

Třída G3/G-F štěrky s příměsí jemnozrnné zeminy, ulehle			
Veličina	Parametr	Jednotka	Hodnota
objemová tíha	γ_n	(kN.m ⁻³)	19,0
efektivní soudržnost	C_{ef}	(MPa)	0
efektivní úhel vnitřního tření	φ_{ef}	(°)	35
modul přetvárnosti	E_{def}	(MPa)	90
Poissonovo číslo	ν	(1)	0,25
koeficient filtrace ze zrnitostní křivky	K	(m.s ⁻¹)	$1 \cdot 10^{-4}$
Charakteristika			
Těžitelnost dle ČSN P 73 1005	I-II		
Těžitelnost dle ČSN 73 3050	3-4		
Vrtatelnost dle ČSN P 73 1005	I		

Štěrků třídy G3 jsou nenamrzavé až mírně namrzavé, pro vodu i pro plyn (radon) jsou dobře propustné.

Z hlediska klasifikace těžitelnosti řadíme štěrky ve smyslu platné ČSN P 73 1005 do třídy těžitelnosti I. V případě hojnějšího výskytu kamenité a balvanité frakce (velikost 100-250mm v objemu nad 50% anebo nad 250mm do 0,1m³ v objemu 10-50% celkového objemu těžného materiálu) bude potřeba počítat s těžitelností ve třídě II.

2.1.4 Předkvartérní podloží

Horniny svrchních těšínských vrstev (vápňité jílovce, prachovce a pískovce) tvoří spolu s vápencovými polohami nepravidelné flyšové rytmy v podloží kvartérních sedimentů.

V rámci průzkumu byly v řešeném úseku ověřeny nepravidelně se střídající jílovce, prachovce a pískovce v různém stupni alterace s výskytem poloh rigidních hornin.

Podložní horniny byly zastiženy realizovanými vrtly od hloubky 1,00m (+310,90m n.m. ... V-3) a 2,90m p.t. (+310,15m n.m. ... V-4).

Jak je patrné na snímku výchozů podložních hornin v levém nárazovém břehu (viz fotodokumentace v příloze č. 6), je povrch podložního masivu, nerovný, zvlněný. Dané skutečnosti odpovídá nejen v předchozí kapitole již zmíněná proměnlivá mocnost štěrků, ale i zvětralin (0,20-0,90m).

Podle terénních destrukčních charakteristik (lom v prstech, rozbíjení kladivem), sledovaných v rámci makroskopického popisu, lze dokumentované horniny zařadit do konkrétních tříd.

Makroskopicky byly kromě poloh s plochými úlomky jílovců a prachovců, které jsou rýpatelné nehtem (R6), lámatelné v prstech (R5), zastiženy také polohy prachovců a pískovců, místy také vápenců, jejichž úlomky a kusy jsou rýpatelné nožem (R4) až lehce či obtížněji rozbíjitelné kladivem (R3 či R2). Zřejmě právě na rigidní horninové poloze třídy R3/R2 došlo během hloubení vrtu V-3 v jeho bazální části k výraznému zpomalení hloubkového postupu vrtání s opakovaným vypadnutím návrtu a tedy bez výnosu vrtného jádra v úseku 2,80-3,00m.

Obecně lze u podložních hornin v připovrchové zóně předpokládat většinou rozložené až zcela zvětralé jílovce a prachovce třídy R6-R5, ve kterých budou s hloubkou postupně převažovat polohy hornin třídy R4, místy s vrstvami rigidních pískovců či vápenců třídy R3-R2.

Jak už bylo zmíněno výše, rigidní horniny skalního podloží byly v rámci prohlídky lokality pozorovány také ve výchozech na levém břehu Olše. Vrstvy zvrásněných flyšových hornin zde upadají směrem do svahu říčního břehu s nepravidelným úhlem sklonu vůči niveletě komunikace kolísajícím zhruba mezi 20 až 30° jednak směrem k JJZ, ale také k SSV, místy jsou pak uloženy téměř kolmo vůči rovině komunikace

S ohledem na velkou kusovitost vrtného jádra nebylo při malé tloušťce úlomků jednotlivých hornin možné odebrat vzorky pro přípravu zkušebních tělísek k určení pevnosti v prostém tlaku σ_c .

Z rozvrtaných poloh rigidních hornin bylo proto po dokumentaci profilů obou vrtů odebráno celkem 10 úlomků jádra pro stanovení jejich objemové hmotnosti ρ_n .

Vzorky podložních hornin byly v návaznosti na čísla sond označeny jako V3/1 až V3/5 a V4/1 až V4/5 s tím, že zjištěné hodnoty objemové hmotnosti ρ_n kolísají v rozmezí 2,43-2,53 Mg.m⁻³, což prakticky odpovídá kvalitě hornin třídy R3-R2 (viz níže tabulka a také průměrné hodnoty ρ_n v laboratorních protokolech v příloze č. 5).

Tabulka 3: Objemová hmotnost úlomků podložních hornin

Číslo vrtu/ číslo vzorku	Objemová hmotnost ρ_n (Mg.m ⁻³)	Číslo vrtu/ číslo vzorku	Objemová hmotnost ρ_n (Mg.m ⁻³)
V-3/1	2,52	V-4/1	2,44
V-3/2	2,55	V-4/2	2,43
V-3/3	2,53	V-4/3	2,43
V-3/4	2,53	V-4/4	2,45
V-3/5	2,54	V-4/5	2,41
V-3 průměr	2,53	V-4 průměr	2,43

Z hlediska klasifikace těžitelnosti řadíme podložní horniny třídy R6-R5-R4-R3 ve smyslu platné ČSN P 73 1005 do třídy těžitelnosti I-II. Případné rigidní polohy pískovců třídy R3-R2 pak podle hustoty (vzdálenosti) diskontinuit patří do třídy těžitelnosti II (<150mm).

Tabulka 4: Charakteristické hodnoty a GT charakteristiky hornin třídy R6-R5

Třída R6-R5 – rozložené až zcela zvětralé vápnité jílovce a prachovce			
Veličina	Parametr	Jednotka	Hodnota
pevnost v prostém tlaku	σ_c	(MPa)	2,0-5,0
deformační modul	E_{def}	(MPa)	10-30
Poissonovo číslo	ν	(1)	0,35-0,40
Charakteristika			
typ procesu přetváření a porušování	střední		
střední hustota diskontinuit	extrémně velká < 20mm		
Těžitelnost dle ČSN P 73 1005	I		
Těžitelnost dle ČSN 73 3050	3		
Vrtatelnost dle ČSN P 73 1005	I		

Tabulka 5: Charakteristické hodnoty a GT charakteristiky hornin třídy R5-R4

Třída R5-R4 – zcela až silně zvětralé jílovce a prachovce			
Veličina	Parametr	Jednotka	Hodnota
pevnost v prostém tlaku	σ_c	(MPa)	1,5-15,0
deformační modul	E_{def}	(MPa)	30-80
Poissonovo číslo	ν	(1)	0,25
Charakteristika			
typ procesu přetváření a porušování	střední		
střední hustota diskontinuit	extrémně velká < 20mm		
Těžitelnost dle ČSN P 73 1005	I-II		
Těžitelnost dle ČSN 73 3050	3-4		
Vrtatelnost dle ČSN P 73 1005	I-II		

Tabulka 6: Charakteristické hodnoty a GT charakteristiky hornin třídy R4-R2

Třída R4-R2 – silně zvětralé až slabě zvětralé prachovce, pískovce a vápence			
Veličina	Parametr	Jednotka	Hodnota
pevnost v prostém tlaku	σ_c	(MPa)	15,0-100,0
deformační modul	E_{def}	(MPa)	100-400
Poissonovo číslo	ν	(1)	0,10-0,25
Charakteristika			
typ procesu přetváření a porušování	střední až křehký		
střední hustota diskontinuit	velmi velká 60-20mm		
Těžitelnost dle ČSN P 73 1005	I-II		
Těžitelnost dle ČSN 73 3050	3-4		
Vrtatelnost dle ČSN P 73 1005	I-II		

2.2 Hydrologické a hydrogeologické poměry, chemismus podzemní vody

Z hydrologického hlediska podle údajů základní vodohospodářské mapy ČR 1: 50 000, list 15-43 Ostrava a serveru HEIS VÚV TGM spadá zkoumaná lokalita do dílčího povodí IV. řádu – Olše s číslem hydrologického pořadí 2-03-03-0290-0-00, s celkovou plochou 13,44km², které pak dále spadá pod vyšší povodí III. řádu – Olše, oblast povodí Odry, koordinační oblast Horní střední Odry (ID 6200).

Podle údajů vodohospodářského informačního portálu MŽP ČR náleží zájmová lokalita do hydrogeologického rajónu základní vrstvy Flyš v povodí Olše (ID 3211).

Zájmové území odvodňuje řeka Olše - lokalita leží na jejím levém břehu.

Předpokládáme, že mělké kvartérní zvodnění v zájmovém území je vázáno na štěrkovou vrstvu. Infiltrované srážkové vody v okolí stávající komunikace vedené po vrcholové části strmého svahu nad korytem Olše nepravidelně drénují skrze zrnitostně příznivé zóny uvnitř hlín směrem ke štěrkovému horizontu. Hlubší zvodnění pak má vazbu na tektonicky predisponovaná puklinová pásma v podložním skalním masivu.

V případě štěrků se jedná o kolektor s průlinovou propustností; v masivu podložních hornin pro připovrchovou zónu (eluvium) platí kombinovaná průlinově puklinová propustnost, pro hlubší pásma pak už pouze propustnost puklinová.

Oba vrty V-3 i V-4 zůstaly během hloubení a také po jejich dokončení suché, bez přítoku podzemní vody; ve vrtném jádru bylo pozorováno pouze nepravidelné provlhčení – na danou skutečnost má zřejmě vliv pozice lokality na horní hraně břehového svahu a dále aktuální suché období s nižšími srážkovými úhrny. V deštivějších obdobích lze pak ve štěrkovém kolektoru předpokládat výskyt zvodnění v úrovních dokumentovaného provlhčení zemin. Kromě proudění podzemní vody z říční terasy směrem ke korytu Olše ovšem navíc ve vodných obdobích s vyššími úrovněmi hladiny v říčním korytu často probíhá také dotace opačným směrem z vodoteče do štěrkové terasy. S ohledem na předpokládaný výskyt zvodnění v tektonicky predisponovaných puklinových pásmech uvnitř podložního skalního masivu lze v rámci lokality při hydraulické komunikaci očekávat přítoky vody - kromě úrovně hladiny v řece také ve vyšších částech svahu.

Původně plánovaný vzorek podzemní vody pro posouzení její agresivity vůči betonovým a ocelovým základovým konstrukcím nemohl být s ohledem na výše uvedené skutečnosti odebrán.

2.3 Technické vyhodnocení a doporučení

Cílem provedených průzkumných prací bylo posouzení geologických a základových poměrů v prostoru nově navrhované opěrné zdi místní komunikace (ul. Olšová) nad levým břehem koryta Olše v okolí domu č.p. 11 v Třinci-Lyžbici.

Podle informací odběratele aktuálně trvají obavy z narušení stability stávajícího levobřežního svahu, ve kterém se nepravidelně vyskytují nátrže, potažmo ohrožení místní komunikace nebo také zdejší zástavby v případě zvýšených průtoků v říčním korytě.

V rámci projektu se tedy počítá s výstavbou nové opěrné zdi, jejíž stavební konstrukce není v současné fázi projekční přípravy (studie) ještě konkretizována a bude teprve předmětem optimalizace v rámci statických výpočtů a odborných jednání.

Z geologického hlediska se pro průzkumem dokumentovaný nepravidelný vývoj flyšového podloží v kombinaci s pozicí nárazového břehu v ohbí říčního koryta jako možná technická řešení pro zajištění levého říčního břehu podél místní komunikace v řešeném úseku ulice Olšové jeví například následující varianty:

- břehové opevnění ve formě těžkých horninových bloků umístěných do betonového lože pro vyšší odolnost celé úpravy vůči proudící vodě
- výstavba patní zídky ve spodní části říčního břehu s propojením jejího tělesa do výchozů rigidních poloh flyšových skalních hornin třídy R3 a R2 - například navrtáním fixačních trnů do skalín, zazubením (obtrháním) povrchu podloží apod.
- tížná opěrná zdi s železobetonovou konstrukcí, budovaná přímo v říčním korytě
- zajištění břehu soustavou vrtaných mikropilot, navzájem provázaných vodorovnými záporami s kotvením a horní betonovou římsou se svodidlem.

Nejen pro volbu finální varianty založení, dimenzování základů, potažmo celé stavební konstrukce budou důležité výsledky statického výpočtu, který při použití příslušných hodnot geotechnických parametrů zohlední všechna očekávaná zatížení.

Výkopy budou prováděny vesměs ve třídě těžitelnosti I. V navážkách pak pro eventuálně se vyskytující bloky, stejně jako pro demolované konstrukce lokálních betonových konstrukcí v břehovém svahu a také polohy rigidních hornin třídy R3-R2 bude platit těžitelnost ve třídě II.

Přestože hladina podzemní vody nebyla průzkumem zastižena (její úroveň v době prací byla v okolí vrtu V-3 níže než +308,90m n.m., respektive níže než +309,05m n.m. v okolí vrtu V-4) nelze zcela vyloučit, že se podzemní voda s.s. při zakládání uplatní.

2.4 Resumé

Z provedeného IG průzkumu vyplývají následující zjištění, předpoklady a doporučení:

- V prostoru budoucího staveniště očekáváme složité základové poměry s nepravidelným výskytem skalních hornin v úrovni základové spáry.
- Podle dokumentovaného tvaru lze vznik a rozvoj nátržových poruch předpokládat jednak v návaznosti na erozivní účinky vody stékající z komunikace během dlouhodobých srážek a dále při anomálních stavech (přívalové deště). Stékající dešťová voda přitom postupně vlivem odplavování a postupné eroze navážek, potažmo kvartérních hlín a štěrků obnažuje kořeny nejen pokácených, ale také stojících dřevin, čímž dochází k narušení jejich kotvícího účinku. Dalším faktorem jsou pak zřejmě i zvýšené vodní stavy v korytě řeky, které pokračují v erozní činnosti zejména v patní části svahu, a které mají za následek uvolňování narušených bloků alterovaných hornin, s postupnou propagací až do pokryvu kvartérních terasových štěrků a náplavových hlín či navážek.
- Možnost vazby vzniklých nátrží na větší tektonické diskontinuity (zlomy) v podložním masivu považujeme za málo pravděpodobnou vzhledem k tomu, že povrch stávající komunikace aktuálně nevykazují žádné známky poškození ani deformací. Z tohoto pohledu mohou být případně užitečné informace o historii oprav daného úseku komunikace na ulici Olšové.
- Při zakládání doporučujeme v závislosti na finálně zvoleném typu opěrné konstrukce:
 - a) zlepšit propojení betonové základové konstrukce s podložními horninami zazubením skalního povrchu po jeho očištění, případně navrtáním trnů do skal
 - b) demolice lokálních původních starších zdí a taktéž výstavbu nové zdi doporučujeme provádět postupně, po kratších úsecích se vzájemnou návazností
 - c) sklon kotev v případě volby kombinované mikropilotové záporové stěny doporučujeme volit podle dokumentované geologické stavby se zohledněním ochranných pásem podzemních vedení inženýrských sítí

Průběh povrchu předkvartérního podloží v geologických řezech a také celý předkvartérní masiv (viz příloha č. 4.1 a 4.2) je ideový. Flyšové podložní horniny jsou typické nepravidelným střídáním poloh různé kvality a odolnosti, nepravidelný bude také sklon vrstev, výskyt tektoniky a vrstevnatost jednotlivých litologických typů (jílovce, prachovce, pískovce, vápence) – kombinace všech uvedených faktorů bude ve výsledku výrazně ovlivňovat těžitelnost podložních hornin v rámci řešených úseků břehového svahu.

V další fázi projekční přípravy proto doporučujeme doplnit stávající průzkumné práce bodového charakteru jejich zahuštěním v optimálním rozsahu tak, aby bylo zajištěno nejen rozšíření souboru vstupních informací o geologické stavbě, ale také aktualizace hydrogeologických poměrů v konkrétních úsecích finálně projektované stavby.

3. ZÁVĚR

Předmětem průzkumných prací byl úsek levobřežního svahu MK nad korytem řeky Olše v okolí domu č.p. 11 v Třinci – Lyžbici (ul. Olšová).

Prostor budoucího staveniště lze s ohledem na průzkumem ověřené geologické poměry s výskytem antropogenních navážek a nepravidelným charakterem hornin podložního masivu považovat za **oblast se složitými základovými poměry**.

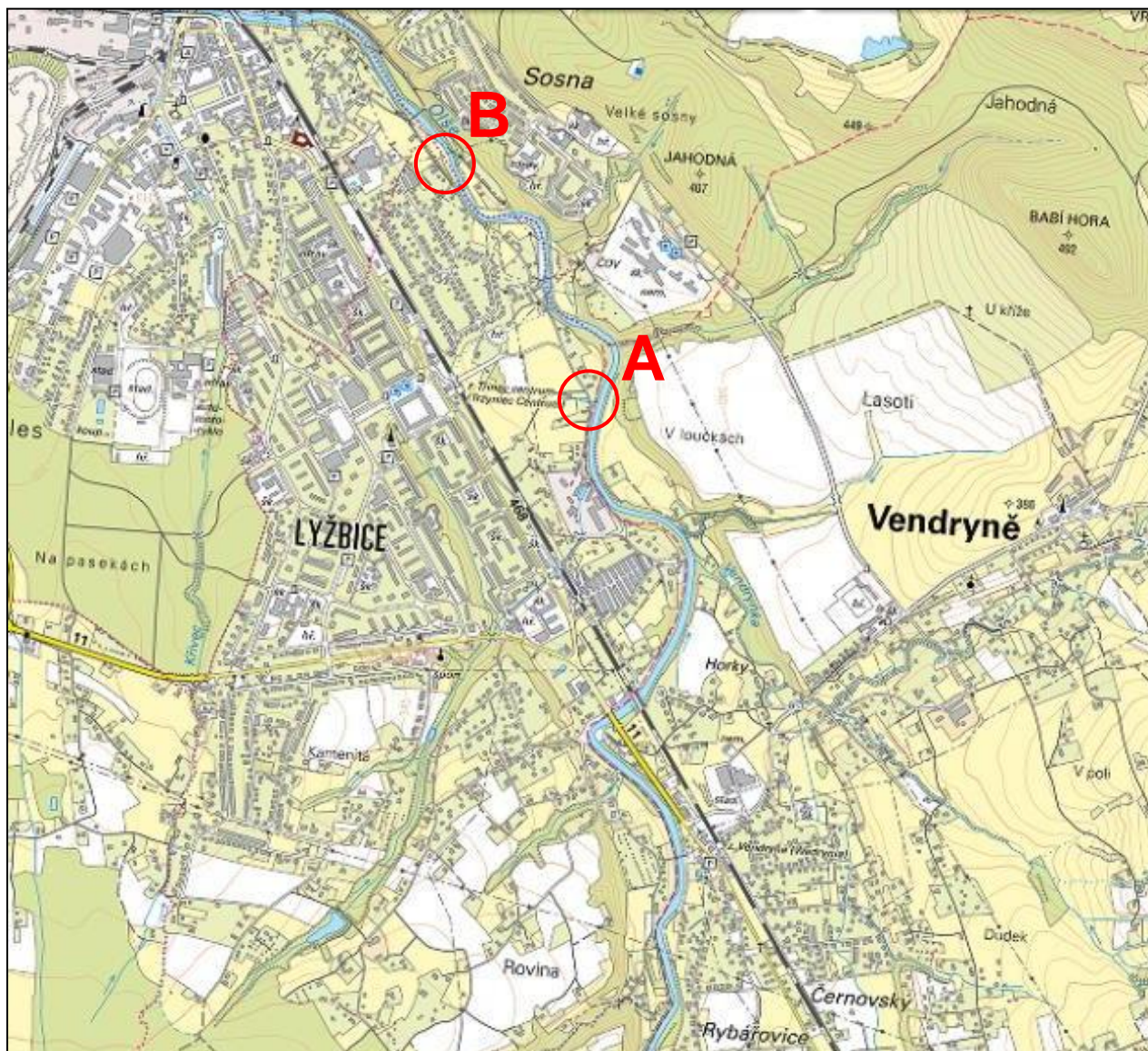
Projektovanou stavbu nové opěrné zdi považujeme s ohledem na její rozměry a charakter za stavbu náročnou, takže při její realizaci bude potřeba postupovat podle zásad **3. geotechnické kategorie**.

Cíl prací považujeme za splněný, na případné další požadavky průzkumného, případně konzultačního charakteru jsme připraveni neprodleně reagovat.

Situace 1 : 25 000

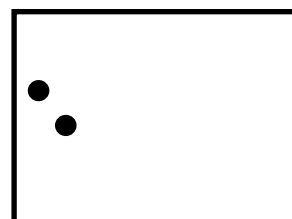


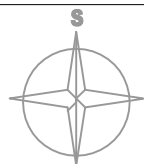
Název úkolu: Třinec- Lyžbice, MK 74c – ul. Olšová a Břízová,
zajištění břehového svahu
Číslo úkolu: 2019 006 A, B (viz mapa)



 - zájmové území

Umístění situace v listě mapy 1: 25 000
List č.: 26-111 Bystřice
Katastrální území: Lyžbice, 771104





B,D
A,C *linie geologických řezů*



Komplexní geologické práce
Masná 1, 702 00 OSTRAVA

DATUM:	04/2019
--------	---------

MĚŘÍTKO:	1 : 500
----------	---------

ČÍSLO ZAKÁZKY:	2019 006 A
----------------	------------

Číslo přílohy:	2
----------------	---

Geologický profil vrtu

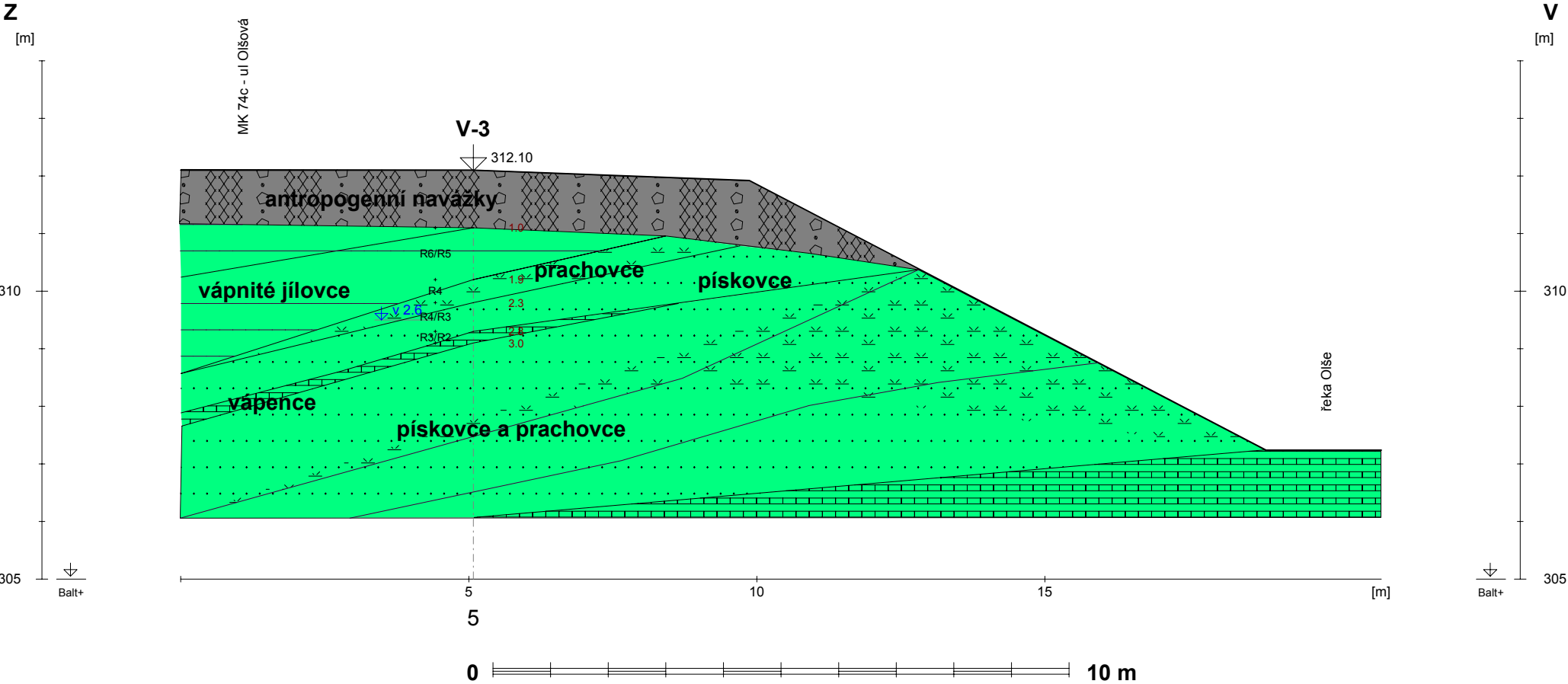
Hloubka [m]		Geologický profil	Popis polohy	Odběry vzorků	Podzemní voda	ČSN P 73 1005	Objekt V-3	
1		2	3	4	5	6	Souřadnice X : 1122326.38 Y : 442995.44 Z : 311.90 Lokalita Třinec-Lyžbice Mapa 1 : 25.000	
1		Q12	0.0-1.0 : Navážka - shora 0.10m hlína s travním drnem, níže štěrk, písek, na bázi balvan přes průměr vrtu			Y I-II	POPISNÁ DATA Datum zahájení vrtání 5/4/2019 Datum ukončení vrtání 5/4/2019 Vrtná souprava HVS-04A Vrtná technologie jádrově nasucho Jméno vrtmistra T.Gibala	
2		M11	1.0-1.9 : Jílovec vápnitý, tmavě hnědý až hnědošedý, rozložený až zcela zvětralý, charakteru hroudovitě rozpadavého jílu se zachovanou tence vrstevnatou texturou, drtí, hojnými střípky a plochými úlomky matečné horniny, které lze rýpat nehtem a lámat v prstech; bo	P 1.40	R6/R5 I		PODZEMNÍ VODA provhlčení zemin 309.30 m Hladina podzemní vody nebyla zastižena Datum zjištění 5/4/2019	
3		M12	1.9-2.3 : Jílovec až prachovec vápnitý, šedý - rozvrtané polohy na úlomky velikosti do 6-10cm v delší ose, tloušťky do 2-3cm, které lze rýpat nožem; bouřlivá reaktivita s HCl (marinní geneze - křída - předkvartérní podloží)		R4 I-II			
3		M13	2.3-2.8 : Prachovec až pískovec vápnitý, šedý - rozvrtané polohy na úlomky velikosti do 12-15cm v delší ose, tloušťky do 3-5cm, které lze rýpat nožem a rozbítet kladivem; bouřlivá reaktivita s HCl (marinní geneze - křída - předkvartérní podloží)	ú vlhko 2.60	R4/R3 I-II			
3		M15	2.8-3.0 : Pískovec vápnitý až vápenec (?) - rigidní poloha s blokací postupu vrtání a opakovaně bez výnosu vrtného jádra (marinní geneze - křída - předkvartérní podloží)		R3/R2 II			
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12							Měřítka : 1 : 50 Projekt : 2019 006 A Zpracoval : Ing. Dostalík Datum : 25/4/2019 Příloha : 3.1	

Geologický profil vrtu

Hloubka [m]		Geologický profil	Popis polohy	Odběry vzorků	Podzemní voda	ČSN P 73 1005	Souřadnice X : 1122426.04 Y : 443013.31 Z : 313.05 Lokalita Třinec-Lyžbice Mapa 1 : 25.000
1	2	3	4	5	6	7	
1	Q12 Q64 Q21 M11 M12 M13	0.0-0.8 : Navážka - shora 0.10m hlína s travním drnem, níže hlína, škvára, úlomky cihel a betonu, štěrk, písek	N 1.30 vlhko 1.60 P 2.00 úloinky	Y Y F4/CS G3/G-F R6/R5 R5/R4 R4/R3	I I I I-II I I-II I-II	POPISNÁ DATA	
		Datum zahájení vrtání 5/4/2019 Datum ukončení vrtání 5/4/2019 Vrtná souprava HVS-04A Vrtná technologie jádrově nasucho Jméno vrtmistra T.Gibala					
		PODZEMNÍ VODA					
		provhlčení zemin 311.45 m Hladina podzemní vody nebyla zastižena Datum zjištění 5/4/2019					
2		0.8-1.1 : Navážka - zahliněný štěrkopísek s drobnými úlomky hornin					
3		1.1-1.5 : Jíl písčitý, žlutohnědý s napravidelnou klastickou příměsí, zavilhlý, tuhý až pevný (fluviální geneze)					
4		1.5-2.9 : Štěrk hnědý až rezavě hnědý, hrubozrnný s valouny a subangulárními úlomky pískovce do velikosti 10-12cm, občas 15-20cm v delší ose a hlinitopísčitou mezerní výplní, místy limonitizované vložky písčitého jílu; vlhký, ulehlý - hroudovitý charakter jádra					
5		2.9-3.1 : Jílovec vápnitý, tmavě hnědošedý až šedý, rozložený až zcela zvětralý; charakteru hroudovitě rozpadavého jílu se zachovanou tence vrstevnatou texturou, drtí, hojnými střípky a plochými úlomky matečné horniny, které lze rýpat nehtem a lámat v prstech; bouřlivá reaktivita s HCl					
6		3.1-3.4 : Jílovec až prachovec vápnitý, šedý - rozvrtné polohy na úlomky velikosti do 6-10cm v delší ose, tloušťky do 2-3cm, které lze lámat v prstech a rýpat nožem; bouřlivá reaktivita s HCl (marinní geneze - křída - předkvartérní podloží)					
7		3.4-4.0 : Prachovec až pískovec vápnitý, šedý - rozvrtné polohy na úlomky velikosti do 12-15cm v delší ose, tloušťky do 4-5cm, které lze rýpat nožem a rozbítet kladivem; bouřlivá reaktivita s HCl, na bázi výrazně zpomalený postup vrtání - kusy pískovce tloušťky 6-7cm (marinní geneze - křída - předkvartérní podloží)					
8							
9							
10							
11							
12							

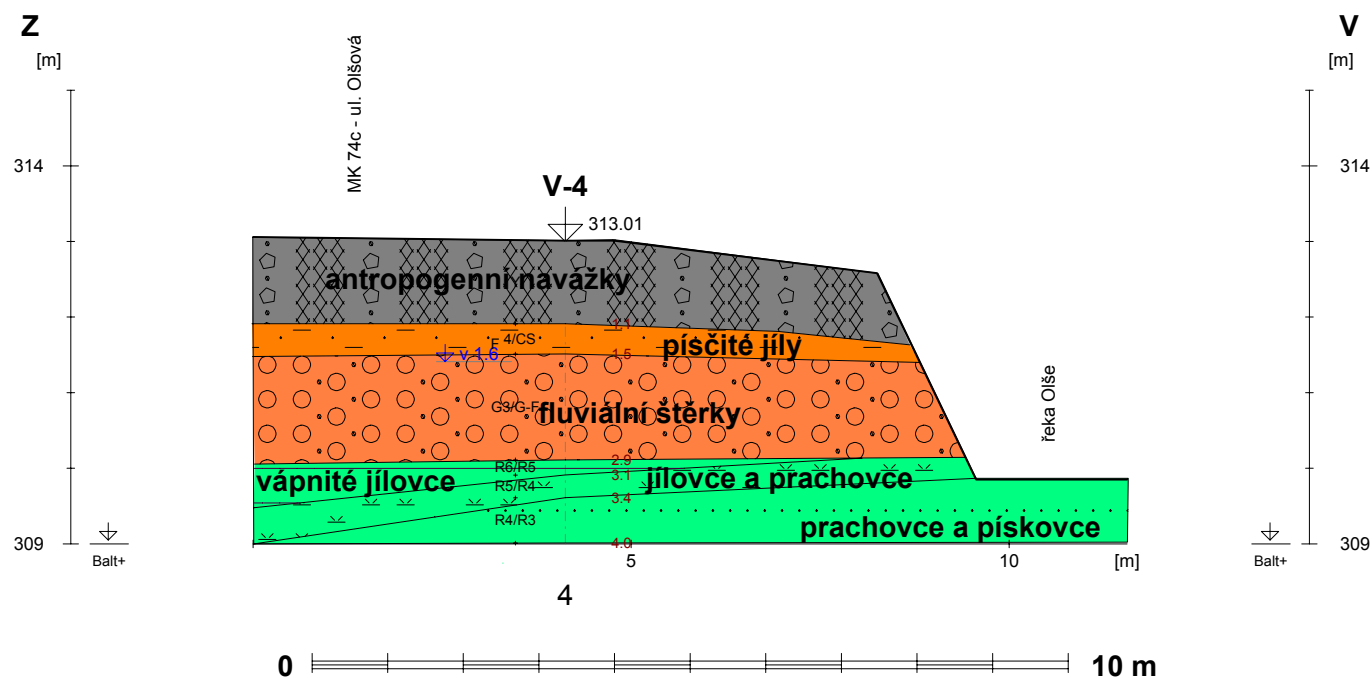
Měřítko : 1 : 50
Projekt : 2019 006 A
Zpracoval : Ing. Dostalík
Datum : 25/4/2019
Příloha : 3.2

Ideový geologický řez A-B



Horizontální měřítko 1 : 100
Vertikální měřítko 1 : 100

Ideový geologický řez C-D



Výsledky měření na vzorcích zemin

dle Metodiky Laboratorních zkoušek

Akce: Třinec Lyžbice

Číslo zakázky: 2019 006

Datum: 12.4.2019

Vypracovala: ing. Ivana Krestová

Příloha: 5.1.1.

Vzorek číslo			34203	34204	34205	34206	34207	34208	34209
Sonda číslo			V1	V1	V2	V2	V2	V3	V3
Hloubka odběru v [m]			1.0-2.0		1.9-2.1	2.1-2.5		1.2-1.6	
Typ vzorku			P	úlomky	pP	P	úlomky	P	úlomky
Vlhkost	W_n	[%]			21.60				
Zdánlivá hustota pevných částic	r_s	[Mg.m ⁻³]	2.73		2.70	2.72		2.67	
Objemová hmotnost	r_n	[Mg.m ⁻³]		2.53	1.98		2.55		2.53
Objemová hmotnost suchá	r_d	[Mg.m ⁻³]			1.63				
Mez tekutosti dle Vasiljeva	W_L	[%]			28.60			44.69	
Mez plasticity	W_P	[%]			19.88			25.68	
Index plasticity dle Vasiljeva	I_P	[%]			8.72			19.02	
Stupeň konzistence dle Vasiljeva	I_C	[1]			0.80				
Porovitost	n	[%]			39.59				
Stupeň nasycení	S_r	[1]			0.89				
Ztráta žíháním	$I_{o\dot{z}}$	[%]						5.78	
Součinitel prosedavosti	i_{mp}	[1]							
Soudržnost	c_{ef}	[MPa]							
Úhel vnitřního tření	j_{ef}	[°]							
Modul přetvárnosti	E_{oed}	[MPa]							
Tlakový interval		[MPa]							
Třída zeminy dle ČSN P 73 1005			G1-GW		S5-SC	G3 G-F		F4-CS	

Výsledky měření na vzorcích zemin

dle Metodiky Laboratorních zkoušek

Akce: Třinec Lyžbice
Vypracovala: ing. Ivana Krestová

Číslo zakázky: 2019 006
Datum: 12.4.2019
Příloha: 5.1.2.

Vzorek číslo			34210	34211	34212				
Sonda číslo			V4	V4	V4				
Hloubka odběru v [m]			1.2-1.4	1.5-2.5					
Typ vzorku			N	P	úlomky				
Vlhkost	W_n	[%]	19.12						
Zdánlivá hustota pevných částic	r_s	[Mg.m ⁻³]	2.68	2.72					
Objemová hmotnost	r_n	[Mg.m ⁻³]	2.01		2.43				
Objemová hmotnost suchá	r_d	[Mg.m ⁻³]	1.69						
Mez tekutosti dle Vasiljeva	W_L	[%]	27.72						
Mez plasticity	W_P	[%]	16.96						
Index plasticity dle Vasiljeva	I_P	[%]	10.76						
Stupeň konzistence dle Vasiljeva	I_C	[1]	0.80						
Porovitost	n	[%]	37.04						
Stupeň nasycení	S_r	[1]	0.87						
Ztráta žíháním	$I_{o\check{z}}$	[%]							
Součinitel prosedavosti	i_{mp}	[1]							
Soudržnost	c_{ef}	[MPa]	0.008						
Úhel vnitřního tření	j_{ef}	[°]	28						
Modul přetvárnosti	E_{oed}	[MPa]							
Tlakový interval		[MPa]							
Třída zeminy dle ČSN P 73 1005			F4-CS	G3 G-F					

Protokol o zkoušce

K-GEO s.r.o.
ul. Masná 1
Ostrava 1
tel. 596117633
www.kgeo.cz

Laboratoř mechaniky zemin
ul. 28. Řijna 168
Ostrava - Mariánské hory
tel: 596 628 435

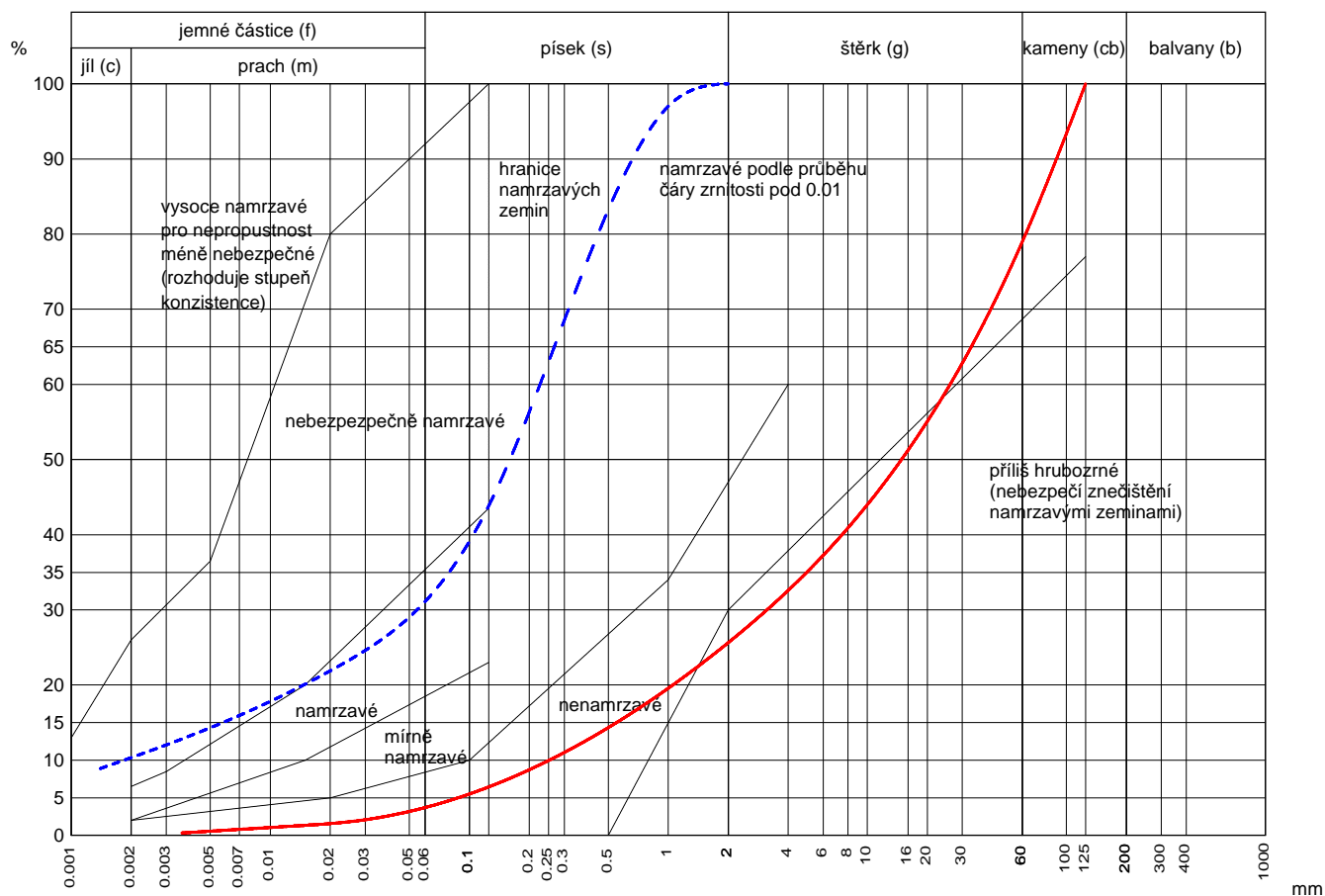
ZRNITOST STANOVENÁ KOMBINACÍ PROSÉVÁNÍ A SEDIMENTACE

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4 a zvyklostí laboratoře.
Zdánlivá hustota pevných částic uvedených vzorků je stanovena laboratorní zkouškou

akce:	Třinec Lyžbice, 2019 006		
datum:	9.4.2019	příloha:	5.2.1
provedl:	ing. Krestová Ivana		

Vzorek	Sonda	Hloubka (m)	Značka	Zdánlivá hustota (Mg/m³)	ČSN 731001	ČSN 721002	Pojmenování dle ČSN EN ISO/TS 14688-1	Koeficient filtrace (m/s)
34203	V1	1,0-2,0	—	2.726	G1-GW	22		7E-04
34205	V2	1,9-2,1	- - -	2.701	S5-SC	21		4E-08

Křivky zrnitosti zemin



Protokol o zkoušce

K-GEO s.r.o.
ul. Masná 1
Ostrava 1
tel. 596117633
www.kgeo.cz

Laboratoř mechaniky zemin
ul. 28. Října 168
Ostrava - Mariánské hory
tel: 596 628 435

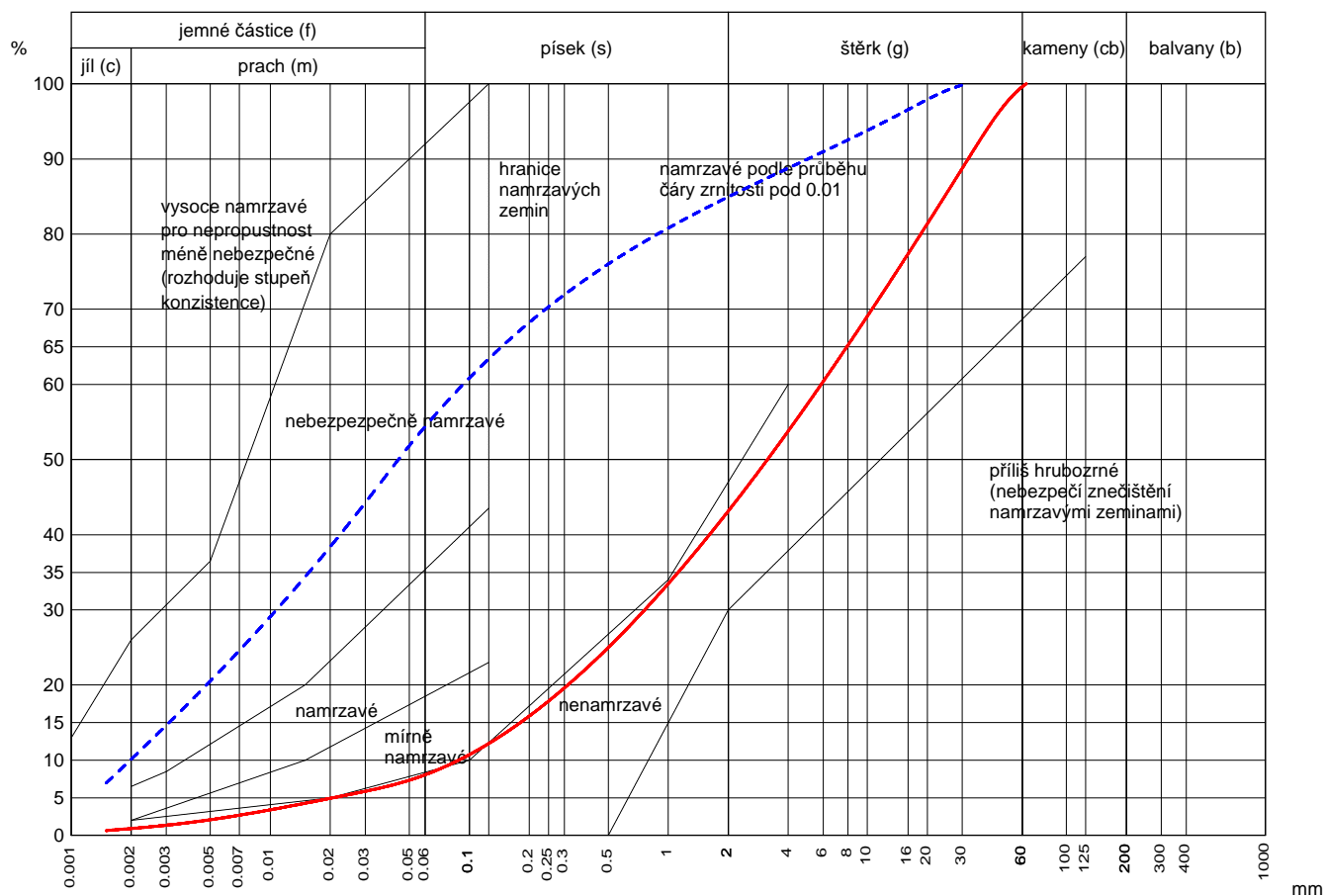
ZRNITOST STANOVENÁ KOMBINACÍ PROSÉVÁNÍ A SEDIMENTACE

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4 a zvyklostí laboratoře.
Zdánlivá hustota pevných částic uvedených vzorků je stanovena laboratorní zkouškou

akce:	Třinec Lyžbice, 2019 006		
datum:	9.4.2019	příloha:	5.2.2
provedl:	ing. Krestová Ivana		

Vzorek	Sonda	Hloubka (m)	Značka	Zdánlivá hustota (Mg/m³)	ČSN 731001	ČSN 721002	Pojmenování dle ČSN EN ISO/TS 14688-1	Koeficient filtrace (m/s)
34206	V2	2,1-2,5	—	2.720	G3 G-F	24		9E-05
34208	V3	1,2-1,6	- - -	2.673	F4-CS	6		3E-09

Křivky zrnitosti zemin



Protokol o zkoušce

K-GEO s.r.o.
ul. Masná 1
Ostrava 1
tel. 596117633
www.kgeo.cz

Laboratoř mechaniky zemin
ul. 28. Října 168
Ostrava - Mariánské hory
tel: 596 628 435

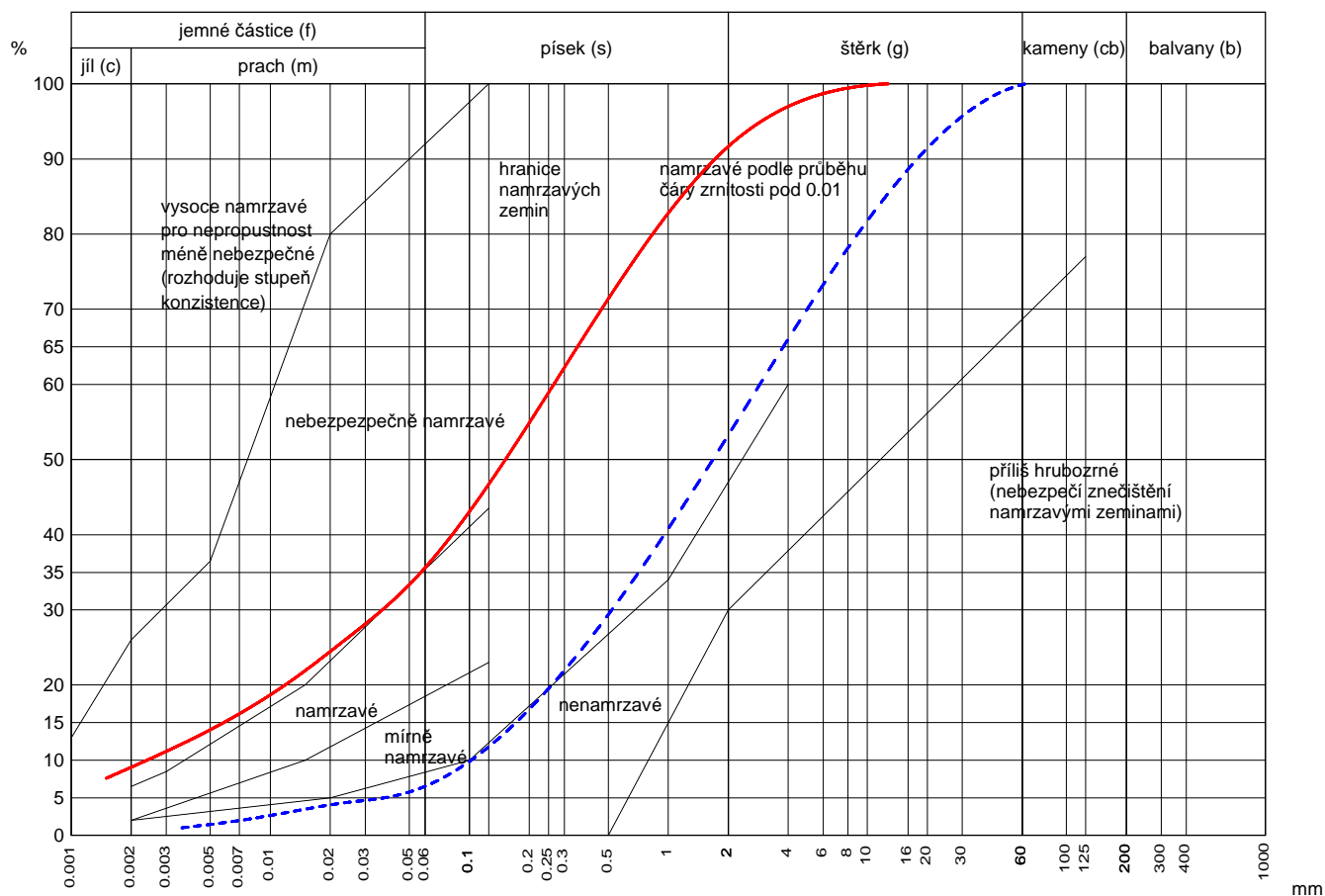
ZRNITOST STANOVENÁ KOMBINACÍ PROSÉVÁNÍ A SEDIMENTACE

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4 a zvyklostí laboratoře.
Zdánlivá hustota pevných částic uvedených vzorků je stanovena laboratorní zkouškou

akce:	Třinec Lyžbice, 2019 006		
datum:	9.4.2019	příloha:	5.2.3
provedl:	ing. Krestová Ivana		

Vzorek	Sonda	Hloubka (m)	Značka	Zdánlivá hustota (Mg/m³)	ČSN 731001	ČSN 721002	Pojmenování dle ČSN EN ISO/TS 14688-1	Koeficient filtrace (m/s)
34210	V4	1,2-1,4	—	2.683	F4-CS	5		1E-07
34211	V4	1,5-2,5	- - -	2.721	G3 G-F	24		1E-04

Křivky zrnitosti zemin



Protokol o zkoušce

K-GEO s.r.o.
ul. Masná 1
Ostrava 1
tel. 596117633
www.kgeo.cz

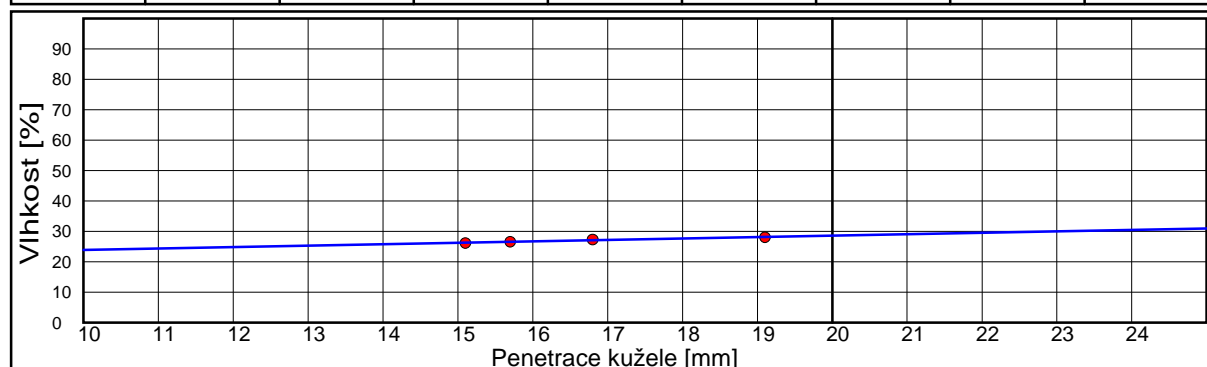
Laboratoř mechaniky zemin
ul. 28. Října 168
Ostrava - Mariánské hory
tel: 596 628 435

KONZISTENČNÍ MEZE

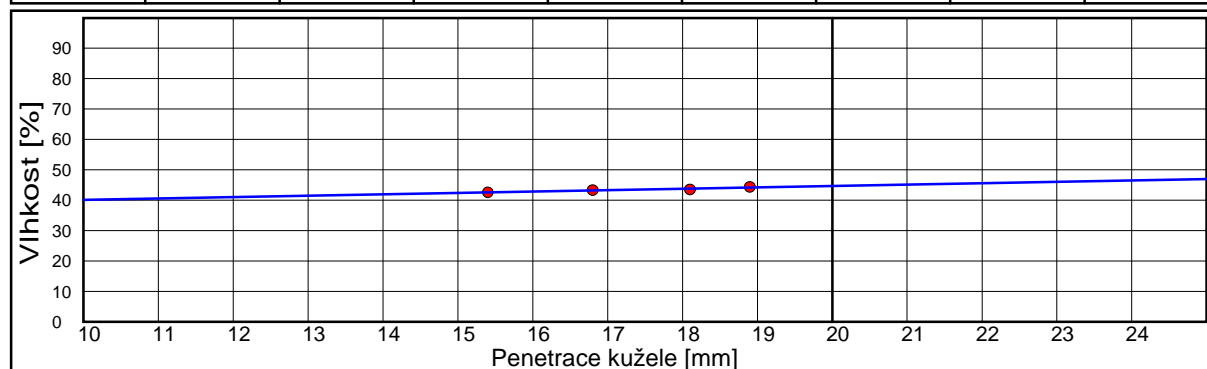
Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-12 a zvyklostí laboratoře.
Mez tekutosti je stanovena kuželovou metodou na přístroji dle Vasiljeva s kuzelem 80g/30°.
Plasticita je stanovena bez použití absorpčního papíru.

akce:	Třinec Lyžbice, 2019 006	
datum:	9.4.2019	příloha: 5.3.1
provedl:	ing. Krestová Ivana	

Vzorek	Sonda	Hloubka (m)	Mez tekutosti (%)	Mez plasticity (%)	Index plasticity (%)	Stupeň tekutosti (1)	Podíl jílovité frakce (%)	Index koloidní aktivity jílu (1)
34205	V2	1,9-2,1	28.598	19.879	8.719	0.197	10.340	0.843



Vzorek	Sonda	Hloubka (m)	Mez tekutosti (%)	Mez plasticity (%)	Index plasticity (%)	Stupeň tekutosti (1)	Podíl jílovité frakce (%)	Index koloidní aktivity jílu (1)
34208	V3	1,2-1,6	44.694	25.676	19.018		10.120	1.879



Protokol o zkoušce

K-GEO s.r.o.
ul. Masná 1
Ostrava 1
tel. 596117633
www.kgeo.cz

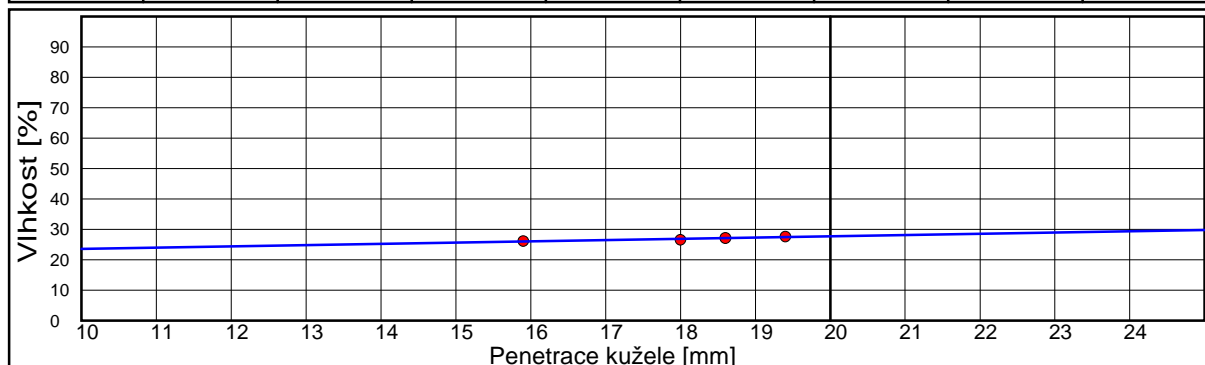
Laboratoř mechaniky zemin
ul. 28. Října 168
Ostrava - Mariánské hory
tel: 596 628 435

KONZISTENČNÍ MEZE

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-12 a zvyklostí laboratoře.
Mez tekutosti je stanovena kuželovou metodou na přístroji dle Vasiljeva s kuželem 80g/30°.
Plasticita je stanovena bez použití absorpčního papíru.

akce:	Třinec Lyžbice, 2019 006		
datum:	9.4.2019	příloha:	5.3.2
provedl:	ing. Krestová Ivana		

Vzorek	Sonda	Hloubka (m)	Mez tekutosti (%)	Mez plasticity (%)	Index plasticity (%)	Stupeň tekutosti (1)	Podíl jílovité frakce (%)	Index koloidní aktivity jílu (1)
34210	V4	1,2-1,4	27.718	16.955	10.763	0.201	9.060	1.188



Protokol o zkoušce

K-GEO s.r.o.
ul. Masná 1
Ostrava 1
tel. 596117633
www.kgeo.cz

Laboratoř mechaniky zemin
ul. 28. Října 168
Ostrava - Mariánské hory
tel: 596 628 435

VLHKOST

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-1 a zvyklostí laboratoře.

OBJEMOVÁ HMOTNOST STANOVENÁ METODOU VÁŽENÍM POD VODOU

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-2 a zvyklostí laboratoře.

ZDÁNlivá HUSTOTA PEVNÝCH ČÁSTIC

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-3 a zvyklostí laboratoře.

akce:	Třinec Lyžbice, 2019 006		
datum:	9.4.2019	příloha:	5.4.1
provedl:	ing. Krestová Ivana		

Vzorek	Sonda	Hloubka (m)	Vlhkost (%)	Objemová hmotnost (Mg/m ³)	Zdánlivá hustota pevných částic (Mg/m ³)
34203	V1	1,0-2,0			2.726
34205	V2	1,9-2,1	21.597	1.984	2.701

Protokol o zkoušce

K-GEO s.r.o.
ul. Masná 1
Ostrava 1
tel. 596117633
www.kgeo.cz

Laboratoř mechaniky zemin
ul. 28. Října 168
Ostrava - Mariánské hory
tel: 596 628 435

VLHKOST

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-1 a zvyklostí laboratoře.

OBJEMOVÁ HMOTNOST STANOVENÁ METODOU VÁŽENÍM POD VODOU

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-2 a zvyklostí laboratoře.

ZDÁNlivá HUSTOTA PEVNÝCH ČÁSTIC

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-3 a zvyklostí laboratoře.

akce:	Třinec Lyžbice, 2019 006		
datum:	9.4.2019	příloha:	5.4.2
provedl:	ing. Krestová Ivana		

Vzorek	Sonda	Hloubka (m)	Vlhkost (%)	Objemová hmotnost (Mg/m ³)	Zdánlivá hustota pevných částic (Mg/m ³)
34206	V2	2,1-2,5			2.720
34208	V3	1,2-1,6			2.673

Protokol o zkoušce

K-GEO s.r.o.
ul. Masná 1
Ostrava 1
tel. 596117633
www.kgeo.cz

Laboratoř mechaniky zemin
ul. 28. Října 168
Ostrava - Mariánské hory
tel: 596 628 435

VLHKOST

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-1 a zvyklostí laboratoře.

OBJEMOVÁ HMOTNOST STANOVENÁ METODOU VÁŽENÍM POD VODOU

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-2 a zvyklostí laboratoře.

ZDÁNLIVÁ HUSTOTA PEVNÝCH ČÁSTIC

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-3 a zvyklostí laboratoře.

akce:	Třinec Lyžbice, 2019 006		
datum:	9.4.2019	příloha:	5.4.3
provedl:	ing. Krestová Ivana		

Vzorek	Sonda	Hloubka (m)	Vlhkost (%)	Objemová hmotnost (Mg/m ³)	Zdánlivá hustota pevných částic (Mg/m ³)
34210	V4	1,2-1,4	19.117	2.012	2.683
34211	V4	1,5-2,5			2.721

Fotodokumentace



Lokální opěrné zdi



Fotodokumentace



Výchozy podložních hornin v břehovém svahu