

Dolní Líštná, zajištění břehových svahů na MK 218c mezi č.p. 26 a 27

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA IG PRŮZKUMU

2019 007 C

OBJEDNATEL:

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

ZPRACOVATEL:

K-GEO, s.r.o.
Masná 1
702 00 Ostrava

NÁZEV ZAKÁZKY:

Horní a Dolní Líštná – zajištění břehových svahů MK

ČÍSLO ZAKÁZKY:

2019 007 C 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:

BŘEZEN 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	3
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	5
2. PODROBNÁ ČÁST	6
2.1 Inženýrsko-geologické poměry	6
2.1.1 Antropogenní navážky	7
2.1.2 Deluviofluvialní zeminy	8
2.1.3 Předkvartérní podloží	9
2.2 Hydrologické a hydrogeologické poměry, chemismus podzemní vody	11
2.3 Technické vyhodnocení a doporučení	12
3. ZÁVĚR	14

SEZNAM OBRÁZKŮ:

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

SEZNAM TABULEK:

Tabulka 1: Charakteristické hodnoty a GT charakteristiky sutí třídy G5-G3	8
Tabulka 2: Charakteristické hodnoty a GT charakteristiky hornin třídy R6-R5	10
Tabulka 3: Charakteristické hodnoty a GT charakteristiky hornin třídy R5-R4	10
Tabulka 4: Charakteristické hodnoty a GT charakteristiky hornin třídy R4-R2	11

PŘÍLOHY:

1. Situace 1: 25 000
2. Účelová situace IGP 1: 250
3. Geologický profil IG vrtu (1 ks)
4. Ideový geologický řez G-H 1: 75 / 1: 75
5. Laboratorní atesty zemin (10 ks)
6. Laboratorní atesty podzemní vody (1 ks)
7. Fotodokumentace

1. VŠEOBECNÁ ČÁST

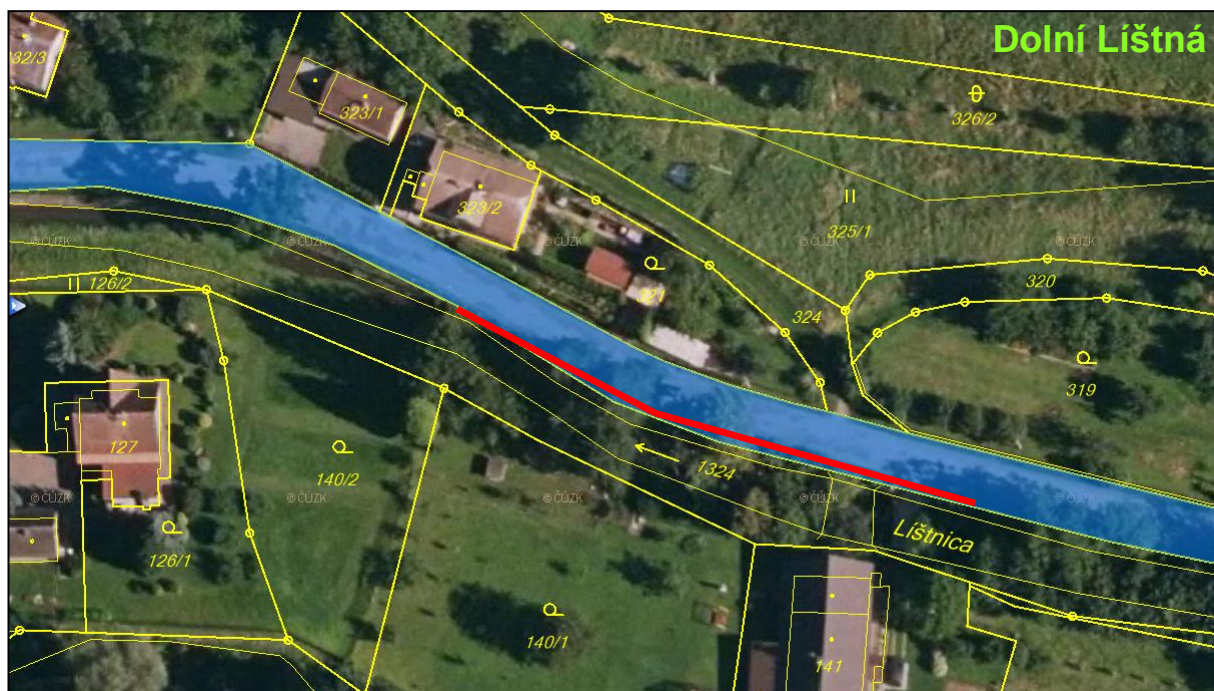
1.1 Základní údaje

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

Předmětem prací je provedení IG průzkumu zaměřeného na zajištění břehového svahu koryta potoka Líštnice podél místní komunikace č. 218c v Dolní Líštné.

Řešená lokalita se nachází v Moravskoslezském kraji, okres Frýdek-Místek, v intravilánu obce mezi u č.p. 26 a 27, pozemek p.č. 1321 v k.ú. Dolní Líštná; list mapy 1: 25 000 č. 26-111 Bystřice.

V souboru státních odvozených map 1: 5 000 najdeme tuto lokalitu na listu Jablunkov 7-0 (Dolní Líštná). Povrch terénu se v zájmovém území svažuje oboustranně směrem do údolí ke komunikaci a korytu potoka, který podél její trasy protéká. V okolí provedených sond leží povrch upraveného terénu v nadmořské výšce přibližně +324 m n.m.



Obrázek 1: Mapy s vyznačením zájmových pozemků (modrá) a řešených úseků (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 byl po úvodní terénní prohlídce před zahájením vlastního průzkumu vytyčen a následně realizován jeden vrt s plánovanou konečnou hloubkou 5-6m (do úrovně cca 2 m pod dno potočního koryta).

Pozice vrtu byla volena s ohledem na projektovaný záměr, v rámci samotného vytyčení však byla limitována možnostmi dojezdu a bezpečného ustavení strojní vrtné soupravy v zájmovém prostoru vůči všem nadzemním a podzemním vedením inženýrských sítí a také s ohledem na minimalizaci omezení provozu na frekventované místní komunikaci.

Provedený vrt byl v terénu označen symbolem V-4 a s ohledem na dokumentovanou geologickou stavbu (nepravidelný výskyt rigidních hornin karbonského podložního masivu) byl ukončen v hloubce 2,60m.

Terénní práce po vyřízení všech úvodních záležitostí byly provedeny jednorázově dne 15. února 2019. Vrt byl realizován 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 vrtu byl odebrán 1 vzorek zeminy a namísto podzemní vody náhradní vzorek z potoku pro laboratorní zpracování. Výsledky laboratorních zkoušek zemin a rozboru vody jsou součástí příloh této zprávy.

Vzorek zemin byl z hlediska jejich fyzikálních vlastností zpracován v naší geotechnické laboratoři, rozbor vody pro nás subdodávkou zajistily akreditované laboratoře ELVAC EKOTECHNIKA s.r.o. Ostrava Vítkovice.

Vrt byl po jeho dokončení zaměřen pásmem od pevných bodů v terénu (posléze také geodeticky v režii odběratele) a jeho poloha je zakreslena v přiložené situaci 1: 250 (viz příloha č. 2). Geodeticky zaměřené souřadnice a nadmořská výška sondy jsou uvedeny v geologickém profilu vrtu (příloha č. 3).

Po ukončení vrtání byla provedena kontrola přítomnosti hladiny podzemní vody ve vrtu a odběr všech plánovaných vzorků. Sonda byla následně zlikvidována dusaným záhozem vytěženou zeminou s finalizací ústí vrtu v povrchu komunikace

pomocí studené obalované směsi Vialit. Odebrané dokumentační vzorky byly zpracovatelem prohlédnuty a skartovány. Celková odvrtná metráž činí 2,60 bm.

1.4 Dosavadní prozkoumanost

V zájmové lokalitě a jejím bezprostředním okolí nejsou v databázi ČGS Praha registrovány žádné archivní průzkumné práce. Nejbližší archivní vrty ve stejné geologické a geomorfologické pozici se v Dolní Lištné nacházejí v perimetru cca 240-810m, takže jejich profily nejsou pro využití v rámci řešeného úkolu relevantní.

1.5 Geomorfologické a geologické poměry

Z geomorfologického hlediska náleží lokalita do provincie Západní Karpaty, oblasti Západobeskydské podhůří, do celku IXE-1 Podbeskydská pahorkatina, podcelek IXD-1F Třinecká brázda, okrsek IXD-1F-b Ropická plošina.

Geologicky náleží zájmové území do oblasti godulského vývoje těšínského příkrovu slezské jednotky vnějšího karpatského flyše. Přirozený geologický profil tvoří pod svrchními konstrukčními vrstvami komunikace a antropogenními násypy o mocnosti 1,20m sedimenty kvartéru, zastoupené na lokalitě deluviofluviálními sedimenty a deluvioeluviálními sutěmi, které zde reprezentují bazální vrstvu kvartéru. Předkvartérní podloží v dané oblasti budují podle údajů přehledné geologické mapy Beskyd a Podbeskydské pahorkatiny 1: 100 000 horniny mezozoického stáří (křída). Jsou to svrchní těšínské vrstvy (drobně rytmičtý flyš s vápnitými jílovci, prachovci a písčity vápenci, stratigrafický stupeň valangin-berrias) spolu s nečleněnými těšínskými vápenci slezské jednotky (berrias-tithón). Místy se pak mohou vyskytnout také vápnité jílovce spodních těšínských vrstev slezské jednotky (tithón-oxford). Podložní horniny byly provedeným vrtem zastíženy v hloubce 1,80m p.t..

Průzkumem ověřené geologické poměry v řešených lokalitách v Horní a Dolní Lištné dokumentují nepřevyšované ideové geologické řezy A-B, C-D, E-F, G-H 1: 75 / 1: 75 (viz příloha č. 4). Ilustrativní příloha č. 7 pak obsahuje fotodokumentaci jádra z vrtů V-1 až 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 $v_{s,30} > 800 \text{ m.s}^{-1}$).

Podle údajů internetové databáze ČGS Praha se zájmová lokalita nenachází v oblasti vlivů důlní činnosti.

Co se týče stabilitních poměrů, v zájmovém území a v okolí zkoumané lokality nejsou v databázi ČGS Praha registrovány žádné potenciální ani aktivní sesuvné plochy ani body s dokumentovanou nestabilitou terénu. V rámci provádění průzkumných prací nebyly v okolním terénu pozorovány projevy narušení stability svahů. V řešené lokalitě jsou na svazích potočního koryta patrné pouze nepravidelné projevy břehové eroze, vzniklé jednak působením vody proudící v korytě Líštnice při zvýšených stavech a dále také postupným degradačním vlivem srážkové vody stékající ze silnice do potočního koryta – zejména během přívalových srážek nebo při déletrvajících deštivých obdobích. Všechny uvedené jevy souvisí také s narušením stávajících opěrných zdí toku Líštnice.

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
- deluviální a deluviofluviální zeminy
- 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) zaříděny dle ČSN P 73 1005 současně s určením tříd těžitelnosti jednotlivých vrstev – jednak podle téže normy a doplnkově 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

Svrchní část ověřeného geologického profilu tvoří pod asfaltovým povrchem komunikace antropogenní navážky o mocnosti 1,50m tvořené směsí škváry, strusky, písku s pískovcovými kameny úlomky cihel, vložkami písčitého jílu a hrubozrnného písku, angulárními úlomky pískovce a vápence a pískovcovými kameny, místy i balvany přes průměr vrtu.

Ve vrtech V-1 a V-2 byly pod svrchním úsekem nesoudržných navážek zastiženy v úrovni 0,90-1,50m (V-1), respektive 0,70-1,50m p.t. (V-2) polohy jílovitých hlín pevné konzistence, které neobsahují zřetelné umělé příměsi, a pod kterými byla na bázi navážek provrtána poloha s pískovcovými kameny proměnlivé velikosti.

Není tedy jisté, zda zastižené jílovité polohy patří k navážkám anebo jde o relikt deluviofluviálních zemin – buď v původní pozici či redeponované v sanačních zásypech porušených břehových svahů. Obdobně se v případě výše již zmíněné bazální polohy s pískovcovými kameny může jednat o pohřbené dláždění nebo pozůstatky staršího břehového opevnění.

Typické násypy nebyly vzorkovány - hlinitojílovité polohy pak byly laboratorně klasifikovány jako zeminy třídy F6-F8 s nepravidelnou organickou příměsí ($I_{o\%} = 4,11-8,24\%$) a pevnou konzistencí ($I_c = 0,80-0,93$).

Navážky obecně jsou vzhledem k jejich materiálové a deformační nehomogenitě pro zakládání nevhodné a jejich charakteristiky neuvádíme.

Předpokládaná úroveň základové spáry se nachází v jejich podloží – v rámci výstavby budou odtěženy při výkopových pracích.

Z hlediska klasifikace těžitelnosti řadíme navážky ve smyslu platné ČSN P 73 1005 do třídy těžitelnosti I. V případě větších kompaktních bloků (balvanitá frakce, případně staré základové konstrukce) pak bude nutno u navážek počítat i s těžitelností ve třídě II.

2.1.2 Deluviofluviální zeminy

Jílovité hlíny s nepravidelnou příměsí písčité frakce a klastik a dále jílovito a hlinitopísčité suťové sedimenty s poloopracovanými úlomky podložních hornin proměnlivé velikosti tvoří další část přirozeného vrstevního sledu pod navážkami.

Ve vrtu V-4 byla v úseku 1,20-1,80m p.t. dokumentována poloha písčitého jílu s klastickou příměsí. S ohledem na morfologii terénu v zájmovém území deluviofluviální suť buďto chybí anebo vykazuje menší mocnost, přičemž lze u nich předpokládat rychlý přechod do eluviální zóny podložního masivu křídových hornin.

Podle makroskopického popisu mají zeminy charakter středně až hrubozrnných hlinito až jílovitopísčitých suti se subangulárními úlomky zejména droby, případně také břidlice. Předpokládáme, že zeminy budou zrnitostně oscilovat mezi třídami G5/G4-G3.

Podle zrnitostního rozboru dvou vzorků č. 34051 a 34053, odebraných z vrtů V-1 a V-3, odpovídají vzorky suťových zemin svým zrnitostním složením štěrům třídy G5/GC a G3/G-F. Zeminy obsahují 50-65% štěrkové frakce velikosti 2-20mm a v Jetelově klasifikaci náleží do třídy IV-VI, tj. mírně až slabě propustné materiály.

Při očekávané zrnitostní rozkolísanosti vrstvy suti přiřazujeme daným zeminám následující parametry:

Tabulka 1: Charakteristické hodnoty a GT charakteristiky suti třídy G5-G3

Třída G5/GC až G3/G-F Štěrk jílovité až štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy, středně ulehlé			
Veličina	Parametr	Jednotka	Hodnota
objemová tíha	γ_n	(kN.m ⁻³)	19,0-19,5
efektivní soudržnost	c_{ef}	(MPa)	0-5
efektivní úhel vnitřního tření	φ_{ef}	(°)	30
modul přetvárnosti	E_{def}	(MPa)	50-80
Poissonovo číslo	ν	(1)	0,25-0,30
koeficient filtrace ze zrnitostní křivky	K	(m.s ⁻¹)	$5 \cdot 10^{-5}$ - $5 \cdot 10^{-7}$
Charakteristika			
Těžitelnost dle ČSN P 73 1005		I-II	
Těžitelnost dle ČSN 73 3050		3-4	
Vrtatelnost dle ČSN P 73 1005		I	

Sutě třídy G5-G3 jsou mírně namrzavé až namrzavé, pro vodu málo propustné (G5) až propustné (G3) pro plyn (radon) jsou středně až dobře propustné.

Z hlediska klasifikace těžitelnosti řadíme sutě 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 těženého materiálu) bude potřeba počítat s těžitelností ve třídě II.

2.1.3 Předkvartérní podloží

Souvrství druhohorních jílovců, prachovců a pískovců svrchních a spodních těšínských vrstev slezské jednotky (křída), místy s polohami vápenců, vystupuje v zájmovém území do podloží kvartéru.

Působením zvětrávacích procesů (tzv. alterace) jsou původní skalní horniny v připovrchové zóně (tzv. eluviu) nepravidelně rozložené až zcela zvětralé a nabývají zde charakteru hlinitopísčitých zemin, místy s přechody do zemin charakteru sutí s jemnozrnnou mezerní výplní a proměnlivým obsahem úlomků matečných hornin v různém stupni alterace, jejichž velikost a množství zvolna stoupá s rostoucí hloubkou.

Zvětralé materiály eluvia byly v některých částech svažitého území přemístěny z jejich původní pozice a vytvořily tak polohy deluviálních svahových sedimentů.

Během průzkumných prací bylo většinou obtížné vzájemně odlišit deluviální zónu od eluvia, protože jsou si makroskopicky navzájem velmi podobné – hlavním vodítkem v rámci dokumentace vrtného jádra byl výskyt alespoň poloopracovaných klastik v zeminách.

Povrch podložního masivu byl průzkumným vrtem V-3 zastižen od hloubky 2,70m p.t. (+336,77 m n.m.).

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).

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.

Rigidní horniny skalního podloží byly v rámci prohlídky lokality pozorovány také ve výchozech na obou březích koryta Lištnice (viz geologický dokumentační bod DB-1 na levém břehu potoku v příloze č. 2.).

Vrstvy skalních pískovců zde upadají do dna potoku s úhlem sklonu kolísajícím mezi 35 až 40° směrem k jihozápadu. V prostoru DB-1 jsou pískovcové lavice o mocnosti 20-30cm porušeny dvěma na sebe kolmými systémy puklin s četností cca 6-8/m (souběžné s vrstevnatostí) a 4-6/m (kolmo na vrstevnatost).

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 drob třídy R3-R2 pak podle hustoty (vzdálenosti) diskontinuit patří do třídy těžitelnosti II (<150mm).

Tabulka 2: 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 3: Charakteristické hodnoty a GT charakteristiky hornin třídy R5-R4

Třída R5-R4 – zcela až silně zvětralé vápnité 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	II		

Tabulka 4: Charakteristické hodnoty a GT charakteristiky hornin třídy R4-R2

Třída R4-R2 – silně až slabě zvětralé prachovce a pískovce (příp. 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 26-11 Jablunkov a serveru HEIS VÚV TGM spadá zkoumaná lokalita do dílčího povodí IV. řádu – Lištnice s číslem hydrologického pořadí 2-03-03-0300-0-00 s celkovou plochou 9,88 km², 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 tok Lištnice, podél jejíhož koryta je vedena trasa řešené MK č. 218c.

Mělké kvartérní zvodnění v zájmovém území je vázáno na vrstvu deluiofluviálních sedimentů v údolí Lištnice. Infiltrované srážkové vody nepravidelně drénují skrze zrnitostně příznivé zóny v navážkách a deluiofluviálních sutích, případně ve zvětralinách směrem ke korytu Lištnice. Hlubší zvodnění pak má vazbu na tektonicky predisponovaná puklinová pásma v podložním skalním masivu.

Nepravidelně se ve vazbě na výskyt granulometricky příznivých poloh s izolačními méně propustnými vrstvami v jejich podloží (nesoudržné vs. zajiřované úseky) může v navážkách objevit tzv. zavěšená zvodně. V rámci průzkumu druhotné zvodnění navážek sice nebylo zjištěno, vzhledem k charakteru násypů a konfiguraci stávajícího terénu však lze jeho nepravidelný výskyt očekávat v přímé vazbě na aktuální srážkovou situaci.

V případě horizontu svrchních navážek se jedná o kolektory s průlinovou propustností, v masivu podložních hornin pro připovrchovou zónu platí kombinovaná průlinově puklinová propustnost (v závislosti na přítomnosti jemnozrné výplně v puklinách), pro hlubší pásma horninového komplexu pak už pouze propustnost puklinová.

Jak už tedy bylo zmíněno výše, v rámci zkoumané lokality bude obecně potřeba počítat s možností nepravidelného výskytu druhotného zvodnění antropogenních navážek, především ve vazbě na aktuální srážkovou situaci. Hladina podzemní vody s.s. nebyla v rámci průzkumu naražena - vrt V-4 zůstal i po jeho ukončení v hloubce 2,60m suchý.

V provedeném vrtu nebylo během dokumentace vrtného jádra pozorováno ani lokální provlhlení zemin. S ohledem na provoz na frekventované komunikaci nebylo možné ponechat dokončený vrt otevřený pro kontrolní zaměření podzemní vody po 24 hodinách.

Kromě infiltrace srážkové vody do svrchní části násypového horizontu přesto nelze s ohledem na konfiguraci terénu v prostoru zájmové lokality během abnormálních vytrvalých srážek a přívalových dešťů vyloučit ani epizodickou možnost nepravidelného stékání vody směrem po spádnicí od silnice směrem ke koruně původních opěrných zdí.

Vzhledem k tomu, že ve vrtu V-4 nebyla hladina do konečné hloubky zastižena, byl odebrán náhradní vzorek povrchové vody z koryta Líštnice.

Vzorkovaná voda z potoku u vrtu V-4 je podle výsledků provedené analýzy slabě zásaditá (pH 8,2), středně tvrdá (celkově 2,25 mmol/l) a podle novely ČSN EN 206+A1 „Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda“ (5/2017) nevykazuje agresivitu vůči betonovým a železobetonovým konstrukcím v žádném z posuzovaných parametrů, jejichž zjištěné koncentrace nedosáhly ani limitní hodnoty pro zařazení do stupně agresivity XA1. Vůči oceli je pak tato voda podle klasifikace ČSN 03 8375 zvýšeně agresivní (stupeň III.) v parametru vodivost (38,2 mS/m).

2.3 Technické vyhodnocení a doporučení

Cílem provedených průzkumných prací bylo posouzení geologických a základových poměrů pro zajištění břehového svahu nad korytem potoku Líštnice podél trasy MK č. 218c v prostoru stávající porušené opěrné zdi v úseku mezi č.p. 26 a č.p. 27 v Dolní Líštné.

Podle informací projekce jsou v rámci návrhu stavebních úprav k zajištění břehových svahů zvažovány dvě základní varianty:

- 1) Tížná opěrná zeď s železobetonovou konstrukcí, budovaná přímo v potočním korytě
- 2) Zajištění břehů soustavou vrtaných mikropilot, navzájem provázaných vodorovnými záporami s kotvením a horní betonovou římsou se svodidlem.

Pro dimenzování základů budou rozhodující 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 stávající zdi a polohy rigidních hornin třídy R3-R2 bude platit těžitelnost ve třídě II. S ohledem na dokumentované hloubky hladiny podzemní vody vůči předpokládané úrovni základové spáry nových zdi (1-2m pod dnem potoku) lze předpokládat, že se vliv podzemní vody s.s. při zakládání často uplatní. Agresivita podzemní vody viz kapitola 2.2.

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

- v prostoru budoucího staveniště očekáváme složité základové poměry s nepravidelným výskytem skalních hornin v uvažované úrovni základové spáry (1-2m pode dnem potoku) ... v okolí vrtu V-4 od hloubky 2,60 m p.t. (+321,43 m n.m.) ... pískovce a vápence R3/R2
- 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) demolici zdi původní a 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 řezu a také celý předkvartérní masiv (viz příloha č. 4) 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 rámci realizační fáze projektu doporučujeme v případě provádění zabezpečit odborné prohlídky výkopů stavebních jam, aby bylo možno pružně reagovat na případné anomálie v geologické stavbě (např. výskyt tektoniky) – během průzkumu nezjištěné.

3. ZÁVĚR

Předmětem průzkumných prací byl vybraný úsek břehového svahu MK č. 218c nad korytem potoku Líštnice mezi č.p. 26 a č.p. 27 v Dolní Líštné.

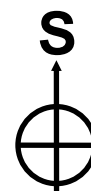
Prostor budoucího staveniště lze s ohledem na průzkumem ověřené geologické poměry s výskytem antropogenních navážek a podložních hornin nepravidelného charakteru považovat za **oblast se složitými základovými poměry**.

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

S ohledem na nepravidelnou flyšovou stavbu podložního masivu se jako technicky výhodnější jeví varianta kombinované mikropilotové zdi s kotvenými záporami.

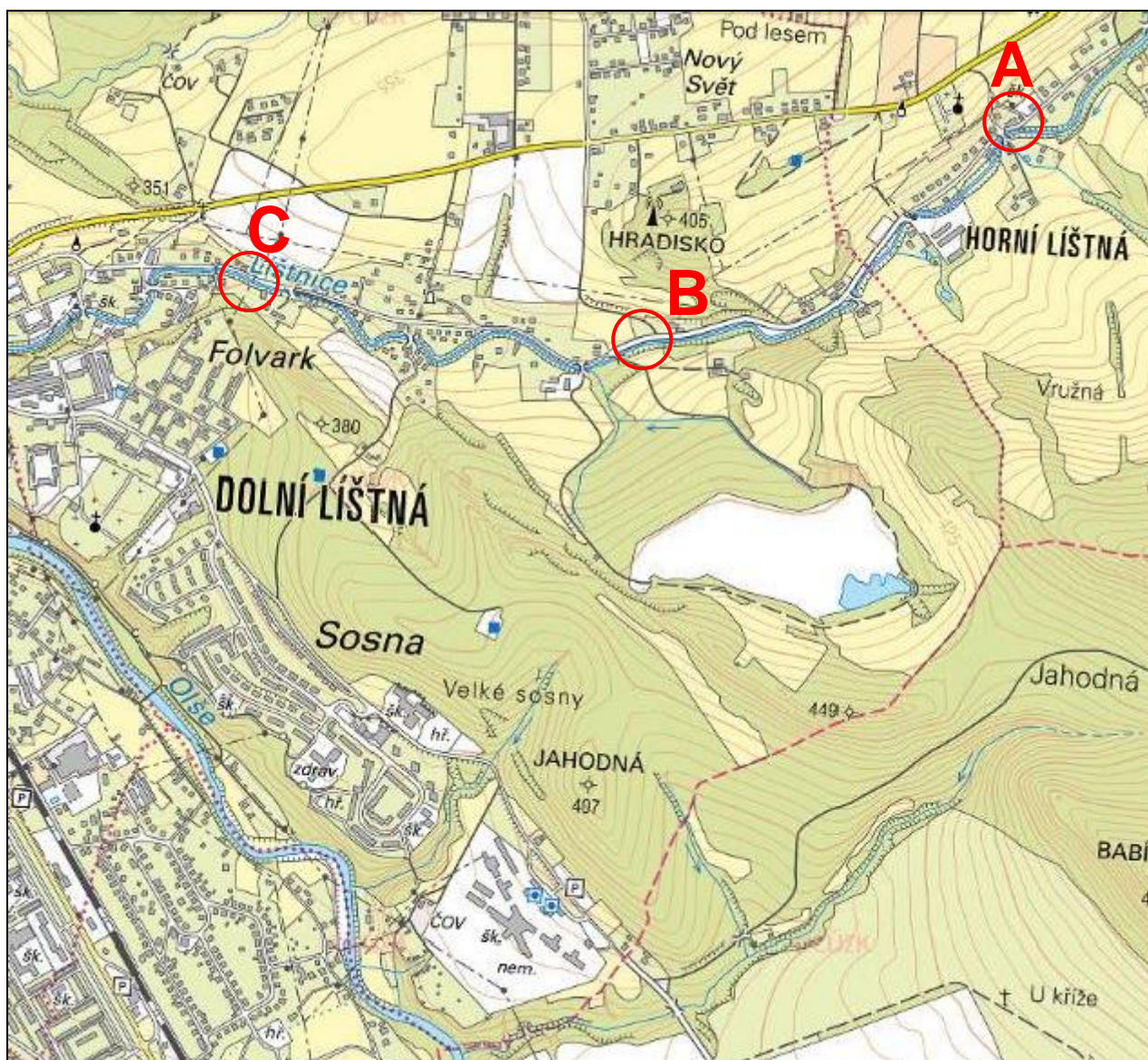
Cíl prací považujeme za splněný, na případné další požadavky průzkumného, případně konzultačního charakteru jsme připraveni neprodleně reagovat.

Situace 1 : 25 000



Název úkolu: Horní a Dolní Líštná – zajištění břehových svahů u MK č. 218c

Číslo úkolu: 2019 007 A, B, C (viz mapa)



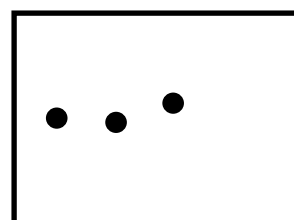
- zájmové území

Umístění situace v listě mapy 1: 25 000

List č.: 26-111 Bystřice

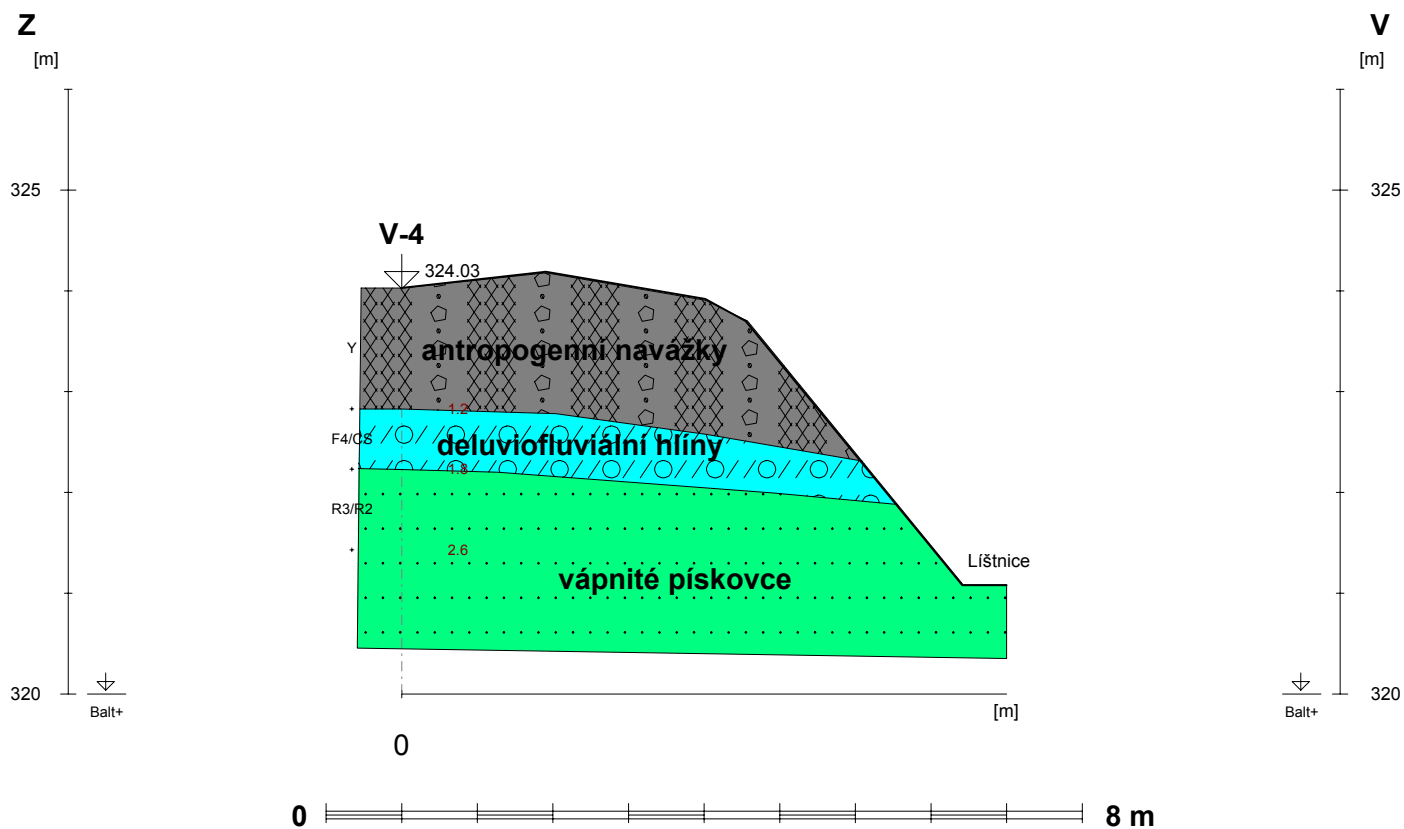
Katastrální území: Horní Líštná, 771091

Dolní Líštná, 771066



K-GEO s.r.o. Masná 1, Ostrava - 1, 702 00						Objekt V-4	
Geologický profil vrtu Popis polohy						Souřadnice X : 1120315.44 Y : 443395.85 Z : 324.03 Lokalita Dolní Lištná Mapa 1 : 25.000	
Hloubka [m]	Geologický profil		Odběry vzorků	Podzemní voda	ČSN P 73 1005		
1	2	3	4	5	6	7	
1		0.0-1.2 : Navážka - shora asfaltový koberec 5cm (2 vrstvy), níže struska, škvára, kameny	pP 1.60		Y I-II	POPISNÁ DATA Datum zahájení vrtání 15/2/2019 Datum ukončení vrtání 15/2/2019 Vrtná souprava HVS-04A Vrtná technologie jádrově nasucho Jméno vrtmistra T.Gibala	
		1.2-1.8 : Hlina písčitá, hnědá, hroudovitě rozpadavá, místy příměs klastik, zavlhlá, pevná (deluviofluviální geneze)			F4/CS I	PODZEMNÍ VODA Hladina podzemní vody nebyla zastižena Datum zjištění 15/2/2019	
		1.8-2.6 : Pískovec vápnitý až vápenec, šedý, zvětralý až slabě zvětralý, tence deskovitá až deskovitá odlučnost, ve vrtném jádru úlomky horniny do velikosti 6-8cm v delší ose, při bázi vrtu pak 10-15cm s výrazně zpomalujícím se postupem vrtání (marinní geneze - křída - předkvartérní podloží)			R3/R2 II		
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
						Měřítko : 1 : 50 Projekt : 2019 007 C Zpracoval : Ing. Dostálík Datum : 11/3/2019 Příloha : 3.	

Ideový geologický řez G-H



Horizontální měřítko 1 : 75
Vertikální měřítko 1 : 75

Příloha č. 4

Výsledky měření na vzorcích zemin

dle Metodiky Laboratorních zkoušek

Akce: Horní a Dolní Líštná - opěrné zdi

Číslo zakázky: 2019 007

Datum: 22.2.2019

Vypracovala: ing. Ivana Krestová

Příloha: 5.1.

Vzorek číslo			34050	34051	34052	34053	34054		
Sonda číslo			V1	V1	V2	V3	V4		
Hloubka odběru v [m]			1.3-1.5	1.8-2.0	1.3-1.5	2.0-2.7	1.5-1.7		
Typ vzorku			N	P	pP	P	pP		
Vlhkost	W_n	[%]	26.28		27.85		22.43		
Zdánlivá hustota pevných částic	r_s	[Mg.m ⁻³]	2.67	2.73	2.67	2.73	2.68		
Objemová hmotnost	r_n	[Mg.m ⁻³]	1.95		1.80		1.94		
Objemová hmotnost suchá	r_d	[Mg.m ⁻³]	1.55		1.41		1.59		
Mez tekutosti dle Vasiljeva	W_L	[%]	55.26	37.89	43.57		35.98		
Mez plasticity	W_P	[%]	24.01	19.24	24.00		20.55		
Index plasticity dle Vasiljeva	I_P	[%]	31.25	18.65	19.57		15.43		
Stupeň konzistence dle Vasiljeva	I_C	[1]	0.93		0.80		0.88		
Porovitost	n	[%]	42.17		47.27		40.85		
Stupeň nasycení	S_r	[1]	0.96		0.83		0.87		
Ztráta žíháním	$I_{o\check{z}}$	[%]	4.11		8.24				
Součinitel prosedavosti	i_{mp}	[1]							
Soudržnost	c_{ef}	[MPa]	0.010						
Úhel vnitřního tření	j_{ef}	[°]	18						
Modul přetvárnosti	E_{oed}	[MPa]							
Tlakový interval		[MPa]							
Třída zeminy dle ČSN P 73 1005			F8-CH	G5-GC	F6-CI	G3 G-F	F4-CS		

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

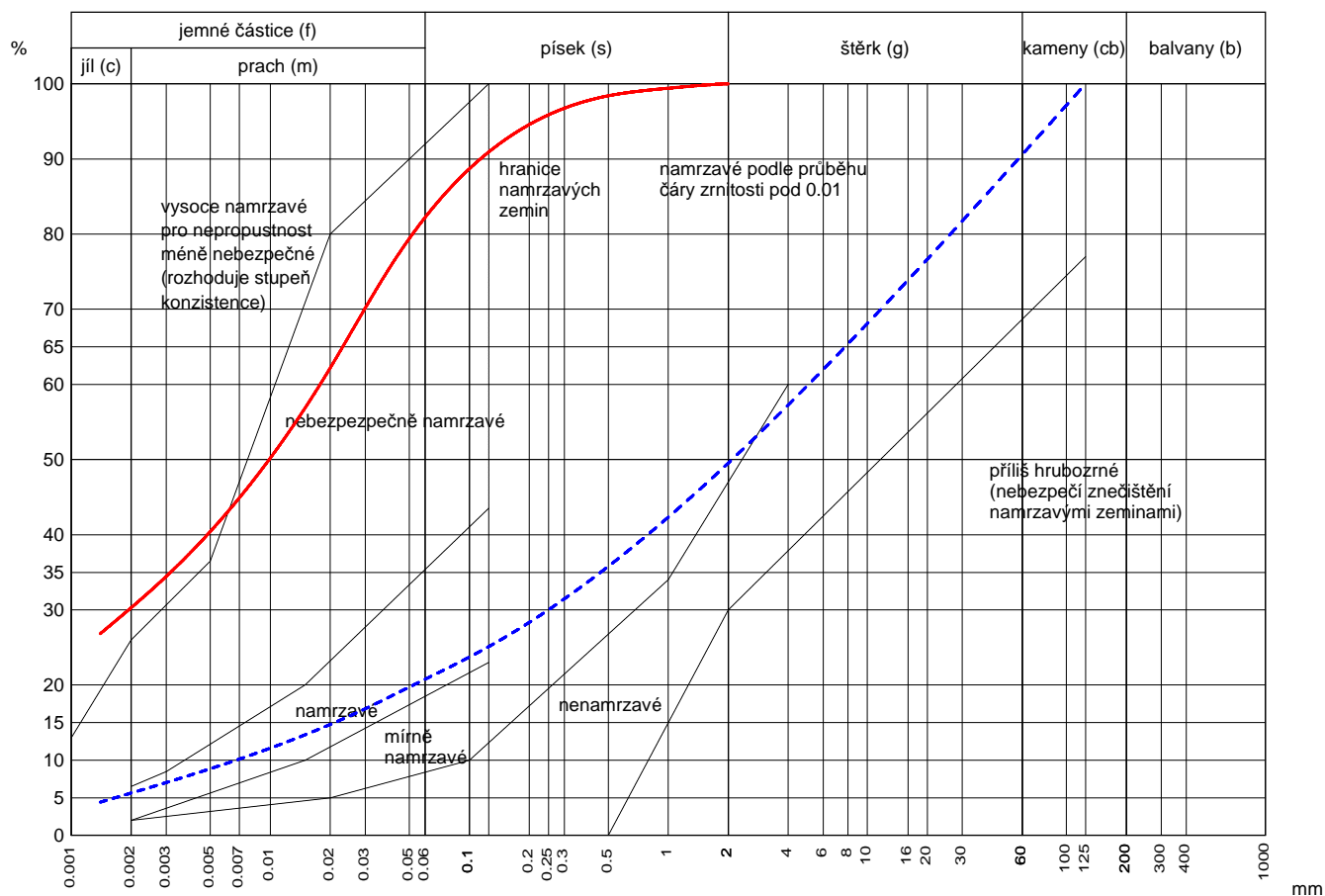
ZRNITOST STANOVENÁ KOMBINACÍ PROSÉVÁNÍ A SEDIMENTACE

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:	Horní a Dolní Líštná - opěrné zdi, 2019 007		
datum:	19.2.2019	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)
34050	V1	1,3-1,5	—	2.673	F8-CH	14		3E-11
34051	V1	1,8-2,0	- - -	2.734	G5-GC	26		5E-07

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

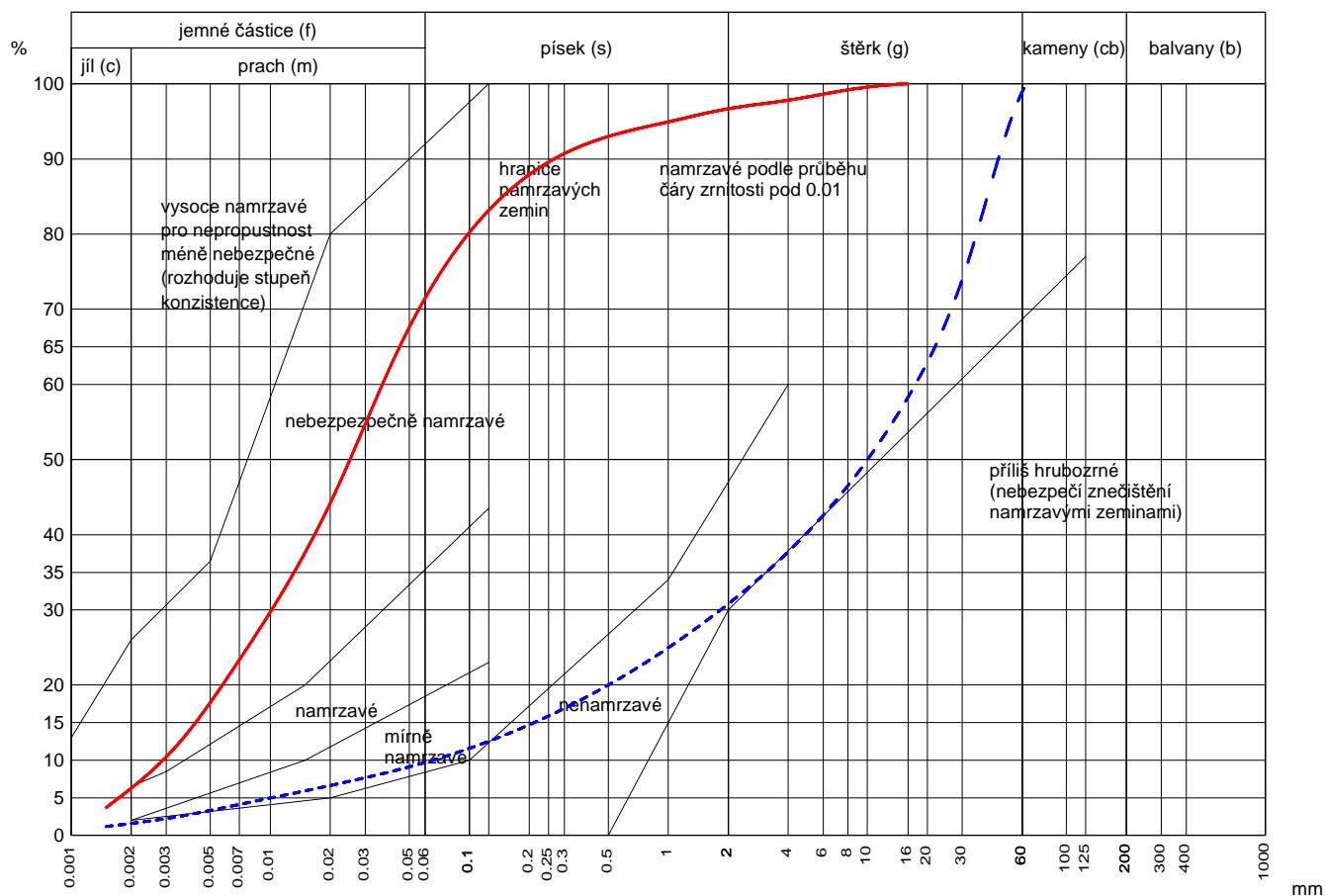
ZRNITOST STANOVENÁ KOMBINACÍ PROSÉVÁNÍ A SEDIMENTACE

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:	Horní a Dolní Líštná - opěrné zdi, 2019 007		
datum:	19.2.2019	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)
34052	V2	1,3-1,5	—	2.673	F6-CI	10		6E-09
34053	V3	2,0-2,7	- - -	2.727	G3 G-F	24		5E-05

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

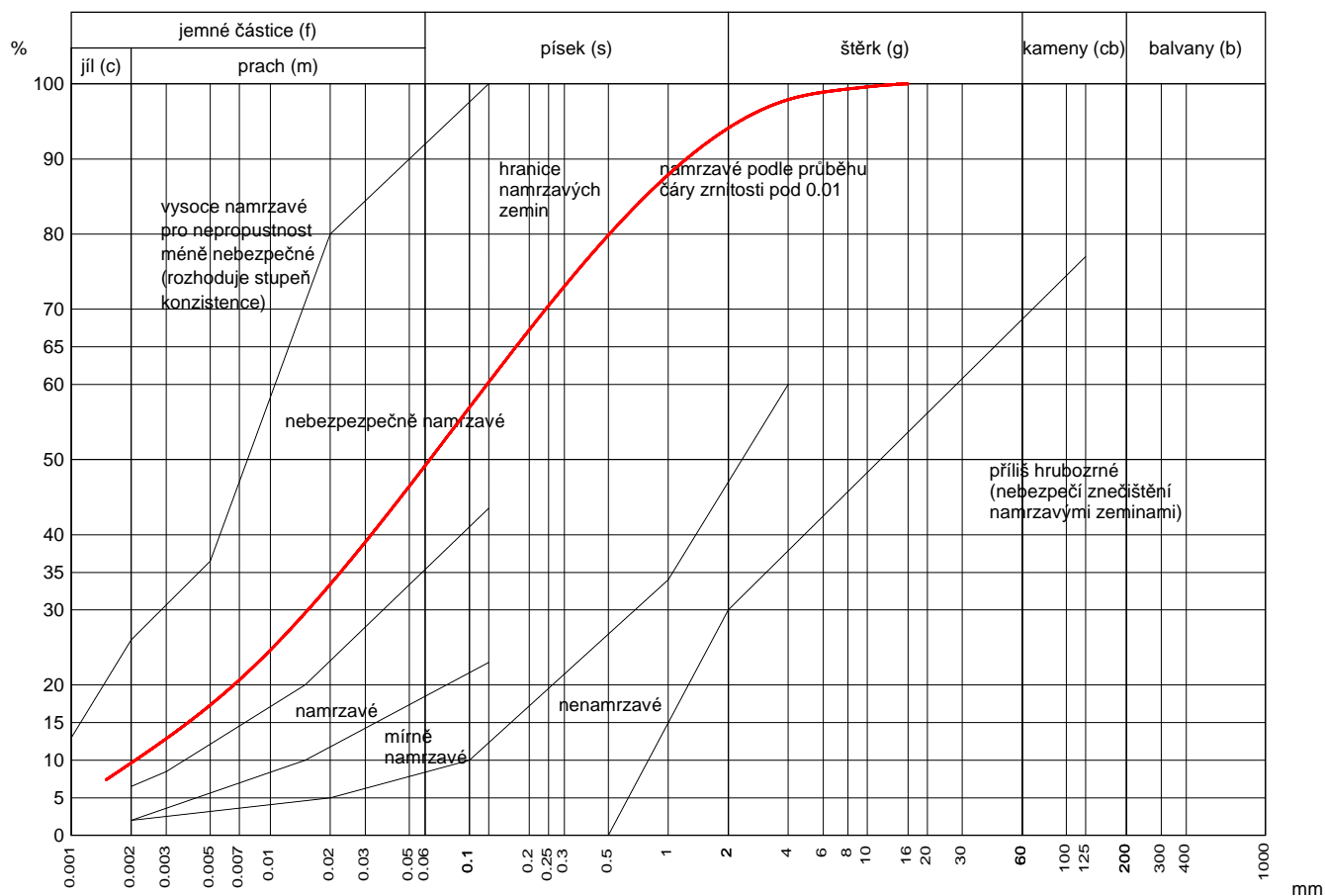
ZRNITOST STANOVENÁ KOMBINACÍ PROSÉVÁNÍ A SEDIMENTACE

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:	Horní a Dolní Líštná - opěrné zdi, 2019 007		
datum:	19.2.2019	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)
34054	V4	1,5-1,7	—	2.683	F4-CS	5		9E-09

Křivky zrnitosti zemin



Protokol o zkoušce

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

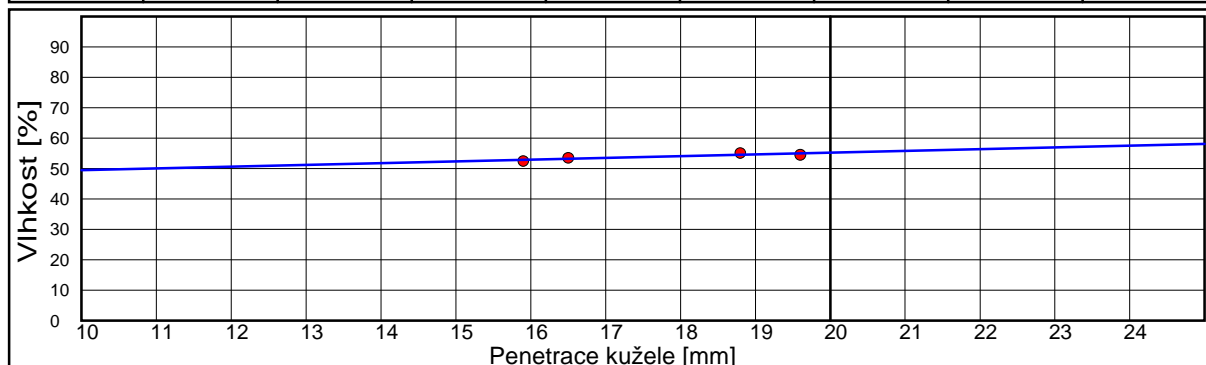
Laboratoř mechaniky zemin
ul. 28. Října 168
Ostrava - Mariánské hory
tel: 596 628 435

KONZISTENČNÍ MEZE

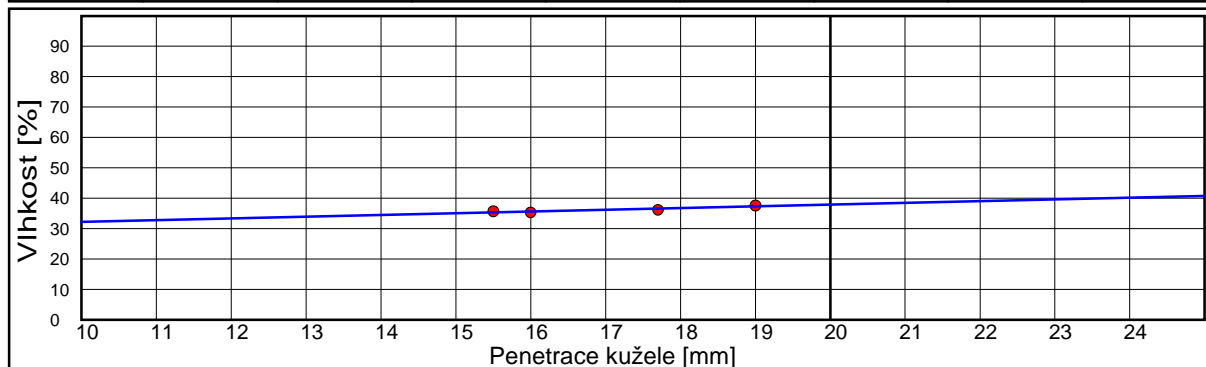
Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-12 a zvyklostí laboratoře.
Mez tekutosti je stanovena kuželovou metodou na přístroji dle Vasiljeva s kuzelem 80g/30°.
Plasticita je stanovena bez použití absorpčního papíru.

akce:	Horní a Dolní Líštná - opěrné zdi, 2019 007		
datum:	19.2.2019	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)
34050	V1	1,3-1,5	55.259	24.013	31.246	0.073	30.290	1.032



Vzorek	Sonda	Hloubka (m)	Mez tekutosti (%)	Mez plasticity (%)	Index plasticity (%)	Stupeň tekutosti (1)	Podíl jílovité frakce (%)	Index koloidní aktivity jílu (1)
34051	V1	1,8-2,0	37.886	19.237	18.649		5.630	3.312



Protokol o zkoušce

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

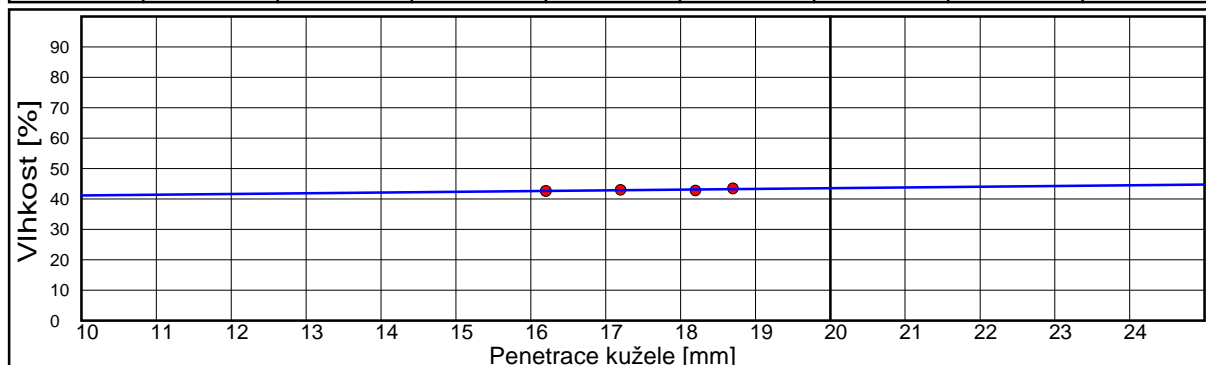
Laboratoř mechaniky zemin
ul. 28. Října 168
Ostrava - Mariánské hory
tel: 596 628 435

KONZISTENČNÍ MEZE

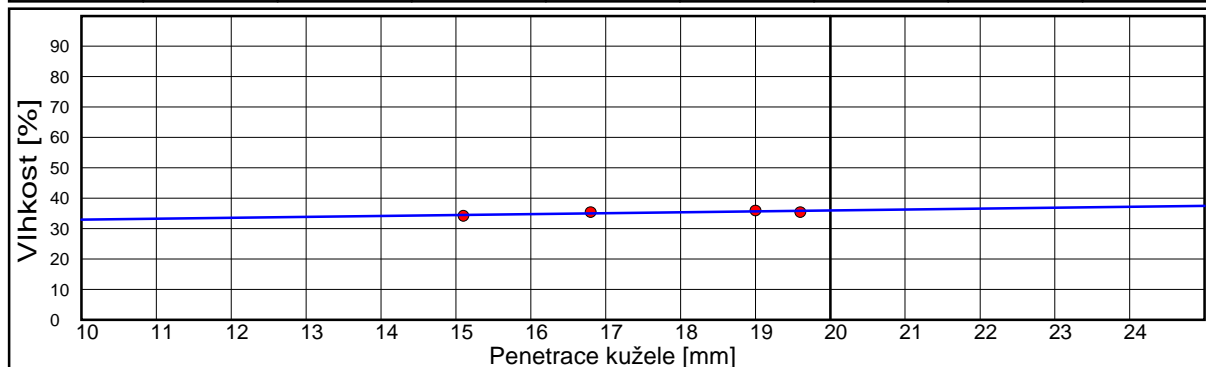
Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-12 a zvyklostí laboratoře.
Mez tekutosti je stanovena kuželovou metodou na přístroji dle Vasiljeva s kuzelem 80g/30°.
Plasticita je stanovena bez použití absorpčního papíru.

akce:	Horní a Dolní Líštná - opěrné zdi, 2019 007		
datum:	19.2.2019	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)
34052	V2	1,3-1,5	43.567	24.002	19.565	0.197	6.260	3.125



Vzorek	Sonda	Hloubka (m)	Mez tekutosti (%)	Mez plasticity (%)	Index plasticity (%)	Stupeň tekutosti (1)	Podíl jílovité frakce (%)	Index koloidní aktivity jílu (1)
34054	V4	1,5-1,7	35.983	20.552	15.431	0.121	9.630	1.602



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:	Horní a Dolní Líštná - opěrné zdi, 2019 007		
datum:	19.2.2019	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)
34050	V1	1,3-1,5	26.281	1.952	2.673
34051	V1	1,8-2,0			2.734

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:	Horní a Dolní Líštná - opěrné zdi, 2019 007		
datum:	19.2.2019	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)
34052	V2	1,3-1,5	27.847	1.802	2.673
34053	V3	2,0-2,7			2.727

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:	Horní a Dolní Líštná - opěrné zdi, 2019 007		
datum:	19.2.2019	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)
34054	V4	1,5-1,7	22.426	1.943	2.683



ELVAC EKOTECHNIKA s.r.o.

Fyzikální a chemická laboratoř
Zkušební laboratoř č. 1269, akreditovaná ČIA
podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018

Tavičská 337/23, 70300 Ostrava Vítkovice
tel: 595 700 501, fax: 595 700 508
e-mail: laborator.ekotechnika@elvac.eu



PROTOKOL č. : 170/2019

Zadavatel:	K-GEO s.r.o.	Číslo zakázky:	
	Nováčkova 5	Typ vzorku:	povrchová voda
	70030 Ostrava 30	Objednal:	2019 007 Horní a Dolní Lištná
		Datum přijetí zakázky:	15.2.2019
		Datum provedení zkoušek:	15.2.2019 - 26.2.2019

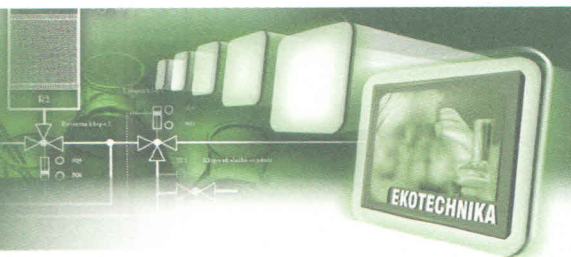
evidenční č. vzorku	popis vzorku
454	potok u V - 4 (odběr: 15.2.2019 zákazník)

ukazatel	číslo vzorku	jednotka	metoda	identifikace metody	nejistota %
	454				
pH	8,2		Potenciometrie	ČSN ISO 10523	± 1,8 %
konduktivita	38,2	mS/m	Potenciometrie	ČSN EN 27888	± 1,2 %
KNK-8,3	0	mmol/l	titrační stanovení	ČSN EN ISO 9963-1	
KNK-4,5	3,60	mmol/l	titrační stanovení	ČSN EN ISO 9963-1	
ZNK-4,5	0	mmol/l	titrační stanovení	ČSN EN ISO 9963-1	
ZNK-8,3	0,15	mmol/l	titrační stanovení	ČSN EN ISO 9963-1	
amonné ionty	<0,13	mg/l	fotometrie	EKO-SOP-024	
hydrogenuhličitany	220	mg/l	titrační stanovení	firemní předpis	
tvrdost	2,25	mmol/l	výpočet	EKO-SOP-018a-č.V	± 19%
Ca	78,3	mg/l			± 10%
Mg	7,52	mg/l			± 10%
uhličitany	0	mg/l	titrační st.	firemní předpis	
CO ₂ agresivní	0	mg/l	titrační st.	ČSN 83 0520	
chloridy	12,9	mg/l	LC-IC	EKO-SOP-025	± 13 %
sírany	31,1	mg/l	LC-IC	EKO-SOP-025	± 15 %
hydroxidové ionty	0	mg/l	firemní předpis		
CO ₂ volný	6,6	mg/l	titrační stanovení	ČSN 75 7373	
Langelierův index	0,4	---	výpočet	---	
tvrdost vápenatá	1,95	mmol/l	výpočet	EKO-SOP-018a-č.V	± 16%
tvrdost hořečnatá	0,30	mmol/l	výpočet	EKO-SOP-018a-č.V	± 10%
tvrdost uhličitánová	3,60	mmol/l	výpočet	ČSN 75 7373	

Poznámka: Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou součinitelem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření $k=2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí 95 %. Nejistoty nezohledňují vliv odběru a nehomogenity vzorku. Standardní nejistota byla určena v souladu s dokumentem EA 4/16.
N-neakreditovaný postup
S - takto označené zkoušky byly provedeny subdodávkou v akreditované zkušební laboratoři

Datum vystavení protokolu:	26.2.2019	Razítko
Protokol zpracoval:	Olga Frankovičová	
Schválil:	 Ing. Jana Ríplová vedoucí laboratoře	

Prohlášení: Výsledky zkoušek a analýz se týkají pouze předmětu zkoušek a analýz a nenahrazují jiné dokumenty
Bez písemného souhlasu laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak než celý
U vzorků odebraných zákazníkem se výsledky vztahují ke vzorku, jak byl přijat.
Laboratoř odmítá odpovědnost za informace dodané zákazníkem, ovlivňující platnost výsledků.

**ELVAC EKOTECHNIKA s.r.o.**

Místecká 1120/103
703 00 Ostrava-Vítkovice
tel.: +420 595 700 500
fax: +420 595 700 508

IČ: 26839652
DIČ: CZ26839652
Bankovní spojení: Česká spořitelna, č.ú.4040982/0800
Zapsáno v obchodním rejstříku vedeném
u Krajského soudu v Ostravě oddíl C, vložka 50138.

K-GEO s.r.o.
Nováčkova 5/717
700 30 Ostrava – Výškovice

Provozovna: Masná 1
702 00 Ostrava

26. února 2019

Výsledky rozboru vzorku č. 454 jsou uvedeny v protokolu č. 170/2019.

Posouzení agresivity vody:

Vzorek č. 454:

a) Agresivita podle chemismu vod a půd na kovová potrubí dle ČSN 03 8375

	velmi nízká	střední	zvýšená	velmi vysoká
konduktivita			x	
pH	x			
SO ₃ + Cl	x			
CO ₂ agres. dle Heyera	x			

b) Chemické působení podzemní vody na beton dle ČSN EN 206+A1

Hodnota parametru pH je vyšší než hodnoty uváděné normou. Hodnoty parametrů NH₄⁺, SO₄²⁻, CO₂ agresivní dle Heyera a Mg²⁺ jsou menší než nejnižší hodnoty uváděné normou.

S pozdravem

Frank.

Ing. Olga Frankovičová
Zástupce vedoucí fyzikální a chemické laboratoře

⑤



ELVAC EKOTECHNIKA
Tavičská 337/23, 703 00 Ostrava
IČ: 26839652, DIČ: CZ26839652
Tel.: +420 595 700 500, Fax: +420 595 700 508

Fotodokumentace

