

Dolní Líštná, zajištění břehových svahů Líštnice na MK 218c – úsek 3 (SO 03)

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA DOPLŇKOVÉHO IG PRŮZKUMU

2024 028_III

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:

Dolní Líštná – zajištění břehových svahů Líštnice
na MK 218c – úsek 3 (SO 03)

ČÍSLO ZAKÁZKY:

2024 028_III 64 511 3802 1

ÚČEL A ETAPA:

doplňkový IG průzkum

ROZDĚLOVNÍK:

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

OBDOBÍ REALIZACE:

ÚNOR - BŘEZEN 2024

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	6
2. PODROBNÁ ČÁST	7
2.1 Inženýrsko-geologické poměry	7
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
Obrázek 2: Profil vrtu J-III ve vzorovém příčném řezu SO 03	14

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 R4-R3	10

PŘÍLOHY:

1. Situace 1: 25 000
2. Účelová situace IGP 1: 250
3. Geologický profil IG vrtu (1 ks)
4. Fotodokumentace
5. Laboratorní atesty zemin a hornin (5 ks)
6. Laboratorní atesty podzemní vody (3 ks)

1. VŠEOBECNÁ ČÁST

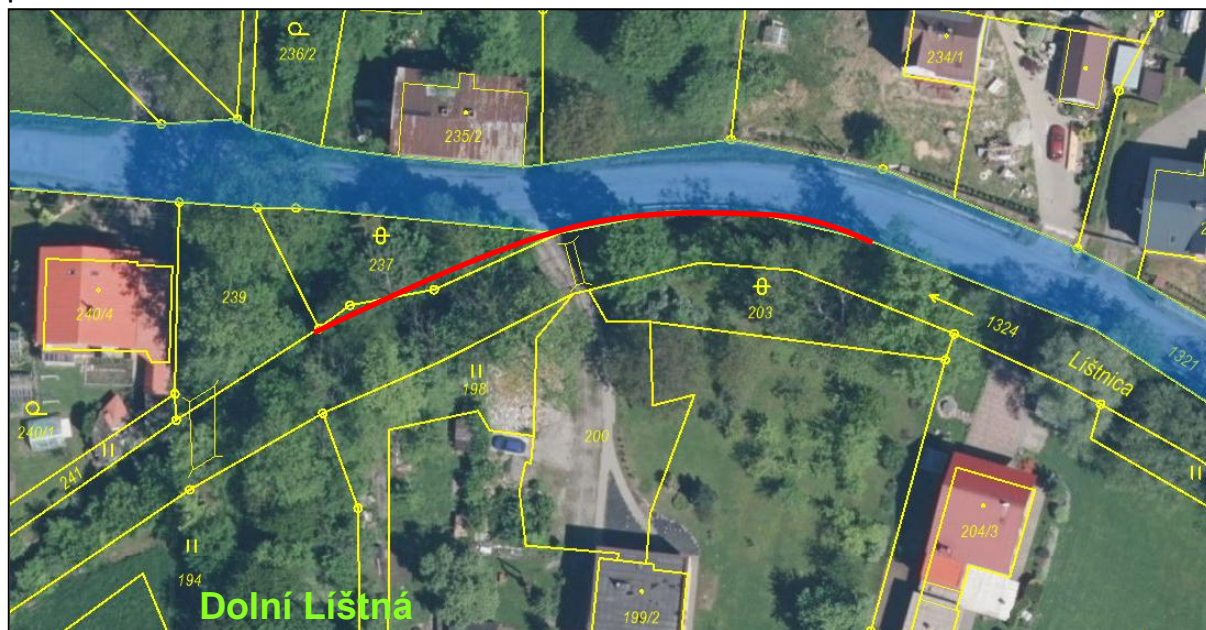
1.1 Základní údaje

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

Závěrečná zpráva je dílčí součástí širšího doplňkového průzkumu, zaměřeného na pokračování projektu zajištění břehových svahů pro SO 01-08 na VT Líštnice v Dolní a Horní Líštné a dále SO 10 na VT Staviska v Trinci-Konské.

Předmětem prací pro SO 03 bylo provedení doplňkového IG průzkumu zaměřeného na zajištění břehového svahu koryta potoku Líštnice podél místní komunikace č. 218c v Dolní Líštné.

Řešená lokalita se nachází v Moravskoslezském kraji, okres Frýdek-Místek, v intravilánu obce, mezi č.p. 40 a 307, 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. Povrch terénu se v zájmovém území svažuje směrem do údolí ke komunikaci a korytu vodoteče, která podél její trasy protéká. V okolí provedené sondy leží povrch upraveného terénu v nadmořské výšce přibližně +335 m n.m.



Obrázek 1: Mapa s vyznačením zájmového pozemku (modrá) a řešeného úseku (červená)

zdroj: 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 informací o projektovaném záměru.

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 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 J-III a s ohledem na dokumentovanou geologickou stavbu byl ukončen v hloubce 5,00m.

Terénní práce po vyřízení všech úvodních záležitostí byly provedeny jednorázově dne 7. března 2024. 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, dále vzorek úlomků hornin předkvartérního podloží a také vzorek podzemní vody pro laboratorní zpracování. Výsledky laboratorních zkoušek zemin, hornin a rozboru vody jsou součástí příloh této zprávy.

Zeminový vzorek byl z hlediska jeho 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 a jeho poloha je zakreslena v přiložené situacích 1: 250 (viz příloha č. 2). Souřadnice a nadmořská výška vrtu, odečtené a interpolované z předané DWG situace, jsou uvedeny v geologické dokumentaci profilu (příloha č. 3).

Po ukončení vrtání byla provedena kontrola přítomnosti hladiny podzemní vody ve vrtu a proveden odběr všech plánovaných vzorků.

Sonda byla následně zlikvidována dusaným záhozem vytěženou zeminou. Odebrané dokumentační vzorky byly zpracovatelem prohlédnuty a skartovány. Celková odvrtná metráž činí 5,00 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 Líštné 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-1G Těšínská pahorkatina, okrsek IXD-1G-c Hornožukovská pahorkatina.

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 1,50m 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 rytmický flyš s vápnitými jílovci, prachovci a písčitými 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 zastiženy v hloubce 2,90m p.t..

Ilustrativní příloha č. 4 obsahuje fotodokumentaci lokality a jádra z vrtu J-III.

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 **$a_{gR} \cdot S$** (součin referenčního zrychlení **a_{gR}** a součinitele podloží **S**) není větší než 0,10g. Při hodnotě součinu **$a_{gR} \cdot S \leq 0,05g$** 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 (viz foto v příloze č. 4).

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
- deluviofluviální sutě
- 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) zařazeny 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

Svrchní část ověřeného geologického profilu vedle komunikace tvoří spolu se svrchní rekultivační vrstvou zatravněné hlíny antropogenní navážky o mocnosti 1,30m tvořené směsí škváry, hlíny a štěrku.

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) pak bude nutno u navážek počítat i s těžitelností ve třídě II.

2.1.2 Deluviofluviální zeminy

V podloží navážek pokračuje vrstevní sled první přirozenou polohou deluviofluviálních zemín štěrkovitého charakteru - v úseku 1,30-2,90m byly ve vrtném jádru dokumentovány hrubozrnné sutě se subangulárními úlomky pískovce a vápence do velikosti 6-8cm, občas také 12-15cm v delší ose a mezerití výplní nepravidelně zahliněného hrubozrnného písku

Předpokládáme, že zeminy mohou zrnitostně oscilovat mezi třídami G5-G3.

Podle zrnitostního rozboru vzorku č. 38745 z vrtu J-III odpovídají suťové zeminy svým zrnitostním složením štěrům třídy G3/G-F. Zeminy obsahují 55% štěrkové frakce velikosti 2-60mm a dále 17% kamenů velikosti 60-125mm.

Při očekávané zrnitostní rozkolísanosti vrstvy sutí přiřazujeme daným zemínám následující parametry:

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

Třída G5/GC až G3/G-F štěrky jílovité až štěrky s příměsí jemnozrnné zeminy, středně uhlé			
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 mezerň 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 J-III zastižen od hloubky 2,90m (+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 nepravidelné polohy tenké laminovitých až laminovitých (0,5-3cm) vápnitých prachovců, případně také vápenců, úlomky jsou rýpatelné nožem (R4) až lehce rozbíjitelné kladivem (R3).

Výše popsané horninové typy, tedy rozložené až zcela zvětralé jílovce a prachovce třídy R6-R5 se v celém provrtaném úseku předkvartérního podloží střídají se slabě zvětralými vápnitými prachovci a vápenci třídy R4-R3.

Z hlediska klasifikace těžitelnosti ve smyslu platné ČSN P 73 1005 řadíme podložní horniny třídy R6-R5 do třídy těžitelnosti I-II, horniny, třídy R4-R3 pak do třídy těžitelnosti II.

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)	1,5-5,0
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-II		
Těžitelnost dle ČSN 73 3050	3		
Vrtatelnost dle ČSN P 73 1005	I		

Tabulka 3: Charakteristické hodnoty a GT charakteristiky hornin třídy R4-R3

Třída R4-R3 – silně až slabě zvětralé prachovce 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	II		
Těžitelnost dle ČSN 73 3050	3-4		
Vrtatelnost dle ČSN P 73 1005	I		

Po dokumentaci profilů vrtu J-III bylo z rozvrtaných poloh rigidních hornin odebráno celkem 10 úlomků jádra pro stanovení jejich objemové hmotnosti ρ_n jako doplněk k laboratorním zkouškám ostatních vzorků

Zjištěné hodnoty ρ_n kolísají v rozmezí 2,43-2,62 Mg.m⁻³, což prakticky odpovídá kvalitě hornin třídy R3 (viz následující tabulka a laboratorní protokol v příloze č. 5).

Tabulka 4: Laboratorní hodnoty objemové hmotnosti úlomků hornin

Číslo vzorku	Objemová hmotnost ρ_n (Mg.m ⁻³)
1	2,433
2	2,593
3	2,616
4	2,556
5	2,585
6	2,611
7	2,542
8	2,522
9	2,524
10	2,565
průměr	2,55

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 – Líštnice 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 MŽPČR náleží zájmová lokalita do hydrogeologického rajónu základní vrstvy Flyš v povodí Olše (ID 3211).

Zájmové území odvodňuje tok Líštnice, podél jejíhož koryta je vedena trasa řešené MK č. 218c.

Mělké kvartérní zvodnění v zájmovém území je vázáno na vrstvu deluviofluviálních sedimentů v údolí Líštnice. Infiltrované srážkové vody nepravidelně drénují skrze zrnitostně příznivé zóny v navážkách a deluviofluviálních sutích, případně ve zvětralinách směrem ke korytu Líštnice. 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 svrchních navážek a deluviofluviálních sutí se jedná o kolektory s průlinovou propustností, v masivu podložních hornin pro připovrchovou zónu platí kombinovaná průlinově puklinová propustnost (v závislosti na přítomnosti jemnozrnné 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.

Ve vrtu bylo během dokumentace vrtného jádra mimo vlastní přítoky pozorováno lokální provlhčení zemin v úrovni 1,90m p.t. Hladina podzemní vody byla v rámci průzkumu naražena v hloubce 2,00m p.t. (+332,82 m n.m.) a po ukončení vrtání vystoupala do stejné úrovně 2,00m p.t. (+332,82 m n.m.).

Kromě infiltrace srážkové vody do svrchní části násypového horizontu 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 do koryta vodoteče.

Plánovaný odběr vzorku podzemní vody byl proveden z vrtu V-3.

Voda z vrtu V-3 je podle výsledků analýzy odebraného vzorku slabě zásaditá (pH 7,6), tvrdá (celkově 4,48 mmol/l) a podle novely ČSN EN 206+A1 „Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda“ (5/2017) rovněž vykazuje vůči betonovým a železobetonovým konstrukcím agresivitu u parametru CO₂ agres. (22 mg/l dle Heyera), jehož zjištěná koncentrace dosáhla limitní hodnoty pro zařazení do stupně agresivity XA1.

Vůči oceli je pak tato voda podle klasifikace ČSN 03 8375 velmi vysoce agresivní (stupeň IV.) v parametrech vodivost (101 mS/m) a CO₂ agres. dle Heyera

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 břehového svahu potočního koryta v Dolní Líštné mezi č.p. 40 a 307 v Dolní Líštné.

Podle informací projekce a předané dokumentace se v rámci návrhu stavebních úprav k zajištění břehového svahu počítá se stabilizací koruny břehového svahu a krajnice doplněním gabionové tížné zdi, navazující na stávající úsek, doplněné kamenným záhozem v její patě.

Projekt počítá s dočasným zajištěním stability svahu výkopu pro břehové opevnění s využitím technologie hřebíkování a lícním krytem. Pro dimenzování stavebních konstrukcí budou rozhodující výsledky statického výpočtu, který zohlední všechna očekávaná zatížení a namáhání.

Výkopy budou prováděny vesměs ve třídě těžitelnosti I-II. V navážkách a deluviofluviálních sutích pak pro eventuálně se vyskytující bloky či balvany, potažmo případné mocnější polohy rigidních hornin třídy R3(R2) bude platit těžitelnost ve třídě II.

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

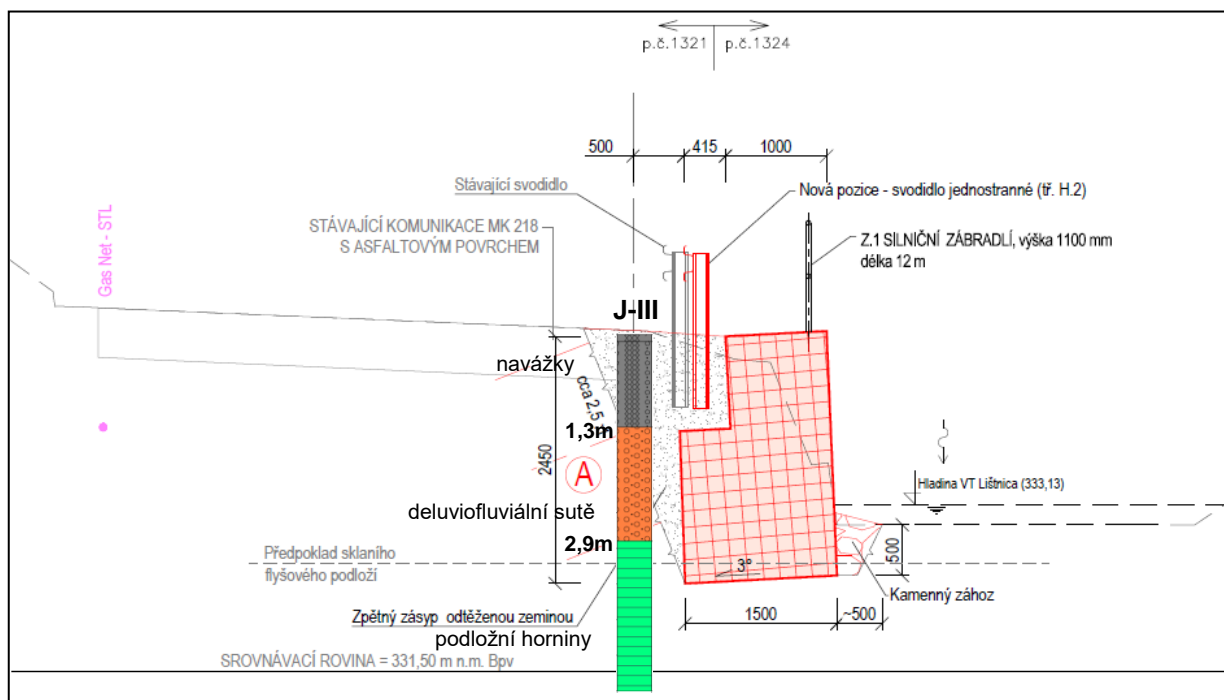
- v prostoru budoucího staveniště očekáváme podle profilu vrtu J-III složité základové poměry s navážkami, deluviofluviálními sedimenty a povrchem podložních hornin v hloubce kolem 3,00 m p.t. ... jílovce třídy R6-R5 s nepravidelnými laminami prachovců a vápenců třídy R4-R3
- dimenzování stavební konstrukce a návrh hřebíkování doporučujeme přizpůsobit očekávané geologické stavbě se zohledněním ochranných pásem podzemních vedení inženýrských sítí
- v rámci výstavby bude nutno počítat kromě povrchové vody s přítoky podzemní vody z vrstvy deluviofluviálních sutí

Agresivita podzemní vody viz kapitola 2.2.

Provedený průzkum má bodový charakter. Flyšové podložní horniny jsou typické nepravidelným střídáním poloh různé kvality a odolnosti; nepravidelný bývá 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 řešeného úseku břehového svahu.

V rámci realizační fáze projektu doporučujeme v případě potřeby zabezpečit odbornou prohlídku výkopu, aby bylo možno pružně reagovat na jakékoliv anomálie v geologické stavbě.

Pro ilustraci primárně předpokládané geologické stavby jsme do vzorového projekčního řezu pro úsek č. 3 vložili geologický profil provedeného vrtu J-III (viz níže obrázek 2).



Obrázek 2: Profil vrtu J-III ve vzorovém příčném řezu SO 03

3. ZÁVĚR

Předmětem průzkumných prací byly vybrané úseky břehového svahu MK č. 218c nad korytem potoku Líštnice mezi č.p. 40 a 307 v Dolní Líštné.



Prostor budoucího staveniště lze s ohledem na průzkumem ověřené geologické poměry s výskytem antropogenních navážek, přítoky podzemní vody do stavební jámy a výskytem 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 stávající zeď, na kterou nově projektovaný úsek naváže, budou východiskem pro optimalizaci celého návrhu zkušenosti z předchozí etapy stavebních prací.

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

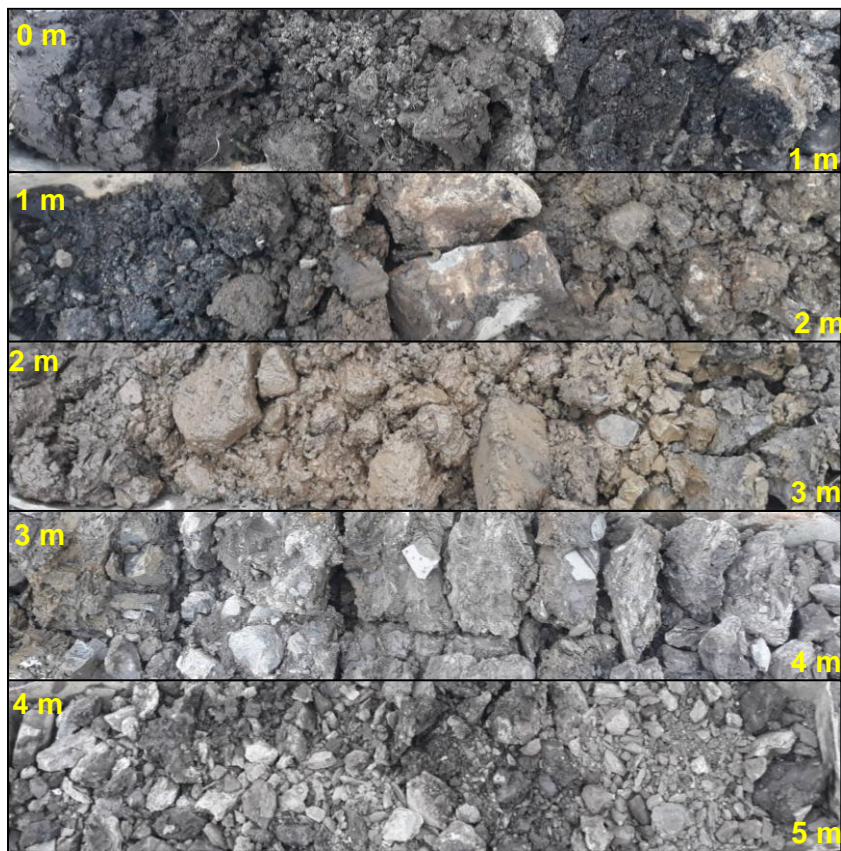


Zájmové území:		<div><div><div>K-GEO s.r.o.</div><div>Masná 1, 702 00 Ostrava,</div><div>info@kgeo.cz, www.kgeo.cz</div></div><div><div><div><div>K</div><div>GEO</div><div>s.r.o.</div></div><div>Komplexní geologické práce</div></div></div></div>			
Číslo mapového listu:	26 – 111 Bystřice				
Katastrální území:	Dolní Líštná (771091)				
Pozice lokality na listu mapy 1: 25 000		Vypracoval :	Ing. Radim Dostálík	Číslo úkolu:	2024 028_III
		Název akce:	Dolní Líštná – zajištění břehového svahu Líštnice – úsek 3 (SO 3)	Datum :	02/2024
		Příloha:	Orientační situace	Měřítko :	1: 25 000
				Číslo přílohy:	1

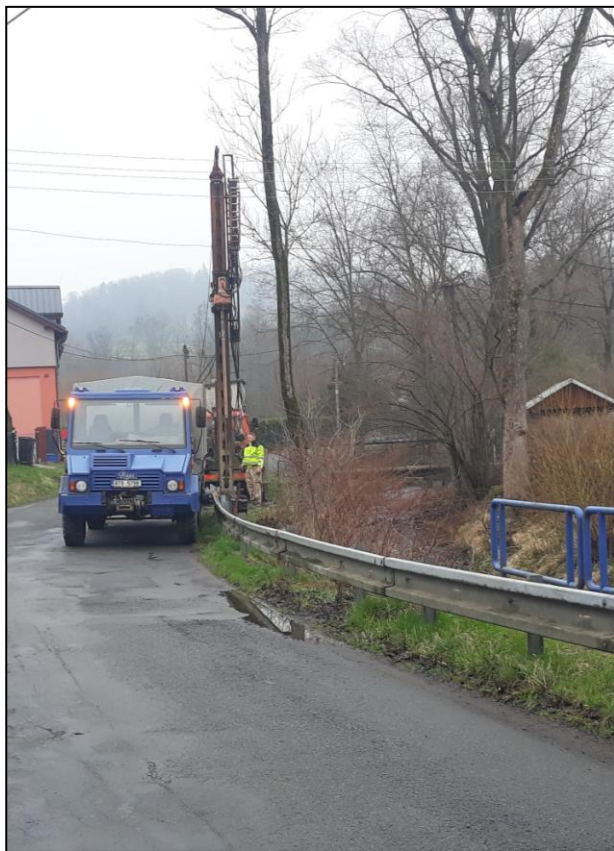
K-GEO s.r.o. Masná 1, Ostrava - 1, 702 00					Objekt J-III	
Geologický profil vrtu					Souřadnice X : 1120440.45 Y : 442783.14 Z : 334.82 Lokalita Dolní Lištná Mapa 1 : 25.000	
Hloubka [m]		Geologický profil		Popis polohy		ČSN P 73 1005
1	2	3	4	5	6	7
1		0.0-0.1 : Navážka - hlína se svrchním drnem (rekultivace) 0.1-1.3 : Navážka - hlína, škvára, štěrk (krajnice MK)			Y I-II	POPISNÁ DATA Datum zahájení vrtání 7/3/2024 Datum ukončení vrtání 7/3/2024 Vrtná souprava HVS-04A Vrtná technologie jádrově nasucho Jméno vrtmistra W. Šlachta
		1.3-2.9 : Suť hrubozrná se subangulárními úlomky pískovce a vápence do velikosti 6-8cm, místy 12-15cm v delší ose a mezerní výplní zahliněného hrubozrného písku; od 1.90m provlhčená, od 2m zvodněná, středně ulehlá (deluviofluviální geneze)				PODZEMNÍ VODA provlhčení zemin 332.92 m 1.naražená hladina 332.82 m Ustálená hladina 332.820 m Datum zjištění 7/3/2024
		2.9-5.0 : Jílovec vápnitý, rozložený až zcela zvětralý na zeminu charakteru pevného jílu se zachovanou tence vrstevnatou texturou a hojnými střípky a plochými úlomky matečné horniny, které lze rýpat nehtem a lámat v prstech (R6-R5); dále velmi nepravidelné polohy tence tence laminovitých až laminovitých (0.5-3cm), silně zvětralých až zvětralých vápenců a vápnitých prachovců (R4-R3) (marinní geneze - křída - předkvartérní podloží)				
2					G3/G-F I-II	
3						
4					R6-R5 I R4-R3 I-II	
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
					Měřitko : 1 : 50 Projekt : 2024 028_III Zpracoval : Ing. Dostálík Datum : 18/3/2024 Příloha : 3	

Fotodokumentace

Profil vrtu J-III



Vrtání na J-III



Břeh koryta Líštnice v úseku 3:



VÝSLEDKY MĚŘENÍ NA VZORCÍCH ZEMIN

dle Metodiky Laboratorních zkoušek

Akce: Dolní a Horní Líštná, 2024 028
Datum: 11.03.2024 Příloha: 5.1.1
Provedl: Krpcová Barbora

Vzorek číslo			38745	38747					
Sonda číslo			J-III	J-IV					
Hloubka odběru (m)			1,5-2,0	1,6-1,8					
Typ vzorku			P	pP					
Vlhkost	W_n	(%)		24,45					
Zdánlivá hustota pevných částic	ρ_s	(Mg.m ⁻³)	2,75	2,69					
Objemová hmotnost	ρ_n	(Mg.m ⁻³)		1,93					
Objemová hmotnost suchá	ρ_d	(Mg.m ⁻³)		1,55					
Mez tekutosti dle Vasiljeva	W_L	(%)		36,54					
Mez plasticity	W_P	(%)		23,30					
Index plasticity dle Vasiljeva	I_P	(%)		13,24					
Stupeň konzistence dle Vasiljeva	I_c	(1)		0,91					
Pórovitost	n	(%)		42,40					
Stupeň nasycení	S_r	(1)		0,89					
Soudržnost	c_{ef}	(MPa)							
Úhel vnitřního tření	φ_{ef}	(°)							
Soudržnost reziduální	c_{rez}	(MPa)							
Úhel vnitřního tření reziduální	φ_{rez}	(°)							
Oedometrický modul přetvárnosti	E_{oed}	(MPa)							
Tlakový interval		(MPa)							
Pojmenování dle ČSN EN ISO 14688-1,2			Gr	sasiCI					
Třída zeminy dle ČSN P 73 1005			G3 G-F	F4-CS					

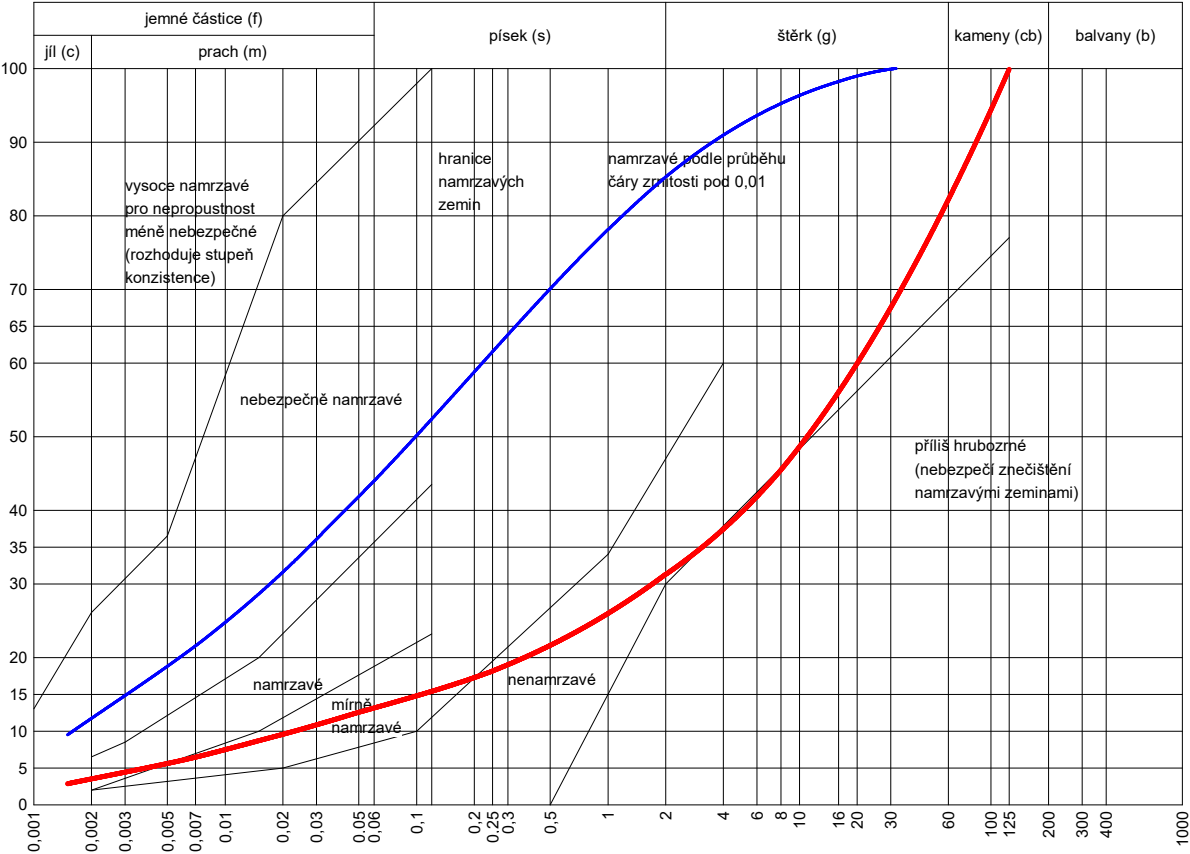
ZRNITOST
STANOVENÁ KOMBINACÍ PROSÉVÁNÍ A SEDIMENTACE

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:	Dolní a Horní Lištná, 2024 028		
Datum:	11.03.2024	Příloha:	5.2.1
Provedl:	Krpcová Barbora		

Vzorek	Sonda	Hloubka (m)	Značka	Zdánlivá hustota (Mg/m³)	ČSN P 73 1005	Pojmenování a zatřídění dle ČSN EN ISO 14688-1,2	Koeficient filtrace (m/s)
38745	J-III	1,5-2,0	—	2,751	G3 G-F	Gr	2E-04
38747	J-IV	1,6-1,8	—	2,694	F4-CS	sasiCl	1E-08

Křivky zrnitosti zemin

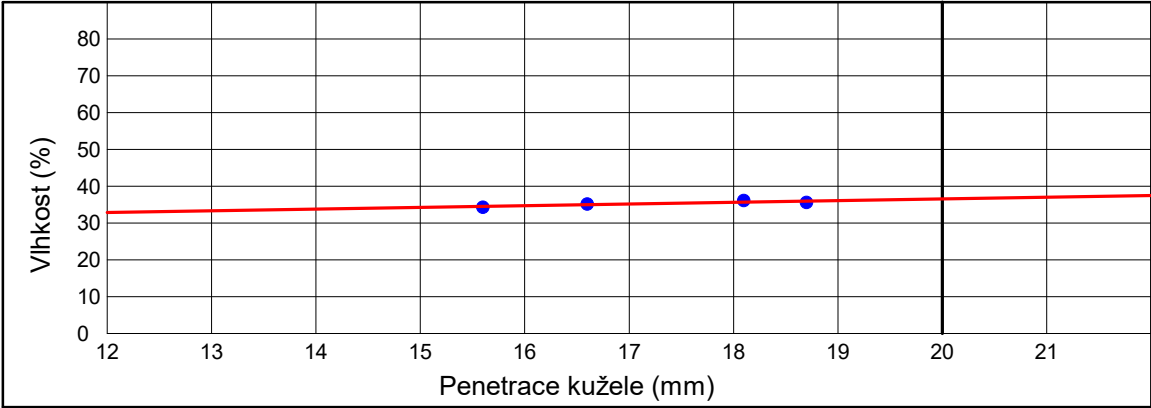


KONZISTENČNÍ MEZE

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:	Dolní a Horní Líštná, 2024 028	
Datum:	11.03.2024	Příloha: 5.3.1
Provedl: Krpcová Barbora		

Vzorek	Sonda	Hloubka (m)	Mez tekutosti (%)	Mez plasticity (%)	Index plasticity (%)	Stupeň tekutosti (1)	Podíl jílovité frakce (%)	Index koloidní aktivity jílu (1)
38747	J-IV	1,6-1,8	36,544	23,304	13,240	0,086	11,72	1,130



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:	Dolní a Horní Líštná, 2024 028		
Datum:	11.03.2024	Příloha:	5.4.1
Provedl:	Krpová Barbora		

Vzorek	Sonda	Hloubka (m)	Vlhkost (%)	Objemová hmotnost (Mg/m ³)	Zdánlivá hustota pevných částic (Mg/m ³)
38745	J-III	1,5-2,0			2,751
38747	J-IV	1,6-1,8	24,445	1,931	2,694

Protokol o zkoušce

K-GEO s.r.o.
Masná 1
Ostrava1
596 117 633
www.kgeo.cz

Laboratoř mechaniky zemin
28.října 168
Ostrava-Mariánské Hory
595 693 019



Laboratoř mechaniky zemin

Stanovení objemové hmotnosti úlomků
metodou vážením pod vodou

Akce: Dolní a Horní Lištná Číslo akce: 2024 028
Datum: 11.03.2024 Příloha:
Vypracovala: Barbora Krpcová

vzorek č. 38746	místo odebrání	objemová hmotnost (Mg/m ³)	průměrná hodnota objem. hmotnosti (Mg/m ³)
1	4,0 - 5,0 m	2,433	2,555
2		2,593	
3		2,616	
4		2,556	
5		2,585	
6		2,611	
7		2,542	
8		2,522	
9		2,524	
10		2,565	

vzorek č. 38748	místo odebrání	objemová hmotnost (Mg/m ³)	průměrná hodnota objem. hmotnosti (Mg/m ³)
1	3,8-4,0 m	2,559	2,582
2		2,554	
3		2,638	
4		2,529	
5		2,578	
6		2,609	
7		2,586	
8		2,607	
9		2,561	
10		2,594	

PROTOKOL K ZAKÁZCE .: 210/2024

Zákazník: K-GEO s.r.o.
Nová kova 5
700 30 Ostrava - Výškovice

Akce: 2024 028 Dolní Líštná

Informace o vzorku:

Datum p íjetí zakázky: 7.3.2024

Odebral: zákazník

Datum zkoušek: 7.3.2024 - 13.3.2024

Výsledky zkoušek:

. vzorku	název vzorku	dat. odb ru	matrice	metoda odb ru
534	J - III	7.3.2024	podzemní voda	---

ukazatel		. vzorku	jednotka	identifikace metody
		534 J - III		
pH	NM	7,6 1,8%		SN ISO 10523
elektrolytická konduktivita	NM	101 1,2%	mS/m	SN EN 27888
chloridy	NM	90,3 13%	mg/l	EKO-SOP-025, ást V
sírany	NM	18,2 15%	mg/l	EKO-SOP-025, ást V
amonné ionty	NM	0,41 15%	mg/l	EKO-SOP-024, ást V
KNK _{4,5}	N	7,6	mmol/l	EKO-NSOP
ZNK _{8,3}	N	1,3	mmol/l	EKO-NSOP
KNK _{8,3}	N	0	mmol/l	EKO-NSOP
ZNK _{4,5}	N	0	mmol/l	EKO-NSOP
uhli itany	N	0	mg/l	EKO-NSOP
hydroxidové ionty	N	0	mg/l	EKO-NSOP
CO ₂ volný	N	57,2	mg/l	EKO-NSOP
CO ₂ agresivní dle Heyera	N	22,0	mg/l	EKO-NSOP
hydrogenuhli itany	N	464	mg/l	EKO-NSOP
tvrdost uhli itanová	N	7,6	mmol/l	EKO-NSOP
Langelier v index	N	-0,1		EKO-NSOP
vápník	NM	162 17%	mg/l	EKO-SOP-018a, ást V
ho ík	NM	10,6 14%	mg/l	EKO-SOP-018a, ást V
tvrdost celková	NM	4,48 22%	mmol/l	EKO-SOP-018a, ást V
tvrdost ho e natá	NM	0,44 14%	mmol/l	EKO-SOP-018a, ást V
tvrdost vápenatá	NM	4,04 17%	mmol/l	EKO-SOP-018a, ást V

Poznámka: Uvedené rozšířené nejistoty měření (NM) 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.
N - postup mimo rozsah akreditace
Následující údaje byly dodány zákazníkem: datum odběru, matrice

Prohlášení:

Výsledky zkoušek se týkají pouze podmínek zkoušek 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.
Podrobné informace o metodách jsou dostupné v laboratoři nebo na www.cai.cz
Místo provedení zkoušek je totožné s adresou laboratoře v záhlaví.

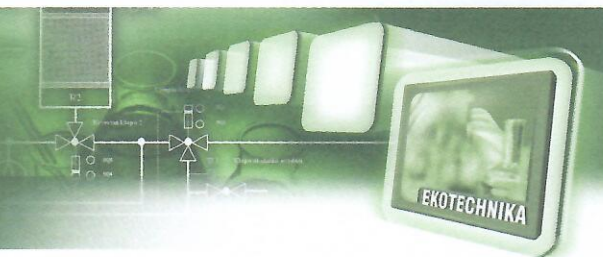
Protokol zpracoval: Ing. Olga Frankovičová
Datum vystavení: 13.3.2024

Schválil: Ing. Olga Frankovičová
vedoucí laboratoře



Frank.

..... konec protokolu

**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

13. března 2024

Výsledky rozboru vzorku č. 534 zakázky č. 210/2024 jsou uvedeny v protokolu č. 191/2024.

Posouzení agresivity vody:

Vzorek č. 534:

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+A2

Hodnota parametru pH je vyšší než hodnoty uváděné normou. Hodnoty parametrů NH₄⁺, SO₄²⁻ a Mg²⁺ jsou menší než nejnižší hodnoty uváděné normou. Hodnota parametru CO₂ agresivní dle Heyera spadá dle tabulky 2 této normy do sloupce XA1.

S pozdravem

Frank.

② 
ELVAC EKOTECHNIKA s.r.o.
Tavičská 337/23, 703 00 Ostrava-Vítkovice
IČ: 26839652, DIČ: CZ26839652
Tel. +420 595 700 500

Ing. Olga Frankovičová
Vedoucí Fyzikální a chemické laboratoře