

Název zakázky : Ostrava - tramvajová trať ulice Výškovická - průzkumy
Číslo úkolu : 18AZ200100000073
Objednatel : METROPROJEKT Praha a. s.

Ostrava - tramvajová trať ulice Výškovická - průzkumy

Zpracoval: **Ing. Pavel Beňa** 

Přezkoumal: **Ing. Roman Králík**
osvědčení odborné způsobilosti MŽP č. 2165/2012
v oboru inženýrská geologie



Schválil: **Ing. Luboš Štancí**
ředitel společnosti 

Ostrava, únor 2019

Výtisk č. 6

Obsah	str.
1. ÚVOD	4
1.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE ZHOTOVITELE	4
1.2 CÍL PRŮZKUMNÝCH PRACÍ	4
2. CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ	5
2.1 GEOMORFOLOGICKÉ, KLIMATICKÉ A HYDROLOGICKÉ POMĚRY	5
2.2 GEOLOGICKÉ POMĚRY	6
2.3 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY	6
2.4 INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÉ POMĚRY	7
2.5 ÚZEMÍ SE ZVLÁŠTNÍ OCHRANOU	7
2.6 DOSAVADNÍ PROZKOUMANOST	7
3. ROZSAH A METODIKA PRACÍ	8
3.1 PŘÍPRAVNÉ PRÁCE	8
3.2 GEOLOGICKÉ PRŮZKUMNÉ PRÁCE	8
3.2.1 Vrtné práce	8
3.2.2 Terénní měření a vzorkovací práce	8
3.2.3 Laboratorní práce	9
3.2.4 Sled a řízení terénních prací	9
3.3 VYHODNOCOVACÍ PRÁCE	9
4. VÝSLEDKY PROVEDENÝCH PRACÍ	10
4.1 INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÉ POMĚRY ZÁJMOVÉ LOKALITY	10
4.1.1 GT 1 Antropogenní navážky	10
4.1.2 GT 2 Eolické sedimenty - Sprašové hlíny	11
4.1.3 GT 3 Fluviální štěrkopísky	12
4.1.4 GT 4 Glacifluviální jílovito-písčité zeminy	13
4.1.5 GT 5 Miocénní jíly	14
4.2 POSOUZENÍ ZEMNÍ PLÁNĚ A AKTIVNÍ ZÓNY	15
4.3 ZEMNÍ PRÁCE	16
4.4 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY	16
5. DOPORUČENÍ PRO VÝSTAVBU	18
5.1 STRUČNÁ REKAPITULACE ZÁKLADOVÝCH POMĚRŮ	18
5.2 ZALOŽENÍ TRAMVAJOVÉ TRATI	18
6. ZÁVĚR	20
7. POUŽITÁ LITERATURA A PODKLADOVÉ MATERIÁLY	22
7.1 POUŽITÉ NORMY	22

Seznam tabulek:

Tabulka č. 1	Dlouhodobé průměrné srážkové úhrny ze stanice Mošnov s procentuálním zastoupením dlouhodobého normálu	5
Tabulka č. 2	Přehled provedených a archivních průzkumných prací	8
Tabulka č. 3	Schematický vrstevní sled s uvedením geotechnických typů	10
Tabulka č. 4	Geotechnické charakteristiky zemin GT 1 (F2 – F4).....	11
Tabulka č. 5	Geotechnické charakteristiky zemin GT 1 (G3 – G5)	11
Tabulka č. 6	Geotechnické charakteristiky zemin GT 2.....	12
Tabulka č. 7	Geotechnické charakteristiky zemin GT 3.....	13
Tabulka č. 8	Geotechnické charakteristiky zemin GT 4 (F4 – F6).....	14
Tabulka č. 9	Geotechnické charakteristiky zemin GT 5.....	14
Tabulka č. 10	Technologické zkoušky zhutnitelnosti a únosnosti CBR.....	15
Tabulka č. 11	Vrtatelnost dle přílohy č. 1 katalogu 800-2 a těžitelnost dle ČSN 73 3050 a přílohy D – ČSN 73 6133	16
Tabulka č. 12	Úroveň hladiny podzemní vody v archivních a nově realizovaných sondách	17

Seznam příloh:

Příloha č.1.	Přehledná situace okolí zájmového území (M 1:25 000)
Příloha č.2.	Podrobná situace lokality s vyznačením průzkumných prací (1:3 000)
Příloha č.3.	Geologické profily realizovaných sond
Příloha č.4.	Geologické profily archivních vrtů
Příloha č.5.	Schematický geotechnický řez
Příloha č.6.	Laboratorní protokoly zemin – fyzikálně-mechanické parametry zemin
Příloha č.7.	Fotodokumentace průzkumných prací
Příloha č.8.	Evidenční list geologických prací

Na zpracování závěrečné zprávy spolupracovali:

Ing. Jan Sovják	- terénní práce
Ing. Richard Štaffen	- terénní práce
Mgr. Hana Záleská	- grafické práce
Ing. Hana Konečná	- grafické práce
Ing. Roman Králík	- terénní práce, závěrečné redigce zprávy

Rozdělovník:

Tato zpráva je vyhotovena v 7 výtiscích a obsahuje 22 stran textu a 8 textových a grafických vevázaných příloh.

Výtisk č. 1 – 5:	METROPROJEKT Praha a. s.
Výtisk č. 6:	AZ GEO, s.r.o. (elektronicky)
Výtisk č. 7:	Česká geologická služba – Geofond

1. ÚVOD

Na základě objednávky kooperačních prací ke smlouvě o dílo č. 7530/MP-K3 společnosti METROPROJEKT Praha a.s. (objednatel) u společnosti AZ GEO, s.r.o. (zhotovitel) ze dne 22. 11. 2018 byl proveden inženýrsko-geologický a hydrogeologický průzkum pod názvem „*Ostrava – tramvajová trať ulice Výškovická - průzkumy*“.

1.1 Identifikační údaje zhotovitele

AZ GEO, s.r.o. Kořenského 1262/40, 703 00 Ostrava
zapsaný v obchodním rejstříku vedeném Krajským soudem
v Ostravě v oddílu C, vložce 9916
zastoupený: Mgr. Mirkem Jašurkem, jednatelem společnosti
Ing. Lubošem Štanclem, prokuristou
IČO: 25358944

1.2 Cíl průzkumných prací

Cílem průzkumu bylo posouzení inženýrsko-geologických a hydrogeologických poměrů zájmové lokality pro plánovanou rekonstrukci tramvajové tratě v ulici Výškovická v Ostravě - Zábřehu, v katastrálním území Zábřeh nad Odrou. Celková délka zájmového úseku mezi ulicemi Svornosti a Pavlovova je cca 1 020 m. Závěrečná zpráva IG a HG průzkumu bude sloužit jako podklad pro navazující projekční činnost.

Součástí IG a HG průzkumu byly následující činnosti:

- stanovení charakteristik a popis základových poměrů, znázornění údajů nezbytných pro rekonstrukci kolejového lože výše uvedené akce;
- zatřídění a posouzení základových půd dle ČSN P 73 1005, ČSN EN ISO 14688-1 a 2 (ČSN 72 1003), ČSN EN ISO 14689-1, ČSN 73 6133. Dále bylo provedeno posouzení vrtatelnosti zemin pro piloty dle přílohy č. 1 Katalogu 800-2 a zatřídění zemin z hlediska těžitelnosti dle ČSN 73 6133 a ČSN 73 3050;
- posouzení hydrogeologických poměrů na zájmové lokalitě ve vztahu k úrovni hladiny podzemní vody;

Podrobný rozsah a specifikace průzkumných prací je uvedena v kapitole č. 3 Rozsah a metodika prací.

2. CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Zájmové území se nachází v Moravskoslezském kraji, v okrese Ostrava-město, v katastrálním území Zábřeh nad Odrou (č. k.ú. 714305). Zájmový úsek tramvajové trati se nachází na ulici Výškovická mezi ulicemi Pavlovova a Svornosti v městském obvodu Ostrava - Jih. Terén lokality je mírně se svažující jihozápadním směrem. Nadmořská výška území se pohybuje v rozmezí cca 234 až 241 m n.m. Přehledná situace lokality a podrobná situace lokality s vyznačením realizovaných a archivních průzkumných prací jsou uvedeny v přílohách č. 1 a 2.

2.1 Geomorfologické, klimatické a hydrologické poměry

Regionální geomorfologická rajonizace reliéfu ČR (Demek ed., 1987) zahrnuje zájmovou lokalitu do provincie Západní Karpaty, subprovincie Vněkarpatské sníženiny, oblasti Severní vněkarpatské sníženiny, celku Ostravská pánev a okrsků Novobělská rovina a Bartošovická pahorkatina. Reliéf Ostravské pánve má charakter ploché pahorkatiny s oblými hřbety – nadmořská výška se pohybuje převážně mezi 200–300 m n. m. V širokých nivách řek převládají rovinné úseky s nepřilíš vysokými terasami. Pro Ostravskou pánev je charakteristické silné antropogenní narušení hustým osídlením, těžkým průmyslem a hlubinnou těžbou černého uhlí.

Zájmové území se **podle klimatologického členění** Quitta (1971) nachází v mírně teplé oblasti, podoblasti MT 10, jenž je charakterizována dlouhým teplým a mírně suchým létem, krátkým přechodným obdobím s mírně teplým jarem a mírně teplým podzimem a mírně teplou, velmi suchou a krátkou zimou s krátkým trváním sněhové pokrývky. Průměrná teplota v lednu činí -2 až -3°C, v červenci dosahuje průměrná teplota hodnot 17 až 18°C.

Bližší srážkové poměry dané oblasti vystihuje následující tabulka č. 1., kde jsou uvedeny srážkové úhrny z klimatologické stanice Mošnov [250,4 m n.m.] za rok 2013 až 2018, včetně dlouhodobých srážkových úhrnů a procentuálního zastoupení dlouhodobého normálu (ČHMÚ, informace o klimatu).

Tabulka č. 1 Dlouhodobé průměrné srážkové úhrny ze stanice Mošnov s procentuálním zastoupením dlouhodobého normálu

Měsíc:	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	ROK
Ø1961-1990	26.7	30.2	34.0	52.4	91.2	104.4	91.1	91.8	58.8	42.3	44.6	34.3	701.8
2013	38.0	23.1	26.4	16.1	112.4	122.6	43.0	62.3	76.0	22.4	24.6	14.9	581.8
%	142	76	78	31	123	117	47	68	129	53	55	43	83
2014	23.5	26.8	13.0	49.9	108.9	74.1	107.0	140.5	109.9	41.3	31.0	27.6	753.5
%	88	89	38	95	119	71	117	153	187	98	70	80	107
2015	48.9	20.9	29.0	27.1	82.2	53.9	32.5	28.8	35.6	28.0	27.2	15.6	429.7
%	183	69	85	52	90	52	36	31	61	66	61	45	61
2016	17.4	69.5	24.7	71.1	29.6	65.1	123.6	56.8	34.0	108.3	42.1	5.3	647.5
%	65	230	73	136	32	63	136	62	58	256	94	16	92
2017	10.6	31.2	48.7	113.9	58.3	67.2	70.1	85.0	140.0	60.7	49.9	14.5	750.1
%	40	103	143	217	64	64	77	93	238	144	112	42	107
2018	30.4	24.7	23.6	6.0	52.9	107.5	59.9	45.5	66.2	48.7	6.5	41.5	513.4
%	114	81	69	11	58	103	66	50	113	115	15	121	73

Dlouhodobý průměrný roční srážkový úhrn vzhledem ke značné koncentraci průmyslu, blízkosti větších vodních ploch a hustotě zástavby zpravidla neklesá pod 750 mm. Ve vegetačním období se pak pohybuje okolo 550 až 600 mm a v zimním období klesá na 200 až 250 mm. Průměrný počet dnů se srážkami většími než 1 mm je v této oblasti 100 dní.

Průměrný potenciální roční výpar dle Tomlaina (1980) je za období 1931 až 1960 cca 542 mm, evapotranspirace dle Krepse je 517 mm.rok⁻¹.

K doplňování zásob podzemní vody dochází převážně v jarním období při tání sněhové pokrývky a částečně také při podzimních srážkách, kdy jsou nízké hodnoty výparu.

Podle hydrologického členění ČR náleží zájmové území do oblasti povodí Odry, povodí III. řádu Odry po Opavu a IV. řádu Odry (číslo hydrologického pořadí 2-01-01-156/0) s plochou dílčího povodí 14,027 km² a délkou údolnice 4,48 km (hydroekologický informační systém VÚV T.G.M.).

Zájmová lokalita se nachází na pravém břehu Odry, cca 1,0 km východně. Nejbližší okolí zájmové lokality je v generelu odvodňováno směrem na západ až severozápad k erozní bázi řeky Odry.

2.2 Geologické poměry

Z regionálně-geologického hlediska náleží širší okolí zájmové oblasti do celku předhlubní příkrovů Vnějších Západních Karpat. Geologickou stavbu horninového prostředí můžeme rozdělit na předkvartérní podloží a kvartérní sedimentární pokryv.

Přímé **předkvartérní podloží** je tvořeno spodnobádenskými vápnitými jíly (miocén karpatské čelní předhlubně), s proměnlivým obsahem jemnozrnné písčité složky, pokrývající povrch svrchního karbonu v produktivním (uhlonosném) vývoji. Mocnost neogenních sedimentů zde dosahuje minimálně desítek metrů. Konzistence miocenních jíků je převážně pevná až tvrdá, na styku s nadložními kvartérními sedimenty potom tuhá.

Kvartérní pokryv je na zájmovém území a v jeho nejbližším okolí tvořen především fluvialními sedimenty hlavní terasy řeky Odry. Jedná se o akumulaci štěrkových a štěrkopísčitých sedimentů, střednězrnných až hrubozrnných, částečně zvodnělých, středně ulehých až ulehých. Štěrky jsou tvořeny většinou pískovcem, méně křemenem, místy jsou lehce zajílované. V nadloží štěrkopísčitých zemin se nachází sprašové hlíny, nejčastěji tuhé, až pevné konzistence. Tyto zeminy, které v minulosti tvořily nejsvrchnější část vrstevního sledu, byly v minulosti z prostoru zájmového území částečně odtěženy a nahrazeny antropogenními navážkami.

2.3 Hydrogeologické poměry

Lokální směry proudění podzemní vody kopírují povrch neogénu, který na lokalitě není zcela rovný. Generelně však směr proudění podzemní vody směřuje k západu, k drenážní bázi řeky Odry.

Zájmová oblast se vyskytuje z pohledu **hydrogeologického rajónování ČR** (Olmer a kol., 2002; hydroekologický informační systém VÚV T.G.M.) v rajónu základní vrstvy 2212 Oderská brána.

Hladina podzemní vody je převážně volná, s průlinovým kolektorem tvořeným fluvialními štěrkopísky, které mají pro oběh a akumulaci podzemní vody největší význam. Propustnost kolektoru vyjádřená koeficientem filtrace se pohybuje v řádech $n \cdot 10^{-3}$ až $n \cdot 10^{-4}$ m.s⁻¹ (dle Jetelovy klasifikace dosti silná propustnost, III. třída), transmisivita je vysoká a pohybuje se v hodnotách $1 \cdot 10^{-4}$ - $1 \cdot 10^{-3}$ m².s⁻¹.

Podloží písكوštěrkového kolektoru tvoří nepatrně propustné vápnité jíly spodního badenu, které tvoří hydraulický izolátor o mocnosti minimálně desítek metrů. Propustnost izolátoru definovaná koeficientem filtrace se pohybuje v rozpětí řádů $n \cdot 10^{-9}$ - $n \cdot 10^{-11}$ m.s⁻¹.

V nadloží písčostěrkového kolektoru je vyvinuta poloha eolických jíílů, která plní funkci nadložního poloizolátoru až izolátoru štěrkového kolektoru a výrazně omezuje přímou infiltraci srážkových vod přímo do kolektoru. Propustnost těchto uloženin je charakterizována koeficientem filtrace, pohybujícím se v řádech $n \cdot 10^{-7}$ - $n \cdot 10^{-9} \text{ m.s}^{-1}$ (dle Jetelovy klasifikace velmi slabá až nepatrná propustnost, VII. až VIII. třída). V místech, kde byly eolické sedimenty v minulosti odtěženy a nahrazeny antropogenními navážkami, mohou tyto navážky, v závislosti na svém složení a množství jemnozrnné frakce, lokálně plnit funkci kolektoru případně antropogenní zvodně.

2.4 Inženýrsko-geologické poměry

Z pohledu *inženýrsko-geologického rajónování* se v okolí zájmové oblasti nachází tyto inženýrsko-geologické rajony:

- **Ft - rajon pleistocénních říčních teras** - jedná se o rajón tvořený písčitými štěrky nečleněné hlavní terasy. Zeminy tohoto rajónu tvoří únosné, stabilní a málo stlačitelné základové půdy. Jsou vesměs ulehle s hladinou podzemní vody pod úrovní zakládání. Štěrky a písky jsou vesměs dobře propustné a tvoří významný kolektor podzemních vod. Těžitelností dle ČSN 73 3050 jsou řazeny do 3 až 4 třídy.
- **Es - rajon spraší a sprašových hlín** - pleistocénní až holocénní sprašové hlíny, a přeplavené sprašové hlíny. Jedná se o rajón středně únosných základových půd převážně tuhé konzistence, nízké až středně plastické. Těžitelnost dle normy ČSN 73 3050 se řadí do 2 až 3 třídy.

2.5 Území se zvláštní ochranou

Lokalita leží mimo ochranná pásma vodních zdrojů (dle §30 Zákona č.254/2001 Sb. o vodách v platném znění), stejně tak není součástí velkoplošného ani maloplošného zvláště chráněného území (dle § 14 Zákona č.114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny, v platném znění) a není ani součástí Chráněné oblasti přirozené akumulace vod (CHOPAV).

Lokalita se nenachází v záplavové oblasti a rovněž se zde nevyskytují žádné evidované svahové nestability. Území není postiženo důlními vlivy.

Zájmová lokalita leží v chráněném ložiskovém území (CHLÚ) č. 14400000 Čs. část Hornoslezské pánve se surovinami uhlí černé a zemní plyn, v dosud netěžené ložiskové výhradní ploše č. 307250100 – Zábřeh.

2.6 Dosavadní prozkoumanost

Dle databáze geologické prozkoumanosti ČGS - Geofondu bylo v blízkosti zájmové lokality provedeno v minulosti několik průzkumných prací. Výsledky těchto prací, zejména geologické stavba, byly využity při zpracování této závěrečné práce. Přehled použitých prací je uveden níže v textu:

- **Geotest Brno, 1972:** Geologická dokumentace bez primárních posudků : PORUBA IG MAPA.

V rámci tohoto průzkumu byly na zájmové lokalitě provedeny 3 vrty do hloubky 7,6 – 12,7 m p.t. Posudek je v Geofondu evidován pod signaturou **GF I000001**.

3. ROZSAH A METODIKA PRACÍ

Průzkumné práce byly řešeny v etapě podrobného inženýrsko-geologického průzkumu. Následující kapitoly podrobněji popisují metodiku a rozsah prací včetně jejich zdůvodnění. Pro doplnění těchto informací byly rovněž použity i výsledky dříve provedených průzkumných prací archivovaných v databázi ČGS – Geofondu a u objednatele.

3.1 Přípravné práce

Součástí přípravných prací bylo naplnění nezbytných ohlašovacích a evidenčních povinností plynoucích ze zákona č. 62/1988 Sb. a vyhlášky 369/2004 Sb. o projektování, provádění a vyhodnocování geologických prací. Zahájení průzkumu dále předcházely přípravné práce, jejichž součástí byla obhlídka lokality a vytýčení míst pro realizaci průzkumných sond tak, aby nedošlo ke střetu se stávajícími inženýrskými sítěmi. Přípravné práce rovněž zahrnovaly rešeršní práce dřívějších IG a HG průzkumů. Evidenční list geologických prací je součástí přílohy č. 8.

3.2 Geologické průzkumné práce

Předmětem terénních prací v rámci průzkumu byla především realizace 5 ks mělkých zeminových sond, dokumentace vrtného jádra, kvalifikovaný odběr vzorků zemin a zaměření hladiny podzemní vody.

3.2.1 Vrtné práce

Vrtné práce byly provedeny ve dnech 16. a 17. ledna 2019 v rozsahu 5 ks mělkých zeminových sond do hloubky až 2,4 m. Sondy byly provedeny nárazovou soupravou – ručním jádrovým vzorkovačem EIJELKAMP o průměru 100 a 80 mm. Z vrtného jádra sond byly odebrány vzorky zeminy se zachováním přirozené vlhkosti. Po dokumentaci geologického profilu a odběru vzorků zemin byly průzkumné sondy zlikvidovány zpětným záhozem vytěženou zeminou.

Přehled provedených sond uvádíme v tabulce č. 2. Geologické profily realizovaných sond jsou uvedeny v příloze č. 3 a jejich fotodokumentace je pak v příloze č. 7.

Tabulka č. 2 Přehled provedených a archivních průzkumných prací

Sonda	X	Y	Z	Hloubka objektu [m]	Datum realizace
	(JTSK)	(JTSK)	(B.p.v)		
S-1	1 105 800	474 581	234,20	2,0	16. 1. 2019
S-2	1 106 032	474 775	234,20	2,1	17. 1. 2019
S-3	1 106 188	474 904	237,20	2,3	17. 1. 2019
S-4	1 106 342	475 029	240,30	2,4	17. 1. 2019
S-5	1 106 654	475 161	239,80	0,9	17. 1. 2019
J 1444	1 106 676	475 158	238,30	10,0	1. 1. 1957
J 3982	1 106 324	475 003	240,30	12,7	1. 1. 1965
J 3990	1 105 860	474 626	234,90	7,6	1. 1. 1965

3.2.2 Terénní měření a vzorkovací práce

Během vrtných prací byla prováděna geologická dokumentace vrtného jádra a odběry vzorků zemin. Vzorky byly odebírány z litologických vrstev, důležitých z hlediska předpokládaného

založení stavby tak, aby poskytly potřebné podklady pro návrh jejího založení. Ve všech sondách byla zjišťována hladina podzemní vody elektroakustickým hladinoměrem OAL 20 s přesností $\pm 1,0$ cm.

Ze zastižených zemin bylo pro stanovení fyzikálně mechanických vlastností odebráno 5 poloporušených a 1 směsný technologický vzorek zemin. Odběr vzorků byl proveden dle pracovních postupů uchazeče definovaných v dokumentaci pro zajištění kvality prováděných prací.

3.2.3 Laboratorní práce

Laboratorní analýzy vzorků zemin provedlo Středisko laboratoře mechaniky zemin, akreditovaná laboratoř 1412, UNIGEO a.s. Protokoly laboratorních analýz uvádíme v příloze č. 6 této zprávy.

3.2.4 Sled a řízení terénních prací

Geologické práce zahrnovaly sled a řízení terénních prací (dokumentace geologického profilu, stanovení intervalů vzorkování apod.). Terénní práce byly řízeny odborníkem v oboru inženýrská geologie a osobou s odbornou způsobilostí vydanou MŽP (na základě zákona č. 62/1998 Sb. o geologických pracích v platném znění) v uvedeném oboru.

3.3 Vyhodnocovací práce

Vyhodnocovací práce zahrnovaly zpracování výsledků inženýrsko-geologického průzkumu, zařazení zemin a hornin, stanovení přetvárných a deformačních parametrů. Sestaveny byly geologické profily vrtů a geotechnický řez. Závěrečná zpráva byla vypracována osobou odborně způsobilou projektovat, provádět a vyhodnocovat geologické práce v oboru inženýrská geologie (na základě zákona č. 62/1998 Sb. o geologických pracích v platném znění).

4. VÝSLEDKY PROVEDENÝCH PRACÍ

Geologický profil zájmového území byl ověřen 5 průzkumnými inženýrsko-geologickými sondami S-1 až S-5 do hloubky 0,9 až 2,4 m p.t. Pro hodnocení geologické stavby lokality byly dále využity archivní průzkumné vrty. Podrobný popis zastiženého geologického profilu nových i archivních sond je uveden v přílohách č. 3 a č. 4. Prostorově je geologická stavba formou geologického řezu zobrazena v příloze č. 5, kde jsou podrobně znázorněny jednotlivé geotechnické kategorie zemin.

Pro stanovení místních hodnot fyzikálně-mechanických vlastností zemin byly využity vzorky zemin z nově provedených průzkumných prací.

4.1 Inženýrsko-geologické poměry zájmové lokality

V následujícím textu jsou vymezeny jednotlivé geologické kvazihomogenní vrstvy vyskytující se v území plánované rekonstrukce tramvajové trati. Jednotlivé vrstvy jsou označeny jako geotechnické typy (GT) stejných fyzikálně-mechanických vlastností. Tyto parametry vycházejí jednak z provedeného makroskopického zatřídění vrtného jádra, laboratorních analýz vzorků zemin a dále dle stratigrafického a genetického zařazení. Schematický geologický profil je přehledně rozpracován v následující tabulce č. 3.

Tabulka č. 3 Schematický vrstevní sled s uvedením geotechnických typů

Stratigrafie	Litologický typ	Zatřídění dle ČSN EN ISO 14688-2	Zatřídění dle ČSN 73 6133	GT typ	Ověřená mocnost od – do [m]
antropogén	antropogenní navážky	Mg, sagrCl, sasiGr, sacIGr, saGr, siGr	Y, Y/G3, Y/G3 – G4, Y/G5 GC, Y/F2 – F4	GT 1	0,3 – 1,5
kvartér	eolické sedimenty-sprašové hlíny	clSi, siCl, sasiCl	F6 CL	GT 2	1,5 - 5,2
	fluviální štěrkopísky	grSa, saGr	S3 S-F, G2 GP	GT 3	0,5 - 1,8
	glacifluviální jílovito-písčité zeminy	sasiCl, saCl, siCl	F4 CS, F6 CL	GT 4	6,2 – 7,0
terciér	miocénní jíly	Cl	F8 CH	GT 5	>1,0

4.1.1 GT 1 Antropogenní navážky

Antropogenní navážky, označené jako geotechnický typ **GT 1**, se nachází na celé ploše zájmové oblasti. Navážky byly ověřeny všemi nově provedenými vrty a dosahují v prostoru zájmové lokality mocnosti cca 0,3 - 1,5 m. Navážky jsou do úrovně 0,3 až 0,5 m p.t. tvořeny makadamem šedočerné barvy. Pod vrstvou makadamu se nachází zpravidla 0,1 – 0,2 m mocná podkladní vrstva tvořená drobným až středním štěrskem s příměsí jemnozrnné zeminy až štěrskem hlinitým s poloopracovanými valouny o velikosti do 4 – 6 cm, hnědé barvy. Sondou S-4 byla v úrovni 0,4 – 0,5 m p.t. zastižena vrstva makadamu promísená jílem a pískem. V místě sondy S-5 se pod makadamem nachází vrstva navážek charakteru štěrku jílovitého, hlíny promísené štěrskem a pískem, jílu písčitého až jílu štěrkovitého hnědošedé barvy a pevné konzistence.

Ve smyslu ČSN 73 6133 tyto zeminy zařadíme jako sypaný zemní materiál (Y), dle ČSN EN ISO 14688 náleží do skupiny nazvané výsypky, sypaniny (Mg) a nakládání s nimi vyžaduje zvláštní pozornost. Pod vrstvou makadamu byly zastiženy vrstvy zemin antropogenní geneze zatříděné jako písčitoštěrkovitý jíl (sagrCl), písčitoprachovitý štěrk (sasiGr), písčitojílovitý štěrk (sacIGr), písčité štěrk (saGr) a prachovitý štěrk (siGr).

Z hlediska těžitelnosti dle normy ČSN 73 3050 náleží převážně do 3. třídy. Dle TKP-4 (Přílohy D ČSN 73 6133) náleží do I. třídy rozpojitelnosti. Dle katalogu 800-2 patří vrtatelnosti pilot do I. třídy. Pro navážky charakteru hlíny promísené štěrkem a pískem, jílu písčitého až jílu štěrkovitého (F2 CG - F4 CS) uvádíme v následující tabulce č. 4 směrné normové geotechnické charakteristiky.

Tabulka č. 4 Geotechnické charakteristiky zemin GT 1 (F2 – F4)

Parametr	veličina	jednotka	Rozmezí	Ø hodnota
Efektivní soudržnost ^{*)}	c_{ef}	[kPa]	12 – 22	17
Efektivní úhel vnitřního tření ^{*)}	φ_{ef}	[°]	22 – 30	25,75
Totální soudržnost ^{*)}	c_u	[kPa]	60 – 70	65
Totální úhel vnitřního tření ^{*)}	φ_u	[°]	5 – 10	7,5
Deformační modul ^{*)}	E_{def}	[MPa]	5 – 12	8,75
Objemová tíha ^{*)}	γ_n	[kN.m ⁻³]	18,5 – 19,5	19,0
Poissonovo číslo ^{*)}	ν	[1]	–	0,35
Součinitel ^{*)}	β	[1]	–	0,62

Vysvětlivky: ^{*)}směrná normová hodnota

Pro navážky charakteru štěrku s příměsí jemnozrnné zeminy až štěrku hlinitého (G3 G-F – G5 GC) uvádíme v následující tabulce č. 5 směrné normové geotechnické charakteristiky.

Tabulka č. 5 Geotechnické charakteristiky zemin GT 1 (G3 – G5)

Parametr	veličina	jednotka	Rozmezí	Ø hodnota
Přírozená vlhkost ^{°)}	W_n	[%]	–	17,51
Vlhkost na mezi tekutosti ^{°)}	W_L	[%]	–	33
Vlhkost na mezi plasticity ^{°)}	W_P	[%]	–	20
Index plasticity ^{°)}	I_P	[%]	–	13
Stupeň konzistence ^{°)}	I_C	[1]	–	1,17
Zdánlivá hustota ^{°)}	ρ_s	[g.cm ⁻³]	–	2,65
Objemová hmotnost ^{°)}	ρ_n	[g.cm ⁻³]	–	2,12
Objemová hmotnost suchá ^{°)}	ρ_d	[g.cm ⁻³]	–	1,80
Pórovitost ^{°)}	n	[%]	–	31,92
Stupeň nasycení ^{°)}	S_r	[1]	–	0,99
Koeficient filtrace ^{°)}	k_f	[m.s ⁻¹]	–	2,55×10⁻⁷
Efektivní soudržnost ^{*)}	c_{ef}	[kPa]	0 – 10	3,3
Efektivní úhel vnitřního tření ^{*)}	φ_{ef}	[°]	28 – 35	31,7
Deformační modul ^{*)}	E_{def}	[MPa]	40 – 90	68,3
Objemová tíha ^{*)}	γ_n	[kN.m ⁻³]	19,0 – 19,5	19,2
Poissonovo číslo ^{*)}	ν	[1]	0,25 – 0,30	0,283
Součinitel ^{*)}	β	[1]	0,74 – 0,83	0,77

Vysvětlivky: ^{°)}hodnoty stanovené laboratorním rozbořem zemin G5 GC

^{*)}směrná normová hodnota

4.1.2 GT 2 Eolické sedimenty - Sprašové hlíny

V přímém podloží navážek se na zájmové lokalitě nachází sprašové hlíny. Tyto zeminy jsou označeny jako geotechnický typ **GT 2**. Sprašové hlíny zde dosahují ověřené mocnosti cca 1,5 - 1,9 m, ve skutečnosti však bude jejich mocnost vyšší. Archivními průzkumy byla ověřena mocnost sprašových hlín až 5,2 m. Povrch hlín byl nově realizovanými průzkumnými

pracemi ověřen v úrovni 0,4 – 0,5 m p.t., tj. 233,7 až 239,8 m n.m. a báze ověřená archivními průzkumy leží v úrovni cca 2,5 – 5,8 m p.t., tj. 229,1 – 235,8 m n.m. Jedná se převážně o jíl s nízkou plasticitou, prachovitý, místy lehce písčité. Jíly mají hnědou, šedou a šedohnědou barvu s rezavými a šedými smouhami. Sondami S-1 až S-3 byla do úrovně cca 1,5 m p.t. zastižena konzistence jílu pevná, níže tuhá až pevná a sondou S-2 byla od úrovně 1,5 m p.t. ověřena vrstva jílu měkké konzistence. Jíly zastižené sondou S-4 byly do úrovně 0,9 m p.t. tvrdé konzistence, níže pevné. Sondou S-5 nebyly sprašové hlíny do úrovně 0,9 m p.t. zastiženy.

Na základě zrnitostních analýz a makroskopického popisu zařídíme zeminy dle ČSN 73 6133 jako jíl s nízkou plasticitou (F6 CL). Dle ČSN EN ISO 14 688-2 jako prachovitý jíl, písčito-prachovitý jíl (siCl, sasiCl) a jílovitý prach (clSi). Sprašové hlíny jsou nebezpečně namrzavé. Zaříděním vhodnosti pro pozemní komunikace dle Tabulky A.1 ČSN 73 6133 je hodnotíme jako podmíněčně vhodné pro použití do násypových těles a nevhodné pro podloží vozovek. Z hlediska těžitelnosti dle ČSN 73 3050 spadají do 2. až 3. třídy, dle TKP-4 (Přílohy D ČSN 73 6133) potom náleží do I. třídy rozpojitelnosti. Dle katalogu 800-2 patří vrtatelností pilot do I. třídy. Pro zeminy GT 2 uvádíme v následující tabulce č. 6 průkazné geotechnické charakteristiky z laboratorních zkoušek realizovaného průzkumu a směrné normové geotechnické charakteristiky.

Tabulka č. 6 Geotechnické charakteristiky zemín GT 2

Parametr	veličina	jednotka	Rozmezí	Ø hodnota
Přírozená vlhkost ^{°)}	W _n	[%]	20,42 – 25,5	22,035
Vlhkost na mezi tekutosti ^{°)}	W _L	[%]	30 – 34	32,5
Vlhkost na mezi plasticity ^{°)}	W _P	[%]	18 – 20	19,25
Index plasticity ^{°)}	I _P	[%]	10 – 15	13,5
Stupeň konzistence ^{°)}	I _C	[1]	0,45 – 0,93	0,7625
Zdánlivá hustota ^{°)}	ρ _s	[g.cm ⁻³]	2,72 – 2,73	2,723
Objemová hmotnost ^{°)}	ρ _n	[g.cm ⁻³]	2,00 – 2,09	2,06
Objemová hmotnost suchá ^{°)}	ρ _d	[g.cm ⁻³]	1,59 – 1,73	1,69
Pórovitost ^{°)}	n	[%]	36,5 – 41,19	38,06
Stupeň nasycení ^{°)}	S _r	[1]	0,95 – 0,99	0,975
Koeficient filtrace ^{°)}	k _f	[m.s ⁻¹]	3,46×10 ⁻⁹ – 1,31×10 ⁻⁸	5,92×10⁻⁹
Efektivní soudržnost ^{*)}	c _{ef}	[kPa]	8 – 20	13,3
Efektivní úhel vnitřního tření ^{*)}	φ _{ef}	[°]	17 – 21	19
Totální soudržnost ^{*)}	c _u	[kPa]	25 – 80	51,7
Totální úhel vnitřního tření ^{*)}	φ _u	[°]	–	0
Deformační modul ^{*)}	E _{def}	[MPa]	1,5 – 8	4,25
Objemová tíha ^{*)}	γ _n	[kN.m ⁻³]	–	21,0
Poissonovo číslo ^{*)}	ν	[1]	–	0,40
Součinitel ^{*)}	β	[1]	–	0,47

Vysvětlivky: ^{°)}.....hodnoty stanovené laboratorním rozbořem zemín F6 CL

^{*)}.....směrná normová hodnota

4.1.3 GT 3 Fluviální šterkopísky

Dalším typem zemín ověřených archivními průzkumnými pracemi na lokalitě jsou fluviální šterkopíscité zeminy označené jako **GT 3**. Tyto zeminy se na lokalitě nachází pouze lokálně, většinou v podloží eolických sedimentů GT 2. Mohou však také tvořit vložky ve vrstvách glacigenních jílovitých sedimentů GT 4. Šterkopíscité zeminy byly zastiženy pouze

archivními vrty J 1444 a J 3990. Ověřená mocnost těchto zemin činí v rámci lokality cca 0,5 - 1,8 m. Povrch šterkovitopísčitých zemin byl archivními průzkumnými pracemi ověřen v úrovni 5,8 – 9,5 m p.t., tj. 228,8 až 229,1 m n.m. Vrtem J 3990 byly zastiženy ulehle střednězrnne šterky s obsahem písku, rezavohnědé barvy. Vrtem J 1444 byla zastižena vrstva ulehleho tuhého písku s příměsí šterku.

Na základě makroskopického popisu zařídíme zeminy dle ČSN 73 6133 jako šterk špatně zrněný (G2 GP), při větším podílu písčité frakce až písek s příměsí jemnozrnne zeminy (S3 S-F). Dle ČSN EN ISO 14 688-2 jako písčité šterk (saGr) a šterkovitý písek (grSa). Jedná se o nenamrzavé až namrzavé zeminy. Zaříděním vhodnosti pro pozemní komunikace dle Tabulky A.1 ČSN 73 6133 je hodnotíme jako vhodné až podmíněčně vhodné pro použití do násypových těles a podmíněčně vhodné pro podloží vozovek. Z hlediska těžitelnosti dle ČSN 73 3050 spadají do 2. až 3. třídy, dle TKP-4 (Přílohy D ČSN 73 6133) potom náleží do I. třídy rozpojitelnosti. Dle katalogu 800-2 patří vrtatelností pilot do I. třídy. Pro zeminy GT 3 uvádíme v následujících tabulce č. 7 směrné normové geotechnické charakteristiky.

Tabulka č. 7 Geotechnické charakteristiky zemin GT 3

Parametr	veličina	jednotka	Rozmezí	Ø hodnota
Efektivní soudržnost ^{o)}	c_{ef}	[kPa]	–	0
Efektivní úhel vnitřního tření ^{o)}	φ_{ef}	[°]	36 – 41	38,5
Deformační modul ^{o)}	E_{def}	[MPa]	170 – 250	210
Objemová tíha ^{o)}	γ_n	[kN.m ⁻³]	–	20
Poissonovo číslo ^{o)}	ν	[1]	–	0,20
Součinitel ^{o)}	β	[1]	–	0,90
Efektivní soudržnost ^{*)}	c_{ef}	[kPa]	–	0
Efektivní úhel vnitřního tření ^{*)}	φ_{ef}	[°]	30 – 33	31,5
Deformační modul ^{*)}	E_{def}	[MPa]	17 – 25	21
Objemová tíha ^{*)}	γ_n	[kN.m ⁻³]	–	17,5
Poissonovo číslo ^{*)}	ν	[1]	–	0,30
Součinitel ^{*)}	β	[1]	–	0,74

Vysvětlivky: ^{o)} normové hodnoty zemin G2 GP

^{*)} normové hodnoty zemin S3 S-F

4.1.4 GT 4 Glacifluviální jílovito-písčité zeminy

Glacifluviální jílovito-písčité zeminy označené jako **GT 4** byly na zájmové lokalitě ověřeny pouze archivními průzkumnými pracemi, konkrétně vrty J 1444 a J 3982. Tyto zeminy se na lokalitě nachází v podloží eolických sedimentů GT 2, případně i pod vrstvami fluviálních šterkopísků GT 3. Ověřená mocnost těchto zemin činí v rámci lokality cca 6,2 - 7,0 m. Kóta povrchu jílovito-písčitých zemin se pohybuje v úrovni 2,5 – 5,5 m p.t., tj. 234,8 až 235,8 m n.m. a báze leží v úrovni 228,6– 228,8 m n.m. Jedná se jílovité zeminy s nízkou plasticitou, s proměnlivou příměsí písku, šedé, šedožluté, šedomodré, šedohnědé a žluté barvy, nejčastěji měkké a tuhé, na bázi však tuhé až pevné konzistence.

Na základě makroskopického popisu zařídíme zeminy dle ČSN 73 6133 jako jíl s nízkou (F6 CL), při větším podílu písčité frakce až jíl písčité (F4 CS). Dle ČSN EN ISO 14 688-2 jako písčité jíl (saCl), písčito-prachovitý jíl (sasiCl) a prachovitý jíl (siCl). Jedná se o nebezpečně až vysoce namrzavé zeminy. Zaříděním vhodnosti pro pozemní komunikace dle Tabulky A.1 ČSN 73 6133 je hodnotíme jako podmíněčně vhodné pro použití do násypových těles a podmíněčně vhodné až nevhodné pro podloží vozovek. Z hlediska těžitelnosti dle ČSN 73 3050 spadají do 2. až 3. třídy, dle TKP-4 (Přílohy D ČSN 73 6133)

potom náleží do I. třídy rozpojitelnosti. Dle katalogu 800-2 patří vrtatelností pilot do I. třídy. Pro zeminy GT 4 uvádíme v následující tabulce č. 8 směrné normové geotechnické charakteristiky.

Tabulka č. 8 Geotechnické charakteristiky zemin GT 4 (F4 – F6)

Parametr	veličina	jednotka	Rozmezí	Ø hodnota
Efektivní soudržnost ^{*)}	c_{ef}	[kPa]	8 – 18	13
Efektivní úhel vnitřního tření ^{*)}	φ_{ef}	[°]	17 – 27	21,75
Totální soudržnost ^{*)}	c_u	[kPa]	25 – 30	27,5
Totální úhel vnitřního tření ^{*)}	φ_u	[°]	–	0
Deformační modul ^{*)}	E_{def}	[MPa]	1,5 – 4	2,75
Objemová tíha ^{*)}	γ_n	[kN.m ⁻³]	18,5 – 21,0	19,75
Poissonovo číslo ^{*)}	ν	[1]	0,35 – 0,40	0,375
Součinitel ^{*)}	β	[1]	0,47 – 0,62	0,545

Vysvětlivky: ^{*)} směrná normová hodnota

4.1.5 GT 5 Miocénní jíly

Miocénní jíly označené jako geotechnický typ **GT 5** představují na lokalitě přímé předkvartérní podloží glaci-fluviální zeminám. Tyto marinní sedimenty ale byly ověřeny pouze nejhlubším archivním vrtem J 3982 při křížení ulic Výškovická a Kosmonautů. Miocénní jíly zde dosahují ověřené mocnosti cca 1,0 m, ve skutečnosti však bude jejich mocnost o hodně vyšší. Reliéf povrchu miocénu je ovlivněn glacigenní a fluviální činností během pleistocénu. Tmavě šedé až šedomodré jíly mají tvrdou konzistenci a plasticita vápnitých jílu je vysoká, s hloubkou až velmi vysoká. Zeminy jsou ve vodě nestabilní a mají sklony k rozbídní. Povrch miocénních jílu byl vrtem J 3982 ověřen v úrovni 11,7 m p.t., tj. 228,6 m n.m.

Na základě makroskopického popisu je dle ČSN 73 6133 zařídíme jako jíl s vysokou plasticitou (F8 CH), dle ISO 14 688-2 jako jíl (Cl). Z hlediska těžitelnosti dle ČSN 73 3050 je řadíme do 3. – 4. třídy, dle TKP-4 (Přílohy D ČSN 73 6133) potom náleží do I. třídy rozpojitelnosti. Dle katalogu 800-2 patří vrtatelností pilot do I. - II. třídy. Pro tyto zeminy uvádíme v následující tabulce č. 9 směrné normové geotechnické charakteristiky.

Tabulka č. 9 Geotechnické charakteristiky zemin GT 5

Parametr	veličina	jednotka	rozmezí	Ø hodnota
Efektivní soudržnost ^{*)}	c_{ef}	[kPa]	14 – 22	18
Efektivní úhel vnitřního tření ^{*)}	φ_{ef}	[°]	13 – 17	15
Totální soudržnost ^{*)}	c_u	[kPa]	80 – 90	85
Totální úhel vnitřního tření ^{*)}	φ_u	[°]	12 – 16	14
Deformační modul ^{*)}	E_{def}	[MPa]	10 – 15	12,5
Objemová tíha ^{*)}	γ_n	[kN.m ⁻³]	–	20,5
Poissonovo číslo ^{*)}	ν	[1]	–	0,42
Součinitel ^{*)}	β	[1]	–	0,37

Vysvětlivky: ^{*)} směrná normová hodnota

4.2 Posouzení zemní pláň a aktivní zóny

Po provedení skrývky vrstev makadamu a podkladního štěrku bude pláň spodku tramvajové trati založena v horizontu eolických sedimentů (sprašových hlín) a antropogenních navážek, tedy v prostředí tvořeném zeminami označenými jako GT 1 a GT 2.

Antropogenní navážky (GT 1) doporučujeme vzhledem k jejich nehomogennímu složení odstranit.

Zeminy v aktivní zóně jsou nebezpečně namrzavé a vysoce vzlinavé, při napojení vodou jsou nestabilní a snadno rozbrídavé. Z toho vyplývá, že v úrovni pláň budou zastiženy zeminy nepříznivé, které nemohou být v aktivní zóně ve znění ČSN 73 6133 „Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“ ponechány bez úpravy. Proto byly pro možnost jejich využití zeminy za tímto účelem podrobně testovány. Ze sond S-1 až S-4 byl z hloubky cca 0,4 - 2,4 m odebrán směsný technologický vzorek zeminy. Posuzován byl jak v nezlepšeném stavu, tak po zlepšení tj. s přísadami pojiva – 2,5 % CaO (práškové mleté vápno CL90-Q). Provedeny byly jednak testy Proctor Standart a dále testy na zjištění hodnot únosnosti CBR, CBR_{sat} a to ve formě nahutněných technologických vzorků na 100% PS. Vzorek pro stanovení CBR_{sat} po smíchání s pojivem zrál 3 dny a následně byl po dobu 96 hod ponořen ve vodě. Výsledky testů PS, CBR a CBR_{sat} na zeminách uvádíme v následující tabulce č. 10.

Tabulka č. 10 Technologické zkoušky zhutnitelnosti a únosnosti CBR

Označení vzorku	Zlepšení zeminy	Zatřídění ČSN 73 6133	hloubka vzorku [m]	W_n [%]	W_L [%]	$\rho_{d,max}$ [g·cm ⁻³]	W_{opt} [%]	$W_n - W_{opt}$ [%]	CBR 2.5 [%]	CBR 5.0 [%]	CBR_{sat} 2.5 [%]	CBR_{sat} 5.0 [%]
S1 – S4	-	F6 CL	0,4–2,4	22,04	32,5	1,75	14,5	7,54	14	13	2	3
	2,5% CaO					1,71	19,0	3,04	22	25	20	19

Jak vyplývá z tabulky č. 10 je v případě zeminy ze sond S-1 až S-4 průměrná přirozená vlhkost zeminy $W_n = 22,04$ % a optimální vlhkost pro maximální zhutnění $W_{opt PS} = 14,5$ %. Diference vlhkosti je tedy 7,5 %. Požadovaná míra zhutnění dle ČSN 73 6133 Tabulky 10a pro podloží násypu je $D \geq 92$ % PS a pro konstrukční vrstvy násypu $D \geq 95$ % PS a pro aktivní zónu $D \geq 100$ % PS.

Zkušební směs zeminy a CaO byla zhutněna na hodnotu součinitele míry zhutnění $D = 100$ % PS, což vyhovuje normovému kritériu $D \geq 100$ % PS pro zlepšené zeminy v aktivní zóně.

Výsledek průkazní zkoušky $CBR_{sat 2,5 mm} = 20$ % i $CBR_{sat 5,0 mm} = 19$ % vyhovuje kritériu $CBR \geq 10$ % pro ztužující vrstvu vrstevnatého násypu, tak $CBR \geq 15$ % pro zeminy zlepšené příměsí pojiva do aktivní zóny. S delší dobou zrání narůstá pevnost zemin a z praxe je ověřené, že konečná pevnost nastává až po cca 28 dnech zrání stabilizované směsi. Zhutněnou a stabilizovanou směs ($CBR \geq 25$ %) lze pokládat za směs s eliminovanou nebezpečnou namrzavostí.

4.3 Zemní práce

Zatřídění těžitelnosti

Zemní práce budou dle TKP-4 (Příloha D ČSN 73 6133) probíhat v zeminách třídy rozpojitelnosti I. Hodnocení těžitelnosti dle ČSN 73 3050 řadí zeminy do 2. - 3. třídy, navážky, zejména makadam do 3. třídy těžitelnosti. Podrobně je těžitelnost uvedena v jednotlivých geologických profilech vrtů a shrnuta v následující tabulce č. 11.

Tabulka č. 11 Vrtatelnost dle přílohy č. 1 katalogu 800-2 a těžitelnost dle ČSN 73 3050 a přílohy D – ČSN 73 6133

Geotechnický typ GT	Rozpojitelnost dle přílohy D – ČSN 73 6133	Těžitelnost dle ČSN 73 3050	Vrtatelnost dle přílohy č. 1 katalogu 800-2
GT 1	I. třída	3. třída	I. třída
GT 2	I. třída	2.-3. třída	I. třída
GT 3	I. třída	2.-3. třída	I. třída
GT 4	I. třída	2.-3. třída	I. třída
GT 5	I. třída	3.-4. třída	I.-II. třída

Materiál pro zpětný zásyp

Za účelem využití materiálu těženého v místě stavby byly zeminy posouzeny a zhodnoceny v souladu s ČSN 73 6133. Vrstvy sprašových hlín (GT 2) jsou pro použití ke zpětnému zásypu podmíněčně vhodné a pro použití do aktivní zóny jsou hodnoceny jako nevhodné. Na základě laboratorních zkoušek lze předpokládat, že podmíněčně vhodné zeminy po úpravě - stabilizaci hydraulickými pojivy, budou vykazovat přijatelné parametry únosnosti CBR.

Sklon dočasných svahů

Při návrhu dočasných sklonů svahů, např. ve stavební jámě, jsme vycházeli z doporučení již neplatné ČSN 73 3050. V jílovitých zeminách nad hladinou podzemní vody je možné sklon dočasných svahů realizovat v poměru 1:0,25 až 1:0,50.

4.4 Hydrogeologické poměry

Nově realizovanými vrtnými pracemi byl ověřen geologický profil do hloubky až 2,4 m p.t. a archivními vrty až do hloubky 12,7 m p.t. Na lokalitě byla hladina podzemní vody mělkého kvartérního kolektoru zastížena pouze archivními průzkumnými vrty J 1444 a J 3982.

Podzemní voda je na lokalitě vázána na průlinovou zvědeň fluvialních šterkopísků s napjatou hladinou podzemní vody. V místě sondy S-4 byla na lokalitě zjištěna také svrchní navážková zvědeň vyvinutá ve vrstvě makadamu promíseného jílem a pískem. Ostatními nově realizovanými sondami nebyla hladina podzemní vody naražena, ani se neustálila. Ze zjištěné geologické stavby a zaměření naražené a ustálené úrovně hladiny podzemní vody v rámci archivních průzkumů jednoznačně vyplývají hydrogeologické vlastnosti jednotlivých geologických vrstev.

Jednotlivé vrstvy na lokalitě lze z hydrogeologického hlediska charakterizovat takto:

- **Antropogenní navážky** - nacházejí se v celém zájmovém území. Svrchní vrstva navážek tvořená makadamem je homogenní, avšak na bázi se zpravidla vyskytuje podkladní vrstva šterku s proměnlivým podílem jemnozrnné frakce. Tvoří více méně propustnou vrstvu pro infiltraci srážkových vod do hlubších vrstev horninového prostředí. Jílovité a hlinité polohy navážek jsou vzhledem k nízké propustnosti spíše izolátory až poloizolátory. V kolejišti, v místě sondy S-4 byl v úrovni cca 0,3 m p.t. zaznamenán přítok vody do

předkopu sondy z mělké antropogenní zvodně vyvinuté ve vrstvě makadamu nad nepropustnými jílovitými zeminami.

- **Sprašové hlíny (eolické jíly)** - plní funkci nadložního izolátoru až poloizolátoru kvartérní zvodně a omezují infiltraci povrchových vod do hlubších vrstev horninového prostředí. V okolí místa sondy S-5 byly při předchozích stavebních pracích svrchní vrstvy sprašových hlín odtěženy a nahrazeny vrstvou antropogenních navážek charakteru šterku jílovitého. Propustnost těchto zemin vyjádřená koeficientem filtrace K_f je průměrně $5,9 \cdot 10^{-9} \text{ m.s}^{-1}$, což dle Jetela značí prostředí nepatrně propustné (třída VIII).
- **Fluviální šterkopísky** - plní v prostoru zájmové lokality funkci kvartérního kolektoru s hlavní freatickou zvodní s převážně napjatou hladinou podzemní vody. Zvodněný šterkopísčitý kolektor má průměrnou propustnost vyjádřenou koeficientem filtrace K_f v řádech $n \cdot 10^{-3}$ až $n \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$, dle Jetela prostředí dosti silně propustné (třída III).
- **Glacifluviální jílovitopísčité zeminy** - plní spolu s nadložními sprašovými hlínami funkci nadložního izolátoru až poloizolátoru kvartérní zvodně a omezují infiltraci povrchových vod do hlubších vrstev horninového prostředí. Propustnost těchto zemin vyjádřená koeficientem filtrace K_f je řádově $n \cdot 10^{-8} \text{ m.s}^{-1}$, což dle Jetela znamená prostředí s velmi slabou propustností (třída VII).
- **Miocénní vápnité jíly** - z hydrogeologického hlediska plní funkci podložního izolátoru hlavní freatické zvodně vyvinuté v nadložních šterkopísčitých polohách. Propustnost těchto terciérních zemin vyjádřená koeficientem filtrace K_f je řádově $n \cdot 10^{-9} \text{ m.s}^{-1}$, což dle Jetela znamená prostředí s nepatrnou propustností (třída VIII).

Nově realizovanými sondami byla hladina podzemní vody naražena pouze sondou S-4 v úrovni cca 0,3 m p.t., přičemž se jednalo o mělkou antropogenní zvodně vyvinutou ve vrstvě makadamu nad nepropustnými jílovitými zeminami. Ostatními sondami nebyla hladina podzemní vody naražena ani se neustálila.

Hladina podzemní vody zastižená archivními průzkumnými vrty J 1444 a J 3982 se ustálila v hloubce 2,6 až 5,5 m p.t. . Generelní směr proudění podzemní vody je směrem k západu, k drenážní bázi řeky Odry. Úroveň hladiny podzemní vody je při vydatných atmosférických srážkách v jarních a podzimních měsících o něco vyšší a v průběhu kalendářního roku může kolísat s amplitudou cca 1,0 m, při extrémních výkyvech i více.

Přehled dokumentačních bodů záměrů úrovní hladiny podzemní vody na lokalitě uvádí následující tabulka č. 12.

Tabulka č. 12 Úroveň hladiny podzemní vody v archivních a nově realizovaných sondách

Objekt	X JTSK	Y JTSK	Z Bpv	NH [m p.t.]	USH [m p.t.]	Z-USH [m n.m.]	Datum měření
J 1444	1 106 676	475 158	238,3	-	2,6	235,7	1957
J 3982	1 106 324	475 003	240,3	-	5,5	234,8	1965
S-4	1 106 342	475 029	240,3	0,3	-	-	17.1.2019

Vysvětlivky: NH.....naražená hladina

USH.....ustálená hladina

5. DOPORUČENÍ PRO VÝSTAVBU

5.1 Stručná rekapitulace základových poměrů

Na zájmové lokalitě se ve svrchní části vrstevního sledu nachází poloha antropogenních navážek **GT 1** o mocnosti 0,3 – 1,5 m. Navážky jsou svrchu homogenní - vrstva makadamu o mocnosti 0,3 až 0,5 m, avšak na bázi se zpravidla vyskytuje podkladní vrstva šterku s proměnlivým podílem jemnozrnné frakce. Pod navážkami byla na většině území zastižena vrstva sprašových hlín **GT 2**, jejichž ověřená mocnost činí 1,5 – 5,2 m. V podloží eolických sedimentů se na zájmové lokalitě lokálně vyskytují polohy fluvialních šterkopísků **GT 3**. Tyto zeminy tvoří na lokalitě kvartérní kolektor s hlavní freatickou zvodní s napjatou hladinou podzemní vody. Šterkopísky byly archivními průzkumy ověřeny v mocnostech 0,5 – 1,8 m. Pod vrstvou fluvialních šterkopísků byly archivním průzkumem ověřeny polohy glaci-fluvialních jílovito-písčitých sedimentů **GT 4**. Tyto zeminy se mohou také vyskytovat v přímém podloží eolických sedimentů **GT 2**. Jejich mocnost na lokalitě je 6,2 – 7,0 m. V podloží kvartérních zemin byly nejhlubším archivním vrtem J 3982 zastiženy miocenní vápnité jíly tvrdé konzistence **GT 5**, v mocnosti nejméně 1,0 m, avšak jejich skutečná mocnost je mnohem větší.

5.2 Založení tramvajové trati

Předmětem záměru je rekonstrukce tramvajové trati v ulici Výškovická, v úseku mezi křižovatkami s ulicemi Pavlova a Svornosti v městském obvodu Ostrava – Jih, v katastrálním území Zábřeh nad Odrou (č. k.ú. 714305)

Základová půda je v rozsahu zájmové lokality ve svrchní části poměrně homogenní, vrstva makadamu **GT 1** je uložena poměrně horizontálně. Pod vrstvou makadamu se zpravidla vyskytuje 0,1 – 0,2 m mocná podkladní vrstva střednězrnného šterku, avšak vzhledem k absenci geotextilie na styku s podložními vrstvami eolických sedimentů **GT 2** došlo k zatlačení šterkových zrn do vrstvy jemnozrnných zemin. Sprašové hlíny **GT 2** a glaci-fluvialní jílovito-písčité zeminy **GT 4** představují stlačitelnou a málo únosnou základovou půdu. V podloží hlín se nachází vrstva fluvialních šterkopísků **GT 3**, které zde tvoří nesouvislé polohy.

V úrovni pláň budou zastiženy zeminy nepříznivé, označené jako **GT 2**, které nemohou být v aktivní zóně ve znění ČSN 73 6133 „Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“ ponechány bez úpravy. Zastižené zeminy bude potřeba upravit příměsí pojiva (CaO) a ztuhnět, aby je bylo možné použít v aktivní zóně. Ztuhnutou a stabilizovanou směs (CBR \geq 25 %) lze pokládat za směs s eliminovanou nebezpečnou namrzavostí.

Další variantou je nahrazení neúnosných soudržných zemin **GT 2** vhodnějším materiálem, například lze na lokalitě provést dostatečně mocný, ztuhnutý šterkový polštář v kombinaci s podložní geotextilií.

Hladina podzemní vody se dle archivních průzkumů nachází v hloubce cca 2,6 – 5,5 m pod úrovní terénu a není tedy nutno počítat s jejím účinkem při zakládání stavby. Místy se však může vyskytovat mělká antropogenní zvoděň vyvinutá ve vrstvě makadamu nad nepropustnými jílovitými zeminami.

Vzhledem k výsledkům průzkumných prací doporučujeme plošné založení stavby na vrstvách zemin označených jako **GT 2**, kdy je ovšem nutné zeminy pod plání spodku tramvajové trati zlepšit přidáním pojiva a ztuhnět.

Pro definitivní výpočet založení odkazujeme na kapitulu 4.1 Inženýrsko-geologické poměry staveniště. Výpočet je nutno provést podle mezního stavu únosnosti a mezního stavu přetvoření základových půd pro předpokládané zatížení na základě přetvárných parametrů.

V případě nutnosti realizace stavebního výkopu a přítoku vod z atmosférických srážek do něj, je nutné tyto vody ze dna výkopu odčerpávat, aby nedošlo k degradaci zemin. Při provádění hlubšího stavebního výkopu na lokalitě je nutné stavební jámu buď pažit, nebo svahovat ve vhodném sklonu. Mělké stavební výkopy prováděné nad hladinou podzemní vody je možné svahovat ve sklonu svahu 1:0,25 - 1:0,5. Při nedostatku místa pro stabilizaci stěn stavebního výkopu svahováním, či v případě provádění hlubších výkopů pod úrovní ustálené hladiny podzemní vody, doporučujeme zajištění stability stěn výkopu provést pažením.

Při zakládání staveb a při dosažení nivelety pláň vzniknou na stavbě k dispozici výkopky, které budou tvořit zejména antropogenní navážky, tvořené převážně makadamem a sprašové hlíny.

V případě navážek vyjma makadamu se jedná o materiál nehomogenního charakteru, jen výjimečně využitelné pro zpětné použití do násypů. Možnost jejich dalšího využití na staveništi bude vzhledem k jejich nesourodosti nutné posoudit individuálně při provádění zemních prací. Využití odtěženého makadamu pro případné zpětné použití závisí na míře znečištění kameniva, které by mělo být laboratorně posouzeno kontaminačními analýzami.

Sprašové hlíny GT 2 jsou dle ČSN 73 6133 pro použití do násypů podmíněčně vhodné a pro podloží vozovky nevhodné. V rámci provedeného průzkumu byly zeminy GT 2 podrobeny základnímu testování pro možnost jejich dalšího využití do zemních těles. V této etapě průzkumu byly zeminy posuzovány jak v nezlepšeném stavu, tj. bez přísad pojiv, tak se zlepšením chemickou stabilizací CaO. Provedeny byly jednak v rozsáhlé sadě testy Proctor Standart, a to ve formě nahutněných technologických vzorků na 100 % PS, dále byly testovány na zjištění poměru únosnosti CBR. Výsledky testů PS a jejich srovnání s aktuálními přirozenými vlhkostmi těžených zemin jsou uvedeny v kapitole 4.2.

6. ZÁVĚR

Provedenými průzkumnými pracemi a rešerší předchozích průzkumů byly ověřeny geologické poměry zájmové lokality. Na základě výsledků provedených geologických prací lze vyslovit následující závěry.

- Geologické poměry na zájmové lokalitě určuje komplex kvartérních, glacifluviálních, fluviálních a eolických sedimentů. Tyto zeminy jsou na lokalitě zastoupeny glacifluviálními jílovitopísčitými zeminami, v jejich nadloží se nachází fluviální štěrkopísky a nejvyšším členem jsou sprašové hlíny, které jsou na celé ploše zájmového území překryty vrstvou antropogenních navážek. Předkvartérní podklad v zájmovém území budují vápnité miocénní jíly.
- Provedenými průzkumnými pracemi byly geologické poměry lokality ověřeny do úrovně až 2,4 m pod terénem.
- Z inženýrsko-geologického hlediska byly na základě litologie, geneze a geomechanických vlastností vyčleněny jednotlivé geotechnické typy zemin:
 - *Antropogenní navážky* (GT 1)
 - *Eolické sedimenty - Sprašové hlíny* (GT 2)
 - *Fluviální štěrkopísky* (GT 3)
 - *Glacifluviální jílovito-písčité zeminy* (GT 4)
 - *Miocénní jíly* (GT 5)
- V úrovni pláň budou zastiženy zeminy nepříznivé, označené jako GT 2, které nemohou být v aktivní zóně ve znění ČSN 73 6133 „Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“ ponechány bez úpravy. Zastižené zeminy bude potřeba upravit příměsí pojiva (CaO) a ztuhnit, aby je bylo možné použít v aktivní zóně. Ztuhnutou a stabilizovanou směs ($\text{CBR} \geq 25 \%$) lze pokládat za směs s eliminovanou nebezpečnou namrzavostí.
- Další variantou je nahrazení neúnosných soudržných zemin GT 2 vhodnějším materiálem, například lze na lokalitě provést dostatečně mocný, ztuhnutý štěrkový polštář.
- Freatická kvartérní zvědeň fluviálních štěrkopísků je pro vodu dosti silně propustná. Propustnost kolektoru definovaná koeficientem filtrace K_f se pohybuje v řádech $n \cdot 10^{-3}$ až $n \cdot 10^{-4} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Hloubka ustálené hladiny podzemní vody se dle archivních průzkumů pohybuje mezi 2,6 – 5,5 m pod terénem. V místě sondy S-4 byla na lokalitě v hloubce cca 0,3 m p.t. zjištěna také svrchní navážková zvědeň vyvinutá ve vrstvě makadamu promíseného jílem a pískem.

V průběhu vrtných prací geologického průzkumu nebyla vizuálně ani senzoricky zjišťována kontaminace zemin, které mohou představovat budoucí výkopky. Vzhledem k materiálovému složení antropogenních navážek a jejich častém výskytu v zájmovém území, doporučujeme při realizaci výkopových prací provádění odpadového monitoringu z pohledu určení dalšího nakládání s výkopovou zeminou v souladu s platnou odpadovou legislativou.

Zpracovatelé geologického průzkumu si vyhrazují právo na neprodlené kontaktování řešitelské organizace v případě zjištění odlišností od popisovaných předpokladů a výsledků dosavadních průzkumných prací s důsledkem možných změn v interpretacích geotechnických, inženýrsko-geologických nebo hydrogeologických poměrů. Zároveň nabízíme provádění geotechnického dozoru včetně provádění polních geotechnických zkoušek.

V Ostravě, dne 6. února 2019

7. POUŽITÁ LITERATURA A PODKLADOVÉ MATERIÁLY

- [1] ČHMÚ – Informace o klimatu [on-line]. URL: <http://www.chmu.cz/meteo/ok/infklim.html>
- [2] Demek J. (editor), 1987: Zeměpisný lexikon ČSR. Hory a nížiny. Československá akademie věd Praha
- [3] Eliáš, M., 1998: Sedimentologie podslezské jednotky, Práce ČGÚ, 8, 4-48, Praha
- [4] Hydroekologický informační systém VÚV TGM [on-line]. URL: <http://heis.vuv.cz/>
- [5] Jetel, J., 1973: Logický systém pojmů - základní podmínka formalizace a matematizace v hydrogeologii, Geol. Průzk., 15, 1, str. 13-17, Praha
- [6] Macoun et al., 1965: Kvartér Ostravska a Moravské brány, ÚÚG v NČAV, Praha
- [7] Menčík, E., 1983: Geologie Moravskoslezských Beskyd a Podbeskydské pahorkatiny, ÚÚG, Academia, Praha
- [8] Quitt, E., 1971: Klimatické oblasti Československa, Studia Geographica 16, Praha
- [9] Základní geologická mapa ČR, list 15-43 Ostrava, měřítko 1:50 000
- [10] Základní hydrogeologická mapa ČR, list 15-43 Ostrava, měřítko 1:50 000
- [11] Základní mapa inženýrsko-geologického rajónování ČSR, list 15-43 Ostrava, měřítko 1:50 000

7.1 POUŽITÉ NORMY

- [1] ČSN 72 1002 - Klasifikace zemin pro dopravní stavby
- [2] ČSN 72 1006 - Kontrola zhutnění zemin a sypanin
- [3] ČSN 73 1001 - Základová půda pod plošnými základy
- [4] ČSN P 73 1005 – Inženýrskogeologický průzkum
- [5] ČSN 73 3050 - Zemné práce
- [6] ČSN 73 6133 - Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
- [7] ČSN 73 6133 - Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací. Praha: Český normalizační institut, 2010.
- [8] ČSN EN ISO 14688-1. *Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařídování zemin – Část 1: Pojmenování a popis*. Praha: Český normalizační institut, 2003.
- [9] ČSN EN ISO 14688-2. *Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařídování zemin – Část 2: Zásady pro zařídování*. Praha: Český normalizační institut, 2005.
- [10] ČSN EN ISO 14689-1. *Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařídování hornin – Část 1: Pojmenování a popis*. Praha: Český normalizační institut, 2004.
- [11] TKP 4 Technické a kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací, Kapitola 4, Zemní práce.

Ostrava – tramvajová trať ulice Výškovická - průzkumy

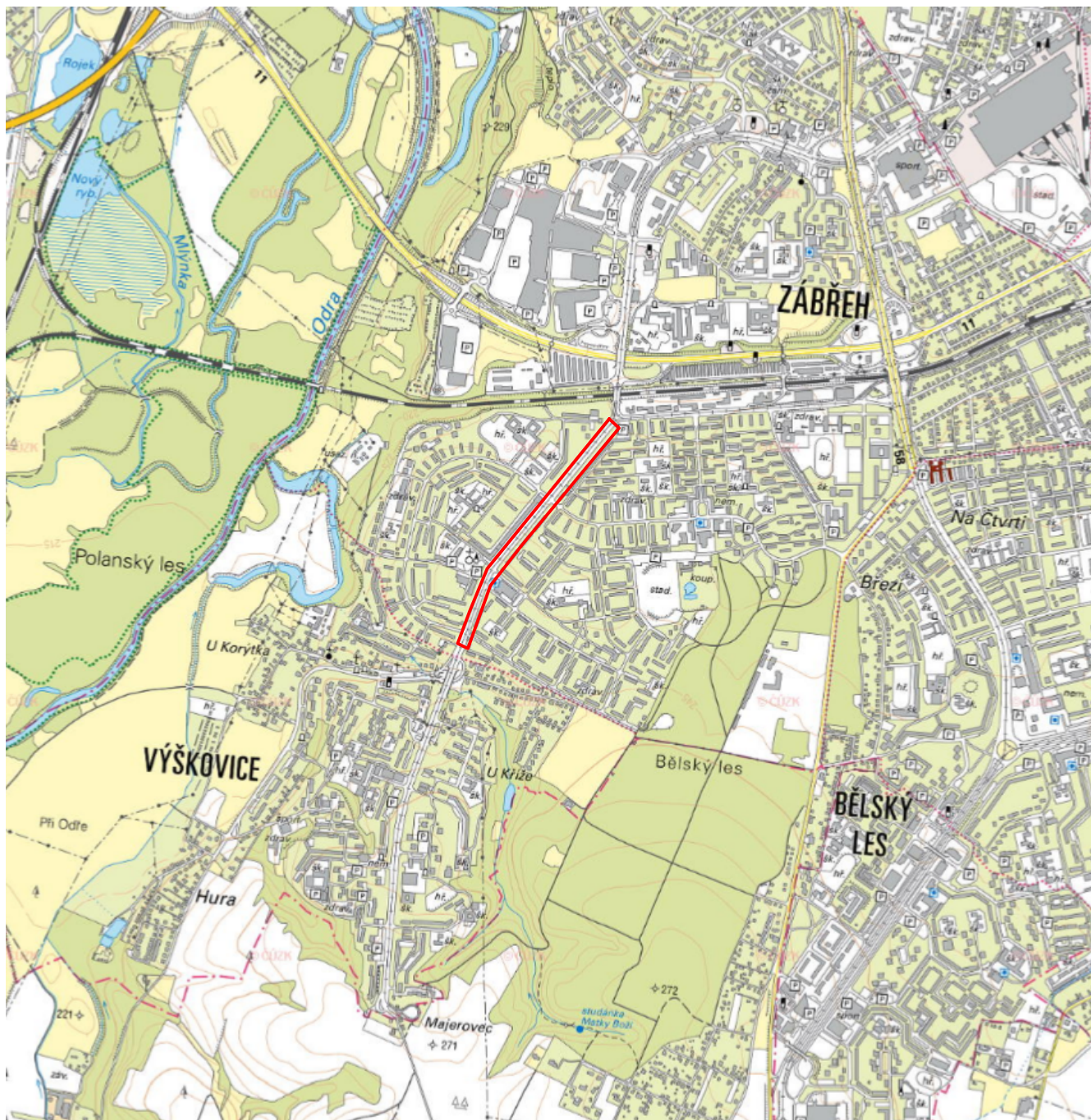
Závěrečná zpráva inženýrsko-geologického průzkumu

Přílohová část

Seznam příloh:

Příloha č. 1	Přehledná situace okolí zájmového území (M 1:25 000)
Příloha č. 2	Podrobná situace zájmové lokality s vyznačením průzkumných prací (M 1:3 000)
Příloha č. 3	Geologické profily realizovaných vrtů
Příloha č. 4	Geologické profily archivních vrtů
Příloha č. 5	Schematický geotechnický řez
Příloha č. 6	Laboratorní protokoly - fyzikálně-mechanické parametry zemin
Příloha č. 7	Fotodokumentace průzkumných prací
Příloha č. 8	Evidenční list geologických prací

Ostrava, únor 2019

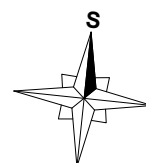


podklad převzat ze stránek Národního geoportálu INSPIRE

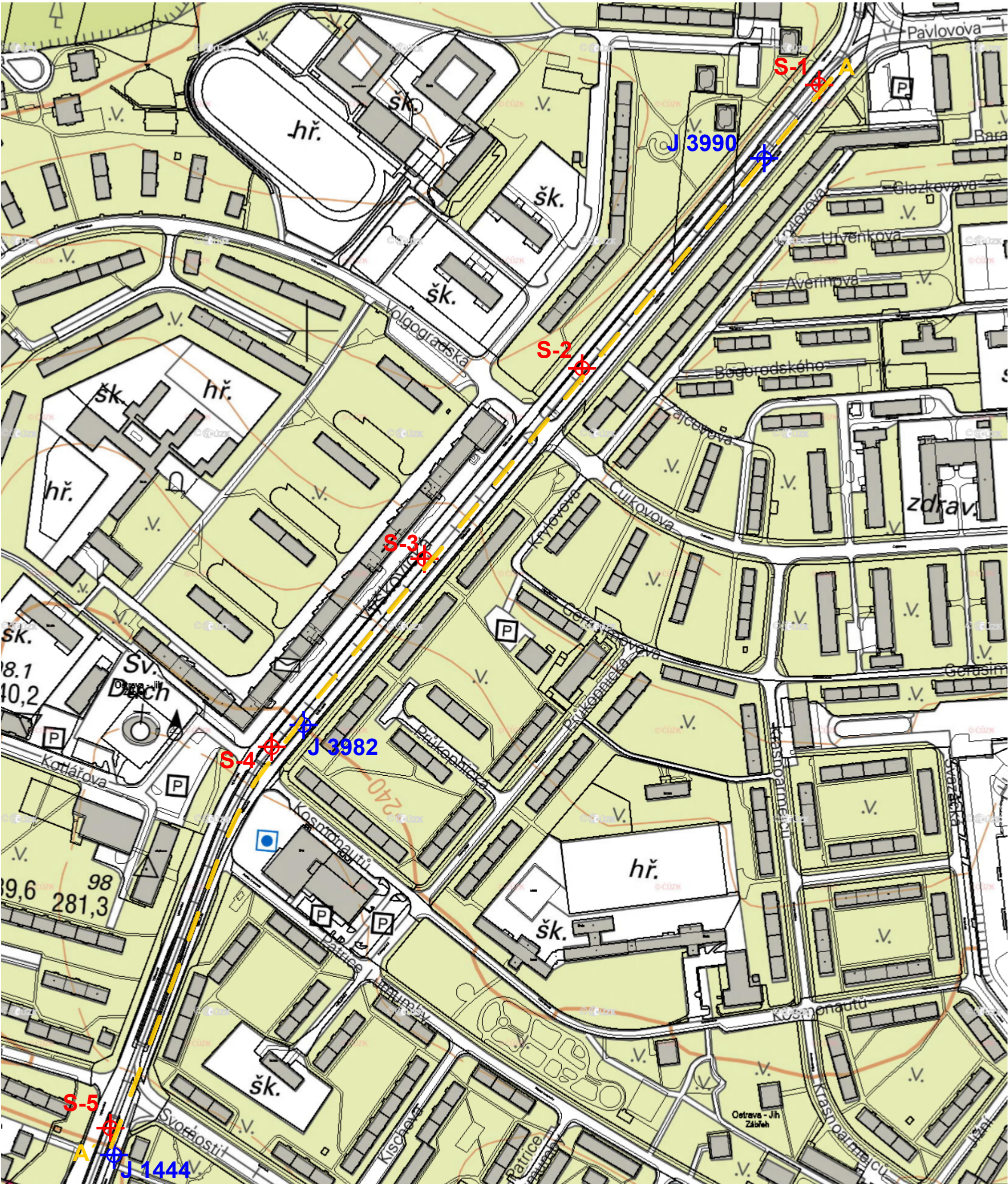
LEGENDA:



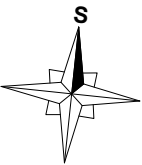
vymezení zájmového území






AZGEO <small>člen skupiny Valbek</small>		<small>FOS-2/18</small> Kořenského 1262/40, 703 00 Ostrava, tel.: 596 114 031	
Název úkolu: Ostrava - tramvajová trať ulice Výchovická - průzkumy Závěrečná zpráva IG a HG průzkumu		Objednatel: METROPROJEKT Praha a.s.	
Zpracoval: Ing. Pavel Beňa	Přezkoumal: Ing. Roman Králík	Schválil: Ing. Luboš Štancel	Datum: 08.01. 2019
Přehledná situace okolí zájmového území		Měřítko: 1 : 25 000	Číslo přílohy: 1



podklad převzat ze stránek Národního geoportálu INSPIRE
mapový list ZM 15-43-14



Vysvětlivky:

- S-1**  realizované sondy
- J 1444**  archivní průzkumné objekty
- A - A'**  linie geotechnického řezu

AZGeo člen skupiny Valbek		FOS-2/18 Kořenského 1262/40, 703 00 Ostrava, tel.: 596 114 030	
Název úkolu: Ostrava - tramvajová trať ulice Výškovická - průzkumy		Objednatel: METROPROJEKT Praha a. s.	
Zpracoval: Ing. Pavel Beňa	Přezkoumal: Ing. Roman Králík	Schválil: Ing. Luboš Štancil	Datum: 5.2.2019
Podrobná situace lokality s vyznačením průzkumných prací		Měřítko: 1 : 3 000	Číslo přílohy: 2


Ostrava – tramvajová trať ulice Výškovická - průzkumy

***Závěrečná zpráva
inženýrsko-geologického průzkumu***


P ř í l o h a č. 3

Geologické profily realizovaných sond


Geologická dokumentace

				AZ GEO, s.r.o. Kofenského 1262/40, 703 00 Ostrava				Objekt				
				Geologická dokumentace				S-1				
Hloubka [m]	Geologický profil	Odběry vzorků	Podzemní voda	Popis polohy	Norma			800_2	TKP_4	GTYP	Souřadnice JTSK X : 1105800.00 Y : 474581.00	
					736133	146882	733050				Nadmořská výška : 234.20 Lokalita Ostrava Mapa 1:25.000 15-432	
1	2	3	4	5	6			7		8	9	
1		Q15	Q62	0.0-0.5 : Makadam, od 0,35 m p.t. drobnější	Y	Mg	3	I	I	GT1	POPISNÁ DATA	
				0.5-2.0 : Jíl s nízkou až střední plasticitou, sprašový, do 1,5 m p.t. pevný, níže tuhý až pevný; do 1,0 m p.t. šedý, níže hnědošedý	F6 CL	clSi	2-3	I	I	GT2	Datum zahájení vrtání 16.1.2019 Datum ukončení vrtání 17.1.2019 Vrtná souprava Makita Vrtná technologie nárazová Jméno vrtmistra P. Beňa Vrtná společnost AZ GEO s.r.o. Dokumentoval R. Králík	
2											INTERVALY VRTÁNÍ [m] 0.0 - 2.0 100	
3											VZORKY ZEMIN	
4											Vzorek č.1 (Vz1) (1.0 - 1.5) porušený Vzorek č.2 (Vz2) (0.5 - 2.0) technol. směsný Vzorek č.3 (Vz3) - Vzorek č.4 (Vz4) - Vzorek č.5 (Vz5) - Vzorek č.6 (Vz6) -	
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12											Měřítko : 1 : 50 Projekt : 18AZ200100000073 Zpracoval : Ing. H. Konečná Datum : 7.2.2019 Příloha : 3	

Geologická dokumentace

Hloubka [m]	Geologický profil	Odběry vzorků	Podzemní voda	Popis polohy	Norma			800_2 TKP_4	GTYP	
					736133	146882	733050			
1	2	3	4	5	6			7	8	9
1		Q15 Q28 Q62		0.0-0.3 : Makadam	Y	Mg	3	I	I	GT1
				0.3-0.4 : Navážka: štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy až hlinitý, drobný až střední, poloopracované až opracované valouny do vel. 4 cm, hnědý	Y/G3-G4	sasiGr		I	I	
2				0.4-2.1 : Jíl s nízkou až střední plasticitou, pevný, níže tuhý až měkký, tmavě hnědý, šedohnědý do 1,4 m p.t., níže světle hnědý s šedým smouhováním, od 1,5 m p.t. vlhký	F6 CL	clSi	2-3	I	I	GT2
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
										<div>Objekt S-2 Souřadnice JTSK X : 1106032.00 Y : 474775.00 Nadmořská výška : 234.20 Lokalita Ostrava Mapa 1:25.000 15-434</div> <div>POPISNÁ DATA Datum zahájení vrtání 17.1.2019 Datum ukončení vrtání 17.1.2019 Vrtná souprava Makita Vrtná technologie nárazová Jméno vrtmistra P. Beňa Vrtná společnost AZ GEO s.r.o. Dokumentoval R. Králík</div> <div>INTERVALY VRTÁNÍ [m] 0.0 - 2.1 100 2.1 - 2.1 80</div> <div>VZORKY ZEMIN Vzorek č.1 (Vz1) (1.5 - 2.0) porušený Vzorek č.2 (Vz2) (0.4 - 2.1) technol. směsný Vzorek č.3 (Vz3) - Vzorek č.4 (Vz4) - Vzorek č.5 (Vz5) - Vzorek č.6 (Vz6) -</div> <div>Měřítko : 1 : 50 Projekt : 18AZ200100000073 Zpracoval : Ing. H. Konečná Datum : 7.2.2019 Příloha : 3</div>

Geologická dokumentace

Hloubka [m]	Geologický profil	Odběry vzorků	Podzemní voda	Popis polohy	Norma			800_2 TKP_4	GTYP	
					736133	146882	733050			
1	2	3	4	5	6			7	8	9
1		Q15		0.0-0.2 : Makadam	Y	Mg	3	I	I	GT1
		Q28		0.2-0.5 : Navážka: štěrky s příměsí jemnozrnné zeminy, valouny do vel. 6 cm, mokré, hnědé	Y/G3 G-F	saGr		I	I	
2		Q62		0.5-2.3 : Jíl s nízkou až střední plasticitou, pevný, do 0,9 m p.t. velmi pevný, tmavě hnědý, níže světle hnědý	F6 CL	siCl	2-3	I	I	GT2
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										

POPISNÁ DATA

Datum zahájení vrtání : 17.1.2019
Datum ukončení vrtání : 17.1.2019
Vrtná souprava : Makita
Vrtná technologie : nárazová
Jméno vrtmistra : P. Beňa
Vrtná společnost : AZ GEO s.r.o.
Dokumentoval : R. Králík

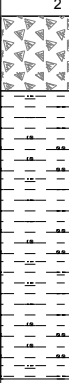
INTERVALY VRTÁNÍ [m]		PRŮMĚR [mm]
0.0 - 2.3	2.3	100
2.3 - 2.3	2.3	80

VZORKY ZEMIN


Vzorek č.1 (Vz1)
(1.0 - 1.5) porušený
Vzorek č.2 (Vz2)
(0.5 - 2.3) technol. směsný
Vzorek č.3 (Vz3)
-
Vzorek č.4 (Vz4)
-
Vzorek č.5 (Vz5)
-
Vzorek č.6 (Vz6)
-

Měřítka : 1 : 50
Projekt : 18AZ200100000073
Zpracoval : Ing. H. Konečná
Datum : 7.2.2019
Příloha : 3

Geologická dokumentace

Hloubka [m]		Geologický profil	Odběry vzorků	Podzemní voda	Popis polohy	736133	Norma 146882	733050	800_2 TKP_4	GTYP	Objekt S-4	
											Souřadnice JTSK X : 1106342.00 Y : 475029.00	
											Nadmořská výška : 240.30	
											Lokalita Ostrava	
											Mapa 1:25.000	15-434
1	2	3	4	5	6	7	8	9				
1		Q15			0.0-0.4 : Makadam, v 0,3 m p.t. přítok vody	Y	Mg	3	I	I	GT1	POPISNÁ DATA Datum zahájení vrtání 17.1.2019 Datum ukončení vrtání 17.1.2019 Vrtná souprava Makita Vrtná technologie nárazová Jméno vrtmistra P. Beňa Vrtná společnost AZ GEO s.r.o. Dokumentoval R. Králík
					0.4-0.5 : Makadam s jílem a pískem 0.5-2.4 : Jíl s nízkou až střední plasticitou, do 0,9 m p.t. tvrdý, níže pevný, do 0,7 m p.t. tmavě šedohnědý, níže světle hnědý šedě smouhovaný	Y/G3-G4	saciGr		I	I		
2		Q62	P.T 1.50			F6 CL	siCl	2-3	I	I	GT2	INTERVALY VRTÁNÍ [m] 0.0 - 2.4 100 2.4 - 2.4 80
3												VZORKY ZEMIN Vzorek č.1 (Vz1) (1.0 - 2.0) porušený Vzorek č.2 (Vz2) (0.6 - 2.4) technol. směsný Vzorek č.3 (Vz3) - Vzorek č.4 (Vz4) - Vzorek č.5 (Vz5) - Vzorek č.6 (Vz6) -
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												Měřtko : 1 : 50 Projekt : 18AZ200100000073 Zpracoval : Ing. H. Konečná Datum : 7.2.2019 Příloha : 3

Geologická dokumentace

Hloubka [m]	Geologický profil	Odběry vzorků	Podzemní voda	Popis polohy	Norma			800_2 TKP_4	GTYP	
					736133	146882	733050			
1	2	3	4	5	6			7	8	9
1		Q15 Q19 Q26	P 0.75	0.0-0.4 : Makadam	Y	Mg	3	I	I	GT1
				0.4-0.6 : Navážka: hlína promísená štěrkem a pískem, charakteru jílu písčitého až jílu štěrkovitého, pevná	Y/F2-F4	sagrCl		I	I	
				0.6-0.9 : Navážka: štěrk jílovitý s úlomky hornin, mírně písčitý, na bázi v 0,8 - 0,9 m p.t. pevný	Y/G5 GC	siGr		I	I	
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										

POPISNÁ DATA

Datum zahájení vrtání : 17.1.2019
Datum ukončení vrtání : 17.1.2019
Vrtná souprava : Makita
Vrtná technologie : nárazová
Jméno vrtmistra : P. Beňa
Vrtná společnost : AZ GEO s.r.o.
Dokumentoval : R. Králík

INTERVALY VRTÁNÍ **PRŮMĚR**
[m] [mm]

0.0 - 0.9 100

VZORKY ZEMIN

Vzorek č.1 (Vz1)
(0.6 - 0.9) porušený
Vzorek č.2 (Vz2)
-
Vzorek č.3 (Vz3)
-
Vzorek č.4 (Vz4)
-
Vzorek č.5 (Vz5)
-
Vzorek č.6 (Vz6)
-

Měřitko : 1 : 50
Projekt : 18AZ200100000073
Zpracoval : Ing. H. Konečná
Datum : 7.2.2019
Příloha : 3

KVARTER

Q11 Dm

Q12 Ornice

Q13 Asfalt

Q14 Beton

Q15 Makadam

Q16 Rašelina

Q17 Navážka jílovité hlíny

Q18 Navážka kamenité hlíny

Q19 Navážka písčité hlíny

Q20 Navážka betonu, stavebí suti

Q21 Navážka (bez rozlišení)

Q22 Struska

Q23 Škvára

Q24 Navážka jílu

Q25 Navážka písčitého jílu

Q26 Navážka šterkového jílu

Q27 Navážka jílového šterku

Q28 Navážka písčitého šterku

Q29 Navážka kamenitého šterku

Q31 Hlína (bez rozlišení)

Q32 Hlína jílovitá

Q33 Hlína prachovitá

Q34 Hlína písčitá

Q35 Hlína šterkovitá

Q41 Písek (bez rozlišení)

Q42 Písek jílovitý

Q43 Písek prachovitý

Q44 Písek hlinitý

Q45 Písek šterkovitý

Q51 Štěr (bez rozlišení)

Q52 Štěr jílovitý

Q53 Štěr hlinitý

Q54 Štěr písčitý

Q55 Štěr písčitý, zahliněný

Q56 Štěr písčitý, zajiřovaný

Q57 Štěr hlinito-jílovitý

Q61 Jíl (bez rozlišení)

Q62 Jíl prachovitý


Q63 Jíl písčitý

Q64 Jíl šterkovitý

Q71 Eluvium

Q81 Bez výnosu jádra

R152

	AZ GEO, s.r.o. Kořenského 1262/40, 703 00 Ostrava				
	Odběratel : METROPROJEKT Praha a. s.				
	Název úkolu : Ostrava - tramvajová trať ulice Výškovická - průzkumy				
	Číslo úkolu :	Zpracoval :	Kresleno :	Schválil :	Datum :
	18AZ200100000073	Ing. H. Konečná	gdBase_4	Ing. L. Štancí	6.2.2019
VYSVĚTLIVKY GEOLOGICKÝCH ZNAČEK				Číslo přílohy :	
				3	

Ostrava – tramvajová trať ulice Výškovická - průzkumy

***Závěrečná zpráva
inženýrsko-geologického průzkumu***

P ř í l o h a č. 4

Geologické profily archivních vrtů

Geologická dokumentace

Hloubka [m]	Geologický profil	Odběry vzorků	Podzemní voda	Popis polohy	Norma			800_2 TKP_4	GTYP	
					736133	146882	733050			
1	2	3	4	5	6			7	8	9
1	Q12			0.0-0.3 : Hlína humózní, tmavě šedá	O	Or		I	I	GT0
				0.3-0.7 : Hlína pevná, hnědá; geneze eolická		siCl		I	I	
				0.7-2.1 : Hlína písčitá, sprašová, tvrdá, hnědá; geneze eolická, přítomnost: Mn-ruda v povlacích puklin						
2										
3	Q62			2.1-3.2 : Hlína písčitá, sprašová, pevná, světle hnědá; geneze eolická, přítomnost: limonit ve smouhách	F6 CL			I	I	GT2
4										
5				3.2-5.5 : Hlína jílovitá, písčitá, sprašová, vlhká, tuhá, hnědošedá; geneze eolická		sasiCl				
6										
7	Q63			5.5-6.9 : Jíl písčitý, vlhký, měkký, hnědošedý	F4 CS	saCl	I	I	I	
8				6.9-8.8 : Jíl tuhý, šedohnědý; přítomnost: limonit ve smouhách	F6 CL	siCl		I	I	
9	Q61									GT4
10				8.8-11.0 : Jíl písčitý, tuhý, šedomodrý						
11	Q63				F4 CS	saCl		I	I	
12				11.0-11.7 : Jíl písčitý, pevný, šedomodrý				I	I	
				11.7-12.7 : Slínovec vápnitý, suchý, tvrdý, šedomodrý	F8 CH	Cl	3-4	I-II	I	GT5
	Q61									

Objekt

J 3982

Souřadnice JTSK X : 1106324.00
Y : 475003.00

Nadmořská výška : 240.30

Lokalita Ostrava

Mapa 1:25.000 15-434

POPISNÁ DATA

Datum zahájení vrtání 1.1.1965

Datum ukončení vrtání 1.1.1965

Vrtná technologie JJ/rotační

Vrtná společnost Stavoprojekt Ostrava

PODZEMNÍ VODA

Ustálená hladina 234.80 m

Datum zjištění 1.1.1965

Měřítko : 1 : 50

Projekt : 18AZ200100000073

Zpracoval : Ing. H. Konečná

Datum : 7.2.2019

Příloha : 4

Geologická dokumentace

Objekt

J 3982

Souřadnice JTSK X : 1106324.00
Y : 475003.00
Nadmořská výška : 240.30
Lokalita Ostrava
Mapa 1:25.000 15-434

Hloubka [m]	Geologický profil	Odběry vzorků	Podzemní voda	Popis polohy	Norma			800_2 TKP_4	GTYP
					736133	146882	733050		

1	2	3	4	5	6			7	8	9
	Q61			11.7-12.7 : Slínovec vápnlitý, suchý, tvrdý, šedomodrý	F8 CH	CI	3-4	I-II I	GT5	
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										

POPISNÁ DATA

Datum zahájení vrtání 1.1.1965
Datum ukončení vrtání 1.1.1965
Vrtná technologie JJ/rotační
Vrtná společnost Stavoprojekt Ostrava

PODZEMNÍ VODA

Ustálená hladina 234.80 m
Datum zjištění 1.1.1965


Měřitko : 1 : 50
Projekt : 18AZ200100000073
Zpracoval : Ing. H. Konečná
Datum : 7.2.2019
Příloha : 5

Geologická dokumentace

Objekt

J 3990

Souřadnice JTSK X : 1105860.00
Y : 474626.00
Nadmořská výška : 234.90
Lokalita Ostrava
Mapa 1:25.000 15-432

Hloubka [m]	Geologický profil	Odběry vzorků	Podzemní voda	Popis polohy	Norma			800_2 TKP_4	GTYP
					736133	146882	733050		
1	2	3	4	5	6			7	8
1				0.0-1.5 : Navážka; geneze antropogenní, přítomnost: kameny	Y	Mg		I I	GT1
2				1.5-2.0 : Hlína písčitá, jílovitá, sprašová, pevná, hnědošedá; geneze eolická, přítomnost: limonit ve smouhách	F6 CL	sasiCI	I	I I	GT2
3				2.0-2.7 : Hlína písčitá, jílovitá, sprašová, pevná, hnědožlutá; geneze eolická, přítomnost: jíl ve smouhách šedý				I I	
4				2.7-3.2 : Hlína písčitá, sprašová, tvrdá, žlutošedá; geneze eolická, přítomnost: Mn-ruda v povlacích puklin				I I	
5				3.2-3.7 : Hlína písčitá, sprašová, tvrdá, šedá; geneze eolická, přítomnost: limonit ve smouhách				I I	
6				3.7-4.2 : Hlína jílovitá, písčitá, sprašová, pevná, šedá; geneze eolická, přítomnost: limonit ve smouhách				I I	
7				4.2-4.5 : Hlína jílovitá, písčitá, sprašová, tuhá, šedá; geneze eolická, přítomnost: limonit ve smouhách				I I	
8				4.5-5.2 : Hlína písčitá, jílovitá, sprašová, pevná, rezavohnědošedá; geneze eolická	G2 GP	saGr		I I	GT3
9				5.2-5.8 : Hlína písčitá, sprašová, pevná, rezavohnědá; geneze eolická				I I	
10				5.8-6.9 : Štěrka střednězrná, písčitá, suchá, ulehlejší, rezavohnědá				I I	
11				6.9-7.6 : Štěrka písčitá, střednězrná, ulehlejší, rezavohnědá; přítomnost: písek				I I	
12									

POPISNÁ DATA
Datum zahájení vrtání 1.1.1965
Datum ukončení vrtání 1.1.1965
Vrtná technologie JJ/rotační
Vrtná společnost Stavoprojekt Ostrava

Měřítko : 1 : 50
Projekt : 18AZ200100000073
Zpracoval : Ing. H. Konečná
Datum : 7.2.2019
Příloha : 4

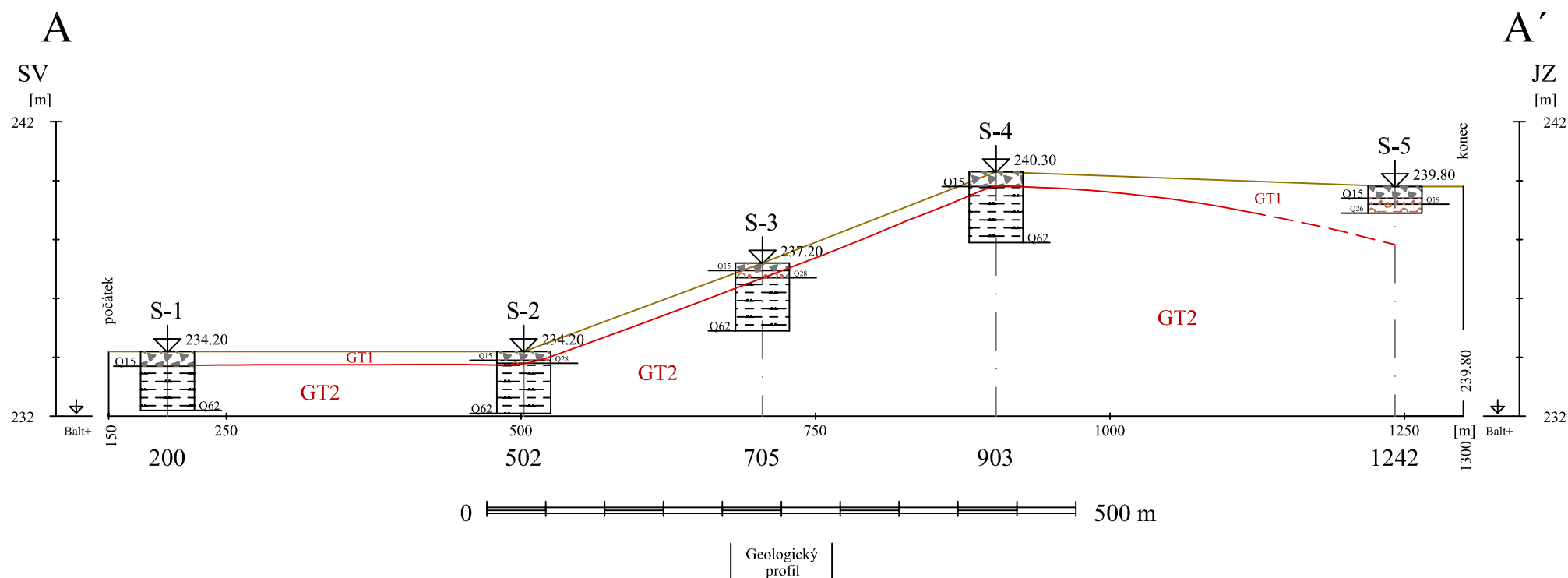
Ostrava – tramvajová trať ulice Výškovická - průzkumy

***Závěrečná zpráva
inženýrsko-geologického průzkumu***

P ř í l o h a č. 5

Schématický geotechnický řez

SCHEMATICKÝ GEOTECHNICKÝ ŘEZ A - A'



Horizontální měřítko: 1 : 5000
Vertikální měřítko: 1 : 200

Ostrava – tramvajová trať ulice Výškovická - průzkumy

***Závěrečná zpráva
inženýrsko-geologického průzkumu***

P ř í l o h a č. 6

**Laboratorní protokoly zemin
-
Fyzikálně-mechanické parametry zemin**

TABELÁRNÍ PŘEHLED VÝSLEDKŮ - FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI ZEMIN

Název zakázky :	Ostrava-Výškovická					List č. :	1
Číslo zakázky :	Z 519002					Datum :	23.1.2019
Lab. číslo ZA -	48956	48957	48958	48959	48960		
Sonda	S1	S2	S3	S4	S5		
Hloubka [m]	1,0-1,5	1,5-2,0	1,0-1,5	1,0-2,0	0,6-0,9		
Druh vz.	PLP	PLP	PLP	PLP	PLP		
W _n [%]	21,13	25,50	20,42	21,09	17,51		
W _L [%]	34	30	33	33	33		
W _p [%]	20	20	19	18	20		
I _p [%]	14	10	15	15	13		
I _c	0,93	0,45	0,87	0,80	1,17		
ρ _n [Mg/m ³]	2,05	2,00	2,08	2,09	2,12		
ρ _d [Mg/m ³]	1,69	1,59	1,73	1,73	1,80		
ρ _s [Mg/m ³]	2,72	2,71	2,72	2,73	2,65		
n [%]	37,78	41,19	36,50	36,78	31,92		
Sr	0,95	0,99	0,97	0,99	0,99		
Om [%]							
Koeficient Z							
σ _c [MPa]							
ČSN 73 6133	CL	CL	CL	CL	GC		
ČSN 72 1002	F6 CL	F6 CL	F6 CL	F6 CL	G5 GC		
S4							
ČSN 75 2410							
ČSN EN ISO 14688-2	clSi	clSi	siCl	siCl	siGr		
Koef. filtrace [m*s ⁻¹]	3,46 E-9	1,31 E-8	3,57 E-9	3,53 E-9	2,55 E-7		
Ps ρ _d max. [Mg/m ³]							
Ps W _{opt.} [%]							
CBR 2,5 mm [%]							
CBR 5 mm [%]							
CBR _{sat} 2,5 mm [%]							
CBR _{sat} 5,0 mm [%]							
IBI 2,5 mm [%]							
IBI 5,0 mm [%]							

Výsledky jsou uvedeny s
následujícími nejistotami:

W_n: ± 0,30%

W_L: ± 1,0%

W_p: ± 1,0%

ρ_n: ± 0,02 Mg/m³

ρ_s: ± 0,01 Mg/m³

ρ_d max.: ± 0,01 Mg/m³

W_{opt.}: ± 0,40%

Uvedené rozšířené standardní nejistoty jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření k=2, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95%. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

Tento Tabelární přehled není součástí akreditace.

[Handwritten signature]

TABELÁRNÍ PŘEHLED VÝSLEDKŮ

[illegible]

Výsledky jsou uvedeny s následujícími nejistotami:

$$\rho_{d \max}: \pm 0,01 \text{ Mg/m}^3 \quad W_{\text{opt}}: \pm 0,40\% \quad \text{CBR } 2,5 \text{ mm}: \pm 1\% \quad \text{CBR } 5,0 \text{ mm}: \pm 1\%$$

Uvedené rozšířené standardní nejistoty jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření $k=2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95%. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

Tento Tabelární přehled není součástí akreditace.

PROTOKOL O ZKOUŠCE

KOEFICIENT FILTRACE

Carman-Kozeny

Název a adresa zákazníka :	AZ GEO s.r.o., Kořenského 1262/40, 703 00 Ostrava
Název zakázky :	Ostrava-Výškovická
číslo zakázky :	Z 519002

číslo vzorku	sonda	hloubka (m)	koeficient filtrace (m/s)
ZA-48956	S1	1,0-1,5	3,46E-09
ZA-48957	S2	1,5-2,0	1,31E-08
ZA-48958	S3	1,0-1,5	3,57E-09
ZA-48959	S4	1,0-2,0	3,53E-09
ZA-48960	S5	0,6-0,9	2,55E-07

UNIGEO[®] a.s.

30

Mistická 329/258, 720 00 Ostrava-Hrabová
DIČ: CZ45192260
Divize SANEXO
středisko laboratoře mechaniky zemin

Vypracoval :	M. Lišková
Schválil :	Ing. Lenka Smetanová, vedoucí laboratoře
Datum :	23.01.2019



UNIGEO[®]
a.s.

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMLIN

PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 48955 - Z

Str. č. 1 z 1

Sídlisko laboratoře mechaniky zemín, zkušební laboratoř č. 1412 akreditovaná
ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005
Místecká 329/258, 720 00 OSTRAVA - HRABOVÁ

Metoda : Stanovení zrnitosti zemín, (ČSN EN ISO 17892-4)

Číslo vzorku : ZA - 48955

Zkoušená položka : zemina

Sonda : S1-S4

Název a adresa zákazníka : AZ GEO s.r.o., Kořenského 1262/40, 703 00 Ostrava

Hloubka : 0,4-2,4 m

Název zakázky : Ostrava-Výškovická

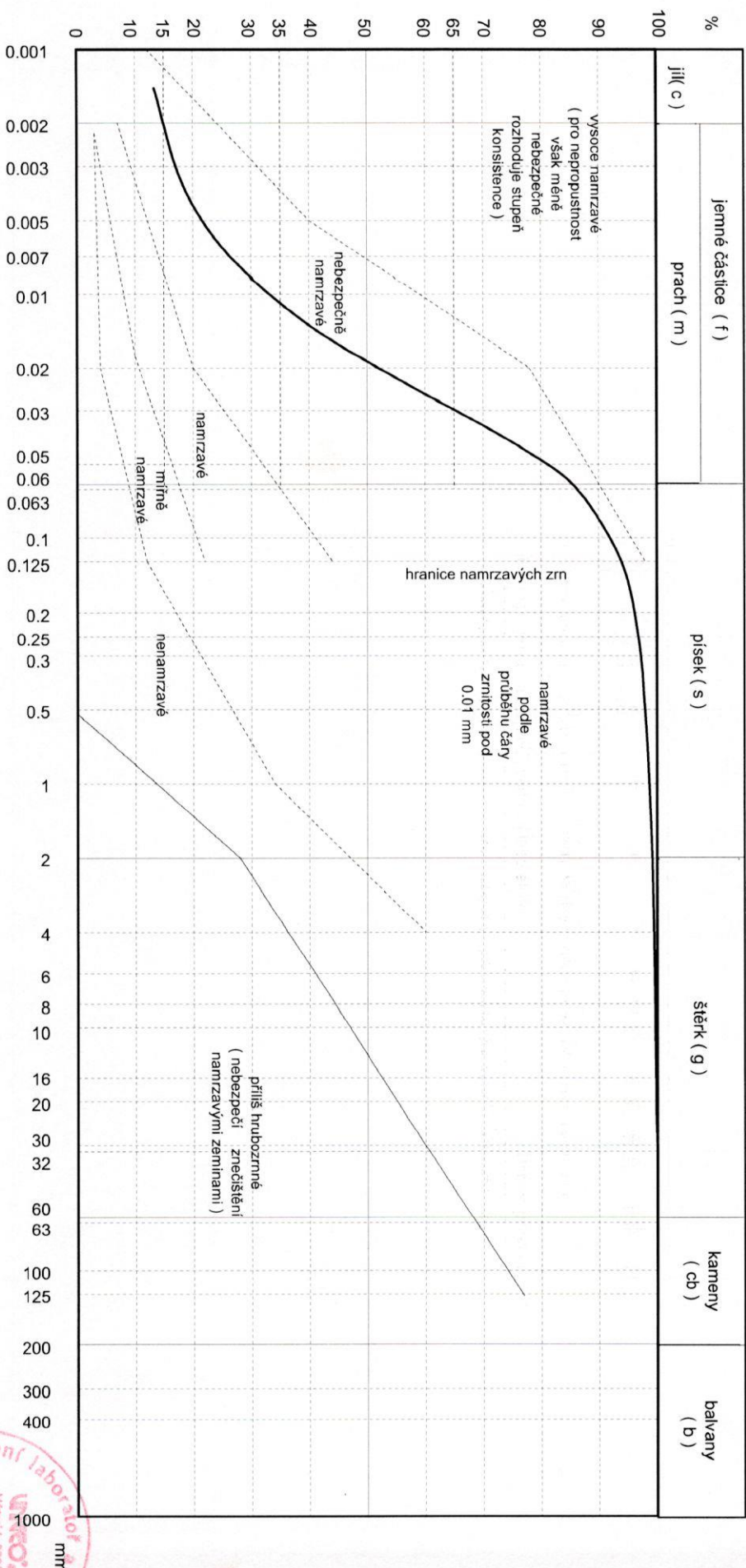
Popis vzorku (typ) : Technologický vzorek

Datum přijetí vzorku : 17.01.2019

Číslo zakázky : Z 519002

Koeficient filtrace	Cu	ČSN EN	ČSN	S4
Carman-Kozeny		73 6133	72 1002	

	CL	F6 CL		
--	----	-------	--	--



Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušeností kvalifikovaných odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezpochybňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

Vypracoval : M. Lišková

Schválil : Ing. Lenka Smetanová, vedoucí laboratoře

Datum provedení zkoušky :

23.01.2019

Zkušební protokol nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý. Výsledek každé uvedené zkoušky se týká pouze vzorku výše uvedeného laboratorního čísla.





UNIGEO[®] a.s.

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

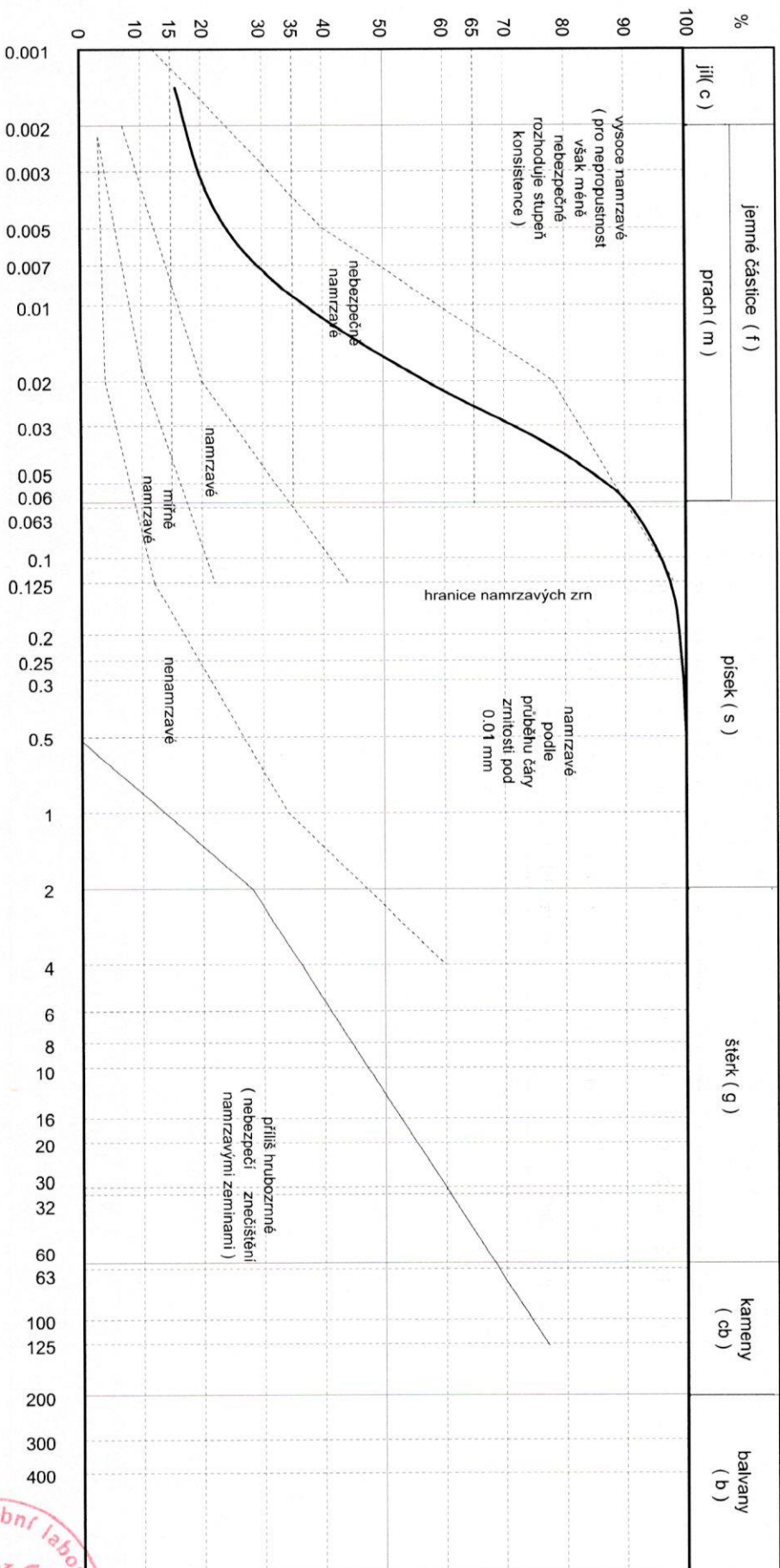
PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 48956 - Z

Str. č. 1 z 1

Sředisko laboratorní mechaniky zemín, zkušební laboratoř č. 1412 akreditovaná
ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005
Místecká 329/258, 720 00 OSTRAVA - HRABOVA

Metoda :	Stanovení zrnitosti zemín, (ČSN EN ISO 17892-4)	Číslo vzorku : ZA - 48956
Zkoušená položka :	zemina	Sonda : S1
Název a adresa zákazníka :	AZ GEO s.r.o., Kořenského 1262/40, 703 00 Ostrava	Hloubka : 1,0-1,5 m
Název zakázky :	Ostrava-Vyškovická	Popis vzorku (typ) : Poloporušený vzorek
Datum přijetí vzorku :	17.01.2019	Číslo zakázky : Z 519002

Koeficient filtrace	Cu	ČSN EN	ČSN	S4
Carmán-Kozeny		73 6133	72 1002	
	CL	F6 CL		



Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty jsou stanoveny na základě zkušenosti kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odchů a nehomogenity vzorku.

Vypracoval : M. Lišková

Schválili : Ing. Lenka Smetanová, vedoucí laboratoře

Datum provedení zkoušky :

23.01.2019

Zkušební protokol nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý. Výsledek každé uvedené zkoušky se týká pouze vzorku výše uvedeného laboratorního čísla.





UNIGEO[®]
a.s.

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

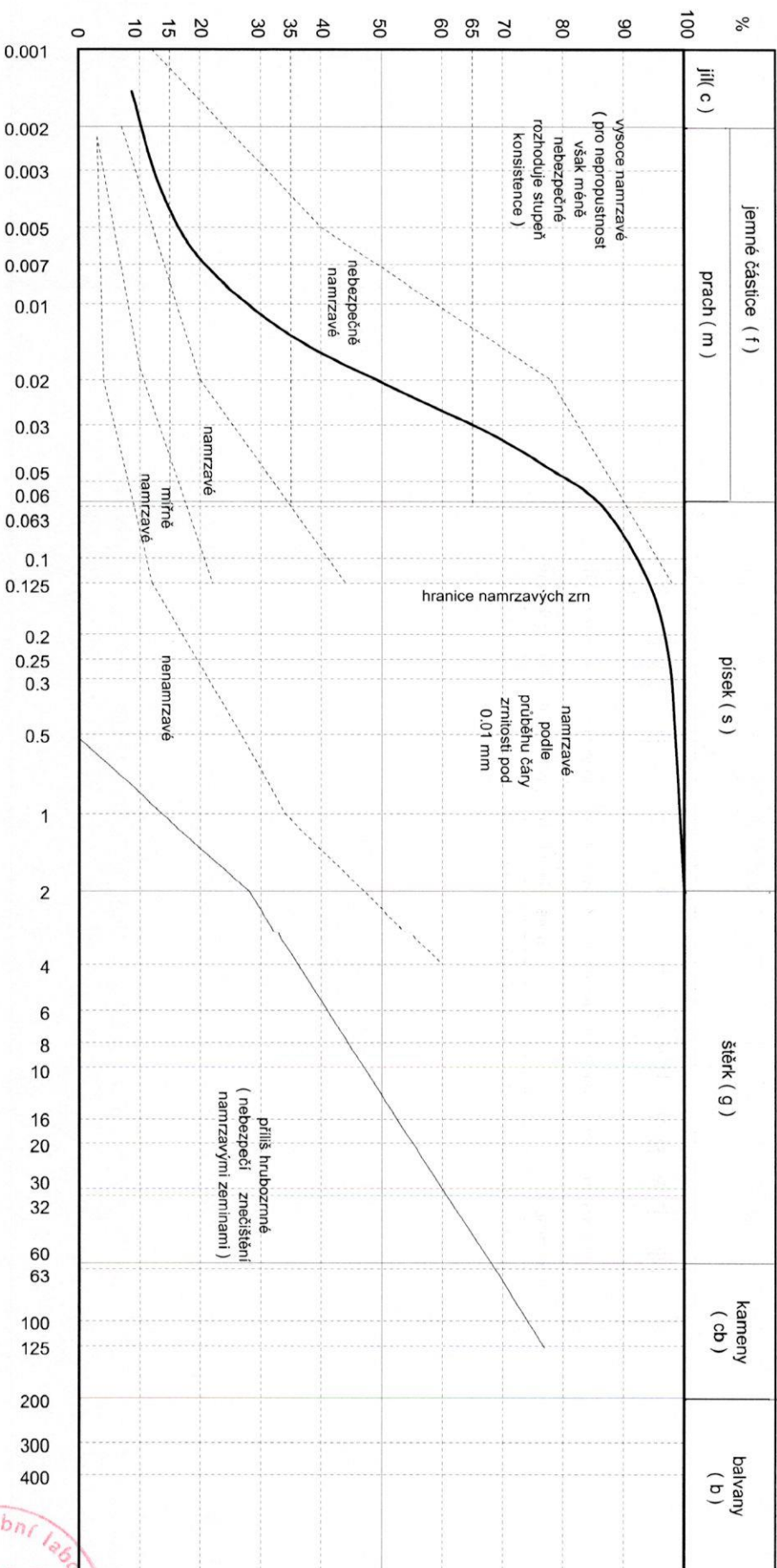
PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 48957 - Z

Str. č. 1 z 1

Sřediško laboratorie mechaniky zemín, zkušební laboratoř č. 1412 akreditovaná
ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005
Místecká 329/258, 720 00 OSTRAVA - HRABOVA

Metoda :	Stanovení zrnitosti zemín, (ČSN EN ISO 17892-4)	Číslo vzorku : ZA - 18957
Zkoušená položka :	zemina	Sonda : S2
Název a adresa zákazníka :	AZ GEO s.r.o., Kořenského 1262/40, 703 00 Ostrava	Hloubka : 1,5-20 m
Název zakázky :	Ostrava-Výškovická	Popis vzorku (typ) : Poloporušený vzorek
Datum přijetí vzorku :	17.01.2019	Číslo zakázky : Z 514002

Koeficient filtrace	Cu	ČSN EN	ČSN	S4
Carmen-Kozeny		73 61 33	72 1002	
	CL	F6 CL		



Nejistota měření : 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušenosti kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

Vypracoval : M. Lišková

Schválil : Ing. Lenka Smetanová, vedoucí laboratoře

Datum provedení zkoušky : 23.01.2019

Zkušební protokol nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý. Výsledek každé uvedené zkoušky se týká pouze vzorku výše uvedeného laboratorního čísla.





UNIGEO[®] a.s.

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

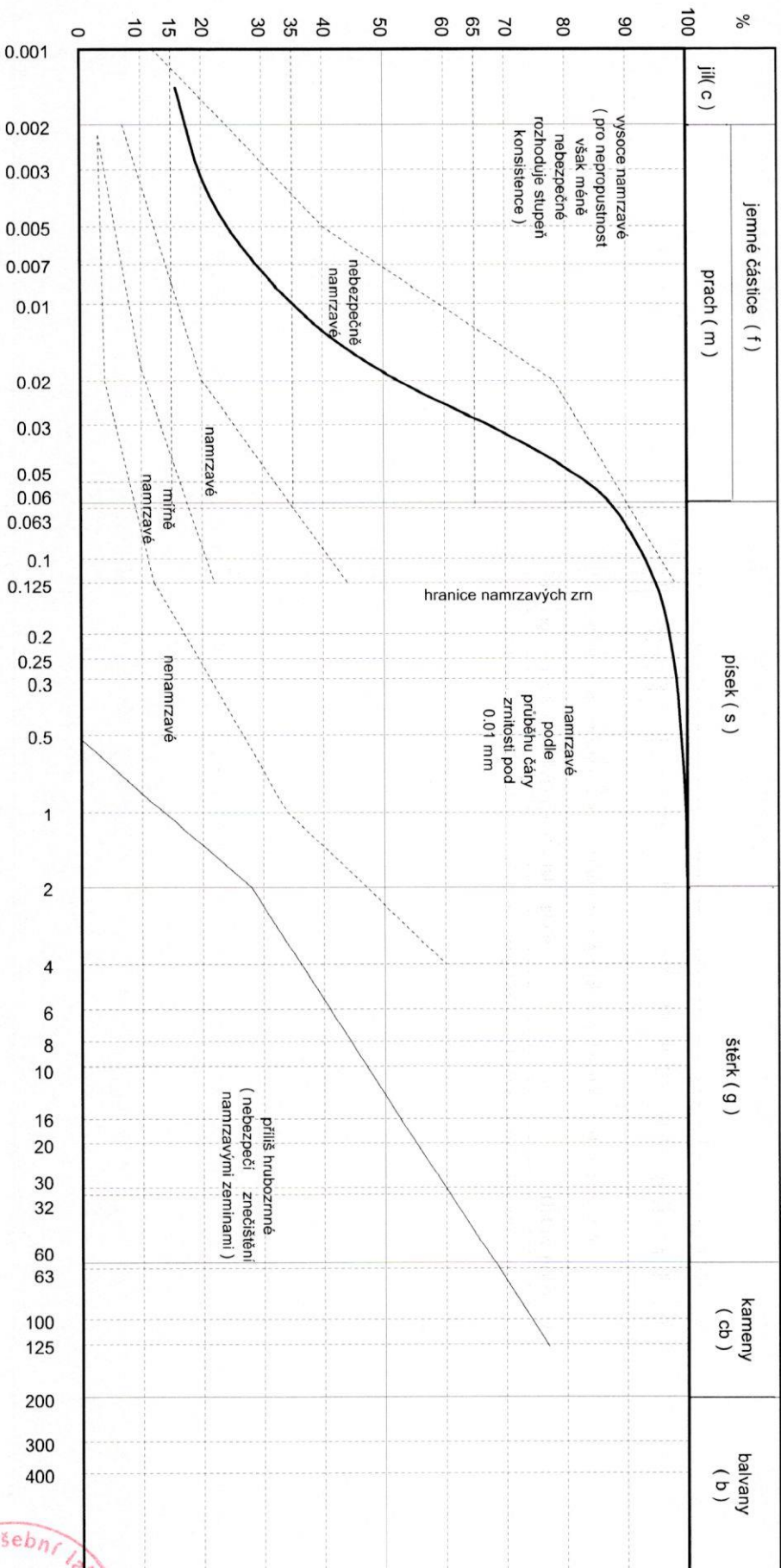
PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 48958 - Z

Str. č. 1 z 1

Sídlisko laboratoře mechaniky zemin, zkušební laboratoř č. 1412 akreditovaná
ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005
Místecká 329/258, 720 00 OSTRAVA - HRABOVA

Metoda :	Stanovení zrnitosti zemin, (ČSN EN ISO 17892-4)	Číslo vzorku :	ZA - 48958
Zkoušená položka :	zemina	Sonda :	S3
Název a adresa zakazníka :	AZ GEO s.r.o., Kořenského 1262/40, 703 00 Ostrava	Hloubka :	1,0-1,5 m
Název zakázky :	Ostrava-Výškovická	Popis vzorku (typ) :	Poloporušený vzorek
Datum přijetí vzorku :	17.01.2019	Číslo zakázky :	Z 519002

Koeficient filtrace	Cu	ČSN EN	ČSN	S4
Carmen-Kozeny		73 6133	72 1002	
		CL	F6 CL	



Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkoušenosti kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

Vypracoval : M. Lišková

Schválil : Ing. Lenka Smetanová, vedoucí laboratoře

Datum provedení zkoušky : 23.01.2019

Zkušební protokol nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý. Výsledek každé uvedené zkoušky se týká pouze vzorku výše uvedeného laboratorního čísla.





UNIGEO[®] a.s.

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

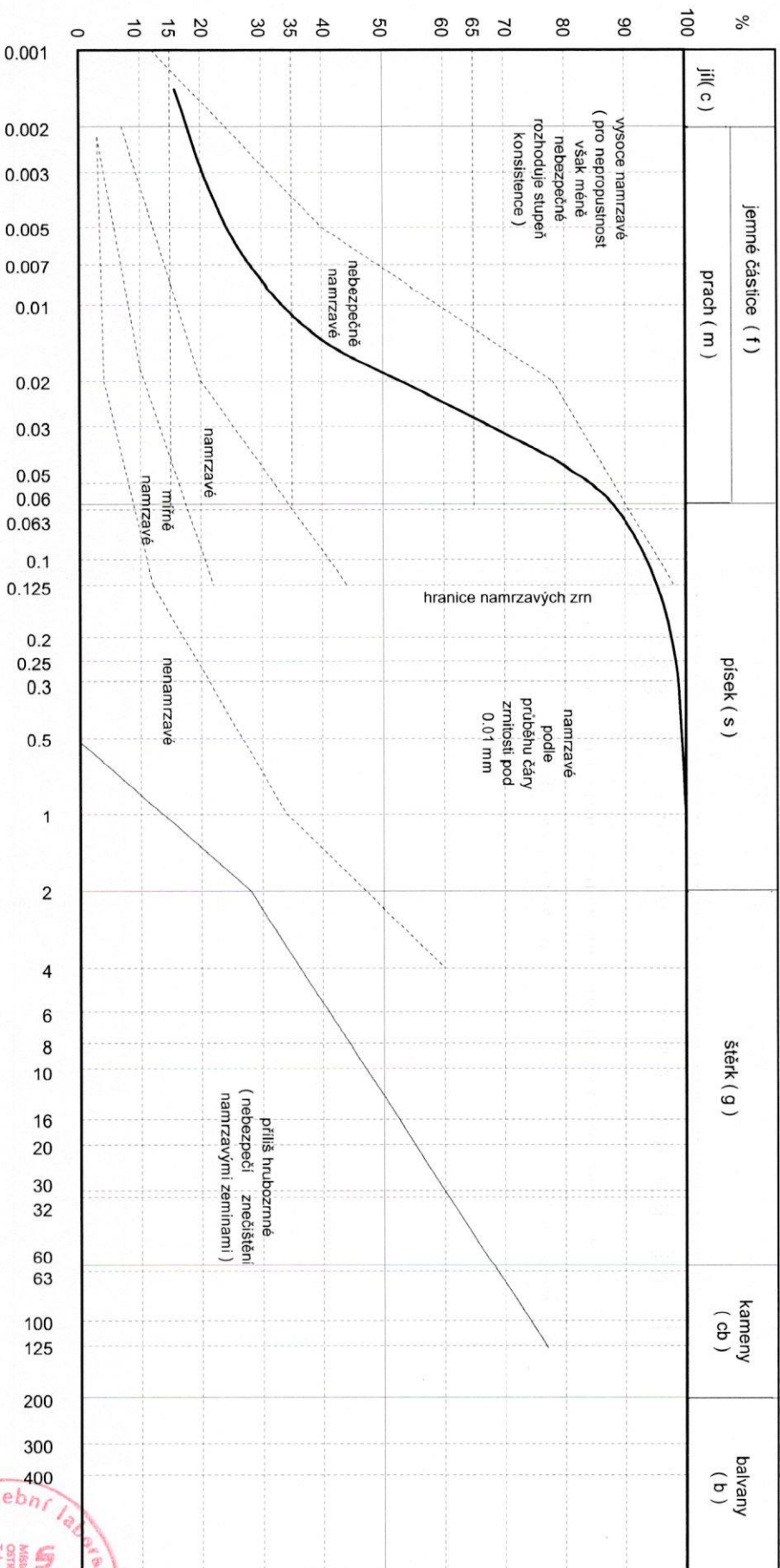
PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 48959 - Z

Str. č. 1 z 1

Sídlisko laboratoře mechaniky zemin, zkušební laboratoř č. 1412 akreditovaná
ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005
Místecká 329/258, 720 00 OSTRAVA - HRABOVA

Metoda :	Stanovení zrnitosti zemin, (ČSN EN ISO 17892-4)	Číslo vzorku :	ZA - 48959
Zkoušená položka :	zemina	Sonda :	S4
Název a adresa zákazníka :	AZ GEO s.r.o., Kořenského 1262/40, 703 00 Ostrava	Hloubka :	1,0-2,0 m
Název zakázky :	Ostrava-Vyškovická	Popis vzorku (typ) :	Poloporušený vzorek
Datum přijetí vzorku :	17.01.2019	Číslo zakázky :	Z 519002

Koefficient filtrace	Cu	ČSN EN	ČSN	S4
Carmen-Kozeny		73 6133	72 1002	
	CL	F6 CL		



Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkoušenosti kvalifikovaným odborníkem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty naznačují vlivy odměru a nehomogenity vzorku.

Vypracoval : M. Lišková

Schválil : Ing. Lenka Smetanová, vedoucí laboratoře

Datum provedení zkoušky :

23.01.2019

Zkušební protokol nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý. Výsledek každé uvedené zkoušky se týká pouze vzorku výše uvedeného laboratorního čísla.





UNI GEO[®] a.s.

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

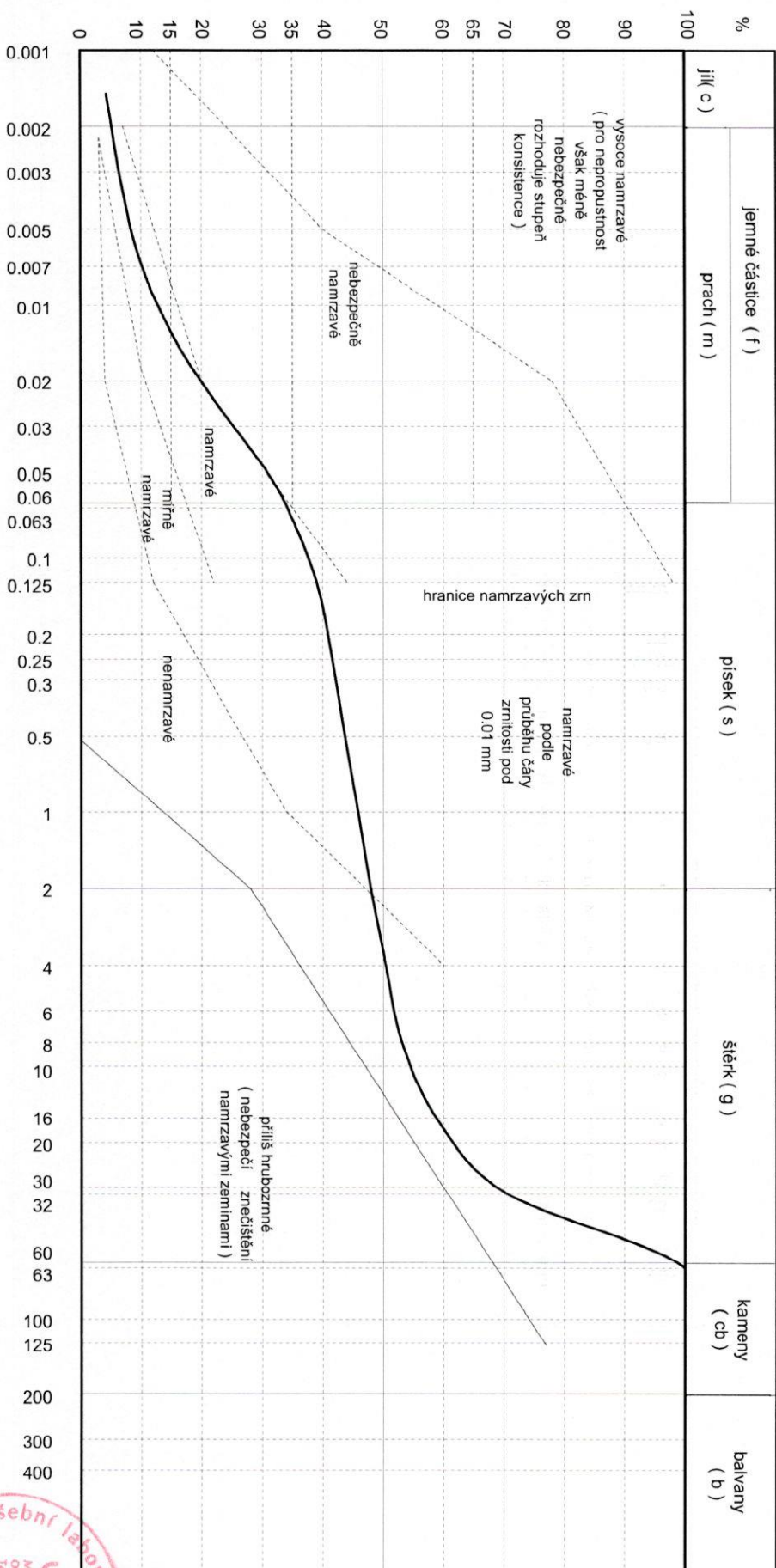
PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 48960 - Z

Str. č. 1 z 1

Sřediško laboratorce mechaniky zemin, zkušební laborator č. 1412 akreditovaná
ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005
Misecká 329/258, 720 00 OSTRAVA - HRABOVA

Metoda :	Stanovení zrnitosti zemin, (ČSN EN ISO 17892-4)	Číslo vzorku : ZA - 48960
Zkoušená položka :	zemina	Sonda : S5
Název a adresa zákazníka :	AZ GEO s.r.o., Kořenského 1262/40, 703 00 Ostrava	Hloubka : 0,6-0,9 m
Název zakázky :	Ostrava-Výškovická	Popis vzorku (typ) : Poloporušený vzorek
Datum přijetí vzorku :	17.01.2019	Číslo zakázky : Z 519002

Koeficient filtrace	Cu	ČSN EN	ČSN	S4
Carmen-Kozeny		73 6133	72 1002	
	GC	G5 GC		



Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušenosti kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

Vypracoval : M. Lišková

Schválil : Ing. Lenka Smetanová, vedoucí laboratoře

Datum provedení zkoušky :

23.01.2019

Zkušební protokol nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý. Výsledek každé uvedené zkoušky se týká pouze vzorku výše uvedeného laboratorního čísla.





UNIGEO[®] a.s.

Středisko laboratoře mechaniky zemín, akreditovaná laboratoř č. 1412
akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005
Místecká 329/258
OSTRAVA - HRABOVÁ

Str. č. 1 z 1

PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 48956

Název a adresa zákazníka : AZ GEO s.r.o., Kořenského 1262/40, 703 00 Ostrava
Název zakázky : Ostrava-Výškovická číslo zakázky : Z 519002
Datum přijetí vzorku : 17.1.2019
Zkoušená položka : zemina
Číslo vzorku : ZA - 48956
Sonda : S1
Hloubka : 1,0-1,5 m
Popis vzorku (typ) : Poloporušený vzorek

Stanovení vlhkosti zemín (ČSN EN ISO 17892-1)

$$W_n = 21,1 \%$$

Nejistota měření : 0,3%

Stanovení objemové hmotnosti jemnozrnných zemín (ČSN EN ISO 17892-2)

Objemová hmotnost vlhké zeminy $\rho_n = 2,05 \text{ Mg/m}^3$

Objemová hmotnost suché zeminy $\rho_d = 1,69 \text{ Mg/m}^3$

Nejistota měření : 0,02 Mg/m³

Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic zemín pomocí pyknometru (ČSN EN ISO 17892-3)

$$\rho_s = 2,72 \text{ Mg/m}^3$$

Nejistota měření : 0,01 Mg/m³

Stanovení konzistenčních mezí - mez plasticity (ČSN EN ISO 17892-12)

$$W_p = 20 \%$$

Nejistota měření : 1%

Stanovení konzistenčních mezí - mez tekutosti (ČSN EN ISO 17892-12)

$$W_L = 34 \%$$

Nejistota měření : 1%

Uvedené rozšířené standardní nejistoty jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření $k=2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95%. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

Vypracoval : Š.Smolová

Schválil : Ing.Lenka Smetanová

Datum provedení zkoušky : 23.1.2019





UNIGEO a.s.

Středisko laboratorní mechaniky zemín, akreditovaná laboratoř č. 1412
akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005
Místecká 329/258
OSTRAVA - HRABOVÁ

Str. č. 1 z 1

PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 48957

Název a adresa zákazníka : AZ GEO s.r.o., Kofenského 1262/40, 703 00 Ostrava
Název zakázky : Ostrava-Výškovická číslo zakázky : Z 519002
Datum přijetí vzorku : 17.1.2019
Zkoušená položka : zemina
Číslo vzorku : ZA - 48957
Sonda : S2
Hloubka : 1,5-2,0 m
Popis vzorku (typ) : Poloporušený vzorek

Stanovení vlhkosti zemín (ČSN EN ISO 17892-1)

$$W_n = 25,5 \%$$

Nejistota měření : 0,3%

Stanovení objemové hmotnosti jemnozrnných zemín (ČSN EN ISO 17892-2)

Objemová hmotnost vlhké zeminy $\rho_n = 2,00 \text{ Mg/m}^3$

Objemová hmotnost suché zeminy $\rho_d = 1,59 \text{ Mg/m}^3$

Nejistota měření : 0,02 Mg/m³

Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic zemín pomocí pyknometru (ČSN EN ISO 17892-3)

$$\rho_s = 2,71 \text{ Mg/m}^3$$

Nejistota měření : 0,01 Mg/m³

Stanovení konzistenčních mezí - mez plasticity (ČSN EN ISO 17892-12)

$$W_p = 20 \%$$

Nejistota měření : 1%

Stanovení konzistenčních mezí - mez tekutosti (ČSN EN ISO 17892-12)

$$W_L = 30 \%$$

Nejistota měření : 1%

Uvedené rozšířené standardní nejistoty jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření $k=2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95%. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

Vypracoval : Š. Smolová
Schválil : Ing. Lenka Smetanová

Datum provedení zkoušky : 23.1.2019



**UNIGEO[®] a.s.**Středisko laboratoře mechaniky zemin, akreditovaná laboratoř č. 1412
akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005
Místecká 329/258
OSTRAVA - HRABOVÁ

Str. č. 1 z 1

PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 48958

Název a adresa zákazníka : AZ GEO s.r.o., Kořenského 1262/40, 703 00 Ostrava
Název zakázky : Ostrava-Výškovická číslo zakázky : Z 519002
Datum přijetí vzorku : 17.1.2019
Zkoušená položka : zemina
Číslo vzorku : ZA - 48958
Sonda : S3
Hloubka : 1,0-1,5 m
Popis vzorku (typ) : Poloporušený vzorek

Stanovení vlhkosti zemin (ČSN EN ISO 17892-1)

$$W_n = 20,4 \%$$

Nejistota měření : 0,3%

Stanovení objemové hmotnosti jemnozrných zemin (ČSN EN ISO 17892-2)

Objemová hmotnost vlhké zeminy $\rho_n = 2,08 \text{ Mg/m}^3$

Objemová hmotnost suché zeminy $\rho_d = 1,73 \text{ Mg/m}^3$

Nejistota měření : 0,02 Mg/m³**Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic zemin pomocí pyknometru (ČSN EN ISO 17892-3)**

$$\rho_s = 2,72 \text{ Mg/m}^3$$

Nejistota měření : 0,01 Mg/m³**Stanovení konzistenčních mezí - mez plasticity (ČSN EN ISO 17892-12)**

$$W_p = 19 \%$$

Nejistota měření : 1%

Stanovení konzistenčních mezí - mez tekutosti (ČSN EN ISO 17892-12)

$$W_L = 33 \%$$

Nejistota měření : 1%

Uvedené rozšířené standardní nejistoty jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření $k=2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95%. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

Vypracoval : Š. Smolová
Schválil : Ing. Lenka Smetanová

Datum provedení zkoušky : 23.1.2019



Zkušební protokol nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý.
Výsledek každé uvedené zkoušky se týká pouze vzorku výše uvedeného laboratorního čísla.



UNIGEO[®] a.s.

Středisko laboratoře mechaniky zemin, akreditovaná laboratoř č. 1412
akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005
Místecká 329/258
OSTRAVA - HRABOVÁ

Str. č. 1 z 1

PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 48959

Název a adresa zákazníka : AZ GEO s.r.o., Kořenského 1262/40, 703 00 Ostrava
Název zakázky : Ostrava-Výškovická číslo zakázky : Z 519002
Datum přijetí vzorku : 17.1.2019
Zkoušená položka : zemina
Číslo vzorku : ZA - 48959
Sonda : S4
Hloubka : 1,0-2,0 m
Popis vzorku (typ) : Poloporušený vzorek

Stanovení vlhkosti zemin (ČSN EN ISO 17892-1)

$$W_n = 21,1 \%$$

Nejistota měření : 0,3%

Stanovení objemové hmotnosti jemnozrnných zemin (ČSN EN ISO 17892-2)

Objemová hmotnost vlhké zeminy $\rho_n = 2,09 \text{ Mg/m}^3$

Objemová hmotnost suché zeminy $\rho_d = 1,73 \text{ Mg/m}^3$

Nejistota měření : 0,02 Mg/m³

Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic zemin pomocí pyknometru (ČSN EN ISO 17892-3)

$$\rho_s = 2,73 \text{ Mg/m}^3$$

Nejistota měření : 0,01 Mg/m³

Stanovení konzistenčních mezí - mez plasticity (ČSN EN ISO 17892-12)

$$W_p = 18 \%$$

Nejistota měření : 1%

Stanovení konzistenčních mezí - mez tekutosti (ČSN EN ISO 17892-12)

$$W_L = 33 \%$$

Nejistota měření : 1%

Uvedené rozšířené standardní nejistoty jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření $k=2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95%. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

Vypracoval : Š.Smolová

Schválil : Ing.Lenka Smetanová

Datum provedení zkoušky : 23.1.2019





UNIGEO a.s.

Středisko laboratoře mechaniky zemin, akreditovaná laboratoř č. 1412
akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005
Místecká 329/258
OSTRAVA - HRABOVÁ

Str. č. 1 z 1

PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 48960

Název a adresa zákazníka : AZ GEO s.r.o., Kořenského 1262/40, 703 00 Ostrava
Název zakázky : Ostrava-Výškovická číslo zakázky : Z 519002
Datum přijetí vzorku : 17.1.2019
Zkoušená položka : zemina
Číslo vzorku : ZA - 48960
Sonda : S5
Hloubka : 0,6-0,9 m
Popis vzorku (typ) : Poloporušený vzorek

Stanovení vlhkosti zemin (ČSN EN ISO 17892-1)

$$W_n = 17,5 \%$$

Nejistota měření : 0,3%

Stanovení objemové hmotnosti jemnozrnných zemin (ČSN EN ISO 17892-2)

Objemová hmotnost vlhké zeminy $\rho_n = 2,12 \text{ Mg/m}^3$

Objemová hmotnost suché zeminy $\rho_d = 1,80 \text{ Mg/m}^3$

Nejistota měření : 0,02 Mg/m³

Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic zemin pomocí pyknometru (ČSN EN ISO 17892-3)

$$\rho_s = 2,65 \text{ Mg/m}^3$$

Nejistota měření : 0,01 Mg/m³

Stanovení konzistenčních mezí - mez plasticity (ČSN EN ISO 17892-12)

$$W_p = 20 \%$$

Nejistota měření : 1%

Stanovení konzistenčních mezí - mez tekutosti (ČSN EN ISO 17892-12)

$$W_L = 33 \%$$

Nejistota měření : 1%

Uvedené rozšířené standardní nejistoty jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření $k=2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95%. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

Vypracoval : Š.Smolová
Schválil : Ing.Lenka Smetanová

Datum provedení zkoušky : 23.1.2019





UNIGEO[®] a.s.

Středisko laboratoře mechaniky zemin, zkušební laboratoř č. 1412
akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005
Místecká 329/258
OSTRAVA - HRABOVÁ

Str. č. 1 z 1

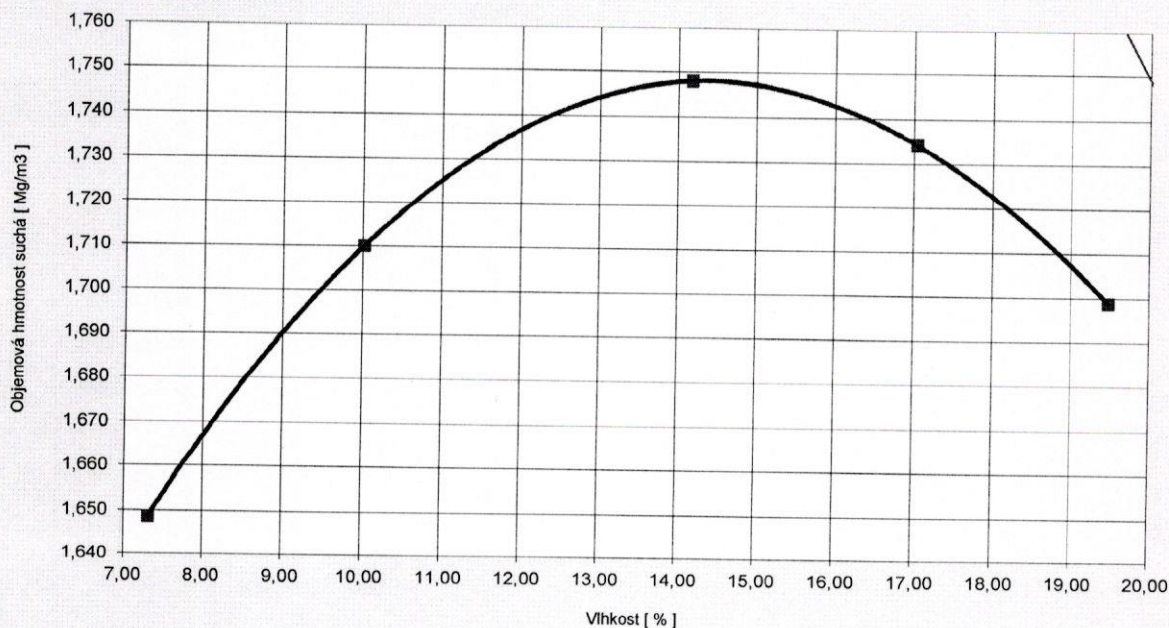
PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 48955 - P

PROCTOROVA ZKOUŠKA STANDARDNÍ

Základní údaje o zkoušce

Metoda : Laboratorní stanovení srovnávací objemové hmotnosti a vlhkosti- Proctorova zkouška - ČSN EN 13286-2
Zkoušená položka : zemina
Název a adresa zákazníka : AZ GEO s.r.o., Kořenského 1262/40 Ostrava-Vítkovice
Název zakázky : Ostrava - Výškovická číslo zakázky: Z 519002
Datum přijetí vzorku : 17.1.2019
Číslo vzorku : ZA-48955
Sonda : S1-S4
Hloubka : 0,4-2,4 m
Popis vzorku (typ) : Technologický vzorek

Přetvárné charakteristiky vzorku



$\rho_{d \max.}$	1,75	[Mg/m ³]
$w_{opt.}$	14,5	[%]

Nejistoty měření:

$\rho_{d \max.}$: 0,01 Mg/m³, $w_{opt.}$: 0,40%, ρ_s : 0,01 Mg/m³

Uvedené rozšířené standardní nejistoty jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření $k=2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95%. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

Vypracoval :

Ing. Karel Slavík

Schválil :

Ing. Lenka Smetanová, vedoucí Střediska laboratoře mechaniky zemin

Datum zkoušky : 18.1.2018



Zkušební protokol nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý.
Výsledek každé uvedené zkoušky se týká pouze vzorku výše uvedeného laboratorního čísla.

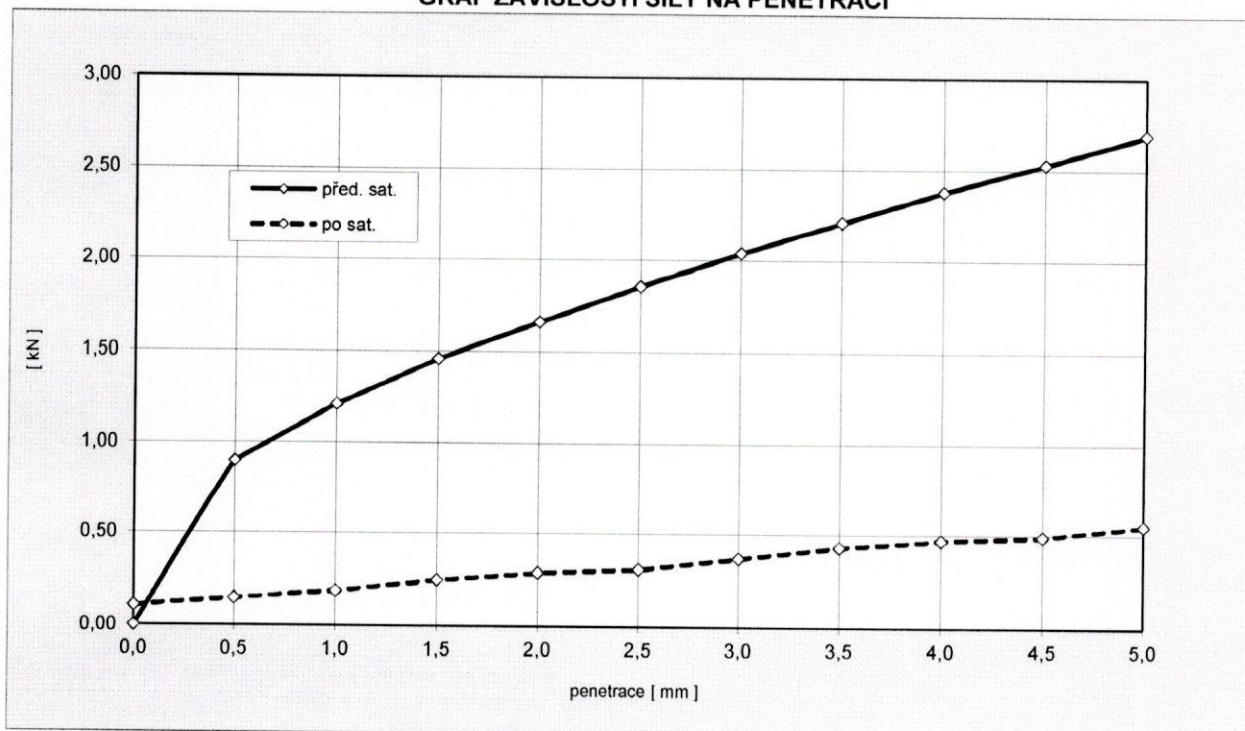
PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 48955 - C

LABORATORNÍ STANOVENÍ POMĚRU ÚNOSNOSTI ZEMIN (CBR)

Základní údaje o zkoušce

Metoda :	Laboratorní stanovení poměru únosnosti (CBR) - ČSN EN 13286-47
Zkoušená položka :	zemina
Název a adresa zákazníka :	AZ GEO s.r.o., Kořenského 1262/40 Ostrava-Vítkovice
Název zakázky :	Ostrava - Výškovická číslo zakázky: Z 519002
Datum přijetí vzorku :	17.1.2019
Číslo vzorku :	ZA-48955
Sonda :	S1-S4
Hloubka :	0,4-2,4 m
Popis vzorku (typ) :	Technologický vzorek

GRAF ZÁVISLOSTI SÍLY NA PENETRACI



Penetrace v mm	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
kN před saturací	0,00	0,90	1,21	1,46	1,66	1,86	2,04	2,21	2,38	2,53	2,69
kN po saturaci	0,00	0,15	0,19	0,25	0,29	0,31	0,37	0,43	0,47	0,49	0,55

Wn = 14,59 %
Wn = 20,15 %

Hodnoty po zhutnění

CBR 2,5 mm:	14	[%]
CBR 5,0 mm:	13	[%]

Hodnoty po saturaci

CBR 2,5 mm:	2	[%]
CBR 5,0 mm :	3	[%]

Nejistoty měření:

CBR 2,5 mm : 1%; CBR 5,0 mm : 1%

Uvedené rozšířené standardní nejistoty jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření k=2, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95%. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

Vypracoval : Ing. Karel Slavík
Schválil : Ing. Lenka Smetanová, vedoucí Střediska laboratoře mechaniky zemín

Datum provedení zkoušky : 25.1.2019



UNIGEO[®] a.s.

Středisko laboratoře mechaniky zemin, zkušební laboratoř č. 1412
akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005
Místecká 329/258
OSTRAVA - HRABOVÁ

Str. č. 1 z 1

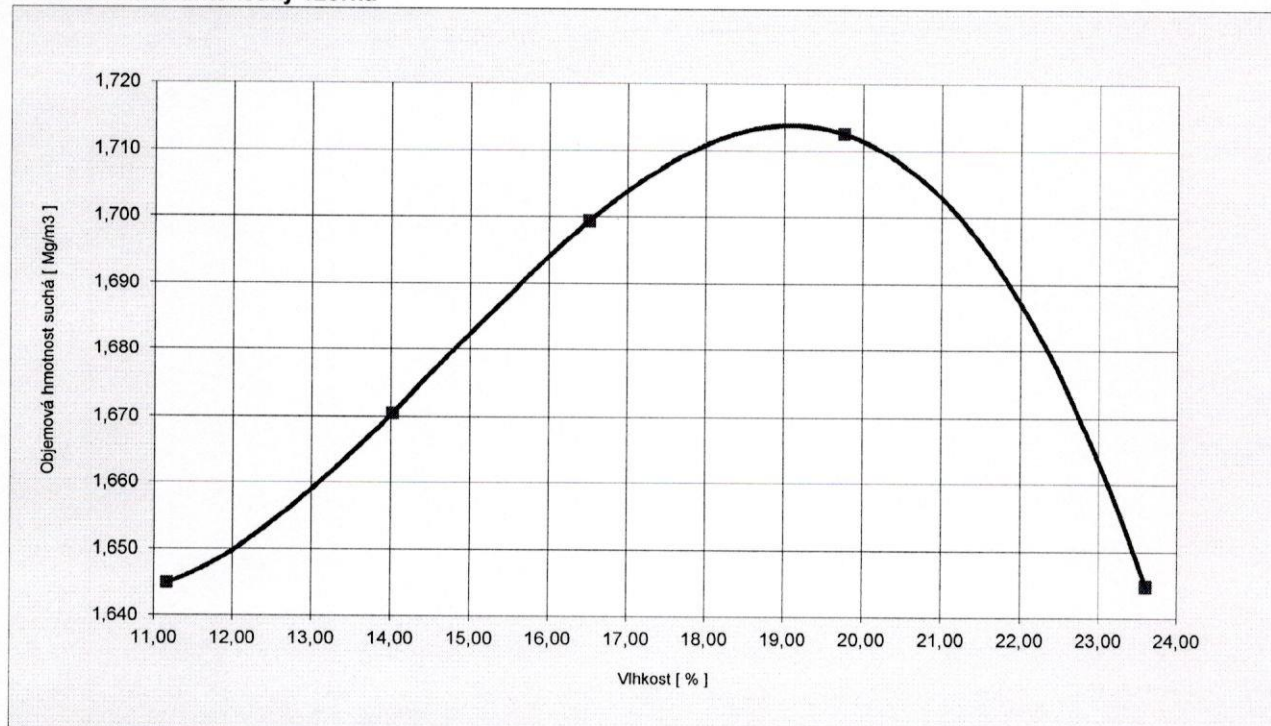
PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 48955+2,5%CaO - P

PROCTOROVA ZKOUŠKA STANDARDNÍ

Základní údaje o zkoušce

Metoda :	Laboratorní stanovení srovnávací objemové hmotnosti a vlhkosti- Proctorova zkouška - ČSN EN 13286-2
Zkoušená položka :	zemina
Název a adresa zákazníka :	AZ GEO s.r.o., Kořenského 1262/40 Ostrava-Vítkovice
Název zakázky :	Ostrava - Výškovická číslo zakázky: Z 519002
Datum přijetí vzorku :	17.1.2019
Číslo vzorku :	ZA-48955+2,5%CaO
Sonda :	S1-S4
Hloubka :	0,4-2,4 m
Popis vzorku (typ) :	Technologický vzorek

Přetvárné charakteristiky vzorku



$\rho_{d \max.}$	1,71	[Mg/m ³]
$w_{opt.}$	19,0	[%]

Nejistoty měření:

ρ_{dmax} : 0,01 Mg/m³, w_{opt} : 0,40%, ρ_s : 0,01 Mg/m³

Uvedené rozšířené standardní nejistoty jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření $k=2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95%. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

Vypracoval :

Ing. Karel Slavík

Schválil :

Ing. Lenka Smetanová, vedoucí Střediska laboratoře mechaniky zemin

Datum zkoušky : 22.1.2019



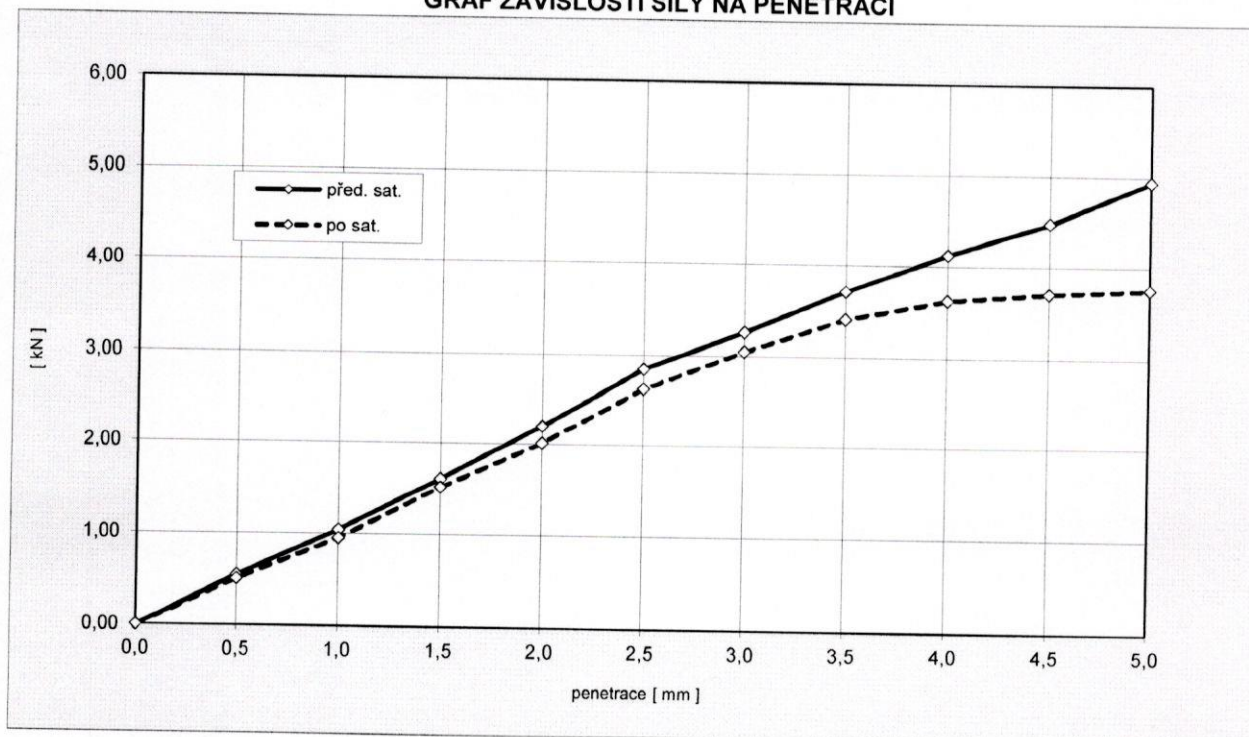
PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 48955+2,5%CaO - C

LABORATORNÍ STANOVENÍ POMĚRU ÚNOSNOSTI ZEMIN (CBR)

Základní údaje o zkoušce

Metoda :	Laboratorní stanovení poměru únosnosti (CBR) - ČSN EN 13286-47
Zkoušená položka :	zemina
Název a adresa zákazníka :	AZ GEO s.r.o., Kořenského 1262/40 Ostrava-Vítkovice
Název zakázky :	Ostrava - Výškovická číslo zakázky: Z 519002
Datum přijetí vzorku :	17.1.2019
Číslo vzorku :	ZA-48955+2,5%CaO
Sonda :	S1-S4
Hloubka :	0,4-2,4 m
Popis vzorku (typ) :	Technologický vzorek

GRAF ZÁVISLOSTI SÍLY NA PENETRACI



Penetrace v mm	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
kN před saturací	0,00	0,54	1,04	1,61	2,20	2,85	3,26	3,71	4,12	4,48	4,94
kN po saturaci	0,00	0,50	0,95	1,52	2,01	2,63	3,05	3,41	3,62	3,70	3,75

Wn = 19,02 %
Wn = 27,12 %

Hodnoty po zhutnění

CBR 2,5 mm:	22	[%]
CBR 5,0 mm:	25	[%]

Hodnoty po saturaci

CBR 2,5 mm:	20	[%]
CBR 5,0 mm :	19	[%]

Nejistoty měření:

CBR 2,5 mm : 1%; CBR 5,0 mm : 1%

Uvedené rozšířené standardní nejistoty jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření $k=2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95%. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

Vypracoval : Ing. Karel Slavík

Schválil : Ing. Lenka Smetanová, vedoucí Střediska laboratoře mechaniky zemín

Datum provedení zkoušky :

1.2.2019

Ostrava – tramvajová trať ulice Výškovická - průzkumy

***Závěrečná zpráva
inženýrsko-geologického průzkumu***

P ř í l o h a č. 7

Fotodokumentace průzkumných prací

FOTODOKUMENTACE REALIZOVANÝCH VRTŮ

PROFIL SONDY S-1

0 m



2 m

PROFIL SONDY S-2

0 m



2,1 m

PROFIL SONDY S-3

0 m



2,3 m

PROFIL SONDY S-4

0 m



2,4 m

FOTODOKUMENTACE REALIZOVANÝCH VRTŮ

PROFIL SONDY S-5

0 m



0,9 m

Ostrava – tramvajová trať ulice Výškovická - průzkumy

***Závěrečná zpráva
inženýrsko-geologického průzkumu***

P ř í l o h a č. 8


Evidenční list geologických prací

EVIDENČNÍ LIST GEOLOGICKÝCH PRACÍ**Vyplní organizace:**

1. Jméno a adresa organizace: AZ GEO, s.r.o., Kořenského 1262/40, 703 00 Ostrava-Vítkovice
2. Identifikační číslo - IČO (pokud bylo přiděleno): 25358944
3. Název geologického úkolu: Ostrava - tramvajová trať ul. Výškovická - průzkumy
4. Druh a etapa geologických prací: IG průzkum - etapa podrobného průzkumu
5. Cíl geologických prací: IG průzkum pro dopravní stavby - 511
6. Hlavní druhy projektovaných prací: vrt (5 ks, celková metráž 15 m)
7. Katastrální území - název a kód: Zábřeh nad Odrou[714305]
8. Název kraje: Moravskoslezský [CZ080]
9. Datum zahájení geologických prací: den... 08... měsíc...01...rok...2019
10. Datum plánovaného ukončení geologických prací: den... 31 ...měsíc...01...rok...2019
11. Souhrnná projektovaná cena prací:
- ☐ do 10 tis. Kč
- ☒ 10 - 100 tis. Kč
- ☐ 100 - 1 000 tis. Kč
- ☐ 1 000 - 5 000 tis. Kč
-tis. Kč, nad 5 000 tis. Kč
12. Zdroj financování: ☐ státní rozpočet, ☒ ostatní zdroje

Příloha: vymezení zkoumaného území na výřezu mapy 15-43 Ostrava

V Ostravě, dne: 7. 1. 2019


Ing. Roman Králík
Odpovědný řešitel geologických prací
(jméno a podpis)

Vyplní Česká geologická služba – Geofond:

Den zaevidování: 8. 01. 2019
razítko:


Podpis odpovědného zaměstnance

Česká geologická služba
útvár Geofond
Zaevidováno pod číslem

47/2019
(číslo bude následně uvedeno na
titulním listu závěrečné zprávy -
zpracování geologických prací)

David
Shánělec
Digitálně
podepsal
David Shánělec
Datum:
2019.01.08
10:06:12
+01'00'

Příloha č. 1**Přehledná situace zájmové lokality**