

Název zakázky : Roztoky u Prahy - GTP
Číslo úkolu : 18AZ200100000077
Objednatel : PRODEX spol. s r.o.

Roztoky u Prahy - GTP

Závěrečná zpráva geotechnického průzkumu

Zpracoval:

Ing. Roman Králík

*osvědčení odborné způsobilosti MŽP č. 2165/2012
v oboru inženýrská geologie*

Schválil:

Ing. Luboš Štancí

ředitel společnosti

Ostrava, duben 2019

Výtisk č. 1

FOS-2/9

*Zaveden integrovaný systém řízení
ČSN EN ISO 9001, ČSN EN ISO 14001 a BS OHSAS 18001*



OBSAH

1	ÚVOD	4
2	CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ.....	5
2.1	GEOMORFOLOGICKÉ, KLIMATICKÉ A HYDROLOGICKÉ POMĚRY	5
2.2	GEOLOGICKÉ POMĚRY	5
2.3	HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY	6
2.4	ÚZEMÍ SE ZVLÁŠTNÍ OCHRANOU	7
2.5	DOSAVADNÍ GEOLOGICKÁ PROZKOUMANOST	7
3	ROZSAH A METODIKA PRACÍ.....	7
3.1	TERÉNNÍ PRŮZKUMNÉ PRÁCE	7
3.2	STATICÁ ZATĚŽOVACÍ ZKOUŠKA	7
3.3	ZARÁŽENÁ SONDA	7
3.4	DYNAMICKÉ PENETRACE	8
3.5	TERÉNNÍ MĚŘENÍ.....	8
3.6	VZORKOVACÍ A LABORATORNÍ PRÁCE.....	8
	<i>Zeminy - fyzikálně-mechanické vlastnosti</i>	<i>8</i>
	<i>Zeminy - kontaminace</i>	<i>9</i>
4	VÝSLEDKY PRŮZKUMNÝCH PRACÍ	9
4.1	GEOTECHNICKÁ CHARAKTERISTIKA ZEMIN V PRAŽCOVÉM PODLOŽÍ	9
	<i>Kolejové lože</i>	<i>9</i>
	<i>Štěrkovité navážky.....</i>	<i>9</i>
	<i>Jílovité navážky</i>	<i>10</i>
4.2	HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY.....	10
5	NÁVRH PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ.....	10
5.1	NÁVRH KONSTRUKCE PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ	10
	POSOUZENÍ OCHRANY ZEMNÍ PLÁNĚ PŘED NEPŘÍZNIVÝMI ÚČINKY MRAZU	11
6	KONTAMINACE KOLEJOVÉHO LOŽE A PODLOŽNÍCH ŠTĚRKŮ	13
7	STAVEBNĚ-TECHNICKÝ PRŮZKUM	13
8	ZÁVĚR.....	14
9	POUŽITÁ LITERATURA.....	15
9.1	POUŽITÉ NORMY A PŘEDPISY	15

Seznam příloh:

- Příloha č. 1 Přehledná situace zájmového území (M 1:25 000)
Příloha č. 2 Podrobná situace lokality s vyznačením realizovaných prací (M 1:2 000)
Příloha č. 3 Výsledky realizované statické zatěžovací zkoušky
Příloha č. 4 Vyhodnocení sond dynamické penetrace
Příloha č. 5 Laboratorní protokoly - fyzikálně mechanické parametry zemin
Příloha č. 6 Laboratorní protokoly - kontaminace zemin
Příloha č. 7 Protokoly sond dynamické penetrace
Příloha č. 8 Fotodokumentace zarážené sondy a statické zatěžovací zkoušky

Seznam tabulek:

- Tabulka č. 1** Vybrané charakteristiky klimatické oblasti T2 5
Tabulka č. 2 Přehled realizovaných zarážených sond 8
Tabulka č. 3 Přehled realizovaných sond dynamické penetrace..... 8

Rozdělovník:

- Výtisk č. 1 - 3: PRODEX spol. s.r.o.
Výtisk č. 4: Archiv společnosti AZ GEO, s.r.o.

Tato zpráva je vyhotovena ve 4 výtiscích a obsahuje 15 stran textu a 8 grafických vevázaných příloh.

Na spracovanie prieskumu a záverečnej správy spolupracovali:

Ing. Roman Králík	- terénní práce a vyhodnocení
Ing. Richard Štaffen	- terénní práce
Ing. Pavel Beňa	- terénní práce
Mgr. Hana Záleská	- grafické práce

1 ÚVOD

Na základě objednávky podané společností PRODEX spol. s r.o. (objednatel) u společnosti AZ GEO, s.r.o. (zhotovitel), evidované pod číslem objednatele 17XP24010 - 15 a pod číslem zhotovitele 18AZ200100000077, byl proveden podrobný geotechnický a stavebně-technický průzkum pro projektovanou stavbu zajištění bezbariérového přístupu na nástupiště v žst. Roztoky u Prahy, týkající se posouzení skladby zemin a návrhu pražcového podloží v místě manipulační koleje 4b a ověření možného podsklepení v blízkosti nádražní budovy.

Název stavby: 18AZ200100000077 Roztoky u Prahy - GTP

Místo stavby: ŽST Roztoky u Prahy

Kraj: Středočeský

Okres: Praha-západ

Obec (katastr): Roztoky

Etapa GTP: podrobný

Investor : PRODEX spol. s.r.o.
V Olšinách 2300/75,
100 00 Praha 10
IČO: 01761200

Zhotovitel GTP: AZ GEO, s.r.o.
Kořenského 1262/40
703 00 Ostrava - Vítkovice
IČO: 253 58 944

2 CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Zájmové území se nachází ve městě Roztoky, několik km severně od hlavního města Prahy, v okrese Praha-západ, na levém břehu řeky Vltavy při ústí Únětického potoka. Lokalita (parcela č.: 68/14) se nachází v KÚ Roztoky u Prahy [742503] v prostoru železniční stanice.

Celá lokalita je podélně ohraničená z východní strany areálem VÚ antibiotik a biotransformací a ze západní strany areálem železniční stanice s přilehlou komunikací.

Přehledná situace lokality je zobrazena v příloze č. 1 a podrobná situace lokality s realizovanými průzkumnými pracemi je znázorněna v příloze č. 2.

2.1 Geomorfologické, klimatické a hydrologické poměry

Regionální geomorfologická rajonizace reliéfu (Demek, 1988) zahrnuje zájmovou lokalitu do provincie Česká vysočina, subprovincie Poberounská soustava, Brdské oblasti, celku Pražská plošina, podcelku Kladenská tabule a okrsku VA-2B-c Turská plošina. Nadmořská výška terénu zájmového území se pohybuje okolo cca 184 - 185 m n.m.

Vymezené území náleží do teplé klimatické oblasti T2 s charakteristikou dlouhého léta, teplým a suchým, velmi krátkým přechodným obdobím s teplým až mírným teplým jarem i podzimem. Jádrem teplého území, které patří k nejteplejším oblastem Čech s ročním průměrem teplot mezi 8-9 °C, se nachází více severně a severozápadně a do okolí Prahy vysílá pouze své výběžky. Zima je krátká, mírně teplá, suchá až velmi suchá, s velmi krátkým trváním sněhové pokrývky (Quitt 1971).

Tabulka č. 1 Vybrané charakteristiky klimatické oblasti T2

	T 2
počet letních dnů	50 - 60
počet dnů s průměrnou teplotou 10 °C a více	160 - 170
počet mrazových dnů	100 - 110
počet ledových dnů	30 - 40
průměrná teplota ledna	-2 - -3
průměrná teplota července	18 - 19
průměrná teplota dubna	8 - 9
průměrná teplota října	7 - 9
průměrný počet dnů se srážkami 1 mm a více	90 - 100
srážkový úhrn za vegetační období	350 - 400
srážkový úhrn v zimním období	200 - 300
počet dnů se sněhovou pokrývkou	40 - 50
počet dnů zamračených	120 - 140
počet dnů jasných	40 - 50

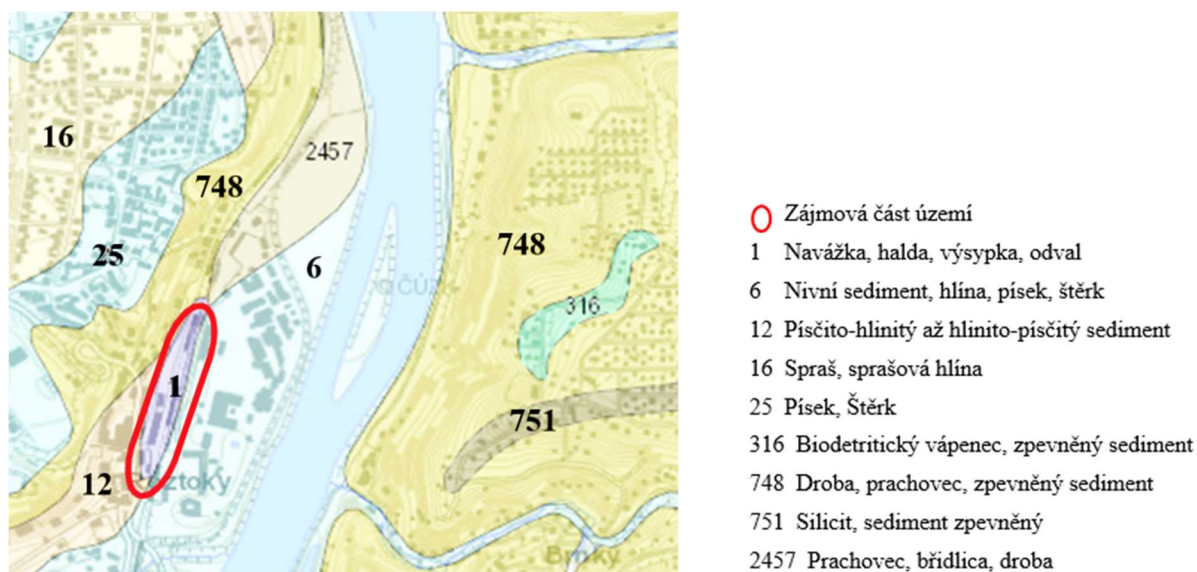
Podle hydrologického členění ČR leží zájmové území v povodí Dolní Vltava, 4. řádu 1-12-02-0150 ve střede, na severu 1-12-02-0170 a jihu 1-12-02-0140. Celková plocha povodí řeky Vltavy je 27 047 km² (na území ČR) a patří do hlavního povodí řeky Labe.

2.2 Geologické poměry

Turská plošina je charakterizována převážně plošným polygenetickým reliéfem předkřídového podloží proterozoických hornin. Reliéf zpestřuje řada silicitových (buliznickových) a bazaltových suků a strukturních hřbetů, místy se zachovanými zbytky příbojových uloženin svrchnokřídového moře. Mimo ostrůvky pleistocenních teras Vltavy, vyskytující se v nejvýchodnější části území, zaujímají největší plochu sprašové pokrývky, přecházející na svazích do mladších deluviálních sedimentů.

Spraše, sprašové hlíny, úlomkovité spraše a smíšené deluvio-eolické uloženiny jsou zastoupeny v podstatě dvěma typy-plošně rozsáhlých pokryvů, a to zvláště na morfologicky zarovnané pozici nad svrchní erozní bází kvartéru, a pak závějemi, usazenými na východních a jihovýchodních svazích, sklánějících se ke dnům údolí. V údolí vodních toků se nachází holocenní fluvialní a deluviální sedimenty (Kovanda, 2001).

Zájmové území žst. Roztoky u Prahy, se především nachází na vrstvě navážek a výsypek doplněné o materiál kolejového lůžka - šterk frakce 32/63 mm. Geologická situace je přesněji znázorněná na obrázku 1.



Obrázek č. 1 Výřez z geologické mapy se zájmovým územím

2.3 Hydrogeologické poměry

Zájmová oblast se vyskytuje z pohledu hydrogeologického rajónování v následujících hydrogeologických rajónech zahrnujících útvary podzemních vod:

<i>Hydrogeologický rajon-základní vrstva:</i>	Proterozoikum a paleozoikum v povodí přítoků Vltavy
<i>Geologická jednotka:</i>	ID: 6250 Česká vysočina, Pražská plošina, Turská tabule

Zájmovou lokalitu z hydrogeologického hlediska začleňujeme do skupiny rajónů v horninách krystalinika, proterozoika a paleozoika. Zájmové území spadá do rajónu 6250 s celkovou plochou 1 182 km².

Rajón proterozoika a paleozoika v povodí Vltavy zahrnuje severovýchodní část spodního staršího paleozoika barrandienu (mimo silur a devon) s okolním proterozoikem s malou částí křídý v povodí drobných přítoků Vltavy nad ústím Sázavy. Zde se vyskytující horniny představují značně nesourodé prostředí, se značně proměnlivým koeficientem transmisivity se středními hodnotami mezi 10^{-5} - 10^{-4} m².s⁻¹. Hlavním kolektorem je přípovrchová zóna. Výška hladiny podzemní vody je přímo závislá na srážkách, které jsou hlavní dotací kolektoru. Směr proudění je k místní erozní bází, kde dochází k drenáži.

Podzemní vody v proterozoickém a paleozoickém puklinovém systému mají různou celkovou mineralizaci, od několika desítek mg/l až do několika g/l. Většinou jde o Ca-CO₄ typ, nebo různé typy přechodné a smíšené typy s různým obsahem iontů hydrogenkarbonátů, popř. vyššími obsahy antropogenních chloridů a jiných složek stejného původu. Podzemní vody

podobného chemického složení jsou i v křídových pískovcích. Mineralizace je obvykle do 1,5 g/l, častější je typ Ca-HCO₃ a rovněž i vyšší obsahy iontů železa. Křídové sedimenty jsou po antropogenní stránce zranitelnější, zvláště v partiích při výchozech.

2.4 Území se zvláštní ochranou

V katastrálním území Roztoky u Prahy se podle MŽP a vyhlášky 395/1992 sb. o ochraně přírody a krajiny nachází Přírodní rezervace Roztocký háj – Tiché údolí, které patří do CHÚ v okrese Praha západ. Rezervace přímo nezasahuje do zájmové lokality žst. Roztoky.

2.5 Dosavadní geologická prozkoumanost

Dle databáze geologické prozkoumanosti Geofondu ČR byly v širším okolí zájmové lokality v minulosti provedeny geologické průzkumy. Níže uvádíme přehled vybraných geologických průzkumných prací realizovaných na zájmové lokalitě, jejichž výsledky byly využity při zpracování realizačního projektu průzkumu a budou využity i při vyhodnocení průzkumných prací:

- **Vávra, M., 1982:** Rez-Roztoky-ČSD. zpráva o hydrogeologickém průzkumu ropné havárie na nádraží ČSD v Roztokách u Prahy, Stavební geologie Praha, podnikové ředitelství (GF P031263).

V rámci tohoto průzkumu byl proveden 1 vrt PW-7 do hloubky 8 m a následně vypracován vrtný profil.

3 ROZSAH A METODIKA PRACÍ

V následujících kapitolách je podrobněji popsána metodika a rozsah prací včetně jejich zdůvodnění.

3.1 Terénní průzkumné práce

Místa odkryvných prací byla zadána objednatelem. Přesné umístění sond bylo upraveno na základě průběhu podzemních inženýrských sítí.

3.2 Statická zatěžovací zkouška

Statická zatěžovací zkouška SZZ-1 byla realizována v místě (kolej 4b) určeném objednatelem, v kopané sondě, realizované v prostoru mezi pražci, v ose koleje pod kolejovým lůžkem v hloubce cca 0,6 m pod spodní hranou pražce přístrojem ECM static dle předpisu S4. Pro zkoušku byla použita kruhová zatěžovací deska o průměru 300 mm. Deska byla položena na vyrovnané dno výkopu a drobné nerovnosti pod deskou byly vyrovnané tenkou vrstvičkou jemnozrného písku. Deformace zeminy vyvolaná zatlačením desky byla měřena v jednom bodě ve středu desky. Jako protizátěž pro provedení zkoušky byla použita drezína (MUV). Výsledek statické zatěžovací zkoušky tvoří přílohu č. 3.

3.3 Zarážená sonda

V místě kopané sondy byla po realizaci statické zatěžovací zkoušky provedená mělká zarážená sonda označená jako S-1 do konečné úrovně cca 1,5 m pod spodní plochu pražce. Sonda byla provedena ruční jádrovou soupravou Eijkelkamp jednoduchou jádrovnicí Ø 100 mm. Po geologické dokumentaci sondy a odběru vzorků zemin byla sonda zlikvidována hutněným záhozem vytěženým materiálem.

Tabulka č. 2 Přehled realizovaných zarážených sond

Sonda	X (S-JTSK)	Y (S-JTSK)	Z-terén (B p.v.)	hloubka sondy [m]	HPV NH [m p.t.]	HPV USH [m p.t.]	Datum realizace
S-1	1 034 631.00	743 268.00	-	1.6	-	-	3.1.2019

3.4 Dynamické penetrace

Sondy dynamické penetrace DP-1 až DP-2 byly realizovány v rámci stavebně-technického průzkumu pro ověření možného podsklepení mezi kolejí č. 3 a drážními budovami. Dynamické penetrační zkoušky byly realizovány do hloubky 2,0 m p.t.

Průzkumné sondy dynamické penetrace byly realizovány dne 3. 1. 2019 dle ČSN EN ISO 22476-2 Geotechnický průzkum a zkoušení - Terénní zkoušky - část 2: Dynamická penetrační zkouška, jako těžké dynamické penetrační sondování (DPH). Byla použita pneumatická mobilní souprava výrobce Stitz poháněná kompresorem s hmotností beranidla 50 kg, výškou pádu 500 mm s pevným hrotem $A = 15 \text{ cm}^2$.

Vyhodnocení a geologická interpretace dynamických penetračních zkoušek jsou uvedeny v příloze č. 4, protokoly jednotlivých zkoušek DP tvoří přílohu č. 7. Přehled provedených sond dynamické penetrace je shrnut v následující tabulce.

Tabulka č. 3 Přehled realizovaných sond dynamické penetrace

Sonda	X (S-JTSK)	Y (S-JTSK)	Z-terén (B p.v.)	hloubka sondy [m]	HPV NH [m p.t.]	HPV USH [m p.t.]	Datum realizace
DP-1	1 034 849.00	743 345.00	-	2.0	1.1	-	3.1.2019
DP-2	1 034 869.00	743 350.00	-	2.0	1.0	-	3.1.2019
DP-3	1 034 927.00	743 362.00	-	2.0	-	-	3.1.2019

3.5 Terénní měření

Během vrtných prací byla prováděna geologická dokumentace vrtného jádra a odběry vzorků zemin a podzemní vody.

3.6 Vzorkovací a laboratorní práce

Zeminy - fyzikálně-mechanické vlastnosti

Ze dna kopané sondy a ze dna zarážené sondy byl proveden odběr celkem 2 vzorků zemin za účelem zjištění jejich fyzikálně-mechanických vlastností a provedení laboratorních zkoušek a analýz. Zeminy byly odebrány ve formě porušených vzorků.

Na vzorcích zemin byly provedeny následující zkoušky:

- porušené (P) vzorky byly odebrány pro provedení základních klasifikačních rozborů: zrnitostní rozbor, popisné zkoušky (výpočet fyzikálních veličin) a stanovení koeficientu propustnosti z křivky zrnitosti;

Laboratorní analýzy neporušených a porušených vzorků provedla UNIGEO a.s. - Laboratoř mechaniky zemin, Zkušební laboratoř č. 1412 akreditovaná ČIA.

Laboratorní protokoly z analýz a zkoušek vzorků zemin tvoří přílohu č.5.

Zeminy - kontaminace

Pro posouzení kontaminace zemin tvořících kolejové lože a podložní vrstvy štěrkovité frakce byly odebrány celkem 2 samostatné vzorky zemin. Odebrané vzorky byly předány do laboratoře a byly analyzovány v rozsahu dle tabulky 2.1. z přílohy č.2 k Vyhlášce 294/2005 Sb. pro třídy vyluhovatelnosti IIa a III.

Laboratorní analýzy směsných vzorků zemin provedla akreditovaná laboratoř ELVAC EKOTECHNIKA, s.r.o. (zkušební laboratoř č. 1269 akreditovaná ČIA). Laboratorní protokoly z analýz vzorků zemin uvádíme v příloze č. 6.

4 VÝSLEDKY PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

Výsledky průzkumných prací uvedené v této závěrečné zprávě vychází především z výsledků podrobného inženýrsko-geologického a orientačního stavebně-technického průzkumu. Pro vyhodnocení geotechnických vlastností zemin jsme využili také výsledky archivních průzkumů realizovaných v zájmovém území.

4.1 Geotechnická charakteristika zemin v pražcovém podloží

Aktuálně realizovanými průzkumnými pracemi v prostoru koleje 4b bylo kopanou a zaráženou sondou ověřeno pražcového podloží tvořené níže uvedenými typy zemin.

Rozčlenění zemin a hornin nacházejících se v zájmové trase trati je na následující základní typy:

- kolejové lože
- štěrkovité navážky
- jílovité navážky

Kolejové lože

Zeminy tvořící kolejové lože byly ověřeny při hloubení sondy pro statickou zatěžovací zkoušku. Kolejové lože v místě sondy S-1 je budováno kamenivem frakce 0 - 63 mm, přičemž ve svrchní vrstvě o mocnosti cca 0,20 m se nacházelo kamenivo frakce převážně 32 - 63 mm, níže se nacházel štěrk mírně znečištěný jemnozrnnou frakcí. Dle ČSN 73 6133 tuto vrstvu řadíme převážně do třídy G2 GP, méně až do třídy G3 G-F. Zeminy jsou svrchu kypré, hlouběji kypré až středně ulehlé. Celková mocnost kolejového lože zde činí cca 0,45 m. Z hlediska rozpojitelnosti dle ČSN 73 6133 spadá kolejové lože do třídy I. třídy, a z hlediska těžitelnosti dle ČSN 73 3050 do 3. třídy.

Štěrkovité navážky

Antropogenní navážky štěrkovité frakce byly kopanou a níže zaráženou sondou S-1 zastiženy v podloží štěrku kolejového lože v intervalu cca 0,45 - 1,5 m p.t. Svrchní vrstvy v hloubkovém intervalu cca 0,45 – 0,8 m p.t. jsou tvořeny škvárou černé barvy, níže jsou štěrkovité navážky tvořeny převážně ostrohrannými úlomky hornin o velikosti do 4 cm, místy až do cca 6 cm, s mezerní výplní tvořenou hlinitým pískem. Také v intervalu 0,8 – 1,5 m p.t. se nachází vrstvičky tvořené škvárou o mocnosti cca 0,1 – 0,2 m, např. v hloubce 1,3 – 1,5 m p.t. Ulehlost těchto vrstev zemin je nízká až střední. Tyto štěrkovité zeminy jsou na své bázi mírně zatlačeny do podložních jílovitých zemin. Na základě laboratorních analýz vzorku odebraného z intervalu 0,6 – 1,2 m p.t. řadíme dle ČSN 73 6133 tyto zeminy do třídy G3 G-F. Zeminy mají převážně dobrou propustnost, která klesá s rostoucím obsahem jemnozrnné frakce. V závislosti na obsahu jemnozrnné frakce jsou dle klasifikace předpisu SŽDC S4 hodnoceny jako propustné (G-F) a jedná se o zeminy nenamrzavé až mírně namrzavé. Z hlediska těžitelnosti spadají

zastižené šterky do třídy I. dle ČSN 73 6133, a do 3. třídy těžitelnosti dle ČSN 73 3050. Dle katalogu 800-2 patří vrtatelností pilot do I.-II. třídy.

Jílovité navážky

Tyto zeminy byly ověřeny na bázi sondy S-1, od hloubky cca 1,5 m p.t. Jedná se o soudržné jílovité zeminy s písčitou příměsí, celkově charakteru písčitých jílu tuhé konzistence a hnědého zbarvení. Svrchu obsahují také úlomky šterkovité frakce, natlačené z nadložních vrstev šterkovitých navážek. Dle ČSN 73 6133 lze tyto jílovité zeminy řadit do třídy F4 CS. Dle klasifikace předpisu SŽDC S4 jsou tyto zeminy nepropustné a nebezpečně namrzavé. Z hlediska rozpojitelnosti dle ČSN 73 6133 spadají tyto zeminy do I. třídy a dle ČSN 73 3050 do 2. třídy těžitelnosti. Dle katalogu 800-2 patří vrtatelností pilot do I. třídy.

4.2 Hydrogeologické poměry

Realizovanými průzkumnými pracemi doplněnými o archivní údaje byly v zájmovém území ověřeny hydrogeologické poměry.

Ve vrstvách propustných antropogenních navážek je v prostoru lokality místy vyvinuta mělká zvodeň. Podlošní izolátor kolektoru budovaného šterkovitými navážkami tvoří vrstvy nepropustných jílovitých navážek charakteru písčitých jílu. Lehké zvodnění bylo v rámci lokality ověřeno pouze dvojicí penetračních sond DP-1 a DP-2, realizovaných před budou výpravčího od úrovně cca 1,0 m na rozhraní šterkovitých zemin a podložních jílu. V místě sondy S-1 na koleji 4b nebylo zvodnění až do úrovně 1,6 m p.t. vůbec zastiženo.

Jednotlivé vrstvy zemin na lokalitě lze z hydrogeologického hlediska charakterizovat:

- **Kolejové lože, šterkovité navážky** - vzhledem k charakteru zemin, kdy jsou navážky tvořeny převážně šterkovitým materiálem s koeficientem filtrace $K = n \cdot 10^{-3} - n \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$. Dle klasifikace předpisu SŽDC S4 jsou tyto zeminy hodnocena jako propustné až velmi propustné. Tyto polohy zemin dovolují infiltraci srážkových vod do hlubších vrstev horninového prostředí.
- **Jílovité navážky** - polohy písčitých jílu plní funkci poloizolátoru mělké navážkové zvodně a částečně omezují infiltraci povrchových vod do hlubších vrstev horninového prostředí. Laboratorně stanovený koeficient filtrace těchto zemin činí $K = n \cdot 10^{-8} \text{ m.s}^{-1}$. Dle klasifikace předpisu SŽDC S4 jsou tyto zeminy hodnoceny jako nepropustné.

5 NÁVRH PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ

5.1 Návrh konstrukce pražcového podloží

V následující kapitole jsou uvedeny na základě zjištěných geologických, geotechnických a hydrogeologických poměrů odpovídající typy konstrukcí pražcového podloží. V posuzovaném úseku trati **pro ostatní koleje ve stanicích na tratích celostátních** dle předpisu S4, byly navrženy následující typy (varianty) pražcového podloží:

- **typ 3** - bez úpravy, s konstrukční vrstvou šterkodrti o tloušťce 0,2 m oddělené od podložních zemin (škváry) ochrannou geotextilií a výztužným geosyntetikem s pevností v tahu min. 30 kN.m^{-1} a odděleno druhou vrstvou ochranné geotextilie od zemní pláň.
- **typ 6** - úprava vrstvy škváry vápnem (cementem) v tloušťce 0,95 m, s konstrukční vrstvou šterkodrti o tloušťce 0,2 m oddělené od podložních zemin (škváry) ochrannou geotextilií a výztužným geosyntetikem s pevností v tahu min. 30 kN.m^{-1} a odděleno druhou vrstvou ochranné geotextilie od zemní pláň.

Posouzení ochrany zemní pláně před nepříznivými účinky mrazu

Návrh konstrukce pražcového podloží byl proveden **pro ostatní koleje ve stanicích na tratích celostátních** dle předpisu S4, příloh 6, 7 a 13. Řešený úsek trati v oblasti s indexem mrazu $I_{mn} = 300 - 400 \text{ } ^\circ \text{C/den}$.

V posuzovaném úseku trati nebyla provedenou sondou S-1 hladina podzemní vody až do úrovně 1,6 m p.t. zastižena. Vzhledem k morfologii trati a území, kdy kolej 4b se zde nachází na cca 4 - 5 m vysokém násypu a úroveň hladiny podzemní vody je předpokládána v hloubce nejdříve cca 5,0 m p.t. je zde počítáno s příznivým vodním režimem.

Dovolená tloušťka promrzání zemní pláně h_z dov:

	vodní režim		
	příznivý	nepříznivý	velmi nepříznivý
vysoce až nebezpečně namrzavé zeminy	0,40 m	0,30 m	0,15 m
namrzavé až mírně namrzavé zeminy	0,60 m	0,50 m	0,40 m

Hloubka promrzání pražcového podloží h_{pr} :

- pro $I_{mn} = 350 \text{ } ^\circ \text{C/den}$ $h_{pr} = 0,84 \text{ m}$

Výpočtem bylo ověřeno, že tepelný odpor R_n navrhované konstrukční vrstvy tloušťky 0,2 m vyhovuje dle přílohy 7 předpisu SŽDC S4. Z hlediska ochrany proti promrzání na lokalitě pro vysoce až nebezpečně namrzavé zeminy v kombinaci s příznivým vodním režimem dostačující tloušťka konstrukční vrstvy šterkodrti 0,20 m.

Aktuální statická zatěžovací zkouška SZZ-1 byla provedena na koleji 4b v úrovni cca 0,6 m pod úložnou plochou pražce (tedy na pláni tělesa železničního spodku) na vrstvách šterkovitých navážek v podloží kolejového lože. Zemní plán tvořená písčitými jíly byla ověřena sondou až v hloubkové úrovni od 1,5 m pod úložnou plochou pražce a z důvodu uvedené hloubky proto již nebylo možné provést statickou zatěžovací zkoušku na povrchu těchto zemin. Hodnota E_{or} zemní pláně tvořené písčitými jíly je proto převzata ze závěrečné zprávy GTP pro stavbu: „Zajištění bezbariérového přístupu na nástupiště v žst. Roztoky u Prahy, vypracované v srpnu 2018 společností WALTEC GDS s.r.o., kdy byly na lokalitě provedeny statické zatěžovací zkoušky na stejné vrstvě zemin (písčitých jílu) na kolejích 5 a 5a ve staničení 421,974 a 422,028. Převzatá hodnota E_{or} je průměrná hodnota z těchto dvou zkoušek.

Staničení:

km 422,025

Lokalita:

žst. Roztoky u Prahy, kolej 4b

Morfologie trati:

násep

Zatřídění zemin na dně výkopu/sondy:

G3 G-F / F4 CS

Vodní režim:

příznivý

E_{or} (MPa) v hloubce 0,6 m / 1,5 m:

75,0 / 12,9 - 20,0

Zhodnocení:

Zjištěné hodnoty modulu přetvárnosti splňují minimální požadované hodnoty dle S4 SŽDC (pro ostatní koleje ve stanicích na celostátních tratích je požadován E_o min. 15 MPa na zemní pláni a E_{pl} min. 30 MPa na pláni tělesa železničního spodku). Vzhledem k přítomnosti vrstev škváry v přímém podloží kolejového lože a absence geotextilie, která by oddělovala šterkovité navážky

od podložních písčitých jílu a zamezila zatlačování štěrku do jílovitých zemin doporučujeme provést následující opatření.

Návrh konstrukce pražcového podloží:

3 (6)

- kolejové lože - 350 mm pod pražcem
- konstrukční vrstva štěrkoř třídy A (frakce 0-32 mm) - 200 mm
- separační a výztužná geotextilie
- štěrkoř třídy A (frakce 0-32 mm), nebo jiný, objemově stálý materiál v tloušťce 950 mm, který zajistí dosažení hodnoty E_{pl} min. 30 MPa (výměna vrstvy škváry za štěrkoř, či jiný vhodný zeminový materiál)
- separační geotextilie na rozhraní štěrkoř (jiný vhodný zeminový materiál) / F4
- variantou náhrady vrstvy škváry je její chemická stabilizace vhodným pojivem (vápno, cement, směsné pojivo) v tloušťce 950 mm

Parametr (jednotka)	Hodnota
Požadovaná hodnota modulu přetvárnosti na úrovni zemní pláň E_o (MPa)	15
Požadovaná hodnota modulu přetvárnosti na úrovni pláň železničního spodku E_{pl} (MPa)	30
Návrhový modul přetvárnosti na úrovni zemní pláň E_{or} (MPa)	12,9 - 20,0
Modul deformace sypaniny - štěrkoř 0/32 mm (MPa)	80
Minimální mocnost vrstvy sypaniny s ohledem na únosnost (m)	0,20

Poznámka:

V místě sondy S-1 na koleji 4b se v podloží kolejového lože od cca 0,45 m p.t. nachází vrstvy štěrkových navážek tvořených vrstvami škváry (především mezi 0,45 – 0,8 a 1,3 – 1,5 m p.t.) od úrovně 1,5 m p.t. se nachází jílovité zeminu tř. F4 tuhé konzistence.

6 KONTAMINACE KOLEJOVÉHO LOŽE A PODLOŽNÍCH ŠTĚRKŮ

Pro stanovení případné kontaminace zemin byly z realizovaných vrtů odebrány 2 intervalové vzorky. Vzorky byly analyzovány na přítomnost vybraných látek ve výluhu v rozsahu dle tabulky 2.1. z přílohy č.2 k Vyhlášce 294/2005 Sb. pro třídy vyluhovatelnosti II.a a III. Na základě hodnocení koncentrace vybraných látek ve výluhu z odebraných vzorků bylo provedeno zařazení zemin do skupin odpadu určených ke skládkování. Výsledky analýz jsou uvedeny v následující tabulce.

Ukazatel	Třídy vyluhovatelnosti		Označení vzorku	
	II.a	III.	4 (0,0 - 0,4m)	5 (0,4 - 1,2m)
	mg/l			
pH	≤ 6	-	8.2	8.4
RL (105°C)	8000	10000	22	60
fenolový index	-	-	<0,005	<0,005
As	2.5	2.5	0.009	0.011
Ba	30	30	0.16	0.355
Cd	0.5	0.5	<0,0005	<0,0005
Cr (celk.)	7	7	<0,010	<0,010
Cu	10	10	<0,025	<0,025
Hg	0.2	0.2	<0,0002	<0,0002
Mo	3	3	<0,050	<0,050
Ni	4	4	<0,005	<0,005
Pb	5	5	0.008	0.019
Sb	0.5	0.5	<0,004	<0,004
Se	0.7	0.7	<0,004	<0,004
Zn	20	20	0.045	0.086
DOC	80	100	2.47	7.17
fluoridy	30	50	0.1	0.51
chloridy	1500	2500	0.5	<0,5
sírany	3000	5000	1.5	1.8

Na základě laboratorních analýz a dle kritérií tříd vyluhovatelnosti vyplývá, že veškerá vzorkovaná zemina (odpad) ve obou odebraných a analyzovaných vzorcích splňuje požadavky pro uložení odpadu na skládku ostatního odpadu.

Výsledky provedených laboratorních analýz jsou uvedeny v příloze č. 6.

7 STAVEBNĚ-TECHNICKÝ PRŮZKUM

Stavebně-technický průzkum byl v žst. Roztoky u Prahy proveden za účelem ověření případného podsklepení v prostoru mezi budovou výpravního a kolejí č. 3 dvojicí sond těžké dynamické penetrace DP-1 a DP-2 a pro ověření existence základů zídky u koleje č. 3 v km 421,7 sondou dynamické penetrace DP-3. Místa provedení penetračních sond byla zadána objednatelem průzkumných prací při předchozí terénní prohlídce lokality.

Všechny tři penetrační sondy byly na zájmové lokalitě provedeny dne 3.1.2019 do hloubky cca 2,0 m p.t. **Žádnou z provedených penetračních sond nebyly zastiženy základy žádné stavby, ani podsklepení.** Penetračními sondami byly svrchu ověřeny polohy šterkovitých

navážek, níže potom polohy měkkých až tuhých jílovitých zemin, pravděpodobně rovněž navážek.

Vyhodnocení sond dynamické penetrace je uvedeno v příloze č. 4 a protokoly tvoří přílohu č. 7 této zprávy.

8 ZÁVĚR

Předkládaná závěrečná zpráva obsahuje výsledky podrobného geotechnického a stavebně-technického průzkumu pro projektovanou stavbu zajištění bezbariérového přístupu na nástupiště v žst. Roztoky u Prahy, týkající se posouzení skladby zemin a návrhu pražcového podloží v místě manipulační koleje 4b a ověření možného podsklepení v blízkosti nádražní budovy. Průzkumné práce byly zpracovány v rozsahu specifikovaném objednatelem. Z výsledků průzkumných prací vyplývají následující závěry a doporučení:

- průzkumné práce podrobného geotechnického průzkumu byly provedeny v rozsahu dle směrnice SŽDC S4;
- na základě výsledků provedených prací byl proveden návrh konstrukce pražcového podloží ve dvou variantách. První varianta počítá s výměnou vrstvy podlošní škváry za vhodnější, objemově stálý materiál, který zajistí dosažení hodnoty E_{pl} min. 30 MPa. Druhá varianta počítá s chemickou úpravou vrstvy tvořené škvárou vhodným pojivem, či pojivem;
- z výsledků laboratorních analýz pro zjištění kontaminace kolejového lože a podložních šterkových navážek plyne, že vzorkovaná zemina splňuje požadavky pro uložení odpadu na skládku ostatního odpadu;
- provedenými penetračními sondami bylo provedeno ověření případného podsklepení v prostoru mezi budovou výpravčího a kolejí č. 3 a základů zídky u kolejí č. 3 v km 421,7. Žádnou z provedených penetračních sond nebyly zastiženy základy žádné stavby, ani podsklepení;
- při samotné realizaci rekonstrukce trati doporučujeme zajistit geotechnický dozor, který bude srovnávat a hodnotit v rámci stavby skutečně zastižené a na základě průzkumných prací předpokládané geologické, hydrogeologické a geotechnické poměry v návaznosti na zjištěné poměry bude případně doporučovat potřebné úpravy projektu rekonstrukce posuzovaného úseku trati.

V Ostravě, dne 8. dubna 2019

9 POUŽITÁ LITERATURA

- [1] Aktuální databáze BPEJ ke stažení. URL: <http://spucr.cz/bpej/celostatni-databaze-bpej/aktualni-databaze-bpej-ke-stazeni.html>
- [2] Česká geologická služba. GEOinfo – geovědní informace na území ČR., URL: www.geology.cz.
- [3] ČHMÚ – UP. Atlas podnebí Česka. Praha, Olomouc: Český hydrometeorologický ústav, Univerzita Palackého, 2007.
- [4] Demek J. (editor), 1987: Zeměpisný lexikon ČSR. Hory a nížiny. Československá akademie věd Praha.
- [5] Jetel, J. Určování hydraulických parametrů hornin hydrodynamickými zkouškami ve vrtech. Praha: ČAV, 1982.
- [6] Jetel, J., 1973: Logický systém pojmů - základní podmínka formalizace a matematizace v hydrogeologii, Geol. průzk., 15, 1, str. 13-17, Praha.
- [7] Krásný J., 1986 : Klasifikace transmisivity a její použití. Geol. Průzk. 6, 28, 177-179. Praha.
- [8] Národní geoportál Inspire, URL: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/home>
- [9] Quitt, E., 1971: Klimatické oblasti Československa, Studia Geographica 16, Praha.
- [10] Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka. Hydroekologický informační systém VÚV T.G.M.. URL: www.heis.vuv.cz

9.1 POUŽITÉ NORMY A PŘEDPISY

- [11] SŽDC S4 Železniční spodek. Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, Odbor traťového hospodářství, 2008.
- [12] SŽDC Ž4 Vzorový list železničního spodku, pražcové podloží. Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, 2009.
- [13] ČSN 73 6133. Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací. Praha: Český normalizační institut, 2010.
- [14] ČSN EN 1997-2. Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy. Praha: Český normalizační institut, 2008.
- [15] ČSN EN ISO 14688-1. Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemín – Část 1: Pojmenování a popis. Praha: Český normalizační institut, 2003.
- [16] ČSN EN ISO 14688-2. Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemín – Část 2: Zásady pro zařizování. Praha: Český normalizační institut, 2005.
- [17] ČSN EN ISO 14689-1. Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování hornin – Část 1: Pojmenování a popis. Praha: Český normalizační institut, 2004.
- [18] ČSN EN ISO 22476-2. Geotechnický průzkum a zkoušení - Terénní zkoušky - Část 2: Dynamická penetrační zkouška. Praha: Český normalizační institut, 2005.
- [19] ČSN P 73 1005. Inženýrskogeologický průzkum. Praha: Český normalizační institut, 2016.
- [20] Technické podmínky Ministerstva dopravy: TP 76A Geotechnický průzkum pro pozemní komunikace, Část A – Zásady geotechnického průzkumu. Praha: Ministerstvo dopravy, Obor infrastruktury, 2009.

Roztoky u Prahy - GTP

Závěrečná zpráva geotechnického průzkumu

Přílohová část

Seznam příloh:

- 1 . Přehledná situace zájmového území (M 1:25 000)
- 2 . Podrobná situace lokality s vyznačením realizovaných prací (1:2 000)
- 3 . Výsledky realizované statické zatěžovací zkoušky
- 4 . Vyhodnocení sond dynamické penetrace
- 5 . Laboratorní protokoly zemin - fyzikálně-mechanické parametry zemin
- 6 . Laboratorní protokoly - kontaminace zemin
- 7 . Protokoly sond dynamické penetrace
- 8 . Fotodokumentace zarážené sondy a statické zatěžovací zkoušky

Ostrava, duben 2019

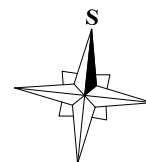


podklad převzat ze stránek Národního geoportálu INSPIRE

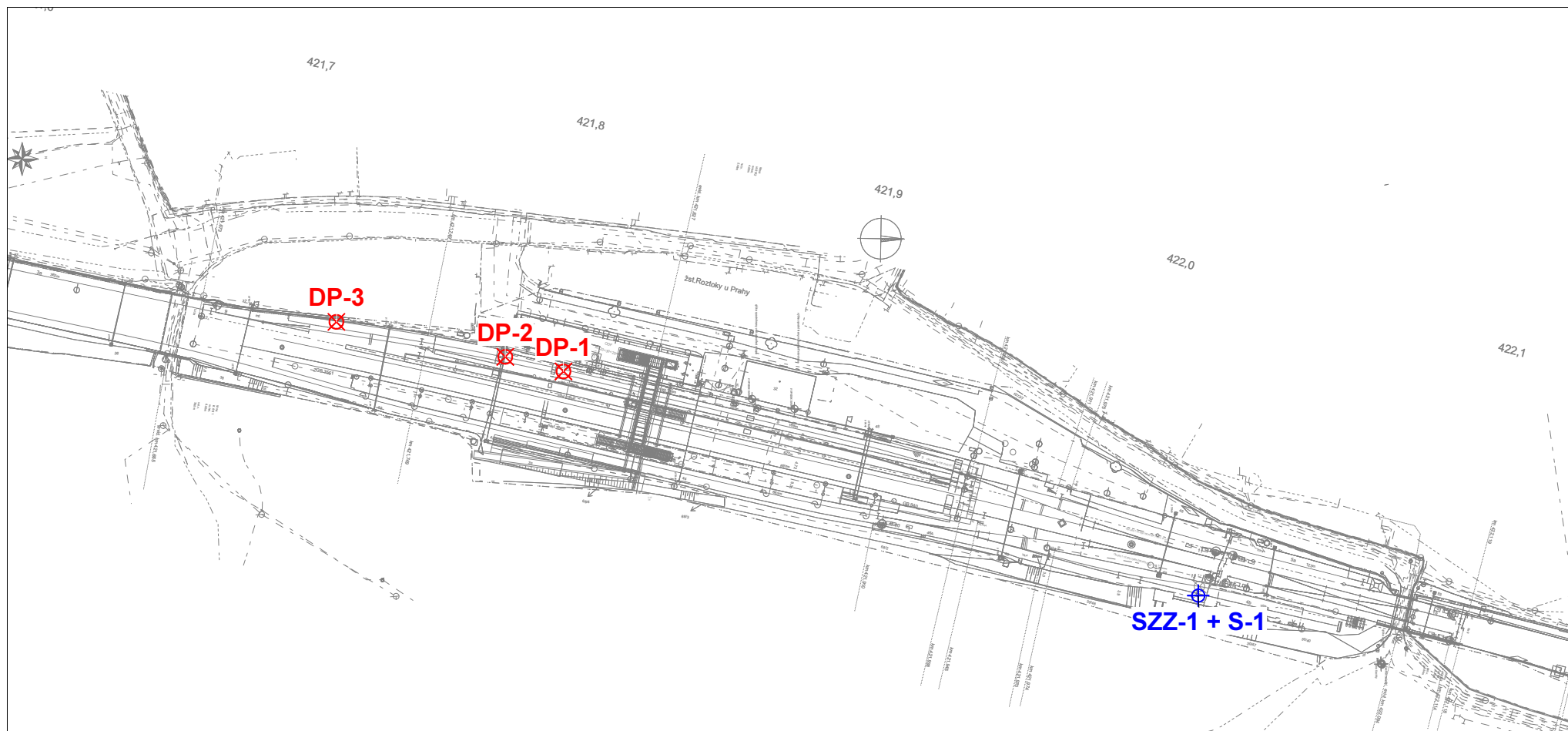
LEGENDA:



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: Rožtoky u Prahy - GTP Závěrečná zpráva podrobného geotechnického a stavebně-technického průzkumu		Objednatel: Prodex spol. s r.o.	
Zpracoval: Ing. Pavel Beňa	Přezkoumal: Ing. Roman Králík	Schválil: Ing. Luboš Štancil	Datum: 09.01.2019
Přehledná situace okolí zájmového území		Měřítko: 1 : 25 000	Číslo přílohy: 1

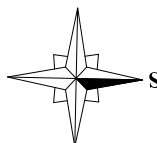


LEGENDA:

podklad převzat z projektové dokumentace objednatele

DP-1
X

sondy dynamické penetrace

SZZ-1 + S-1
⊕statická zatěžovací zkouška
v místě zarážené sondy

0 m 50 m 100 m

AZGEO <small>člen skupiny Valbek</small>				FOS-2/18
Kořenského 1262/40, 703 00 Ostrava, tel.: 596 114 031				
Název úkolu: Roztoky u Prahy - GTP Závěrečná zpráva podrobného geotechnického a stavebně-technického průzkumu		Objednatel: Prodex spol. s r.o.		
Zpracovala: Mgr. Hana Záleská	Přezkoumal: Ing. Roman Králík	Schválil: Ing. Luboš Štancí	Datum: 10.04.2019	
Podrobná situace lokality s vyznačením realizovaných prací		Měřítko: 1 : 2 000	Číslo přílohy: 2	

Roztoky u Prahy - GTP

Závěrečná zpráva geotechnického průzkumu

P ř í l o h a č. 3

Výsledky realizované statické zatěžovací zkoušky

PROTOKOL O STATICKÉ ZATĚŽOVACÍ ZKOUŠCE

Objednatel:

Stavba a objekt: roztoky

Začátek měření: 03.01.19 12:15

Číslo zkoušky: 1

Typ zařízení: ECM-Static v.č. 228

Typ zkoušky: ČSN 72 1006/B

Velikost desky: 300 mm

Převodový poměr: 1:2

Místo: szz1

Staničení: 422.025

Vzdál. od osy:

Zemina: sterk hlinitopis

Podloží:

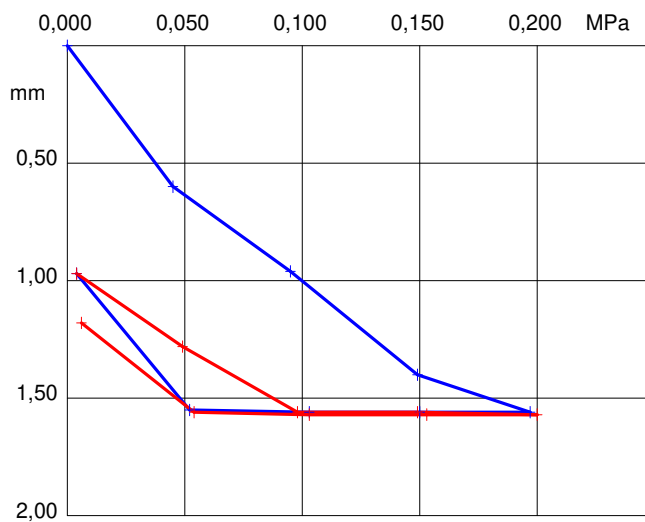
Počasí: zatazeno

Jméno: kralik

Pozn.1:

Pozn.2:

	1.cyklus		2.cyklus	
	p/MPa	s/mm	p/MPa	s/mm
	0,000	0,00	0,004	0,97
1	0,045	0,60	0,049	1,28
2	0,095	0,96	0,098	1,56
3	0,149	1,40	0,149	1,56
4	0,197	1,56	0,200	1,57
1	0,150	1,56	0,153	1,57
2	0,103	1,56	0,103	1,57
3	0,052	1,55	0,054	1,56
4	0,004	0,97	0,006	1,18



Modul přetvárnosti: E1= 28,4 MPa

Modul přetvárnosti: E2= 75,0 MPa

Poměr: E2/E1= 2,64

AZ GEO, s.r.o., Kořenského 1262/40, 703 00 Ostrava

Roztoky u Prahy - GTP

Závěrečná zpráva geotechnického průzkumu

P ř í l o h a č. 4

Vyhodnocení sond dynamické penetrace

AZ GEO, s.r.o. Kořenského 1262/40, 703 00 Ostrava										Objekt	
Interpretace dynamické penetrace										DP-1	
										Souřadnice JTSK X : 1034849.00 Y : 743345.00	
										Nadmořská výška : 185.00	
										Lokalita Roztoky u Prahy	
										Mapa 1:25.000 12-241	
										800_2 TKP_4	
										736133	
										Norma	
										146882	
										733050	
										6	
										Y	
										Mg	
										I	
										I	
										2	
										F6/F4	
										Cl/saCl	
										I	
										I	

AZ GEO, s.r.o. Kořenského 1262/40, 703 00 Ostrava										Objekt	
Interpretace dynamické penetrace										DP-2	
										Souřadnice JTSK X : 1034869.00 Y : 743350.00	
										Nadmořská výška : 185.00	
										Lokalita Roztoky u Prahy	
										Mapa 1:25.000 12-241	
										800_2 TKP_4	

KVARTER

Q11 Dm

Q12 Ornice

Q13 Asfalt

Q14 Beton

Q15 Makadam

Q16 Rašelina

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 Šterk (bez rozlišení)

Q52 Šterk jílovitý

Q53 Šterk hlinitý

Q54 Šterk písčitý

Q55 Šterk písčitý, zahliněný

Q56 Šterk písčitý, zajiňovaný

Q57 Šterk hlinito-jílovitý

Q61 Jíl (bez rozlišení)

Q62 Jíl prachovitý


Q63 Jíl písčitý

Q64 Jíl šterkovitý

Q71 Eluvium

Q81 Bez výnosu jádra

R158

	AZ GEO, s.r.o. Kořenského 1262/40, 703 00 Ostrava				
	Odběratel : PRODEX spol. s r.o.				
	Název úkolu : Rostoky u Prahy - GTP				
	Číslo úkolu :	Zpracoval :	Kresleno :	Schválil :	Datum :
	18AZ200100000077	Ing. H. Konečná	gdBase_4	Ing. L. Štancí	15.4.2019
VYSVĚTLIVKY GEOLOGICKÝCH ZNAČEK				Číslo přílohy :	
				4	

Roztoky u Prahy - GTP

Závěrečná zpráva geotechnického průzkumu

P ř í l o h a č. 5

**Laboratorní protokoly zemin –
fyzikálně-mechanické parametry zemin**

TABELÁRNÍ PŘEHLED VÝSLEDKŮ - FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI ZEMIN

Název zakázky :	Roztoky GTP								List č. :	1
Číslo zakázky :	Z 519002								Datum :	15.1.2019
Lab. číslo	ZA -	48915	48916							
Sonda		S 1	S 1							
Hloubka	[m]	0,6-1,2	1,5-1,6							
Druh vz.		PLP	PLP							
W _n	[%]									
W _L	[%]									
W _p	[%]									
I _p	[%]									
I _c										
ρ _n	[Mg/m ³]									
ρ _d	[Mg/m ³]									
ρ _s	[Mg/m ³]	2,64	2,70							
n	[%]									
Sr										
Om	[%]									
Koeficient Z										
σ _c	[MPa]									
ČSN 73 6133		G-F								
ČSN 72 1002		G3 G-F								
S4										
ČSN 75 2410										
ČSN EN ISO 14688-2		saGr	sasiCl							
Koef. filtrace	[m*s ⁻¹]	6,71 E-5	1,40 E-8							
P _s ρ _d max.	[Mg/m ³]									
P _s 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]

PROTOKOL O ZKOUŠCE

KOEFICIENT FILTRACE
Carman-Kozeny

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

číslo vzorku	sonda	hloubka (m)	koeficient filtrace (m/s)
ZA-48915	S 1	0,6-1,2	6,71E-05
ZA-48916	S 1	1,5-1,6	1,40E-08

UNIGEO[®] a.s.

30

Mistekská 329/258, 702 00 Ostrava-Hrabová
DIČ: CZ45192260
Divize SANEXO
středisko laboratoře mechaniky zemin

Vypracoval :

M. Lišková

Schválil :

Ing. Lenka Smetanová, vedoucí laboratoře

Datum :

15.01.2019



UNIGEO[®]
a.s.

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

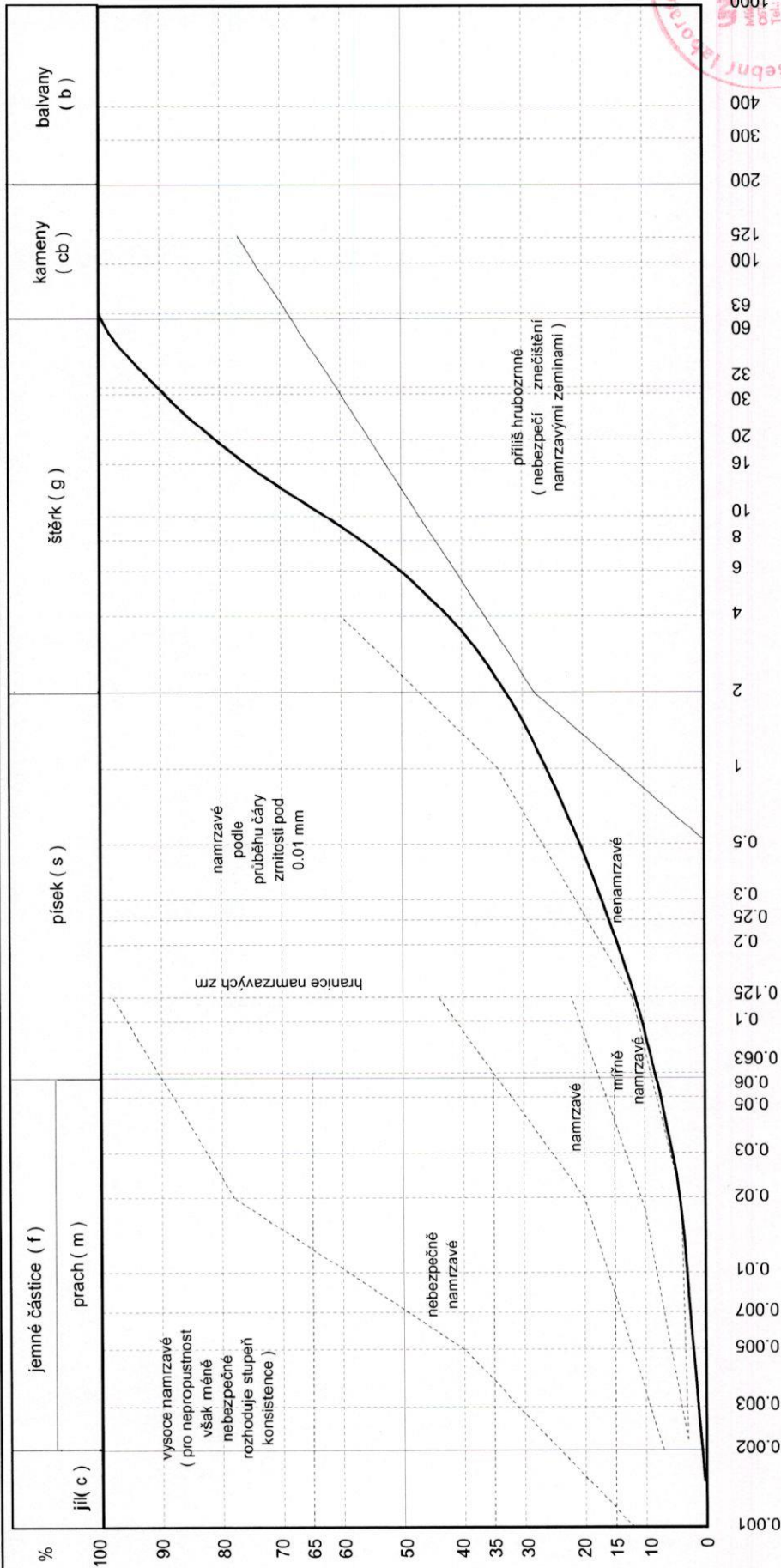
PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 48915 - Z

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

Str. č. 1 z 1

Metoda :	Stanovení zrnitosti zemín, (ČSN EN ISO 17892-4)		
Zkoušená položka :	zemina	Číslo vzorku :	ZA - 48915
Název a adresa zákazníka :	AZ GEO s.r.o., Kořenského 1262/40, 703 00 Ostrava	Sonda :	S 1
Název zakázky :	Roztoky GTP	Hloubka :	0,6-1,2 m
Datum přijetí vzorku :	04.01.2019	Popis vzorku (typ) :	Poloporušený vzorek
		Číslo zakázky :	Z 519002

Koeficient filtrace	Cu	ČSN EN	ČSN	S4
Carman-Kozeny		73 6133	72 1002	
		G-F	G3 G-F	



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 : 15.01.2019

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.

PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 48916 - Z

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

Str. č. 1 z 1

Sídlisko laboratoře mechaniky zemin, zkušební laboratoř č. 1412 akreditovaná
ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005
Místecká 339/258, 720 00 OSTRAVA - HRABOVA

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

Zkoušená položka : zemina

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

Název zakázky : Roztoky GTP

Datum přijetí vzorku : 04.01.2019

Číslo vzorku : ZA - 48916

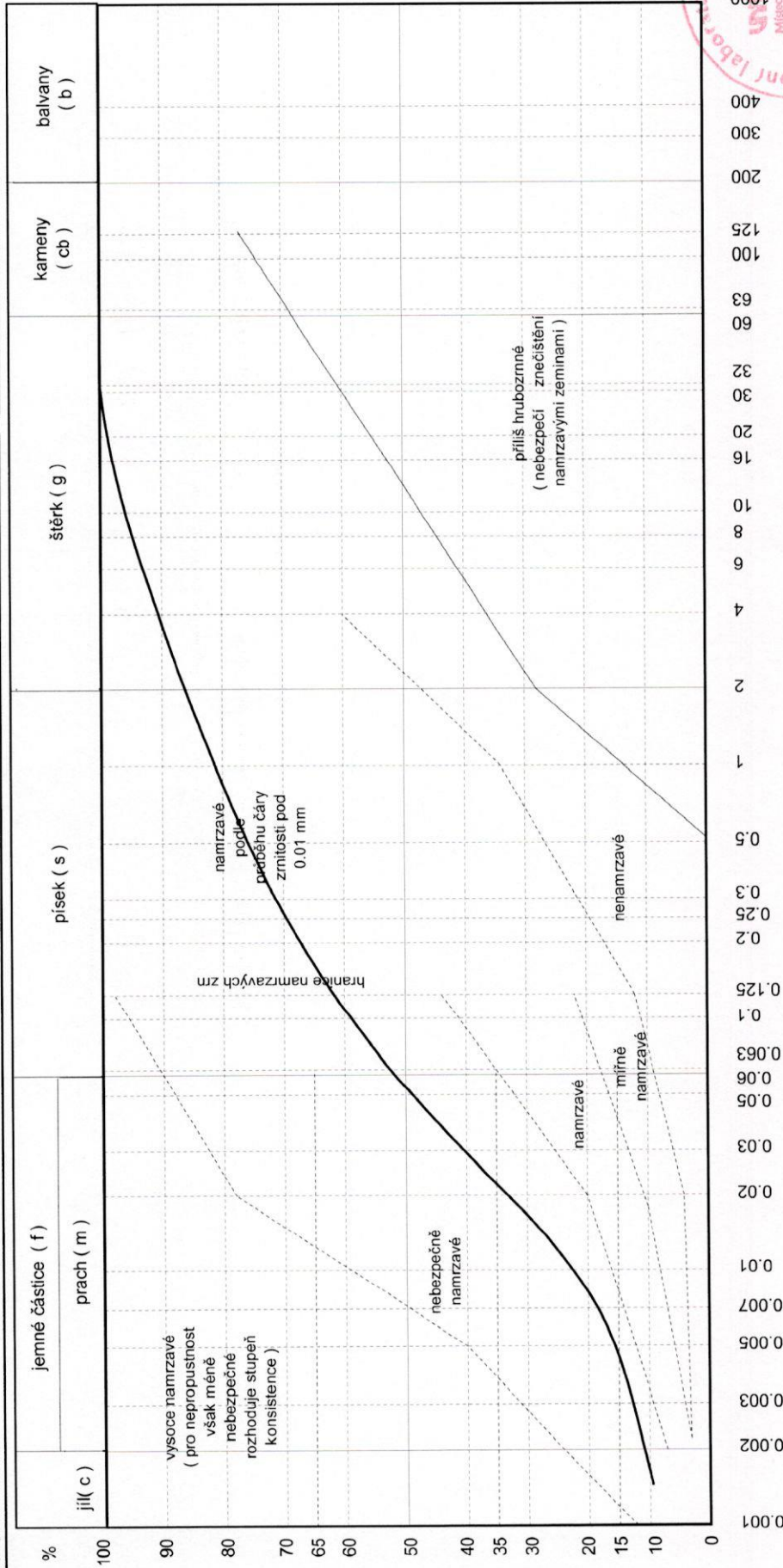
Sonda : S1

Hloubka : 1,5-1,6 m

Popis vzorku (typ) : Poloporušený vzorek

Číslo zakázky : Z 519002

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



Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšíření nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušeností 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 : 15.01.2019

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. 48915

Název a adresa zákazníka : AZ GEO s.r.o., Kořenského 1262/40, 703 00 Ostrava
Název zakázky : Roztoky GTP číslo zakázky : Z 519002
Datum přijetí vzorku : 4.1.2019
Zkoušená položka : zemina
Číslo vzorku : ZA - 48915
Sonda : S 1
Hloubka : 0,6-1,2 m
Popis vzorku (typ) : Poloporušený vzorek

Stanovení vlhkosti zemín (ČSN EN ISO 17892-1)

$$W_n = - \%$$

Nejistota měření : 0,3%

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

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

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

Nejistota měření : 0,02 Mg/m³

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

$$\rho_s = 2,64 \text{ Mg/m}^3$$

Nejistota měření : 0,01 Mg/m³

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

$$W_p = - \%$$

Nejistota měření : 1%

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

$$W_L = - \%$$

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 : 11.1.2019





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. 48916

Název a adresa zákazníka : AZ GEO s.r.o., Kořenského 1262/40, 703 00 Ostrava
Název zakázky : Roztoky GTP číslo zakázky : Z 519002
Datum přijetí vzorku : 4.1.2019
Zkoušená položka : zemina
Číslo vzorku : ZA - 48916
Sonda : S 1
Hloubka : 1,5-1,6 m
Popis vzorku (typ) : Poloporušený vzorek

Stanovení vlhkosti zemín (ČSN EN ISO 17892-1)

$W_n =$ - %

Nejistota měření : 0,3%

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

Objemová hmotnost vlhké zeminy

$\rho_n =$ - Mg/m^3

Objemová hmotnost suché zeminy

$\rho_d =$ - Mg/m^3

Nejistota měření : 0,02 Mg/m^3

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

$\rho_s =$ 2,70 Mg/m^3

Nejistota měření : 0,01 Mg/m^3

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

$W_p =$ - %

Nejistota měření : 1%

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

$W_L =$ - %

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 : 11.1.2019



Roztoky u Prahy - GTP

Závěrečná zpráva geotechnického průzkumu

P ř í l o h a č. 6

Laboratorní protokoly - kontaminace zemin

PROTOKOL č. : 3/2019

Zadavatel:	AZ GEO,s.r.o	Číslo zakázky:	
	Kořenského 1262/40	Typ vzorku:	Zeminy
	70300 Ostrava 3	Objednal:	Roztoky u Prahy
		Datum přijetí zakázky:	4.1.2019
		Datum provedení zkoušek:	04.01.2019 - 18.01.2019

evidenční č. vzorku	popis vzorku
4	0,0 - 0,4m (odběr: 3.1.2019 zákazník)
5	0,4 - 1,2 m (odběr: 3.1.2019 zákazník)

provedený rozbor	vyhláška 294/2005 Sb. tab. 2.1						
ukazatel	číslo vzorku		jednotka	metoda	identifikace metody	nejistota %	
	4	5					
pH	8,2	8,4		Potenciometrie	ČSN ISO 10523	± 1,8 %	
RL (105°C)	22	60	mg/l	gravimetrie	EKO-SOP-020	± 7,4 %	
jednosytné fenoly	<0,005	<0,005	mg/l				
As	0,009	0,011	mg/l	AAS-hydridy	EKO-SOP-018b-č.V	± 33%	
Ba	0,160	0,355	mg/l	AAS-plamen	EKO-SOP-018a-č.V	± 20%	
Cd	<0,0005	<0,0005	mg/l	AAS-plamen	EKO-SOP-018a-č.V		
Cr (celk.)	<0,010	<0,010	mg/l	AAS-plamen	EKO-SOP-018a-č.V		
Cu	<0,025	<0,025	mg/l	AAS-plamen	EKO-SOP-018a-č.V		
Hg	<0,0002	<0,0002	mg/l	AAS-bezplam.tech.	EKO-SOP-018c-č.V		
Mo	<0,050	<0,050	mg/l	AAS-plamen	EKO-SOP-018a-č.V		
Ni	<0,005	<0,005	mg/l	AAS-plamen	EKO-SOP-018a-č.V		
Pb	0,008	0,019	mg/l	AAS-plamen	EKO-SOP-018a-č.V	± 7,2%	
Sb	<0,004	<0,004	mg/l	AAS-hydrid	EKO-SOP-018b-č.V		
Se	<0,004	<0,004	mg/l	AAS-hydridy	EKO-SOP-018b-č.V		
Zn	0,045	0,086	mg/l	AAS-plamen	EKO-SOP-018a-č.V	± 5%	
DOC	2,47	7,17	mg/l				
fluoridy	0,1	0,51	mg/l	LC-IC	EKO-SOP-025	± 15 %	
chloridy	0,5	<0,5	mg/l	LC-IC	EKO-SOP-025	± 13 %	
sířany	1,5	1,8	mg/l	LC-IC	EKO-SOP-025	± 15 %	

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

Datum vystavení protokolu:	18.1.2019	Razítko
Protokol zpracoval:	Pavel Rosa	
Schválil:	Ing. Jana Rípková vedoucí laboratoře	

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

AZ GEO, s.r.o., Kořenského 1262/40, 703 00 Ostrava

Roztoky u Prahy - GTP

Závěrečná zpráva geotechnického průzkumu

P ř í l o h a č. 7

Protokoly sond dynamické penetrace

Dynamic Probing Heavy

Základní údaje o zkoušce:

Metoda:	Dynamická penetrační zkouška dle ČSN EN ISO 22 476-2		
Název a adresa zákazníka:	Středočeský kraj,		
Název zakázky:	Roztoky u Prahy - GTP	Číslo zakázky:	18AZ200100000077
Místo:	DP-1		
Počasí:	2 °C, zataženo, sněžení		
Souprava:	Dynamická penetrace Stitz, m=50kg, h=500mm, A=15cm ²		

Hloubka	Počet úderů	Krouticí moment	q _d	Hloubka	Počet úderů	Krouticí moment	q _d
[m]	N ₁₀ [-]	M _v [Nm]	[MPa]	[m]	N ₁₀ [-]	M _v [Nm]	[MPa]
0.1	1	5	0.68	5.1			
0.2	2		1.35	5.2			
0.3	2		1.35	5.3			
0.4	4		2.70	5.4			
0.5	4		2.70	5.5			
0.6	3		2.03	5.6			
0.7	4		2.70	5.7			
0.8	3		2.03	5.8			
0.9	2		1.35	5.9			
1.0	1		0.68	6.0			
1.1	1	4	0.64	6.1			
1.2	0.3		0.19	6.2			
1.3	0.3		0.19	6.3			
1.4	0.3		0.19	6.4			
1.5	0.5		0.32	6.5			
1.6	0.5		0.32	6.6			
1.7	1		0.64	6.7			
1.8	1		0.64	6.8			
1.9	1		0.64	6.9			
2.0	1		0.64	7.0			
2.1				7.1			
2.2				7.2			
2.3				7.3			
2.4				7.4			
2.5				7.5			
2.6				7.6			
2.7				7.7			
2.8				7.8			
2.9				7.9			
3.0				8.0			
3.1				8.1			
3.2				8.2			
3.3				8.3			
3.4				8.4			
3.5				8.5			
3.6				8.6			
3.7				8.7			
3.8				8.8			
3.9				8.9			
4.0				9.0			
4.1				9.1			
4.2				9.2			
4.3				9.3			
4.4				9.4			
4.5				9.5			
4.6				9.6			
4.7				9.7			
4.8				9.8			
4.9				9.9			
5.0				10.0			

Podzemní voda:

Pozn. : q_d specific dynamic penetration resistance (Dutch formula by Ritter)

Nejistota měření modulu deformace q_d ± 1,2 MPa je součinitelem rozšířené standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření k=2, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95%.

Vypracoval: Ing. Pavel Beňa

Datum provedení zk: 03.01.2019

Schválil: Ing. Roman Králík

Strana protokolu: 1/1

Zkušební protokol nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý.

Výsledek každé uvedené zkoušky se týká pouze měření výše uvedeného čísla zkoušky.

Dynamic Probing Heavy

Základní údaje o zkoušce:

Metoda:	Dynamická penetrační zkouška dle ČSN EN ISO 22 476-2		
Název a adresa zákazníka:	Středočeský kraj,		
Název zakázky:	Roztoky u Prahy - GTP	Číslo zakázky:	18AZ200100000077
Místo:	DP-2		
Počasí:	2 °C, zataženo, sněžení		
Souprava:	Dynamická penetrace Stitz, m=50kg, h=500mm, A=15cm ²		

Hloubka	Počet úderů	Krouticí moment	q _d	Hloubka	Počet úderů	Krouticí moment	q _d
[m]	N ₁₀ [-]	M _v [Nm]	[MPa]	[m]	N ₁₀ [-]	M _v [Nm]	[MPa]
0.1	1	10	0.68	5.1			
0.2	1		0.68	5.2			
0.3	6		4.05	5.3			
0.4	4		2.70	5.4			
0.5	7		4.73	5.5			
0.6	7		4.73	5.6			
0.7	3		2.03	5.7			
0.8	1		0.68	5.8			
0.9	1		0.68	5.9			
1.0	1		0.68	6.0			
1.1	1	11	0.64	6.1			
1.2	1		0.64	6.2			
1.3	1		0.64	6.3			
1.4	1		0.64	6.4			
1.5	1		0.64	6.5			
1.6	0.5		0.32	6.6			
1.7	0.5		0.32	6.7			
1.8	1		0.64	6.8			
1.9	1		0.64	6.9			
2.0	2		1.29	7.0			
2.1				7.1			
2.2				7.2			
2.3				7.3			
2.4				7.4			
2.5				7.5			
2.6				7.6			
2.7				7.7			
2.8				7.8			
2.9				7.9			
3.0				8.0			
3.1				8.1			
3.2				8.2			
3.3				8.3			
3.4				8.4			
3.5				8.5			
3.6				8.6			
3.7				8.7			
3.8				8.8			
3.9				8.9			
4.0				9.0			
4.1				9.1			
4.2				9.2			
4.3				9.3			
4.4				9.4			
4.5				9.5			
4.6				9.6			
4.7				9.7			
4.8				9.8			
4.9				9.9			
5.0				10.0			

Podzemní voda:

Pozn. : q_d specific dynamic penetration resistance (Dutch formula by Ritter)

Nejistota měření modulu deformace q_{dyn} ± 1,2 MPa je součinitelem rozšířené standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření k=2, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95%.

Vypracoval: Ing. Pavel Beňa

Datum provedení zk: 03.01.2019

Schválil: Ing. Roman Králík

Strana protokolu: 1/1

Zkušební protokol nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý.

Výsledek každé uvedené zkoušky se týká pouze měření výše uvedeného čísla zkoušky.

PROTOKOL O ZKOUŠCE Č. 18AZ200100000077/2019/003
Dynamic Probing Heavy
Základní údaje o zkoušce:

Metoda:	Dynamická penetrační zkouška dle ČSN EN ISO 22 476-2		
Název a adresa zákazníka:	Středočeský kraj,		
Název zakázky:	Roztoky u Prahy - GTP	Číslo zakázky:	18AZ200100000077
Místo:	DP-3		
Počasí:	2 °C, zataženo, sněžení		
Souprava:	Dynamická penetrace Stitz, m=50kg, h=500mm, A=15cm ²		

Hloubka	Počet úderů	Krouticí moment	q _d	Hloubka	Počet úderů	Krouticí moment	q _d
[m]	N ₁₀ [-]	M _v [Nm]	[MPa]	[m]	N ₁₀ [-]	M _v [Nm]	[MPa]
0.1	1	16	0.68	5.1			
0.2	1		0.68	5.2			
0.3	3		2.03	5.3			
0.4	2		1.35	5.4			
0.5	4		2.70	5.5			
0.6	5		3.38	5.6			
0.7	6		4.05	5.7			
0.8	12		8.11	5.8			
0.9	4		2.70	5.9			
1.0	5		3.38	6.0			
1.1	4	25	2.57	6.1			
1.2	3		1.93	6.2			
1.3	2.5		1.61	6.3			
1.4	2		1.29	6.4			
1.5	2		1.29	6.5			
1.6	2		1.29	6.6			
1.7	1.5		0.97	6.7			
1.8	1		0.64	6.8			
1.9	2		1.29	6.9			
2.0	2		1.29	7.0			
2.1				7.1			
2.2				7.2			
2.3				7.3			
2.4				7.4			
2.5				7.5			
2.6				7.6			
2.7				7.7			
2.8				7.8			
2.9				7.9			
3.0				8.0			
3.1				8.1			
3.2				8.2			
3.3				8.3			
3.4				8.4			
3.5				8.5			
3.6				8.6			
3.7				8.7			
3.8				8.8			
3.9				8.9			
4.0				9.0			
4.1				9.1			
4.2				9.2			
4.3				9.3			
4.4				9.4			
4.5				9.5			
4.6				9.6			
4.7				9.7			
4.8				9.8			
4.9				9.9			
5.0				10.0			

Podzemní voda:

Pozn. : q_d specific dynamic penetration resistance (Dutch formula by Ritter)

Nejistota měření modulu deformace q_{dyn} ± 1,2 MPa je součinitelem rozšířené standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření k=2, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95%.

Vypracoval: Ing. Pavel Beňa

Datum provedení zk: 03.01.2019

Schválil: Ing. Roman Králík

Strana protokolu: 1/1

Zkušební protokol nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý.

Výsledek každé uvedené zkoušky se týká pouze měření výše uvedeného čísla zkoušky.

Roztoky u Prahy - GTP

Závěrečná zpráva geotechnického průzkumu

P ř í l o h a č. 8

**Fotodokumentace zarážené sondy a statické zatěžovací
zkoušky**

Fotodokumentace zarážení sondy a statické zatěžovací zkoušky

