

"REKONSTRUKCE AREÁLU HZS OSTRAVA"

**DOPLŇKOVÝ INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝ  
A HYDROGEOLOGICKÝ PRŮZKUM**

říjen 2017

2017 - 244

Výtisk č.:

Objednatel: **MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.**  
Legionářská 8  
772 00 Olomouc

Zhotovitel: **GeoTec-GS, a.s.**  
Chmelová 2920/6  
106 00 Praha 10

Název zakázky zhotovitele: Ostrava – HZS SŽDC – IG a HG průzkum

Zakázkové číslo zhotovitele: 2017 – 244

Evidenční číslo Geofondu:

**Úkol / název úkolu: "Rekonstrukce areálu HZS Ostrava" (KONCEPT)**  
**Doplňkový inženýrsko-geologický a hydrogeologický průzkum**

Zpracoval: Ing. Pavla Antonínová, Ph.D.  
odpovědný řešitel

Spolupracoval: Mgr. Zdeněk Čech  
řešitel

Schválil: Mgr. Filip Dudík  
ředitel společnosti

Praha, říjen 2017

**OBSAH:**

1. ÚVOD .....	4
2. ROZSAH A METODIKA PRACÍ .....	4
2.1. REŠERŠE ARCHIVNÍCH PRACÍ .....	4
2.2. TECHNICKÉ PRÁCE .....	4
3. PŘÍRODNÍ POMĚRY .....	5
3.1. GEOGRAFICKÉ A GEOMORFOLOGICKÉ POMĚRY .....	5
3.2. GEOLOGICKÉ POMĚRY .....	6
3.3. HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY .....	6
3.4. KLIMATICKÉ POMĚRY .....	6
3.5. SESUVY A SVAHOVÉ DEFORMACE V OKOLÍ .....	6
3.6. PODDOLOVANÉ ÚZEMÍ A SEIZMICKÉ VLIVY .....	6
4. INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY STAVENIŠTĚ .....	7
5. ZÁVĚRY .....	8
6. LITERATURA A NORMY .....	9

**SAMOSTATNÉ PŘÍLOHY:**

Příloha 1: Situace s archivními sondami a nově realizovanými vrty

Příloha 2: Geologická dokumentace vrtů

Příloha 3: Geologická dokumentace archivního vrtu S-16

Příloha 4: Laboratorní rozbor zeminy

Příloha 5: Laboratorní rozbor podzemní vody

## 1. ÚVOD

### Základní údaje o zakázce

Název stavby:	Rekonstrukce areálu HZS Ostrava
Investor:	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace Praha 1, Nové Město, Dlážďená 1003/7, PSČ 110 00 Stavební správa východ Nerudova 1, 772 00 Olomouc
Stupeň dokumentace:	Projekt stavby
Charakteristika stavby:	pozemní stavba
Místo stavby:	areál SŽDC, s. o., ulice Skladištní, č.p. 1135/25
Kraj:	Moravskoslezský
Okres:	Ostrava
Katastrální území:	Přívoz
Předmět plnění:	Doplňkový geotechnický a stavebnětechnický průzkum

## 2. ROZSAH A METODIKA PRACÍ

Současná etapa průzkumných prací navazovala na výsledky průzkumů provedených v předchozím stupni projekčních prací společností ARCADIS CZ a.s. v roce 2015.

Cílem inženýrskogeologického a hydrogeologického průzkumu bylo ověření geologické stavby v podloží projektované stavby SO 02 Garáže požární techniky (vrt VS3 a archivní vrt S-16 z roku 1967) a SO 07 Nové garáže (vrt VS4) v souladu s objednávkou č. 17-041-234-PS-K03 firmy MCO a.s.

### 2.1. REŠERŠE ARCHIVNÍCH PRACÍ

Při návrhu rozsahu průzkumných prací a při vyhodnocení geotechnických poměrů v prostoru stavby byly využity výsledky dříve provedeného průzkumu (ARCADIS CZ a.s., 2015). Vzhledem k poměrně dobré prozkoumanosti zájmové oblasti geologickými pracemi byl využit archivní vrt S-16 (Zpráva o výsledcích hydrogeologického průzkumu stavebního objektu č. 4 Hlavní nádraží Ostrava, Geologický průzkum Ostrava, závod Zlaté Hory, 1967).

Geologický profil archivního vrtu včetně základních informací je součástí přílohy 3., jeho umístění je zřejmé z přílohy 1.

### 2.2. TECHNICKÉ PRÁCE

#### 2.2.1 Vrtné práce, vzorkovací práce a geologická dokumentace

V rámci IG a HG průzkumu byly provedeny dva jádrové inženýrskogeologické vrty VS3 a VS4 pojezdnou rotační soupravou WIRTH B0/B1, jádrovkou s TK korunkami o průměru 175 mm bez použití vrtného výplachu. Vrtné práce provedla v subdodávce firma Geosta s.r.o. Vrtné jádro bylo ukládáno do normalizovaných metrových kovových vzorkovnic. Vrty byly po provedení geologické dokumentace a odběru vzorku zeminy a vody zlikvidovány hutněným záhozem.

Makroskopická geologická dokumentace vrtného jádra byla prováděna průběžně během vrtných prací. Následně byl odebrán jeden vzorek zeminy z vrtu VS4 pro účely laboratorních rozborů a jeden vzorek podzemní vody za účelem stanovení agresivity na ocelové a betonové konstrukce.

Zastižené zeminy byly zaříděny dle ČSN 73 6133 a určena jejich těžitelnost dle ČSN 736133. Písemná geologická dokumentace vrtů je uvedena v příloze 2. Umístění realizovaných vrtů je patrné ze situace v příloze 1.

Skutečně provedený rozsah vrtů, včetně údajů o odebraných vzorcích, je uveden v následující tabulce 1:

**Tabulka 1: Rozsah vrtných a vzorkovacích prací**

Vrt	hloubka /m/	odebrané vzorky	souřadnice JTSK		B.p.v. /m n.m./
			Y	X	
VS3	3,2		471187,084	1099515,996	209,140
VS4	8,0	1xP, 1xV	471258,653	1099584,502	209,630

Vysvětlivky: P - porušený vzorek zeminy - třída kvality 3 (základní klasifikační rozbor)

V – vzorek vody (zkrácený rozbor vč. agresivity)

## 2.2.2 Laboratorní práce

V průběhu geologické dokumentace byl z vrtu VS4 odebrán jeden vzorek zeminy pro stanovení základních fyzikálně-mechanických vlastností (zrnitost, vlhkost, Atterbergovy meze) a byl proveden základní klasifikační rozbor zeminy za účelem zařídění dle příslušné ČSN. Odebraný vzorek zeminy byl zpracován v akreditované laboratoři UNIGEO a.s., Ostrava - Hrabová. Výsledky laboratorního rozboru zeminy je součástí přílohy 4.

Dále byl z vrtu VS4 odebrán vzorek podzemní vody za účelem stanovení agresivity na ocelové a betonové konstrukce. Odebraný vzorek vody byl zpracován v akreditované laboratoři UNIGEO a.s., Ostrava - Hrabová. Výsledky laboratorního rozboru zeminy je součástí přílohy 5.

## 2.2.3 Geodetické práce

Inženýrskogeologické jádrové vrtly byly geodeticky polohově a výškově vytýčeny a zaměřeny v systému JTSK a B.p.V. Zaměření bylo provedeno metodou GPS. Souřadnice x, y a z jsou uvedeny v geologické dokumentaci sondy v příloze 2 a výše v tabulce 1.

# 3. PŘÍRODNÍ POMĚRY

## 3.1. GEOGRAFICKÉ A GEOMORFOLOGICKÉ POMĚRY

Zájmové území rekonstrukce areálu HZS SŽDC se nachází v Ostravě – Přívoze mezi ulicí Skladištní a železniční tratí ČD Bohumín - Ostrava, hl. nádraží, leží v katastrálním území Přívoz a spadá do Moravskoslezského kraje, list základní mapy ČR 1 : 10 000 15-43-05.

Nadmořská výška zájmového území je 209,5 m n. m.

Dle Boháče, P., Koláře, J. (1996): Vyšší geomorfologické jednotky ČR spadá zájmová lokalita z geomorfologického hlediska do Alpsko-himalájského systému, subsystému Karpaty, provincie Západní Karpaty, subprovincie Vněkarpatské sníženiny, oblasti Severní Vněkarpatské sníženiny, celku Ostravská pánev (III1B-1).

### 3.2. GEOLOGICKÉ POMĚRY

#### Kvartér

Nejsvrchnější část vrstevního sledu tvoří **antropogenní uloženiny** – navážky různorodého charakteru (uhelná hlušinová sypanina, úlomky kameniva, štěrk, struska, kusy betonu, cihel, místy s příměsí jílu).

Z Geologické mapy ČSR 15-43 Ostrava v měřítku 1 : 50 000, ÚÚG 1989 vyplývá, že se zájmové území nachází v blízkosti soutoku řek Opavice a Odry a jejího levostranného přítoku Černý potok. Tudíž se zde předpokládá výskyt mladších kvartérních – holocenní fluvialní převážně písčitohlinitých sedimentů nižšího i vyššího nivního stupně. Ve vrtu VS4 byly tyto sedimenty zastiženy, a to jako **fluvialní (náplavové) hlíny a štěrky**.

#### Terciér

Podloží kvartéru - terciérní (miocén vněkarpatské předhlubně) vápnité marinní (mořskými) jíly nebyly vrtnými pracemi zastiženy.

### 3.3. HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Z hydrogeologického hlediska (Hydrogeologická mapa ČR v měřítku 1 : 50 000, list 15-43 Ostrava, ČGÚ 1991) spadá zájmové území do oblasti průlinového kolektoru, vázaného na fluvialní převážně písčitohlinité sedimenty (fluvialní hlíny, písky a štěrky) nižšího i vyššího nivního stupně Odry stáří kvartér - holocén o koeficientu transmisivity  $T$   $1,23 \cdot 10^{-3}$  až  $1,17 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ , což značí transmisivitu horninového prostředí (dle Krásného 1986, 1990) vysokou až velmi vysokou.

Dle Sborníku geologických věd Hydrogeologie, inženýrská geologie č. 23 (ČGS, Praha 2006) se jedná o hydrogeologický rajón 1510 – Kvartér Odry.

### 3.4. KLIMATICKÉ POMĚRY

Klimaticky leží území v mírně teplé oblasti MT10 (Quitt E., 1971). Tato oblast se dlouhodobě vyznačuje průměrnými teplotami v září  $13,6^{\circ}\text{C}$  (klimatická stanice Mošnov 1961 - 1990) a průměrnými srážkovými úhrny v září 58,8 mm (klimatická stanice Mošnov 1961 - 1990).

### 3.5. SESUVY A SVAHOVÉ DEFORMACE V OKOLÍ

V prostoru zájmového území ani v jeho bezprostředním okolí nejsou v mapovém serveru Geofondů ČR ([www.geofond.cz](http://www.geofond.cz)) evidovány ani registrovány žádné sesuvy ani svahové deformace.

### 3.6. PODDOLOVANÉ ÚZEMÍ A SEIZMICKÉ VLIVY

V bezprostředním okolí staveniště je v mapovém serveru České geologické služby - Geofondů ČR ([www.geofond.cz](http://www.geofond.cz)) evidováno a registrováno poddolované území Přívoz (ID 4554) - surovina černé uhlí s následujícími projevy důlní činnosti: haldy, propadliny a otevřená ústí.

Dle ČSN EN 1998 - 1, Eurokód 8 Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení, část I Obecná pravidla, seizmická zatížení a pravidla pro pozemní stavby spadá Ostrava - město a Nový Jičín do oblasti s malou seizmicitou (pod  $0,10g$ ). Referenční (návrhové) zrychlení základové půdy je v rozmezí hodnot  $0,08 - 0,10 g$ .

## 4. INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY STAVENIŠTĚ

Z hlediska účelu průzkumu byly zeminy zastižené průzkumnými vrty rozděleny do 2 geotechnických typů (G typů). Základní rozdělení respektuje zeminy kvartérního pokryvu. Navážky vzhledem ke své heterogenitě nevydělujeme jako geotechnický typ, a proto jim nepřisuzujeme geotechnické parametry. Dalším určujícím prvkem pro rozdělení do jednotlivých geotechnických typů byla granulometrie a další fyzikální vlastnosti zastižených zemin.

Geotechnický typ (GT typ) tak představuje soubor zemin s charakteristickými geotechnickými vlastnostmi.

Podrobnější popis jednotlivých zastižených zemin a jejich geotechnických typů je uveden v následujícím textu zprávy. Charakteristiky jednotlivých geotechnických typů zemin vychází především z makroskopického popisu vrtného jádra s přihlédnutím k výsledkům laboratorních rozborů.

Zeminy kvartérního pokryvu:

- GT typ Q1 - fluviální hlíny (jíly)
- GT typ Q2 - fluviální štěrky

### **Navážky**

Svrchní horizont tvoří různorodé navážky, související s intenzivní antropogenní činností v zájmovém území. Převažují zeminy charakteru šterkovitého jílu, dále hlušinové sypaniny, úlomky hornin, cihel a kusy betonu s proměnlivým obsahem písčitých a jemnozrnných frakcí. Navážky dosahují průměrné mocnosti 3,0 m.

### **Geotechnický typ Q1 – fluviální hlíny (jíly)**

Zeminy GT typu Q1 reprezentují fluviální hlíny (jíly) s proměnlivými mocnostmi okolo 1,5 m. Místy se mohou ve vrstevním sledu objevovat písčité polohy (hlinitý písek – viz archivní vrt S-16 – příloha 3).

Vrtnými pracemi byly zjištěny šedé až žlutohnědé hlíny (jíly) byly tuhé konzistence. Dle ČSN 73 6133 a laboratorního rozboru se jedná o zeminu třídy F6 CI (jíl se střední plasticitou).

### **Geotechnický typ Q2 – fluviální štěrky**

Zeminy GT typu Q2 jsou tvořené převážně štěrky s příměsí jemnozrnné zeminy, které mohou být místy zahliněné. Tyto štěrky se vyskytovaly ve vrtu VS4 a v archivním vrtu S-16 od hloubky 4,3 - 5,2 m pod povrchem terénu. Konečná hloubka těchto sedimentů nebyla vrtnými pracemi ověřena.

Šterkovité zeminy jsou středně ulehlé, zvodnělé. Valouny jsou polozaoblené o vel. max. 5 cm. Štěrky mají převážně šedou až tmavě šedou barvu. Podle ČSN 73 6133 se jedná o zeminy třídy G3 G-F.

Hladina podzemní vody byla naražena v hloubce 3,4 m p.t., tj. ve vrstvě fluviálních hlín (jílů) ve vrtu VS4.

### **Geotechnické charakteristiky základových púd**

V následující tabulce 2 uvádíme fyzikálně-mechanické charakteristiky zastižených zemin, které vycházejí ze znalostí charakteristik geotechnických typů s přihlédnutím k výsledkům laboratorních zkoušek. Při jejich aplikaci ve statickém výpočtu podle mezních stavů je nutná jejich redukce pomocí součinitelů spolehlivosti základové pudy.

**Tabulka 2: Základní fyzikálně - mechanické charakteristiky zemin**

Geotechnický typ	Zatřídění podle ČSN 73 6133	Objemová tíha $\gamma$ [kN.m <sup>-3</sup> ]	Relativní hutnost $I_D$	Stupeň konzistence $I_C$	$E_{def}$ [MPa]	Poissonovo číslo $\nu$	$\phi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	Těžitelnost dle	
									ČSN 73 6133	ČSN 73 3050 (neplatná od 03/2010)
<b>Q1</b>	F6 CI	18,9*	-	0,55*	3	0,40	17	8	I.	2.
<b>Q2</b>	G3 G-F	19,0	-	-	80	0,25	30	0	I.	3.

Vysvětlivky : $\gamma$  - objemová tíha zeminy $I_C$  – stupeň konzistence (bude dle výsledků laboratorní zkoušek) $I_D$  – relativní hutnost $E_{def}$  – deformační modul přetvárnosti $\phi_{ef}$  – uhel vnitřního tření - efektivní $c_{ef}$  – soudržnost – efektivní

Parametr označený \* - dle laboratorního rozboru

**Těžitelnost zemin**

Dle ČSN 73 6133 jsou veškeré zastižené typy zemin zaříděny do třídy těžitelnosti I. Beton spadá do třídy těžitelnosti II.

**5. ZÁVĚRY**

Předkládaná závěrečná zpráva hodnotí geologické, hydrogeologické a inženýrsko-geologické poměry v místě projektované rekonstrukce areálu HZS SŽDC Ostrava a zahrnuje geodetické zaměření průzkumných děl – vrtů VS3 a VS4. Součástí tohoto průzkumu byla geologická dokumentace vrtů a provedení laboratorního rozboru zeminy a vody.

Závěry doplňkového inženýrsko-geologického a hydrogeologického průzkumu shrneme do následujících bodů:

- 1) Přítomnost azbestu nebyla zjištěna. Stávající budova HZS SŽDC Ostrava je opláštěná, je bez azbestové krytiny.
- 2) V průběhu vrtání vrtu VS3 došlo ke kolizi se stávající jámkou. Po odvrtání 1,0 m betonové konstrukce byl zjištěn prostor jámky vyplněný vodou. Tento prostor není přístupný pro provedení odčerpání vody. Tudíž nebylo možno dále pokračovat v hloubení vrtu VS3. Dno jámky je 3,2 m pod stávajícím terénem, tzn., že výška jámky je 2,2 m. V prostoru vedle vrtu VS3 byla zjištěna další přístupná jámka, které je od vedlejší jámky oddělena betonovou přepážkou. Nebylo technicky možné bez předchozí demolice provést odčerpání vody z předmětné jámky a pokračovat v hloubení vrtu VS3. Vrt VS3 bude přemístěn do nové polohy VS3a v rámci objektu SO 02 Garáže požární techniky.
- 3) Dle laboratorního rozboru vzorku zeminy odebraného z vrtu VS4 z hloubky 4,5 - 5,0m se jedná o jíl se střední plasticitou tř. F6 CI, tuhé konzistence  $I_C=0,55$ , objemová hmotnost vlhké zeminy je 1,89 Mg/m<sup>3</sup>, stupeň nasycení  $s_r=0,98$ , pórovitost  $n=47,08$ , koeficient filtrace z křivky zrnitosti je  $3,21 \times 10^{-9}$  m<sup>2</sup>s<sup>-1</sup>. Jedná se o nebezpečně namrzavou zeminu, nepropustnou a pro založení objektu nevhodnou. Ve vrtu VS4



byla tato zemina zastižena v hloubce 3,7 - 5,2 m p.t. (tj. 205,93 - 204,43 m n.m.). Naražená hladina podzemní vody byla v úrovni 3,4 m p.t. (tj. 206,23 m n.m.). Z uvedené skutečnosti vyplývá, že je nutná pro založení objektu Nové garáže SO 07 výměna této zeminy v mocnosti cca 0,5 m a náhrada za propustný a nenamrzavý materiál (šterkodrť 0-125), a to i vzhledem k přítomnosti hladiny podzemní vody.

- 4) Jako další možná varianta založení objektu Nové garáže SO 07 je na vrstvě fluvialních štěrků, zastižených v hloubce 5,2 m p.t., tj. 204,43 m n. m. Při zakládání je nutno zohlednit vliv hladiny podzemní vody na konstrukce a přítok vody do stavební jámy. Hladina podzemní vody byla naražena v hloubce 3,4 m p.t., (tj. 206,23 m n. m.) ve vrstvě fluvialní hlín (jílů) ve vrtu VS4.
- 5) Podzemní voda odebraná z vrtu VS4 (viz příloha 5) má velmi vysokou agresivitu na ocel vzhledem k hodnotě konduktivity (vodivosti), která byla 85,7 mS/m. Dále má zvýšenou agresivitu vzhledem k hodnotě CO<sub>2</sub> agresivní dle Heyera (2,2 mg/l). Na beton nevykazuje podzemní voda agresivitu.
- 6) Vzhledem k tomu, že došlo ke kolizi vrtu VS3 se stávající jímkou, bude po dohodě s odběratelem realizován nový vrt VS3a do hloubky 8,0 m. Geologický profil tohoto vrtu bude sloužit k posouzení základových poměrů objektu SO 02 Garáže požární techniky.

## 6. LITERATURA A NORMY

ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: obecná pravidla

ČSN EN 1998 – 1, Eurokód 8 Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení, část I Obecná pravidla, seizmická zatížení a pravidla pro pozemní stavby.

ČSN 73 6133 (2010) : Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací.

Boháč, P., Kolář, J. (1996): Vyšší geomorfologické jednotky ČR. - Český úřad zeměměřický a katastrální.

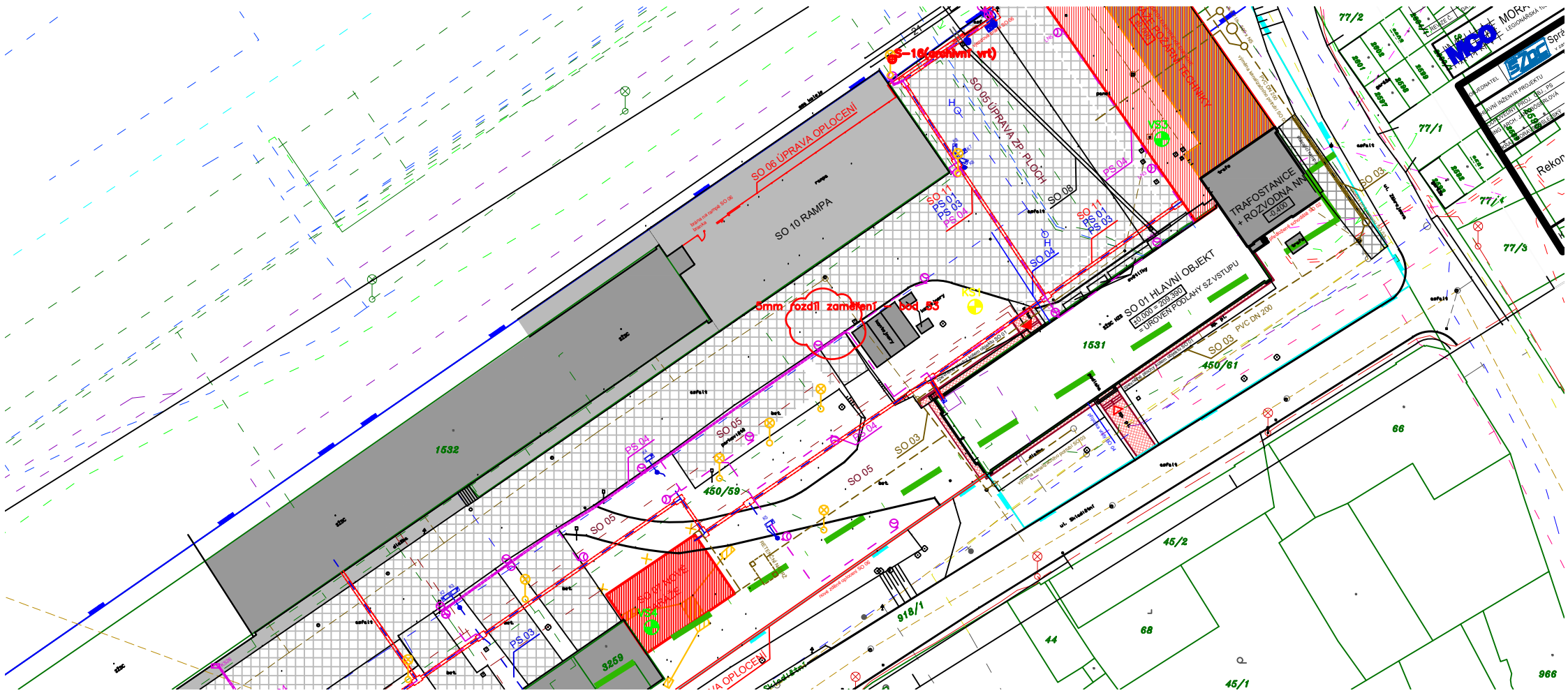
ÚÚG (1989) : Geologická mapa ČSR 1 : 50 000, list 15 - 43.





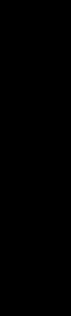
ČGÚ (1991) : Hydrogeologická mapa ČR 1 : 50 000, list 15 - 43.

Quitt, E. (1975): Klimatické oblasti České republiky 1 : 500 000. - Geografický ústav ČSAV Brno.

ČÚZK (2005) : Základní mapa ČR 1 : 10 000, list 15-43-05.

[www.geofond.cz](http://www.geofond.cz) (databáze geologicky dokumentovaných objektů)



GeoTec-GS Chmelová 2920/6 Praha 10, 106 00										GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU										Označení vrtu  VS3			
Název akce Ostrava-HZS, průzkum																							
Zakázka číslo 2017-244				Vrtáno 23. 10. 2017				Výška (m n. m.) Balt p.v. Z = 209,14				Souřadnice S-JTSK Y = 1099 516,00 X = 471 187,08											
Objednatel MORAVIA CONSULT Olomouc, a.s.						HPV naražená 1,00 m (208,14 m n. m.)				HPV ustálená Nezastižena				Stránka 1 z 1									
0	Stratigrafie	Nadmořská výška (m)	Vrtný profil	Hloubka (Mocnost) (m)	Hladina podzemní vody (m)	Vzorek Lab. číslo	Zatřídění ČSN 73 6133	Vrtalnost TP76	Těžitelnost ČSN 73 6133	Konzistence /ulehlost	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN												
		208,84		0,30			Y		I		Vrstva betonu												
		208,34		(0,50) 0,80			G3 G-FY		I	T	Navážka charakteru hlíny s úlomky cihel a s ostrohrannými úlomky kameniva, tmavě hnědá												
		208,14		1,00			Y		I		Vrstva betonu (báze vrtu)												
											Prostor jímky vyplněný vodou												
1																							
2				(2,20)			-																
3		205,94		3,20																			
														Vrt byl ukončen v hloubce 3,20 m.									





GeoTec-GS Chmelová 2920/6 Praha 10, 106 00					<b>GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU</b>					Označení vrtu  <b>VS4</b>	
Název akce Ostrava-HZS, průzkum											
Zakázka číslo 2017-244		Vrtáno 23. 10. 2017		Výška (m n. m.) Balt p.v. Z = 209,63		Souřadnice S-JTSK Y = 1099 584,50 X = 471 258,65					
Objednatel MORAVIA CONSULT Olomouc, a.s.				HPV naražená 3,40 m (206,23 m n. m.)		HPV ustálená Nezastižena				Stránka 1 z 1	

Stratigrafie	Nadmořská výška (m)	Vrtný profil	Hloubka (Mocnost) (m)	Hladina podzemní vody (m)	Vzorek Lab. číslo	Zatřídění ČSN 73 6133	Vrtálnost TP76	Těžitelnost ČSN 73 6133	Konzistence /ulehlost	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN
0						O		I	T	Orniční vrstva, hlína humózní, tmavě hnědá s organickou příměsí
	209,23		(0,40)							
	209,03		0,40			F2 CGY		I	T	Navážka charakteru štěrkovitého jílu, šedohnědá až světle hnědá, úlomky kameniva o max. velikosti do 5 cm, nejčastěji 1 cm
1			0,60							Navážka charakteru hlúšinové sypaniny, černá, s poloostrohrannými úlomky o velikosti 1 - 3 cm
2			(2,50)			G3 G-FY		I	K	
3	206,53		3,10							
			(0,60)	1 3,4		G3 G-FY		I	K	Navážka charakteru štěrku, šedá až šedožlutá, se zbytky hlúšinové sypaniny , v hl. 3,7 m s kusy cihel,v hl. 3,3-3,7 m poloha jílu rezavě hnědého
	205,93		3,70							
4			(1,50)			F6 CI		I	T	Jíl se střední plasticitou, rezavě smouhovaný, šedý až žlutohnědý, tuhý, fluvialní
5	204,43		5,20							
6			(2,80)			G3 G-F		I	SU	Štěr s příměsí jemnozrné zeminy, šedý až tmavě šedý, zvodnělý, polozaoblené valouny o velikosti do 5 cm, nejčastěji však o vel. 1 cm, obsah štěrkové frakce 70 %, fluvialní
7										
8	201,63		8,00							

Vrt byl ukončen v hloubce 8,00 m.

<b>Legenda</b>		<b>POZNÁMKA</b>	
 Naražená hladina podzemní vody  Ustálená hladina podzemní vody	Vzorky  Vzorek vody  Porušený vzorek		

Všechny rozměry jsou v metrech. <b>Měřítko 1 : 50</b>	Souprava Vrtmistr	Dokumentoval(a) <b>Mgr. Zdeněk Čech</b>	Zpracoval(a)
--	----------------------	--	--------------



## VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	199.50
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	N
Název databáze	GDO	Účel	hydrogeologický
ID	606724	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	S-16	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	
Zkrácený název	S-16	Druh hladiny podzemní vody	suchý vrt
Rok vzniku objektu	1967	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba - Geofond	Provedené zkoušky	
Hloubka vrtu (m)	10	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF V063338	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1099504.80	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	471224.90	Organizace provádějící	Geologický průzkum Ostrava, n.p.
Způsob zaměření X,Y	zaměřeno	Organizace blokuující	
Výškový systém	systém neuveden	Blokováno do	

## ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0 - 2.80	Kvartér	<b>navážka</b>
2.80 - 3.80	Kvartér	<b>písek</b> jemnozrnný hlinitý žlutá hnědá
3.80 - 4.30	Kvartér	<b>písek</b> jemnozrnný šedá
4.30 - 4.80	Kvartér	<b>štěrk</b> max.velikost částic 3 cm šedá příměs: písek
4.80 - 5.30	Kvartér	<b>štěrk</b> max.velikost částic 7 cm <b>písek</b> hlinitý
5.30 - 7	Kvartér	<b>štěrk</b> střednozrnný max.velikost částic 5 cm max.velikost částic 1 dm <b>písek</b> hlinitý žlutá hnědá
7 - 9	Kvartér	<b>štěrk</b> střednozrnný max.velikost částic 5 cm max.velikost částic 1 dm světlá šedá
9 - 10	Kvartér	<b>štěrk</b> tmavá šedá <b>písek</b> hlinitý

## LOKALIZACE V MAPĚ

# TABELÁRNÍ PŘEHLED VÝSLEDKŮ - FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI ZEMIN

Název zakázky :	Ostrava - HZS, průzkum							List č. :	1
Číslo zakázky :	Z 517125							Datum :	1.11.2017
Lab. číslo	ZA -	45516							
Sonda		VS4							
Hloubka	[ m ]	4,5-5,0							
Druh vz.		PLP							
W <sub>n</sub>	[ % ]	32,28							
W <sub>L</sub>	[ % ]	45							
W <sub>p</sub>	[ % ]	22							
I <sub>p</sub>	[ % ]	23							
I <sub>c</sub>		0,55							
ρ <sub>n</sub>	[ Mg/m <sup>3</sup> ]	1,89							
ρ <sub>d</sub>	[ Mg/m <sup>3</sup> ]	1,43							
ρ <sub>s</sub>	[ Mg/m <sup>3</sup> ]	2,70							
n	[ % ]	47,08							
S <sub>r</sub>		0,98							
O <sub>m</sub>	[ % ]								
Koeficient Z									
σ <sub>c</sub>	[ MPa ]								
ČSN 73 6133		CI							
ČSN 72 1002		F6 CI							
S4									
ČSN 75 2410									
ČSN EN ISO 14688-2		clSi							
Koef. filtrace	[ m*s <sup>-1</sup> ]	3,21 E-9							
Ps ρ <sub>d</sub> max.	[ Mg/m <sup>3</sup> ]								
Ps W <sub>opt</sub>	[ % ]								
CBR 2,5 mm	[ % ]								
CBR 5 mm	[ % ]								
CBR <sub>sat</sub> 2,5 mm	[ % ]								
CBR <sub>sat</sub> 5,0 mm	[ % ]								
IBI 2,5 mm	[ % ]								
IBI 5,0 mm	[ % ]								
Jemné částice	[ % ]								

Výsledky jsou uvedeny s následujícími nejistotami:

W<sub>n</sub>: ± 0,30%

W<sub>p</sub>: ± 1,0%

ρ<sub>s</sub>: ± 0,01 Mg/m<sup>3</sup>

W<sub>opt</sub>: ± 0,40%

W<sub>L</sub>: ± 1,0%

ρ<sub>n</sub>: ± 0,02 Mg/m<sup>3</sup>

ρ<sub>d</sub> max.: ± 0,01 Mg/m<sup>3</sup>

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.

*prutarn*

## PROTOKOL O ZKOUSCE

**KOEFICIENT FILTRACE**  
Carman-Kozeny

Název a adresa zákazníka :	GeoTec-GS a.s., Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10
Název zakázky :	Ostrava - HZS, průzkum
číslo zakázky :	Z 517125

číslo vzorku  
ZA-45616sonda  
VS4hloubka (m)  
4,5-5,0koeficient filtrace (m/s)  
3,21E-09**UNIGEO<sup>®</sup>** a.s.

30

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

Vypracoval :	M. Lišková
Schválil :	Ing. Lenka Smetanová, vedoucí laboratoře
Datum :	1.11.2017



# STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

**Metoda :** Stanovení zrnitosti zemin, MPPZ 08. (ČSN EN ISO 17892-4)

**Číslo vzorku :** ZA - 45616

**Zkoušená položka :** zemina

**Sonda :** VS4

**Název a adresa zákazníka :** GeoTec-GS a.s., Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10

**Hloubka :** 4,5-5,0 m

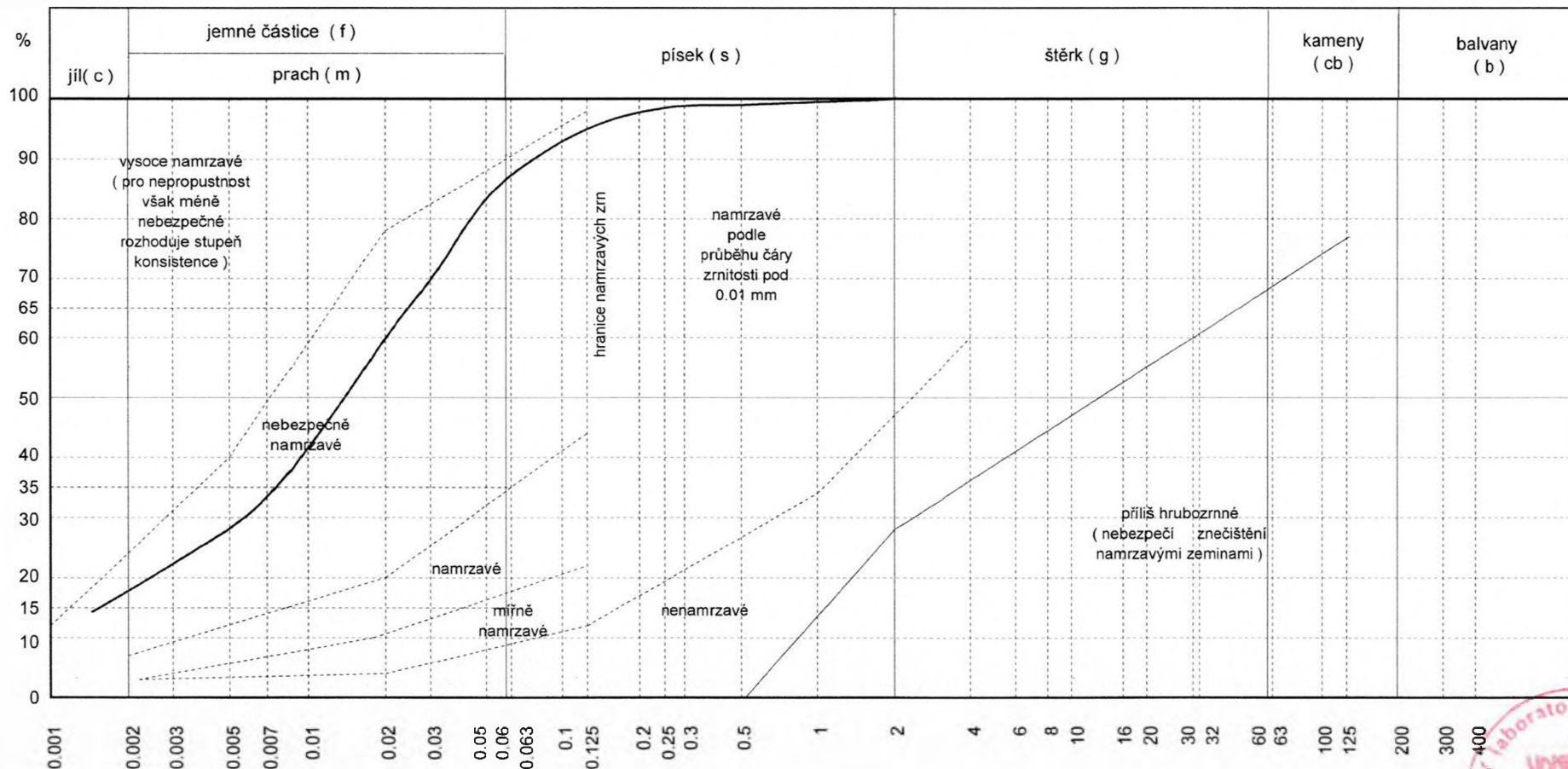
**Název zakázky :** Ostrava - HZS, průzkum

**Popis vzorku (typ) :** Poloporušený vzorek

**Datum přijetí vzorku :** 24.11.2017

**Číslo zakázky :** Z 517125

Koeficient filtrace	Cu	ČSN EN	ČSN	S4
Carman-Kozeny		73 6133	72 1002	
		CI	F6 CI	



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 :**

1.11.2017

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, akreditované laboratoř č. 1412  
Místecká 329/256  
OSTRAVA - HRABOVÁ

Str. č. 1 z 1

## PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 45516

Název a adresa zákazníka : GeoTec-GS a.s., Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10  
Název zakázky : Ostrava - HZS, průzkum číslo zakázky : Z 517125  
Datum přijetí vzorku : 24.11.2017  
Zkoušená položka : zemina  
Číslo vzorku : ZA - 45516  
Sonda : VS4  
Hloubka : 4,5-5,0 m  
Popis vzorku (typ) : Poloporušený vzorek

### Stanovení vlhkosti zemin (ČSN EN ISO 17892-1)

$$W_n = 32,3 \%$$

Nejistota měření : 0,3%

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

Objemová hmotnost vlhké zeminy  $\rho_n = 1,89 \text{ Mg/m}^3$

Objemová hmotnost suché zeminy  $\rho_d = 1,43 \text{ Mg/m}^3$

Nejistota měření : 0,02 Mg/m<sup>3</sup>

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

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

Nejistota měření : 0,01 Mg/m<sup>3</sup>

### Stanovení konzistenčních mezí - mez plasticity (ČSN CEN ISO/TS 17892-12)

$$W_p = 22 \%$$

Nejistota měření : 1%

### Stanovení konzistenčních mezí - mez tekutosti (ČSN CEN ISO/TS 17892-12)

$$W_L = 45 \%$$

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 : M. Lišková  
Schválil : Ing. Lenka Smetanová

Datum provedení zkoušky : 27.10.2017





UNIGEO a.s.  
Mistecká 329/258  
720 00 OSTRAVA - HRABOVÁ  
tel. 59 67 06 368, fax 59 67 21 197  
Středisko ekologické a analytické laboratoře

Evidenční č. protokolu = 2114  
Počet listů : 1  
List číslo : 1

## LABORATORNÍ PROTOKOL

Zkušební laboratoř č. 1412.3 akreditovaná ČIA dle normy ČSN EN ISO/IEC 17025:2005

Číslo vzorku : 2114  
Vzorek : podzemní voda  
Označení vzorku zadavatelem : VS - 4  
Název akce : Ostrava - HZS, průzkum  
Vzorek odebral : zadavatel  
Datum převzetí vzorku : 24.10.2017  
Datum provedení analýzy : 24.10. - 30.10.2017  
Zadavatel : GeoTec - GS, a.s., Ing. Antonínová, Ph.D.

Stanovovaná složka	Výsledky zkoušek	Měrná jednotka	Metoda / Typ	Nejistota měření [%]
Absorbance	0,096	-	SOP 2 (ČSN 75 7360) / A	±5
Zakal	>40	ZFt	SOP 3 (ČSN EN ISO 7027) / A	-
pH	85,7	-	SOP 1 (ČSN ISO 10523) / A	±0,05 pH
Rozpuštěné látky - 105°C	629	mg / l	SOP 4 (ČSN 75 7346) / A	±10
Rozpuštěné látky - 550°C (RAS)	483	mg / l	SOP 4 (ČSN 75 7347) / A	±10
Ztráta žiháním	146	mg / l	SOP 4 (ČSN 75 7346) / A	±5
Elektrická vodivost	85,7	mS / m	SOP 6 (ČSN EN 27888) / A	±5
KNK - 8,3	0,00	mmol / l	SOP 9 (ČSN EN ISO 9963-1) / A	±5
KNK - 4,5	4,30	mmol / l	SOP 9 (ČSN EN ISO 9963-1) / A	±5
ZNK - 4,5	0,00	mmol / l	SOP 10 (ČSN 75 7372) / A	±5
ZNK - 8,3	0,38	mmol / l	SOP 10 (ČSN 75 7372) / A	±5
Tvrdost celková	3,20	mmol / l	SOP 12 (ČSN ISO 6059) / A	±5
vápenatá	2,20	mmol / l	SOP 13 (ČSN ISO 6058) / A	±5
hořečnatá	1,00	mmol / l	SOP 12 (ČSN ISO 6059) / A	±5
uhlíkatá	2,15	mmol / l	SOP 9 (ČSN EN ISO 9963-1) / A	±5
CHSK Mn	4,6	mg / l	SOP 22 (ČSN EN ISO 8467) / A	±10
Stanovení forem CO <sub>2</sub> - volný	16,5	mg / l	SOP 11 (ČSN 75 7373) / A	±15
Stanovení forem CO <sub>2</sub> - Heyer	2,2	mg / l	SOP 11 (ČSN 75 7373) / A	±15
Stanovení forem CO <sub>2</sub> - agres.	-	mg / l	SOP 11 (ČSN 75 7373) / A	±15
Stanovení forem - Langelier ind.	-0,2	-	SOP 11 (ČSN 75 7373) / A	-
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> - Hydrogenuhličitaný	262,30	mg / l	SOP 9 (ČSN EN ISO 9963-1) / A	±10
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> - Uhlíkatý	0,00	mg / l	SOP 9 (ČSN EN ISO 9963-1) / A	±10
OH <sup>-</sup> - Hydroxidové ionty	0,00	mg / l	SOP 9 (ČSN EN ISO 9963-1) / A	±10
Amonné ionty	4,31	mg / l	SOP 20 (ČSN ISO 7150-1) / A	±5
Chloridy	58,5	mg / l	SOP 14 (ČSN ISO 9297) / A	±5
Síraný	135	mg / l	SOP 15 (TNV 75 7476) / A	±5
Ca	88,2	mg / l	SOP 13 (ČSN ISO 6058) / A	±5
Mg	24,3	mg / l	SOP 12 (ČSN ISO 6059) / A	±5

Poznámka: znak \* znamená, že obsah složky je menší než mez stanovitelnosti. Všechny údaje a výsledky se vztahují k předloženému vzorku a nenesou odpovědnost za jiné dokumenty. Protokol může být reprodukován jedině celý, jinak s písemným souhlasem laboratoře. Součástí tohoto protokolu jsou odkazy na použité metody stanovení. Metody ve sloupci Typ: "A" akreditované, "N" neakreditované, "SA" subdodávky zkoušek akreditované. Nejistota měření je definována jako rozšířená nejistota měření na hladině významnosti 95 % s koeficientem rozšíření k<sub>2</sub> a je v souladu s EA 4/16. Odběr vzorků není předmětem akreditace.

**CHARAKTERISTIKA VODY**

Laboratorní číslo vzorku 2114

CHARAKTERISTIKA VODY dle pH : zásaditá  
celkové tvrdosti : tvrdá

**POSOUZENÍ AGRESIVITY VODY**

Laboratorní číslo vzorku 2114

Agresivita dle ČSN 038375 - Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi. (agresivita označena x)

AGRESIVITA	velmi nízká	střední	zvýšená	velmi vysoká
konduktivita	.			x
pH				
SO <sub>3</sub> + Cl		x		
CO <sub>2</sub> agres. dle Heyera			x	

Chemické působení podzemní vody dle ČSN EN 206 Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda. (agresivita označena x)

CHEMICKÁ CHARAKTERISTIKA	slabá	střední	vysoká
pH			
CO <sub>2</sub> agres. dle Heyera			
Mg <sup>2+</sup>			
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>			
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>			

Hodnoty posuzovaných parametrů byly menší než nejnižší hodnoty, které jsou uváděny normou.

Ostrava - Hrabová, datum : 30.10.2017

Hodnocení provedla : Ing. Marie Sonntagová, vedoucí laboratoře

Místec' 6 329/258  
770 00 Ostrava-Hrabová  
Divize geologie a prostředí  
středisko ekologické a analytické laboratoře