

# ***ŽST ZÁMRSK – TECHNOLOGICKÁ BUDOVA***

**INŽENÝRSKO - GEOLOGICKÝ PRŮZKUM**

**BRNO březen 2016**

**ČGS č. 540/2016**

Zak. č. : G01116  
Výtisk č. :

# **GEOSTAR, spol. s r.o.**

*Tuřanka 240/111, 627 00 Brno*

*Tel.: 545221218*

*Fax: 545221883*

*<http://www.geostar.cz>*

*IC: 13690337*

*DIČ: CZ 13690337*

---

Název zakázky:

**ŽST Zámorsk – IG průzkum**

Objednatel:

SUDOP BRNO, spol. s r.o.

Pořadové číslo zakázky:

60/16

Identifikační číslo zakázky:

G 01116

Datum ukončení zakázky:

březen/2016

Zpracovali :

Mgr. Irena Kořínková

Zodpovědný řešitel : Mgr. Irena Kořínková

Rozdělovník:

Výtisk č. 0

GEOSTAR, spol. s r.o.

č. 1-3

SUDOP BRNO, spol. s r.o.

č. 4

ČGS

## **OBSAH**

<b>1. ÚVOD .....</b>	<b>1</b>
<b>2. METODIKA TERÉNNÍCH A LABORATORNÍCH PRACÍ .....</b>	<b>1</b>
2.1. Vrtné a dokumentační práce .....	1
2.2. Odběr vzorků zemin a laboratorní rozbory .....	2
2.3. Vsakovací zkoušky .....	2
2.4. Vyhodnocení průzkumu .....	2
<b>3. GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY ŠIRŠÍHO OKOLÍ .....</b>	<b>2</b>
<b>4. VÝSLEDKY IG PRŮZKUMU .....</b>	<b>3</b>
4.1. Rozdělení zemin do jednotlivých geotechnických typů .....	3
4.2. Geotechnické parametry zemin .....	4
<b>5. VSAKOVACÍ ZKOUŠKY .....</b>	<b>6</b>
<b>6. ZÁVĚR .....</b>	<b>7</b>

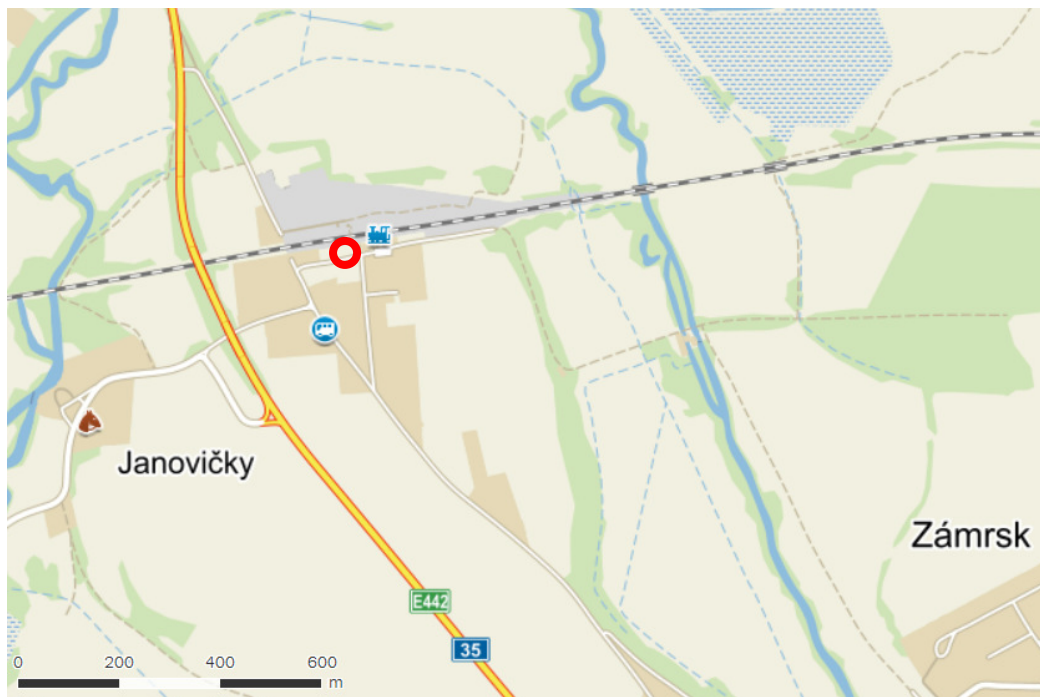
## **PŘÍLOHY:**

- 1. Situace**
- 2. Geologická dokumentace vrtu**
- 3. Laboratorní rozbory zemin**
- 4. Protokol ze vsakovací zkoušky**

## 1. ÚVOD

Na základě objednávky od firmy SUDOP BRNO, spol. s r.o. provedla firma GEOSTAR, spol. s r.o. inženýrsko - geologický průzkum pro posouzení založení technologické budovy a pro posouzení vsakovacích poměrů v ŽST Zámorsk. Umístění zájmového území je patrné z obrázku č. 1.

*Obrázek č. 1: Umístění zájmového území*



## 2. METODIKA TERÉNNÍCH A LABORATORNÍCH PRACÍ

### 2.1. Vrtné a dokumentační práce

V rámci IG průzkumu byl realizován 1 jádrový vrt označený V2. Vrt byl ukončen v hloubce 4,0 m dle objednávky. Vrt byl realizován vrtnou soupravou HVS na podvozku Tatra, vrtmistr P.Friák, vrtání jádrové na sucho 175 mm). Vrt byl situován dle možností co nejblíže středu projektovaného objektu. Vrt byl pro potřebu vsakovací zkoušky vystrojen v úseku 0,0 – 3,0 m PVC zárubnicí DN 110, která byla šterbinově perforována v úseku 1,0 m ode dna vrtu. Jako obsypový materiál byl použit praný tříděný šterk, frakce 4/8. Po zdokumentování vrtného jádra a provedení vsakovací zkoušky byl vrt zlikvidován zpětným záhozem.

Při geologické dokumentaci vrtného jádra byly použity normy ČSN 73 6133 a ČSN EN ISO 14688: Geotechnický průzkum a zkoušení - Pojmenování a zatřídění zemin: Část 1: Pojmenování a popis a Část 2: Zásady pro zatřídění. Geologická dokumentace vrtu tvoří **přílohu č.2**. Vrt byl zakreslen v situační mapě (**příloha č.1**).

## 2.2. Odběr vzorků zemin a laboratorní rozborů

Z vrtu byl odebrán 1 porušený vzorek ke stanovení indexových charakteristik zastižených zemin. Podzemní voda se ve vrtu neustálila, vzorek tedy nebyl odebrán. Laboratorní rozborů zemin byly provedeny v laboratoři firmy GEOSTAR, spol. s r.o. (příloha č.3).

## 2.3. Vsakovací zkoušky

Pro posouzení možnosti zasakování srážkových vod v zájmové lokalitě byla ve vystrojeném vrtu provedena vsakovací zkouška metodou s konstantní hladinou pomocí permeamtru Aardvark od firmy Soilmoisture Equipment Corporation.

Permeametr Aardvark se používá pro rychlé a přesné měření průtoku vody in-situ. Přístroj udržuje konstantní úroveň hladiny vody ve vrtu. Rychlost proudění dodávané vody odpovídá rychlosti infiltrace vody dnem a pláštěm plochy zkušební částí vrtu. Zkouška je prováděna do doby dosažení stabilního průtoku. Záznam ze zkoušek permeamtru Aardvark byl pořízen pomocí programu simplyDATA od společnosti Soilmoisture E.C. Celková délka zkoušky byla 3 hodiny 35 minut.

Na základě vsakovací zkoušky byl vypočten koeficient vsaku dle ČSN 75 9010. Protokol ze vsakovací zkoušky tvoří **přílohu č.4**.

## 2.4. Vyhodnocení průzkumu

Při vyhodnocování inženýrsko-geologického průzkumu byly použity následující normy:

- ČSN EN 1997 – 1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí: Část 1: Obecná pravidla.
- ČSN EN ISO 14688: Geotechnický průzkum a zkoušení - Pojmenování a zařizování zemin: Část 1: Pojmenování a popis a Část 2: Zásady pro zařizování.
- ČSN 73 6133: Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací.
- ČSN 73 1001: Základová půda pod plošnými základy.
- ČSN 75 9010: Vsakovací zařízení srážkových vod.

## 3. GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY ŠIRŠÍHO OKOLÍ

Z regionálně geologického hlediska náleží zájmová lokalita k české křídové pánvi. Zastoupeny jsou vápenné jílovce, slínovce a vápenné prachovce březenského a teplického souvrství.

Kvartérní sedimenty tvoří nižší šterkopísková terasa řeky Loučné. V širším okolí se nacházejí pokryvy spraší a sprašových hlín.

Sledovaná oblast je součástí hydrogeologického rajónu 4270 – Vysokomýtská synklinála (Olmer, Hermann, Kadlecová, Prchalová et al. – Hydrogeologická rajonizace ČR, 2006). Pro naše účely mají význam pouze kvartérní sedimenty. Šterkopískité uloženiny nižší terasy řeky Loučné vytvářejí kolektory s průlinovou propustností. Spraše a sprašové hlíny jsou tzv. hydrogeologickým poloizolátorem. Hladina podzemní vody v kvartérních šterkopískách je v hydraulické spojitosti s povrchovou vodou ve vodním toku. Výška hladiny podzemní vody kolísá během roku v závislosti na množství atmosférických srážek a na stavu vody v toku.

## 4. VÝSLEDKY IG PRŮZKUMU

IG průzkum zjistil ve vrtu V2 navážku do hloubky 1,0 m. Byla tvořena hlinou písčitou (GT 0.1) s případnou příměsí úlomků a škváry. Pod navážkou byly do hloubky 3,7 m zastíženy kvartérní sedimenty. Zastoupen byl jíl plastický (GT 1.1), jíl písčité (GT 1.2), jíl šterkovitý (GT 1.3), písek jílovitý (GT 1.4) a šterk písčito-jílovitý (GT 1.5). Od hloubky 3,7 do 4,0 m bylo zastíženo eluvium křídového jílovce charakteru jílu (GT 2). Zeminy měly v době průzkumu tuhou až velmi pevnou konzistenci.

**Hladina podzemní vody** byla narážena v hloubce 3,8 m pod povrchem terénu.

### 4.1. Rozdělení zemin do jednotlivých geotechnických typů

Na základě petrografického popisu vrtů, laboratorních zkoušek a jimi zjištěných geotechnických výsledků, byly zastíženy zeminy zatříděny podle ČSN 73 6133 a ČSN EN 14688 a následně rozlišeny do 3 geotechnických typů. Popis konzistence je veden dle terminologie podle ČSN EN ISO 14688-2 (viz tab. č. 1).

**Tab. 1: Popis konzistence podle (ČSN EN ISO 14688-2)**

konzistence	stupeň konzistence
velmi měkká	$I_c < 0,25$
měkká	$I_c = 0,25 - 0,50$
tuhá	$I_c = 0,50 - 0,75$
pevná	$I_c = 0,75 - 1,0$
velmi pevná	$I_c > 1,0$

**GT 0 – navážka:** hlína písčitá, **saCl, F4**

**GT 1 - kvartérní sedimenty**

GT 1.1 – jíl s vysokou plasticitou, **Cl, F8**

GT 1.2 – jíl písčité, **saCl, F4**

GT 1.3 – jíl šterkovitý s pískem, **sagrCl, F2**

GT 1.4 – písek jílovitý, **clSa, S5**

GT 1.5 – štěrk písčito-jílovitý, **sacIGr, G5**

**GT 2 – eluvium křídového jílovce charakteru jílu, Cl, R6/F6**

### **TYP 0 – NAVÁŽKY**

Tento typ zahrnuje hlínu písčitou tuhé konzistence s případnou příměsí úlomků do velikosti 7 cm nebo škváry. Z tohoto typu nebyl odebrán vzorek. Podle geologického popisu byla zemina zařazena do třídy saCl dle ČSN EN ISO 14688-2 a do třídy F4 a do I. třídy těžitelnosti dle ČSN 73 6133.

### **GT 1 - KVARTÉRNÍ SEDIMENTY**

**Podtyp 1.1** – zahrnuje jíl s vysokou plasticitou pevné konzistence. Z tohoto podtypu nebyl odebrán vzorek. Podle geologického popisu byla zemina zařazena do třídy Cl dle ČSN EN ISO 14688-2 a do třídy F8 a do I. třídy těžitelnosti dle ČSN 73 6133.

**Podtyp 1.2** – zahrnuje jíl písčitý tuhé konzistence. Z tohoto podtypu nebyl odebrán vzorek. Podle geologického popisu byla zemina zařazena do třídy saCl dle ČSN EN ISO 14688-2 a do třídy F4 a do I. třídy těžitelnosti dle ČSN 73 6133.

**Podtyp 1.3** – zahrnuje jíl štěrkovitý s pískem, pevné konzistence, s úlomky a valouny do velikosti 3 cm. Z tohoto podtypu nebyl odebrán vzorek. Podle geologického popisu byla zemina zařazena do třídy sagrCl dle ČSN EN ISO 14688-2 a do třídy F2 a do I. třídy těžitelnosti dle ČSN 73 6133.

**Podtyp 1.4** – písek jílovitý tuhé konzistence. Z tohoto podtypu nebyl odebrán vzorek. Podle geologického popisu byla zemina zařazena do třídy clSa dle ČSN EN ISO 14688-2 a do třídy S5 a do I. třídy těžitelnosti dle ČSN 73 6133.

**Podtyp 1.5** – zahrnuje štěrk s písčito-jílovitou výplní tuhé konzistence, se středně opracovanými valouny do 2 cm. Z tohoto podtypu nebyl odebrán vzorek. Podle geologického popisu byla zemina zařazena do třídy sacIGr dle ČSN EN ISO 14688-2 a do třídy G5 a do I. třídy těžitelnosti dle ČSN 73 6133.

### **TYP 2 – ELUVIUM KŘÍDOVÉHO JÍLOVCE**

Tento typ zahrnuje eluvium křídového jílovce charakteru jílu velmi pevné konzistence. Z tohoto typu nebyl odebrán vzorek. Podle geologického popisu byla zemina zařazena do třídy Cl dle ČSN EN ISO 14688-2 a do třídy R6/F6 a do I. třídy těžitelnosti dle ČSN 73 6133.

## **4.2. Geotechnické parametry zemin**

V následující tabulce č.2 jsou pro jednotlivé typy zemin uvedeny doporučené hodnoty pro geotechnické výpočty. Protokoly laboratorních zkoušek jsou uvedeny v **příloze č.3**.

Tabulka č.2: Geotechnické charakteristiky zastižených zemin

Geotechnický typ	0c	1.1d	1.2c	1.3d	1.4c	1.5c	2e
ČSN 73 6133	F4	F8	F4	F2	S5	G5	R6/F6
ČSN EN ISO 14688	saCl	Cl	clSa	sagrCl	saCl	saclGr	Cl
objemová tíha ( $\text{kNm}^{-3}$ )	18,5	20,5	18,5	19,5	18,5	19,5	21
vlhkost (%)	-	-	17,5	-	-	-	-
mez tekutosti (%)	-	-	30,6	-	-	-	-
mez plasticity (%)	-	-	13,4	-	-	-	-
index plasticity	-	-	17,3	-	-	-	-
stupeň konzistence / ulehlost	tuhá	pevná	*0,57	pevná	tuhá	tuhá	velmi pevná
těžitelnost ČSN 73 6133	I	I	I	I	I	I	I
ef. úhel vn. tření (o)	23	15	23	28	27	29	20
ef. koheze (kPa)	12	8	12	12	8	6	12
tot. úhel vn. tření (o)	0	0	0	0	-	-	0
tot. koheze (kPa)	40	40	40	60	-	-	80
modul přetvárnosti (MPa)	3	3	3	7	8	50	6
Poissonovo číslo	0,35	0,42	0,35	0,35	0,35	0,3	0,4
únosnost (kPa)	100	80	120	175	225	250	200

- zvýrazněné hodnoty v tabulce jsou zjištěny laboratorně; ostatní hodnoty byly odvozeny z ČSN 73 1001; \*hodnoty konzistence přepočtené dle Fr. Vrtka;
- orientační hodnoty únosnosti R (kPa) platí:
  - u jemnozrnných zemin při hloubce založení 0,8 – 1,5 m pro šířku  $\leq 3$  m,
  - u písčitých a šterkovitých zemin při hloubce založení 1 m a šířce základu 3 m
- Nebere se v úvahu vliv podzemní vody.



## 5. VSAKOVACÍ ZKOUŠKY

Výpočet koeficientu vsaku z naměřených hodnot se provádí podle vzorce (ČSN 75 9010):

$$k_v = \frac{Q_{zk}}{A_{zk}}$$

kde je

$k_v$  koeficient vsaku (m/s)

$Q_{zk}$  přítok vody do průzkumného objektu během zkoušky ( $m^3/s$ )

$A_{zk}$  zkušební vsakovací plocha během zkoušky ( $m^2$ )

Koeficient vsaku charakterizuje vsakovací schopnost horninového prostředí zkoumané lokality a nelze jej zaměňovat s koeficientem hydraulické vodivosti.

Vsakovací zkouška byla realizována v zemině GT 1.5 – štěrku písčito-jílovitém, který se vyskytuje v hloubce od 2,0 do 3,1 m. Koeficient vsaku byl stanoven  $3,67 \cdot 10^{-7}$  m/s.

Hodnoty pro výpočet koeficientu vsaku byly získány ze vsakovací zkoušky realizované metodou ustáleného proudění pomocí přístroje Aardvark. Uvedená metoda je popsána v rámci kapitoly č.2.3. Protokol ze vsakovací zkoušky tvoří **přílohu č.4.**

## 6. ZÁVĚR

Tato zpráva obsahuje informace o inženýrsko-geologických a vsakovacích poměrech pro výstavbu technologické budovy v ŽST Zámorsk. Cílem IG průzkumu bylo vyšetření základových poměrů a geotechnických vlastností základových půd a posouzení vsakovacích poměrů v zájmové lokalitě.

V rámci IG průzkumu byl realizován 1 IG vrt V2 do hloubky 4,0 m. Do hloubky 1,0 m byly zastiženy navážky tvořené hlinou písčitou (GT 0) s případnou příměsí úlomků a škváry. Pod navážkami se do hloubky 3,7 m vyskytovaly kvarterní sedimenty. Zastoupen byl jíl plastický (GT 1.1), jíl písčitý (GT 1.2), jíl štěrkovitý (GT 1.3), písek jílovitý (GT 1.4) a štěrk písčito-jílovitý (GT 1.5). Od hloubky 3,7 do 4,0 m bylo zastiženo eluvium křídového jílovce charakteru jílu (GT 2). Podrobný popis zemin a doporučené hodnoty pro geotechnické výpočty jsou uvedeny v kapitole 4.2.

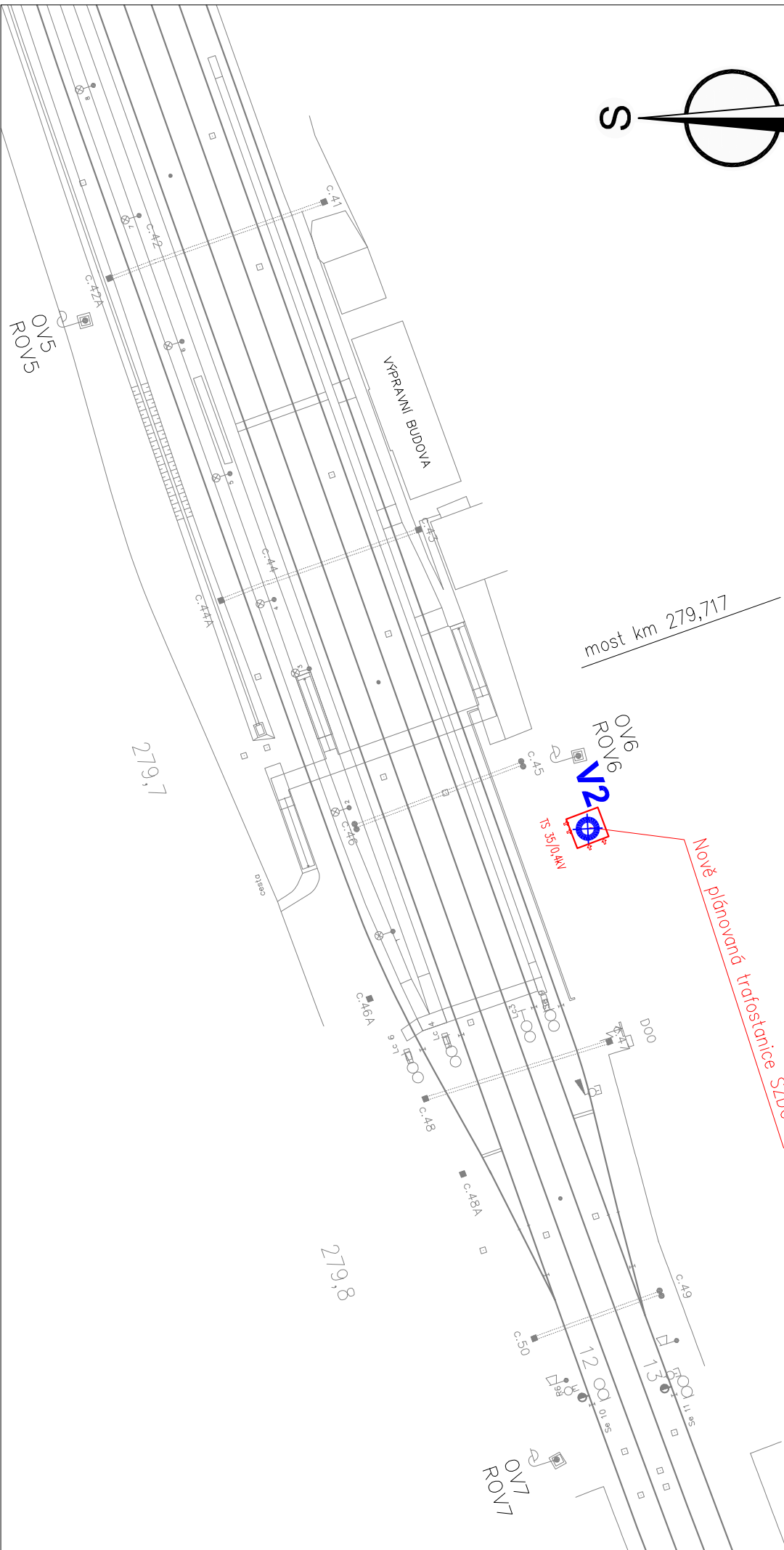
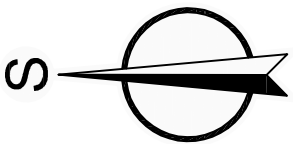
**Hladina podzemní vody** byla naražena v hloubce 3,8 m pod povrchem terénu.

Inženýrsko-geologické poměry zájmové lokality jsou složité vzhledem k výskytu antropogenních navážek. Průzkumný vrt poskytl pouze bodovou informaci, mocnost a složení navážek se může měnit v horizontálním i vertikálním směru. Při plošném založení hrozí riziko nerovnoměrného sedání objektu. Z tohoto důvodu doporučujeme jeho založení až do sedimentů rostlého podloží GT 1.2 zastiženo v hloubce 1,0 m a při realizaci základů doporučujeme přítomnost geotechnického dozoru.

Pro posouzení možnosti vsakování byla provedena vsakovací zkouška v zeminách na lokalitě nejpropustnějších, tj. štěrku písčito-jílovitém (GT 1.5), který se vyskytoval ve vrtu V2 v hloubce od 2,0 do 3,1 m. Na základě vsakovací zkoušky byl v této zemině stanoven koeficient vsaku  $3,67 \cdot 10^{-7}$  m/s. Pokud je koeficient vsaku menší než  $10^{-6}$  m/s, jedná se již o zeminu pro vsakování nevhodnou, protože je nutné navrhnout kapacitně velmi velký akumulací prostor, což už může být z ekonomického hlediska nevýhodné (Markovič, G.: Optimální návrh a dimenzování vsakovacích šácht pre zrážkove vody. Ústav budov a prostredia, SvF, TU Košice, 2011).

# **PŘÍLOHY**

## **1. SITUACE**



- jádrový IG  
a vsakovací vrt



GEOSTAR, spol. s r.o.  
Turanka 240/111  
627 00 Brno

## ŽST Zámorsk - technologická budova

Odběratel : SUDOP BRNO, spol. s r.o.

Typ úkolu : IG průzkum

Číslo úkolu :  
G01116

Zpracoval :  
Mgr. L. Kořínková

Kresleno v :  
AutoCAD

Schválil :  
Mgr. P. Mazáč


Datum :  
3.3.2016

## SITUACE

Měřítko  
1:1000

Číslo přílohy :  
1

## **2. GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU**

GEOSTAR spol. s r.o. Tuřanka 111, 627 00 Brno											Objekt <b>V2</b>			
Inženýrskogeologická dokumentace											Souřadnice X : 1068378.37 Y : 624264.44 Nadmořská výška : 250.00 Lokalita : Zámorsk Mapa 1:25.000 14-311			
Hloubka [m]	Geologický profil	Stratigrafie	Odběry vzorků	Popis polohy	KONZST	Ulehlost	14688	GTYP	14689	736133	TEZIT	NASYPY	PODLOZ	SCHEIB
1	2	3	4	5	6		7		8	9			10	11
1		kvartér	P 1.10	0.00-0.10 : navážka: hlína písčitá, hnědá, na bázi úlomky do 7 cm	tuhá		(saCl)	0c		(YF4)	I			<b>POPISNÁ DATA</b> Datum zahájení vrtání 22.2.2016 Datum ukončení vrtání 22.2.2016 Vrtná souprava HVS Vrtná technologie jádrově Jméno vrtnístra P.Friák  <b>PODZEMNÍ VODA</b> Datum zjištění 22.2.2016 1. naražená hladina 3.80 m  <b>Poznámka</b>
				0.10-0.50 : navážka: hlína písčitá se škvárou černá, místy okrově hnědá	tuhá		(saCl)	0c		(YF4)	I			
				0.50-1.00 : navážka: hlína písčitá s úlomky, šedohnědá	tuhá		(saCl)	0c		(YF4)	I			
				1.00-1.30 : jíl písčitý šedoběžový až rezavě běžový	tuhá		clSa	1.2c		F4CS	I			
				1.30-1.70 : písek jílovitý, rezavý	tuhá		(clSa)	1.4c		(S5)	I			
				1.70-2.00 : jíl štěrkovitý s pískem, úlomky a valouny do 3 cm, běžový	pevná		(sagrCl)	1.3d		(F2)	I			
				2.00-3.10 : štěrk písčito-jílovitý, středně opracované valouny do 2 cm, běžový	tuhá		(saclGr)	1.5c		(G5)	I			
				3.10-3.70 : jíl plastický, šedohnědý	pevná		(Cl)	1.1d		(F8)	I			
				3.70-4.00 : eluvium jílovce charakteru jílu, šedohnědá barva	velmi pev		(Cl)	2e		R6/F6	I			
5														
6														
7														
											Měřítko : 1 : 50 ID_OBJ : 2 Projekt : G01116 Zpracoval : Mgr.I.Kořínková Datum : 7.3.2016 Příloha : 2			

### **3. LABORATORNÍ ROZBORY A ZKOUŠKY ZEMIN**



# **ŽST**

## **Zámorsk**

### ***Zkoušky zemin***

**Závěrečná zpráva laboratorních zkoušek  
ZPRÁVA 001/16**

**BRNO březen 2016**

Zak. č. : G 011 16  
Výtisk č. :

**1**

# ***GEOSTAR, spol. s r.o.***

***Tuřanka 111, 627 00 Brno  
Tel. /fax. 545 221 218 / 545 221 883  
IČO 13690337  
DIČ CZ 13690337***

---

Název zakázky :

**ŽST Zámorsk**

***Zkoušky zemin***

**Závěrečná zpráva laboratorních zkoušek  
ZPRÁVA 001/16**

Objednatel :  
Pořadové číslo zakázky :  
Identifikační číslo zakázky :  
Datum ukončení zakázky :

GEOSTAR, spol. s r.o.  
060/16  
G 01116  
březen 2016

Vypracoval :

**Josef Čejka**  
zástupce vedoucího laboratoře



**GEOSTAR, spol. s r.o.  
TUŘANKA 240/111, 627 00 BRNO**

## ZHODNOCENÍ LABORATORNÍCH ROZBORŮ

### VZORKY

Datum příjmu : 23.2. 2016

Druh	<i>porušené</i> (P)	<i>neporušené</i> (N)	<i>technologické</i> (T)
počet	1	0	0

*Poznámka: Porušené vzorky byly dodány v igelitových sáčkích o hmotnosti cca 5,0 kg, neporušené ve vzorkovnicích zajištěných proti vlhkosti a technologické v igelitových pytlích o hmotnosti cca 30,0kg.*

### ÚČEL LABORATORNÍCH ROZBORŮ *Geotechnický průzkum – ŽST Zámorsk*

#### POŽADAVEK NA ZKOUŠKY

**-klasifikační rozbor** : tj. přirozená vlhkost ČSN CEN ISO/TS 17892-1, zrnitostní rozbor ČSN CEN ISO/TS 17892-4, konzistenční meze ČSN CEN ISO/TS 17892-12.

## ÚVODEM

Po předání zemin do laboratoře byl stav vzorků kontrolován, vzorky byly označeny vlastním laboratorním identifikačním číslem, pod kterým byly dále vedeny po celou dobu zkoušení. Požadavky na jednotlivé laboratorní rozборы, byly upřesněny zadavatelem v „Zadávacím protokolu laboratorních zkoušek vzorků zemin“.

# Metodika laboratorních zkoušek

## VLASTNOSTI ZEMIN

### VLHKOST ( w )

*-představuje poměr hmotnosti vody z předem určené hmotnosti vzorku zeminy, k hmotnosti suchých (pevných) částic vzorku zeminy, vyjádřené v procentech.*

$$w = m_w/m_d \cdot 100 \text{ [%]}$$

- hmotnost vody ve vzorku..... $m_w$
- hmotnost vzorku zeminy po vysušení..... $m_d$

Uváděná hodnota odpovídá metodice dle ČSN CEN ISO/TS 17892-1, kdy se vysušuje vzorek při 105-115° C.

### ZRNITOST

*-je hmotnostní podíl jednotlivých zrnitostních frakcí přítomných v dané zemině*

Zjišťuje se stanovením jednotlivých podílů užšího zrnění, převedených na procenta, vzhledem k hmotnosti vzorku. Výsledek je znázorněn graficky v podobě **křivky zrnitosti**, která je součtovou čarou hmotnosti jednotlivých frakcí, vykreslenou do rastru s vodorovnou logaritmickou stupnicí (průměry zrn) a svislou lineární stupnicí (procenta zrn propadlých sítím daného průměru). Podíl zrn nad 0,063 mm se stanovil proséváním přes normovou sadu sítí. Velikost zrn pod 0,063 mm byla zjištěna nepřímo na základě proměnlivé rychlosti jejich sedimentace v suspenzi, tzv. **hustoměrnou metodou** - postup zkoušek dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4).

### KONZISTENČNÍ MEZE ( $w_L, w_P, I_P, I_C$ )

- **mezí tekutosti** –  $w_L$  se rozumí *vlhkost zeminy* (vyjádřená v procentech hmoty vysušené zeminy při teplotě 105-115°C), při níž přechází zemina ze stavu *plastického do tekutého*. Tato hodnota byla stanovena dle ČSN CEN ISO/TS 17892-12 kuželovou zkouškou, při čemž ze zkoušeného vzorku musela být vyloučena zrna větší než 0,4mm.
- **mezí plasticity** –  $w_p$  se rozumí *opět vlhkost zeminy, při které zemina ztrácí svoji plasticitu*. Její zjištění, po odstranění zrn nad 0,4mm, bylo provedeno ve smyslu ČSN CEN ISO/TS 17892-12.
- **index plasticity** –  $I_p = w_L - w_p$  je velikost intervalu vlhkosti, ve kterém zůstává zemina plastická.

Byl vypočten z rozdílu obou hraničních vlhkostí (na mezi tekutosti a plasticity).
- **stupeň konzistence** –  $I_C = \frac{w_L - w}{I_p}$  *charakterizuje plasticitu soudržné zeminy v přirozeném uložení*.

Počítá se z rozdílu meze tekutosti a přirozené vlhkosti, děleného indexem plasticity.

## Výsledky laboratorních zkoušek

Výsledky laboratorních zkoušek jsou uvedeny v přehledné tabulce v příloze č. 1.

### Přílohy:

- č. 1 - výsledky laboratorních zkoušek
- č. 2 - křivky zrnitosti
- č. 3 - protokoly o zkouškách č. 0161/16B a 0162/16B

V Brně dne 2.3.2016

Josef Čejka  
zástupce vedoucího laboratoře

## **Příloha č.1**

# **Výsledky laboratorních zkoušek**

**Číslo vzorku**                      **B/16921**  
**Sonda**                                **V2**  
**Hloubka**                            **1,1 m**

Vlhkost	[%]	17,50
Mez tekutosti	[%]	30,60
Mez plasticity	[%]	13,35
Index plasticity		17,25
Stupeň konzistence		0,76
Konzistence		tuhá
Třída ČSN 73 6133		F4 CS
Vhodnost do násypu		podm.vh.
Vhodnost pro AZ		podm.vh.
**Ef.úhel vn.tření	[°]	25
**Efekt. koheze	[kPa]	14
**Tot.úhel vn.tření	[°]	0
**Tot. koheze	[kPa]	50
Poissonovo číslo		0,35
**Modul přetvárn.	[MPa]	5,00
Tab. únosnost *	[kPa]	150,00
**Koef.prop.dle Car.Koz		2,439E-09
**Koef.prop.dle Beyera		3,816E-09

\*Hodnoty tabulkové únosnosti jsou u zemin třídy F pro hloubku založení 0.8 až 1.5 m a šířku základu do 3 m,  
u tříd S a G pro hloubku založení 1 m a zadanou šířku základu = m. Nebere se v úvahu vliv podz. vody.

## **Příloha č.2**

# **Křivky zrnitosti**



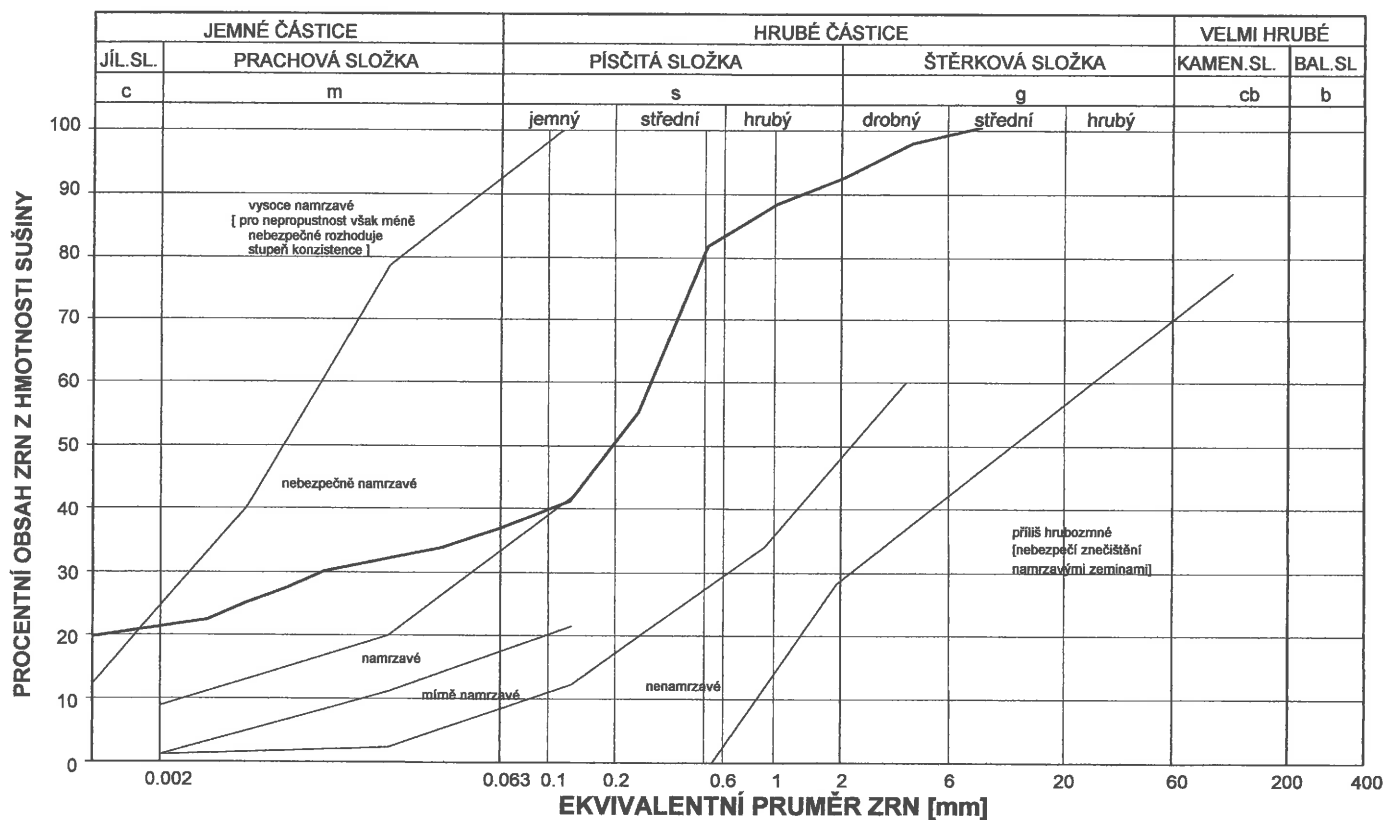
# KŘIVKY ZRNITOSTI

**NÁZEV AKCE:** **ŽST Zámorsk**  
**ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO:**

**VZOREK** **SONDA** **HLOUBKA** **OZNAČENÍ** **73 6133**  
 B/16921 V2 1,1 m ——— F4 CS

**k[m/s]**  
 2,439E-09

k - stanoven metodou Carman-Kozeny (pouze orientační hodnota)



## **Příloha č.3**

# **Protokoly o zkouškách**



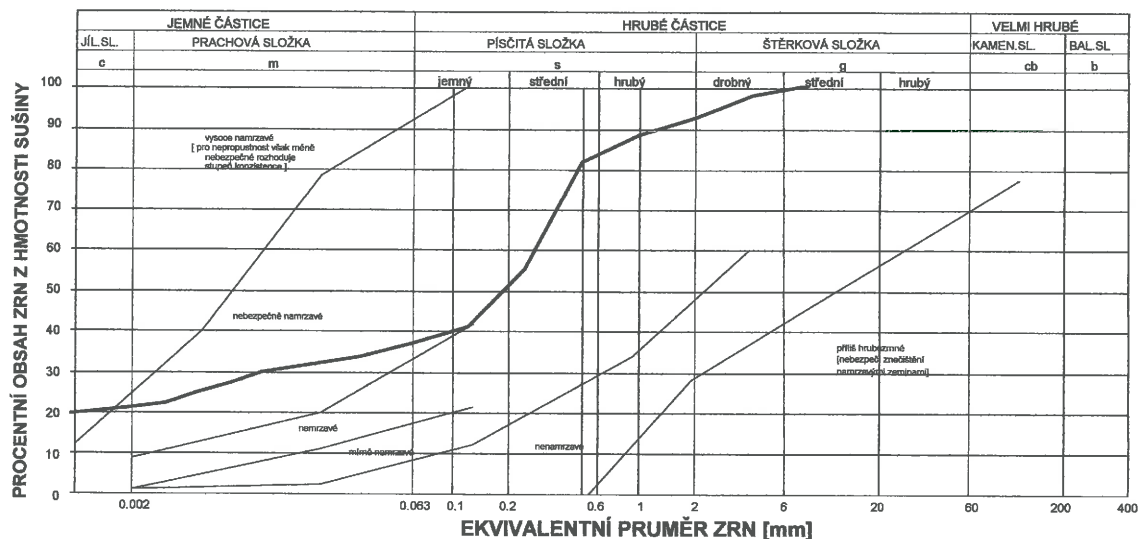
**GEOSTAR, spol. s r.o.**  
**Zkušební laboratoř mechaniky zemin č. 1373**  
**akreditovaná Českým institutem pro akreditaci, o.p.s.**  
**Tuřanka 111, 627 00 Brno**

## Protokol o zkoušce č. 0161/16B

### STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN ČSN CEN ISO/TS 17892-4, mimo články 4.4, 5.4 a 6.3

Název akce:	<b>ŽST Zámorsk</b>	Laboratorní číslo vzorku:	<b>viz. tabulka</b>
Objednatel:	<b>GEOSTAR spol. s r.o.</b> <b>Tuřanka 240/111</b> <b>Brno 627 00</b>	Datum dodání/měření:	<b>23.2.2016</b>
Způsob zkoušení:	<b>ČSN CEN ISO/TS 17892-4, mimo články 4.4, 5.4 a 6.3</b>	Datum zpracování zakázky:	<b>23.2.2016 - 2.3.2016</b>
Zkušební zařízení:	<b>V/01-B a V/02-B, SU/05-B, sada sit viz. PD, AE/12-B, T/14-B, ST/04-B</b>	Objekt, staničení/sonda:	<b>viz. tabulka</b>
		Vrstva/hloubka:	<b>viz. tabulka</b>
		Materiál:	<b>-</b>

**ČÍSLO VZORKU**      **SONDA**      **HLOUBKA**      **OZNAČENÍ**  
B/16921      V2      1,1 m      \_\_\_\_\_



Poznámka: Odhad zdánlivé hustoty pevných částic u vzorků je 2670 kg/m<sup>3</sup>.

Měřil: Kateřina Jelínková

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu:

V Brně dne: 2.3.2016

Pracovník odpovědný za schválení protokolu:

Rozdělovník: 1 x objednatel

1 x zkušební laboratoř GEOSTAR, spol. s r.o.

Počet výtisků: 2

Výtisk číslo: 1 2

Prohlašujeme, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento protokol reprodukovat jinak, než celý.





**GEOSTAR, spol. s r.o.**  
**Zkušební laboratoř mechaniky zemin č. 1373**  
**akreditovaná Českým institutem pro akreditaci, o.p.s.**  
**Tuřanka 111, 627 00 Brno**

## Protokol o zkoušce č. 0162/16B

### STANOVENÍ VLHKOSTI ZEMIN ČSN CEN ISO/TS 17892-1 STANOVENÍ KONZISTENČNÍCH MEZÍ - ČSN CEN ISO/TS 17892-12

Název akce:	<b>ŽST Zámorsk</b>	Laboratorní číslo vzorku:	<b>viz. tabulka</b>
Objednatel:	<b>GEOSTAR spol. s r.o.</b> <b>Tuřanka 240/111</b> <b>Brno 627 00</b>	Datum dodání/měření:	<b>23.2.2016</b>
		Datum zpracování zakázky:	<b>23.2.2016 - 2.3.2016</b>
Způsob zkoušení:	<b>ČSN CEN ISO/TS 17892-1</b>	Objekt, staničení/sonda:	<b>viz. tabulka</b>
	<b>ČSN CEN ISO/TS 17892-12</b>	Vrstva/hloubka:	<b>viz. tabulka</b>
Zkušební zařízení:	<b>V/01-B, SU/05-B, S/0500/01-B, KP/01-B, ST/04-B</b>	Materiál:	<b>-</b>

Laboratorní číslo vzorku	Objekt, staničení/ sonda	Hloubka/ vrstva [m]	ČSN CEN ISO/TS 17892-1	ČSN CEN ISO/TS 17892-12	
			Vlhkost - w	Mez plasticity - w <sub>p</sub>	Mez tekutosti - w <sub>L</sub>
			[%]	[%]	[%]
<b>B/16921</b>	<b>V 2</b>	<b>1,1 m</b>	<b>17,50</b>	<b>13,35</b>	<b>30,60</b>
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

Poznámka: Typ kužele - 80g/30°.

Měřil: Kateřina Jelínková

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu: Vladimíra Škrobová

V Brně dne: 2.3.2016

Pracovník odpovědný za schválení protokolu:

Rozdělovník: 1 x objednatel

1 x zkušební laboratoř GEOSTAR, spol. s r.o.

Počet výtisků: 2

Výtisk číslo: 1 2

Prohlašujeme, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento protokol reprodukovat jinak, než celý.



## **4. PROTOKOL ZE VSAKOVACÍ ZKOUŠKY**

Location: Zámorsk

Site: V2

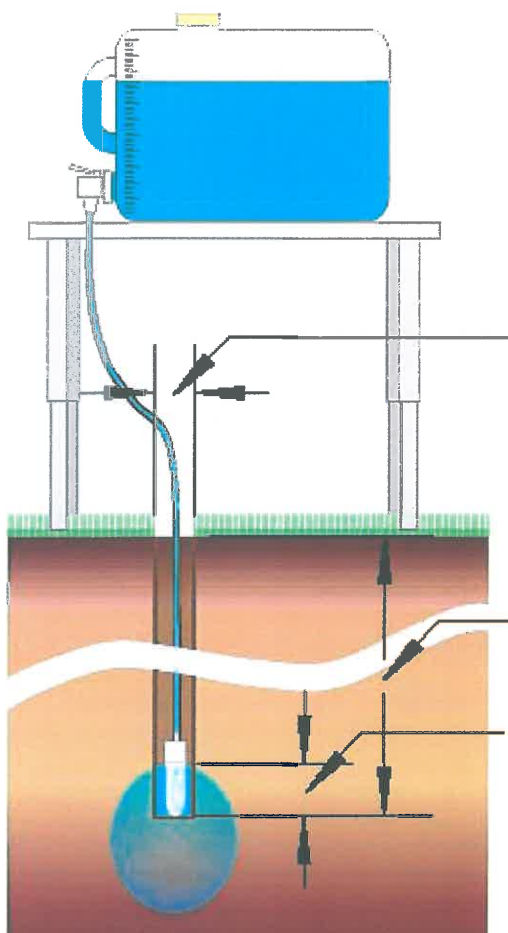
Date of Readings:

3 03, 2016

Time interval: 5 minutes

Steady Flow Rate achieved when Water Consumption Rate changes  
less than

+/- 1 ml for 4 consecutive readings



Steady Flow Rate: 6,58 ml/min  
Tmp Adj Flow Rate: 6,58 ml/min  
Percolation Rate: 3654,40 min/cm  
 $k_v$  3.67E-07  
Meters / sec

175 cm

Hole Diameter

10 ° C

Water Temperature

300 cm

Hole Depth

50 cm

Water Height in Hole

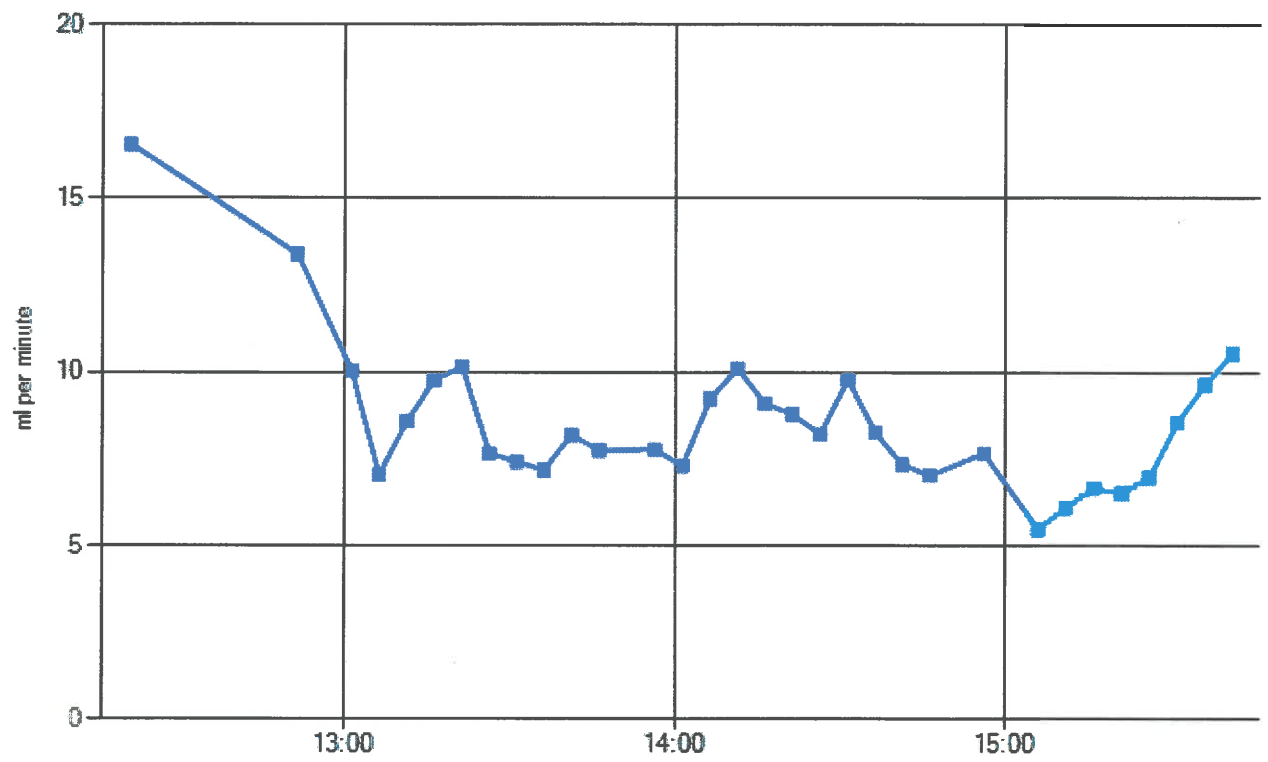
380 cm

Water Table Depth

Soil Texture Structure Category:

Coarse and gravely sands; may also include some highly structured soils with large and/or numerous cracks, macropores, etc.

Water Consumption Rate



Total Water Consumed

