

Název zakázky :	Jaroměř - žst., průzkum
Číslo zakázky :	2016 - 450
Objednatel :	MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.
Pořadové číslo na zakázce :	1

"REKONSTRUKCE ŽST. JAROMĚŘ"

**B.14.1
DOPLŇKOVÝ GEOTECHNICKÝ A STAVEBNĚTECHNICKÝ
PRŮZKUM**

Část B.2

**HYDROGEOLOGICKÝ PRŮZKUM
V ŽST. JAROMĚŘ**

červen 2017

2016 - 450

Výtisk č.:

OBSAH :

1. ÚVOD.....	3
2. POPIS OBLASTI	3
3. ROZSAH A METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ	3
4. VÝSLEDKY HYDROGEOLOGICKÉHO PRŮZKUMU	4
4.1. VRT HJ1 – VSAKOVACÍ ZKOUŠKA	4
4.2. VRT HJ3 – VSAKOVACÍ ZKOUŠKA	4
4.3. POSOUZENÍ VSAKOVACÍCH POMĚRŮ	5
5. ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ	6

PŘÍLOHY :

Příloha 1: Přehledná situace

Příloha 2: Geologická dokumentace průzkumných sond

1. ÚVOD

Objednatel:	MORAVIA CONSULT Olomouc a.s. Legionářská 1085/8, 779 00 Olomouc
Zhotovitel:	GeoTec - GS, a.s. Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10
Název zakázky zhotovitele:	Jaroměř - žst., průzkum
Zakázkové číslo zhotovitele:	2016 - 450
Předmět:	Hydrogeologický průzkum žst. Jaroměř, posouzení schopnosti horninového prostředí vsakovat vodu.

2. POPIS OBLASTI

Dle geologické mapy 1:50 000, list 13-22, se prostor žst. Jaroměř nachází na kvartérních fluviálních sedimentech Labe, které tvoří říční terasu nad níže položeným údolím. Podloží štěrkových a písčitých sedimentů terasy pravděpodobně tvoří spongilitické (písčité) slínovce a jílovce spadající stratigraficky do svrchní křídý, a z hlediska regionálně geologického do české křídové pánve. Severně od žst. jsou rozsáhlé plochy pokryté sprašemi a sprašovými hlínami.

Z hlediska hydrogeologické rajonizace se studovaná oblast nachází v rajonu hořicko-miletínské křídý (č. 4250), resp. ve svrchním rajonu č. 1121 - Kvartér Labe po Hradec Králové. V hořicko-miletínské synklinále je vyvinut bazální kolektor vázaný na perucko-korycanské souvrství pískovců; nadložní souvrství – které tvoří podloží také v prostoru žst. – působí jako hydraulický izolátor. Existence napjaté zvodně není v prostoru nádraží ověřena.

Studovaná oblast je odvodňována stokami a spadá do povodí Labe, dílčí povodí č. 1-01-04-001 (dle Vodohospodářské mapy 13-22). Příslušným geomorfologickým okrskem je Smiřická rovina v rámci Pardubické kotliny.

Širší okolí studované oblasti náleží do klimatického okrsku B1: mírně teplý, suchý s mírnou zimou. Průměrná teplota se pohybuje v rozmezí 8-9 °C, průměrný roční srážkový úhrn se nachází v intervalu 600-650 mm.

3. ROZSAH A METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

Vsakovací zkoušky byly provedeny v jádrových vrtech o průměru 170 mm obsypaných štěrkem frakce 4/8 mm a vystrojených PVC pažnicí DN 125 mm. Ve vrtu HJ1 byla provedena zkouška s ustálenou hladinou (dle ČSN 75 9010), ve vrtu HJ3 s proměnnou hladinou (dle ČSN 75 9010). Geologická dokumentace obou zkušebních vrtů je součástí př. 2.

Hladina vody během vsakovací zkoušky byla zaznamenávána automatickým senzorem hydrostatického tlaku Levellogger (Solinst).

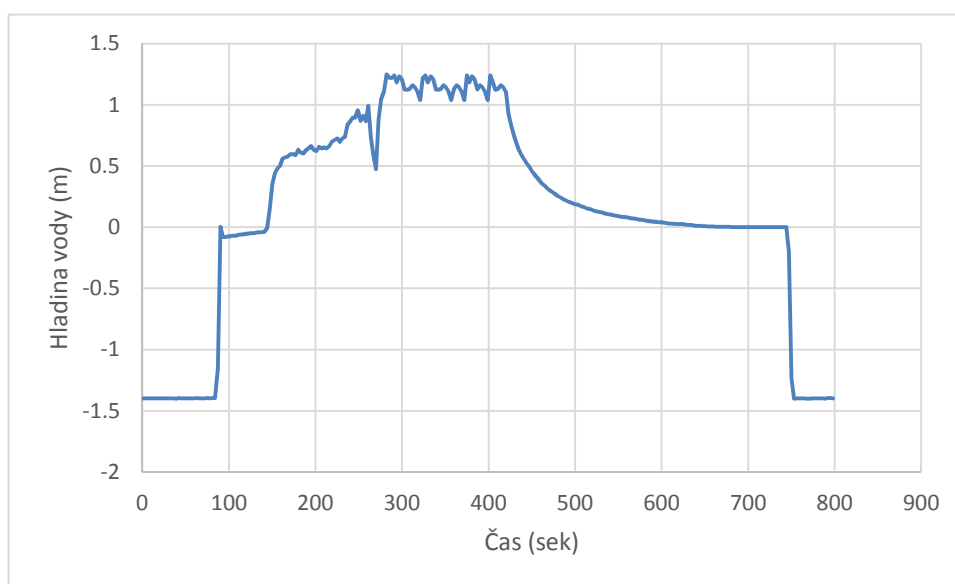
4. VÝSLEDKY HYDROGEOLOGICKÉHO PRŮZKUMU

4.1. VRT HJ1 – VSAKOVACÍ ZKOUŠKA

Do vrtu HJ1 byla nalévána voda při průměrné průtoku $Q_{zk} = 1,11 \text{ l/s}$, přičemž ke kvazi-usálení hladiny došlo při výšce vodního sloupce 2,65 m. Spodních 1,4 m (interval 2,8 - 4,2 m) byl tvořen poměrně nepropustnými písčitými jíly, a tak je tento interval pro výpočet vsakovacího koeficientu ignorován – pro výpočet vsakovací plochy (A_{zk}) je uvažována mocnost vodního sloupce 1,1 m. Pak:

$$k_v = \frac{Q_{zk}}{A_{zk}} = \frac{1,1 \cdot 10^{-3}}{0,61} = 1,8 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$$

Průběh testu je znázorněn v grafu na obr. 1.



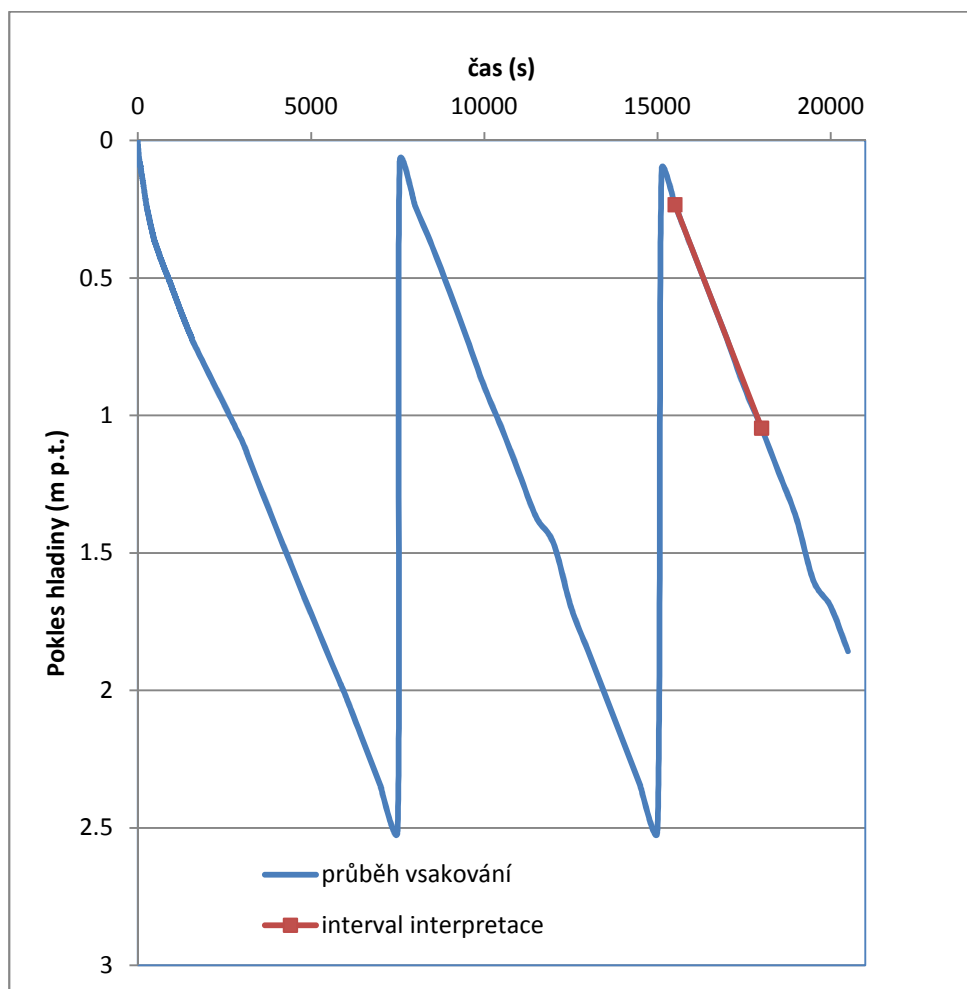
Obrázek 1: Průběh vsakovací zkoušky ve vrtu HJ1.

4.2. VRT HJ3 – VSAKOVACÍ ZKOUŠKA

Do vrtu HJ3 byla opakovaně nalita voda a měřila se rychlost poklesu hladiny. Vyhodnocení bylo provedeno z rychlosti poklesu hladiny vody po cca 6-ti hodinách testovacího vsakování. Z intervalu vyhodnocení byl interpretován koeficient vsaku.

$$k_v = 1,2 \cdot 10^{-4} \text{ m/s.}$$

Průběh testu je znázorněn v grafu na obr. 2.



Obrázek 2: Průběh vsakovací zkoušky ve vrtu HJ3.

Ustálená HPV nebyla v rámci průzkumu zastižena. V blízkosti nádražní budovy byla nalezena kopaná studna o průměru 1,5 m a hloubce cca 3,5 m bez zastižené hladiny podzemní vodu (HPV) – suchá. Ve vrtu HJ3 byla na bázi v hl. 3,1 m dokumentována vlhká poloha; její souvislost se souvislou kvartérní zvodní nebyla ověřena.

4.3. POSOUZENÍ VSAKOVACÍCH POMĚRŮ

- A) Prostředí charakterizované vrtem HJ1 je silně propustné a pro vsakování podmínečně vhodné. Podmínkou je zpomalení infiltrace štěrkopískovým filtračním obsypem tak, aby docházelo k pozvolnějšímu uvolňování vody do horninového prostředí, resp. v tomto případě do kyprých navážek. Koeficient vsaku by měl v ideálním případě ležet v rozmezí $10^{-4} - 10^{-6}$ m/s (Stránský et al., 2012). Pro projektování vsakovacího zařízení doporučujeme počítat s hodnotou $k_v = 1 \cdot 10^{-4}$ m/s a koeficient bezpečnosti vsaku v tomto prostředí doporučujeme $f \geq 3$. Aktivní zóna vsakovacího zařízení by se měla nacházet v hloubce $h \leq 2,8$ m pod terénem (p.t.).
- B) Prostředí charakterizované vrtem HJ3 je dobře propustné a pro vsakování vhodné. Pro infiltraci jsou vhodné štěrky s příměsí jemnozrnné zeminy zastižené od hloubky $> 1,8$ m p.t. Pro projektování vsakovacího zařízení v daném horninovém prostředí je navržen k_v

= $1,2 \cdot 10^{-4}$ m/s a koeficient bezpečnosti vsaku v tomto prostředí doporučujeme $f \geq 3$. Z důvodu zastižené vlhké polohy v hl cca 3,5 m p.t. doporučujeme neprojektovat základovou spáru vsakovacího zařízení pod touto úrovní, pokud nebude proveden hlubší průzkum alespoň 1 m pod projektovanou základovou spáru vsakovacího zařízení (je potřeba dodržet požadavek ČSN 75 9010, kap. 6.1.7).

Možné negativní ovlivnění zdrojů podzemní vody nebo režimu podzemních vod nebylo zjištěno a nepředpokládá se.

5. ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ

Hydrogeologickým průzkumem byly zhodnoceny lokální podmínky v žst. Jaroměř za účelem posouzení možnosti vsakování srážkových vod. Z provedených testů propustnosti horninového prostředí v nesaturované zóně byly v souladu s ČSN 75 9010 provedeny vsakovací zkoušky. Na základě vyhodnocení vsakovacích zkoušek byly lokální podmínky pro vsakování vyhodnoceny jako podmíněčně příznivé. Podmíněnost spočívá v optimalizaci hloubky založení vsakovacích objektů, resp. použití filtračního obsypu.

V Praze, červen 2017

Zpracoval: Mgr. Filip Stehlík

Schválil: Mgr. Filip Dudík
ředitel společnosti

Použitá literatura

ČAH (2008): Metodický pokyn ČAH č. 1/2008. Vyjádření osoby s odbornou způsobilostí k zasakování odpadních vod do půdních vrstev. Česká asociace hydrogeologů. Praha.

Stránský, D. et al. (2012): Srážkové vody a urbanizace krajiny: TP 1.20.1: technická pomůcka k činnosti autorizovaných osob. Česká komora autorizovaných inženýrů a techniků. Praha.

PŘÍLOHOVÁ ČÁST

Příloha 1: Přehledná situace

Příloha 2: Geologická dokumentace průzkumných sond

Název zakázky:	Jaroměř - žst., průzkum		
Číslo zakázky:	2016 - 450	Objednatel:	MORAVIA CONSULT Olomouc, a.s.
Datum:	06 / 2017	Zpracoval:	Mgr. Filip Stehlík
Počet stran:	4	Schválil:	Mgr. Filip Dudík

PŘEHLEDNÁ SITUACE

Název zakázky:

Jaroměř - žst., průzkum

Číslo zakázky:

2016 - 450

Objednatel:

MORAVIA CONSULT Olomouc, a.s.

Datum:

06 / 2017

Zpracoval:

Mgr. Filip Stehlík

Počet stran:

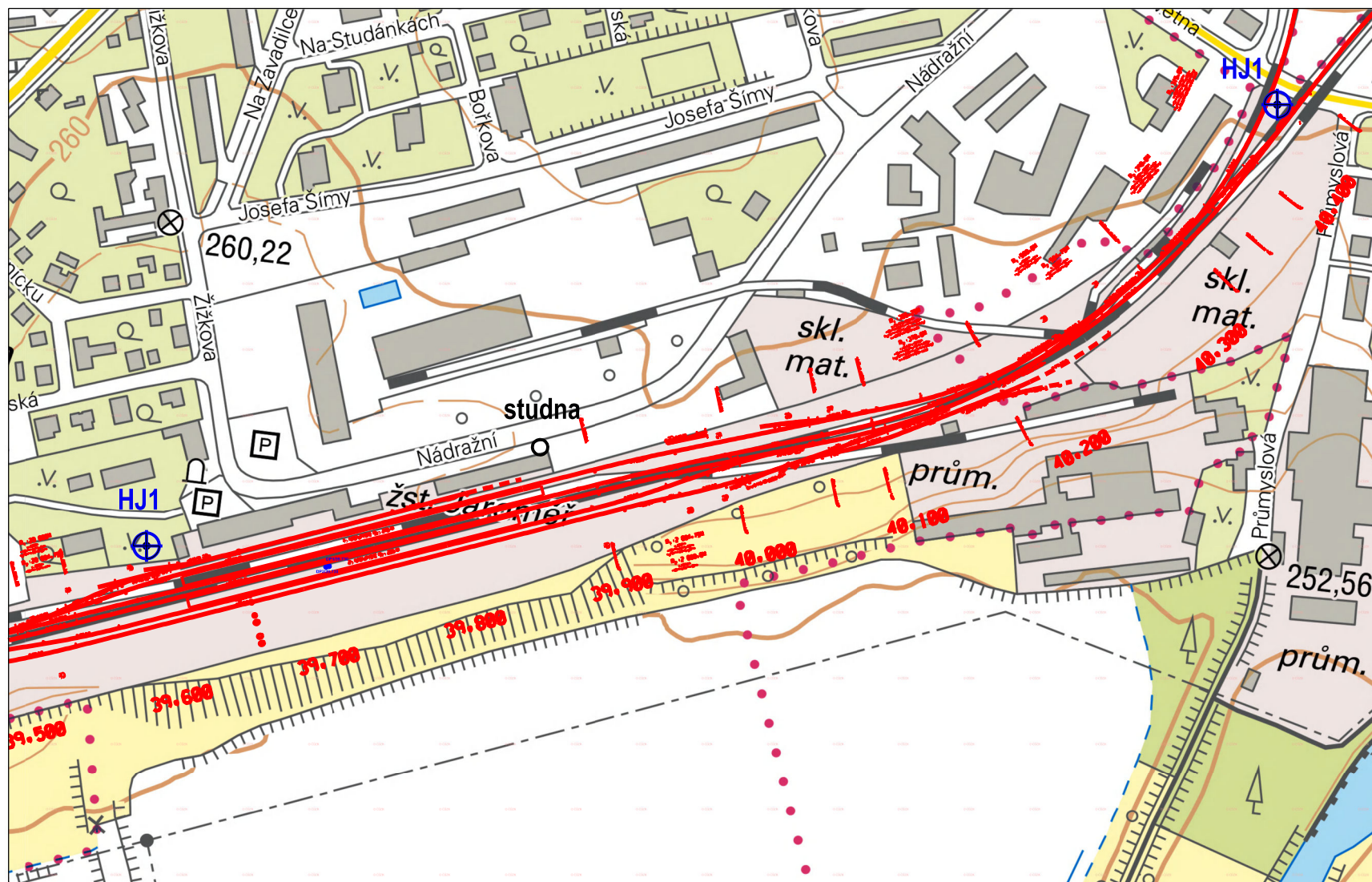
1

Schválil:

Mgr. Filip Dudík

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE PRŮZKUMNÝCH SOND

Název zakázky:	Jaroměř - žst., průzkum		
Číslo zakázky:	2016 - 450	Objednatel:	MORAVIA CONSULT Olomouc, a.s.
Datum:	06 / 2017	Zpracoval:	Mgr. Filip Stehlík
Počet stran:	2	Schválil:	Mgr. Filip Dudík



⊕ HJx průzkumná sonda - ověření možnosti vsakování

PŘEHLEDNÁ SITUACE, MĚŘÍTKO 1 : 4000

GeoTec-GS, a.s. 106 00 Praha 10 Chmelová 2920/6	Hydrogeologický průzkum v žst. Jaroměř Jaroměř- žst., průzkum	Vypracoval: Mgr. Filip Stehlík Odpovědný řešitel: Mgr. Filip Stehlík	Zak. číslo: 2015-120	Příloha: 1
-------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------	-------------------------	---------------

Sonda :		HJ1		Objekt :				
Souřadnice :		X = 1028383.31		Y = 633919.97		(JTSK)	Z = 258,38	
Dokumentoval / datum :		Kubát / 26.6.2015						
Souprava / průměr :		UGB50M/V3S / 170 mm						
Hloubka [m]		Geologická dokumentace				ČSN		
od	-					do	73 6133	73 3050 / 73 6133
0,0	-	0,35	navážka - středně ulehlá, tmavě šedá, směs písku, škváry, mouro a kamenů velikosti 1 - 12 cm, obsahu do 20%				Y	2/I
0,35	-	0,55	navážka - jíl písčitý, pevný, rezavě hnědý, s valouny křemene velikosti do 5 cm				F4 CSY	2/I
0,55	-	1,25	navážka - písek s příměsí jemnozrnné zeminy, středně ulehlý, šedý, středně zrnitý, s mourem a škvárou, s úlomky a kameny pískovců velikosti 1 - 12 cm, obsahu cca 30%				S3 S-FY	2-3/I
1,25	-	1,50	navážka - jíl písčitý, tuhý, tmavě hnědý a šedý, s valouny křemene, úlomky cihel a střepů skla velikosti do 4 cm				F4 CSY	2/I
1,50	-	2,80	navážka - jíl šterkovitý, pevný, málo ulehlý, velmi snadno vrtatelný, směs jílu s příměsí jemnozrnného písku a s úlomky a kameny slínovců velikosti 1 - 10 cm, na bázi kameny slínovců velikosti přes průměr vrtu (int. 1,5 - 1,8 m) - navážky				F2 CGY	2-3/I
2,80	-	4,2	jíl písčitý - pevný, od cca 3,60 m se zvýšenou vlhkostí, tmavě hnědý, písčitá frakce jemnozrnná, s valouny křemene velikosti 1 - 5 cm, obsahu cca 10% - náplav				F4 CS	2-3/I
Vrt ukončen v hloubce 4,2 m								
Hladina podzemní vody :			naražená :		nezastižena			
			ustálená :		nezastižena			
Odebrané vzorky zemin :			neodebrány					
Vzorky podzemní vody :			neodebrány					
Poznámka :			Geodeticky nezaměřeno, odečteno z podkladů					

Sonda :		HJ3		Objekt :			
Souřadnice :		X = 1028091.85	Y = 633172.87	(JTSK)	Z = 260.4	m n. m. (Bpv)	
Dokumentoval / datum :		Kubát / 26.6.2015					
Souprava / průměr :		UGB50M/V3S / 170 mm					
Hloubka [m]		Geologická dokumentace				ČSN	
od	-					do	73 6133
0,0	-	0,50	navážka - středně ulehlá, šedá, drážní štěrky s valouny a kameny velikosti do 15 cm, obsahu cca 80%; výplň - písek hlinitý				Y 3/I
0,50	-	1,00	navážka - písek hlinitý, středně ulehlý, šedý, středně zrnitý, s příměsí drážního štěrku - navážka				S4 SMY 2-3/I
1,00	-	1,80	jíl písčité - pevný, šedohnědý a hnědý, rezavě skvrnitý, prachovitý, písčité frakce jemnozrná, s valouny křemene velikosti 1 - 12 cm, průměrně 5 cm, obsahu cca 20%				F4 CS 2/I
1,80	-	3,50	štěrk s příměsí jemnozrné zeminy - středně ulehlý, béžově hnědý, valouny velikosti 1 - 8 cm, průměrně 4 cm, max. až 12 cm, obsahu cca 70%; výplň - písek hlinitý, středně zrnitý - náplav				G3 G-F 3/I
Vrt ukončen v hloubce 3,50 m							
Hladina podzemní vody :		naražená :	(3,1) vlhké				
		ustálená :	nezastižena				
Odebrané vzorky zemin :		neodebrány					
Vzorky podzemní vody :		neodebrány					
Poznámka :		Geodeticky nezaměřeno, odečteno z podkladů					



VZ lab
Jindřicha Plachty 535/16
150 00 Praha 5
tel.: 266 779 115, www.vzlab.cz



ROZBOR PEVNÝCH VZORKŮ

Protokol č.: 78469
Strana: 1 z 2

Zkušební laboratoř akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005 pod číslem 1402

Akce: 2015-120: Jaroměř - žst, průzkum
Číslo zakázky: 133014
Datum dodání: 19.6.2015
Datum odběru: 09.06.-13.06.2015
Odebral: kolektiv

Zákazník:

GeoTec-GS, a.s.
Chmelová 2920/6
106 00 Praha 106

Číslo rozboru:	221932	221933	221934	221935	221936
----------------	--------	--------	--------	--------	--------

Místo odběru:	K1-40,600	K1-0,450	K1-39,070	K1S	K2S
---------------	-----------	----------	-----------	-----	-----

Stanovení ve vodném výluhu

pH při 25°C (laboratoř)

	7,4	7,3	7,5	7,6	7,1
chloridy mg/l	0,23	0,61	0,16	0,11	0,12
sírany mg/l	0,79	0,61	0,64	0,34	0,65
fluoridy mg/l	<0,01	0,012	0,015	0,011	0,023
fenoly mg/l	0,099	0,086	1,1	0,088	0,19
DOC mg/l	5,8	5,7	5,9	10	12

Stopové kovy:

antimon mg/l	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
arsen mg/l	0,0051	0,0056	0,0037	<0,002	0,0090
baryum mg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
chrom mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
kadmium mg/l	<0,0003	0,00037	<0,003	<0,003	0,00035
měď mg/l	0,025	0,037	0,040	0,027	0,035
molybden mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
nikl mg/l	0,071	0,072	0,068	0,071	0,073
olovo mg/l	0,027	0,039	0,028	0,0031	0,061
rtuť ** mg/l	<0,0003	<0,0003	0,0095	<0,0003	<0,0003
selen mg/l	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
zinek mg/l	0,12	0,20	0,17	<0,01	<0,01

Stanovení v sušině

C10-C40 mg/kg sušiny	939	1920	388	1170	1260
EOX mg/kg sušiny	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
kovy					
arsen mg/kg sušiny	39,5	31,0	8,2	4,6	36,5
chrom mg/kg sušiny	93,8	58,4	44,8	118	61,6
kadmium mg/kg sušiny	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
nikl mg/kg sušiny	73,7	45,9	41,7	236	48,9
olovo mg/kg sušiny	121	126	39,5	24,7	91,7
rtuť ** mg/kg sušiny	0,14	0,21	<0,1	<0,1	<0,1
vanad mg/kg sušiny	94,3	66,5	47,3	48,4	79,5

TOL:

benzen mg/kg sušiny	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
toluen mg/kg sušiny	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
ethylbenzen mg/kg sušiny	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
m+p xyleny mg/kg sušiny	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
o xylen mg/kg sušiny	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005

Jaroměř
VZ lab s.r.o.
Jindřicha Plachty 535/16, 150 00 Praha 5
IČ: 27639991 DIČ: CZ27639991



VZ lab
Jindřicha Plachty 535/16
150 00 Praha 5
tel.: 266 779 115, www.vzlab.cz



ROZBOR PEVNÝCH VZORKŮ

Protokol č.: 78469
Strana: 2 z 2

Zkušební laboratoř akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005 pod číslem 1402

Akce: **2015-120: Jaroměř - žst, průzkum**
Číslo zakázky: **133014**
Datum dodání: **19.6.2015**
Datum odběru: **09.06.-13.06.2015**
Odebral: **kolektiv**

Zákazník:
GeoTec-GS, a.s.
Chmelová 2920/6
106 00 Praha 106

Číslo rozboru:	221932	221933	221934	221935	221936
----------------	--------	--------	--------	--------	--------

Místo odběru:		K1-40,600	K1-0,450	K1-39,070	K1S	K2S
<u>PAU:</u>						
naftalen	mg/kg sušiny	0,51	0,54	0,32	0,14	0,36
fenantren	mg/kg sušiny	23	1,9	0,91	0,14	0,70
antracen	mg/kg sušiny	1,7	0,64	0,27	0,027	0,14
fluoranten	mg/kg sušiny	150	9,1	3,2	0,43	1,4
pyren	mg/kg sušiny	120	6,7	2,5	0,36	1,1
benzo(a)antracen	mg/kg sušiny	24	3,6	1,6	0,18	0,68
chrysen	mg/kg sušiny	38	2,4	0,99	0,13	0,42
benzo(b)fluoranten	mg/kg sušiny	9,3	2,9	1,3	0,14	0,53
benzo(k)fluoranten	mg/kg sušiny	3,6	1,2	0,54	0,050	0,24
benzo(a)pyren	mg/kg sušiny	2,3	1,5	0,86	0,093	0,43
indeno(1,2,3cd)pyren	mg/kg sušiny	0,77	0,75	0,40	0,049	0,21
benzo(g,h,i)perylene	mg/kg sušiny	0,60	0,57	0,36	0,093	0,19
PAU celkem (suma dle Sb.294/2005)	mg/kg sušiny	374	32	13	1,8	6,4
PCB: (suma 28,52,101,118,138,153,180)	mg/kg sušiny	<0,05	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01

** Stanovení bylo provedeno v subdodávce akreditovanou laboratoří. Seznam akreditovaných subdodavatelů je k nahlédnutí v laboratoři.

< hodnota stanovení se nachází pod mezí stanovitelnosti

-pH
-chloridy-síran-fluoridy ve vodě
-fenoly ve vodě
-C10-C40 v zemině
-kovy ve vodě
-kovy v zemině
-DOC
-EOX v zemině
-PAU, PCB, OCP v zemině
-TOL v zemině

SOP 1 (ČSN ISO 10523)
SOP 7 (ČSN EN ISO 10304)
SOP 25A (ČSN ISO 6439)
SOP 31B (ČSN EN 14039)
SOP 28A (ČSN ISO 8288)
SOP 29A (ČSN EN 1233)
SOP 28B (ČSN ISO 8288)
SOP 29B (ČSN EN 1233)
SOP 34A (ČSN EN 1484, ČSN EN 13137)
SOP 37B (DIN 38414-17)
SOP 32B (ČSN 757554, ČSN EN ISO 6468)
SOP 33B (ČSN EN ISO 10301)

Nejistoty zkoušek na vyžádání přílohou protokolu.

Výsledky rozborů se týkají pouze analyzovaných vzorků. Protokol může být reprodukován pouze celý, část pouze s písemným souhlasem laboratoře VZ lab.

Analýzováno: 23.6.-25.6.2015
Protokol vystaven dne: 29.6.2015

Ing. Marcela Janochová
manažer kvality

Janochová
VZ lab s.r.o.
Jindřicha Plachty 535/16, 150 00 Praha 5
IČ: 27639991 DIČ: CZ27639991
2