

**SO 03-19-02**

**Žst. Brno-Královo Pole, most v ev. km 8,366**

**GEOTECHNICKÝ A STAVEBNĚTECHNICKÝ PRŮZKUM**



Objednatel: SUDOP BRNO, spol. s r.o.  
Kounicova 26, 611 36 Brno, Česká republika  
Zhotovitel: GeoTec-GS, a.s.  
Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10  
Název zakázky zhotovitele: Žst. Brno - Královo Pole - rekonstrukce, průzkum  
Zakázkové číslo zhotovitele: 2017– 080

OBSAH:

## **SO 03-19-02**

**Žst. Brno-Královo Pole, most v ev. km 8,366**

**Geotechnický a stavebnětechnický pasport**

Přílohy:

Situace sond

Geologická dokumentace vrtu

Schéma umístění diagnostických vrtů v rámci konstrukce

Dokumentace diagnostických vrtů

Vyhodnocení vodní tlakové zkoušky

Výsledky laboratorních zkoušek

Fotodokumentace

Praha, prosinec 2017

Zpracovali: Ing. Milan Větrovský

Mgr. Vojtěch Novák

Ing. Jan Hrabánek

Schválil: Mgr. Filip Dudík  
ředitel společnosti

**SO 03-19-02****Žst. Brno-Královo Pole, most v ev. km 8,366****Geotechnický a stavebnětechnický pasport:****1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE**

<u>Základní údaje o objektu:</u>	Stávající jednopolový most přes stezku pro pěší. Nosná konstrukce klenby (NK) je z betonu. Spodní stavba (SS) je z betonu s kamenným obkladem v podobě řádkového zdiva.
<u>Cíl průzkumu:</u>	Ověření základových poměrů v místě stávajícího objektu, vizuální ověření technického stavu přístupných částí konstrukce s důrazem na její případné poruchy, ověření skrytých rozměrů a pevnostních charakteristik betonu NK a SS.

**2. ROZSAH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ**

<u>Průzkumné sondy, zkoušky a práce IN-SITU:</u>	
Jádrové IG vrty:	J1 – hloubka 10,0 m
Diagnostické jádrové vrty:	V1 – 2,00 m, vodorovný vrt do opěry Maloměřice Š1 – 3,00 m, šikmý vrt pod úroveň ZS opěry Maloměřice K1 – 1,20 m, šikmý vrt do klenby směr žst. Brno-Kr. Pole K2 – 0,50 m, návrt do klenby - pro odběr vzorků
Fotodokumentace:	uvedena v příloze, zahrnuje profil diagnostických jádrových vrtů a výstup z vizuální prohlídky
<u>Odebrané vzorky a laboratorní zkoušky:</u>	
Zeminy:	J1 – hl. 2,50 - 2,70 m, 1x základní klasifikační rozbor J1 – hl. 4,20 - 4,50 m, 1x základní klasifikační rozbor
Voda:	J1 – hl. 3,30, 1x zkrácený chemický rozbor
Jádro - beton:	V1+Š1 – hl. 0,33-1,00 m, 1x pevnost v prostém tlaku K1+K2 – hl. 0,00-0,65 m, 1x pevnost v prostém tlaku

### 3. GEOTECHNICKÉ POMĚRY

#### Geotechnické poměry území:

Posouzení základových poměrů stávajícího objektu bylo provedeno na základě inženýrsko-geologického vrtu J1 a jeho makroskopického popisu.

Geologická dokumentace vrtu je uvedena v příloze za textem předkládaného pasportu.

#### Kvartérní pokryv:

- kvartérní pokryv je tvořen sedimenty fluviálními a sedimenty antropogenními. Celková mocnost kvartérního pokryvu je větší než 10 m, báze kvartérního pokryvu nebyla průzkumnou sondou zastižena.
- přípovrchovou vrstvu terénu tvoří heterogenní navážky, které byly ověřeny v mocnosti cca 1,8 m. Ve vrtu byly dokumentovány navážky charakteru štěrkovitých, písčitých i jemnozrnných zemin (**G3Y, S3Y, resp. F1Y**).
- v podloží navážek se nachází jemnozrnné fluviální hlíny a jíly (**F7 MH, F6 CI**) svrchu tuhé, hlouběji měkké konzistence. V tomto souvrství náplavových jemnozrnných zeminy lze v polohách očekávat organickou příměs, tak jak bylo dokumentováno ve vrtu J1. Výše uvedené zeminy byly ověřeny v mocnosti cca 7,2 m, báze tohoto souvrství se nachází v hloubce cca 9,0 m pod povrchem terénu (211,9 m n.m.).
- u báze vrtu J1 byly dokumentovány ulehlé štěrky s příměsí jemnozrnné zeminy (**G3 G-F**). Povrch těchto zemin byl zastižen v úrovni cca 9,0 m pod povrchem terénu.

#### Předkvartérní podklad:

- nebyl průzkumnou sondou zastižen

Zeminy zastižené průzkumem rozdělujeme do následujících geotechnických typů.

(zatřídění jednotlivých zemin a hornin je uvedeno dle ČSN 73 6133).

#### Kvartér:

Geotechnický typ Y:	heterogenní navážky charakteru štěrkovitých, písčitých a jemnozrnných zemin ( <b>G3Y, S3Y, resp. F1Y</b> )
Geotechnický typ Q1:	jíly se střední plasticitou a hlíny s vysokou plasticitou ( <b>F6 CI, F7 MH</b> ) tuhé konzistence, v polohách s organickou příměsí ( <b>O</b> )
Geotechnický typ Q2:	jíly se střední plasticitou ( <b>F6 CI</b> ) měkké konzistence, v polohách s organickou příměsí ( <b>O</b> )
Geotechnický typ Q3:	ulehlé štěrky s příměsí jemnozrnné zeminy ( <b>G3 G-FY</b> )

### 4. HYDROGEOLOGICKÉ ÚDAJE

Hladinu podzemní vody lze uvažovat v úrovni cca 3,30 m pod povrchem terénu, v úrovni cca 217,60 m n. m. Hladina podzemní vody pravděpodobně koliduje s hladinou povrchové vody v přílehlé vodoteči Ponávka. Hladina podzemní vody může sezónně, v závislosti na aktuálních klimatických poměrech, a tedy stavu hladiny vody ve vodoteči, kolísat.

#### Údaje o hladině podzemní vody ve vrtu v době průzkumu:

Sonda	Naražená hladina		Ustálená hladina		Datum zjištění
	[m] pod ter.	[m n. m.]	[m] pod ter.	[m n. m.]	
J1	6,50	214,41	3,30	217,61	10.5.2017

## 5. ZÁKLADOVÉ POMĚRY A AGRESIVITA PROSTŘEDÍ

Základové poměry: **jsou složité**

- kvartérní pokryv je tvořen jemnozrnnými, málo únosnými zeminami tuhé, resp. měkké konzistence
- spodní stavba objektu je pravděpodobně částečně pod hladinou podzemní vody

Agresivita kapalného prostředí (podle ČSN EN 206): **- neagresivní**

Agresivita kapalného prostředí na ocel (podle ČSN 03 8375):

**velmi nízká I.** - pH; **zvýšená III.** - chloridy a sírany; **velmi vysoká IV.** - konduktivita

## 6. GEOTECHNICKÉ CHARAKTERISTIKY ZÁKLADOVÝCH PŮD

V tabulce jsou uvedeny geotechnické charakteristiky jednotlivých typů zemin zaštižovaných průzkumem.

Geotechnický typ	Geologické stáří	Zatřídění dle SŽDC S4 (ČSN 73 6133)	Objemová tíha $\gamma_n$ [kN.m <sup>-3</sup> ] <sup>1)</sup>	Ulehlost	Konzistence	$E_{def}$ [MPa]	Poissonovo číslo $\nu$	$\phi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\phi_u$ [°]	$c_u$ [kPa]	Třída vrtatelnosti pro piloty VC 800-2	Třída těžitelnosti podle ČSN 73 3050/ ČSN 73 6133
<b>Y</b>	Ant	G3Y, S3Y, F1Y	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3./I.
<b>Q1</b>	Q	F6 CI F7 MH (O)	21,0	-	T	4	0,40	19	10	0	25	I.	3./I.
<b>Q2</b>	Q	F6 CI (O)	21,0	-	M	2	0,40	17	8	0	50	I.	3./I.
<b>Q3</b>	Q	G3 G-F	19,0	UL	-	90	0,25	33	0	-	-	I.	3./I.

Pozn:

- <sup>1)</sup> - pod hladinou podzemní vody je nutné příslušné charakteristiky upravit
- konzistence: M - měkká, T - tuhá, P - pevná, TR - tvrdá
- ulehlost: KY - kyprá, SU - středně ulehlá, UL - ulehlá
- geologické stáří: Ant - antropogen, Q - kvartér

## 7. STAVEBNĚTECHNICKÝ PRŮZKUM

Stavebnětechnický průzkum lze v souladu se zadáním a cílem průzkumu (viz kap.1) rozdělit na následující tematické okruhy:

- |                              |                        |
|------------------------------|------------------------|
| a) vizuální prohlídka        | c) pevnost betonu      |
| b) diagnostické jádrové vrty | d) mezerovitost betonu |

### a) vizuální prohlídka

V rámci vizuální prohlídky a při dokumentaci vrtných prací bylo souhrnně zjištěno:

- stávající jednopolevý most přes cestu pro pěší
- schéma objektu je uvedeno v příloze za textem zprávy

#### Nosná konstrukce (NK):

- NK je klenbová z monolitického betonu.
- Při spodním líci betonu klenby se u pravého čela ojediněle vyskytují podélné trhliny šířky 2 mm, kterými prosakuje voda, což je doprovázeno tvorbou vápenných usazenin, jinak je povrch pevný, suchý a bez významnějších poruch.
- Vnitřní beton konstrukce je nehomogenní, s dostatečným obsahem pojiva, pevný a slabě pórovitý (dutinky do velikosti 1-2mm).
- Klenba je na rubu opatřena hydroizolací v podobě asfaltového pásu tl. 1cm, který je chráněn vyztuženou betonovou mazaninou a cihlami.

#### Spodní stavba (SS):

- SS je z monolitického betonu, který je v líci opatřen kamenným obkladem v podobě řádkového zdiva. Kameny jsou opracované kvádry granitoidů, které jsou v líci pevné a bez poruch, spárování je v líci zachovalé, pevné a bez poruch.
- Čela jsou v líci NK a SS z kamenného zdiva řádkového, které je stejného materiálového složení a ve stejném technickém stavu jako u SS.
- Římsy jsou z betonových prefabrikátů, povrch je v líci pevný a bez poruch.
- Křídla objektu na levé straně jsou kolmé betonové, na pravé straně jsou šikmé z kamenného řádkového zdiva. Kameny jsou opracované kvádry granitoidů, které jsou pevné a bez poruch. Spárování je zachovalé a pevné.
- Křídla objektu nejsou pravděpodobně provázána se spodní stavbou (opěrami), z tohoto důvodu jsou odtržena, resp. odsunuta od opěr. Trhliny, které jsou po celé výšce mezi opěrami a křídly dosahují šířky až 6 cm. Na levé straně objektu jsou trhliny částečně „vyspraveny“ polyuretanovou pěnou.
- Pod mostním objektem se nachází dlážděná cesta pro pěší, která je ze žulových kostek o půdorysných rozměrech cca 5x5 cm. Povrch cesty je mírně zdeformovaný, pravděpodobně od projíždějících automobilů údržby.

*Fotodokumentace z vizuální prohlídky je uvedena v příloze za textem zprávy.*

### b) diagnostické jádrové vrty

Hlavní informace získané průzkumem uvádíme v následujících bodech:

- tloušťka opěry Maloměřice je v místě vrtu V1 cca **1,40 m**
- základová spára opěry Maloměřice je v místě vrtu Š1 cca **4,98 m** pod spodním lícem vrcholu klenby
- tloušťka klenby je v místě vrtu K1 cca **0,65 m**

*Podrobné informace o charakteru zastižovaných materiálů v konstrukci prezentujeme v dokumentaci diagnostických vrtů v příloze a v části vizuální prohlídka.*

**c) pevnost betonu**

Hlavní informace získané průzkumem uvádíme v následujících bodech:

- na základě výsledků destruktivních zkoušek lze beton orientačně zatřídit takto:

**Spodní stavba - opěra Maloměřice**

- dle ČSN 731201 jako **B 15**, dle ČSN EN 206 pak jako **C12/15**

**Nosná konstrukce - klenba**

- dle ČSN 731201 jako **B 30**, dle ČSN EN 206 pak jako **C25/30**

*Přehled pevnostních charakteristik betonu spodní stavby a nosné konstrukce (klenby), získaných z destruktivních zkoušek provedených na vzorcích odebraných z konstrukce, uvádíme v následující tabulce.*

**Souhrn výsledků zkoušek pevnosti betonu v tlaku:**

Diagnostikovaný prvek konstrukce a typ zkoušek		Pevnostní charakteristiky ze statického zpracování výsledků				
		průměr $f_{b, \text{prum, cube}}$	minimum $f_{b, \text{min, cube}}$	maximum $f_{b, \text{max, cube}}$	$V_x$	poznámka
SS - opěra Maloměřice <sup>1)</sup>	destruktivní	20,8	14,9	25,6	17,6%	beton je nehomogenní
NK - klenba <sup>2)</sup>		34,8	27,6	43,7	18,0%	beton je nehomogenní

Poznámka:

<sup>1)</sup> vyhodnoceno ze souboru 6 dílčích vzorků

<sup>2)</sup> vyhodnoceno ze souboru 6 dílčích vzorků, 1 vzorek vyloučen z důvodu nevodného porušení

**Odhad pevnostních tříd betonu****SS - opěra Maloměřice**

**Stanovení charakteristické pevnosti betonu v tlaku v konstrukci pro zatřídění do pevnostních tříd:**

Dle ČSN EN 13791, čl. 7.3.3. - postup B

Počet zkoušek  $n = 6$  (0 vzorků vyloučeno). Krajní mez k malému počtu zkoušek (v závislosti na  $n$ ): 7

Odhad charakteristické pevnosti betonu v tlaku je nižší hodnota z následujících dvou hodnot:

$$f_{ck, is} = f_{m(n), is} - k = 20,8 - 7 = \mathbf{13,8 \text{ MPa}} \quad f_{ck, is} = f_{is, min} + 4 = 14,9 + 4 = \mathbf{18,9 \text{ MPa}}$$

Kritérium shody dle tab. 1, ČSN EN 13791

$$f_{ck, is, cube} = \mathbf{13,8} > \mathbf{13,0 \text{ MPa}} = f_{ck, is, min, cube} \text{ (pro beton pevnostní třídy C 12/15)}$$

**NK - klenba**

**Stanovení charakteristické pevnosti betonu v tlaku v konstrukci pro zatřídění do pevnostních tříd:**

Dle ČSN EN 13791, čl. 7.3.3. - postup B

Počet zkoušek  $n = 6$  (1 vzorek vyloučen). Krajní mez k malému počtu zkoušek (v závislosti na  $n$ ): 7

Odhad charakteristické pevnosti betonu v tlaku je nižší hodnota z následujících dvou hodnot:

$$f_{ck, is} = f_{m(n), is} - k = 34,8 - 7 = \mathbf{27,8 \text{ MPa}} \quad f_{ck, is} = f_{is, min} + 4 = 27,6 + 4 = \mathbf{31,6 \text{ MPa}}$$

Kritérium shody dle tab. 1, ČSN EN 13791

$$f_{ck, is, cube} = \mathbf{27,8} > \mathbf{26,0 \text{ MPa}} = f_{ck, is, min, cube} \text{ (pro beton pevnostní třídy C 25/30)}$$

Diagnostikovaný prvek konstrukce a typ zkoušek		Pevnostní třída betonu	
		třída dle výsledků zkoušek	poznámka
SS - opěra Maloměřice	destruktivní	<b>C 12/15</b> (ČSN EN 206) <b>B 15</b> (dle ČSN 73 1201)	ověřovaný beton je nehomogenní
NK - klenba		<b>C 25/30</b> (ČSN EN 206) <b>B 30</b> (dle ČSN 73 1201)	ověřovaný beton je nehomogenní

**d) mezerovitost betonu**

Ve vrtu V1 byla provedena vodní tlaková zkouška pro stanovení mezerovitosti betonu opěry Maloměřice. Z výsledků vyplývá:

- specifická vodní ztráta **q** činí u betonové opěry Maloměřice v místě vrtu V1 cca **0,04 l/s/m/MPa**
- mezerovitost betonu opěry Maloměřice je **do 5 %**

*V literatuře se pro voděnepropustné zdivo uvádí hodnota specifické vodní ztráty 0,001 l/s/m/MPa.*

**8. TECHNICKÝ ZÁVĚR**Informace o objektu:

- Stávající jednopolový most přes stezku pro pěší. Nosná konstrukce klenby (NK) je z betonu. Spodní stavba (SS) je z betonu s kamenným obkladem v podobě řádkového zdiva.

Stavebnětechnický průzkum:

- výsledky průzkumu jsou podrobně prezentovány v kapitole č. 7 a v přílohách zprávy

Základové poměry:

- základové poměry jsou složité (viz kap. 5)
- kvartérní pokryv je tvořen zejména jemnozrnnými, málo únosnými zeminami tuhé, resp. měkké konzistence - geotechnický typ Q1, resp. Q2. Mocnost těchto zemin dosahuje cca 7,2 m.
- hladinu podzemní vody lze uvažovat v úrovni cca 3,30 m pod povrchem terénu, resp. ústí vrtu, na kótě cca 217,6 m n. m.

Konzultace k založení nové stavby:

- v případě výstavby nového mostu, resp. jeho přestavby, bude nutné postupovat podle zásad 2. geotechnické kategorie ve smyslu ČSN EN 1997-1 Eurokód 7
- v rámci výstavby bude vhodné, s přihlédnutím k závěrům průzkumu (viz výše), uvažovat s hlubinným způsobem založení objektu, např. na pilotách
- hladina podzemní vody bude znesnadňovat založení objektu
- vrty pro piloty bude nutné provádět pod ochranou pažnic
- v další etapě průzkumu bude nutné provést inženýrsko-geologický vrt pro upřesnění geotechnických poměrů na lokalitě, zejména pak získání informací o předkvartérní podloží



**PŘÍLOHOVÁ ČÁST****SO 03-19-02 Žst. Brno-Královo Pole, most v ev. km 8,366**

## Obsah:

Situace sond

Geologická dokumentace vrtu

Schéma umístění diagnostických vrtů v rámci konstrukce

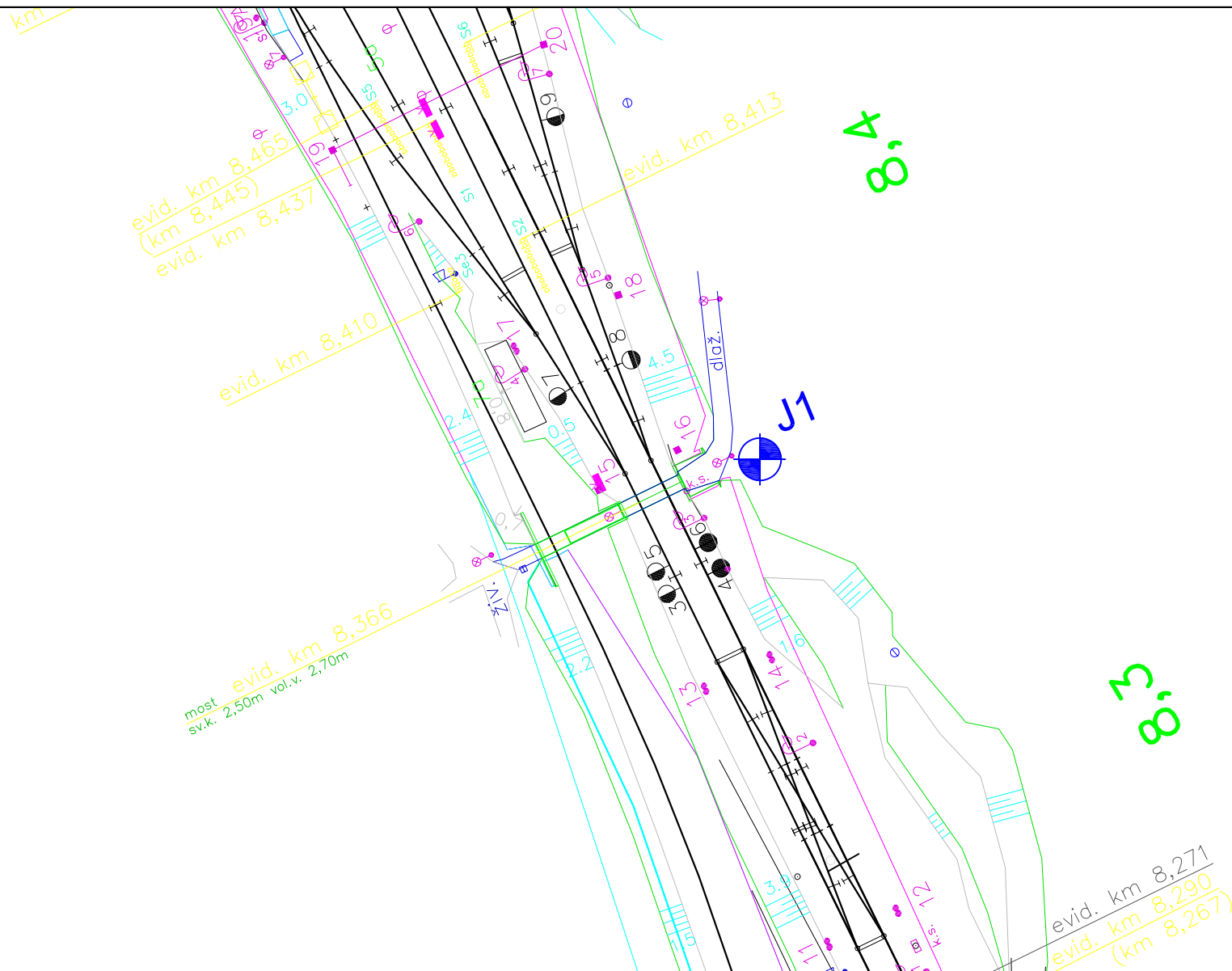
Dokumentace diagnostických vrtů

Vyhodnocení vodní tlakové zkoušky

Výsledky laboratorních zkoušek

Fotodokumentace

Název zakázky:	Žst. Brno-Královo pole - rekonstrukce, průzkum		
Číslo zakázky:	2017-080	Objednatel:	SUDOP BRNO, spol. s r.o.
Datum:	12 / 2017	Zpracoval:	Ing. Milan Větrovský
Počet stran:	22	Schválil:	Mgr. Filip Dudík



VYSVĚTLIVKY:



.... jádrový IG vrt





## SITUACE SOND, MĚŘÍTKO 1 : 1000

GeoTec-GS, a.s. 106 00 Praha 10 Chmelová 2920/6	Žst. Brno - Královo pole MOST V EV. KM 8,366 Žst. Brno - Královo Pole - rekonstrukce, průzkum	Vypracoval: Mgr. V. Novák Odpovědný řešitel: Ing. M. Větrovský	Zak. číslo: 2017-080	Příloha: 1.
---	---	---	-------------------------	----------------

GeoTec-GS, a.s. Chmelova 2920/6 10600				<b>GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU</b>		Označení vrtu  <b>J1</b>
Název akce Žst. Brno - Královo Pole - rekonstrukce, průzkum						
Zakázka číslo 2017-080	Vrtáno 10. 05. 2017	Výška (m n. m.) B.p.v. Z = 220.91	Souřadnice S-JTSK Y = 598 430.46 X = 1156 900.89			
Objednatel SUDOP BRNO, spol. s.r.o.		HPV naražená 6.50 m (214.41 m n. m.)	HPV ustálená 3.30 m (217.61 m n. m.)		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	Těžitelnost ČSN 73 6133	Konzistence /ulehlost	Geotyp	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN
0	Ant	220.41		0.50			S3 S-FY	I	SU	Y	Navázka - Písek s příměsí jemnozrnné zeminy, středně ulehlý, jemně až středně zrnitý, světle hnědý, svrchu s drnem
1		219.61		(0.80) 1.30			F1 MGY	I	P	Y	Navázka - Hlína šterkovitá, pevná, v polohách s příměsí škváry, s proměnlivým obsahem valounů a ostrohranných úlomků hornin o velikosti do 4 cm, hnědá až tmavě hnědá
2		219.11		1.80			G3 G-FY	I	SU	Y	Navázka - Štěr s příměsí jemnozrnné zeminy, středně ulehlý, hrubě zrnitý, ostrohranné úlomky a kameny granitů o vel. do 10 cm (60-70%), výplň písek, zahliněný, jemně zrnitý, s drbnou drtí, suchý, světle hnědý
3	Q	217.71		(1.40) 3.20			F7 MH	I	T	Q1	Hlína s vysokou plasticitou, tuhá (OP=140-160 kPa), vápnitá, prachovitá, hnědá, rezavě skvrnitá
4		216.91		(0.80) 4.00	3.30		F6 CIO	I	T	Q1	Jíl se střední plasticitou, tuhý (OP=100-120 kPa), prachovitý, slabě písčitý, pís. frakce jemně zrnitá, s organickou příměsí, tmavě hnědý a tmavě šedý
5				(2.70)			F6 CIO	I	M	Q2	Jíl se střední plasticitou, až plasticitou vysokou, měkký (OP= 60-80 kPa), prachovitý, slabě vápnitý, slabě písčitý, pís. frakce jemně zrnitá, v polohách s vložka jemně zrnitého písku, se slabou organickou příměsí, šedý
6	Q	214.21		6.70	6.5		S5 SC	I	SU	Q2	Písek jílovitý, středně ulehlý (měkký), středně zrnitý, šedý
7		214.11		6.80			F6 CI	I	M	Q2	Jíl se střední plasticitou, měkký (OP=60-80 kPa), prachovitý, vápnitý, od 8.0 m s tenkými vložkami jemně zrnitého písku,
8				(2.20)			G3 G-F	I	UL	Q3	Štěr s příměsí jemnozrnné zeminy, ulehlý, valouny a opracované úlomky hornin o vel do 5 cm (40-50%), výplň - hrubě zrnitý písek
9		211.91		9.00							
10		210.91		(1.00) 10.00							

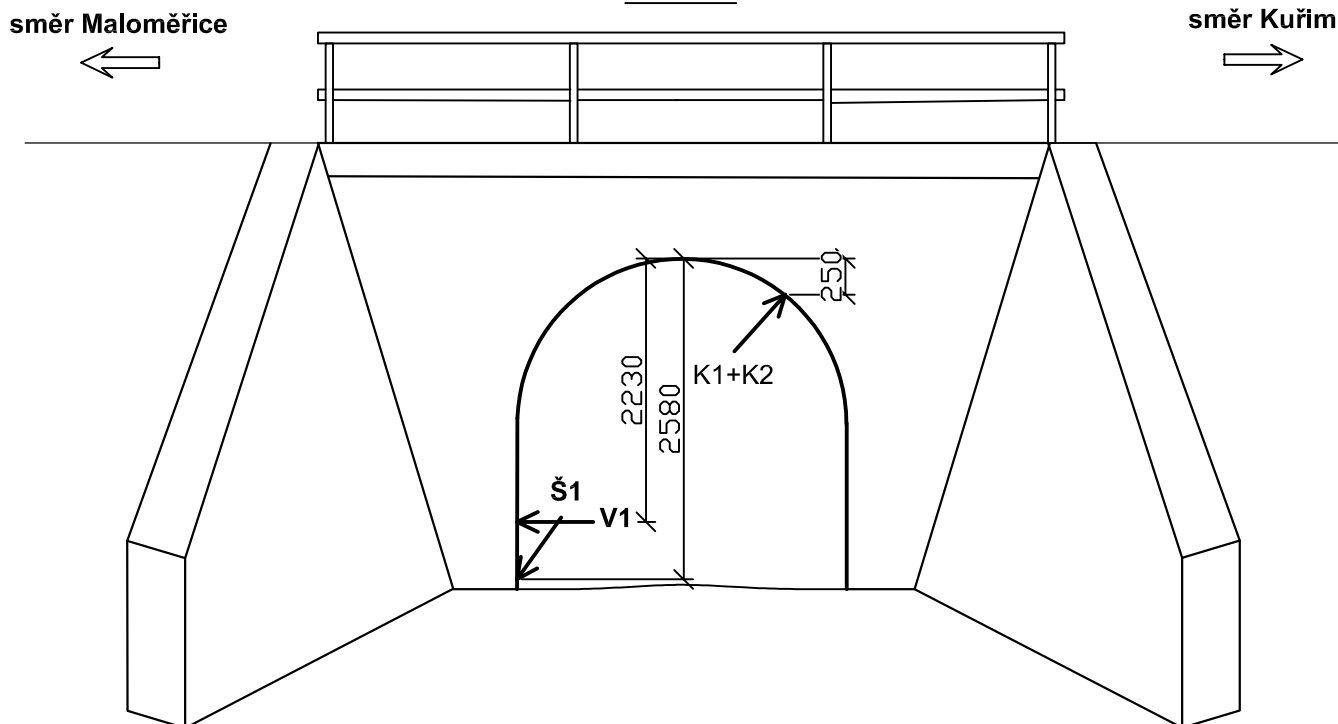
Vrt byl ukončen v hloubce 10.00 m.

Legenda				POZNÁMKA	
<div><div> Naražená hladina podzemní vody</div><div> Ustálená hladina podzemní vody</div></div>		<div>Vzorky</div> <div><div> Porušený vzorek</div><div> Vzorek vody</div></div>			
Všechny rozměry jsou v metrech. Měřítko 1 : 100	Souprava Vrtmistr	BOTEC J. Pilát	Dokumentoval(a) J. Kočan	Zpracoval(a) Mgr. V. Novák	

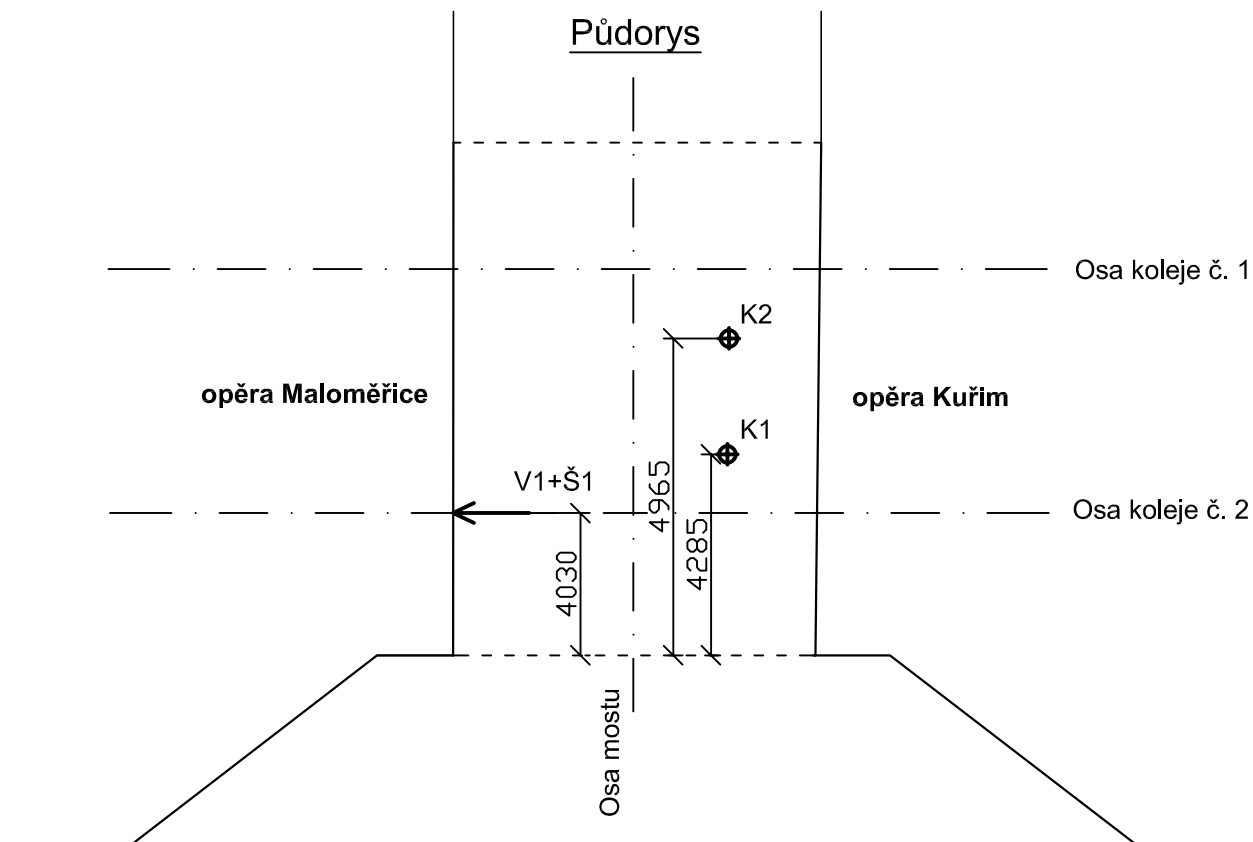
# Železniční most v ev. km 8,366

## Schéma umístění diagnostických vrtů v rámci konstrukce

Pohled



Půdorys



### Vysvětlivky:

⊕ ← V1 - diagnostický vrt do konstrukce

Název zakázky: Žst. Brno-Královo Pole - rekonstrukce, průzkum  
Číslo zakázky: 2017 - 080

**Objekt: Most v ev. km 8,366****Sonda : V1**

Lokalizace vrtu : opěra Maloměřice

Hloubeno dne : 19.4.2017

Výška ústí vrtu : 2,23 m pod spodním lícem vrcholu klenby

Souprava : Cedima

Úklon vrtu od svislé : 90°

Dokumentoval : Ing. M. Větrovský

Hloubka [m]

ve směru vrtu

od do

0,00 - 0,33

**Kamenná obezdívka opěry** - v líci řádkové kamenné zdivo pojené maltoukámen: granitoid, pevný, zdravý až navětralý, šedobílýpojivo: nezastiženo, vrtáno přes kámenvýnos: v podobě souvislého kusu jádra délky 33 cm

0,33 - 1,40

**Beton opěry** - nehomogenní, s dostatečným obsahem pojiva, pevný, slabě pórovitý (dutinky do velikosti 2mm)kamenivo: drcené a těžené do velikosti 2-3 cmvýnos: v podobě kusů jader délky 10-50 cm (100%)

1,40 - 2,00

**Zához opěry** - volně uložené kameny granitoidů, pevných, navětralýchvýnos: v podobě rozlámaných kusů jader délky 5-20 cm

Odebrané vzorky : J - beton - 0,33-1,40 m (charakteristický vzorek - sloučeno V1+Š1)

Vodní tlaková zkouška : - provedena v intervalu 0,20-0,80 m

Poznámka : - rub opěry zastižena v hloubce vrtu 1,40 m

**Objekt: Most v ev. km 8,366****Sonda : Š1**

Lokalizace vrtu : opěra Maloměřice

Hloubeno dne : 19.4.2017

Výška ústí vrtu : 2,58 m pod spodním lícem vrcholu klenby

Souprava : Cedima

Úklon vrtu od svislé : 20°

Dokumentoval : Ing. M. Větrovský

Hloubka [m]

ve směru vrtu

od do

0,00 - 0,85

**Kamenná obezdívka opěry** - v líci řádkové kamenné zdivo pojené maltoukámen: granitoid, pevný, zdravý až navětralý, šedobílýpojivo: malta vápenocementová, zachovalá až slabě degradovaná, šedé barvyvýnos: v podobě souvislých kusů jader délky 18-30 cm (100%)

0,85 - 2,55

**Beton opěry** - nehomogenní, s dostatečným obsahem pojiva, pevný, slabě pórovitý, lokálně mezerovitý (dutinky do velikosti 3mm, mezery do 2cm)kamenivo: drcené a těžené do velikosti 4 cm, ojediněle až 6 cmvýnos: v podobě kusů jader délky 5-23 cm (95%) + rozvrtané úlomky betonu do velikosti 4 cm (5%), celkový výnos 100%

2,55 - 3,00

**Jíl se střední plasticitou** - pravděpodobně tuhý, tmavě šedý

Odebrané vzorky : J - beton - 1,00-2,00 m (charakteristický vzorek - sloučeno V1+Š1)

Vodní tlaková zkouška : - - -

Poznámka : - základová spára zastižena v hloubce vrtu 2,55 m

**Objekt: Most v ev. km 8,366**

**Sonda : K1**

Lokalizace vrtu : klenba směr Žst. Brno-Královo Pole  
 Výška ústí vrtu : 0,25 m pod spodním lícem vrcholu klenby  
 Úklon vrtu od svislé : 45°

Hloubeno dne : 18.4.2017  
 Souprava : HILTI DD 350  
 Dokumentoval : Ing. M. Větrovský

Hloubka [m] ve směru vrtu		
od	do	
0,00	- 0,65	<b>Beton klenby</b> - nehomogenní, s dostatečným obsahem pojiva, pevný, slabě pórovitý (dutinky do velikosti 1-2mm) <u>kamenivo</u> : drcené a těžené do velikosti 3 cm <u>výnos</u> : v podobě kusů jader délky 10 a 55 cm (100%)
0,65	- 0,66	<b>Hydroizolace</b> - asfaltový pás tloušťky 1 cm, černý
0,66	- 0,70	<b>Betonová mazanina</b> - homogenní, pevná - vyztužená pletivem, rozměr oka 2x2 cm, průměr drátu 1 mm
0,70	- 0,77	<b>Cihla plná pálená</b>
0,77	- 1,20	<b>Zásyp klenby</b> - štěrk hlinitý, velikost štěrkových zrn do 2 cm
Odebrané vzorky : J - beton - 0,00-0,65 m (charakteristický vzorek - sloučeno K1+K2)		
Vodní tlaková zkouška : - - -		
Poznámka : - rub klenby zastižen v hloubce vrtu 0,65 m		

**Objekt: Most v ev. km 8,366**

**Sonda : K2**

Lokalizace vrtu : klenba směr Žst. Brno-Královo Pole  
 Výška ústí vrtu : 0,25 m pod spodním lícem vrcholu klenby  
 Úklon vrtu od svislé : 45°

Hloubeno dne : 18.4.2017  
 Souprava : HILTI DD 350  
 Dokumentoval : Ing. M. Větrovský

Hloubka [m] ve směru vrtu		
od	do	
0,00	- 0,50	<b>Beton klenby</b> - nehomogenní, s dostatečným obsahem pojiva, pevný, pórovitý až mezerovitý (dutinky do velikosti 1-2mm, mezery 1cm) <u>kamenivo</u> : drcené a těžené do velikosti 3 cm <u>výnos</u> : v podobě kusů jader délky 30 a 20 cm (100%)
Odebrané vzorky : J - beton - 0,00-0,50 m (charakteristický vzorek - sloučeno K1+K2)		
Vodní tlaková zkouška : - - -		
Poznámka : - vrt ukončen v betonu klenby		

## Vyhodnocení vodních tlakových zkoušek (VTZ)

Příloha č. 4

Objekt:	SO 03-19-02, Žst. Brno-Královo Pole, most v ev. km 8.366
Název zakázky:	Žst. Brno - Královo Pole - rekonstrukce, průzkum
Číslo zakázky:	2017-080
Zhotovitel zkoušek:	GeoTec - GS, a.s., Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10
Objednatel zkoušek:	SUDOP BRNO, spol s.r.o., Kounicova 26, 611 36 Brno
Pracovník provádějící zkoušky:	J. Koso
Zkušební postup:	dle původní ON 73 75 08 <i>použitá metodika poskytuje stejné numerické výsledky jako metodika uvedená v Technologických pokynech pro sanace masivních částí železničních mostů (vydal ÚVRŽS, Brno 1989))</i>

## Místa provedených VTZ, intervaly zkoušek

Lokalita	Lokalizace provedené VTZ		Interval provedení	Zkoušku provedl	dne
1	opěra Maloměřice	V1	0.20-0.80	J. Koso	19.4.2017

## Vyhodnocení VTZ

Lokalita	Naměřené vstupní hodnoty				Vyhodnocení dle ON 73 75 08	mezerovitost
	Q [ l ]	t [ s ]	p [ MPa ]	l [ m ]	q [ l.s <sup>-1</sup> .m <sup>-1</sup> .MPa <sup>-1</sup> ]	
1	0.1	180.0	0.13	0.60	0.04	do 5%



## PROTOKOL O LABORATORNÍCH ZKOUŠKÁCH

Č. protokolu: **169-02-17** Celkový počet listů: 2 List číslo: 1/2

Název zakázky	<b>REKONSTRUKCE ŽST.BRNO-KRÁL.POLE, průzkum</b>
Objekt	<b>Most v km 8,366-podchod pro pěší</b>
Název a adresa zadavatele	GEOTEC-GS,A.S. CHMELOVÁ 2920/6, 106 00 PRAHA 10
Číslo zakázky zadavatele	2017-080
Laboratorní čísla vzorků	901-902
Odběr vzorků in situ zajistil	<i>Zadavatel</i>
Datum odběru vzorků in situ	18.04. a 19.04.2017
Datum dodání do laboratoře	26.04.2017

### Název použitého zkušebního postupu

Zkoušení ztvrdlého betonu-Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles ČSN EN 12390-3 (N)

Zkoušky označené symbolem (N) byly prováděny jako neakreditované. Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků výše uvedených laboratorních čísel. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento dokument reprodukovat jinak, než celý. Změny a doplňky mohou být provedeny pouze laboratoří, která dokument vystavila.

Hodnocení kvality vzorků podle skutečného stavu vzorků dodaných do zkušební laboratoře, dle ČSN EN 1997-2, tab.3.1.a případného vlivu kvality dodaných vzorků na výsledky zkoušek  
Kvalita dodaných vzorků odpovídá požadované třídě kvality vzorků zemin pro jednotlivé prováděné laboratorní zkoušky podle ČSN EN 1997-2, tab.3.1.

Mimořádné okolnosti, které by mohly ovlivnit průběh a výsledky zkoušek - nebyly zjištěny-  
Stanovisko laboratoře k extrémním hodnotám výsledků zkoušek - nebyly zjištěny-

GEMATEST spol. s r.o.  
Laboratoř geomechaniky Praha  
Dr. Janského 954  
252 28 Černošice  
tel.: 251643132

Zprávu o zkoušce vystavil:

Datum vystavení: 7.5.2017

Ing.H.Papoušková – vedoucí laboratoře



MECHANIKA ZEMIN

7.5.2017

## VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK BETONU

NÁZEV ÚKOLU : **REKONSTRUKCE ŽST.BRNO-KRÁL.POLE,průzkum**  
**Most v km 8,366-podchod pro pěší**

ČÍSLO ÚKOLU :

SONDA	V1+Š1/M 8,366	K1+K2/M 8,366		
HLOUBKA [m]	0,3 - 2,0	0,0 - 0,65		
LAB. Č.	901	902		
DRUH VZORKU	BETON	BETON		
PEVNOST BETONU V TLAKU [MPa]	20,86	32,36		

### Pevnost v tlaku zkušebních těles betonu

VZOREK	SONDA	HLOUBKY		Rozměry průměr x výška	Výška po zakon- cování	Ob. hm. vlhká	fc,core	fc,cyl	fc,cube	Sí la	ŠP
		[m]		[cm]	[cm]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[MPa]	[MPa]	[MPa]		
901	V1+Š1/ M 8,366	1,0 - 2,0	p1	6,35x7,27	7,92	2054	16,74	15,21	19,04	⊥	1,25
			p2	6,33x7,14	7,81	2045	18,43	16,70	20,91	⊥	1,23
			p3	6,37x7,07	7,82	2032	13,18	11,93	14,93	⊥	1,23
			p4	6,36x7,16	7,88	1994	18,89	17,13	21,44	⊥	1,24
			p5	6,37x7,17	7,97	2074	20,40	18,54	23,21	⊥	1,25
			p6	6,37x7,07	7,92	2008	22,59	20,51	25,66	⊥	1,24
			Ø			2035	18,37	16,67	20,86		
902	K1+K2/ M 8,366	0,0 - 0,65	p1	7,73x8,76	9,27	2093	24,50	22,05	27,57	⊥	1,20
			p2	7,76x8,71	9,47	2107	27,91	25,23	31,50	⊥	1,22
			p3	7,72x8,66	9,33	2089	32,69	29,47	36,73	⊥	1,21
			p4	7,75x8,72	9,29	2085	11,45	10,30	12,90	⊥	1,20
			p5	7,71x8,79	9,51	2101	34,06	30,86	38,43	⊥	1,23
			p6	7,74x8,74	9,57	2101	41,87	37,96	47,01	⊥	1,24
			Ø			2096	28,75	25,98	32,36		

\*) Poznámka:

- 1 - zkušební těleso vyloučeno z vyhodnocení z důvodu nevhodného porušení (podle ČSN EN 12390-3)
- 2 – vzorek nesplňuje požadavek ČSN EN 12504-1 na poměr velikosti max.zrna kameniva k průměru vývrtu (max. 1:3)
- 3– vzorek obsahoval výztuž
- 4- -vzorek vyloučen z vyhodnocení-odlehlá hodnota



## PROTOKOL O LABORATORNÍCH ZKOUŠKÁCH



Č. protokolu: **169-02-17P** Celkový počet listů: 6 List číslo: 1/6

Název zakázky	<b>REKONSTRUKCE ŽST.BRNO-KRALOVO POLE</b>
Objekt	MOST V KM 8.366
Název a adresa zadavatele	GEOTEC-GS,A.S. CHMELOVÁ 2920/6, 106 00 PRAHA 10
Číslo zakázky zadavatele	2017-080
Laboratorní čísla vzorků	1225-1226
Odběr vzorků in situ zajistil	<i>Zadavatel</i>
Datum odběru vzorků in situ	10.05.2017
Datum dodání do laboratoře	18.05.2017

### Název použitého zkušebního postupu

Stanovení vlhkosti zemin	ČSN EN ISO 17892-1
Nejistota měření : 0,2%	
Laboratorní stanovení konzistenčních mezí	ČSN CEN ISO/TS
Nejistota měření :	17892-12
Stanovení zrnitosti zemin	ČSN CEN ISO/TS
Nejistota měření : 8 %	17892-4

### Související normy a dokumenty

Geotechnický průzkum a zkoušení- Pojmenování a zařídování zemin. Část 2: Zásady pro zařídování	ČSN EN ISO 14688-2
Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací	ČSN 73 6133
Malé vodní nádrže	ČSN 75 2410
Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí-Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy	
Metodiky laboratorních zkoušek v mechanice zemin a hornin, ČGÚ,1987.	

Zkoušky označené symbolem (N) byly prováděny jako neakreditované. Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků výše uvedených laboratorních čísel. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento dokument reprodukovat jinak, než celý. Změny a doplňky mohou být provedeny pouze laboratoří, která dokument vystavila.

Hodnocení kvality vzorků podle skutečného stavu vzorků dodaných do zkušební laboratoře,  
dle ČSN EN 1997-2, tab.3.1.a případného vlivu kvality dodaných vzorků na výsledky zkoušek

Kvalita dodaných vzorků odpovídá požadované třídě kvality vzorků zemin pro jednotlivé prováděné  
laboratorní zkoušky podle ČSN EN 1997-2, tab.3.1.

Mimořádné okolnosti, které by mohly ovlivnit průběh a výsledky zkoušek

- nebyly zjištěny-

Stanovisko laboratoře k extrémním hodnotám výsledků zkoušek

- nebyly zjištěny-

GEMATEST spol. s r.o.  
Laboratoř geomechaniky Praha  
Dr. Janského 954  
252 28 Černošice  
tel.: 251643132

Zprávu o zkoušce vystavil:

Datum vystavení: 28.5.2017

Ing.H.Papoušková – vedoucí laboratoře

MECHANIKA ZEMIN

28.5.2017

## VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK ZEMIN

NÁZEV ÚKOLU : **REKONSTRUKCE ŽST.BRNO-KRALOVO POLE**  
 OBJEKT: **MOST V KM 8,366**  
 ČÍSLO ÚKOLU : **2017-080**

SONDA HLOUBKA [m] LAB. Č. DRUH VZORKU	KM 8,366/J1 2,5 - 2,7 1225 POLOPORUŠ.	KM 8,366/J1 4,2 - 4,5 1226 POLOPORUŠ.		
VLHKOST [%]	38,2	46,1		
MEZ TEKUTOSTI [%]	56	47		
MEZ PLASTICITY [%]	34	26		
ČÍSLO PLASTICITY [%]	22	21		
KLASIFIKACE ČSN 73 6133	F7 MH	F6 CI		
KLASIFIKACE ČSN EN ISO 14688-2	siCl	Cl		
KLASIFIKACE ČSN 75 2410	F7 MH	F6 CI		
KONZISTENCE VYPOČTENÁ PODLE ČSN 736133	TUHÁ	KAŠOVITÁ		
INDEX KONZISTENCE	0,81	0,04		
INDEX KOLOIDNÍ AKTIVITY	0,87	0,44		
BARVA VZORKU	HNĚDÁ	ZELENOSEDA		

(+)Konzistence a plasticita směsných zemin platí pouze pro výplň.

### Stanovení zrnitosti

Rozměr oka síta [mm]										
VZOREK	0.001	0.002	0.004	0.007	0.02	0.063	0.125	0.25	0.5	1
	2	4	8	16	32	63	125			
1225	22,44%	24,86%	29,70%	36,62%	60,74%	92,60%	93,17%	95,95%	98,46%	99,36%
	99,65%	99,89%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%			
1226	44,07%	46,62%	51,72%	59,45%	79,09%	97,49%	97,81%	98,30%	98,74%	99,09%
	99,32%	99,53%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%			

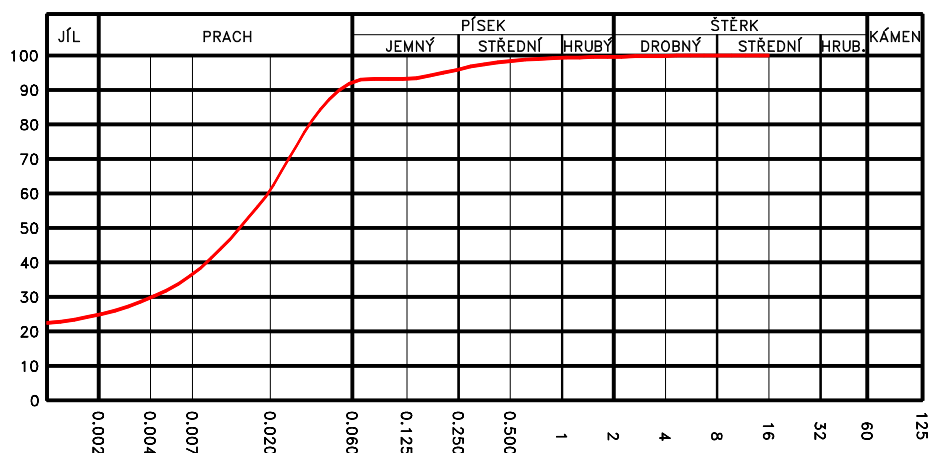
## LABORATORNÍ VZOREK ZEMINY

Popisné a fyzikální charakteristiky, klasifikace

Úkol : REK.ZST.BRNO–KRAL.POLE

Sonda: KM 8,366/J hloubka [m]: 2.5– 2.7 lab. číslo: 1225

### KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN

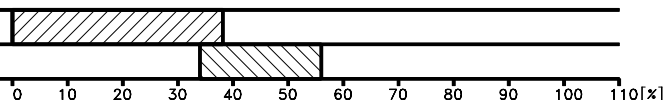


Obsah frakce [%]	
JÍL	25
PRACH	68
PÍSEK	7
ŠTĚRK	0

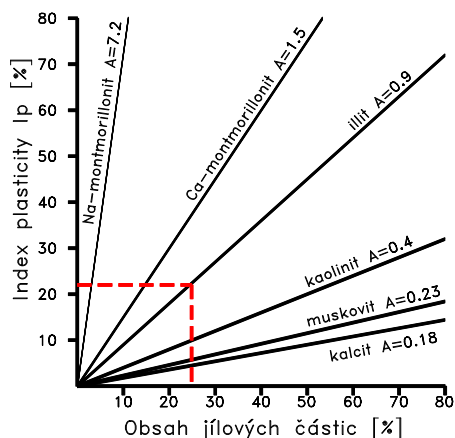
Vlhkost  $w = 38.2 \%$

Atterbergovy meze :  $I_p = 22$   $w_p = 34$   $w_L = 56 \%$

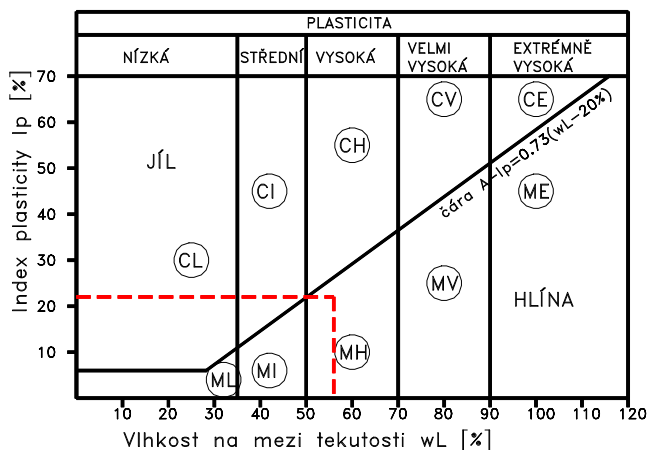
Konzistence : 0.81 TUHÁ



### KOLOIDNÍ AKTIVITA



### DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti
Saturace [%]	Barva vzorku HNĚDÁ
Organ. příměsi	Uhličitany
Klasifikace ČSN 736133 F7 MH	Název zeminy HLÍNA S VYSOKOU
	podle ČSN 736133 PLASTICITOU
Klasifikace ČSN EN ISO 14688-2 siCl	Podloží NEVHODNÁ
Klasifikace ČSN 752410 F7 MH	Násyp NEVHODNÁ

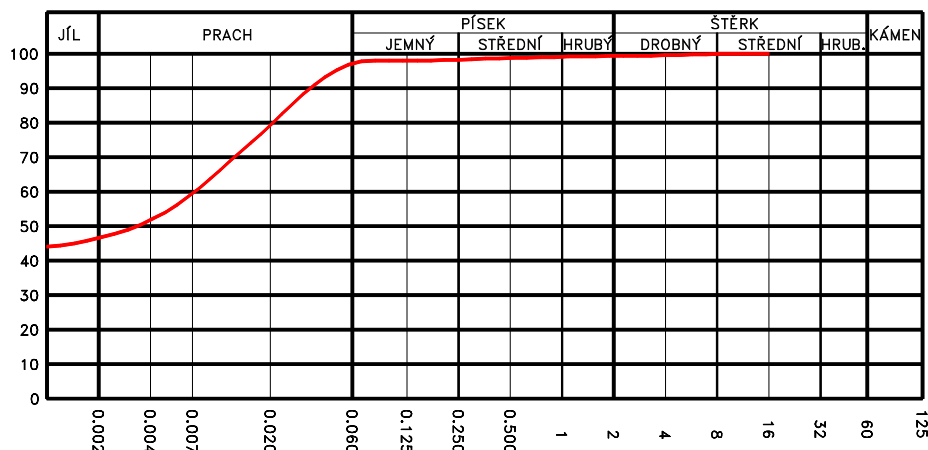
# LABORATORNÍ VZOREK ZEMINY

## Popisné a fyzikální charakteristiky, klasifikace

Úkol : REK.ZST.BRNO-KRAL.POLE

Sonda: KM 8,366/J hloubka [m]: 4.2– 4.5 lab. číslo: 1226

### KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



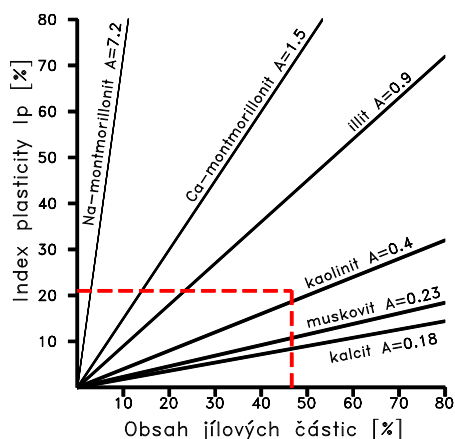
Obsah frakce [%]	
JÍL	47
PRACH	51
PÍSEK	2
ŠTĚRK	1

Vlhkost  $w = 46.1 \%$

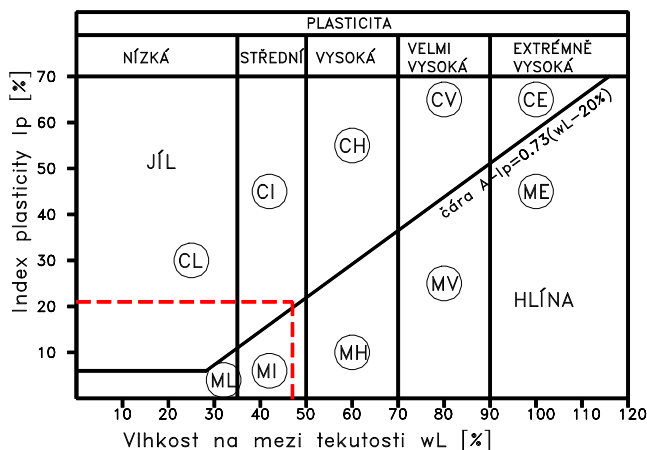
Atterbergovy meze :  $l_p = 21$   $w_p = 26$   $w_L = 47 \%$

Konzistence : 0.04 KAŠOVITÁ

### KOLOIDNÍ AKTIVITA



### DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti
Saturace [%]	Barva vzorku ZELENOSEDA
Organ. příměsi	Uhličitany
Klasifikace ČSN 736133 F6 CI	Název zeminy JÍL SE STŘEDNÍ
	podle ČSN 736133 PLASTICITOU
Klasifikace ČSN EN ISO 14688-2 CI	Podloží NEVHODNÁ
Klasifikace ČSN 752410 F6 CI	Násyp PODM. VHODNÁ

## Vhodnost zemin pro pozemní komunikace

NÁZEV ÚKOLU : **REKONSTRUKCE ŽST.BRNO-KRALOVO POLE**  
 OBJEKT: **MOST V KM 8,366**  
 ČÍSLO ÚKOLU : **2017-080**

Vzorek	Sonda	Hloubky [m]	Typ zeminy	Kapil. vzl. Hs Hmax [m]	Namrzavost	Vhodnost zemin	
						Aktivní zóna	Násyp
1225	KM 8,366/J1	2,5 - 2,7	F7 MH	3,4 13,1	NEBEZPEČNĚ NAMRZAVÉ	NEVHODNÁ	NEVHODNÁ
1226	KM 8,366/J1	4,2 - 4,5	F6 CI	MIMO GRAF	VYSOCE NAMRZAVÉ	NEVHODNÁ	PODM. VHODNÁ

## Filtrační součinitel (K)

VZOREK	SONDA	HLOUBKA	KONSTANTNÍ SPÁD	CARMAN - KOZENY	METODA U. S. BUREAU OF SOIL CLASSIFICATION (CH. MALLET J.PACQUANT)	METODA PODLE HAZENA
		[ m ]	[ m/s ]	[ m/s ]	[ m/s ]	[ m/s ]
1225	KM 8,366/J1	2,5 - 2,7			mimo oblast	mimo oblast
1226	KM 8,366/J1	4,2 - 4,5			mimo oblast	mimo oblast

NELZE = Nelze ani upravit

## PROTOKOL O ZKOUŠCE

Zadavatel	: GeoTec-GS a.s., Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10		
Název akce	: <b>ŽST Brno - Královo Pole, pr zkum</b>		
Objekt	: <b>Most v km 8,366 (pochod pro p ší)</b>		
Ozna ení vzorku	: <b>J1 3,30 m</b>		
Popis vzorku	: voda	.prot.	: 329/17
Datum odb ru	: 10.5.2017	.zakázky	: 3226/17
Odebral	: zadavatel	.vzorku	: 509
Datum dodání	: 17.5.2017	Strana	: 1/2
Analýzy provedeny	: 17.5.2017 - 22.5.2017		

## VÝSLEDKY ZKOUŠEK

pH	:	7,1	Vzhled vody :	bezbarvá	pr hledná
Konduktivita	mS/m :	142	Pach	:	žádný
KNK <sub>4,5</sub>	mmol/l :	7,6	Sediment	:	silný
Langelier v index	:	-0,3			hn dý
Oxid uhli itý agresivní	mg/l :	<2			

Kationty	mg/l	Anionty	mg/l
Amonné ionty	0,62	Chloridy	116
Vápník	176	Hydrogenuhli itany	464
Ho ík	41,3	Sírany	183

Stupe agresivity podle SN EN 206 - Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda:  
**neagresivní**

Stupe agresivity podle SN 03 8375 - Ochrana kovových potrubí uložených v p d nebo ve vod proti korozi:  
**velmi nízká I. (pH), zvýšená III. (chloridy + sírany), velmi vysoká IV. (konduktivita)**

Suma Ca+Mg mmol/l : 6,10

Protokol o zkoušce nesmí být bez písemného souhlasu laborato e reprodukován jinak než celý.

Výsledky zkoušek se vztahují pouze ke zkoušenému vzorku.



Pozn. k metodám

Ukazatel	SOP	Metoda	Nej.
Vzhled vody	SOP V30		
Průhlednost vody	SOP V30		
Pach	SOP V30		
Charakteristika pachu	SOP V30		
Množství sedimentu	SOP V30		
Barva sedimentu	SOP V30		
pH	SOP V08	SN ISO 10523	±2%
Konduktivita	SOP V09	SN EN 27888	±5%
Langelierův index	SOP V11	TNV 75 7121	±10%
Suma Ca+Mg	SOP V29	SN ISO 6059	±5%
KNK <sub>4,5</sub>	SOP V07	SN EN ISO 9963-1	±5%
Oxid uhličitý agresivní	SOP V11	TNV 75 7121	
Amonné ionty	SOP V01	SN ISO 7150-1	±10%
Hydrogenuhličitany	SOP V31	SN 75 7373	±5%
Chloridy	SOP V15 A	SN ISO 9297	±5%
Sířany	SOP V14 B	ASTM D 516-88	±10%
Hodinek	SOP V29	SN ISO 6059	±8%
Vápník	SOP V10	SN ISO 6058	±5%

Rozšířená nejistota jednotlivých stanovení je součinem standardní nejistoty a koeficientu rozšíření  $k=2$ , což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95%. Naměřená nejistota nezahrnuje nejistotu vzorkování.



GEMATEST spol. s r.o.  
Dr. Janského 954  
252 28 ČERNOŠICE II  
DIČ: CZ47541695

V černošicích 31.5.2017

Ing. Jan Manda  
zástupce vedoucího laboratoře



**Obr. č. 1** - diagnostický vrt V1 - opěra Maloměřice



**Obr. č. 2** - diagnostický vrt Š1 - opěra Maloměřice



**Obr. č. 3** - diagnostický vrt K1 - směr Kuřim



**Obr. č. 4** - diagnostický vrt K2 - směr kuřim





Obr. č. 4 - pohled na objekt zprava



Obr. č. 5 - pohled na objekt zleva



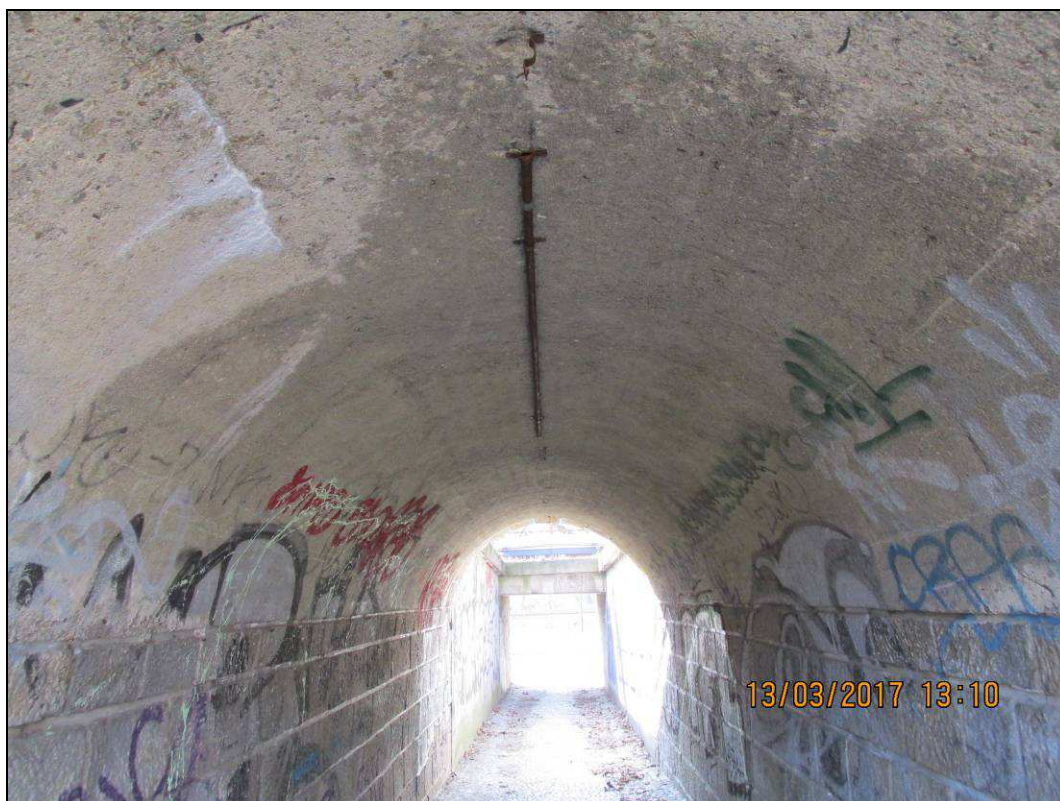


Obr. č. 6 - pohled na opěru Maloměřice



Obr. č. 7 - pohled na opěru Kuřim





**Obr. č. 8** - pohled na klenbu



**Obr. č. 9** - detail podélných trhlin v klenbě u pravého čela  
- průsaky vody doprovázeny tvorbou vápenných usazenin





**Obr. č. 9** - odtržené mostní křídlo - pravá strana objektu směr Kuřim





Obr. č. 9 - odtržené mostní křídlo - detail