

ELEKTRIZACE TRATI VČ. PEÚ BRNO - ZASTÁVKA U BRNA, I. ETAPA

SO 02-19-07

**T.ú. Brno-Horní Heršpice - Střelice, most v ev. km
147,995**

GEOTECHNICKÝ A STAVEBNĚTECHNICKÝ PRŮZKUM



Objednatel: SUDOP BRNO, spol. s r.o.
Kounicova 26, 611 36 Brno
Zhotovitel: GeoTec-GS, a.s.
Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10
Název zakázky zhotovitele: Brno – Zastávka u Brna, průzkum
Zakázkové číslo zhotovitele: 2019 - 016

OBSAH:

SO 02-19-07

T.ú. Brno-Horní Heršpice - Střelice, most v ev. km 147,995

Geotechnický a stavebnětechnický pasport

Přílohy:

- Situace sond
- Dokumentace archivních sond
- Schéma umístění diagnostických vrtů a zkoušek v rámci konstrukce
- Dokumentace diagnostických vrtů do konstrukce
- Stanovení pevnosti pojiva v tlaku přístrojem PZZ 01
- Stanovení pevnosti v tlaku Schmidtovým přístrojem
- Výsledky vodní tlakové zkoušky
- Výsledky laboratorních zkoušek
- Fotodokumentace

Brno, červenec 2019

Zpracovali: Ing. Jaroslav Křivánek
odpovědný řešitel

Mgr. Radka Drápalová

Schválil: Mgr. Filip Dudík
ředitel společnosti

SO 02-19-07**T.ú. Brno-Horní Heršpice - Střelice, most v ev. km 147,995****Geotechnický a stavebnětechnický pasport:****1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE**

<u>Základní údaje o objektu:</u>	Jednopolový klenbový most přes polní cestu a zatrubněnou občasnou vodoteč, pohledové zdivo spodní stavby (SS) je cihelné, jádro SS je z kamenného zdiva, nosná konstrukce (NK) je cihlová
<u>Cíl průzkumu:</u>	Ověření základových poměrů Vizuální posouzení technického stavu a materiálové skladby přístupných částí konstrukce, ověření skrytých rozměrů SS opěry Jihlava a NK klenby, ověření pevnostních charakteristik zdících prvků a zdiva, ověření mezerovitosti zdiva <i>Předložená závěrečná zpráva o průzkumu tohoto objektu (pasport) je syntézou informací získaných z archivních prací (dále označeny v rozsahu prací) a z prací provedených v rámci této etapy průzkumu.</i>
<u>Použité archivní podklady:</u>	*) Mikunda, S. (2007) - Elektrizace trati vč. PEÚ, Brno - Rapotice (mimo), Geotechnický a stavebnětechnický průzkum pro přípravnou dokumentaci stavby, MS., GeoTec - GS, a.s., Praha <i>Geotechnické části archivních zpráv byly použity beze změn. Stavebnětechnická část archivních zpráv byla reinterpretována dle platných norem.</i>

2. ROZSAH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

<u>Průzkumné sondy, zkoušky a práce IN-SITU:</u>		
Vizuální prohlídka:	rámcová, cílená na poruchy a ověřované části objektu, výstup v podobě fotodokumentace a komentáře v textu	
Archivní sondy: *)	J1 - hloubka 8,00 m	
Diagnosticke jádrové vrty:	<u>Jihlavská opěra:</u>	V2 – délka 3,35 m Š2 – délka 3,35 m
	<u>Klenba směr Jihlava:</u>	K2 – délka 2,26 m
Archivní diagnostické jádrové vrty: *)	<u>Brněnská opěra:</u>	V1 – délka 3,40 m Š1 – délka 3,80 m
	<u>Klenba:</u>	K1 – délka 1,60 m
Pevnost pojiva v tlaku nedestruktivní metodou:	2 x přístrojem PZZ 01	
Pevnost zdících prvků - cihel:	2 x Schmidtovým tvrdoměrem	
Vodní tlakové zkoušky:	V2 – v intervalu 0,20-1,00 m	

Archivní vodní tlakové zkoušky: *)	V1 – v intervalu 0,30-1,00 m
<u>Archivní odebrané vzorky a laboratorní zkoušky: *)</u>	
Zemina:	J1 – 3,60-3,80 m, 1x základní klasifikační rozbor
Zdící prvky – kámen:	Š1 – 1,00-2,50 m, 1x pevnost v prostém tlaku
Podzemní voda:	J1 – 2,30 m, 1x zkrácený chemický rozbor
Fotodokumentace:	uvedena v příloze, zahrnuje profil diagnostických jádrových vrtů a výstup z vizuální prohlídky

3. GEOTECHNICKÉ POMĚRY *)

Geologické poměry území:

Vyhodnocení základových poměrů bylo provedeno na základě dokumentace archivních sond.

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

Do hloubky sondování byly zastíženy pouze kvartérní zeminy, a to jak navážky (v mocnosti cca 1,9 m), tak zeminy fluvialního původu, které jsou tvořeny převážně jílovitými zeminami.

Dále uvádíme rozdělení na Geotechnické typy:

Kvartér (Q):

Navážky:	Heterogenní souvrství navážek charakteru štěrků, jílu a hlín, s polohami škváry a stavební sutě (Y, F1/MGY, F6/CIY), kypré až středně ulehlé, pevné konzistence, místy s organickou příměsí
Geotechnický typ I:	Fluvialní jíly se střední až s vysokou plasticitou (F6/CI, F8/CH), měkké až tuhé konzistence - náplavy
Geotechnický typ I ⁺ :	Od přitížení objektem zkonsolidované zeminy - jíly se střední až s vysokou plasticitou (F6/CI, F8/CH), pevné konzistence
Geotechnický typ II:	Sprašové hlíny charakteru jílu se střední plasticitou (F6/CI), tuhé konzistence, místy s drobnými úlomky

4. HYDROGEOLOGICKÉ ÚDAJE *)

Charakteristika zvodně: průlinová v navážkách, v propustných polohách fluvialních sedimentů. Hladina podzemní vody je mírně napjatá, její úroveň kolísá v závislosti na atmosférických srážkách.

Údaje o hladině podzemní vody v době průzkumu:

Sonda	Naražená hladina		Ustálená hladina	
	[m p. t.]	[m n. m.]	[m p. t.]	[m n. m.]
J1	2,30	230,80	1,80	231,3

5. ZÁKLADOVÉ POMĚRY A AGRESIVITA PROSTŘEDÍ *)

Základové poměry (podle ČSN 73 1001): složité

- podzemní voda je sezónně v dosahu základové konstrukce objektu
- základová půda se v prostoru objektu výrazně nemění

Agresivita kapalného prostředí (podle ČSN EN 206-1): **neagresivní**

6. GEOTECHNICKÁ CHARAKTERISTIKA ZÁKLADOVÝCH PŮD *)

Geotechnický typ	Geologické stáří	Báze geotechnického typu	Klasifikace dle ČSN 73 1001	Objemová tíha γ [kN.m ⁻³]	Relativní hutnost I_D	Stupeň konzistence I_c	E_{def} [MPa]	Poissonovo číslo ν	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	ϕ_u [°]	c_u [kPa]	Tabulková výpočtová únosnost R_{dt} [kPa]	Těžitelnost ČSN 73 3050
	Q	231,2	Y F1/MGY F6/CIY	19,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.
I.	Q	228,6	F6/CI F8/CH	21,0	-	0,4	3	0,40	15	8	0	40	50	3.
I*.	Q	-	F6/CI F8/CH	21,0	-	1,1	8	0,40	19	16	0	80	200	3.-4.
II.	Q	>225,1	F6/CI	21,0	-	0,9	5	0,40	18	14	0	50	100	2.-3.

Pozn.: R_{dt} - základní hodnoty bez uvážení vlivů podle poznámek 1 až 3, str. 51, ČSN 73 1001 pro šířku základu 3 m (pouze orientační hodnoty).

*) pod hladinou podzemní vody je nutné příslušné charakteristiky upravit

G typ I* - charakteristiky pro konsolidované materiály od přetížení konstrukcí

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 zdiva a zdících prvků |
| b) diagnostické jádrové vrty | d) mezerovitost zdiva |

a) vizuální prohlídka

Hlavní informace získané průzkumem uvádíme v následujících bodech:

- objekt je jednopolový klenbový most přes místní polní cestu a zatrubněnou občasnou vodoteč.
- NK je z cihelného zdiva, jádro SS obou opěr je z kamenného zdiva, lícové zdivo SS je cihelné. Schéma objektu je uvedeno v příloze za textem zprávy.

Nosná konstrukce (NK):

- klenba je z cihelného zdiva pojeného maltou, které je v líci porušené a v minulosti pravděpodobně opakovaně opravované přezděním porušených míst.
- v líci jsou patrné vyplněné vyřezávané drážky, které pravděpodobně obsahují helikální výztuž pro zpevnění NK
- patrné jsou opady cihelného zdiva a výluhy (působení vlhkosti a mrazu), místy již sanované novým zdivem.
- tloušťka klenby v obou čelech dle přiznané vazby zdiva je 0,75 m

Spodní stavba (SS):

- je v líci tvořena cihelným zdívem pojeným maltou, vnitřní zdivo opěr je kamenné s příměsí cihel. V líci je zdivo porušené, resp. v minulosti opakovaně vyspravované v porušených místech přezděním.
- základová spára je u obou opěr zpevněná vrstvou kamenů pevných vyvřelin dioritu a granodioritu mocnosti ca 0,5 m, viz dokumentace diagnostických vrtů Š1 a Š2
- na pravém nároží obou opěr se nachází svislá trhlinka rozevřená až do 1 cm, která přechází do NK.
- na čelech i křídlech dochází k opadu cihelného zdiva, pravé čelo a křídla jsou vlhčí s větší mírou opadu a následné sanace.
- pravá i levá římsa je silně degradovaná s blokovými opady, na styky dvou kamenných bloků jsou viditelné stopy zatékání.
- křídla jsou v líci ze stejného materiálu jako SS obou opěr, zdivo je porušené a opadá od účinků mrazu a vlhkosti

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

b) diagnostické jádrové vrtý

Hlavní informace získané průzkumem uvádíme v následujících bodech:

spodní stavba - opěra Brno:

- tloušťka opěry je v místě vrtu V1 cca **2,6 m** *)
- základová spára je v místě vrtu Š1 cca **8,8 m** pod spodním lícem vrcholu klenby *)

spodní stavba - opěra Jihlava:

- tloušťka opěry je v místě vrtu V2 cca **2,10 m**
- základová spára je v místě vrtu Š2 cca **2,38 m** pod spodním lícem vrcholu klenby

nosná konstrukce:

- tloušťka klenby je v místě vrtu K1 cca **0,70 m** *)
- tloušťka klenby je v místě vrtu K2 cca **0,80 m**

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

c) pevnost zdiva a zdících prvků

Hlavní informace získané průzkumem uvádíme v následujících bodech:

spodní stavba - opěra Brno:

- charakteristické pevnosti dílčích zdících prvků získané z provedených zkoušek jsou přehledně prezentovány v následující tabulce
- charakteristická pevnost zdiva jako celku v prostém tlaku je cca **4,5 MPa**

spodní stavba - opěra Jihlava:

- charakteristické pevnosti dílčích zdících prvků získané z provedených nedestruktivních zkoušek jsou přehledně prezentovány v následující tabulce
- charakteristická pevnost zdiva jako celku v prostém tlaku je cca **6,7 MPa**

nosná konstrukce:

- charakteristické pevnosti dílčích zdících prvků získané z provedených nedestruktivních zkoušek jsou přehledně prezentovány v následující tabulce
- charakteristická pevnost zdiva jako celku v prostém tlaku je cca **5,1 MPa**

Souhrn výsledků destruktivních a nedestruktivních zkoušek pevnosti zdiva a zdících prvků							
část konstrukce	zdící prvek	typ zkoušky / výpočet	Pevnost zdících prvků v prostém tlaku				
			označení "X" [-]	průměrná X_{prum} [MPa]	minimální X_{min} [MPa]	maximální X_{max} [MPa]	charakteristická X_k [MPa]
opěra Jihlava	cihla	nedestruktivní	$f_{s, nedes}$	39,9	36,5	43,9	35,0 ¹⁾ 28,0 ^{1) 3)}
	malta	nedestruktivní	R_m	4,3	2,5	5,2	3,7
	zdivo jako celek	výpočet ČSN ISO 13822	f	nestanoveno			6,7
opěra Brno	kameny *)	destruktivní	$f_{s, des}$	64,4	21,6	109,5	-14,8 ²⁾ 21,6 ^{4) R)}
	malta	odborný odhad	-	nestanoveno			1,5
	zdivo jako celek	výpočet ČSN ISO 13822	f	nestanoveno			4,5
nosná konstrukce	cihla	nedestruktivní	$f_{s, nedes}$	31,5	27,7	35,2	25,1 ¹⁾ 20,1 ^{1) 3)}
	malta	nedestruktivní	R_m	4,0	1,6	5,2	2,9
	zdivo jako celek	výpočet ČSN ISO 13822	f	nestanoveno			5,1
Poznámky: ¹⁾ vyhodnoceno ze 60 úderů Schmidtovým kladívkem ²⁾ vyhodnoceno ze souboru 3 dílčích vzorků ³⁾ redukováno součinitelem upřesnění $\alpha = 0,80$ ⁴⁾ při interpretaci výsledků archivních lab. zk. použita minimální hodnota odpovídající cihlám ^{R)} hodnota reprezentativní pro stanovení pevnosti zdiva jako celku							
d) mezerovitost zdiva Ve vrtu V2 byla provedena vodní tlaková zkouška pro stanovení mezerovitosti zdiva, ze které vyplývá: <ul style="list-style-type: none">- specifická vodní ztráta q cihelného zdiva činí v místě vrtu V2 cca 41,7 l/s/m/MPa, mezerovitost je tedy přes 10%. V archivním vrtu V1 *) byla provedena vodní tlaková zkouška pro stanovení mezerovitosti zdiva. Z archivních výsledků vyplývá: <ul style="list-style-type: none">- specifická vodní ztráta q cihelného zdiva činí v místě vrtu V1 cca 1,7 l/s/m/MPa, mezerovitost je tedy do 5%.							

8. TECHNICKÉ ZÁVĚRY

Informace o objektu:

- jednopolový klenbový most přes polní cestu a zatrubněnou občasnou vodoteč, spodní stavba (SS) je z pohledového cihelného zdiva s jádrem z kamenného zdiva, nosná konstrukce (NK) je cihelná

Geotechnický průzkum:

Na základě archivního *) průzkumu bylo zjištěno:

- stávající objekt je založen v prostředí jílovitých náplavových zemin - **G typ I**. Pro statický přepočet však bude vhodnější počítat s charakteristikami **G typu I⁺**. Kvalitativně se jedná o tytéž materiály, avšak pro G typ I⁺, jsou uvažované lepší charakteristiky konsolidovaných materiálů, přitížením vyvozeným od konstrukce objektu.
- podzemní voda byla zastižena v úrovni cca 231,3 m n.m. Upozorňujeme, že její úroveň není stálá, ale sezónně může kolísat v řádu až metrů
- dle rozboru vzorku vody lze zvodnělé prostředí charakterizovat jako neagresivní na betonové konstrukce (ve smyslu ČSN EN 206-1).

Stavebnětechnický průzkum:

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

PŘÍLOHOVÁ ČÁST**SO 02-19-07 T.ú. Brno-Horní Heršpice - Střelice, most ev. v km 147,995****Obsah:**

Situace sond

Dokumentace archivních sond

Schéma umístění diagnostických vrtů a zkoušek v rámci konstrukce

Dokumentace diagnostických vrtů do konstrukce

Stanovení pevnosti pojiva v tlaku přístrojem PZZ 01

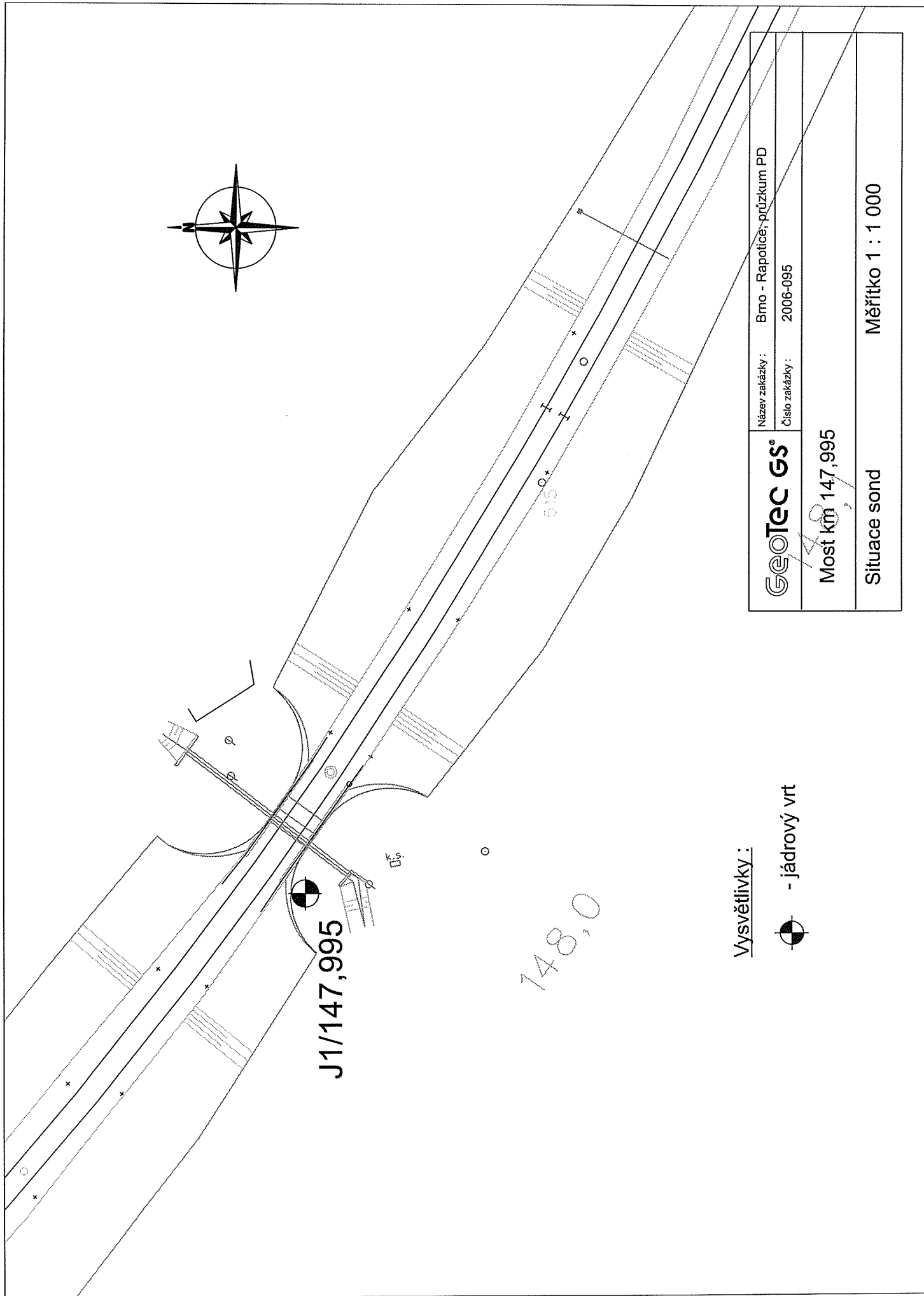
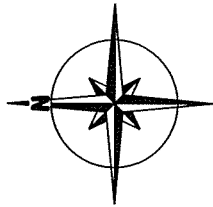
Stanovení pevnosti v tlaku Schmidtovým přístrojem

Výsledky vodní tlakové zkoušky

Výsledky laboratorních zkoušek

Fotodokumentace

Název zakázky:	Brno – Zastávka u Brna, průzkum		
Číslo zakázky:	2019–016	Objednatel:	SUDOP BRNO, spol. s r.o.
Datum:	07 / 2019	Zpracoval:	Mgr. Drápalová
Počet stran:	22	Schválil:	Mgr. Filip Dudík



J1/147,995

148,0

515

Vysvětlivky :



- jádrový vrt

Geotec GS®

Název zakázky : Brno - Rapotice, průzkum PD

Číslo zakázky : 2006-095

Most km 147,995

Situace sond

Měřítko 1 : 1 000

Sonda : **J 1**

Most v km 147,995

Souřadnice : Y = 602 919,43 X = 1 163 813,12 Z = 233,14 m n.m. (Bpv)

Dokumentoval / datum : Milan Barth / 29.11.2006

Souprava / průměr : UGB 50 / 175 mm

Hloubka [m]		Geologická dokumentace	ČSN	
od	do		73 1001	73 3050
0,00	- 0,50	Navázka - škvára středně ulehlá, hnědočerná, v intervalu 0,2 - 0,3 m polohy písčité hlíny	Y	2.
0,50	- 0,90	Navázka - stavební rum, drť a úlomky cihel, omítka s příměsí škváry	Y	2. - 3.
0,90	- 1,30	Navázka - hlína šterkovitá, pevná, drolivá, úlomky cihel, granitoidu, velikosti do 10 cm, obsahu 30 - 40 %, s příměsí škváry	F1/MGY	2. - 3.
1,30	- 1,90	Navázka - jíl se střední plasticitou, pevný, s úlomky dřeva a v intervalu 1,70 - 1,90 m žulová drť se střípky cihel	F6/CI	2. - 3.
1,90	- 4,00	Jíl se střední plasticitou - měkký (Op = 40 kPa), tmavě šedý, organicky páchnoucí, se zetlelými rostlinnými zbytky, místy vložky hrubozrnného písku o mocnosti do 5 cm - náplav - G typ I.	F6/CI	2.
4,00	- 4,50	Jíl s vysokou plasticitou - měkký až tuhý (Op = 90 - 110 kPa) černý, organicky páchnoucí - G typ I.	F8/CH	3.
4,50	- 6,70	Jíl se střední plasticitou - tuhý (Op = 130 - 150 kPa), béžový, bíle skvrnitý a žilkovaný, vápnitý, s cicváry velikosti kolem 1 cm - sprašové hlíny - G typ II.	F6/CI	2. - 3.
6,70	- <u>8,00</u>	Jíl se střední plasticitou - tuhý (Op = 110 kPa), béžový, místy rezavě a šedě smouhovaný, s ojedinělými drobnými částečně opracovanými úlomky velikosti kolem 1 cm, slabě vápnitý - sprašové hlíny - G typ II.	F6/CI	2. - 3.

- kvartér

Vrt ukončen v hloubce 8,00 m

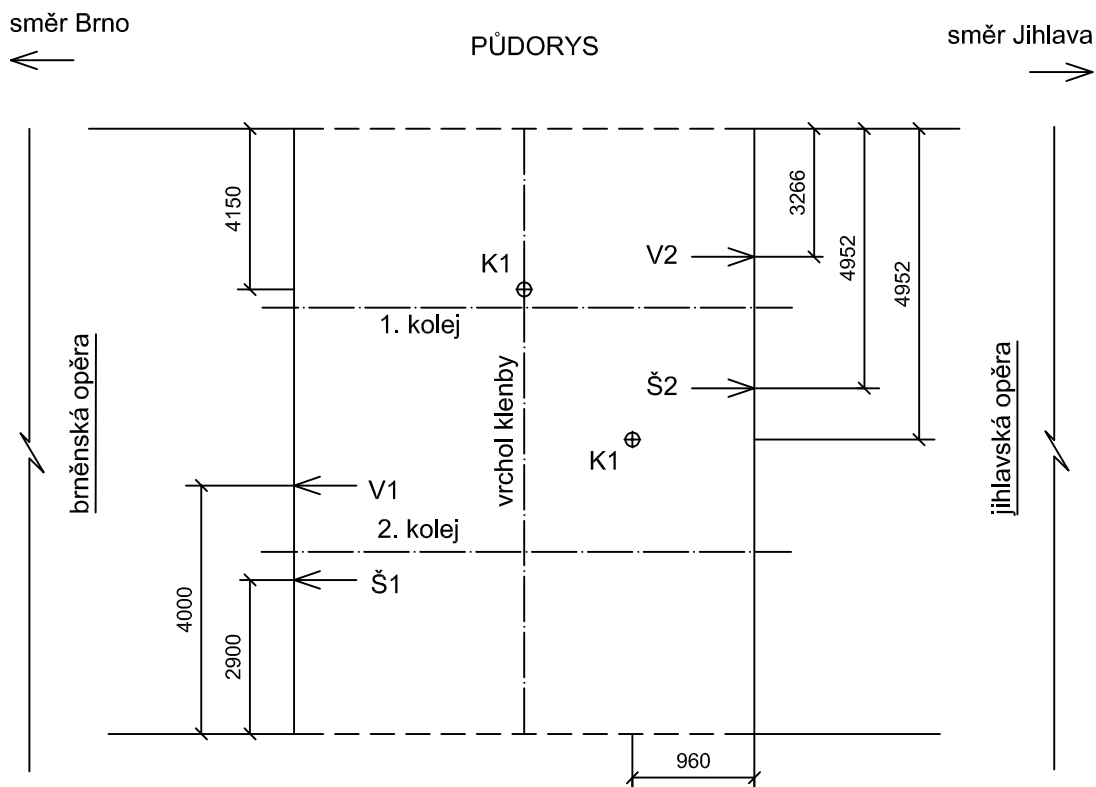
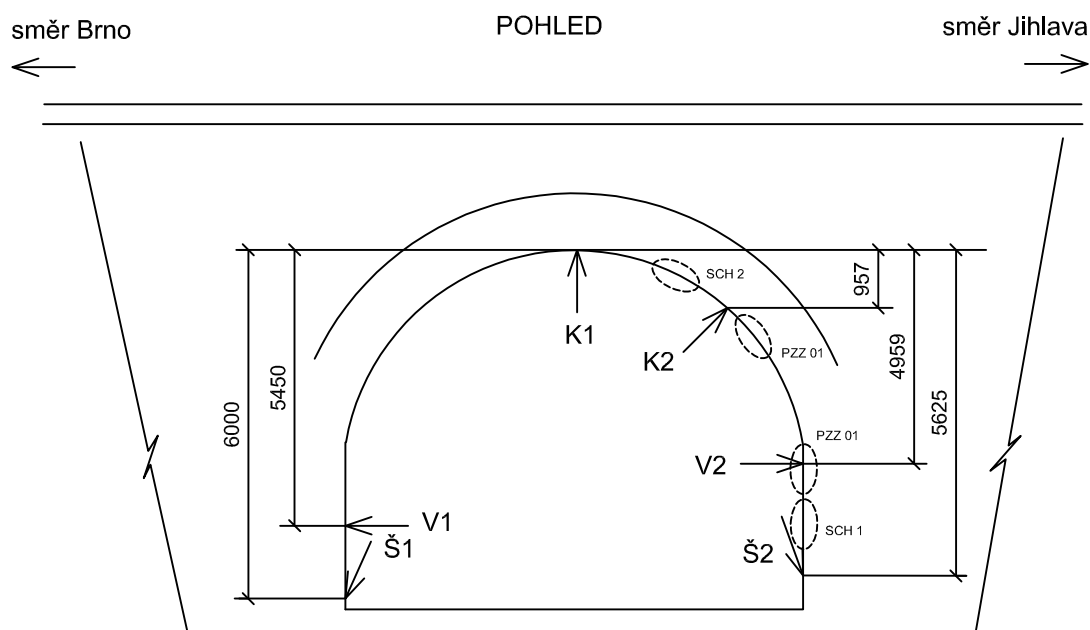
Hladina podzemní vody : naražená v hloubce 2,30 m pod terénem
ustálená v hloubce 1,80 m pod terénem

Odebrané vzorky : P 3,60 - 3,80 m
V 2,30 m

Pozn. : -

Železniční most v km 147,995

Schéma umístění diagnostických vrtů v rámci konstrukce



Vysvětlivky:



diagnostické vrty do konstrukce

Název zakázky: Elektrizace trati vč. PEÚ Brno - Zastávka u Brna
Číslo zakázky: 2019-016

SO 02-19-07,
t.ú. Brno-Horní Heršpice – Střelice, most
v km 147,995

Sonda: V2

Lokalizace vrtu : km 147,995 opěra Jihlava
 Výška ústí vrtu : 4,96 m pod vrcholem klenby
 Úklon vrtu od svislé : 90°

Hloubeno dne : 12.2.2019
 Souprava : HILTI DD350, Ø 80 mm
 Dokumentoval : Jeníček

Hloubka [m] ve směru vrtu		
od	do	
0,00	- 0,60	Cihelné zdivo nosné konstrukce – pojené vápenocementovou maltou; cihla – plná, pálená, v intervalu 0,00-0,28 m pórovitá (do 2 mm); malta – pevná, šedá, rozpad středním úderem geol. kladiva, zachovalá
0,60	- 2,10	Kamenné zdivo -- úlomky hornin a cihel – pojené vápennou maltou; hornina – diorit až granodiorit, zdravá až mírně navětralá, úlomky 3-23 cm; cihla – plná, pálená, pevná, úlomky 1-10 cm; malta – šedá až žlutošedá, rozpad středním úderem geol. kladiva, silně degradovaná
2,10	- 3,10	Zásyp – úlomky a kameny dioritu a granodioritu – bez pojiva, vel. 1-14 cm, zdravé až mírně navětralé
3,10	- <u>3,35</u>	Jíl se střední plasticitou (F6) – hnědý, tuhý (konzistence ovlivněna výplachem)
Odebrané vzorky :		-
Vodní tlaková zkouška :		- v intervalu – 0,20-1,00 m
Poznámka :		- rub opěry byl zastižen v hloubce vrtu 2,10 m - pro odběr vzorků nebyl zastižen vhodný materiál

SO 02-19-07,
t.ú. Brno-Horní Heršpice – Střelice, most
v km 147,995

Sonda Š2

Lokalizace vrtu : km 147,995 opěra Jihlava
 Výška ústí vrtu : 5,63 m pod vrcholem klenby
 Úklon vrtu od svislé : 20°

Hloubeno dne : 12.2.2019
 Souprava : HILTI DD500, Ø 80 mm
 Dokumentoval : Jeníček

Hloubka [m] ve směru vrtu		
od	do	
0,00	- 1,24	Cihlové zdivo nosné konstrukce – pojené vápenocementovou maltou (VCM); cihla - plná, pálená, pevná, pórovitá (do 3 mm); VCM - šedá, pevná, rozpad středním úderem geol. kladiva, slabě degradovaná
1,24	- 2,38	Kamenné zdivo – pojené vápennou maltou, úlomky - diorit, zdravé až mírně navětralé, vel. 4-17 cm; malta - žlutošedá, v int. 1,30-1,46 m rozvrtaná a rozplavená výplachem, rozpad středním úderem geol. kladiva, slabě až silně degradovaná
2,38	- <u>3,35</u>	Podsyp - úlomky a kameny dioritu a granodioritu - bez pojiva, vel. 3-14 cm, zdravé až mírně navětralé, na plochách puklin limonitizované, dále nevrtatelné
Odebrané vzorky :		-
Vodní tlaková zkouška :		-

Poznámka :
 - vrt bylo nutné ukončit pro zavalování
 - základová spára byla zastižena v hloubce vrtu 2,38 m
 - pro odběr vzorků nebyl zastižen vhodný materiál

**SO 02-19-07,
 t.ú. Brno-Horní Heršpice – Střelice, most
 v km 147,995**

Sonda: K2

Lokalizace vrtu : km 147,995

Hloubeno dne : 14.2.2019

Výška ústí vrtu : 0,96 m pod vrcholem klenby

Souprava : HILTI DD500, Ø 80 mm

Úklon vrtu od svislé : 45° do klenby směr Jihlava

Dokumentoval : Jeníček

Hloubka [m] ve směru vrtu		
od	do	
0,00	- 0,80	Cihelné zdivo klenby - pojené vápennou maltou; cihla – plná, pálená, pevná; malta - bílošedá, rozpad středním úderem geol. kladiva, slabě degradovaná
0,80	- 1,70	Cihelné zdivo nadezdívky klenby - pojené vápennou maltou; cihla – plná, pálená, pevná; malta - bílošedá, rozpad slabým úderem geol. kladiva, silně degradovaná
1,70	- 2,02	Beton - kompaktní, homogenní, šedý, středně pórovitý (do 2 mm); kamenivo těžené, fr 1-15 mm
2,02	- 2,03	Izolace - asfaltová, černá, zdravá, konzistentní, tloušťka 10 mm – IPA
2,03	- <u>2,26</u>	Štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy - říční, špatně vytříděný, petromiktní, hnědý; štěrk – valouny suboválné, fr 1-2 cm; písek hrubozrnný
Odebrané vzorky : -		
Vodní tlaková zkouška : -		
Poznámka : - rub nosné konstrukce klenby byl zastižen v hloubce vrtu 0,80 m		
- pro odběr vzorků nebyl zastižen vhodný materiál		

Most v km 147,995

Lokalizace vrtu : brněnská opěra
 Výška ústí vrtu : 5,45 m pod vrcholem klenby
 Úklon vrtu od svislé : 90°

Sonda : V1

Hloubeno dne : 5.1.2007
 Souprava : Cedima
 Dokumentoval : Ing. S. Mikunda

Hloubka [m] ve směru vrtu		
od	do	
0,00	- 1,00	Cihelné zdivo - pojené vápenocementovou maltou <u>Cihly</u> : zdravé, pevné, od 0,5 m rozlámané na úlomky 2 - 10 cm <u>Pojivo</u> : vápenocementová malta, pevná, zdravá, středně hrubá, porézní
1,00	- 2,60	Kamenné zdivo - pojené vápenocementovou maltou, v intervalu 2,10 - 2,40 m propad nářadí <u>Kamenivo</u> : navětralé granitoidy, pevné, zachovalé úlomky a kusy jádra vel. 5 - 15 cm <u>Pojivo</u> : vápenocementová malta, velice křehká, pouze místy zachovalé povlaky
2,60	- 3,00	Zásyp - úlomky cihel a kamenů
3,00	- 3,40	Jíl písčitý - světle hnědý, tuhý, písek je jemnozrnný

Odebrané vzorky : -

Vodní tlaková zkouška : v intervalu 0,30 - 1,00 m

Poznámka : -

Most v km 147,995

Lokalizace vrtu : brněnská opěra
 Výška ústí vrtu : 6,00 m pod vrcholem klenby
 Úklon vrtu od svislé : 21°

Sonda : Š1

Hloubeno dne : 5.1.2007
 Souprava : Cedima
 Dokumentoval : Ing. S. Mikunda

Hloubka [m] ve směru vrtu		
od	do	
0,00	- 0,90	Cihelné zdivo - pojené vápenocementovou maltou <u>Cihly</u> : zdravé, pevné, zachovalé celé kusy (vel. do cca 7 cm) <u>Pojivo</u> : vápenocementová malta pevná, zdravá, středně hrubá, porézní
0,90	- 3,00	Kamenné zdivo - pojené vápenocementovou maltou <u>Kamenivo</u> : slepence jsou šedé, červené, navětralé; granitoidy jsou navětralé, šedé; zachovalé úlomky a kusy jádra velikosti 5 - 10 cm <u>Pojivo</u> : vápenocementová malta, velice křehká, pouze místy zachovalé povlaky
3,00	- 3,50	Podsyp - kameny a ostrohranný štěrk, výplň písek
3,50	- 3,80	Jíl se střední plasticitou - pevný, hnědý

Odebrané vzorky : J 1,00 - 2,50 m

Vodní tlaková zkouška : v intervalu 0,30 - 1,00 m

Poznámka : -

Most v km 147,995

Lokalizace vrtu : klenba
 Výška ústí vrtu : vrchol klenby
 Úklon vrtu od svislé : 0°

Sonda : K1
 Hloubeno dne : 11.1.2007
 Souprava : Cedima
 Dokumentoval : Ing. S. Mikunda

Hloubka [m]

ve směru vrtu

od do
 0,00 - 1,05

Cihelné zdivo - pojené vápenocementovou maltou

Cihly : pevné, vrtáním rozlámané na úlomky až kusy 2 - 10 cm

Pojivo : vápenocementová malta pevná, středně porézní, zachovalé úlomky a kusy jádra i s cihlami, vel. 3 - 30 cm.

1,05 - 1,25
 1,25

Betonová ochranná vrstva - je středně porézní, středně hrubý

Asfaltová izolace

1,25 - 1,60

Štěrka s příměsí jemnozrnné zeminy - středně uhlý, s valounky vel. do 2 cm, obsahu cca 60 %

Odebrané vzorky : -

Vodní tlaková zkouška : -

Poznámka : -

Stanovení pevnosti pojiva v tlaku přístrojem PZZ 01

Příloha č. 5

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:	Ing. Patrik Suza, Ph.D.

Název zakázky:	Elektrizace trati vč. PEÚ Brno - Zastávka u Brna
Číslo zakázky	2019 - 016
Objekt:	Most v km 147,995
Zkušební zařízení:	PZZ 01
Datum, čas zkoušky, počasí:	14.02.2019, 10:30, 5 °C, polojasno

Zkušební místa, poloha, popis

Číslo zkoušky	Lokalizace zkoušky	Materiál	Zkoušku provedl	dne
1	opěra u V2	malta	Patrik Suza	14.02.2019
2	NK u K2	malta	Patrik Suza	14.02.2019

1

Měřené hodnotykal. součinitel malty $\alpha_m = 1,00$ Poznámka :

Číslo zkoušky	d_{mi}				d_p	R_{m0i}	α_m	R_{m0p}
	[mm]				[mm]	[MPa]	-	[MPa]
1	1	13	25	15	18	5,2	1	5,2
	2	20	20	19	20	4,6	1	4,6
	3	20	20	18	19	4,7	1	4,7
	4	18	17	20	18	5,1	1	5,1
	5	19	53	19	30	2,5	1	2,5
	6	20	23	25	23	3,8	1	3,8

Průměrná pevnost neupřesněná

 $R_{mopp} = 4,3$

[MPa]

Dílčí pevnost minimální

 $R_{mopMIN} = 2,5$

Směrodatná odchylka výběrová

 $S_r = 1,0$

[MPa]

Dílčí pevnost maximální

 $R_{mopMAX} = 5,2$

součinitel konf. intervalu

 $t_n = 0,600$

Variační koeficient

 $V_x = 23,3\%$ **Pevnost malty upřesněná** **$R_{mo} = 3,7$** **[MPa]****Měřené hodnoty**kal. součinitel malty $\alpha_m = 1,00$ Poznámka :

Číslo zkoušky	d_{mi}				d_p	R_{m0i}	α_m	R_{m0p}
	[mm]				[mm]	[MPa]	-	[MPa]
2	1	11	12	8	10	5,2	1	5,2
	2	10	9	21	13	5,2	1	5,2
	3	33	45	50	43	1,6	1	1,6
	4	14	5	7	9	5,2	1	5,2
	5	30	24	27	27	3,0	1	3,0

Průměrná pevnost neupřesněná

 $R_{mopp} = 4,0$

[MPa]

Dílčí pevnost minimální

 $R_{mopMIN} = 1,6$

Směrodatná odchylka výběrová

 $S_r = 1,7$

[MPa]

Dílčí pevnost maximální

 $R_{mopMAX} = 5,2$

součinitel konf. intervalu

 $t_n = 0,680$

Variační koeficient

 $V_x = 41,5\%$ **Pevnost malty upřesněná** **$R_{mo} = 2,9$** **[MPa]**

Příloha č. 6

Stanovení pevnosti v tlaku Schmidtovým tvrdoměrem typu L

Zhotovitel zkoušek:	GeoTec-GS, a.s., Chmelová 2920/6, Praha 10 106 00
Objednatel zkoušek:	SUDOP BRNO, spol. s.r.o, Kounicova 26, 611 36 Brno
Pracovník provádějící zkoušky:	Ing. Patrik Suza, Ph.D.
Název zakázky:	Elektrizace trati vč. PEÚ Brno - Zastávka u Brna
Číslo zakázky	2019-016
Název akce/stavby:	Elektrizace trati vč. PEÚ Brno - Zastávka u Brna
Objekt:	Most v km 147,995
Zkoušená část konstrukce:	SCH01 - opěra cihelné zdivo
Zkoušený materiál:	cihly pálené plné
Zkušební zařízení:	Schmidtův tvrdoměr typu L č. 10897
Datum, čas zkoušky, počasí:	14.02.2019 11:00 polojasno, 3°C

Vyhodnocení měření Schmidovým tvrdoměrem

Měřené místo	Směr úderu	Odskok tvrdoměru "a"												Průměr	objemová tíha horniny γ_n [kN/m³]	σ_{ci} [MPa]
SCH01 - opěra cihelné zdivo																
1	→	45	47	41	41	43	47	42	38	41	39	39	42	42,1	19	43,9
1	→	40	39	38	36	40	41	42	39	36	39	41	39	39,2	19	39,1
1	→	38	37	38	40	33	37	44	43	44	42	42	44	40,2	19	40,7
1	→	40	40	37	42	44	36	39	38	40	37	40	39	39,3	19	39,4
1	→	39	42	39	40	32	40	37	38	38	35	32	37	37,4	19	36,5
															Průměr	39,9

$$S_r = 2,71 \text{ MPa}$$
$$k_n = 1,80$$
$$\sigma_{c, \text{prum}} = 39,92 \text{ MPa}$$
$$\sigma_c = 35,04 \text{ MPa}$$

charakteristická pevnost v tlaku

Příloha č. 6

Stanovení pevnosti v tlaku Schmidtovým tvrdoměrem typu L

Zhotovitel zkoušek:	GeoTec-GS, a.s., Chmelová 2920/6, Praha 10 106 00
Objednatel zkoušek:	SUDOP BRNO, spol. s.r.o, Kounicova 26, 611 36 Brno
Pracovník provádějící zkoušky:	Ing. Patrik Suza, Ph.D.
Název zakázky:	Elektrizace trati vč. PEÚ Brno - Zastávka u Brna
Číslo zakázky	2019-016
Název akce/stavby:	Elektrizace trati vč. PEÚ Brno - Zastávka u Brna
Objekt:	Most v km 147,995
Zkoušená část konstrukce:	SCH02 - NK (klenba cihelná)
Zkoušený materiál:	cihly pálené plné
Zkušební zařízení:	Schmidtův tvrdoměr typu L č. 10897
Datum, čas zkoušky, počasí:	14.02.2019 11:00 polojasno, 3°C

Vyhodnocení měření Schmidovým tvrdoměrem

Měřené místo	Směr úderu	Odskok tvrdoměru "a"												Průměr	objemová tíha horniny γ_n [kN/m ³]	σ_{ci} [MPa]
SCH02 - NK (klenba cihelná)																
2	↗	39	41	39	37	35	47	34	39	43	41	45	36	39,7	19	34,9
2	↗	38	41	35	41	29	38	33	35	28	29	31	31	34,1	19	27,7
2	↗	32	28	27	37	40	43	40	41	39	37	40	40	37,0	19	31,2
2	↗	37	41	40	35	41	42	35	41	41	39	45	41	39,8	19	35,2
2	↗	40	43	30	39	27	32	35	29	30	41	40	29	34,6	19	28,3
															Průměr	31,5

$$S_r = 3,55 \text{ MPa}$$
$$k_n = 1,80$$
$$\sigma_{c, \text{prum}} = 31,45 \text{ MPa}$$
$$\sigma_c = 25,06 \text{ MPa}$$

charakteristická pevnost v tlaku

Vyhodnocení vodních tlakových zkoušek (VTZ)

Příloha č. 7

Objekt:	Most v ev. km 147,995
Název zakázky:	Elektrizace trati vč. PEÚ Brno - Zastávka u Brna
Číslo zakázky:	2019-016
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:	Suza
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 Jihlava	V2	0,20-1,00	Suza	12.02.2019

Vyhodnocení VTZ

Lokalita	Naměřené vstupní hodnoty				Vyhodnocení dle ON 73 75 08 q $[l.s^{-1}.m^{-1}.MPa^{-1}]$	mezerovitost
	Q [l]	t [s]	p [MPa]	l [m]		
1	50,0	180,0	0,05	0,80	41,67	přes 10%

ZPRÁVA O LABORATORNÍCH ZKOUŠKÁCH

číslo zprávy: 907

Celkový počet listů: 5

List číslo: 1/5

Název zakázky **BRNO-RAPOTICE, průzkum**
Objekt **Most v km 147,995**
Název a adresa zadavatele **GEOTEC-GS, A.S. CHMELOVÁ 2920/6, 106 00 PRAHA 10**
Číslo zakázky zadavatele **2006-095**
Laboratorní čísla vzorků **139,4477**
Odběr vzorků in situ zajistil **zadavatel**
Datum odběru vzorků in situ **29.11.2006 a 05.01.2007**
Datum dodání do laboratoře **06.12.2006 a 15.01.2007**

Název použitého zkušebního postupu
Stanovení vlhkosti zemin

ČSN CEN ISO/TS
17892-1



Laboratorní stanovení meze tekutosti zemin

ČSN CEN ISO/TS
17892-12



Stanovení zrnitosti zemin

ČSN CEN ISO/TS
17892-4



Zkušební metody přírodního kamene-Stanovení pevnosti v tlaku

ČSN EN 1926, 72 1142

Klasifikace zemin pro dopravní stavby

ČSN 72 1002

Základová půda pod plošnými základy

ČSN 73 1001

Pojmenování a popis hornin v inženýrské geologii (nahrazena ČSN EN ISO 14689-1)

ČSN 72 1001

Malé vodní nádrže

ČSN 75 2410

Klasifikace zemin pro dopravní stavby

ČSN 72 1002

Metodiky laboratorních zkoušek v mechanice zemin a hornin,
ČGÚ, 1987.

Zkoušky označené akreditační značkou



byly prováděny v rozsahu akreditace, udělené
zkušební laboratoři GEMATEST s.r.o. Laboratoř geomechaniky Praha Českým institutem pro
akreditaci pod číslem 1291.

Zprávu o zkoušce vystavil:

Datum vystavení: 21.1. 2007

Ing. H. Papoušková – vedoucí laboratoře

GEMATEST s.r.o.
Laboratoř Geomechaniky
Vyšehradská 47, Praha 2
tel./fax: 224 920 612

MECHANIKA ZEMIN

21/1/2007

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

NÁZEV ÚKOLU : **BRNO-RAPOTICE/Most v km 147,995**

ČÍSLO ÚKOLU : **2006-095**

SONDA HLOUBKA [m] LAB. Č. DRUH VZORKU	Š 1 1,0 - 2,5 139 SKALNÍ HOR.	J 1 3,6 - 3,8 4477 PORUŠENÝ		
VLHKOST [%]	0,5	27,8		
MEZ TEKUTOSTI [%]		34		
MEZ PLASTICITY [%]		21		
INDEX PLASTICITY [%]		13		
KLASIFIKACE ČSN 72 1002 *	NELZE	F6 CL		
KLASIFIKACE ČSN 73 1001	R2	F6 CL		
KLASIFIKACE ČSN 72 1001	R2	CL K4		
KLASIFIKACE ČSN 75 2410	R2	F6 CL		
KONZISTENCE VYPOČTENÁ		MĚKKÁ		
INDEX KONZISTENCE	NELZE	0,47		
INDEX KOLOIDNÍ AKTIVITY	NELZE	0,59		
BARVA VZORKU		ŠEDÁ		
TVAR ZRN		nestanoveno		
TVAR ZRN		nestanoveno		
PR. PEV. V JEDNOOŠÉM TLAKU [MPa]	64,35			

(*) PODROBNĚJŠÍ ÚDAJE VIZ PROTOKOL O ZKOUŠCE

(+) KONZISTENCE SE TÝKÁ VÝPLNĚ

Pevnost hornin v jednoosém tlaku (jádro)

VZOREK	SONDA	HLOUBKY	Rozměry	Def.	Objemová hmotnost vlhká suchá	Pór.	Sat.	Pev- nost	Sí- la	ŠP
		[m]	[cm]	[%]	[kg/m ³]	[%]	[%]	[MPa]		
139	Š 1	1,0 - 2,5	p1 6,10x6,12	1,31	2427			21,6	⊥	1
			p2 6,12x6,17	1,46	2876			62,0	⊥	1,01
			p3 6,15x6,17	1,78	2597			109,5	⊥	1
			Ø		2633			64,4		

Poznámka : Tělíška p1,p2 a p3 vzorku 139 jsou horniny různého typu

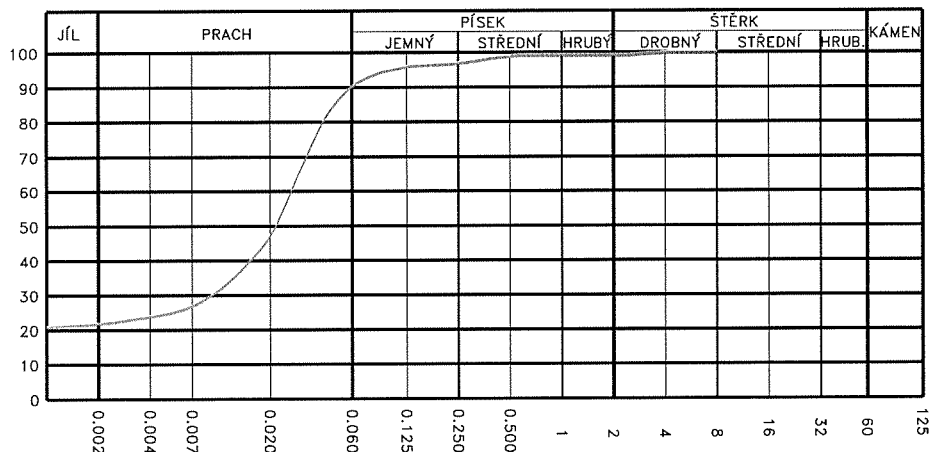
LABORATORNÍ VZOREK ZEMINY

Popisné a fyzikální charakteristiky, klasifikace

Úkol : BRNO-RAPOTICE/M.147,995

Sonda: J 1 hloubka [m]: 3.6– 3.8 lab. číslo: 4477

KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



Obsah frakce [%]	
JÍL	22
PRACH	69
PÍSEK	8
ŠTĚRK	1

Vlhkost $w = 27.8 \%$

Atterbergovy meze : $I_p = 13$ $w_p = 21$ $w_L = 34 \%$

Konzistence : 0.47 MĚKKÁ

KOLOIDNÍ AKTIVITA

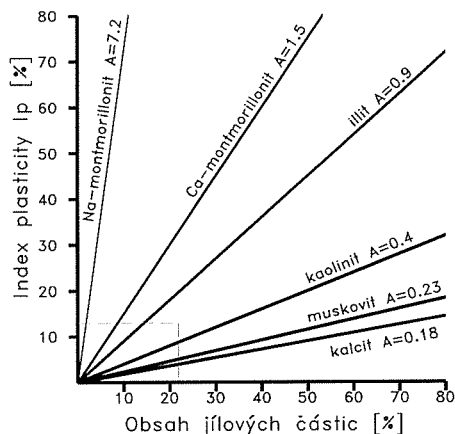
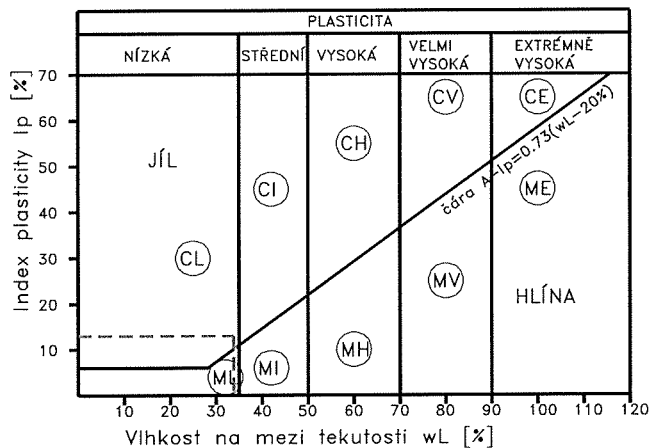
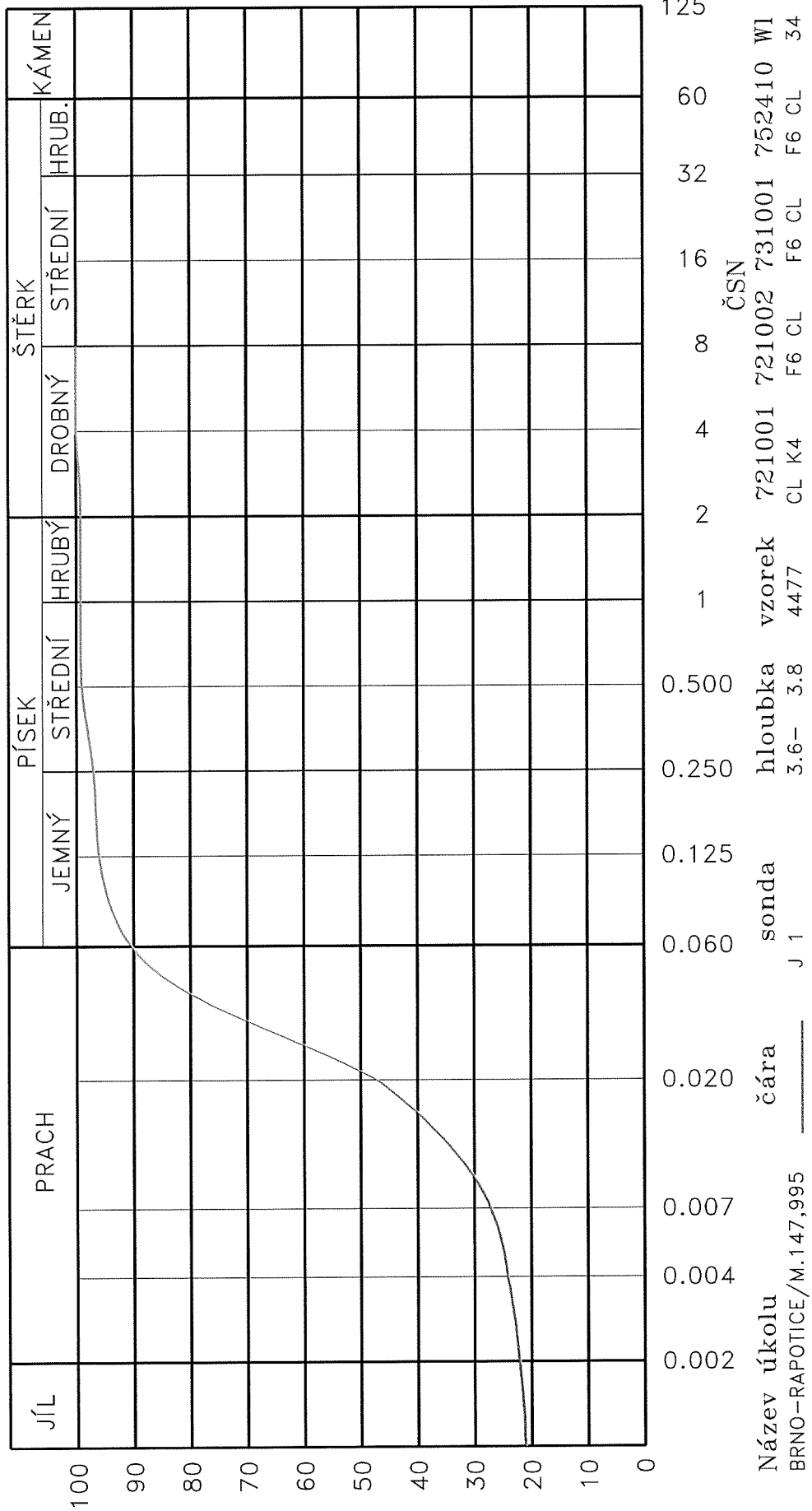


DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti
Saturace [%]	Barva vzorku ŠEDÁ
Uhličitany	Organické příměsi
Klasifikace ČSN 721002 F6 CL	Název zeminy JÍL S NÍZKOU PLASTICITOU
Klasifikace ČSN 731001 F6 CL	
Klasifikace ČSN 721001 CL K4	Podloží VIII+IX+X
Klasifikace ČSN 752410 F6 CL	Násyp NEVHODNÁ+MÁLO VHODNÁ

KŘÍVKY ZRNITOSTI ZEMIN



Stanovení zrnitosti

NÁZEV ÚKOLU : **BRNO-RAPOTICE/Most v km 147,995**
 ČÍSLO ÚKOLU : **2006-095**

VZOREK	.001	.002	.004	.007	.02	.063	.125	.25	.5	1	2	4	8	16	32	63	125
4477	21	22	24	27	47	91	96	97	99	99	99	100	100	100	100	100	100
1																	

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]
4477	J 1	3,6 - 3,8			mimo oblast	mimo oblast

Klasifikace podle ČSN 72 1002

Vzorek	Sonda	Hloubky [m]	Typ zeminy	Kapil. vzl. Hs Hmax	Namrzavost	Vhodnost pro Podloží	Násyp
4477	J 1	3,6 - 3,8	F6 CL	2,6 8,7	VYSOCE NAMRZAVÉ	VIII+ IX+X	NEVHODNÁ+ MÁLO VHODNÁ

GEMATEST® spol. s r.o.

Analytická laboratoř
Dr. Janského 954
252 28 Č E R N O Š I C E
tel. 251 64 21 89
fax. 251 64 21 54
604 96 08 36

Laboratoř geomechaniky Praha
Vyšehradská 47
120 00 P R A H A 2
tel./fax 224 92 06 12
tel. 224 91 98 05
602 32 28 15

PROTOKOL O ZKOUŠCE

Zadavatel : GeoTec-GS a.s., Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10
Název akce : Brno - Rapotice, průzkum PD
Objekt : Most v km 147,995 Č.prot. : 809
Označení vzorku: J1 2,30 m Č.zakázky : 3701/06
Datum odběru : 29.11.06 Č.vzorku : 1087
Datum dodání : 06.12.06 Strana : 1/1
Datum ukončení : 11.12.06

pH : 7,06 Vzhled vody : bezbarvá průhl.
Konduktivita mS/m : 126 Zápach : žádný
Lang.index : -0,45 Sediment : silný
hnědý

KNK 4,5 mmol/l : 10,60 CO2 bikarb. mg/l : 466
CO2 karb. mg/l : <9,00
CO2 agr. Heyer mg/l : <2,00

Kationty	mg/l	mmol/l	Anionty	mg/l	mmol/l
NH4	0,41	0,02	Cl	66,3	1,87
Ca	156	3,90	OH	<3,00	<0,20
Mg	51,1	2,10	HCO3	647	10,60
			CO3	<9,00	<0,20
			SO4	105	1,10

Stupeň agresivity podle ČSN 73 1215 :
neagresivní

Stupeň agresivity podle ČSN EN 206-1:
neagresivní

Ca + Mg (tvrdost) mmol/l: 6,00 Reakce vody : neutrální

GEMATEST spol. s r.o.
Dr. Janského 954 ©
252 28 ČERNOŠICE II

V Černošicích 11.12.2006

Ing. Alexandr Manda
vedoucí analytické laboratoře



Obr. č. 1 - diagnostický vrt V2



Obr. č. 2 - diagnostický vrt Š2



Obr. č. 3 - diagnostický vrt K2



Obr. č. 4 – archivní diagnostický vrt V1



Obr. č. 5 – archivní diagnostický vrt Š1



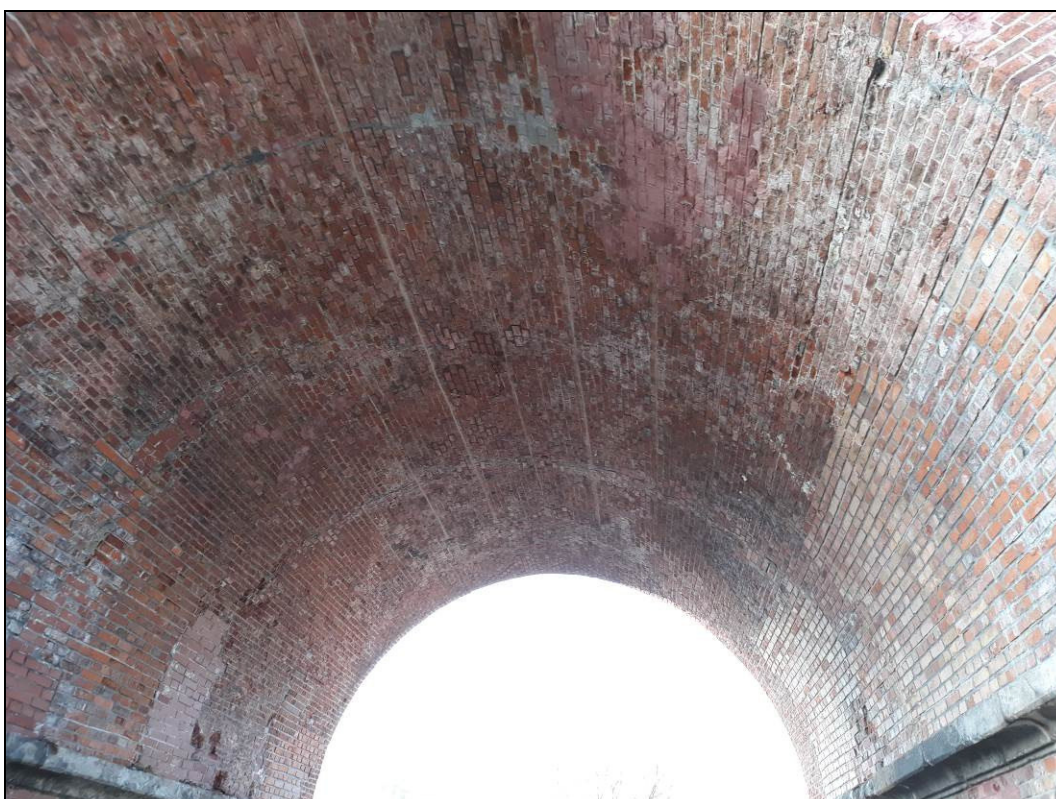
Obr. č. 6 – archivní diagnostický vrt K1



Obr. č. 7 - pohled na objekt zprava



Obr. č. 8 - pohled na objekt zleva



Obr. č. 9 - pohled na nosnou konstrukci



Obr. č. 10 - pohled na opěru Jihlava



Obr. č. 11 - pohled na opěru Brno



Obr. č. 12 - pohled na opěru Brno – trhlina ve spodní stavbě



Obr. č. 13 – opad cihelného zdiva nosné konstrukce