

ELEKTRIZACE TRATI VČ. PEÚ BRNO - RAPOTICE (MIMO)

C.1.26

MOST V KM 8,199

GEOTECHNICKÝ A STAVEBNĚTECHNICKÝ PRŮZKUM



2008 - 040

Praha, září 2008

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 - Rapotice, průzkum PD
Zakázkové číslo zhotovitele : 2006 - 095

OBSAH :

Geotechnický a stavebnětechnický pasport pro most v km 8,199

Přílohy :

Situace sond, měřítko 1 : 1 000
Geologická dokumentace sondy J1
Schéma umístění vrtů do konstrukce
Dokumentace vrtů do konstrukce
Výsledky laboratorních zkoušek

Praha, únor 2007

Zpracoval : Ing. Stanislav Mikunda
odpovědný řešitel

Za věcnou správnost : Ing. Jiří Libus
ředitel společnosti

**Geotechnický a stavebnětechnický pasport :
MOST V KM 8,199**

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

<u>Základní údaje o objektu :</u>	klenbový most přes občasnou vodoteč a stoku, opěry i klenba jsou z kamenného zdiva, přes objekt jsou vedeny inženýrské sítě.
<u>Cíl průzkumu :</u>	posouzení základových poměrů, ověření hloubky založení a tloušťky mostní opěry, ověření tloušťky klenby, zjištění kvality zdiva - pevnosti a mezerovitosti. v projektu se uvažuje s celkovou sanací objektu.

2. ROZSAH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

<u>Průzkumné sondy :</u>	
Jádrové IG vrtý :	J1 - hloubka 8,00 m
Jádrové DIA vrtý :	rapotická opěra : V1 - délka 2,60 m Š1 - délka 3,90 m
Bezjádrové DIA vrtý	klenba ^{*)} : K1 - délka 0,65 m
<u>Odběry vzorků :</u>	základová půda : J1 - 6,30 - 6,70 m - poloporušený voda : J1 - 4,70 m zdivo : V1 - 1,10 - 1,60 m - kamenivo
<u>Laboratorní zkoušky :</u>	1 x základní klasifikační rozbor zemin 1 x zkrácený chemický rozbor vody 1 x pevnost zdiva v prostém tlaku
<u>Vodní tlakové zkoušky :</u>	V1 - v intervalu 0,30 – 1,00 m

^{*)} - pro nedostatek místa byl vrt do klenby proveden bezjádrově - ruční vrtačkou.

3. PSANÝ GEOTECHNICKÝ PROFIL

<u>Geologické poměry území :</u>	
Do hloubky sondování byly zastiženy pouze kvartérní zeminy a to jak navážky (v mocnosti cca 1,7 m), tak zeminy fluvialního původu, které jsou tvořeny jemnozrnnými zeminami.	
<u>Kvartér (Q) :</u>	
Navážky :	Heterogenní souvrství navážek charakteru štěrků a hlín, s úlomky cihel a stavebního odpadu (Y, F1/MGY, G3/G-FY), kypré až středně ulehlé.
Geotechnický typ I :	Hlína štěrkovitá (F1/MG), pevné konzistence
Geotechnický typ II :	Jíl se střední plasticitou (F6/CI) měkké konzistence s polohami drobného písčitého štěrku.
Geotechnický typ III :	Hlíny s extrémně vysokou plasticitou (F7/ME), tuhé konzistence, svrchu organické, níže jemně slídnaté s vložkami písku.

Geotechnické typy a hloubková rozmezí jsou uvedeny v geol. dokumentaci vrtu J1 („G typ“).

4. HYDROGEOLOGICKÉ ÚDAJE

Charakteristika zvodně: Průlinová v zeminách kvartérního pokryvu. Hladina podzemní vody je volná, její úroveň kolísá v závislosti na atmosférických srážkách.

Údaje o hladině podzemní vody v době průzkumu :

Sonda	Naražená hladina		Ustálená hladina	
	[m] pod ter.	[m n. m.]	[m] pod ter.	[m n. m.]
J1	3,60	299,95	4,70	298,85

5. ZÁKLADOVÉ POMĚRY A AGRESIVITA PROSTŘEDÍ

Základové poměry (podle ČSN 73 1001) : **složitě**

- podzemní voda je sezónně v dosahu základové konstrukce objektu
- hladina podzemní vody kolísá v závislosti na atmosférických srážkách
- základová půda se v prostoru objektu výrazně nemění

Agresivita kapalného prostředí (podle ČSN EN 206-1) : **X A1** (agresivní CO₂)

6. GEOTECHNICKÁ CHARAKTERISTIKA ZÁKLADOVÝCH PŮD

Geotechnický typ	Geologické stáří	Báze geotechnického typu	Třída / symbol 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	301,85	Y F1/MGY G3/G-FY	19,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.- 3.
I.	Q	301,85	F1/MG	19,0	-	1,2	18	0,35	29	14	10	70	300	3.
II.	Q	227,75	F6/CI	21,0	-	0,4	3	0,40	17	10	0	25	50	3.
II ⁺ .	Q	-	F6/CI	21,0	-	0,8	5	0,40	19	14	0	50	100	3.
III.	Q	<325,55	F7/ME	21,0	-	0,9	5	0,40	18	8	0	50	100	3.

Pozn.: R_{dt} - základní hodnoty bez uvážení vlivů podle poznámek 1 až 3, str. 51, ČSN 73 1001 (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

Část konstrukce	rapotická opěra v místě vrtů V1 a Š1	klenba v místě vrtu K
Materiál	kamenné zdivo	kamenné zdivo
Hloubka založení [m]	3,30 / 4,70 ^{*)}	-
Tloušťka [m]	2,10	0,50
Výsledek VTZ $q [l.s^{-1}.m^{-1}.MPa^{-1}]$	1,7	-
Mezerovitost [%] (ON 73 7508)	do 5%	-
Výpočtová pevnost $R_d [MPa]$ (ČSN 73 0038)	0,68	-

^{*)} hloubka založení opěry od ústí vrtu / hloubka od vrcholu klenby

8. TECHNICKÁ ZJIŠTĚNÍVýsledky diagnostického průzkumu :

- vizuálně nejsou na objektu patrné žádné větší poruchy nebo trhliny, pouze místy je vypadlé spárování v kamenném zdivu.
- za opěrou byl zastižen štěrk hlinitý, středně uhlý
- šikmým vrtem Š1 byl pod základovou spárou rapotické opěry zastižen jíl štěrkovitý
- v místě provedené vodní tlakové zkoušky lze zdivo dřívku rapotické opěry charakterizovat jako jemně pórovité (mezerovitost do 5 %);

Založení objektu :

- stávající objekt je založen v prostředí jílovitých zemin - **G typ II**. Pro statický přepočet však bude vhodnější počítat s charakteristikami **G typu II⁺**. Kvalitativně se jedná o tytéž materiály, avšak pro G typ II⁺, jsou uvažované lepší charakteristiky konsolidovaných zemin.
- naražená hladina podzemní vody byla zastižena v úrovni 299,95 m n.m., k její ustálení však došlo na úrovni pouze 298,85 m n.m. Vzhledem k nízké propustnosti prostředí doporučujeme uvažovat s hladinou vyšší. Úroveň hladiny není stálá a sezónně může kolísat.
- dle rozboru vzorku vody lze zvodnělé prostředí charakterizovat jako **XA1** - slabě agresivní na betonové konstrukce - zvýšený $agr.CO_2$ (ve smyslu ČSN EN 206 - 1).

PŘÍLOHOVÁ ČÁST

Obsah :

Situace sond, měřítko 1 : 1 000

Geologická dokumentace sondy J1

Schéma umístění vrtů do konstrukce

Dokumentace vrtů do konstrukce

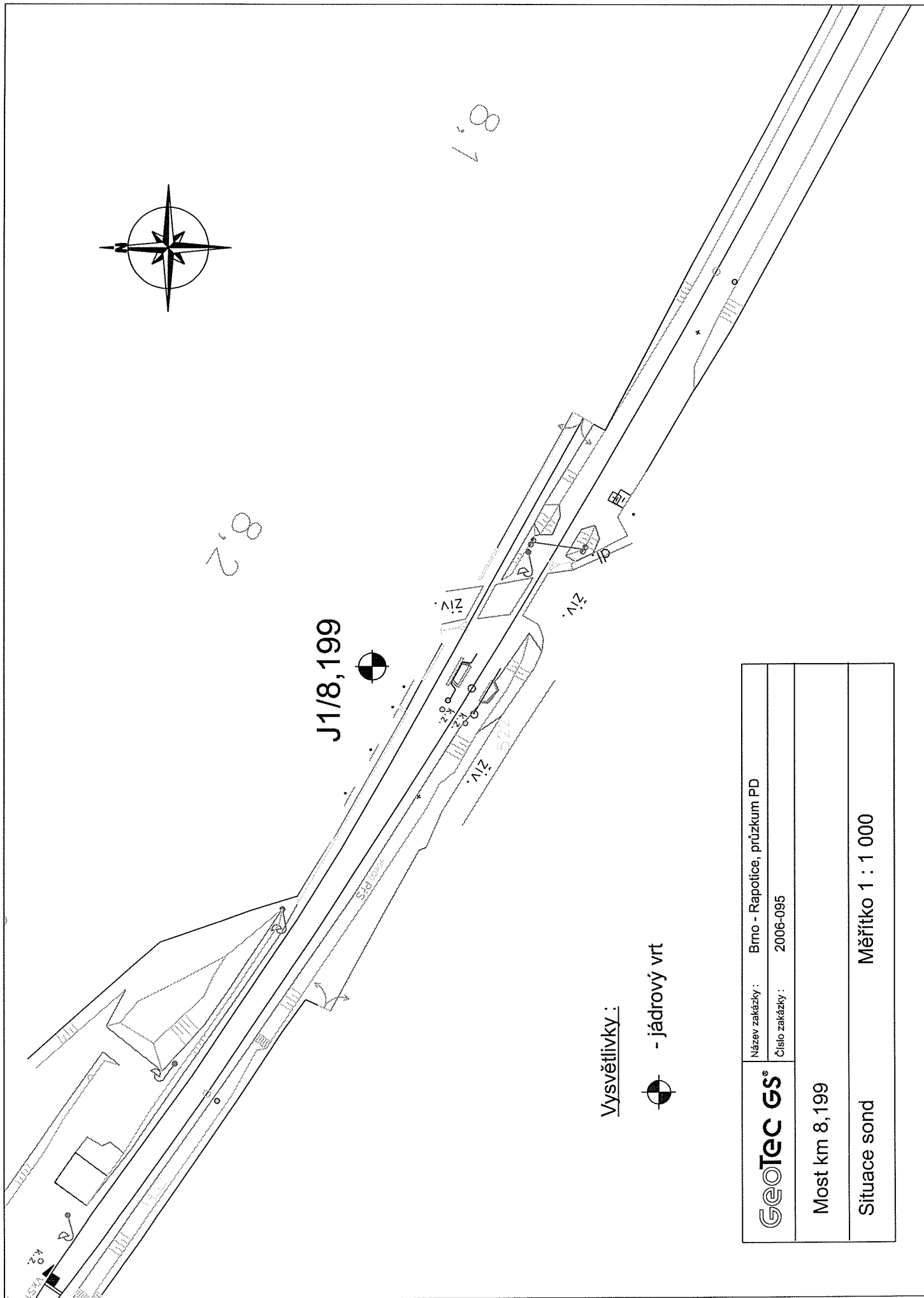
Výsledky laboratorních zkoušek

Název zakázky :	Brno - Rapotice, průzkum PD		
-----------------	-----------------------------	--	--

Číslo zakázky :	2006 - 095	Objednatel :	SUDOP Brno spol. s r.o.
-----------------	------------	--------------	-------------------------

Datum :	02 / 2007	Zpracoval :	Ing. S. Mikunda
---------	-----------	-------------	-----------------

Počet stran :	10	Schválil :	Ing. Jiří Libus
---------------	----	------------	-----------------



Geotec GS®	Název zakázky :	Brno - Rapotice, průzkum PD
	Číslo zakázky :	2006-095
Most km 8,199		
Situace sond		
Měřítko 1 : 1 000		

Sonda : **J 1**

Most v km 8,199

Souřadnice : Y = 614 393,62 X = 1 160 911,68 Z = 303,55 m n.m. (Bpv)

Dokumentoval / datum : Milan Barth / 30.11.2006

Souprava / průměr : UGB 50 / 175 mm

Hloubka [m]		Geologická dokumentace	ČSN	
od	do		73 1001	73 3050
0,00	1,20	Navážka - hlína štěrkovitá, pevná, s úlomky cihel, kusy plechu, igelitu, obsah úlomků 30 - 40 %, velikosti do 10 cm	F1/MGY	2. - 3.
1,20	1,70	Navážka - štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy, úlomky a kameny velikosti do 15 cm, obsahu cca 70 %, výplň písek hrubý	G3/G-FY	3.
1,70	2,30	Hlína štěrkovitá - pevná, hnědá, úlomky až kameny velikosti do 8 cm, obsah 30 - 40 % - G typ I.	F1/MG	3.
2,30	5,80	Jíl se střední plasticitou - měkký (Op = 80 kPa, od 3,00 m Op 60 - 80 kPa), hnědý, od 3,00 m vlhký, s polohami drobného písčitého štěrku o mocnosti do 10 cm, velikosti 0,2 - 1 cm - G typ II.	F6/CI (F2/CG)	3.
5,80	7,20	Hlína s extrémně vysokou plasticitou - tuhá (Op = 150 kPa), šedočerná, organicky páchnoucí - G typ III.	F7/ME	3.
7,20	<u>8,00</u>	Hlína s extrémně vysokou plasticitou - tuhá (Op = 150 kPa), hnědě a šedě smouhovaná, jemně slídnatá, místy s vložkami jemnozrnného písku - G typ III.	F7/ME	3.

- kvartér

Vrt ukončen v hloubce 8,00 m

Hladina podzemní vody : naražená v hloubce 3,60 m pod terénem
ustálená v hloubce 4,70 m pod terénem

Odebrané vzorky : P 6,30 - 6,70 m
V 4,70 m

Pozn. : ---

Most v km 8,199**Sonda : V1**

Lokalizace vrtu : rapotická opěra
 Výška ústí vrtu : 0,95 m pod vrcholem klenby
 Úklon vrtu od svislé : 90°

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

Hloubka [m]

ve směru vrtu

od do

0,00 - 2,10

Kamenné zdivo - pojené vápenocementovou maltouKamenivo : pískovce, zdravé a navětralé, pevné, uloženy kusy jádra a úlomky velikosti 5 - 50 cmPojivo : vápenocementová malta, křehká, zachovalá pouze ve spárování a jako povlaky na kamenivu

2,10 - 2,60

Štěrk hlinitý - středně ulehlý, šedohnědý, s poloopracovanými valounky do 5 cm, obsahu cca 70 %

Odebrané vzorky : J 1,10 - 1,60 m

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

Poznámka : ---

Most v km 8,199**Sonda : Š1**

Lokalizace vrtu : rapotická opěra
 Výška ústí vrtu : 1,40 m pod vrcholem klenby
 Úklon vrtu od svislé : 24°

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

Hloubka [m]

ve směru vrtu

od do

0,00 - 3,60

Kamenné zdivo - pojené vápenocementovou maltouKamenivo : pískovce a slepence, zdravé a navětralé, pevné, uloženy kusy jádra a úlomky velikosti 5 - 15 cmPojivo : vápenocementová malta pevná, světle šedá, slabě porézní, středně hrubá, zachována pouze jako povlaky na kamenivu

3,60 - 3,90

Jíl štěrkovitý - tuhý, hnědý, s valounky a úlomky do 3 cm, obsahu cca 30 %

Odebrané vzorky : ---

Vodní tlaková zkouška : ---

Poznámka : ---

Pozn.: vrt do klenby byl proveden ruční vrtačkou HILTI. Ověřená tloušťka klenby je 0,50 m.

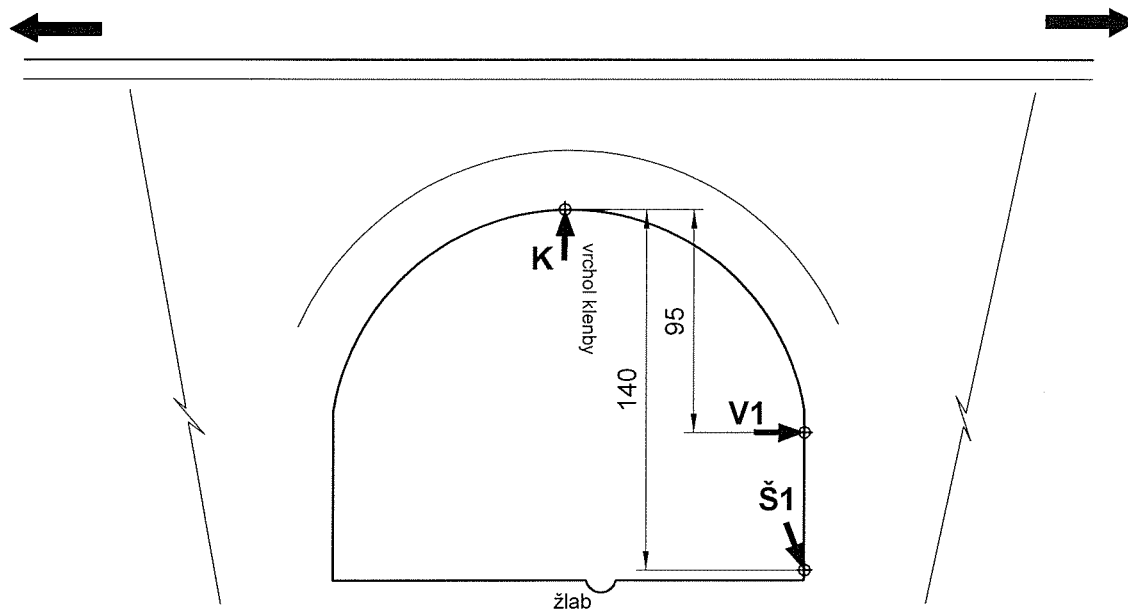
Most v km 8.199

SCHÉMA UMÍSTĚNÍ DIAGNOSTICKÝCH VRTŮ DO KONSTRUKCE

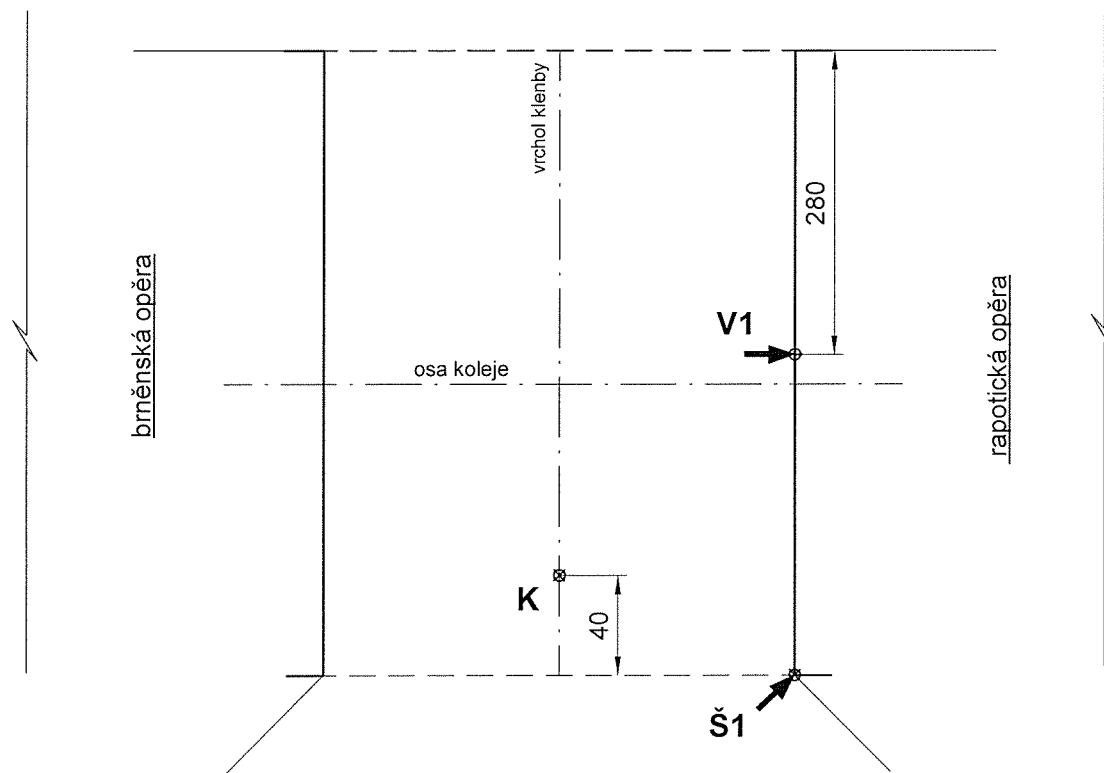
směr Brno

POHLED

směr Rapotice



PŮDORYS



Pozn.: - rozměry jsou uvedeny v centimetrech

Název zakázky:

Brno - Rapotice, průzkum PD

Číslo zakázky:

2006 - 095

ZPRÁVA O LABORATORNÍCH ZKOUŠKÁCH

číslo zprávy: **903**

Celkový počet listů: **5**

List číslo: **1/5**

Název zakázky **BRNO-RAPOTICE, průzkum**
Objekt **Most v km 8,199**
Název a adresa zadavatele **GEOTEC-GS, A.S. CHMELOVÁ 2920/6, 106 00 PRAHA 10**
Číslo zakázky zadavatele **2006-095**
Laboratorní čísla vzorků **138,4469**
Odběr vzorků in situ zajistil **zadavatel**
Datum odběru vzorků in situ **01.12.2006 a 11.01.2007**
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
zkušební laboratoři GEMATEST s.r.o. Laboratoř geomechaniky Praha Českým institutem pro
akreditaci pod číslem 1291.



byly prováděny v rozsahu akreditace, udělené

Zprávu o zkoušce vystavil:

Datum vystavení: 21.1. 2007

Ing. H. Papoušková – vedoucí laboratoře

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

MECHANIKA ZEMIN

21/1/2007

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

NÁZEV ÚKOLU : **BRNO-RAPOTICE/Most v km 8,199**

ČÍSLO ÚKOLU : 2006-095

SONDA HLOUBKA [m] LAB. Č. DRUH VZORKU	V 1 1,1 - 1,6 138 A SKALNÍ HOR.	V 1 1,1-1,6 138 B SKALNÍ HOR.	J 1 6,3 - 6,7 4469 PORUŠENÝ	
VLHKOST [%]	2,0	1,1	51,6	
MEZ TEKUTOSTI [%]			105	
MEZ PLASTICITY [%]			46	
INDEX PLASTICITY [%]			59	
KLASIFIKACE ČSN 72 1002 *	NELZE	NELZE	F7 ME	
KLASIFIKACE ČSN 73 1001	R2	R3	F7 ME	
KLASIFIKACE ČSN 72 1001	R2	R3	ME K3	
KLASIFIKACE ČSN 75 2410	R2	R3	F7 ME	
KONZISTENCE VYPOČTENÁ			TUHÁ	
INDEX KONZISTENCE	NELZE	NELZE	0,9	
INDEX KOLOIDNÍ AKTIVITY	NELZE	NELZE	0,7	
BARVA VZORKU			ČERNÁ	
TVAR ZRN			nestanoveno	
TVAR ZRN			nestanoveno	
PR. PEV. V JEDNOOSÉM TLAKU [MPa]	94,88	22,5		

(*) 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]		
138 A	V 1	1,1 - 1,6	p1	6,14x6,10	1,64	2591		95,4	⊥	0,99
			p2	6,14x6,14	1,30	2591		107,4	⊥	1
			p3	6,14x6,15	1,63	2515		77,0	⊥	1
			p4	6,14x6,15	1,79	2532		103,1	⊥	1
			p5	6,14x6,13	1,31	2534		91,5	⊥	1
			Ø			2553		94,9		
138 B	V 1	1,1-1,6	p1	6,14x6,17	1,78	2523		26,7	⊥	1
			p2	6,14x6,08	1,64	2516		18,2	⊥	0,99
			Ø					22,5		

Poznámka : vzorek horniny obsahoval dvě různé horniny

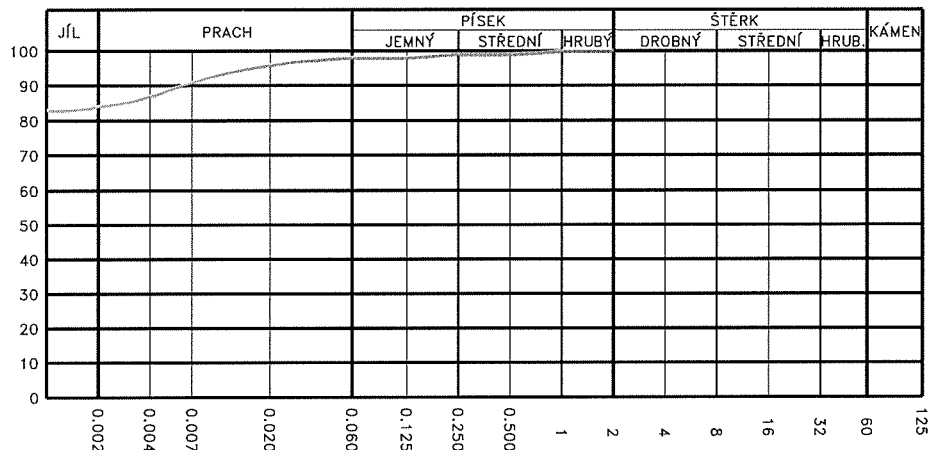
LABORATORNÍ VZOREK ZEMINY

Popisné a fyzikální charakteristiky, klasifikace

Úkol : BRNO-RAPOTICE/M.8,199

Sonda: J 1 hloubka [m]: 6.3– 6.7 lab. číslo: 4469

KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



Obsah frakce [%]	
JÍL	84
PRACH	14
PÍSEK	2
ŠTĚRK	0

Vlhkost $w = 51.6 \%$

Atterbergovy meze : $I_p = 59$ $w_p = 46$ $w_L = 105 \%$

Konzistence : 0.90 TUHÁ

KOLOIDNÍ AKTIVITA

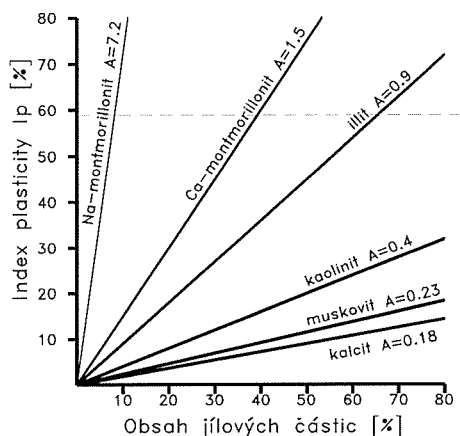
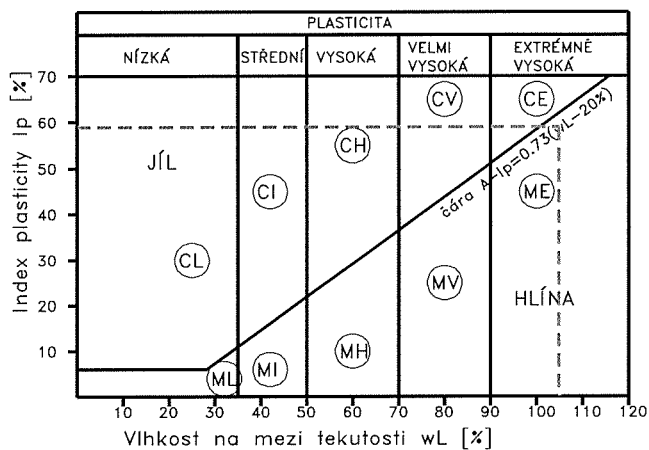
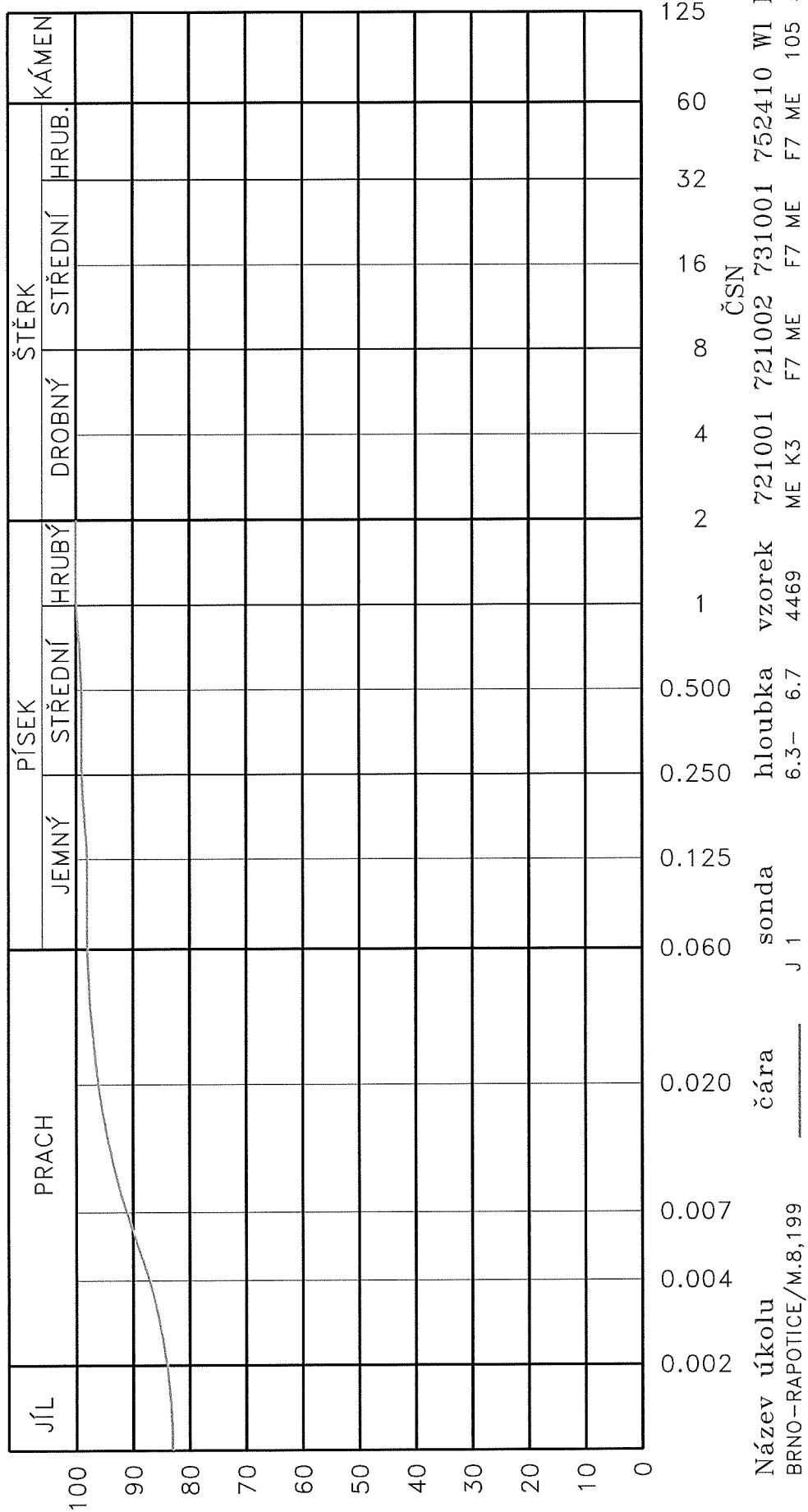


DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti
Saturace [%]	Barva vzorku ČERNÁ
Uhličitany	Organické příměsi
Klasifikace ČSN 721002 F7 ME	Název zeminy HLÍNA S EXTRÉMNĚ VYSOKOU PLASTICITOU
Klasifikace ČSN 731001 F7 ME	
Klasifikace ČSN 721001 ME K3	Podloží IX+X
Klasifikace ČSN 752410 F7 ME	Násyp NEVHODNÁ

KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



Stanovení zrnitosti

NÁZEV ÚKOLU : **BRNO-RAPOTICE/Most 8,199**
 ČÍSLO ÚKOLU : **2006-095**

VZOREK	.001	.002	.004	.007	.02	.063	.125	.25	.5	1	2	4	8	16	32	63	125
4469	83	84	87	91	96	98	98	99	99	100	100	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]
4469	J 1	6,3 - 6,7			mimo oblast	mimo oblast

Klasifikace podle ČSN 72 1002

Vzorek	Sonda	Hloubky [m]	Typ zeminy	Kapil. vzl. Hs Hmax	Namrzavost	Vhodnost pro Podloží Násyp
4469	J 1	6,3 - 6,7	F7 ME	MIMO GRAF	VYSOCE NAMRZAVÉ	IX+X NEVHODNÁ

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 8,199 Č.prot. : 813
Označení vzorku: J1 4,70 m Č.zakázky : 3701/06
Datum odběru : 30.11.06 Č.vzorku : 1091
Datum dodání : 06.12.06 Strana : 1/1
Datum ukončení : 11.12.06

pH : 7,03 Vzhled vody : bezbarvá průhl.
Konduktivita mS/m : 110 Zápach : žádný
Lang.index : -0,51 Sediment : slabý
žlutohnědý

KNK 4,5 mmol/l : 5,50 CO2 bikarb. mg/l : 242
CO2 karb. mg/l : <9,00
CO2 agr. Heyer mg/l : 19,8

Kationty	mg/l	mmol/l	Anionty	mg/l	mmol/l
NH4	<0,06	<0,01	Cl	79,5	2,24
Ca	166	4,15	OH	<3,00	<0,20
Mg	23,1	0,95	HCO3	336	5,50
			CO3	<9,00	<0,20
			SO4	138	1,44

Stupeň agresivity podle ČSN 73 1215 : ma
středně agresivní (agr.CO2)

Stupeň agresivity podle ČSN EN 206-1: X A1
agr.CO2 (X A1)

Ca + Mg (tvrdost) mmol/l: 5,10 Reakce vody : neutrální

GEMATEST spol. s r.o.
Dr. Janského 954 ©
252 28 Č E R N O Š I C E II

V Černošicích 11.12.2006

Ing.Alexandr Manda
vedoucí analytické laboratoře