

ELEKTRIZACE TRATI VČ. PEÚ BRNO - RAPOTICE (MIMO)

C.1.7

MOST V KM 147,740

**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 - Rapotice, průzkum PS

Zakázkové číslo zhotovitele : 2008 - 040

OBSAH :

Geotechnický a stavebnětechnický pasport pro most v km 147,740
(souhrn poznatků ze stávajícího a archivního průzkumu společnosti GeoTec)

Přílohy :

- Situace, měřítko 1 : 1000
- Geotechnický profil 1 - 1'
- Geologická dokumentace archivní sondy J1/147,740
- Dokumentace dynamické penetrace DP3/147,740, DP13/147,682 a DP14/147,682
- Dokumentace kopaných sond KS13/147,682 a KS14/147,682
- Schéma umístění diagnostických vrtů do konstrukce
- Dokumentace vrtů do konstrukce
- Dokumentace archivních vrtů do konstrukce
- Výsledky laboratorních zkoušek

Praha, září 2008

Zpracoval : Ing. Jan Hrabánek
odpovědný řešitel úkolu

Za věcnou správnost : Ing. Jiří Libus
ředitel společnosti

Geotechnický a stavebnětechnický pasport :**MOST V KM 147,740****1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE**

<u>Základní údaje o objektu :</u>	klenbový most přes místní komunikaci, obkladní zdivo je cihelné, jádro opěr je z kamenného zdiva, klenba je cihelná. dle objednatele se u objektu uvažuje se sanací a rozšířením pro účely nově budované zastávky Ostopovice
<u>Cíl archivního průzkumu :</u>	posouzení základových poměrů, ověření hloubky založení a tloušťky brněnské opěry, ověření tloušťky klenby, zjištění kvality zdiva - pevnosti a mezerovitosti.
<u>Cíl stávajícího průzkumu :</u>	doplnění informací o základových poměrech, ověření hloubky založení a tloušťky rapotické opěry v její levé a pravé části, ověření kvality zdiva - pevnosti a mezerovitosti

2. ROZSAH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

<u>Průzkumné sondy :</u>	
<u>Jádrové IG vrty :</u>	J1/147,740 - hloubka 8,00 m (vlevo od mostu) ^{*)}
<u>Dynamické penetrace :</u>	DP3/147,740 - hloubka 8,00 m (vlevo od mostu) DP13/147,682 - hloubka 10,00 m (sonda pro zdvoukolejnění - vpravo trati) DP14/147,682 - hloubka 10,00 m (sonda pro zdvoukolejnění - vpravo trati)
<u>Kopané sondy :</u>	KS13/147,682 - hloubky 1,00 m (sonda pro zdvoukolejnění - v místě DP13/147,682) KS14/147,682 - hloubky 1,00 m (sonda pro zdvoukolejnění - v místě DP14/147,682)
<u>Jádrové DIA vrty :</u>	brněnská opěra : V1 - délka 3,80 m ^{*)} Š1 - délka 3,90 m ^{*)} rapotická opěra : V11 - délka 2,40 m Š11 - délka 3,70 m V12 - délka 2,80 m Š12 - délka 3,80 m klenba : K1 - délka 0,90 m ^{*)}
<u>Odběry vzorků :</u>	základová půda : J1 - 3,50 - 3,70 m - porušený ^{*)} J1 - 7,50 - 7,70 m - porušený ^{*)} zdivo : Š1 - 0,50 - 1,50 m - kámen ^{*)} Š1 - 2,40 - 2,50 m - pojivo ^{*)} Š11 - 0,10 - 0,60 m - cihla Š12 - 2,70 - 3,20 m - kámen V12 - 1,00 - 1,35 m - cihla podzemní voda : J1 - 4,75 m ^{*)}
<u>Laboratorní zkoušky :</u>	2 ^{*)} x základní klasifikační rozbor zemin 2 ^{*)} + 3 x pevnost v prostém tlaku 1 ^{*)} x chemický rozbor vody - agresivita na beton a ocel

<u>Vodní tlakové zkoušky :</u>	V1 - v intervalu 0,30 - 1,00 m ^{*)}
	V11 - v intervalu 0,30 - 1,00 m
	V12 - v intervalu 0,30 - 1,00 m

^{*)} archivní podklad : Mikunda, S. (2007) - Elektrizace trati vč. PEU, Brno - Rapotice (mimo), Geotechnický a stavebnětechnický průzkum pro přípravnou dokumentaci stavby, MS., GeoTec - GS, a.s., Praha

3. PSANÝ GEOTECHNICKÝ PROFIL

Geologické poměry území : viz geotechnický profil 1 - 1' a dokumentace sond v přílohové části

Kvartérní pokryv je na lokalitě budován navážkami a v jejich podloží sprašovými hlínami. Původ sprašových hlín je eolicko-fluviální.

Navážky dosahují do hloubky cca 2,4 m, jsou proměnlivé a mají nejčastěji charakter zemin jílovitých, štěrkovitohlinitých a štěrkovitojílovitých (F6Y, F1Y a F2Y), pevné až tuhé konzistence.

Souvrství sprašových hlín je svrchu tvořené vrstvou jílu se střední plasticitou (F6/CI), tuhé konzistence, o mocnosti vrstvy 3,2 - 4,2 m. V jejich podloží byla až do konečné hloubky sondování zastižena vrstva jílu se střední plasticitou (F6/CI) pevné konzistence.

Horniny předkvartérního podkladu nebyly do konečné hloubky sondování zastiženy.

Násep trati je v místě sond DP13/147,682, DP14/147,682, KS13/147,682 a KS14/147,682 tvořen materiálem (navážkami) charakteru jílu písčitého a hlín písčitého, nejčastěji tuhé konzistence.

Dále uvádíme rozdělení na Geotechnické typy (dále jen G typy) :

Kvartér (Q) :

G typ N : Navážky v okolí objektu - jílovité a štěrkovitojílovité (F6/CIY, F2/CGY)

G typ I. : Jíly se střední plasticitou, tuhé konzistence (F6/CI)

G typ II. : Jíly se střední plasticitou, pevné konzistence (F6/CI)

4. ZÁKLADOVÉ POMĚRY A AGRESIVITA PROSTŘEDÍ

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

- základová půda se v prostoru založení objektu výrazně nemění
- základy mostu nejsou po většinu roku v dosahu podzemní vody

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

5. HYDROGEOLOGICKÉ ÚDAJE

Hydrogeologické poměry na lokalitě ovlivňují nejvíce atmosférické srážky během roku. Lze proto předpokládat, že hladina podzemní vody během roku svou výškovou úroveň vždy v určitém zpoždění jen reaguje na množství momentálně zasakovaných srážek.

Charakteristika zvodně :

V prostředí zemin kvartérního pokryvu, které lze dle předpisu SŽDC S4 charakterizovat jako velmi nepropustné (G typy N, I. a II.) se uplatňuje průlinová propustnost.

Hladina podzemní vody je mírně napjatá.

Údaje o hladině podzemní vody (uvedeny sondy se zastiženou podzemní vodou):

Sonda	Naražená hladina		Ustálená hladina	
	[m] pod ter.	[m n. m.]	[m] pod ter.	[m n. m.]
J1/147,740	nezjištěna		4,75	233,07

6. GEOTECHNICKÁ CHARAKTERISTIKA ZÁKLADOVÝCH PŮD

Geotechnický typ	Geologické stáří	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
N	Q	F6Y, F1Y, F2Y	20,0	-	(1,1)	-	-	-	-	-	-	-	2. - 3.
I.	Q	F6/CI	21,0	-	0,8 1,1 ^K	5 7 ^K	0,40	19 20 ^K	14 16 ^K	0	50 80 ^K	100 200 ^K	3.
II.	Q	F6/CI	21,0	-	1,2	7	0,40	21	18	0	80	200	3. - 4.

Pozn.: R_{dt} - základní hodnoty bez uvážení vlivů podle poznámek 1 až 3, str. 51, ČSN 73 1001, u nesoudržných zemin pro $b = 3$ m.

() - hodnoty v závorkách jsou pouze orientační

) - pod hladinou podzemní vody je nutné příslušné charakteristiky upravit

**) - u hornin se jedná o hodnoty zdánlivé smykové pevnosti

^K - hodnoty zemin konsolidovaných od přetížení stávající konstrukce

7. STAVEBNĚTECHNICKÝ PRŮZKUM

Část konstrukce	rapotická opěra pravá část v místě vrtů V11 a Š11	rapotická opěra levá část v místě vrtů V12 a Š12
Materiál zdiva	<u>dřík opěry</u> : obklad - tl. 0,40m - cihelné zdivo jádro - kameny a úlomky cihel <u>základ opěry</u> : kamenné zdivo	<u>dřík opěry</u> : obklad - tl. 0,30m - cihelné zdivo jádro - cihelné zdivo <u>základ opěry</u> : kamenné zdivo
Hloubka založení [m]	2,80 / 7,50 *)	2,96 / 7,85 *)
Tloušťka [m]	2,20	2,65
Výsledek VTZ q [l.s ⁻¹ .m ⁻¹ .MPa ⁻¹]	95,8	23,6
Mezerovitost [%] (ON 73 7508)	nad 10 %	nad 10 %
Výpočtová pevnost R_d [MPa] (ČSN 73 0038) (ČSN 73 1101)	obkladní cihelné zdivo - 1,97 jádro dříku - max 0,47 **) základ - kamenné - 0,98	obkladní cihelné zdivo - 1,97 dřík, cihelné - 0,47 základ - kamenné - 0,98 **)

Část konstrukce	brněnská opěra v místě vrtů Š1 a V1	klenba v místě vrtu K1
Materiál	dřík opěry : obklad - tl. 0,30m - cihelné zdivo jádro - kameny, místy úlomky cihel základ opěry : kamenné zdivo	cihelné zdivo
Hloubka založení [m]	2,60 / 7,55 ^{*)}	-
Tloušťka [m]	3,15	0,80
Výsledek VTZ q [$\text{l.s}^{-1} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{MPa}^{-1}$]	4,8	-
Mezerovitost [%] (ON 73 7508)	do 10 %	-
Výpočtová pevnost R_d [MPa] (ČSN 73 0038) (ČSN 73 1101)	obkladní cihelné zdivo - 1,97 jádro dříku - max 0,47 ^{**)} základ - kamenné zdivo - 1,1	klenba - cihelné zdivo - 1,79 ^{**)}

Poznámka : výsledky uvedených rozměrů konstrukcí jsou zaokrouhleny na celé 5ti cm.

^{*)} - hloubka základové spáry od ústí vrtu / hloubka od vrcholu klenby

^{**)} - odborný odhad

8. TECHNICKÁ ZJIŠTĚNÍ

Výsledky stavebnětechnického průzkumu :

- v místě šikmých diagnostických vrtů je hloubka založení pod spodním lícem vrcholu klenby :
 - pravé části (ve směru rostoucího staničení) rapotické opěry cca 7,50 m;
 - levé části rapotické opěry cca 7,85m;
 - levé části brněnské opěry cca 7,55 m;
- v místě vodorovných diagnostických vrtů je tloušťka :
 - pravé části rapotické opěry cca 2,20 m;
 - levé části rapotické opěry cca 2,65 m;
 - pravé části brněnské opěry cca 3,15 m;
- v místě provedených vodních tlakových zkoušek lze zdivo charakterizovat jako :
 - dřík pravé části rapotické opěry - zdivo hrubě pórovité (mezerovitost nad 10 %)
 - dřík levé části rapotické opěry - zdivo hrubě pórovité (mezerovitost nad 10 %)
 - dřík pravé části brněnské opěry - zdivo středně pórovité (mezerovitost do 10%)
- z provedených vrtů vyplývá, že ohledně materiálového složení jsou základy všech ověřovaných opěr tvořené kamenným zdivem. Jádra dříků opěr jsou tvořeny zdivem ze směsi kamenů a cihel (pouze ve vrtu V12 bylo zastiženo čisté cihelné zdivo). Klenba je z cihelného zdiva;
- ve všech provedených vrtech do obou opěr (mimo klenby) bylo zastiženo obkladní pohledové cihelné zdivo. Jeho tloušťka je od 0,30 do 0,50 m. Z šikmých vrtů vyplývá, že v líci opěr je výškově ukončené v hloubkách (od vrcholu klenby) 5,42 m (vrt Š11), 5,33 m (Š12) a 5,32 m (Š1);

- pod základovou spárou levé části brněnské opěry byl zjištěn podkladní štěr s kameny, o mocnosti 0,55 m (dle průzkumu z roku 2007). *Domníváme se, že tato vrstva by mohla být také silně degradovaný prostý beton (špatně provedený) (2008);*
- ve vrtu vedeném do klenby byla ve výškové úrovni cca 0,80 m nad vrcholem klenby zastížena vrstva asfaltové hydroizolace;
- vizuálně nejsou na objektu patrné žádné větší poruchy nebo trhliny, pouze místy je vypadlé spárování v cihelném zdivu, nebo dochází k odlupování cihel;

Základové poměry v místě stávajícího objektu :

- stávající objekt je založen v prostředí jílovitých zemin - **G typ I**. Jelikož zeminy ve stávající základové půdě jsou již konsolidované od přetížení mostu a náspu, doporučujeme pro statický přepočít použít charakteristiky zemin u kterých je již uvažováno s konsolidací (index K_v);
- základy stávajícího objektu jsou mimo dosah podzemní vody (viz geotechnický profil 1 - 1'). Hladina podzemní vody sezónně kolísá v závislosti na atmosférických srážkách.
- dle rozboru odebraného vzorku podzemní vody lze zvodnělé prostředí charakterizovat jako neagresivní na betonové konstrukce (ve smyslu ČSN EN 206 - 1);
- v případě stavebních úprav objektu, které si vyžádají provedení stavební jámy, je možné ve vrstvách kvartérního pokryvu (mimo násep trati a nad hladinou podzemní vody) navrhnout sklony svahů dočasné stavební jámy v poměru 1 : 0,5, za dodržení podmínek, uvedených v čl. 83, ČSN 73 3050. V náspu trati lze provést sklony svahů dočasné jámy v poměru 1 : 1. Případné pažení pomocí beraněných štětovic bude proveditelné;
- při výkopových pracích souvisejících s terénními úpravami v okolí objektu budou těženy zeminy spadající do 2. - 3. třídy těžitelnosti podle ČSN 73 3050 (viz dokumentace sond);

PŘÍLOHOVÁ ČÁST

Situace, měřítko 1 : 1000

Geotechnický profil 1 - 1'

Geologická dokumentace archivní sondy J1/147,740

Dokumentace dynamické penetrace DP3/147,740, DP13/147,682 a DP14/147,682

Dokumentace kopaných sond KS13/147,682 a KS14/147,682

Schéma umístění diagnostických vrtů do konstrukce

Dokumentace vrtů do konstrukce

Dokumentace archivních vrtů do konstrukce

Výsledky laboratorních zkoušek

Název zakázky :

Brno - Rapotice, průzkum PS

Číslo zakázky :

2008 - 040

Objednatel :

SUDOP BRNO, spol. s r.o.

Datum :

09 / 2008

Zpracoval :

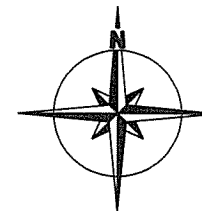
Ing. Jan Hrabánek

Počet stran :

22

Schválil :

Ing. Jiří Libus



DP13/147,682

DP14/147,682

1'
J1/147,740

DP3/147,740

1

VYSVĚTLIVKY :



- INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝ VRT



- DYNAMICKÁ PENETRAČNÍ ZKOUŠKA



- DYNAMICKÁ PENETRAČNÍ ZKOUŠKA
+ KOPANÁ SONDA

1 --- 1'

- GEOTECHNICKÝ PROFIL

GeoTec - GS, a. s.
106 00 Praha 10
Chmelová 2920/6

Název zakázky :
Brno - Rapotice, průzkum PS

Zakázkové číslo:
2008 - 040

Vypracoval:
Ing. Vojtěch Dudík

Most v km 147,740

SITUACE SOND

Měřítko 1 : 1 000

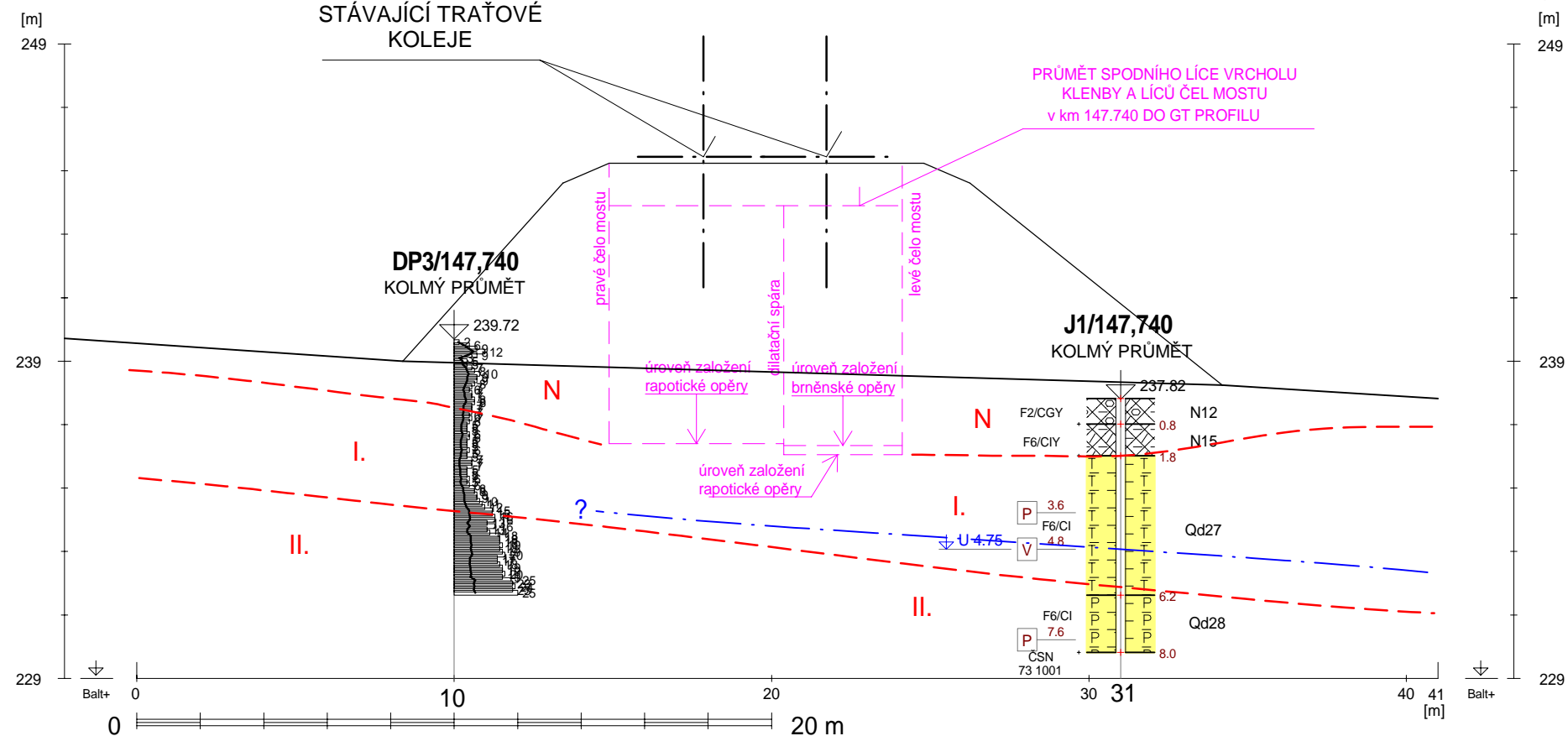
Část zprávy :

C.1.7

ZJZ

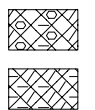
GEOTECHNICKÝ PROFIL 1-1'

VSV



VYSVĚTLIVKY :

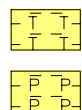
NAVÁŽKY



N12 jílovito a hlinito-šterkovité (F1Y, F2Y, G5Y)

N15 jílovité a hlinité (F5Y až F8Y)

KVARTÉR SPRAŠE



Qs27 jíl s nízkou a střední plast., tuhý (F6/CL, CI)

Qs28 jíl s nízkou a střední plast., pevný (F6/CL, CI)

OSTATNÍ

geotechnické hranice

předpokládaná úroveň hladiny podzemní vody

geotechnická vrstva

N 1.50 naražená hladina podzemní vody

U 1.50 ustálená hladina podzemní vody

P 1.5 odběr porušeného vzorku zeminy

V 1.5 odběr vzorku podzemní vody

MOST V KM 147,740

Horizontální měřítko 1 : 200

Vertikální měřítko 1 : 200

Název úkolu Brno - Rapotice, průzkum PS

Číslo úkolu : 2008 - 040

Sonda : J1/147,740
Most v km 147,740

Souřadnice : Y = 603 082,20 X = 1 163 635,95 Z = 237,82 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	- 0,20	Navážka - jíl štěrkovitý, pevný, tmavohnědý, s úlomky cihel a svrchu s rostlinnými zbytky	F2/CGY	3.
0,20	- 0,80	Navážka - hlína štěrkovitá, drolivá, hnědá, s horninovou drtí, úlomky, místy i střípky cihel vel. 1 - 3 cm, obsah 30 - 40 %	F1/MGY	2. - 3.
0,80	- 1,30	Navážka - jíl se střední plasticitou, pevný, s úlomky a střípky cihel velikosti do 3 cm	F6/CIY	3.
1,30	- 1,80	Navážka - jíl se střední plasticitou, tuhý (Op = 150 kPa), světle hnědý, místy bíle žilkovaný, vápnitý, s ojedinělým štěrkem (i úlomky cihel) velikosti do 5 cm	F6/CIY	3.
- navážky modelující terén				
1,80	- 6,20	Jíl se střední plasticitou - tuhý (Op = 120 kPa), béžový, bíle žilkovaný, vápnitý, s ojedinělými cicváry velikosti do 3 cm - sprašová hlína	F6/CI	3.
6,20	- <u>8,00</u>	Jíl se střední plasticitou - tuhý až pevný (Op = 200 - 220 kPa), světle rezavý, šedě smouhovaný, slabě bíle kropenatý, vápnitý, místy slabě písčitá jemnozrnná příměs	F6/CI	3. - 4.
- kvartér				

Vrt ukončen v hloubce 8,00 m

 Hladina podzemní vody : naražená nezastižena
ustálená v hloubce 4,75 m pod terénem

 Odebrané vzorky : P 3,50 - 3,70 m
P 7,50 - 7,70 m
V 4,75 m

Pozn. : ---

DYNAMICKÁ PENETRACE

(počet redukovaných úderů N_{red} ; specifický dynamický odpor q_d)

sonda : DP3/147.740

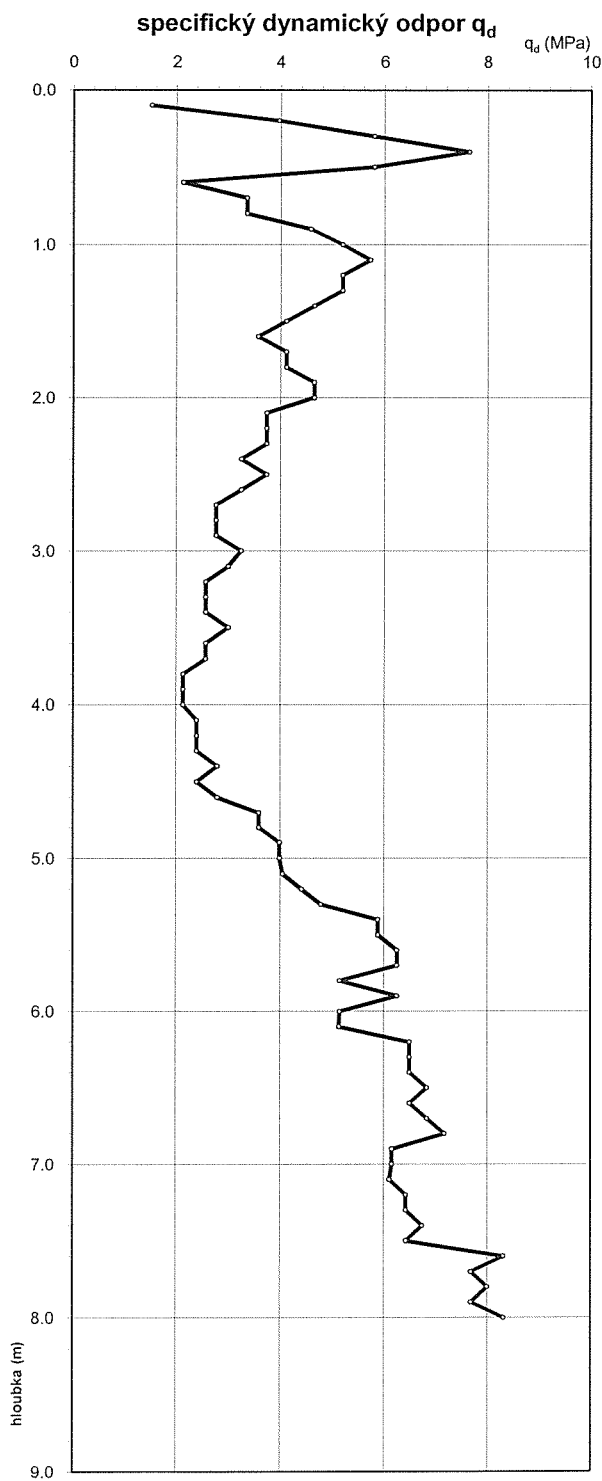
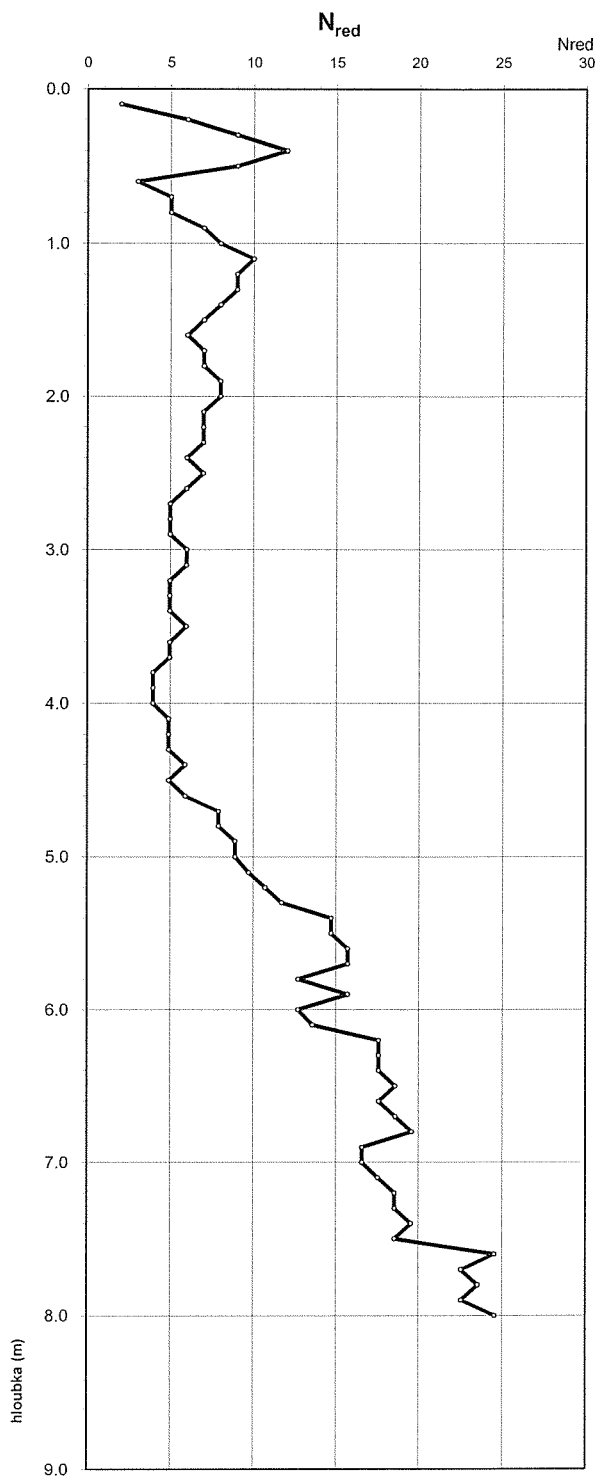
OBR. 1.1

akce : Brno - Rapotice, průzkum PS
zak.č. : 2008 - 040
lokalizace : Most v km 147.740, vpravo od objektu

doplňující informace :

hladina podzemní vody pod terénem <nezastižena> m

0



KOMENTÁŘ
0

souřadnice :

X =	1163645.27
Y =	603103.45
Z =	239.75

hladina podzemní vody pod terénem <nezastižena>

DYNAMICKÁ PENETRACE

(počet redukovaných úderů N_{red} ; specifický dynamický odpor q_d)

sonda : DP13/147.682

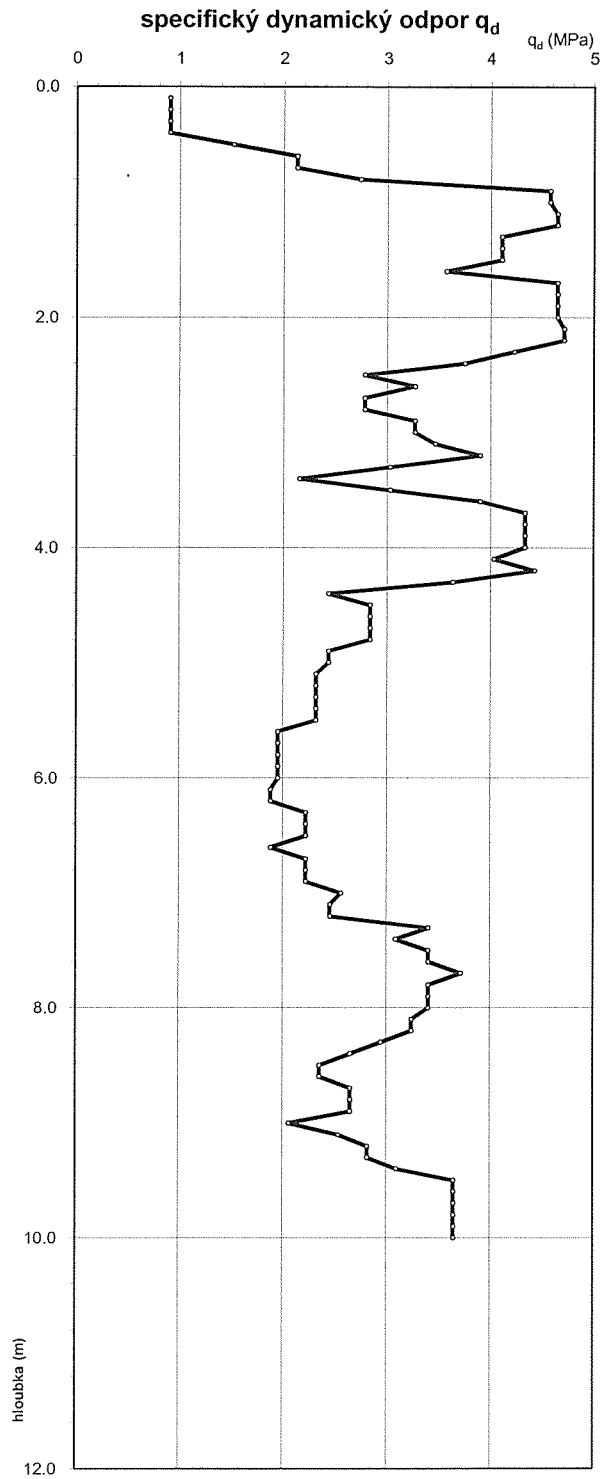
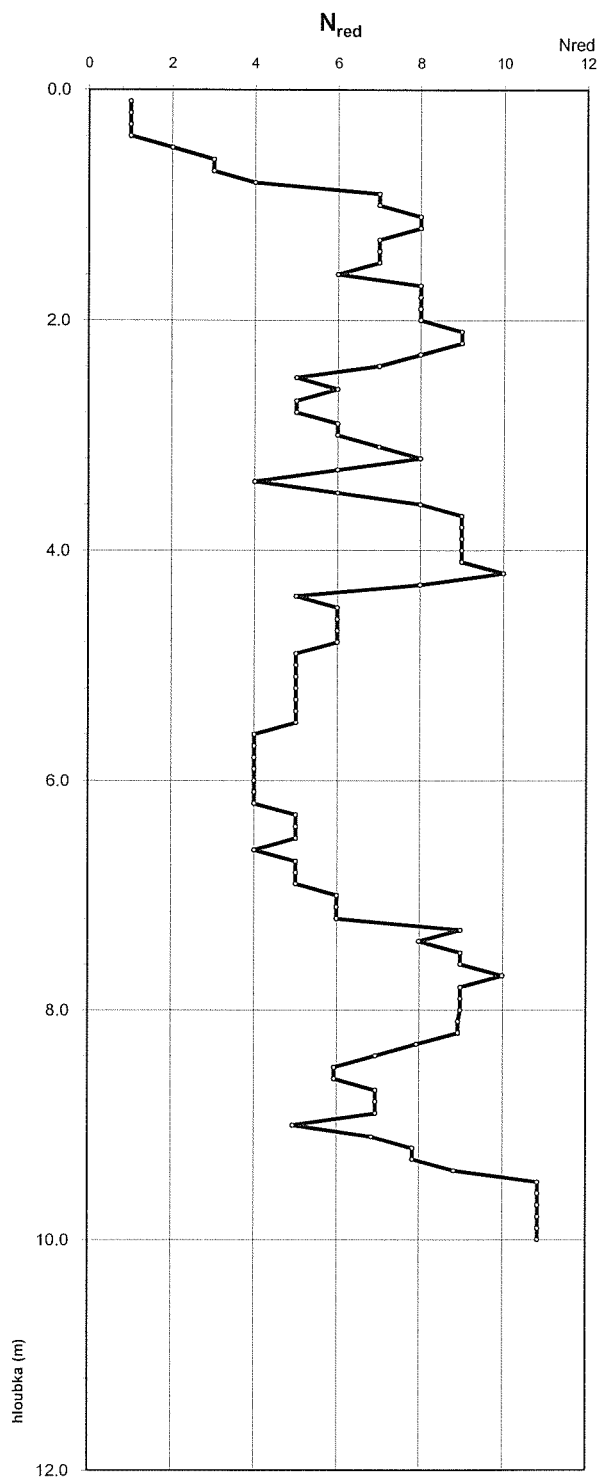
OBR. 1.1

akce : Brno - Rapotice, průzkum PS
zak.č. : 2008 - 040
lokalizace : zastávka Ostopovice, na hraně náspu, vpravo

doplňující informace :

hladina podzemní vody pod terénem <nezastižena> m

0



KOMENTÁŘ
0

souřadnice :

X =	1163606.63
Y =	603142.13
Z =	245.17

hladina podzemní vody pod terénem <nezastižena>

DYNAMICKÁ PENETRACE

(počet redukovaných úderů N_{red} ; specifický dynamický odpor q_d)

sonda : DP14/147.682

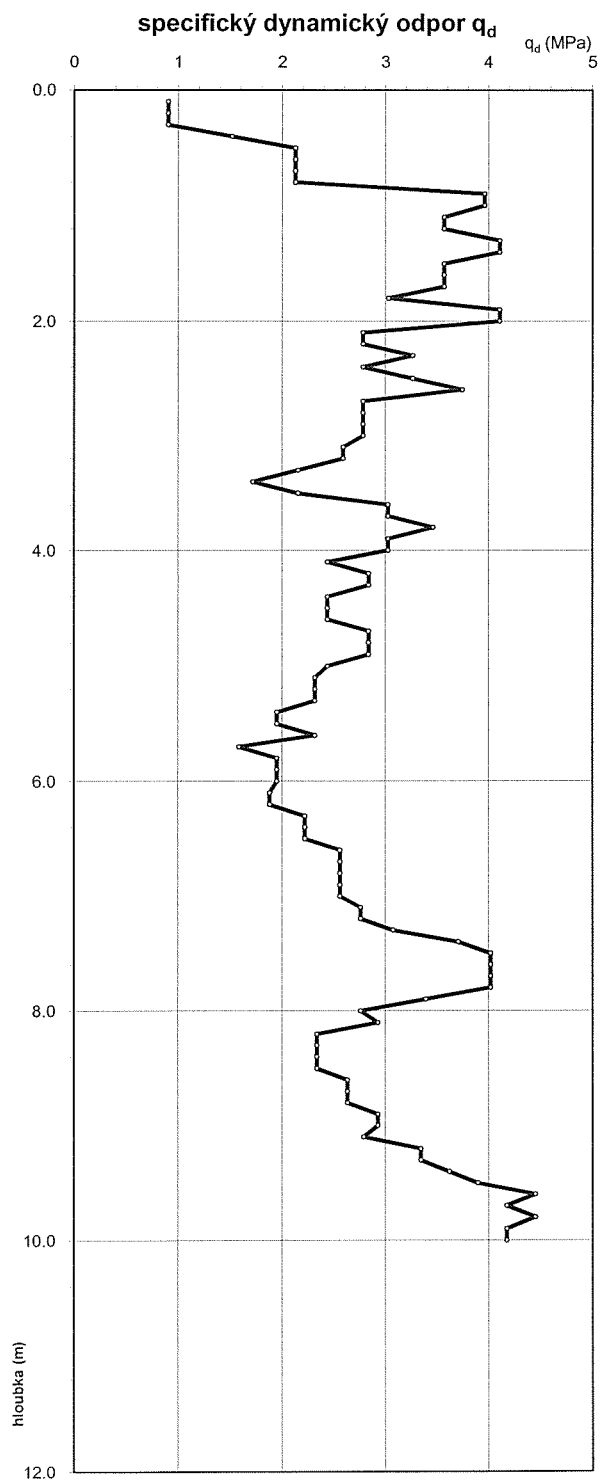
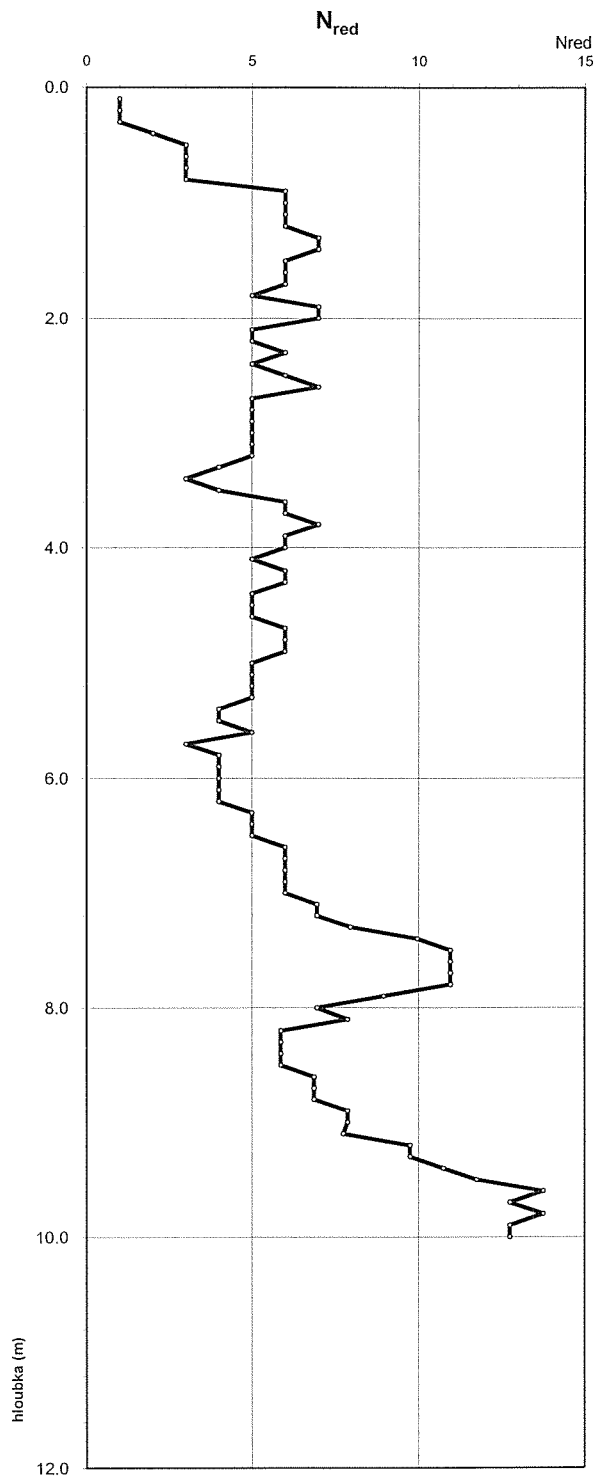
OBR. 1.1

akce : Brno - Rapotice, průzkum PS
zak.č. : 2008 - 040
lokalizace : zastávka Ostopovice, na hraně náspu, vlevo

doplňující informace :

hladina podzemní vody pod terénem <nezastižena> m

0



KOMENTÁŘ
0

souřadnice :

X =	1163596.03
Y =	603131.25
Z =	244.68

hladina podzemní vody pod terénem <nezastižena>

Sonda : KS13/147,682
Objekt : Zastávka Ostopovice
sonda provedena v úrovni staničení trati : v km 147,682 / vpravo

Souřadnice : Y = 603 142,13 X = 1 163 606,63 Z = 245,17 m n.m. (Bpv)

Dokumentoval / datum : Jaroslav Kočan / 5.8.2008

Nulová úroveň : terén v místě sondy - viz. souřadnice

Hloubka [m]	Geologická dokumentace	ČSN
od - do		73 1001 73 3050
0,00 - 0,60	Výzisk - černý, charakteru písku hlinitého, kyprého, s příměsí kamenů ze štěrkového lože, velikosti do 4 cm	S4/SMY 2.
0,60 - <u>1,00</u>	Jíl písčitý - pevný, drolivý, světle hnědý, s příměsí úlomků o velikosti do 1 cm, obsahu 30 %	F3/MSY 3.
- materiál náspu trati		

Kopaná sonda byla ukončena v hloubce 1,00 m

V úrovni terénu byla souběžně s kopanou sondou provedena dynamická penetrační zkouška DP13/147,682

Hladina podzemní vody : nezastižena

Odebrané vzorky : --- ---

Pozn. : Op - měření kapesním penetroměrem

Sonda : **KS14/147,682**

Objekt : **Zastávka Ostopovice**

sonda provedena v úrovni staničení trati : **v km 147,682 / vlevo**

Souřadnice : Y = 603 131,25 X = 1 163 596,03 Z = 244,68 m n.m. (Bpv)

Dokumentoval / datum : Jaroslav Kočan / 5.8.2008

Nulová úroveň : terén v místě sondy - viz. souřadnice

Hloubka [m]		Geologická dokumentace	ČSN	
od	do		73 1001	73 3050
0,00	0,30	Výzisk - černý, charakteru písku hlinitého, kyprého, s příměsí kamenů ze štěrkového lože, velikosti do 4 cm	S4/SMY	2.
0,30	<u>1,00</u>	Hlína písčitá - tuhá až pevná, drolivá, světle hnědá, písčitá frakce jemnozrnná, s příměsí ostrohranných úlomků velikosti do 5 cm, průměrně 0,5 - 2,0 cm, obsahu cca 10 - 20 %	F3/MSY	3.
- materiál náspu trati				

Kopaná sonda byla ukončena v hloubce 1,00 m

V úrovni terénu byla souběžně s kopanou sondou provedena dynamická penetrační zkouška DP14/147,682

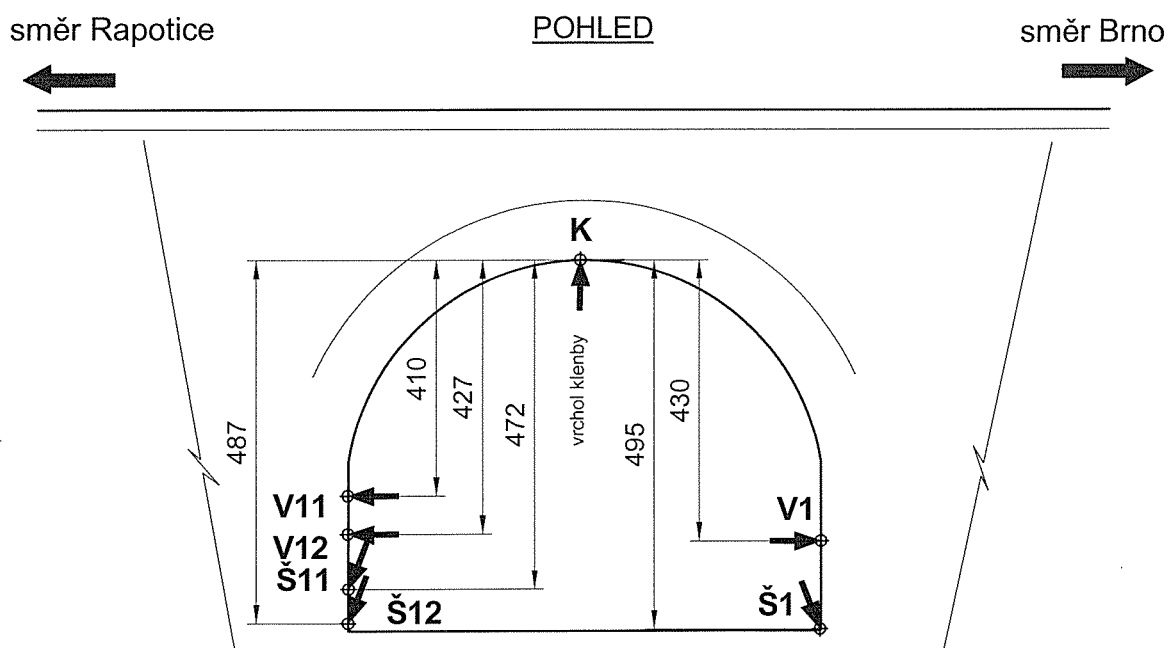
Hladina podzemní vody : nezastižena

Odebrané vzorky : P 0,60 - 0,70 m

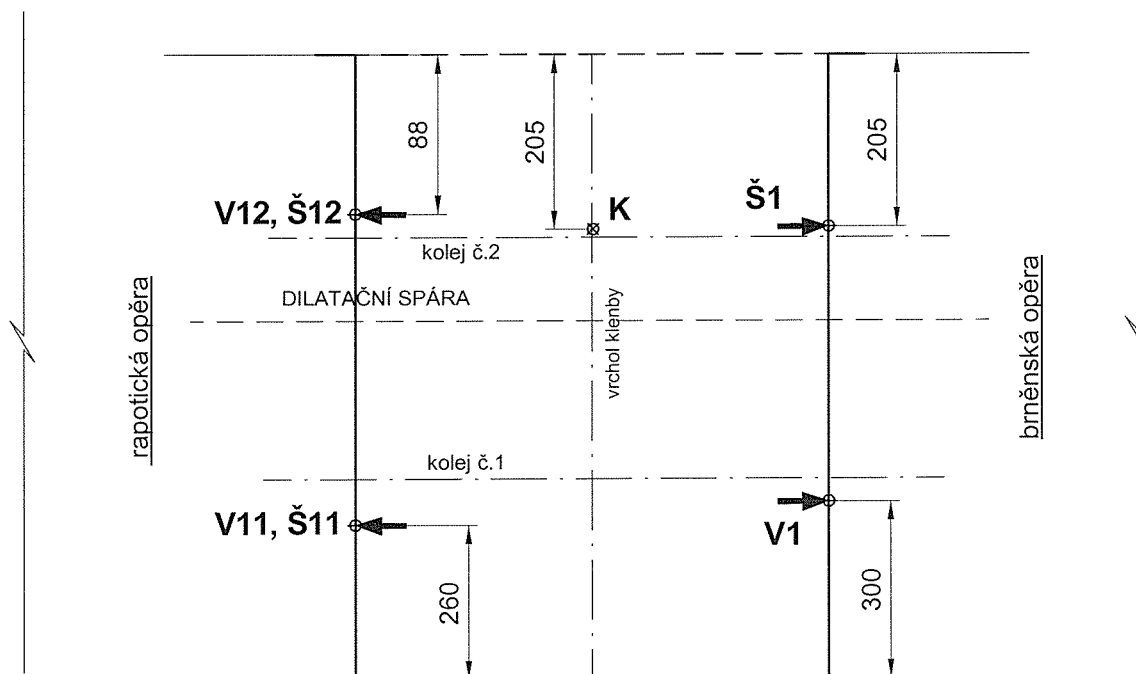
Pozn. : Op - měření kapesním penetroměrem

Most v km 147.740

SCHÉMA UMÍSTĚNÍ DIAGNOSTICKÝCH VRTŮ DO KONSTRUKCE



PŮDORYS



Pozn.: - rozměry jsou uvedeny v centimetrech

Název zakázky:

Číslo zakázky:

Brno - Rapotice, průzkum PS

2008 - 040

Most v km 147,740**Sonda****Š11**

Lokalizace vrtu : Rapotická opěra
 Výška ústí vrtu : 4,72 m pod vrcholem klenby
 Úklon vrtu od svislé : 21°

Hloubeno dne : 5.8.2008
 Souprava : Cedima
 Dokumentoval : Barth

Hloubka [m]

ve směru vrtu

od do

0,00 - 0,75

Cihelné zdivo - pojené maltou vápenocementovou

Cihly : pevné, zdravé, červené, neporušené, výnos v podobě celistvých kusů jader, které tvoří s pojivem pevné jádro, jádra délek do 25 cm

Pojivo : malta vápenocementová pevná, nedrolivá, kompaktní

0,75 - 3,00

Zdivo kamenné - lomový kámen, pojené malou vápenocementovou

Kamenivo : Diorit a pískovec, navětralé, pevné, světlé, úlomky a kameny velikosti do 8 cm, místy o velikosti do 25 cm

Pojivo : malta vápenocementová, pevná, nedrolivá, většinou tvoří pevné jádro s kamenivem, jen lokálně slabě porušená

3,00 - 3,70**Jíl se střední plasticitou** - šedohnědý, vápnitý

Odebrané vzorky : J - 0,10 - 0,60 m (cihly)

Vodní tlaková zkouška : ---

Poznámka : ---

Most v km 147,740**Sonda****V11**

Lokalizace vrtu : Rapotická opěra
 Výška ústí vrtu : 4,10 m pod vrcholem klenby
 Úklon vrtu od svislé : 90°

Hloubeno dne : 5.8.2008
 Souprava : Cedima
 Dokumentoval : Barth

Hloubka [m]

ve směru vrtu

od do

0,00 - 0,40

Cihelné zdivo – pojené malou vápenocementovou

Cihly : v intervalu 0,00 - 0,20 m - pevné, zdravé, červené, neporušené; v intervalu 0,20 - 0,40 m silně porušené, obroušené vrtáním, výnos v podobě úlomků velikosti do 10 cm, které lze lehce rozbíjet kladivem

Pojivo : malta vápenocementová většinou pevná, nedrolivá

0,40 - 2,20

Zdivo kamenné a „cihelné“ - lomový kámen a úlomky cihel, pojeno maltou vápenocementovou

Kamenivo a cihly : Granitoid navětralý, pískovec (60%) a úlomky cihel (40%) - kameny světlé, pevné, navětralé, velikosti do 5-6 cm, max. do 20 cm, lze je lehce až těžce rozbíjet kladivem; cihly ve formě úlomků a drtě cihel, velikosti 1-4 cm, max. 8 cm, porušené, obroušené, lehce je lze rozbíjet kladivem.

Pojivo : malta silně porušená, drolivá, porézní, vrtáním ve většině zcela vyplavená, zachována pouze ve formě nálitků a smouh na pojených stranách

2,20 - 2,40**Jíl se střední plasticitou** – světle hnědý

Odebrané vzorky : ---

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

Poznámka : ---

Most v km 147,740**Sonda****Š12**

Lokalizace vrtu : Rosická opěra
 Výška ústí vrtu : 4,87 m pod vrcholem klenby
 Úklon vrtu od svislé : 22°

Hloubeno dne : 5.8.2008
 Souprava : Cedima
 Dokumentoval : Barth

Hloubka [m] ve směru vrtu		
od	do	
0,00	0,50	Cihelné zdivo - pojené maltou vápenocementovou Cihly : pevné, zdravé, červené, neporušené, výnos v podobě celistvých kusů jader, které tvoří s pojivem pevné jádro, jádra délek do 25 cm Pojivo : malta vápenocementová pevná, nedrolivá, kompaktní
0,50	3,20	Zdivo kamenné - lomový kámen, pojené maltou vápenocementovou Kamenivo : Pískovec křemenný, navětralý, středně zrnitý, nahnědle šedobílý, místy rezavý (limonitizovaný) – uloženy kusy jádra do velikosti 28 cm a úlomky; Pojivo : malta vápenocementová, pevná, nedrolivá, zdravá V intervalu 2,15 – 2,70 m zastížen beton prostý, hutný se zapracovaným drobným štěrskem
3,20	3,80	Jíl se střední plasticitou - pevný, světle hnědý, vápnitý
Odebrané vzorky :		J - 2,70 - 3,20 m (kameny)
Vodní tlaková zkouška :		---
Poznámka :		---

Most v km 147,740**Sonda****V12**

Lokalizace vrtu : Rosická opěra
 Výška ústí vrtu : 4,27 m pod vrcholem klenby
 Úklon vrtu od svislé : 90°

Hloubeno dne : 5.8.2008
 Souprava : Cedima
 Dokumentoval : Barth

Hloubka [m] ve směru vrtu		
od	do	
0,00	2,65	Cihelné zdivo – pojené maltou vápenocementovou Cihly : většinou silně porušené, místy zdravé - v intervalech 0,30-0,40 m; 0,56-0,90 m; 1,45-2,20m; 2,35-2,65 m porušené, výnos zde v podobě cihelné drtě a drobných úlomků velikosti do 1 - 4 cm, které lze lehce rozbít kládívem. V ostatních intervalech cihly zdravé až lehce porušené, kde tvoří jádro s kamenivem. Pojivo : porušená, místy zdravá. Intervaly porušení totožné s cihlami - v místě porušení drolivá, patrná pouze jako povlaky na pojených stranách; v místech neporušení pak tvoří s cihlami pevné vrtné jádro.
2,65	2,80	Jíl se střední plasticitou - pevný, světle hnědý s drobnými horninovými úlomky
Odebrané vzorky :		J - 1,00 - 1,35 m (cihly)
Vodní tlaková zkouška :		provedena v intervalu 0,30 - 1,00 m
Poznámka :		---

Most v km 147,740

Lokalizace vrtu : brněnská opěra
 Výška ústí vrtu : 4,30 m pod vrcholem klenby
 Úklon vrtu od svislé : 90°

Sonda : V1
 Hloubeno dne : 11.1.2007
 Souprava : Cedima
 Dokumentoval : Ing. S. Mikunda

Hloubka [m] ve směru vrtu		
od	do	
0,00	- 0,30	Cihelné obkladní zdivo <u>Cihly</u> : pevné, kusy jádra velikosti 5 - 10 cm <u>Pojivo</u> : vápenocementová malta pevná, středně hrubá, slabě porézní
0,30	- 3,15	Kamenné zdivo - pojené vápenocementovou maltou <u>Kamenivo</u> : metabazity a granity navětralé, pevné, úlomky až kusy jádra velikosti 2 - 15 cm <u>Pojivo</u> : vápenocementová malta málo pevná, zachovány pouze povlaky na kamenivu
3,15	- 3,80	Jíl štěrkovitý - tuhý, hnědý, s úlomky kamenů a cihel velikosti do 5 cm, obsahu cca 30 %

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

Most v km 147,740

Lokalizace vrtu : brněnská opěra
 Výška ústí vrtu : 4,95 m pod vrcholem klenby
 Úklon vrtu od svislé : 23°

Sonda : Š1
 Hloubeno dne : 11.1.2007
 Souprava : Cedima
 Dokumentoval : Ing. S. Mikunda

Hloubka [m] ve směru vrtu		
od	do	
0,00	- 0,40	Cihelné obkladní zdivo <u>Cihly</u> : pevné, kusy jádra velikosti 5 - 10 cm <u>Pojivo</u> : vápenocementová malta pevná, středně hrubá, slabě porézní
0,40	- 2,80	Kamenné zdivo - pojené vápenocementovou maltou <u>Kamenivo</u> : pískovce zdravé a navětralé, pevné, kusy jádra velikosti 5 - 20 cm <u>Pojivo</u> : vápenocementová malta pevná, středně hrubá, slabě porézní
2,80	- 3,35	Podkladní štěrk s kameny
3,35	- 3,90	Jíl se střední plasticitou - tuhý, hnědý, s organickými zbytky

Odebrané vzorky : J 0,5 - 1,50 m (kamenivo) ; J 2,40 - 2,50 m (malta)
 Vodní tlaková zkouška : -
 Poznámka : -

Most v km 147,740**Sonda : K1**

Lokalizace vrtu : klenba

Hloubeno dne : 11.1.2007

Výška ústí vrtu : vrchol klenby

Souprava : Cedima

Úklon vrtu od svislé : 0°

Dokumentoval : Ing. S. Mikunda

Hloubka [m]

ve směru vrtu

od do

0,00 - 0,80

Cihelné klenba - pojená vápenocementovou maltouCihly : zdravé, pevné, kusy jádra velikosti 5 - 20 cmPojivo : vápenocementová malta pevná, středně hrubá, středně porézní

0,80 -

Asfaltová izolace0,80 - 0,90**Štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy** - středně uhlý, s valouny velikosti do 2 cm, obsahu cca 70 %

Odebrané vzorky : -

Vodní tlaková zkouška : -

Poznámka : -

PROTOKOL O LABORATORNÍCH ZKOUŠKÁCH

Č. protokolu: **549.02**

Celkový počet listů: 2

List číslo: 1/2

Název zakázky **BRNO-RAPOTICE, PRŮZKUM PS**
Objekt **Most v km 147,740**
Název a adresa zadavatele **GEOTEC-GS, A.S. CHMELOVÁ 2920/6, 106 00 PRAHA 10**
Číslo zakázky zadavatele **2008-040**
Laboratorní čísla vzorků **3953-3955**
Odběr vzorků in situ zajistil *Zadavatel*
Datum odběru vzorků in situ
Datum dodání do laboratoře **08.08.2008**


Název použitého zkušební postupu
Stanovení vlhkosti zemin
Nejistota měření :

ČSN CEN ISO/TS
17892-1



Zkušební metody přírodního kamene-Stanovení pevnosti v tlaku
Pojmenování a zařizování zemin. Část 2: Zásady pro zařizování
Základová půda pod plošnými základy
Pojmenování a popis hornin v inženýrské geologii (nahrazena ČSN EN ISO 14689-1)
Malé vodní nádrže
Klasifikace zemin pro dopravní stavby
Metodiky laboratorních zkoušek v mechanice zemin a hornin,
ČGÚ, 1987.

ČSN EN 1926, 72 1142
ČSN EN ISO 14688-2
ČSN 73 1001
ČSN 72 1001
ČSN 75 2410
ČSN 72 1002

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.

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

Zprávu o zkoušce vystavil:

Datum vystavení: 15.8.2008

Ing. H. Papoušková – vedoucí laboratoře

MECHANIKA ZEMIN

15.8.2008

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK ZDIVA

NÁZEV ÚKOLU : **BRNO-RAPOTICE, PRŮZKUM PS/ Most v km 147,740**
 ČÍSLO ÚKOLU : **2008-040**

SONDA	Š11/147,740	Š12/147,740	V12/147,740	
HLOUBKA [m]	0,1 - 0,6	2,7 - 3,2	1,0 - 1,35	
LAB. Č.	3953	3954	3955	
DRUH VZORKU	SKALNÍ HOR.	JÁDRO	JÁDRO	
VLHKOST [%]	7,6	1,5	12,2	
KLASIFIKACE ČSN 72 1002 *	NELZE	NELZE	NELZE	
KLASIFIKACE ČSN 73 1001	R3	R2	R4	
KLASIFIKACE ČSN 72 1001	R3	R2	R4	
KLASIFIKACE ČSN EN ISO 14688-2	NELZE	NELZE	NELZE	
KLASIFIKACE ČSN 75 2410	R3	R2	R4	
PR. PEV. V JEDNOOSÉM TLAKU [MPa]	36,38	52,85	8,32	

(*) PODROBNĚJŠÍ ÚDAJE VIZ PROTOKOL O ZKOUŠCE

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]		
3953	Š11/147,740	0,1 - 0,6	p1	6,17x6,20	1,05	2029		20,9	⊥	1
			p2	6,16x6,16	1,3	2040		47,3	⊥	1
			p3	6,17x6,17	2,84	2074		39,0	⊥	1
			p4	6,17x6,19	1,13	2018		38,4	⊥	1
			Ø			2041		36,4		
3954	Š12/147,740	2,7 - 3,2	p1	6,16x6,16	1,46	2383		62,3	⊥	1
			p2	6,16x6,14	1,22	2393		45,3	⊥	1
			p3	6,15x6,14	1,3	2396		47,6	⊥	1
			p4	6,16x6,17	1,38	2393		56,2	⊥	1
			Ø			2391		52,9		
3955	V12/147,740	1,0 - 1,35	p1	6,26x6,18	3,16	1914		7,5	⊥	0,99
			p2	6,25x6,16	1,22	1926		9,2	⊥	0,99
			p3	6,26x6,21	2,01	1913		8,9	⊥	0,99
			p4	6,24x6,17	0,89	1810		7,7	⊥	0,99
			Ø			1891		8,3		

ZPRÁVA O LABORATORNÍCH ZKOUŠKÁCH

číslo zprávy: **901**

Celkový počet listů: 6

List číslo: 1/6

Název zakázky **BRNO-RAPOTICE, průzkum**
Objekt **Most v km 147,740**
Název a adresa zadavatele **GEOTEC-GS, A.S. CHMELOVÁ 2920/6, 106 00 PRAHA 10**
Číslo zakázky zadavatele **2006-095**
Laboratorní čísla vzorků **137,4464-4465,161**
Odběr vzorků in situ zajistil **zadavatel**
Datum odběru vzorků in situ **29.11.2006 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
Klasifikace zemin pro dopravní stavby
Základová půda pod plošnými základy
Pojmenování a popis hornin v inženýrské geologii (nahrazena ČSN EN ISO 14689-1)
Malé vodní nádrže
Klasifikace zemin pro dopravní stavby
Metodiky laboratorních zkoušek v mechanice zemin a hornin,
ČGÚ, 1987.

ČSN EN 1926, 72 1142
ČSN 72 1002
ČSN 73 1001
ČSN 72 1001
ČSN 75 2410
ČSN 72 1002

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: 22.1. 2007

Ing. H. Papoušková – vedoucí laboratoře

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

MECHANIKA ZEMIN

22/1/2007

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

NÁZEV ÚKOLU : **BRNO-RAPOTICE/Most v km 147,740**
 ČÍSLO ÚKOLU : **2006-095**

SONDA HLOUBKA [m] LAB. Č. DRUH VZORKU	Š 1 0,5 - 1,5 137 SKALNÍ HOR.	J 1 3,5 - 3,7 4464 PORUŠENÝ	J 1 7,5 - 7,7 4465 PORUŠENÝ	Š 1 2,4 - 2,5 161 MALTA
VLHKOST [%]	2,7	24,1	23,5	18,2
MEZ TEKUTOSTI [%]		37	38	
MEZ PLASTICITY [%]		21	21	
INDEX PLASTICITY [%]		16	17	
KLASIFIKACE ČSN 72 1002 *	NELZE	F6 CI	F6 CI	NELZE
KLASIFIKACE ČSN 73 1001	R2	F6 CI	F6 CI	R4
KLASIFIKACE ČSN 72 1001	R2	CI K3	CI K3	R4
KLASIFIKACE ČSN 75 2410	R2	F6 CI	F6 CI	R4
KONZISTENCE VYPOČTENÁ		TUHÁ	TUHÁ	
INDEX KONZISTENCE	NELZE	0,81	0,85	NELZE
INDEX KOLOIDNÍ AKTIVITY	NELZE	0,62	0,77	NELZE
BARVA VZORKU		HNĚDÁ	ŠEDOHNĚDÁ	
TVAR ZRN		nestanoveno	nestanoveno	
TVAR ZRN		nestanoveno	nestanoveno	
PR. PEV. V JEDNOOŠÉM TLAKU [MPa]	74,32			7,77

(*) 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]		
137	Š 1	0,5 - 1,5	p1 6,12x6,15	1,79	2438			88,5	⊥	1
			p2 6,15x6,15	1,30	2469			59,9	⊥	1
			p3 6,11x6,15	1,46	2435			85,1	⊥	1,01
			p4 6,14x6,14	1,30	2470			63,8	⊥	1
			Ø		2453			74,3		
161	Š 1	2,4 - 2,5	p1 6,14x6,30	1,27	1957			7,8	⊥	
			Ø		1957			7,8		

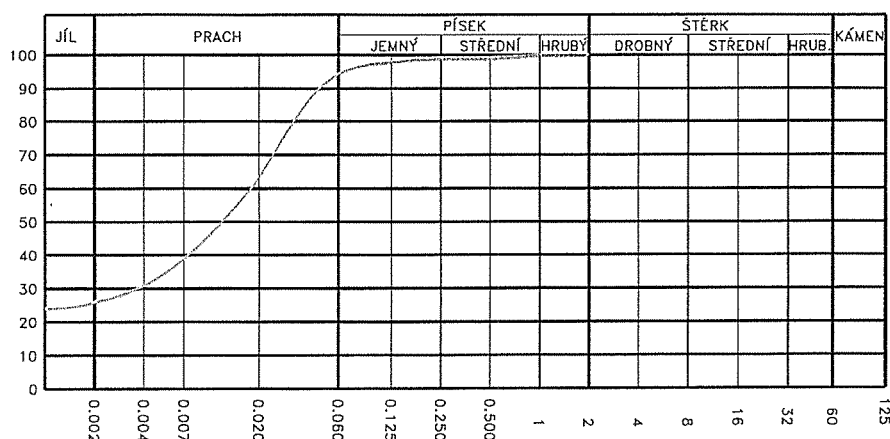
LABORATORNÍ VZOREK ZEMINY

Popisné a fyzikální charakteristiky, klasifikace

Úkol : BRNO-RAPOTICE/M.147,740

Sonda: J 1 hloubka [m]: 3.5– 3.7 lab. číslo: 4464

KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



Obsah frakce [%]	
JÍL	26
PRACH	69
PÍSEK	5
ŠTĚRK	0

Vlhkost $w = 24.1 \%$

Atterbergovy meze : $I_p = 16$ $w_p = 21$ $w_L = 37 \%$

Konzistence : 0.81 TUHÁ

KOLOIDNÍ AKTIVITA

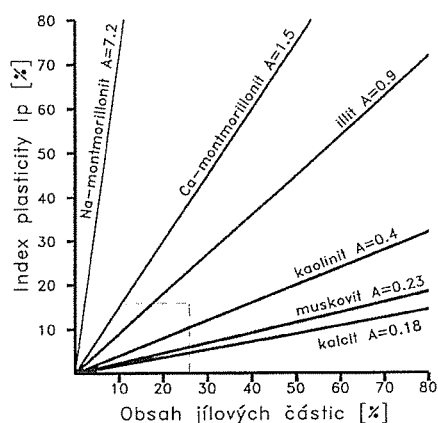
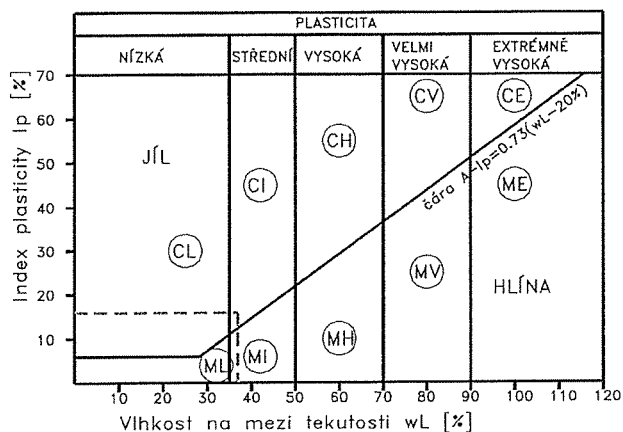


DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti
Saturace [%]	Barva vzorku HNĚDÁ
Uhlčitany SLABĚ UHLČITANOVÉ	Organické příměsi
Klasifikace ČSN 721002 F6 CI	Název zeminy JÍL SE STŘEDNÍ PLASTICITOU
Klasifikace ČSN 731001 F6 CI	Podloží VIII+IX+X
Klasifikace ČSN 721001 CI K3	Násyp NEVHODNÁ+MÁLO VHODNÁ
Klasifikace ČSN 752410 F6 CI	

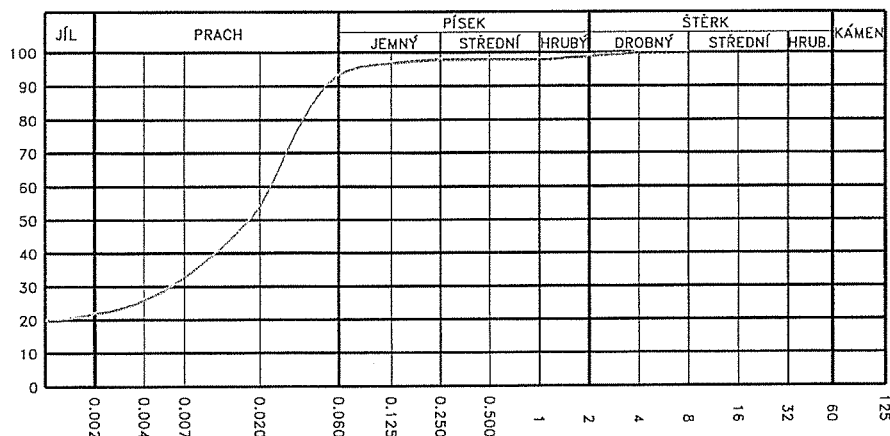
LABORATORNÍ VZOREK ZEMINY

Popisné a fyzikální charakteristiky, klasifikace

Úkol : BRNO-RAPOTICE/M.147,740

Sonda: J 1 hloubka [m]: 7.5– 7.7 lab. číslo: 4465

KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



Obsah frakce [%]	
JÍL	22
PRACH	72
PÍSEK	5
ŠTĚRK	1

Vlhkost $w = 23.5 \%$

Atterbergovy meze : $I_p = 17$ $w_p = 21$ $w_L = 38 \%$

Konzistence : 0.85 TUHÁ

KOLOIDNÍ AKTIVITA

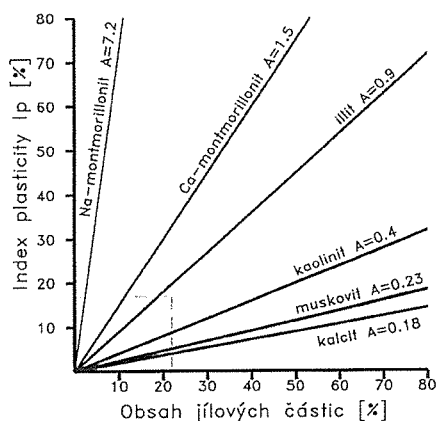
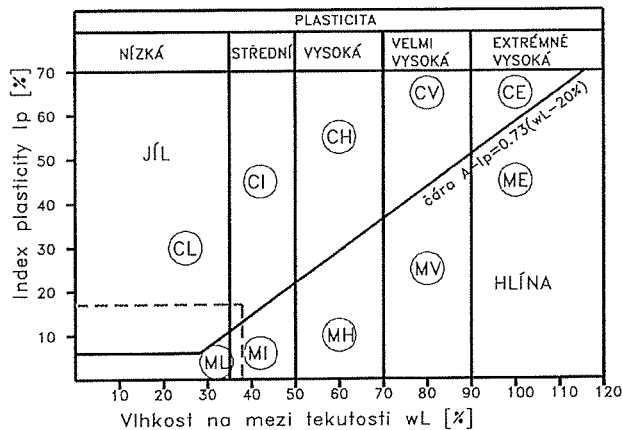
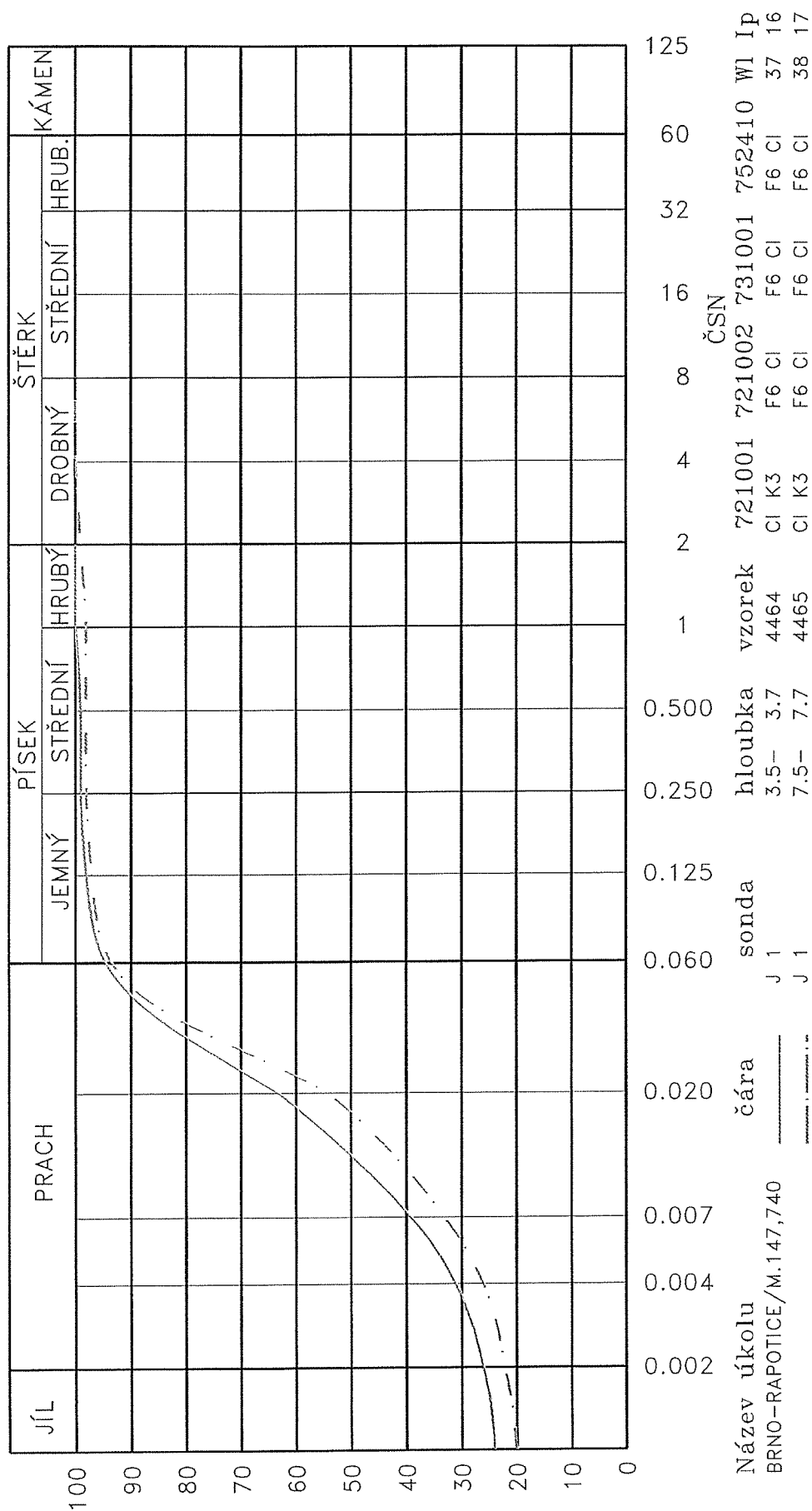


DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti
Saturace [%]	Barva vzorku ŠEDOHNĚDÁ
Uhlíčitany SLABĚ UHLÍČITANOVÉ	Organické příměsi
Klasifikace ČSN 721002 F6 CI	Název zeminy JÍL SE STŘEDNÍ PLASTICITOU
Klasifikace ČSN 731001 F6 CI	
Klasifikace ČSN 721001 CI K3	Podloží VIII+IX+X
Klasifikace ČSN 752410 F6 CI	Násyp NEVHODNÁ+MÁLO VHODNÁ

KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



Stanovení zrnitosti

NÁZEV ÚKOLU : **BRNO-RAPOTICE/Most v km 147,740**

ČÍSLO ÚKOLU : **2006-095**

VZOREK	.001	.002	.004	.007	.02	.063	.125	.25	.5	1	2	4	8	16	32	63	125
4464	24	26	31	39	63	95	98	99	99	100	100	100	100	100	100	100	100
4465	20	22	26	33	54	94	97	98	98	98	99	100	100	100	100	100	100

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]
4464	J 1	3,5 - 3,7			mimo oblast	mimo oblast
4465	J 1	7,5 - 7,7			mimo oblast	mimo oblast

Klasifikace podle ČSN 72 1002

Vzorek	Sonda	Hloubky [m]	Typ zeminy	Kapil. vzl. Hs Hmax	Namrzavost	Vhodnost pro	
						Podloží	Násyp
4464	J 1	3,5 - 3,7	F6 CI	3,5 14,3	VYSOCE NAMRZAVÉ	VIII+ IX+X	NEVHODNÁ+ MÁLO VHODNÁ
4465	J 1	7,5 - 7,7	F6 CI	2,9 10,7	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 147,740 Č.prot. : 808
Označení vzorku: J1 4,75 m Č.zakázky : 3701/06
Datum odběru : 30.11.06 Č.vzorku : 1086
Datum dodání : 06.12.06 Strana : 1/1
Datum ukončení : 11.12.06

pH : 6,97 Vzhled vody : bezbarvá průhl.
Konduktivita mS/m : 175 Zápach : žádný
Lang.index : -0,59 Sediment : slabý
žlutohnědý

KNK 4,5 mmol/l : 9,50 CO2 bikarb. mg/l : 418
CO2 karb. mg/l : <9,00
CO2 agr. Heyer mg/l : <2,00

Kationty	mg/l	mmol/l	Anionty	mg/l	mmol/l
NH4	0,08	0,01	Cl	143	4,04
Ca	128	3,20	OH	<3,00	<0,20
Mg	142	5,85	HCO3	580	9,50
			CO3	<9,00	<0,20
			SO4	158	1,65

Stupeň agresivity podle ČSN 73 1215 :
neagresivní

Stupeň agresivity podle ČSN EN 206-1:
neagresivní

Ca + Mg (tvrdost) mmol/l: 9,05 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