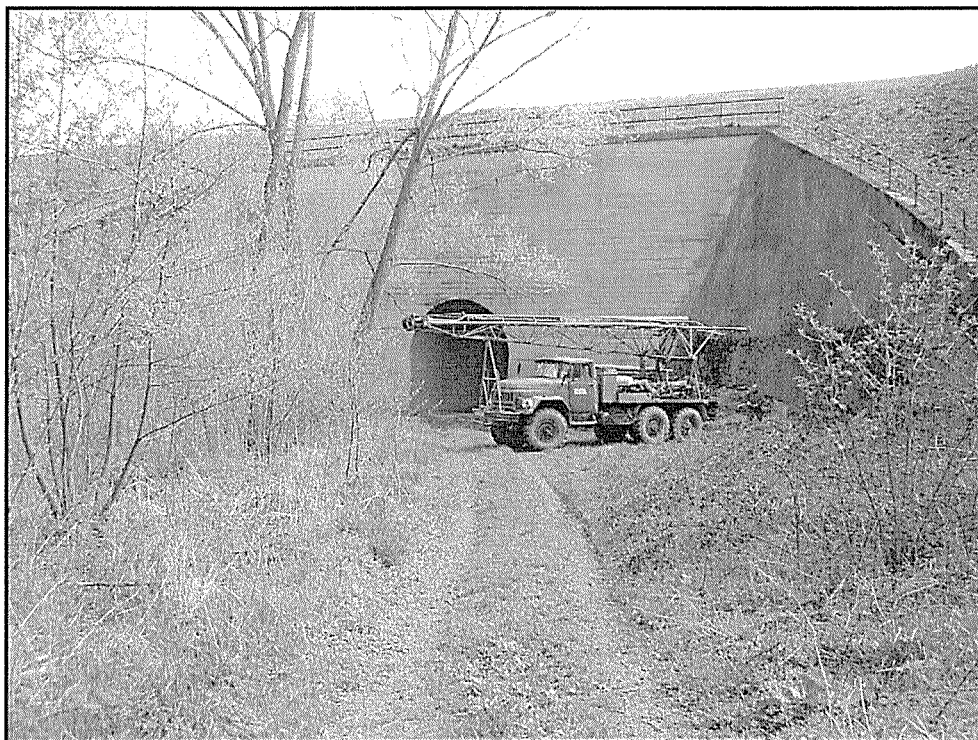


ELEKTRIZACE TRATI VČ. PEÚ BRNO - RAPOTICE (MIMO)

C.1.17

MOST V KM 1,440

GEOTECHNICKÝ 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 pasport pro most v km 1,440

Přílohy :

Situace, měřítko 1 : 1000
Geotechnické profily 1 - 1', 2 - 2' a 3 - 3'
Geologická dokumentace sond J1/1,440 a J2/1,440
Dokumentace dynamických penetrací DP3/1,440, DP4/1,440 a DP/1,470
Dokumentace kopané sondy KS/1,470
Výsledky laboratorních zkoušek

Praha, září 2008

Zpracoval : Ing. Jan Hrabánek
odpovědný řešitel úkolu

Za věcnou správnost : Ing. Jiří Libus
ředitel společnosti

Geotechnický pasport :
MOST V KM 1,440

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

<u>Základní údaje o objektu :</u>	klenbový most přes cestu a vodoteč, klenba je z cihelného zdiva a spolu s křídly je sanována stříkaným betonem dle objednatele se u objektu uvažuje s rozšířením vpravo (ve směru rostoucího staničení) prodloužením stávající klenby, resp. vložením dalšího tubusu klenby do stávajícího objektu. Obě čela objektu budou oproti dnešnímu stavu zmenšena přesypávkami.
<u>Cíl průzkumu :</u>	posouzení základových poměrů v místě objektu a jeho rozšíření (včetně přesypávek)

2. ROZSAH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

<u>Průzkumné sondy :</u>	
<u>Jádrové IG vrty :</u>	J1/1,440 - hloubka 11,00 m (vlevo od mostu) J2/1,440 - hloubka 9,00 m (vpravo od mostu)
<u>Dynamická penetrace :</u>	DP3/1,440 - hloubka 8,70 m (vlevo od mostu) DP4/1,440 - hloubka 8,10 m (vpravo od mostu) DP/1,470 – hl. 10,00 m (sonda pro zdvoukolejnění)
<u>Kopané sondy :</u>	KS/1,470 - hloubka 1,20 m (v místě DP/1,470; sonda pro objekt zdvoukolejnění)
<u>Laboratorní zkoušky :</u>	2 x základní klasifikační rozbor zemin 1 x základní klasifikační rozbor zemin + krabicová smyková zkouška-efektivní parametry 1 x základní klasifikační rozbor zemin + stlačitelnost 1 x chemický rozbor vody - agresivita na beton a ocel

3. PSANÝ GEOTECHNICKÝ PROFIL

<u>Geologické poměry území :</u>	viz příloha Geotechnické profily 1 - 1', 2 - 2' a 3 - 3'
Kvartérní pokryv je u objektu tvořen navážkami a souvrstvím fluvialních sedimentů. Prostředí je do hloubky cca 1,3 - 1,7 m modelováno proměnlivými navážkami (zastižené v sondách J1, J2, DP3 a DP4), které jsou nejčastěji charakteru zemin jílu písčitých, tuhé až měkké konzistence, s příměsí úlomků cihel a organického materiálu. Pod navážkami se s rostoucí hloubkou nachází :	
<ul style="list-style-type: none">- velmi proměnlivé souvrství náplavových jemnozrnných zemin o mocnosti 1,4 - 4,2 m, složené z jílu se střední a nízkou plasticitou, s podružnými vložkami jílu písčitých až písků jílovitých (sondy J1, J2, DP3 a DP4). Konzistence je měkká, místy až tuhá. Zeminy obsahují příměs organických látek, lokálně se jedná až o souvislé polohy organického materiálu (zetlelé dřevo).- souvrství náplavových zemin, o mocnosti cca 0,9 - 1,7 m, složené z písků jílovitých a jílu písčitých, s dílčími nevýznamnými polohami štěrkovitých zemin (sondy J1, J2, DP3 a DP4). Konzistence s hloubkou vzrůstá od tuhé k pevné.	

- souvrství hrubozrnných zemin o mocnosti cca 1,6 m, složené převážně z štěrků jílovitých, ulehých (sonda DP4; charakter zemin byl interpretován z výsledků dynamické penetrační zkoušky)

Předkvartérní podklad je budovaný rulami (prekambrium brněnského masivu, sondy J1, J2, DP3 a DP4). Jejich povrch se nachází cca 6,4 - 7,4 m pod terénem. V přípovrchové zóně jsou ruly v proměnlivé mocnosti max. hloubky 3,1 m silně a zcela zvětřené na zeminy charakteru jílu štěrkovitých, štěrků jílovitých a písků jílovitých ulehých, resp. pevné konzistence. S hloubkou se míra zvětření snižuje.

Násep trati je v místě sondy DP/1,470 tvořen proměnlivým materiálem (navážkami) charakteru směsi písků hlinitých s úlomky granitoidů. Materiál je neuhluštěný. Svrchu je ulehlost kyprá, s rostoucí hloubkou až střední (konsolidace od vlastního přetížení).

Dělení na Geotechnické typy (dále jen G typy) :

Kvartér (Q) :

G typ N : Navážky v okolí objektu - jíly písčité a hlinité, písky hlin. (F4Y, F3Y, S4Y)

G typ I. : Jíly se střední a nízkou plasticitou, jíly písčité a písky jílovité (F6/CI, F6/CL, F4/CS, S5/SC), měkké, lokálně až tuhé konzistence.

G typ II. : Písky jílovité a jíly písčité, s podružnými štěrkovitými polohami (S5/SC, F4/CS), tuhé až pevné konzistence

G typ III. : Štěrků jílovité (G5/GC), ulehle

Prekambrium (Pr) :

G typ IV. : Ruly zcela až silně zvětřené na zeminy charakteru jílu štěrkovitých, štěrků jílovitých a písků jílovitých (R6 - R5 (F2/CG, G5/GC, S5/SC)), ulehých, resp. pevných

G typ V. : Ruly mírně zvětřené (R4 - R3)

G typ VI. : Ruly navětřené až mírně zvětřené (R3 - R2)

4. ZÁKLADOVÉ POMĚRY A AGRESIVITA PROSTŘEDÍ

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

- základová půda se v prostoru založení objektu mění
- základy mostu jsou v dosahu podzemní vody

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

5. HYDROGEOLOGICKÉ ÚDAJE

Hydrogeologické poměry na lokalitě ovlivňuje tok Omického potoka. Hladina podzemní vody je v přímé hydraulické spojitosti s hladinou vody ve zmíněné vodoteči a lze očekávat, že s výjimkou jejího zaklesnutí v suchých obdobích tuto hladinu celoročně přibližně kopíruje.

Charakteristika zvodně :

Na lokalitě byly dokumentovány dva horizonty podzemní vody (viz tabulka údaje o hladině podzemní vody).

Hladina podzemní vody I. horizontu je v přímé hydraulické spojitosti s hladinou ve vodoteči (viz. úvod). Podzemní vody náležející k II. horizontu jsou pravděpodobně vedeny kolektorem zcela až silně zvětřelých hornin předkvartérního podkladu.

Oba horizonty jsou odděleny izolantem jemnozrnných náplavových zemin, které lze dle SŽDC S4 hodnotit jako nepropustné až velmi nepropustné.

Prostředí navážek a náplavových zemin je s průlinovou propustností, v horninách předkvartérního podkladu se uplatňuje propustnost puklinová.

Hladina podzemní vody I. horizontu je volná, II. pak 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.]
J1/1,440	1,30 - I. hor. 3,40 - II. hor.	280,84 - I. hor. 278,74 - II. hor.	1,00	281,14
J2/1,440	1,30 - I. hor.	281,12 - I. hor.	0,60	281,82
DP3/1,440	2,10	280,01	---	---
DP4/1,440	0,75	281,74	---	---

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	F4Y,F3Y S4Y	18,0	0,5	0,7	-	-	-	-	-	-	-	2. - 3.
I.	Q	F6/CI, F6/CL, F4/CS, S5/SC	20,0	-	0,4- 0,5	2	0,40	13 ***)	13 ***)	0	25	40	2. - 3.
II.	Q	S5/SC, F4/CS	18,5	-	0,9- 1,8	6-8 ***) 10 ^{K)}	0,35	26 28 ^{K)}	14 16 ^{K)}	5	70	225 250 ^{K)}	2. - 3..
III.	Q	G5/GC	19,5	0,7	-	50	0,30	30	5	-	-	250	3.
IV.	Pr	R6 - R5 (F2/CG, G5/GC, S5/SC)	20,0	(0,7)	(0,9 - 1,8)	10	0,35	28	16	-	-	250	3. - 4.
V.	Pr	R4 - R3	22,0	-	-	400	0,25	35	200	-	-	500	5.
VI.	Pr	R3 - R2	24,0	-	-	700	0,20	38	500	-	-	800	5. - 6.

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 závorce jsou pouze orientační

*) - pod hladinou podzemní vody je nutné příslušné charakteristiky upravit

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

****) - stanoveno z výsledků neporušených vzorků z vrtů J1/1,440 a J2/1,440

K) - hodnoty pro zeminy konsolidované od přetížení stávajícího objektu

7. TECHNICKÁ ZJIŠTĚNÍ

Založení objektu :

- porovnáním výsledků geotechnického průzkumu a podkladů od objednatele (výkresy z rekonstrukce objektu) usuzujeme, že stávající objekt je založen v prostředí fluvialních zemin, charakterizovaných geotechnickým typem II.;
- v důsledku dlouhodobě působícího zatížení, vyvolaného tíhou drážního tělesa a konstrukce mostu, jsou zeminy v základové spáře zkonsolidované odpovídajícím napětím. Tato skutečnost byla zohledněna v geotechnických charakteristikách pro geotechnický typ II.

Založení rozšíření konstrukce :

- s ohledem na konstrukci stávajícího objektu a záměr plošného založení přístavby, bude vhodné založit přístavbu objektu ve stejném prostředí, tj. v zemínách G typu II.;
- po obou stranách objektu byly pod úrovní navážek modelujících terén zastiženy málo únosné jemnozrnné náplavové zeminy se silnou příměsí organického materiálu - G typ I. Dle SŽDC S4, čl. 12 se jedná zvláštní zeminy, které jsou jako základová půda pro plošné založení nevhodné. Bude proto nutné počítat s jejich výměnou;
- při plošném založení přístavby bude pravděpodobně nutné pro její založení provést stavební jámu dosahující na povrch zemin G typu II. S ohledem na neúnosné zvodnělé vrstvy v podloží a hloubku povrchu cílových zemin, je zde pravděpodobné provedení jámy se svislými stěnami, které bude možné zajistit pomocí beraněných štětovic;
- upozorňujeme, že u přístavované části bude nutné posoudit velikost jejího sedání s možným využitím ověřených časových součinitelů konsolidace (viz výsledky laboratorních zkoušek). Dále bude nutné vyloučit možnost poškození stávající části vlivem jejího dosednutí od přetížení základové půdy;
- podzemní i povrchová voda bude ovlivňovat zakládání objektu;
- podzemní voda se nachází těsně pod úrovní okolního terénu, byla zastižena v rozpětí úrovní cca 281,1 - 281,8 m.n.m. Její hladina sezónně kolísá v závislosti na hladině vody ve vodoteči;
- zvodnělé prostředí lze charakterizovat jako neagresivní na betonové konstrukce (ve smyslu ČSN EN 206 - 1);
- dle informací od objednatele se na jižní straně od objektu uvažuje se zřízením zařízení staveniště. Vzhledem k výskytu neúnosných zemin v podloží (G typ I.) je zde nutné uvažovat se zřízením dostatečně únosné vrstvy z vhodného materiálu pro pojezd staveništních strojů;
- při výkopových pracích budou rozpojovány zeminy 2. - 3. třídy těžitelnosti;
- při návrhu založení objektu bude nutné postupovat podle zásad 3. geotechnické kategorie;
- těleso stávajícího železničního náspu v místě objektu je budované z proměnlivého neuhutněného materiálu písků hlinitých s příměsí úlomků granitoidů. Svrchu je ulehlost kyprá, s rostoucí hloubkou až střední;

Opatření v místě rozšíření náspu (přisypávek):

- v těsné blízkosti objektu, resp. ve dně údolní nivy vodoteče, se v podloží vyskytují málo únosné zeminy G typu I. I když problematiku rozšíření železničního spodku z důvodu zdvoukolejnění trati řeší jiná část této zprávy, považujeme za důležité zmínit některá možná opatření v podloží rozšíření náspu, které lze v blízkosti objektu očekávat a která mohou ovlivnit projekt a průběh výstavby:
 - podle čl. 121 SŽDC S4 - v podloží rozšíření náspu musí být s ohledem na nepropustné vrstvy v podloží vybudována konsolidační vrstva, resp. plošný drén;
 - podle čl. 124 SŽDC S4 - lze očekávat, že málo únosné zeminy v podloží náspu reprezentované G typem I., budou buď zcela a nebo alespoň částečně odstraněny a nahrazeny vrstvou z nesoudržného a nenamrzavého materiálu. Tato vrstva může být součástí a nebo tělesem výše zmíněné konsolidační vrstvy.

PŘÍLOHOVÁ ČÁST

Situace, měřítko 1 : 1000

Geotechnické profily 1 - 1', 2 - 2' a 3 - 3'

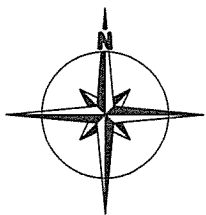
Geologická dokumentace sond J1/1,440 a J2/1,440

Dokumentace dynamických penetrací DP3/1,440, DP4/1,440 a DP/1,470

Dokumentace kopané sondy KS/1,470

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 :	25	Schválil :	Ing. Jiří Libus



1.5
1.5

1.4
1.4

1.3

J2/1,440
2'
3'

KS/DP/1,470

DP4/1,440
3

DP3/1,440
2

J1/1,440
1

20 KM 1,382 102

VYSVĚTLIVKY :



- INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝ VRT



- DYNAMICKÁ PENETRAČNÍ ZKOUŠKA



- DYNAMICKÁ PENETRAČNÍ ZKOUŠKA
+ KOPANÁ SONDA

1 ---- 1' - INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝ 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 1,440

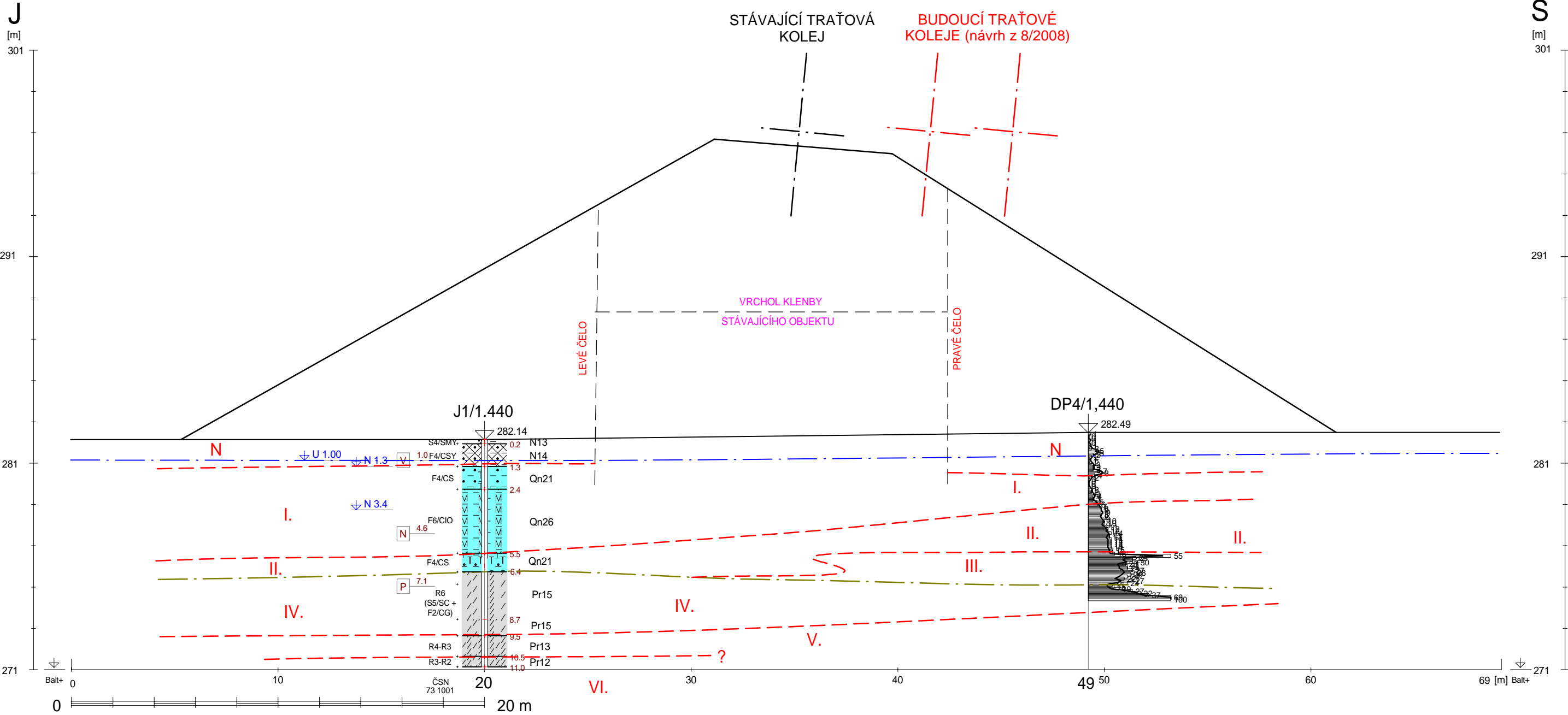
SITUACE SOND

Měřítko 1 : 1 000

Část zprávy :

C.1.17

GEOTECHNICKÝ PROFIL 1-1'



VYSVĚTLIVKY :

NAVÁŽKY

- N13 písčité a hlinito-písčité (S1Y až S4Y)
N14 písčito-hlinité a písčito-jílovité (F3Y, F4Y, S5Y)

KVARTÉR NÁPLAVY

- Qn21 jíl písčitý, tuhý (F4/CS)
Qn26 jíl s nízkou a střední plast., měkký (F6/CL, CI)

PREKAMBRIUM1

- Pr12 Rula navětralá (R3)
Pr13 Rula mírně zvětralá (R3 - R4)
Pr14 Rula silně zvětralá (R4)
Pr15 Rula zcela až silně zvětralá (R6 - R5)

OSTATNÍ

- geotechnické hranice
povrch hornin předkvartérmního podkladu
předpokládaná úroveň hladiny podzemní vody
geotechnická vrstva

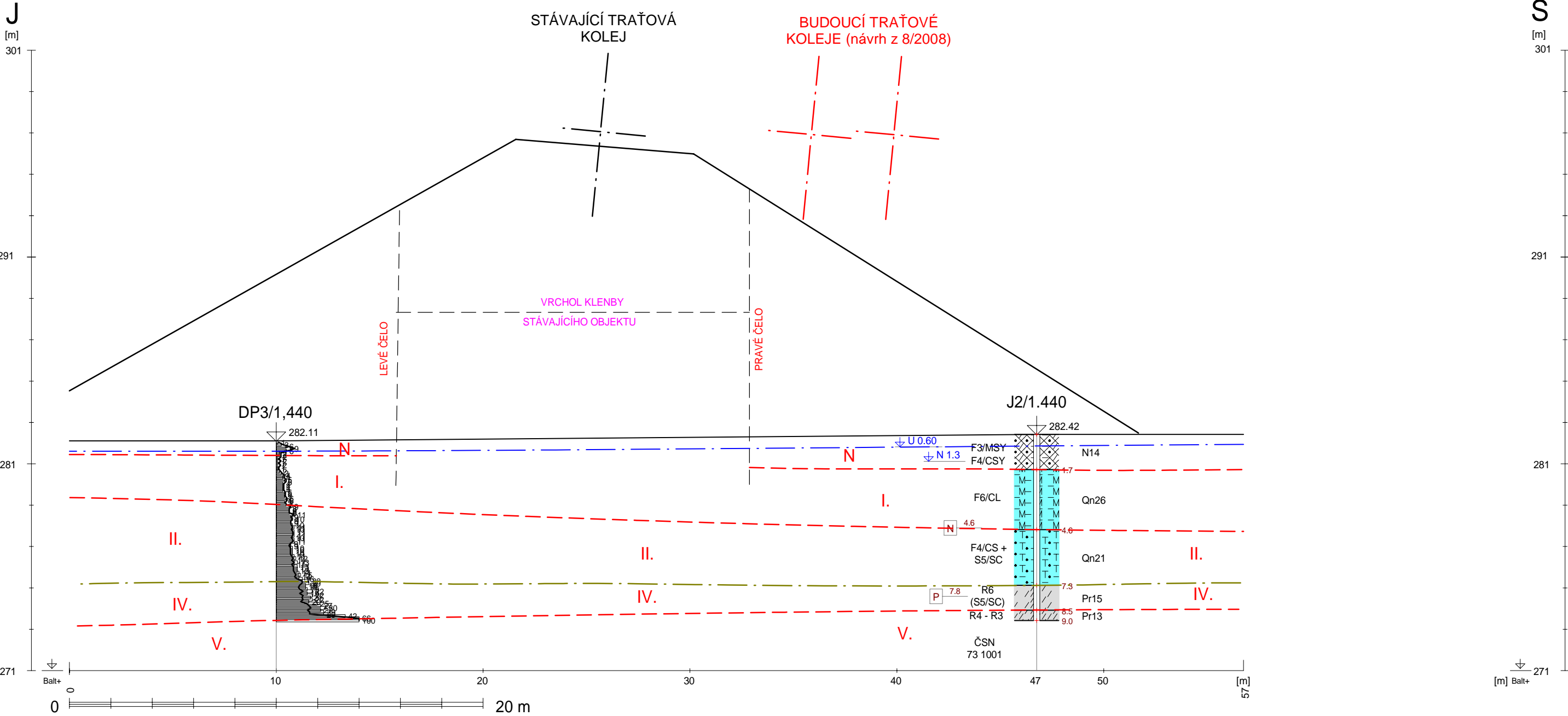
PREKAMBRIUM2

- N 1.50 naražená hladina podzemní vody
U 1.50 ustálená hladina podzemní vody
P 1.5 odběr porušeného vzorku zeminy
N 1.5 odběr neporušeného vzorku zeminy
V 1.5 odběr vzorku vody

Horizontální měřítko 1 : 200
Vertikální měřítko 1 : 200

MOST V KM 1.440

Název úkolu : Brno - Rapotice, průzkum PS
Číslo úkolu : 2008 - 040



VYSVĚTLIVKY :

NAVÁŽKY

- N13 písčité a hlinito-písčité (S1Y až S4Y)
N14 písčito-hlinité a písčito-jílovité (F3Y, F4Y, S5Y)

KVARTÉR NÁPLAVY

- Qn21 jíl písčitý, tuhý (F4/CS)
Qn20 jíl písčitý, měkký (F4/CS)
Qn26 jíl s nízkou a střední plast., měkký (F6/CL, CI)

PREKAMBRIUM1

- Pr12 Rula navětralá (R3)
Pr13 Rula mírně zvětralá (R3 - R4)
Pr14 Rula silně zvětralá (R4)
Pr15 Rula zcela až silně zvětralá (R6 - R5)

OSTATNÍ

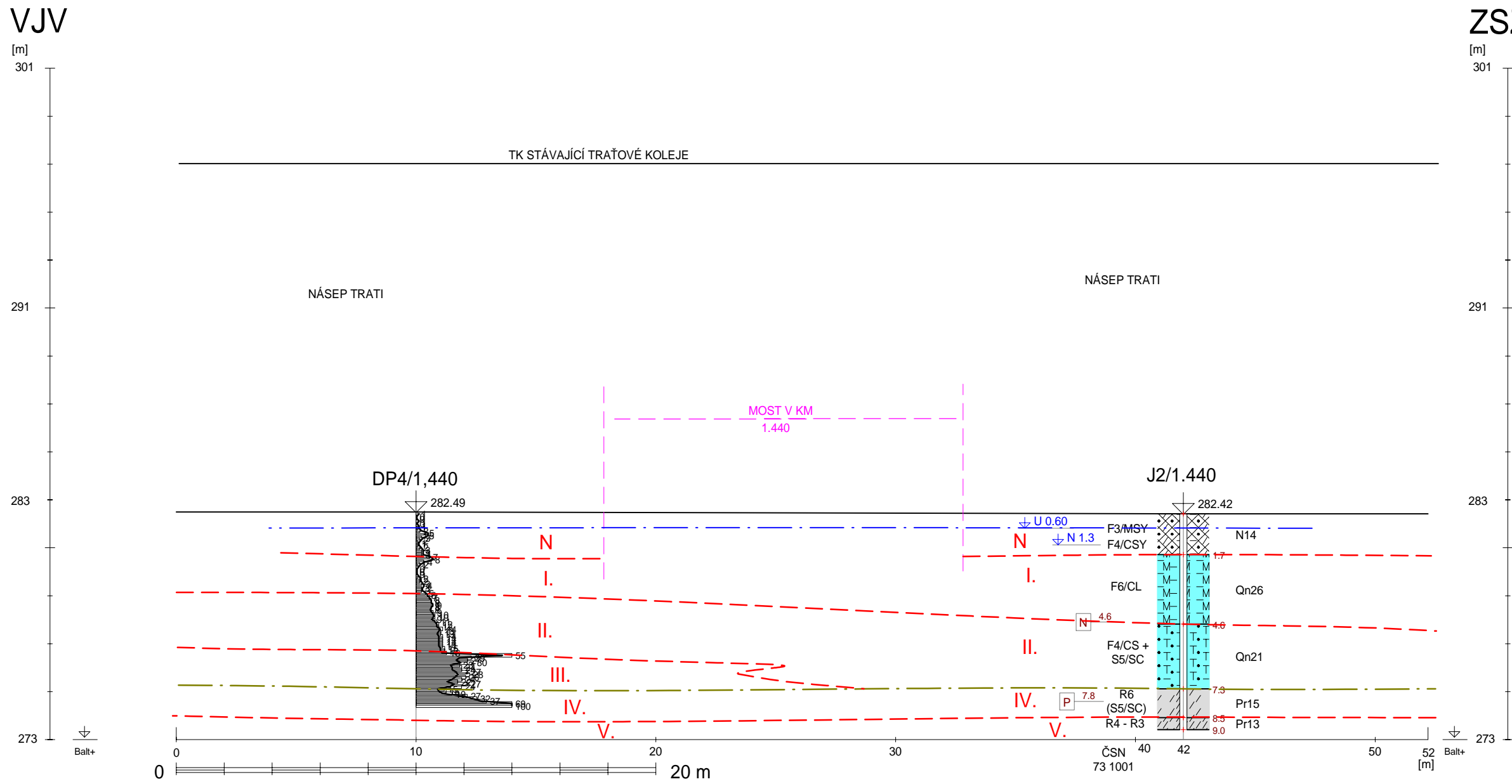
- geotechnické hranice
povrch hornin předkvartérního podkladu
předpokládaná úroveň hladiny podzemní vody
geotechnická vrstva

- N 1.50 naražená hladina podzemní vody
U 1.50 ustálená hladina podzemní vody
P 1.5 odběr porušeného vzorku zeminy
N 1.5 odběr neporušeného vzorku zeminy
V 1.5 odběr vzorku vody

Horizontální měřítko 1 : 200
Vertikální měřítko 1 : 200

MOST V KM 1.440
Název úkolu : Brno - Rapotice, průzkum PS
Číslo úkolu : 2008 - 040

GEOTECHNICKÝ PROFIL 3-3'



VYSVĚTLIVKY :

NAVÁŽKY

- N13 písčité a hlinito-písčité (S1Y až S4Y)
- N14 písčito-hlinité a písčito-jílovité (F3Y, F4Y, S5Y)

KVARTÉR NÁPLAVY

- Qn21 jíl písčitý, tuhý (F4/CS)
- Qn26 jíl s nízkou a střední plast., měkký (F6/CL,CI)
- Qn20 jíl písčitý, měkký (F4/CS)

PREKAMBRIUM1

- Pr12 Rula navětralá (R3)
- Pr13 Rula mírně zvětralá (R3 - R4)
- Pr14 Rula silně zvětralá (R4)
- Pr15 Rula zcela až silně zvětralá (R6 - R5)

OSTATNÍ

- geotechnické hranice
- povrch hornin předkvartérního podkladu
- 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
- N 1.5 odběr neporušeného vzorku zeminy
- V 1.5 odběr vzorku vody

Horizontální měřítko 1 : 200
Vertikální měřítko 1 : 200

MOST V KM 1.440
Název úkolu : Brno - Rapotice, průzkum PS
Číslo úkolu : 2008 - 040

Sonda : **J1/1,440** **Most v km 1,440**

Souřadnice : Y = 609132,95 X = 1164434,35 Z = 282,14 m n.m. (Bpv)

Dokumentoval / datum : Ing. V. Dudík/24.4.2008

Souprava / průměr : URB 2A/ 195 - 156mm

Hloubka [m]		Geologická dokumentace	ČSN	
Od	do		73 1001	73 3050
0,00	- 0,20	Navážka - písek hlinitý, humózní, středně ulehlý, tmavě hnědý	S4/SMY	2.
0,20	- 0,50	Navážka - jíl písčité, tuhý, hnědý	F4/CSY	3.
0,50	- 1,30	Navážka - jíl písčité, měkký, hnědý, s úlomky cihel - zásyp stavební jámy a navážky modelující terén	F4/CSY	3.
1,30	- 2,40	Jíl písčité - tuhý, hnědý, s vložkami jílovitého písku	F4/CS	3.
2,40	- 5,50	Jíl se střední plasticitou - měkký, se silnou organickou příměsí (v poloze 3,0 - 3,2 m až s organickými zbytky), šedý, s vložkami jílovitého písku	F6/CIO	3.
5,50	- 6,40	Jíl písčité - tuhý, šedý, s příměsí valounků a úlomků pevnějších hornin, velikosti do 7 cm, proměnlivého obsahu, max. až 50 %, mezerní výplň jíl písčité, tuhý - kvartér, náplavy	F4/CS	3.
6,40	- 9,50	Rula zcela až silně zvětralá - zcela rozložená na zeminy charakteru písku jílovitého a jílu štěrkovitého, tuhé až pevné konzistence, resp. ulehlých, hnědé a šedé, s příměsí až cca 20 % úlomků velikosti do 3 cm	R6 (S5/SC + F2/CG)	3. - 4.
9,50	- 10,50	Rula mírně zvětralá - tmavá, rozpadající se na navětralé úlomky (i vryp nožem) a vrtnou drť	R4 - R3	5.
10,50	- 11,00	Rula navětralá až mírně zvětralá - tmavá, rozpadající se na navětralé úlomky (obtížně vrtatelné) a vrtnou drť - prekambrium	R3 - R2	5. - 6.

Vrt byl ukončen v hloubce 11,0 m.

Hladina podzemní vody : Naražená (1. horizont): 1,3 m pod terénem

Naražená (2. horizont): 3,4 m pod terénem

Ustálená: 1,0 m

Odebrané vzorky zemin : N 4,5 - 4,6 m

P 7,0 - 7,2 m

Odebrané vzorky po. vody: V 1,0 m

Sonda : **J2/1,440** **Most v km 1,440**

Souřadnice : Y = 609158,68 X = 1164395,95 Z = 282,42 m n.m. (Bpv)

Dokumentoval / datum : Ing. V. Dudík/24.4.2008

Souprava / průměr : URB 2A/ 195 - 156mm

Hloubka [m]		Geologická dokumentace	ČSN	
Od	do		73 1001	73 3050
0,00	- 0,70	Navážka - hlína písčitá, humózní (organické zbytky), tuhá, tmavě hnědá, s úlomky cihel, poloha 0,3 - 0,7 m = cihly	F3/MSY	2.
0,70	- 1,70	Navážka - jíl písčitý, měkký, hnědý, s úlomky cihel a vložkami jílovitého písku - zásyp stavební jámy a navážky modelující terén	F4/CSY	2. - 3.
1,70	- 4,60	Jíl s nízkou plasticitou - měkký, lokálně až tuhý, hnědý	F6/CL	3.
4,60	- 7,30	Písek jílovitý, lokálně jíl písčitý - tuhý, resp. ulehlý, hnědý, s proměnlivou příměsí drobných horninových úlomků - kvartér, náplavy	S5/SC + F4/CS	2. - 3.
7,30	- 8,50	Rula zcela zvětralá - zcela rozložená na zeminu charakteru písku jílovitého s pevnějšími horninovými úlomky, ulehlou, resp. pevnou, hnědou, obsah úlomků cca 20-30 %, velikosti do 5 cm, mezerní výplň pevné konzistence	R6 (S5/SC)	3. - 4.
8,50	- <u>9,00</u>	Rula mírně zvětralá - rozpad na drobné úlomky, které lze snadno rozbít kladivem, místy pevnější - prekambrium	R4 - R3	5.

Vrt byl ukončen v hloubce 9,0 m.

Hladina podzemní vody : Naražená: 1,3 m pod terénem

Ustálená: 0,6 m pod terénem

Odebrané vzorky zemin : N 4,5 - 4,6 m

P 7,7 - 8,0 m

DYNAMICKÁ PENETRACE

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

sonda : DP3/1.440

OBR. 1.1

akce : Brno - Rapotice, průzkum PS
zak.č. : 2008 - 040
lokalizace : Most v km 1,440

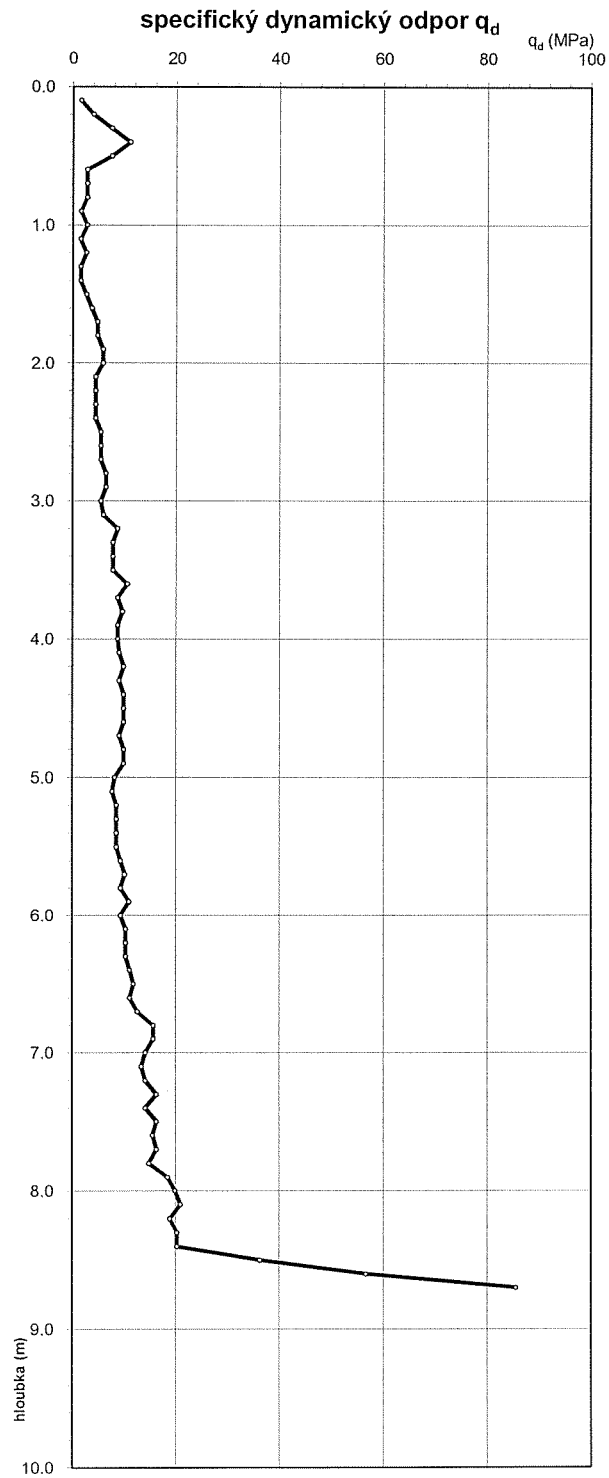
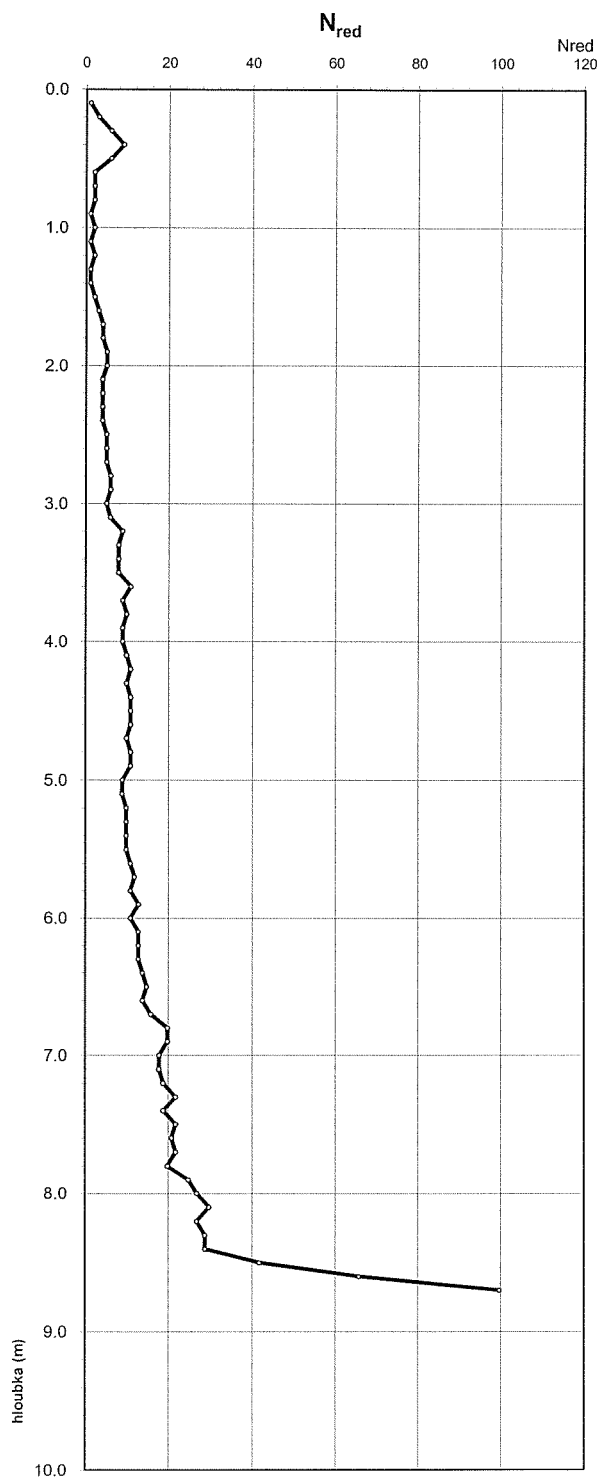
doplňující informace :

hladina podzemní vody pod terénem

2.10

m

0



KOMENTÁŘ

0

DYNAMICKÁ PENETRACE

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

sonda : DP/1,470

OBR. 1.1

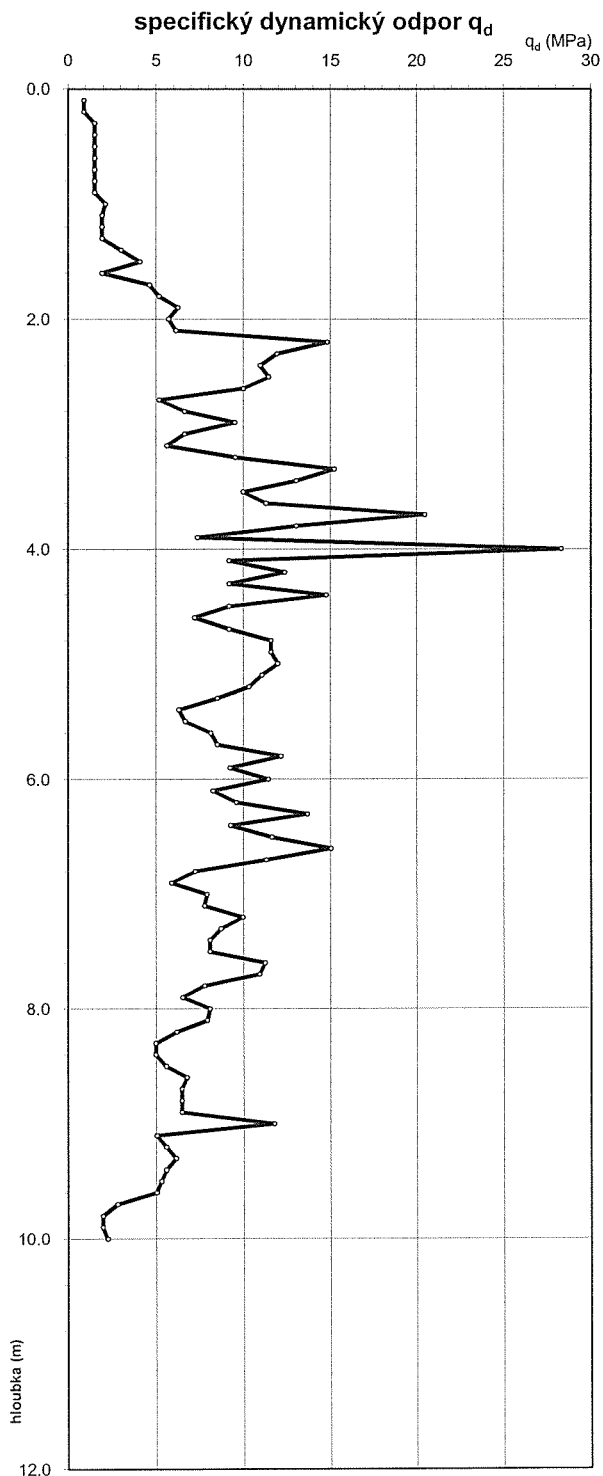
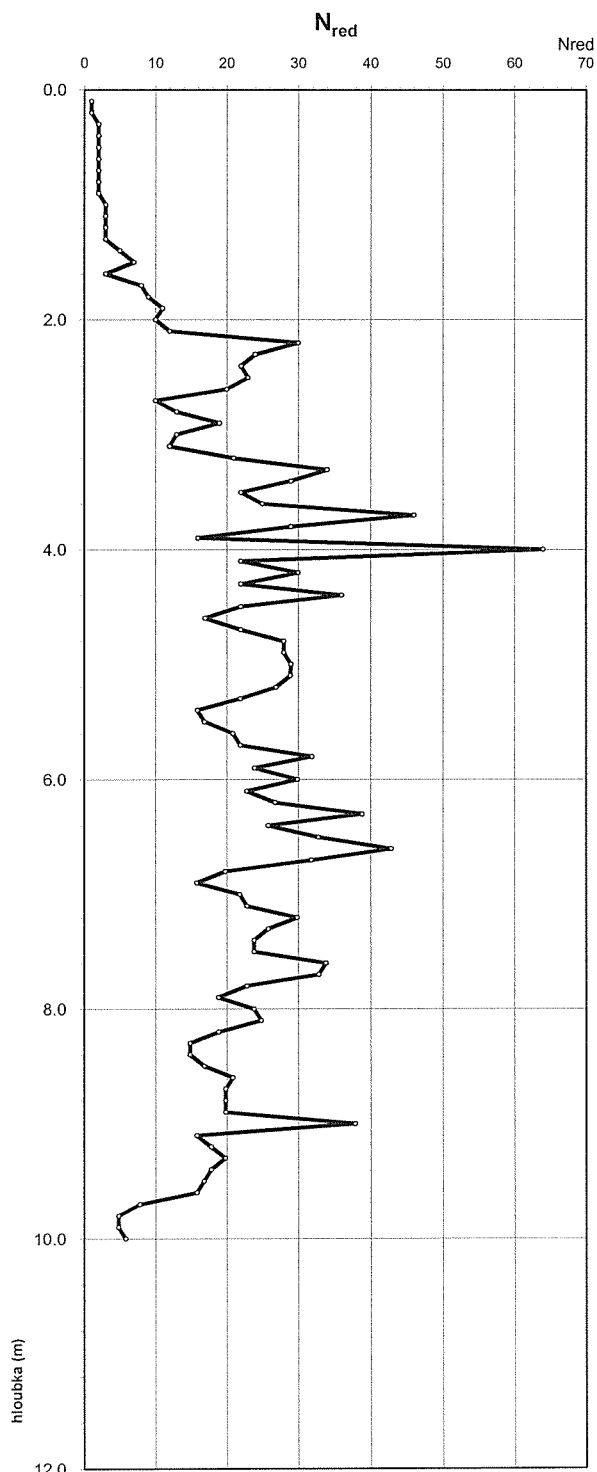
akce : Brno - Rapotice, průzkum PS

zak.č. : 2008 - 040

lokalizace : sonda v km 1,470 (vlevo 3,50 m od osy koleje), na hraně náspu, nulová úroveň : - 0,75 m pod temenem kolejnice (v úrovni kopané sondy KS 1,470)

doplňující informace : pro zdvoukolejnění tratě

hladina podzemní vody pod terénem <nezastižena> m



KOMENTÁŘ

0

DYNAMICKÁ PENETRACE

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

sonda : DP4/1.440

OBR. 1.1

akce : Brno - Rapotice, průzkum PS

zak.č. : 2008 - 040

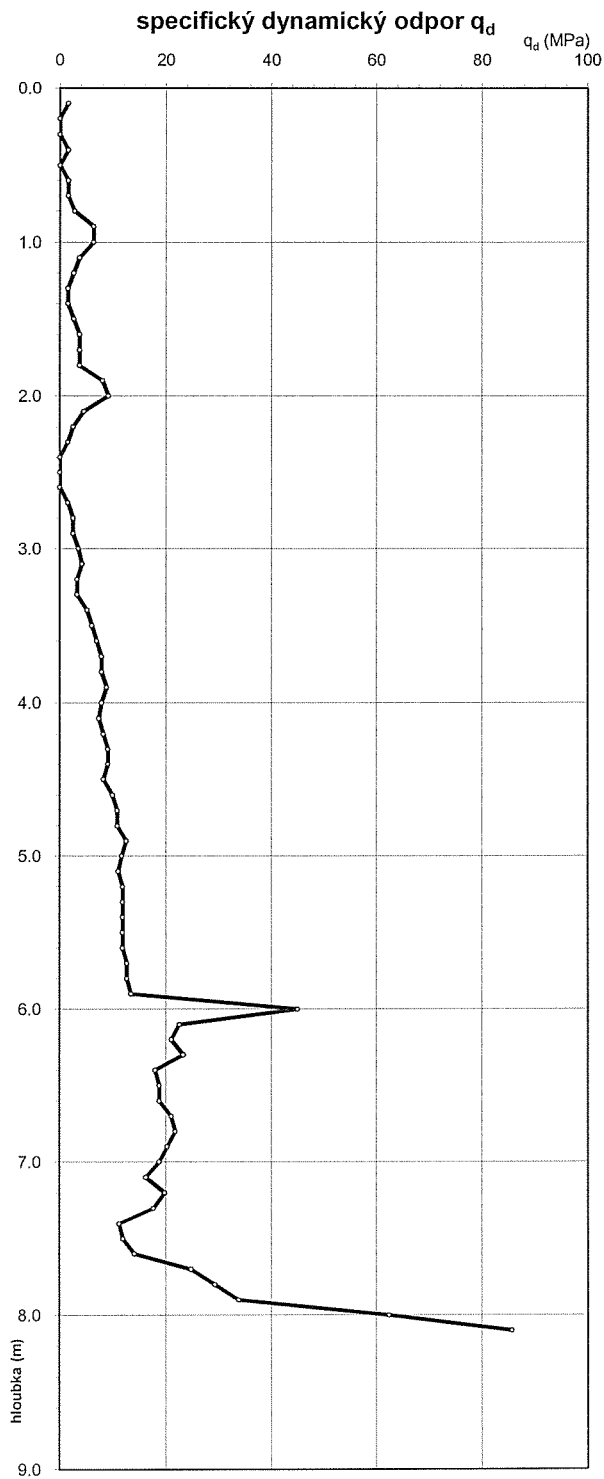
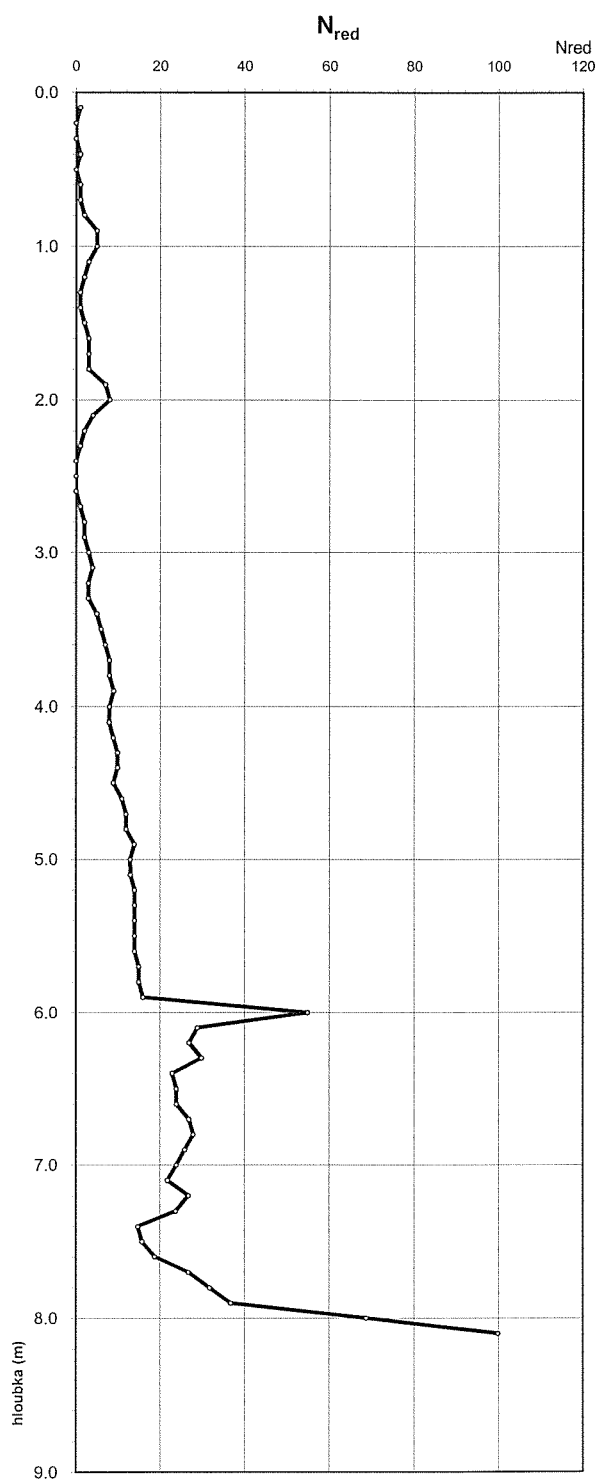
lokalizace : Most v km 1,440

doplňující informace :

hladina podzemní vody pod terénem 0.75

m

0



KOMENTÁŘ

0

Sonda : **KS 1,470**

Objekt : **Zdvoukolejnění trati**

sonda provedena ve staničení trati : **v km 1,470 / vlevo**

Souřadnice : Y = 609 179,70 X = 1 164 415,70 Z = 296,18 m n.m. (Bpv)

Dokumentoval / datum : Jaroslav Kočan / 27.4.2008

Nulová úroveň : terén v místě sondy - viz. souřadnice (- 0,75 m pod temenem kolejnice)

Hloubka [m]		Geologická dokumentace	ČSN	
od	do		73 1001	73 3050
0,00	0,30	Navážka - Výzisk , charakteru písku hlinitého, kyprý, tmavě šedohnědý, jemně a středně zrnitý, s příměsí drážního štěrku (obsahu cca 20 %)	S4/SMY	2.
0,30	<u>1,20</u>	Navážka - písek hlinitý, středně uhlý, hnědý, středně a hrubě zrnitý, s příměsí horninové drtě granitů, drobných ostrohranných úlomků a kamenů o velikosti do 10 cm, průměrně 0,50 - 4 cm (obsahu cca 20 - 30%) - konstrukce náspu	S4/SMY	3.
Kopaná sonda byla ukončena v hloubce 1,20 m				
V úrovni terénu byla souběžně s kopanou sondou provedena dynamická penetrační zkouška DP/1,470				

Hladina podzemní vody : nezastižena

Odebrané vzorky : -

Pozn. : Op - měření kapesním penetroměrem

PROTOKOL O LABORATORNÍCH ZKOUŠKÁCH

Č. protokolu: **361**

Celkový počet listů: 14

List číslo: 1/14

Název zakázky **BRNO-RAPOTICE, průzkum**
Objekt **Most v km 1.440**
Název a adresa zadavatele **GEOTEC-GS, A.S. CHMELOVÁ 2920/6, 106 00 PRAHA 10**
Číslo zakázky zadavatele **2008-040**
Laboratorní čísla vzorků **1968-1971**
Odběr vzorků in situ zajistil *zadavatel*
Datum odběru vzorků in situ **25.4.2008**
Datum dodání do laboratoře **1.5.2008**

Název použitého zkušebního postupu

Stanovení vlhkosti zemin

Nejistota měření :

ČSN CEN ISO/TS

17892-1



Stanovení objemové hmotnosti jemnozrnných zemin. Metoda 4.1.4.2

Nejistota měření :

ČSN CEN ISO/TS

17892-2



Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic zemin pomocí pyknometru

Nejistota měření :

ČSN CEN ISO/TS

17892-3



Laboratorní stanovení meze tekutosti zemin

Nejistota měření :

ČSN CEN ISO/TS

17892-12



Stanovení zrnitosti zemin

Nejistota měření :

ČSN CEN ISO/TS

17892-4



Stanovení stlačitelnosti zemin v edometru

Nejistota měření :

ČSN CEN ISO/TS

17892-5



Krabicová smyková zkouška

ČSN CEN ISO/TS

17892-10

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 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

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

Zprávu o zkoušce vystavil:

Datum vystavení: 27.5.2008

Ing.H.Papoušková –vedoucí laboratoře

MECHANIKA ZEMIN

27.5.2008

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK ZEMIN

NÁZEV ÚKOLU : **BRNO-RAPOTICE/MOST V KM 1.440**
 ČÍSLO ÚKOLU : **2008-040**

SONDA HLOUBKA [m] LAB. Č. DRUH VZORKU	J1 4,5 - 4,6 1968 NEPORUŠENÝ	J1 7,0 - 7,2 1969 PORUŠENÝ	J2 4,5 - 4,6 1970 NEPORUŠENÝ	J2 7,7 - 7,8 1971 PORUŠENÝ
VLHKOST [%]	29,6	10	24,1	10,6
VLHKOST OBJEMOVÁ [%]	44,5		39,5	
OBJ. HMOTNOST VLHKÁ [kg/m ³]	1948		2037	
OBJ. HMOTNOST VYSUŠENÁ [kg/m ³]	1503		1641	
OBJEMOVÁ TÍHA [N/m ³]	19103		19976	
ZDÁNLIVÁ HUSTOTA [kg/m ³]	2706		2711	
MEZ TEKUTOSTI [%]	38	28	33	28
MEZ PLASTICITY [%]	21	18	15	18
INDEX PLASTICITY [%]	17	10	18	10
PÓROVITOST [%]	44		39	
ČÍSLO PÓROVITOSTI	0,79		0,64	
SATURACE [%]	100,1		100,2	
KLASIFIKACE ČSN 72 1002 *	F6 CI	S5 SC	F6 CL	S5 SC
KLASIFIKACE ČSN 73 1001	F6 CI	S5 SC	F6 CL	S5 SC
KLASIFIKACE ČSN 72 1001	CI K4	SC K1	CL K4	SC K1
KLASIFIKACE ČSN EN ISO 14688-2	siCl	grclSa	siCl	grclSa
KLASIFIKACE ČSN 75 2410	F6 CI	S5 SC	F6 CL	S5 SC
KONZISTENCE VYPOČTENÁ PODLE ČSN 731001	MĚKKÁ		MĚKKÁ	
KONZISTENCE VYPOČTENÁ PODLE ČSN EN ISO 14688-2	MĚKKÁ	VELMI PEVNÁ	MĚKKÁ	VELMI PEVNÁ
INDEX KONZISTENCE	0,49	1,8	0,49	1,74
INDEX KOLOIDNÍ AKTIVITY	0,68	1,11	0,75	2,5
BARVA VZORKU	ŠEDÁ	HNĚDÁ	SV.HNĚDÁ	HNĚDÁ
ZATĚŽOVACÍ STUPEŇ [kPa] EDOMETRICKÝ MODUL E _{oed} [MPa]			51,7 - 103,3 18,28	
			103,3 - 207,5 9,14	
			207,5 - 417,1 10,36	
ČAS. SOUČIN KONSOLIDACE – [cm ² /s] na zatěžovacím stupni 100 kPa			1,4047.10 ⁻³	
ČAS. SOUČIN KONSOLIDACE- [cm ² /s] na zatěžovacím stupni 200 kPa			2,4355.10 ⁻⁴	
KRABIC. SM. ZK. EFEKT. _{ef} [°]	13,1			
SOUDRŽNOST C _{ef} [kPa]	13			

(*) PODROBNĚJŠÍ ÚDAJE VIZ PROTOKOL O ZKOUŠCE

(+) KONZISTENCE SE TÝKÁ VÝPLNĚ

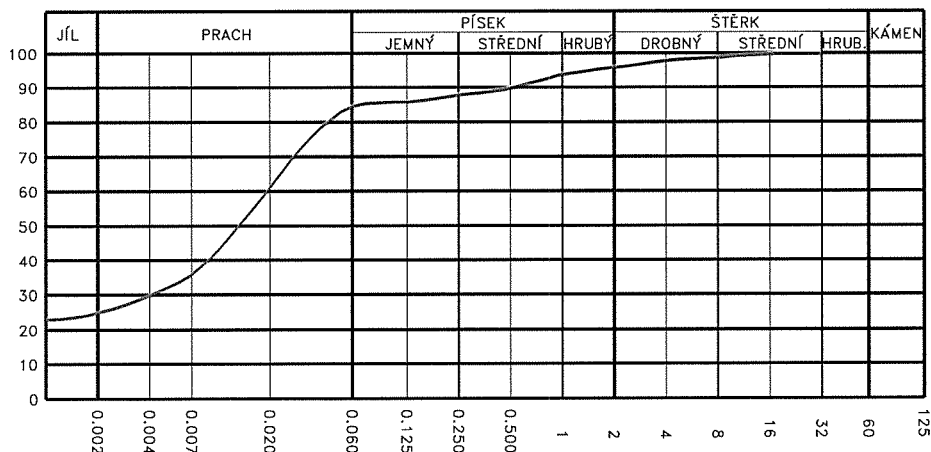
LABORATORNÍ VZOREK ZEMINY

Popisné a fyzikální charakteristiky, klasifikace

Úkol : BRNO-RAPOTICE/M KM 1.440

Sonda: J1 hloubka [m]: 4.5– 4.6 lab. číslo: 1968

KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN

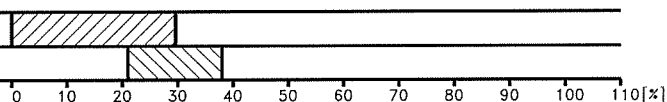


Obsah frakce [%]	
JÍL	25
PRACH	60
PÍSEK	11
ŠTĚRK	4

Vlhkost $w = 29.6 \%$

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

Konzistence : 0.49 MĚKKÁ



KOLOIDNÍ AKTIVITA

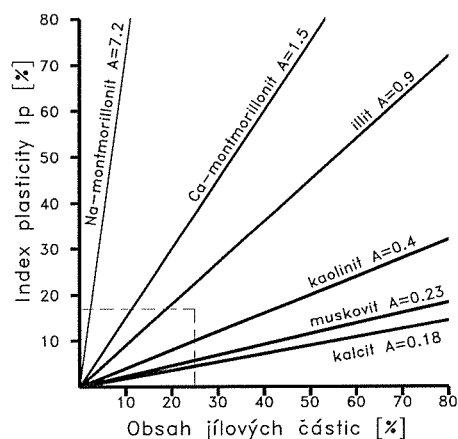
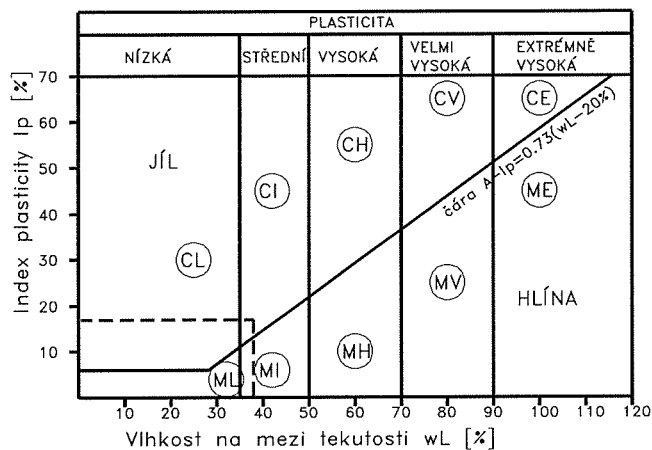


DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitost [%]	44	Číslo pórovitosti	0.79
Saturace [%]	100.1	Barva vzorku	ŠEDÁ
Organ. příměsi		Uhličitany	
Klasifikace ČSN 721002	F6 CI	Název zeminy	JÍL SE STŘEDNÍ
Klasifikace ČSN 731001	F6 CI	podle ČSN 731001	PLASTICITOU
Klasifikace ČSN 721001	CI K4	Podloží	VIII+IX+X
Klasifikace ČSN 752410	F6 CI	Násyp	NEVHODNÁ+MÁLO VHODNÁ

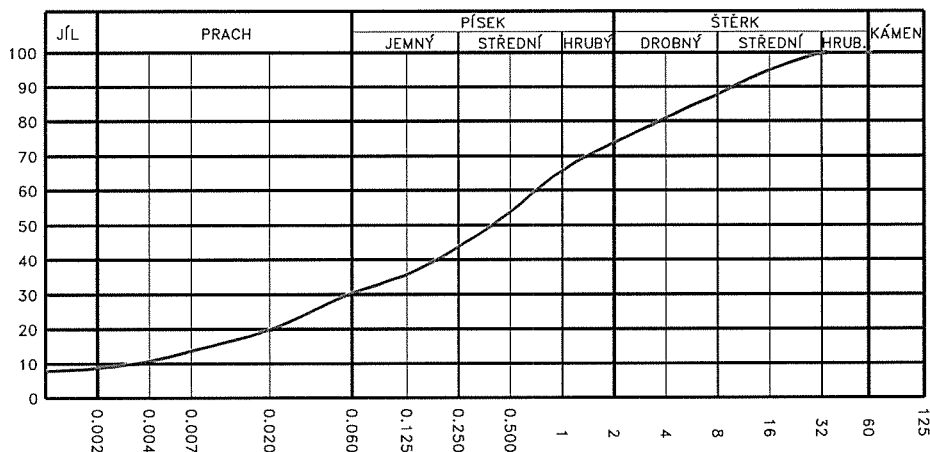
LABORATORNÍ VZOREK ZEMINY

Popisné a fyzikální charakteristiky, klasifikace

Úkol : BRNO-RAPOTICE/M KM 1.440

Sonda: J1 hloubka [m]: 7.0– 7.2 lab. číslo: 1969

KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



Obsah frakce [%]	
JÍL	9
PRACH	22
PÍSEK	43
ŠTĚRK	26
C _u	250.000
C _e	1.552

Vlhkost w = 10.0 %

Atterbergovy meze : Ip = 10 wp = 18 wL = 28 %

Konzistence : 1.80

KOLOIDNÍ AKTIVITA

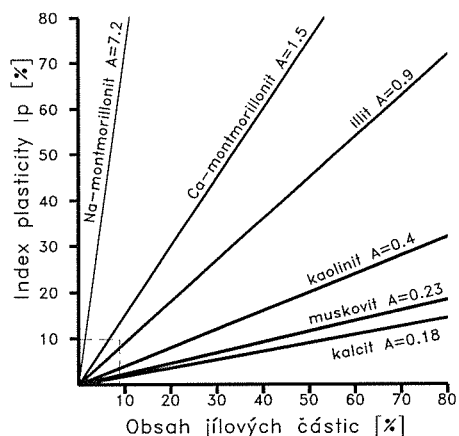
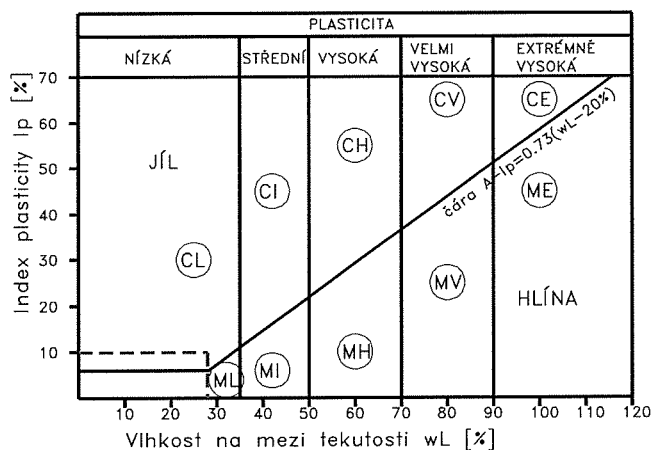


DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti
Saturace [%]	Barva vzorku HNĚDÁ
Organ. příměsí	Uhličitany
Klasifikace ČSN 721002 S5 SC	Název zeminy PÍSEK JÍLOVITÝ
Klasifikace ČSN 731001 S5 SC	podle ČSN 731001
Klasifikace ČSN 721001 SC K1	Podloží III+IV+V
Klasifikace ČSN 752410 S5 SC	Násyp VHODNÁ+VELMI VHODNÁ

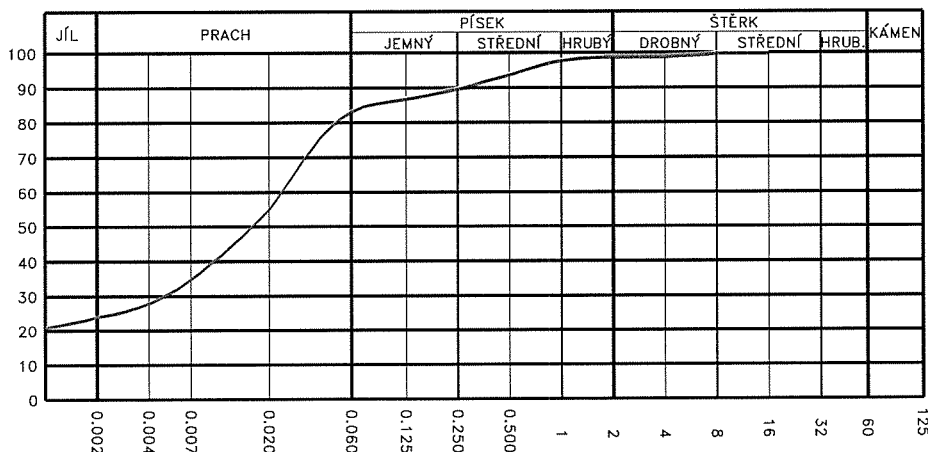
LABORATORNÍ VZOREK ZEMINY

Popisné a fyzikální charakteristiky, klasifikace

Úkol : BRNO-RAPOTICE/M KM 1.440

Sonda: J2 hloubka [m]: 4.5– 4.6 lab. číslo: 1970

KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



Obsah frakce [%]	
JÍL	24
PRACH	60
PÍSEK	15
ŠTĚRK	1

Vlhkost $w = 24.1 \%$

Atterbergovy meze : $I_p = 18$ $w_p = 15$ $w_L = 33 \%$

Konzistence : 0.49 MĚKKÁ

KOLOIDNÍ AKTIVITA

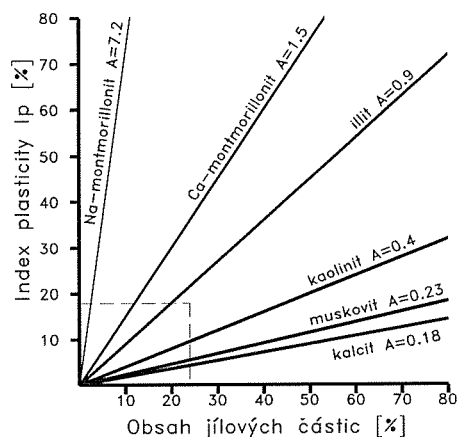
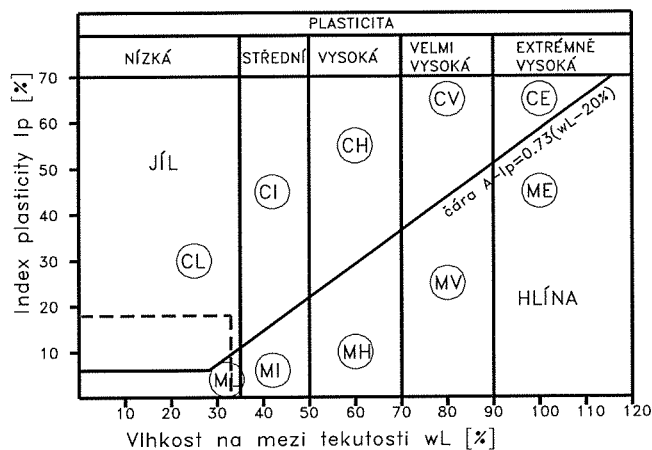


DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitost [%]	39	Číslo pórovitosti	0.64
Saturace [%]	100.2	Barva vzorku	SV.HNĚDÁ
Organ. příměsi		Uhličitany	
Klasifikace ČSN 721002	F6 CL	Název zeminy	JÍL S NÍZKOU PLASTICITOU
Klasifikace ČSN 731001	F6 CL	podle ČSN 731001	
Klasifikace ČSN 721001	CL K4	Podloží	VIII+IX+X
Klasifikace ČSN 752410	F6 CL	Násyp	NEVHODNÁ+MÁLO VHODNÁ

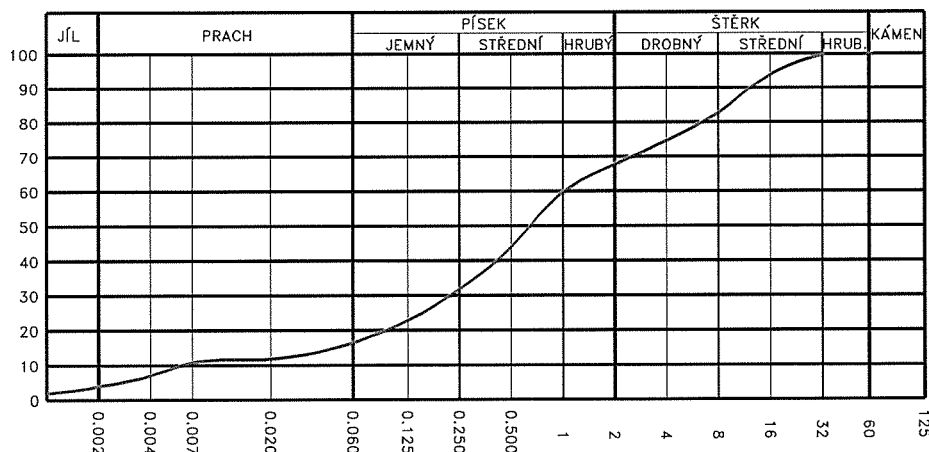
LABORATORNÍ VZOREK ZEMINY

Popisné a fyzikální charakteristiky, klasifikace

Úkol : BRNO-RAPOTICE/M KM 1.440

Sonda: J2 hloubka [m]: 7.7– 7.8 lab. číslo: 1971

KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



Obsah frakce [%]	
JÍL	4
PRACH	13
PÍSEK	51
ŠTĚRK	32
C_u	160.000
C_c	7.901

Vlhkost $w = 10.6 \%$

Atterbergovy meze : $I_p = 10$ $w_p = 18$ $w_L = 28 \%$

Konzistence : 1.74

KOLOIDNÍ AKTIVITA

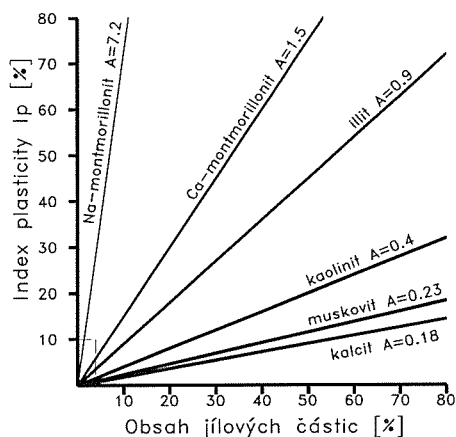
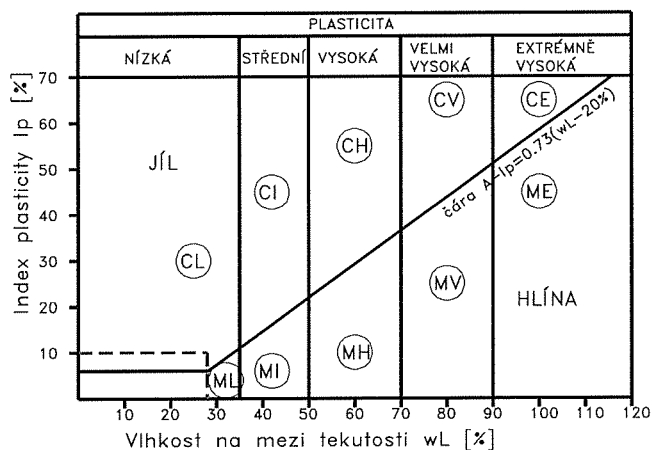
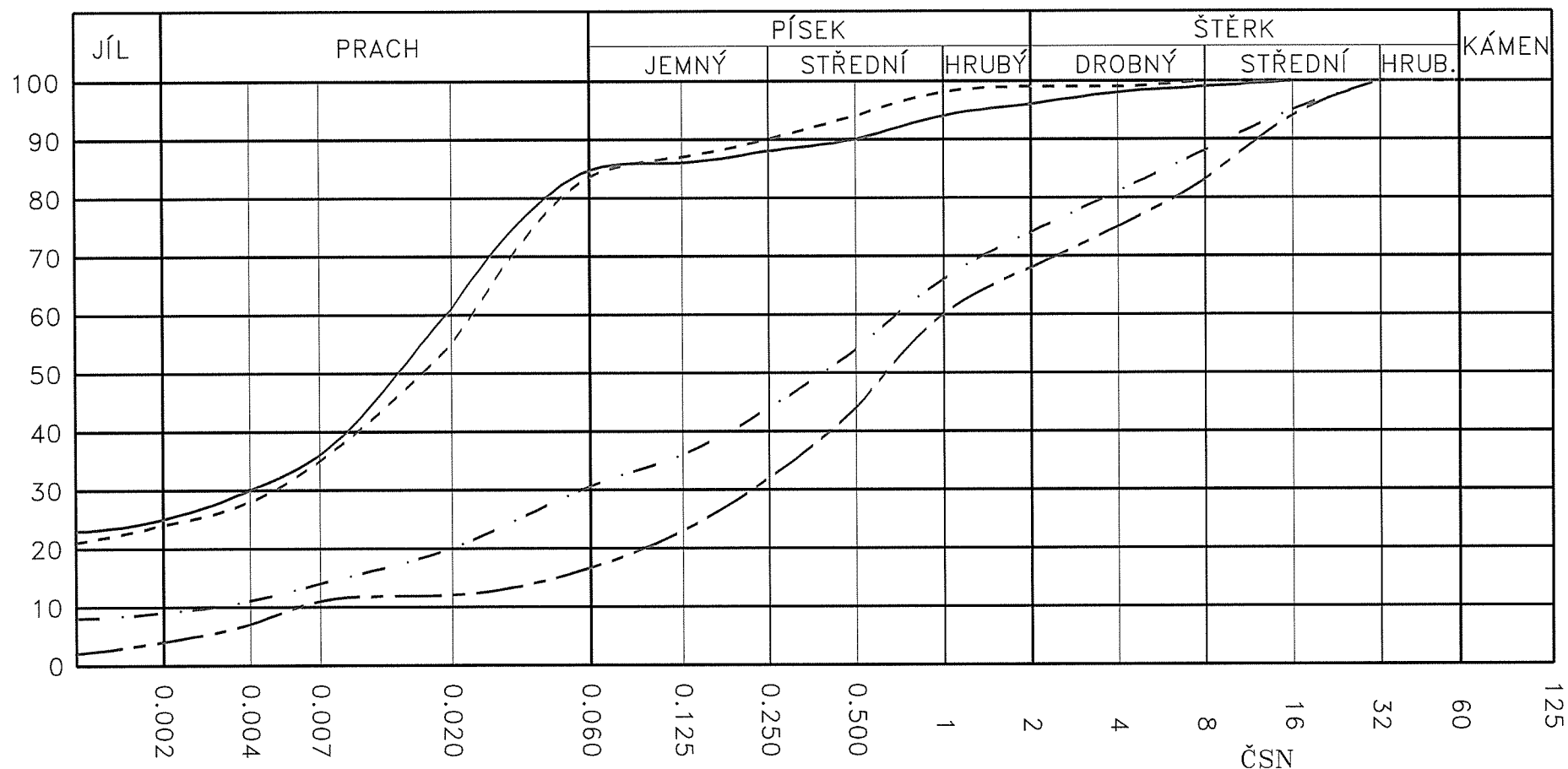


DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti
Saturace [%]	Barva vzorku HNĚDÁ
Organ. příměsi	Uhličitany
Klasifikace ČSN 721002 S5 SC	Název zeminy PÍSEK JÍLOVITÝ
Klasifikace ČSN 731001 S5 SC	podle ČSN 731001
Klasifikace ČSN 721001 SC K1	Podloží III+IV+V
Klasifikace ČSN 752410 S5 SC	Násyp VHODNÁ+VELMI VHODNÁ

KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



Název úkolu	čára	sonda	hloubka	vzorek	721001	721002	731001	752410	Wl	Ip
BRNO-RAPOTICE/M KM 1.440	—————	J1	4.5– 4.6	1968	CI K4	F6 CI	F6 CI	F6 CI	38	17
	— · — · — · —	J1	7.0– 7.2	1969	SC K1	S5 SC	S5 SC	S5 SC	28	10
	— — — — —	J2	4.5– 4.6	1970	CL K4	F6 CL	F6 CL	F6 CL	33	18
	— — — — —	J2	7.7– 7.8	1971	SC K1	S5 SC	S5 SC	S5 SC	28	10

Klasifikace podle ČSN 72 1002

NÁZEV ÚKOLU : **BRNO-RAPOTICE/M KM 1.440**
 ČÍSLO ÚKOLU : **2008-040**

Vzorek	Sonda	Hloubky [m]	Typ zeminy	Kapil. vzl. Hs Hmax	Namrzavost	Vhodnost pro	
						Podloží	Násyp
1968	J1	4,5 - 4,6	F6 CI	3,4 13,1	NEBEZPEČNĚ NAMRZAVÉ	VIII+ IX+X	NEVHODNÁ+ MÁLO VHODNÁ
1969	J1	7,0 - 7,2	S5 SC	1,2 3,9	NAMRZAVÉ	III+ IV+V	VHODNÁ+ VELMI VHODNÁ
1970	J2	4,5 - 4,6	F6 CL	3,0 11,0	NEBEZPEČNĚ NAMRZAVÉ	VIII+ IX+X	NEVHODNÁ+ MÁLO VHODNÁ
1971	J2	7,7 - 7,8	S5 SC	1,0 2,8	NAMRZAVÉ	III+ IV+V	VHODNÁ+ VELMI VHODNÁ

Stanovení zrnitosti

VZOREK	.001	.002	.004	.007	.02	.063	.125	.25	.5	1	2	4	8	16	32	63	125
1968	23	25	30	36	61	85	86	88	90	94	96	98	99	100	100	100	100
1969	8	9	11	14	20	31	36	44	54	66	74	81	88	95	100	100	100
1970	21	24	28	35	55	84	87	90	94	98	99	99	100	100	100	100	100
1971	2	4	7	11	12	17	23	32	44	60	68	75	83	94	100	100	100

Filtrační součinitel (K)

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	METODA PODLE BEYER [m/s]			METODA U. S. BUREAU OF SOIL CLASSIFICATION (CH. MALLET J.PACQUANT) [m/s]	METODA PODLE HAZENA [m/s]
			KYPRÁ	STŘEDNĚ ULEHLÁ	ULEHLÁ		
1968	J1	4,5 - 4,6	mimo oblast			mimo oblast	mimo oblast
1969	J1	7,0 - 7,2	mimo oblast			4,0000.10 ⁻⁷	9,0000.10 ⁻⁸
1970	J2	4,5 - 4,6	mimo oblast			mimo oblast	mimo oblast
1971	J2	7,7 - 7,8	mimo oblast			1,3000.10 ⁻⁵	3,9062.10 ⁻⁷

Stanovení stlačitelnosti v edometru

NÁZEV ÚKOLU : **BRNO-RAPOTICE/M KM 1.440**
 ČÍSLO ÚKOLU : **2008-040**
 SONDA J2 HLOUBKA [m] 4,5 - 4,6 LAB. Č. 1970

POČÁTEČNÍ VÝŠKA h_{or} : 3 [cm] PRŮMĚR : 10 [cm] VYŘÍZNUTÝ
 VZOREK NEZALIT REKONSOLIDOVANÝ

FYZIKÁLNÍ PARAMETRY VZORKU

VLHKOST VÁHOVÁ [%]	PŘED ZKOUŠKOU	20,4	PO ZKOUŠCE	18,1
VLHKOST OBJEMOVÁ [%]	PŘED ZKOUŠKOU	34,8	PO ZKOUŠCE	33,6
OBJEMOVÁ HMOTNOST VYSUŠENÁ [kg/m ³]	PŘED ZKOUŠKOU	1710	PO ZKOUŠCE	1858
OBJEMOVÁ HMOTNOST VLHKÁ [kg/m ³]	PŘED ZKOUŠKOU	2058	PO ZKOUŠCE	2195
PÓROVITOST [%]		36,9		
SATURACE [%]	PŘED ZKOUŠKOU	94,3	PO ZKOUŠCE	106,9
TYP ZEMINY PODLE ČSN 72 1002		F6 CL		
MEZ TEKUTOSTI [%]		33		

REKONSOLIDACE

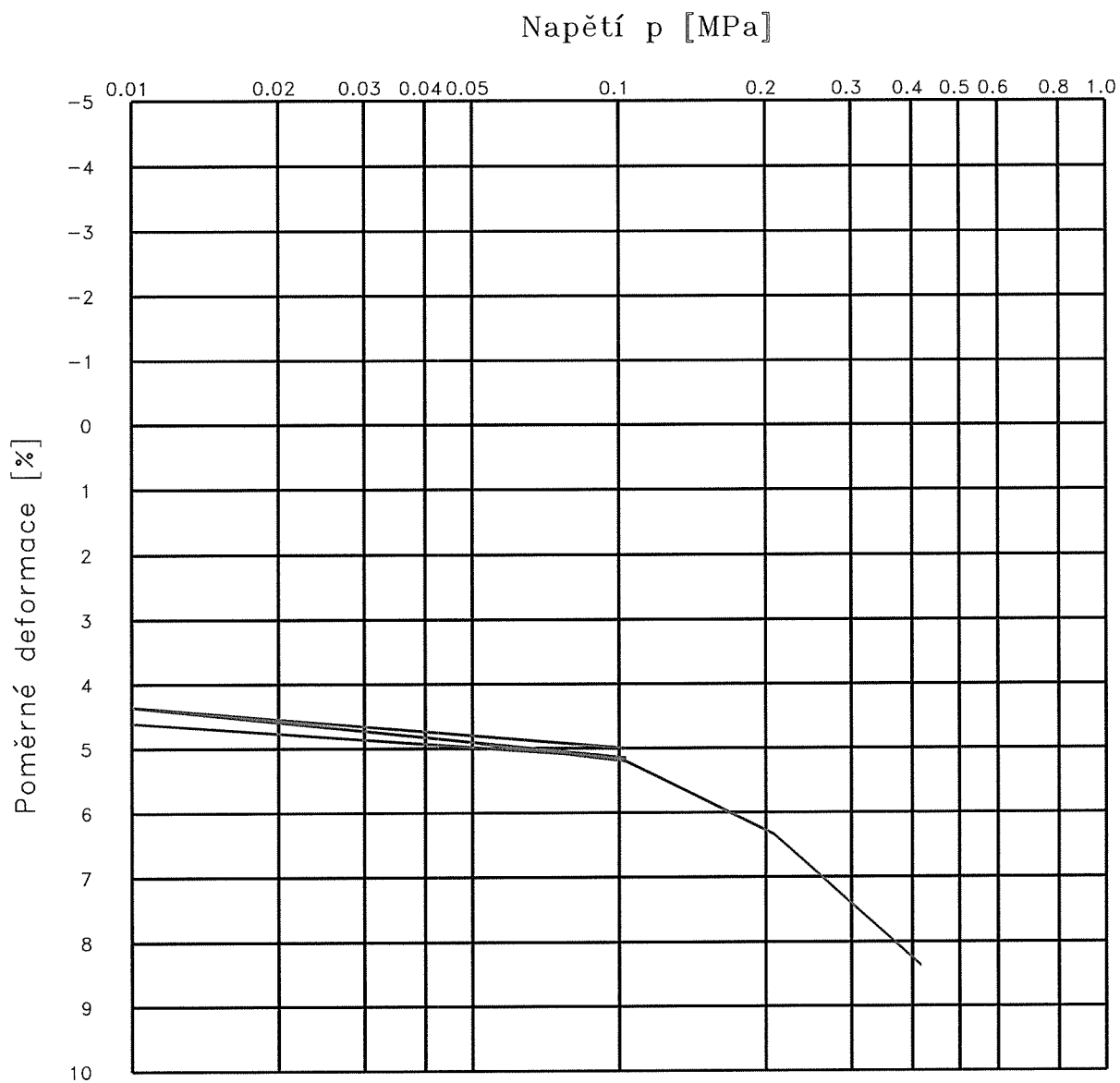
PŘITÍŽENÍ [kPa]	STLAČENÍ [mm]	ODLEHČENÍ [kPa]	STLAČENÍ [mm]	PŘITÍŽENÍ [kPa]	STLAČENÍ [mm]	ODLEHČENÍ [kPa]	STLAČENÍ [mm]
103,3	1,435	5,5	1,238	103,3	1,478	5,5	1,315

PŘETVÁRNÉ CHARAKTERISTIKY EDOMETRICKÝ MODUL DEFORMACE

ZATĚŽ. STUPEŇ [kPa]	MODUL NEZALIT. VZORKU [MPa]	POMĚR DEFOR- MACE [%]	SOUČINITEL KONSOLID. [cm ² /s]	OBJEM. HMOT. VLHKÁ [kg/m ³]	PÓRO- VITOST [%]	SATU- RACE [%]	ČÍSLO STLAČ. [%]	KOEF. OBJEM. STLAČ. [MPa ⁻¹]	INDEX STLAČ.	SOUČIN. STLAČ.
51,7	18,28	4,92	1,4047.10 ⁻³	2118,99	33,82	96,02	0,087	0,0547	0,014	253,308
103,3		5,2		2124,94	33,63	96,84	0,173	0,1094	0,057	63,898
207,5	9,14	6,34		2149,82	32,86	100,26	0,153	0,0965	0,101	36,077
417,1	10,36	8,36		2195,00	31,45	106,95				

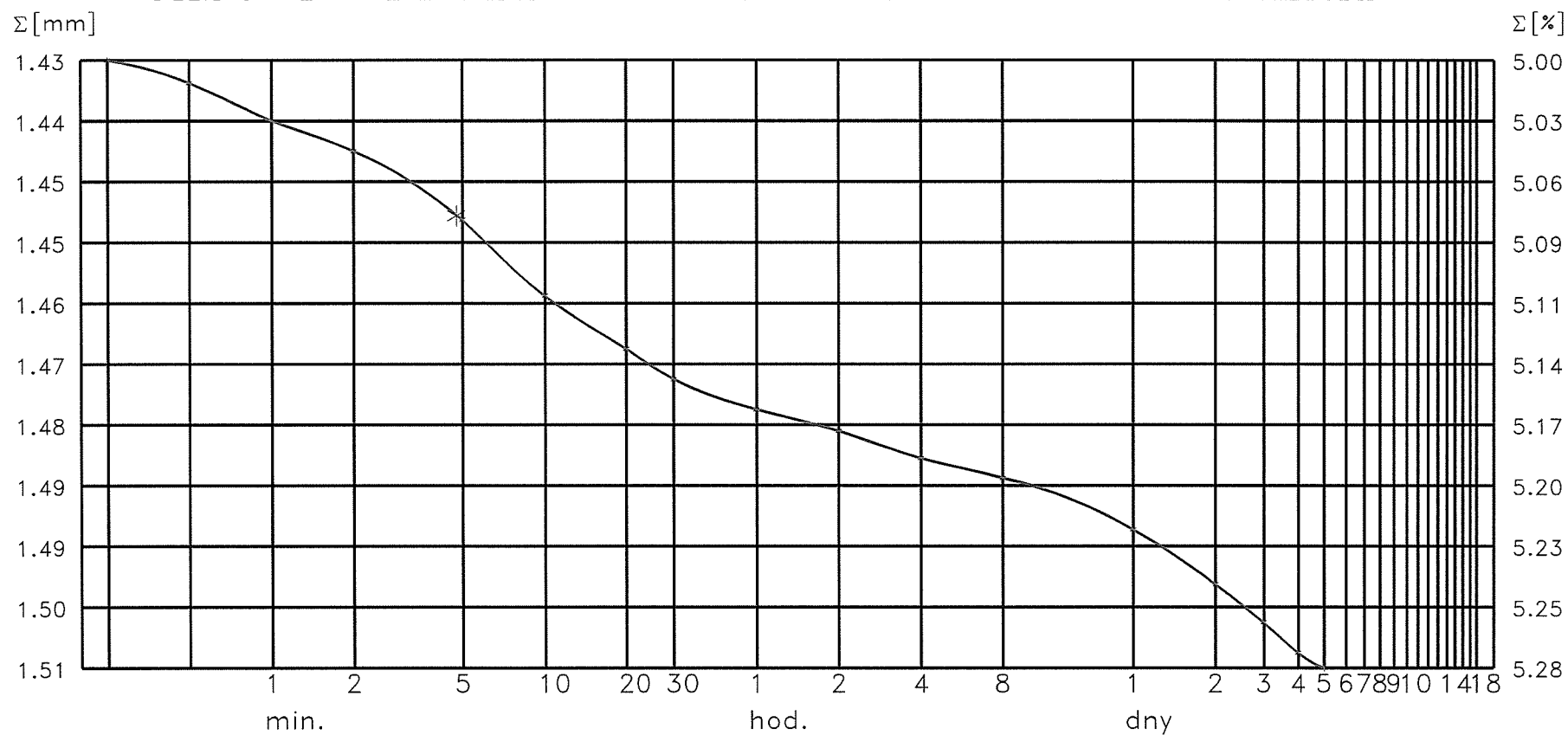
EDOMETRICKÁ KŘIVKA

Úkol: BRNO–RAPOTICE/M KM 1.440 Číslo úkolu: 2008–040



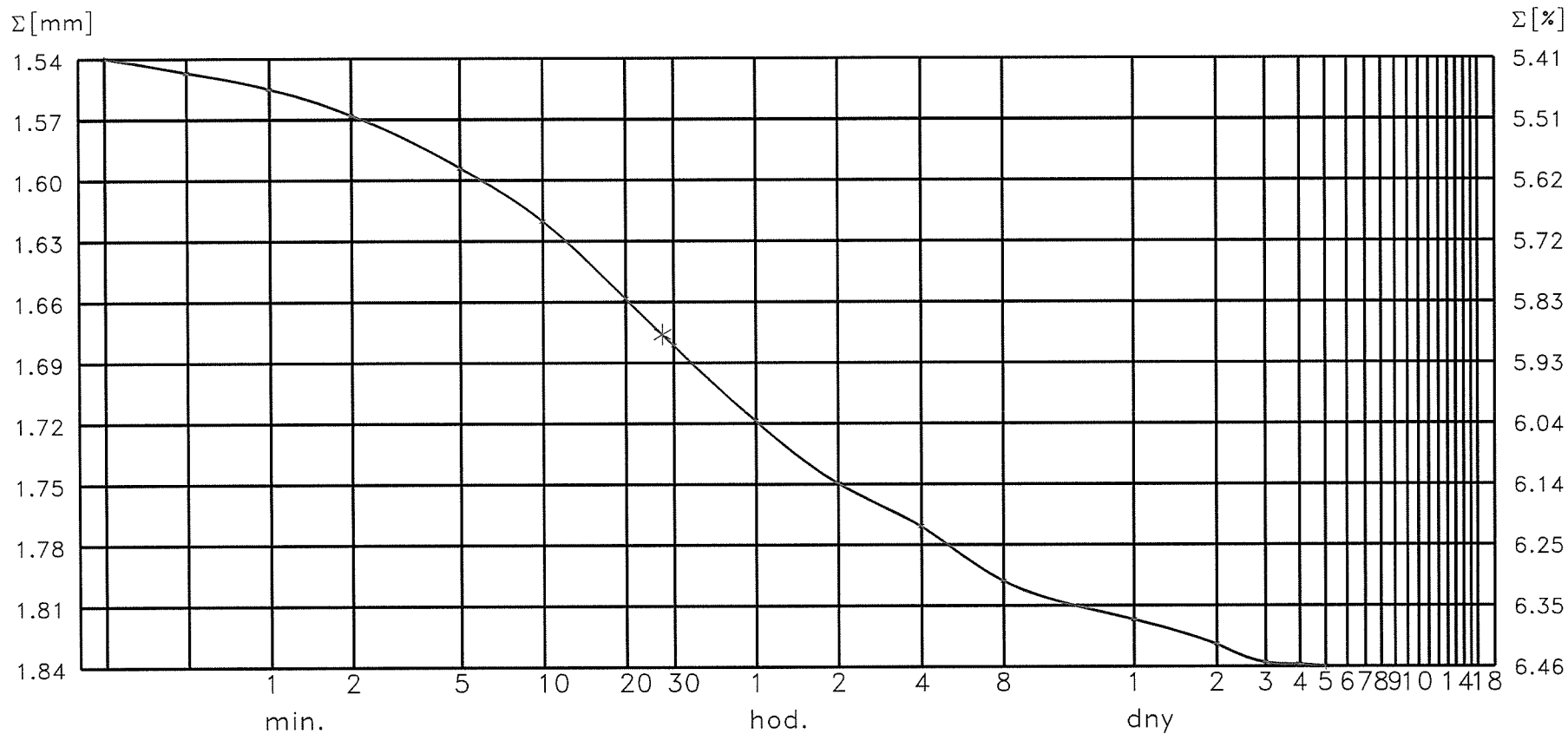
sonda	hloubka [m]	laborat. číslo vz.	výška vz. h [mm]	čára stlačitelnosti	poznámka
J2	4.6	1970	27.60	—————	

ČASOVÝ PRŮBĚH KONSOLIDACE – LOGARITMICKÁ METODA



Název úkolu	sonda	hloubka	č.vzorku	C_v při zatížení 103.3 [kPa]
BRNO-RAPOTICE/M KM 1.440	J2	4.6 [m]	1970	$1.40E-3$ [cm ² /s]

ČASOVÝ PRŮBĚH KONSOLIDACE – LOGARITMICKÁ METODA



Název úkolu
BRNO-RAPOTICE/M KM 1.440

sonda
J2

hloubka
4.6 [m]

č.vzorku
1970

Cv při zatížení 207.5 [kPa]
2.44E-4 [cm²/s]

KRABICOVÁ SMYKOVÁ ZKOUŠKA při stálém efektivním normálovém napětí

Akce: BRNO-RAPOTICE/M KM 1.440

Sonda: J1

Hloubky: 4.5– 4.6 m

Lab. číslo: 1968

Rychlost smykání: 0.001 mm/min

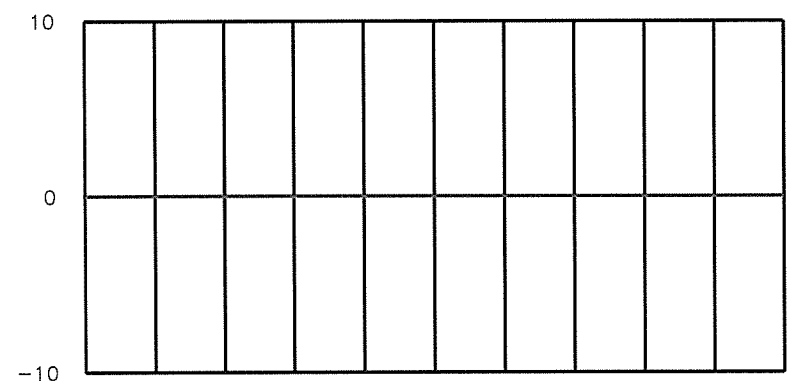
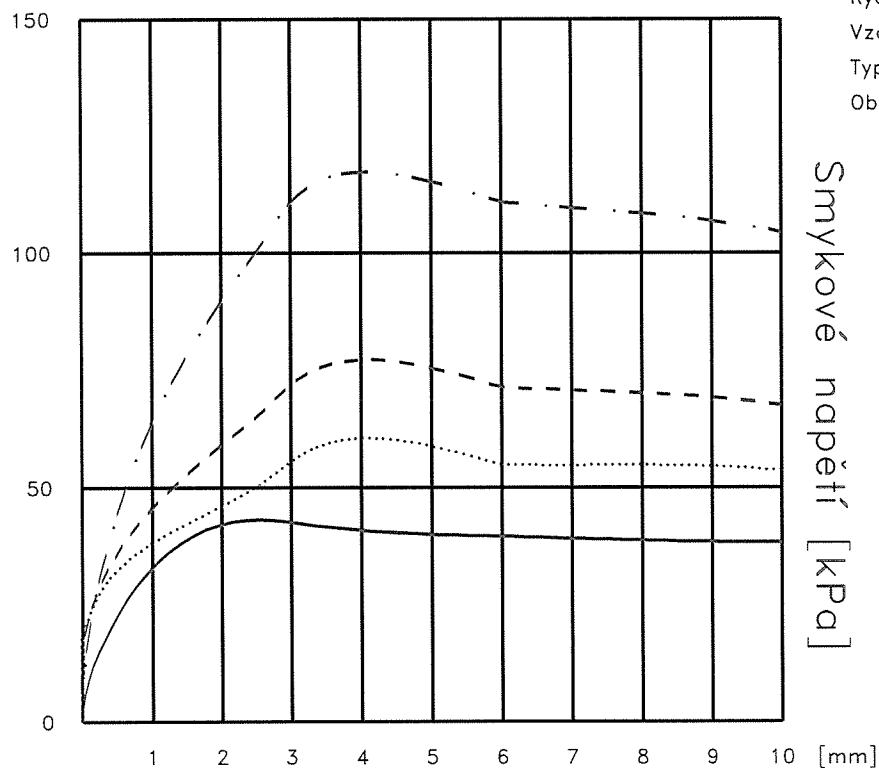
Vzorky byly při zkoušce zality vodou.

Typ zeminy: F6 Cl HH Ip: 17 ; wL: 38 ; n: 0.442 ; Sr: 100.978 %

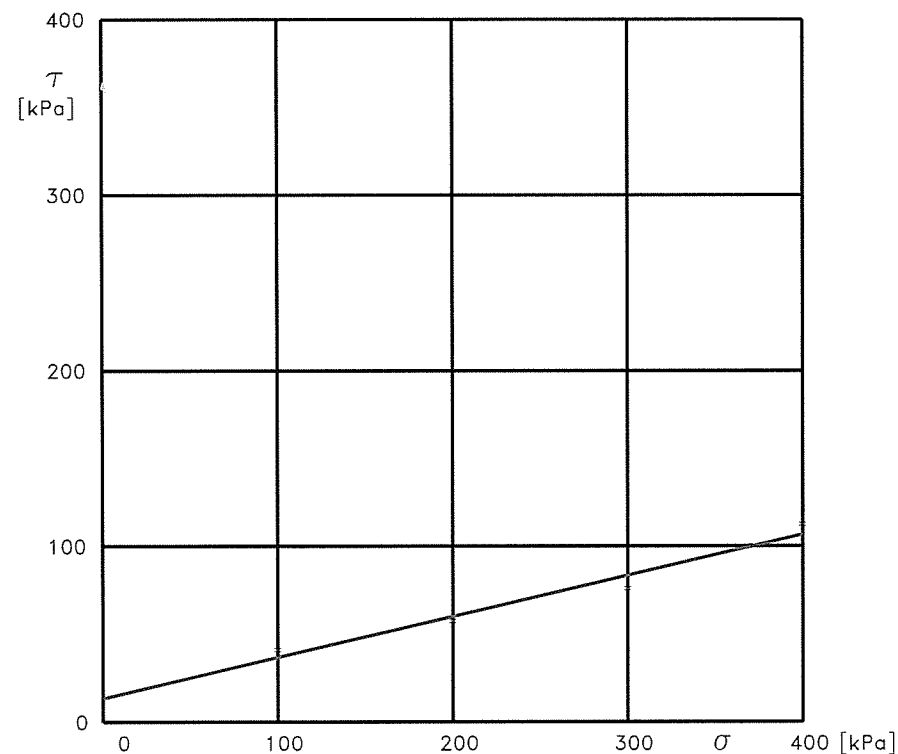
Obj. hmotnost vlhká: 1956 ; Obj. hmotnost suchá: 1510 ; Vlhkost: 29.56 %

Smykové napětí [kPa]

Dilance [mm]



Typ čáry	Normálové nap. ef. σ	Smykové nap. ef. τ	l_f	Konsolidace za 24 hod.	w po zk.
—————	100 kPa	41 kPa	2.6 mm	2.010 mm	24.0 %
.....	200	57	3.2	2.410	28.0
-----	300	76	3.2	2.480	25.6
-----	400	112	3.2	2.610	27.6
obor: $0 < \sigma \leq 400$ kPa $\text{tg } F_{i \text{ ef}} = 0.23$ $F_{i \text{ ef}} = 13.1^\circ$ $c_{\text{ef}} = 13$ kPa					



GEMATEST® spol. s r.o.

Laboratoř analytické chemie Černošice

Dr.Janského 954, 252 28, Černošice

Tel.: 251 642 189, analytika@gematest.cz, www.gematest.cz

PROTOKOL O ZKOUŠCE

Zadavatel : GeoTec-GS a.s., Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10
Název akce : Brno - Rapotice, průzkum PS
Objekt (Místo) : Most v km 1,440
Označení vzorku : J1
Popis vzorku : podzemní voda Č.prot. : 299
Datum odběru : 25.04.08 Č.zakázky : 3174/08
Odebral : zadavatel Č.vzorku : 361
Datum dodání : 05.05.08 Strana : 1/2
Analýzy provedeny : 05.05.08 - 06.05.08

V Ý S L E D K Y Z K O U Š E K

pH : 7,0 Vzhled vody: bezbarvá méně průhl.
Konduktivita mS/m: 100 Pach : žádný -
Lang.index : -0,23 Sediment : silný
KNK4,5 mmol/l: 6,30 šedohnědý
CO2 agr. (Heyer) mg/l: 11,0

Kationty	mg/l	Anionty	mg/l
NH4	0,07	Cl	71,0
Ca	142	HCO3	384
Mg	36,5	SO4	126

Stupeň agresivity podle ČSN EN 206-1:
neagresivní

Stupeň agresivity dle ČSN 03 8375 Agresivita vod a půd na ocel:
velmi nízká I. (pH), střední II. (chloridy+sírany), velmi vysoká IV.
(konduktivita, agr.CO2)

Ca+Mg (tvrdost) mmol/l: 5,05 Reakce vody: neutrální

Protokol o zkoušce nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý.
Výsledky zkoušek se vztahují pouze ke zkoušenému vzorku.

Použité zkušební postupy

Ukazatel	Metoda	Název metody	Nej.
pH	SOP V08 (ČSN ISO 10523)	Stanovení pH	±0,2
konduktivita	SOP V09 (ČSN EN 27888)	Stanovení konduktivity	8%
KNK4,5, HCO ₃	SOP V07 (ČSN EN ISO 9963-1)	Stanovení kyselinové neutralizační kapacity (KNK)	4%
CO ₂ agr., Lang.index	SOP V11 (TNV 75 7121, ČSN ISO 9963-1, ČSN ISO 10523)	Stanovení agresivního oxidu uhličitého metodou podle Heyera a stanovení Langelierova indexu nasycení	10%
NH ₄	SOP V01 (ČSN ISO 7150-1)	Stanovení amonných iontů	9%
Ca Mg	SOP V10 (ČSN ISO 6058, ČSN ISO 6059)	Stanovení vápníku a stanovení sumy vápníku a hořčíku	4% 8%
Cl	SOP V15 (ČSN ISO 9297)	Stanovení chloridů	4%
SO ₄	SOP V14 (TNV 75 7476)	Stanovení síranů	7%

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

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

V Černošicích 7.5.2008

Ing. Alexandr Manda
vedoucí analytické laboratoře