



Operační program
Doprava



Evropská unie
Investice do vaší budoucnosti
Evropský fond pro regionální rozvoj
Fond soudržnosti

VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM S-JTSK

Číslo změny:	Obsah změny:	Datum změny:
01	Zpracování připomínek projednání	06/2013
02	-	-
03	-	-

Investor:



Správa železniční dopravní cesty

Správa železniční dopravní cesty, s.o.
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1

Stavební správa západ se sídlem v Praze
Sokolovská 278/1955, 190 00 Praha 9

Sdružení pro projekt Modernizace trati Sudoměřice - Votice:



METROPROJEKT

Generální projektant:



SUDOP PRAHA a.s.
Olšanská 1a, 130 80 Praha 3
tel.: +420 267 094 111
fax: +420 224 230 316
e-mail: praha@sudop.cz

Hlavní inženýr projektu:

ING. MILOŠ KRAMEŠ

Garant profese:

RNDr. PETR VITÁSEK

Středisko:

GEOTECHNIKY

Vedoucí střediska:

RNDr. PETR VITÁSEK

Odpovědný projektant SO, IO, PS:

RNDr. PETR VITÁSEK

Vypracoval:

RNDr. FRANTIŠEK DRAGOUN

Kontroloval:

RNDr. PETR VITÁSEK

Název akce:

MODERNIZACE TRATI SUDOMĚŘICE - VOTICE

Část:

GEOTECHNICKÝ, HYDROGEOLOGICKÝ A STAVEBNĚTECHNICKÝ PRŮZKUM
PRŮZKUM MOSTŮ, PROPUSTKŮ, LÁVEK A ZDÍ

Název přílohy:

SO 73-22-01 SILNIČNÍ MOST V KM 103,757

Číslo smlouvy:

12 106 201

Projektový stupeň:

PROJEKT

Datum:

01 / 2013

Číslo části:

B.11.2.3

Měřítko:

Počet formátů:

-

Číslo přílohy:

52

Objednatel: Správa železniční dopravní cesty s. o.
Stavební správa Praha
Sokolovská 278/1955, 190 00 Praha 9
Zhotovitel: SUDOP PRAHA a.s.
středisko 207 Geotechniky
Olšanská 1a, 130 80 Praha 3
Název stavby: Modernizace trati Sudoměřice - Votice
Zakázka číslo: 12-106.201.207

SO 73-22-01 Silniční most v km 103,757

Geotechnický pasport

Přílohy:

Situace – M 1 : 1 000
Geotechnický profil A - A'
Dokumentace sond
Výsledky laboratorních zkoušek
Archivní průzkum (GeoTec-GS a.s. 2004)

Zpracoval: RNDr. František Dragoun

Odpovědný řešitel
geologických prací: RNDr. Petr Vitásek

Praha, leden 2013

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Základní údaje o objektu: Jedná se o novostavbu silničního mostu přes budoucí železniční trať, která je vedena v zářezu. Založení objektu se plánuje plošné na základových pasech.

Cíl průzkumu: Zpřesnění základových poměrů v místě budoucího mostního objektu, s ověřením hloubky hladiny podzemní vody.

2. PODKLADY

Kubát A., Mikunda S. Sudoměřice – Votice, průzkum, GeoTec – GS a.s.
(6.2004)

Kodym O a kol. (1991) Geologická mapa ČR 1 : 50 000 list 22 – 22 Sedlčany, Český geologický ústav

- ČSN EN 1997-1 Eurokód 7 – Navrhování geotechnických konstrukcí; Část 1 – Obecná pravidla
- ČSN EN 1997-2 Eurokód 7 – Navrhování geotechnických konstrukcí; Část 2 – Průzkum a zkoušení základové půdy
- ČSN EN ISO 14688-1 – Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin; Část 1 – Pojmenování a popis
- ČSN EN ISO 14688-2 – Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin; Část 2 – Zásady pro zařizování
- ČSN EN ISO 14689-1 – Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování hornin; Část 1 – Pojmenování a popis
- předpisy SŽDC S3 a SŽDC S4
- Technické kvalitativní podmínky staveb Českých drah (kapitoly 3, 6, 7 a 18)
- Příslušné ČSN, na které se výše uvedené předpisy odvolávají
- Příslušné ČSN, souvisejícími s prováděnými průzkumnými pracemi

3. ROZSAH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

<u>Průzkumné sondy :</u>	Název / hloubka (m)	Poznámka
Jádrové IG vrtý:	J557 / 10,0	
	J558 / 10,0	
Dokumentační body:	DB802 / -	vlevo km cca 105,340 (stávající staničení)
	DB803 / -	vlevo km cca 105,330 (stávající staničení)
Archivní sondy:	J1/103,791 / 8,0	
	J2/103,791 / 8,0	
Odběry vzorků a laboratorní zkoušky:		
IG vrtý:	J557 / 5,5-5,7 – hornina	pevnost v prostém tlaku
	J558 / 9,6-10,0 – hornina	pevnost v prostém tlaku
	J2/103,791 / 1,3-1,5 – poloporušený	indexové vlastnosti

4. PSANÝ GEOTECHNICKÝ PROFIL

Geologické poměry:	<ul style="list-style-type: none"> - vyhodnocení geologických a geotechnických poměrů bylo provedeno na základě geologické dokumentace nově provedených a archivních vrtů - sondami byly do hloubky 1,2-1,8 m zastíženy kvartérní sedimenty. Svrchu byly zastíženy humózní zeminy charakteru písčité hlíny až písčitého jílu, místy s úlomky hornin. Dále byly zastíženy málo mocné deluviální sedimenty charakteru štěrkovitého písčitého jílu, úlomky rul do 1 cm, dále pak písčité hlíny velmi pevné konzistence s variabilní příměsí úlomků horniny, jílovité písky, středně ulehle, pevné a středně ulehle štěrky s jemnozrnnou příměsí, tvořené převážně ostrohrannými úlomky rul o vel. 1-9 cm. - sonda J558 zastihla lokálně silně zvětralé ruly, úlomkovitě rozpadavé, s úlomky do 5 cm, rezavě hnědé. Dále sondy zastihly ruly, sonda J2/103,791 granitoidy mírně zvětralé úlomkovitě až drobně kamenitě rozpadavé, ruly limonitizované, s velmi velkou až vekou hustotou diskontinuit. Sondy byly ukončeny v horninách (ruly, granitoidy) navětralých úlomkovitě až drobně kusovitě rozpadavých. Zvětralinové zóny jsou v prostoru zájmového území nepravidelné, v sondě J557 a J1/103,791 bylo pozorováno nepravidelné střídání navětralých a mírně až silně zvětralých. Tento jev je patrný i v přilehlém zářezu stávající žel. trati. V dokumentačních bodech bylo popisováno nepravidelné střídání lavicovitě vrstevnatých navětralých až zdravých rul, s prolohami rul mírně až silně zvětralých. Dále byly zjištěny cca max. 0,15 m mocné horninové vložky tvořené až zcela zvětralou horninou. Výskyt těchto poloh je z důvodů silného provrásnění hornin nepravidelný, v přiloženém řezu je výskyt naznačen pouze schematicky. - sonda J2/103,791 zastihla od hloubky 1,8 m mírně zvětralé, od hloubky 3,5 m pak navětralé granitoidní horniny. Jedná se patrně o lokální žilné těleso, vyskytující se v predisponované (tektonicky oslabené, podrcené atd.) oblasti horninového rulového fundamentu. Jeho velikost a směr a orientaci nelze v daném prostředí blíže určit.
Geotechnický typ :	
Kvartér (Q)	
Geotechnický typ O	Humózní horizont, charakteru písčité hlíny až písčitého jílu, pevné, až velmi pevné konzistence, svrchu s drnem
Geotechnický typ Q1d	Jíl štěrkovitý, pevný, s úlomky hornin do 1 cm - deluvium
Geotechnický typ Q2d	Hlína písčitá, velmi pevná, s úlomky hornin do 1 cm, ojedinělý výskyt - deluvium
Geotechnický typ Q5d	Písek jílovitý, středně ulehlý, pevný, středně zrnitý až hrubozrnný, ojedinělý výskyt - deluvium
Geotechnický typ Q6d	Štěrka s jemnozrnnou příměsí, středně ulehlý, tvořený úlomky rul o vel. 1-9 cm, 50-60% - deluvium
Moldanubikum (M)	
Geotechnický typ M2	Ruly silně zvětralé (R5), drobně úlomkovitě rozpadavé, s hlinitopísčitou mezerní hmotou
Geotechnický typ M3	Ruly mírně zvětralé (R4), drobně úlomkovitě až kamenitě rozpadavé, s velmi velkou až velkou hustotou diskontinuit
Geotechnický typ M4	Ruly navětralé až zdravé (R3/R2), úlomkovitě až drobně kusovitě rozpadavé, s velmi velkou až velkou hustotou diskontinuit

Karbon (G - granitoidy)

Geotechnický typ G3 Granitoidy mírně zvětralé (R4), drobně úlomkovitě až kamenitě rozpadavé, s velmi velkou až velkou hustotou diskontinuit

Geotechnický typ G4 Granitoidy navětralé (R3), úlomkovitě až drobně kusovitě rozpadavé, s velmi velkou až velkou hustotou diskontinuit

5. HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY A AGRESIVITA PROSTŘEDÍ

Agresivita kapalného prostředí Podzemní voda byla zastižena ve vrtu J558 v hloubce 7,2 m pod terénem. Na základě dokumentace studny situované v zářezu stávající žel. tratě se hladina podzemní vody vyskytuje v hloubce 0,9 m pod temenem stávající koleje (studna je situována v levém boku zářezu žel. tratě) Ze studny byl odebrán vzorek pro stanovení agresivity kapalného prostředí.

celková střední agresivita stupně XA2 podle ČSN EN 206-1 (CO₂ agr. na vápno – stupeň XA1)

reakce slabě kyselá (pH 6,28 – stupeň XA1)

Charakteristika zvodně Hladina podzemní vody se vyskytuje v puklinově propustném prostředí v horninách skalního podkladu. Stávající zářez částečně dané území drénuje. Hladina podzemní vody je volná až mírně napjatá, závislá na atmosférických srážkách v blízkém okolí.

Hladina podzemní vody osciluje v úrovni základové spáry budoucího objektu.

Sonda	Naražená hladina podz. vody		Ustálená hladina podz. vody	
	hloubka (m)	m n.m.	hloubka (m)	m n.m.
J558	-	-	7,20	544,17
Studna (S1)	-	-	0,90	552,23

Agresivita podzemních vod

Vrt	Hloubka odběru (m)	SO ₄ ²⁻ (mg/l)	pH (-)	CO ₂ agr. (mg/l)	NH ₄ ⁺ (mg/l)	Mg ²⁺ (mg/l)	Výsledný stupeň agresivity
Studna	1,80	18,52	6,28	31,19	0,0	28,78	XA2
Limity :		< 200	> 6,5	< 15	< 15	< 300	neagresivní
		200-600	5,5-6,5	15-40	15-30	300-1000	XA1
		600-3000	4,5-5,5	40-100	30-60	1000-3000	XA2
		3000-6000	4,0-4,5	>100	60-100	> 3000	XA3

pozn.: pokud dva sledované chemické parametry dosáhly stejné hodnotící kategorie, v tomto případě hodnoty XA1, byly zařazeny podle ČSN EN 206-1 do následujícího vyššího stupně agresivity.

6. GEOTECHNICKÁ CHARAKTERISTIKA ZÁKLADOVÝCH PŮD

Geotechnický typ	Geologické stáří	Třída / symbol ČSN 73 1001	Třídy zemin podle ČSN EN ISO 14689-1	Objemová tíha γ [kN.m ⁻³] ¹⁾	I_c^* [1]/ I_D^{**} [%]	E_{def} [MPa]	Poissonovo číslo ν	ϕ_{ef}, ϕ^* [°]	c_{ef}, c^* [kPa]	ϕ_u [°]	c_u [kPa]	Předpokládaná únosnost R_p [kPa]	$U_{v,tab}$ (kN) ²⁾	Těžitelnost ³⁾
O	Q	F3/MSO F4/CSO	saSior saClor	17,0	0,8- 1,0*	-	-	-	-	-	-	-	-	2/I
Q1d	Q	F2/CG	grCl sagrCl	19,5	1,2*	12	0,35	16	27	8	60	250	630	3/I
Q2d	Q	F3/MS	saSi	18,5	1,4*	5	0,35	24	12	3	60	200	480	3/I
Q5d	Q	S5/SC	clSa	18,5	55**	8	0,35	26	8	-	-	225 ⁴⁾	480	3/I
Q6d	Q	G3/G-F	sasiGr	19,5	55**	65	0,28	30	0	-	-	385 ⁴⁾	650	3/I
M2	M	R5	-	21,5	-	35	0,32	26*	29*	-	-	250	820	3-4/I
M3+ G3	M	R4	-	24,0	-	200	0,27	33*	40*	-	-	300	1250	4-5/II
M4+ G4	M	R3	-	25,0	-	min. 400	0,22	38*	48*	-	-	600	2000	5-6/II- III

Vysvětlivky:

 γ - objemová tíha zeminy ϕ_u – totální úhel vnitřního tření ν - Poissonovo číslo I_c - stupeň konzistence (*) c_{ef} – efektivní soudržnost R_p - předpokládaná únosnost I_D – relativní hutnost (**) ϕ_{ef} – efektivní úhel vnitřního tření $U_{v,tab}$ – svislá tab. únosnost pilot E_{def} – modul přetvárnosti c – zdánlivá soudržnost (*) c_u – totální soudržnost ϕ – zdánlivý úhel vnitřního tření (*)

- údaje v tabulce se mohou lišit od celkové tabulky uvedené v souhrnné zprávě, u mostů je přihlédnuto k aktuálnímu stavu zemin v daném místě

- údaje platí pro konzistenci (ulehlost) zemin v době provádění průzkumných prací

Poznámka: ¹⁾ pod hladinou podzemní vody je nutné příslušné charakteristiky upravit

²⁾ orientační základní hodnoty pro vrtané piloty o \varnothing 1,0 m, při hloubce vetknutí 1,0 - 1,5 m

³⁾ těžitelnost podle TKP SŽDC a ČSN 73 6133

⁴⁾ platí pro šířku základu 3,0 m

7. NÁVRH GEOTECHNICKÉ KATEGORIE

Na základě dosud provedených průzkumných prací a jejich vyhodnocení je pro SO 73-22-01 stanovena

2. geotechnická kategorie,

(geotechnické konstrukce, ve smyslu ČSN EN 1997-1 – Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla)

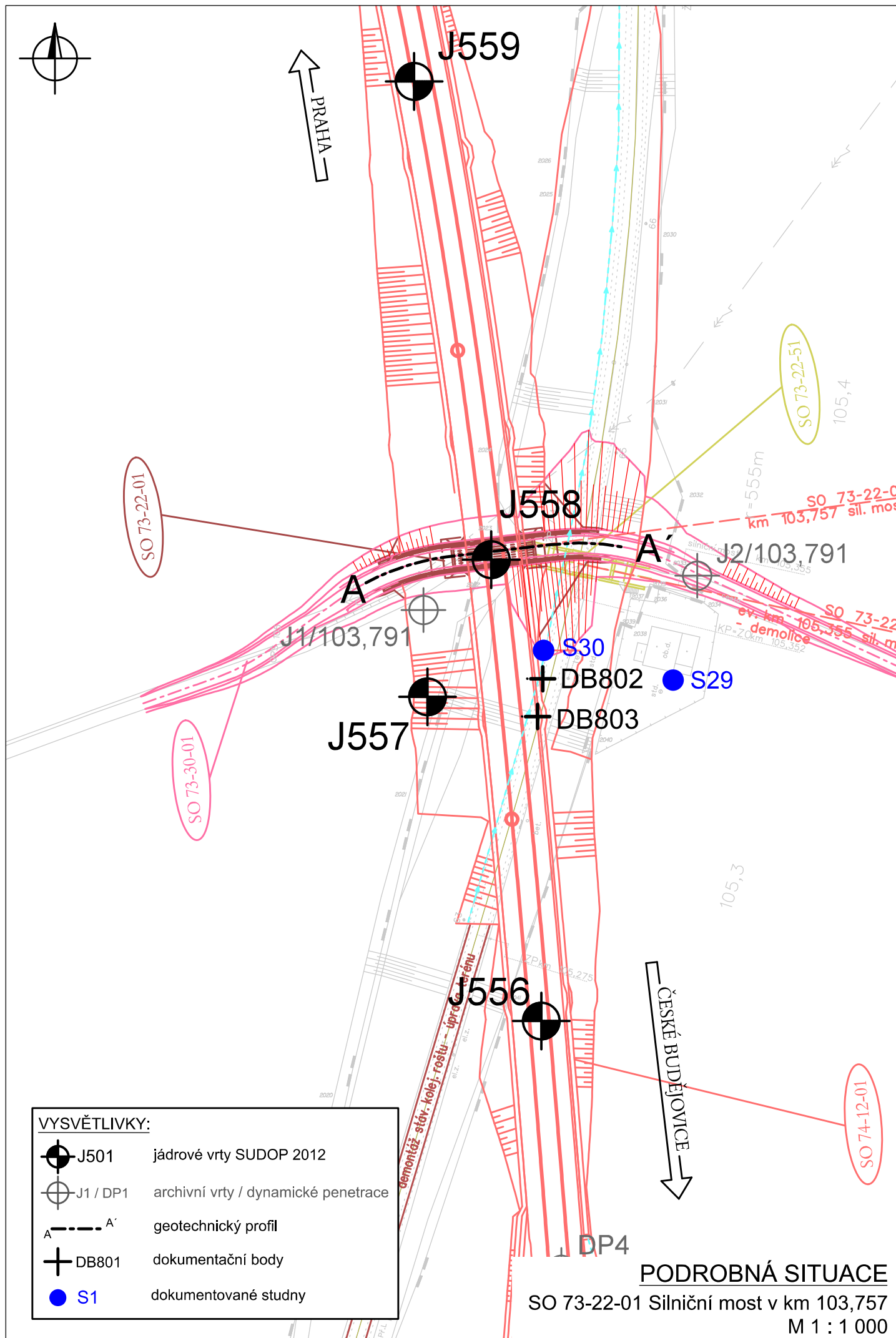
8. TECHNICKÁ ZJIŠTĚNÍ A DOPORUČENÍ

Zjištění:

- základové poměry v podloží budoucího mostního objektu jsou složité
- budoucí objekt doporučujeme založit plošně v prostředí hornin typu M3, nebo M2.
- předpokládáme, že budoucí zářez bude realizován před výstavbou mostního objektu, tím dojde v předstihu k odvodnění masívu – odtečení zbývajících statický zásob. Vzhledem k puklinové propustnosti skalního masívu, může docházet ve srážkově vydatnějším období k dočasným, nepravidelným výronům vod z puklinových systémů – zejména v levé části stavby. Případné vody, bude nutné gravitačně odvést mimo staveniště.
- při návrhu založení je nutno postupovat tak, aby nebyla ohrožena stabilita svahů zářezu
- při realizaci základů mohou být zastiženy včetně rul i granitoidní horniny. Vzhledem k zjištěnému provrásnění a vrstevnatosti lze předpokládat nepravidelné střídání poloh hornin různých kvalit
- při hloubení základových prvků bude nutné dodržovat technologickou kázeň a zamezit průnikům podzemní a srážkové vody
- při realizaci základových prvků nesmí dojít k nakypření hornin v budoucí základové spáře, nakypřené horniny je nutné odstranit
- při hloubení jámy je nezbytná přítomnost stálého geotechnického dozoru, přítomný geotechnik určí, zda zastižená hornina splňuje požadavky projektu pro bezpečné založení mostního objektu
- sklony svahu dočasného výkopu jsou navrženy v kvartérních zeminách a v horninách typu M1 a M2 v poměru 1:1,5, v horninách M3 pak v poměru 4:1. Ze stěn dočasného zářezu musí být odstraněny kameny a horninové bloky, které by hrozily samovolným vyjžděním, nebo pádu do dočasného zářezu.
- základy objektu nebudou v trvalém dosahu podzemních vod, podzemní voda dle provedeného laboratorního rozboru vykazuje celkovou agresivitu XA2 ve smyslu ČSN EN 206-1
- veškeré zemní práce musí probíhat v klimaticky příznivém období, s minimem srážek a bez mrazů
- kvartérní zeminy typu Q1d, Q2d a Q5d a horniny typu M2 z výkopů jsou hodnoceny jako podmíněčně vhodné do náspů. Jako vhodné pak hodnotíme zeminy typu Q6 a horniny typu M3 a M4, které však bude nutné rozdružit na požadovanou frakci.
- případně vytěžené zeminy typu Q1d, Q2d a Q5d musí být za předpokladu jejich budoucího zpětného využití řádně ochráněny před nepříznivými klimatickými vlivy


Ostatní:

- během případných výkopových prací budou těženy zeminy spadající do I.-III. třídy těžitelnosti podle SŽDC TKP kapitola 3 „Zemní práce“.

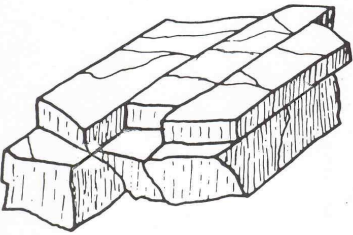



Název akce: Modernizace trati Sudoměřice u Tábora – Votice			zakázka č.: 12-106		
Sonda : J557					
Souřadnice :		X = 1 102 160.57		Y = 737 089.08	
Dokumentoval / datum :		Z = 562.70			
Dokumentoval / datum :		RNDr. František Dragoun / 22.6.2012			
Souprava / vrtmistr :		UGB 50M / Jukl			
hloubka [m] / průměr [mm]:		0-6,7 / 220 ; 6,7-10 / 156			
Hloubka [m] od - do		Geologická dokumentace		ČSN EN ISO 14688-2	ČSN 73 1001
0,00 - 0,40		Hlína písčitá, hnědá, humózní, svrchu s drnem - ornice		saSi	F3/MSO
0,40 - 1,30		Hlína písčitá, pevná (Op > 450 KPa), žlutohnědá, s drobnými střípky rul a křemene do velikosti 1 cm - kvartér, deluviální sedimenty		saSi	F3/MS
1,30 - 3,00		Rula mírně zvětralá, deskovitě odlučná, úlomky ploché o velikosti do 10 cm, šedohnědá, narezavělá, na puklinách s limonitickými povlaky		- - -	R4
3,00 - 4,40		Rula navětralá, slabě rozpukaná, deskovitě vrstevnatá, slabě zbřidličnatělá, kusovitě rozpadavá, úlomky o velikosti až průměru vrtu, šedá, bíle páskovaná, na vrstevních plochách ojediněle limonitizovaná		- - -	R3
4,40 - 5,35		Rula silně zvětralá, tektonicky porušená, rozvrtáno na písek s jemnozrnnou příměsí, šedá, s úlomky do velikosti 3 cm		- - -	R6/R5
5,35 - 7,40		Rula navětralá, slabě rozpukaná, deskovitě vrstevnatá, slabě zbřidličnatělá, kusovitě rozpadavá, úlomky o velikosti až průměru vrtu, šedá, bíle páskovaná, na vrstevních plochách ojediněle limonitizovaná		- - -	R3
7,40 - 7,65		Rula mírně zvětralá, tektonicky porušená, silně limonitizovaná, rezavě hnědá, úlomkovitě rozpadavá		- - -	R5/R4
7,65 - 8,45		Rula navětralá, slabě rozpukaná, deskovitě vrstevnatá, slabě zbřidličnatělá, drobně kusovitě rozpadavá, úlomky do velikosti 12 cm, šedá, bíle páskovaná, na vrstevních plochách ojediněle limonitizovaná		- - -	R3
8,45 - 9,00		Rula mírně zvětralá, tektonicky porušená, limonitizovaná, úlomky do velikosti 5cm, světle hnědá		- - -	R5/R4
9,00 - 10,00		Rula navětralá, slabě rozpukaná, deskovitě vrstevnatá, slabě zbřidličnatělá, drobně kusovitě rozpadavá, úlomky do velikosti 12 cm, šedá, bíle páskovaná, na vrstevních plochách ojediněle limonitizovaná - svrchní proterozoikum OP – měření kapesním penetrometrem (kPa)		- - -	R3
Sonda ukončena v hloubce 10,00 m.					
Hladina podzemní vody : Nebyla zastižena					
Odebrané vzorky: H 5,5 – 5,7 m					

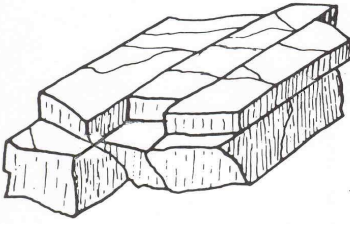

Název akce: Modernizace trati Sudoměřice u Tábora – Votice		zakázka č.: 12-106		
Sonda : J558				
Souřadnice :		X = 1 102 131.50	Y = 737 075.58	Z = 561.37
Dokumentoval / datum :		RNDr. František Dragoun / 12.6.2012		
Souprava / vrtmistr :		UGB 50M / Skala		
hloubka [m] / průměr [mm]:		0-4 / 220 ; 4-10 / 195		
Hloubka [m] od - do	Geologická dokumentace	ČSN EN ISO 14688-2	ČSN 73 1001	ČSN 73 6133 / 73 3050
0,00 - 0,80	Navážka , neulehlá, místní překopané zeminy, charakteru štěrku s jemnozrnnou příměsí, s úlomky lomového kamene a cihel <i>- recent</i>	---	Y	I/3
0,80 - 1,30	Jíl štěrkovitý , pevný, rezavě hnědý, s úlomky hornin do velikosti 1 cm, OP=280-300 <i>- kvartér, deluviální sedimenty</i>	grCl	F2/CG	I/2
1,30 - 4,00	Rula silně zvětralá , silně rozpukaná, úlomkovitě rozpadavá, na puklinách limonitizovaná, šedočerná	---	R5	I/3-4
4,00 - 7,80	Rula silně zvětralá , úlomkovitě rozpadavá, rezavě hnědá, místy černě skvrnitá, s úlomky do velikosti 5 cm, lehce lámatelné v ruce	---	R5	I/3-4
7,80 - <u>10,00</u>	Rula mírně zvětralá , světle hnědá, středně rozpukaná, úlomky nepravidelné, při bázi o velikosti průměru vrtu, na puklinách limonitizované, povrch puklin nerovný, drsný <i>- svrchní proterozoikum</i> <i>OP – měření kapesním penetrometrem (kPa)</i>	---	R4	I/4-5
<p>Sonda ukončena v hloubce 10,00 m.</p> <p>Hladina podzemní vody : nebyla naražena ustálená v hloubce 7,20 m pod terénem (12.6.2012)</p> <p>Odebrané vzorky : H 9,6 – 10,0 m</p>				

Jímací objekt Č.S30		Lokalita: Nové Hradý drážní dům zářez					
Majitel:		SŽDC s.o.					
Popis jímacího objektu/výstroj:		Kopaná studna roubená kamenem průměr 1,00 m/ ruční stojanové čerpadlo					
Využití/odběrné zařízení:		Nevyužívá se					
Souřadnice:		Y =	737065.07	X =	1102155.14	Z =	
Odměrný bod (OB)	dvojitý betonový poklop	datum měření	hladiny podzemní vody od OB (m)	sloupec vody (m)	datum měření	hladiny podzemní vody od OB (m)	sloupec vody (m)
Hloubka objektu od OB (m)	3,80	10.9.12	2,15	1,65			
		13.12.12	2,31	1,49			
OB nad terénem (m)	0,70						
Odebrané vzorky:							
Poznámka:							
Foto okolí jímacího objektu:							
							

DOKUMENTACE SKALNÍCH SVAHŮ, VÝCHOZŮ (orientačně)
Bod DB802

akce : Modernizace trati Sudoměřice u Tábora – Votice			
zak. číslo :	12-106	datum :	27.8.2012
pořadové číslo :	DB802	dokumentoval :	Dragoun
úsek (km) od - do (souřadnice) :	x = 1102156 y = 373065	SO 73-22-01	
zářez stávající železniční tratě o hloubce cca 6,0 m ve stávajícím staničení km 105,340 - levý svah			
hornina/ zemina :	ve výchozu je dokumentováno nepravidelné střídání zbřidličnatělých rul silně a mírně zvětralých, tence vrstevnatých až deskovitých, lokálně až šupinovitě rozpadavých, úlomky ploché o vel. do 8 cm, místy limonitizované, šedohnědé, menší lze lámat v ruce větší lze rozbít kladivem		
zvodnění : bez zvodnění		poruchy, alterace - lokální limonitizace	
typ puklin, foliace : --		počet systémů puklin $P_n = 4$	
		charakteristický interval puklin (foliace) v mm :	
		< 20 30%	
		20 - 60 40%	
		60 - 200 25%	
		200 - 600 5%	
		600 - 2000 -	
		> 2000 -	
průběžnost puklin dominujícího systému :			
neprůběžné		30%	
částečně průběžné		55%	
průběžné		25%	
orientace dominantního systému puklin k rovině svahu:			
směr		sklon	
rovnoběžný s rovinou svahu	ano	ukloněný do svahu	ano
kolmý na rovinu svahu	ano	ukloněný k lici svahu	-
rovinu svahu protíná šikmo	ano	rovnoběžný s rovinou svahu	ano- částečně
poznámka :	-	poznámka :	
možnost vyjždění horninových fragmentů		ano	
v klínech	ano	vyjždění desek	-
nepravidelné fragmenty		ano	
velikost fragmentů (cm): 5-35			
kinematika pohybujícího se fragmentu			
kutálení	-	saltace	-
volný pád	ano		
vizuální projevy nestability - nejsou pozorovány			
názor na zajištění svahu: síťování, kotvy, betonové plomby, podezdívky			
pozn:			
			

DOKUMENTACE SKALNÍCH SVAHŮ, VÝCHOZŮ (orientačně)
Bod DB803

akce : Modernizace trati Sudoměřice u Tábora – Votice			
zak. číslo :	12-106	datum :	27.8.2012
pořadové číslo :	DB803	dokumentoval :	Dragoun
úsek (km) od - do (souřadnice) :	x = 1102164 y = 737066	SO 73-22-01	
zářez stávající železniční tratě o hloubce cca 6,0 m ve stávajícím staničení km 105,330 - levý svah			
hornina/ zemina :	ve výchozu je svrchu pozorována cca 0,6 m mocná lavice silně prokřemenělé, zdravé ruly tř. R2, šedé barvy. Niže pak proloha ruly mírně zvětralé tř. R4 o mocnosti cca do 5 cm. Dále byla ve výchozu zastížena cca 15 cm mocná proloha ruly zcela silně až zcela zvětralé tř. R5/R6 (viz. foto - hrot kladiva), drobně střípkovitě a úlomkovitě rozpadavé rozpadavé, měkké, žlutohnědé, částečně limonitizované. Niže pak byla zastížena rula mírně zvětralé tř. R4 lavicovitě vrtsevnatá, zbřidličnatělá		
zvodnění : bez zvodnění		poruchy, alterace - lokální limonitizace	
typ puklin, foliace : --	počet systémů puklin $P_n = 4$		
	charakteristický interval puklin (foliace) v mm :		
	< 20		10%
	20 - 60		20%
	60 - 200		45%
	200 - 600		25%
	600 - 2000		-
	> 2000		-
průběžnost puklin dominujícího systému :			
neprůběžné		30%	
částečně průběžné		55%	
průběžné		25%	
orientace dominantního systému puklin k rovině svahu:			
směr		sklon	
rovnoběžný s rovinou svahu	cca ano	ukloněný do svahu	ano
kolmý na rovinu svahu	ano	ukloněný k lici svahu	ne
rovinu svahu protíná šikmo	-	rovnoběžný s rovinou svahu	ano- částečně
poznámka :	-	poznámka :	
možnost vyjždění horninových fragmentů	ano		
v klínech omezeně ano	vyjždění desek	ne	nepravidelné fragmenty ano
velikost fragmentů (cm): 5-65			
kinematika pohybujícího se fragmentu			
kutálení -	saltace -	volný pád ano	
vizuální projevy nestability - nejsou pozorovány			
názor na zajištění svahu: síťování, kotvy, betonové plomby, podezdívky			
pozn: vznik nadvýlomů v základová spáře SO			
			

MECHANIKA ZEMIN

28.8.2012

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK ZEMIN

NÁZEV ÚKOLU : **MOD.TR.SUDOMĚŘICE-VOTICE**

ČÍSLO ÚKOLU : **12 035**

SONDA HLOUBKA [m] LAB. Č. DRUH VZORKU	J 557 5,5 - 5,7 831 SKALNÍ HOR.	J 558 9,6 - 10,0 775 SKALNÍ HOR.
VLHKOST [%]	0,6	2,1
VLHKOST OBJEMOVÁ [%]	1,5	4,9
OBJ. HMOTNOST VLHKÁ [kg/m ³]	2615	2353
OBJ. HMOTNOST VYSUŠENÁ [kg/m ³]	2600	2304
OBJEMOVÁ TÍHA [N/m ³]	25644	23075
ZDÁNLIVÁ HUSTOTA [kg/m ³]	2778	2779
PÓROVITOST [%]	6	17
ČÍSLO PÓROVITOSTI	0,06	0,2
SATURACE [%]	24,1	28,4
KLASIFIKACE ČSN 73 6133	R3	R4
KLASIFIKACE ČSN EN ISO 14688-2	NELZE	NELZE
KLASIFIKACE ČSN 75 2410	R3	R4
PR. PEV. V JEDNOOSÉM TLAKU [MPa]	18,59	5,53

Pevnost hornin v jednoosém tlaku (krychle)

NÁZEV ÚKOLU : **MOD.TR.SUDOMĚŘICE-VOTICE**

ČÍSLO ÚKOLU : **12 035**

VZOREK	SONDA	HLOUBKY	Rozměry	Def.	Objemová hmotnost		Pór.	Sat.	Pev- nost	Sí- la	ŠP
		[m]	[cm]	[%]	vlhká	suchá	[%]	[%]	[MPa]		
					[kg/m ³]						
831	J 557	5,5 - 5,7	p1 4,35x4,1x4,08		2576	2561	7,8	19,5	20,92	⊥	0,99
			p2 4,33x4,09x4,08		2625	2609	6,1	25,5	18,26	⊥	1
			p3 4,06x4,01x4,11		2660	2644	4,8	32,6	15,4	⊥	1,02
			p4 5,06x4,99x5		2601	2586	6,9	22,2	19,77	⊥	1
			Ø		2615	2600	6,4	24,9	18,59		
775	J 558	9,6 - 10,0	p1 3,91x3,85x3,82		2408	2359	15,1	32,9	6,62	⊥	0,99
			p2 3,17x3,09x3,12		2288	2241	19,4	24,4	7,65	⊥	1,01
			p3 3,1x3x3,01		2305	2258	18,8	25,4	2,69	⊥	1
			p4 3,1x3,08x2,95		2410	2360	15,1	33	5,16	⊥	0,96
			Ø		2353	2304	17,1	28,9	5,53		

MODERNIZACE TRATI
SUDOMĚŘICE - VOTICE

C.20

NOVÝ NADJEZD V KM 103,791

GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM

Objednatel : SUDOP PRAHA a.s.
Olšanská 1a, 130 80 Praha 3
Zhotovitel : GeoTec - GS, a.s.
Chmelová 2920 / 6, 106 00 Praha 10
Název zakázky zhotovitele : Sudoměřice - Votice, průzkum
Zakázkové číslo zhotovitele : 2003 - 110

OBSAH :

Geotechnický pasport pro nový nadezd v km 103,791

Přílohy :

Situace, měřítko 1 : 1 000
Geotechnický profil 1 - 1'
Geologická dokumentace sond J1 a J2
Výsledky laboratorních zkoušek

Praha, červen 2004

Zpracovali : Ing. Stanislav Mikunda

Mgr. Aleš Kubát
odpovědný řešitel úkolu

Za věcnou správnost : Ing. Jiří Libus
ředitel společnosti

Geotechnický pasport : NOVÝ NADJEZD V KM 103,791

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

<u>Základní údaje o objektu :</u>	jedná se o nově projektovaný silniční nadezd přes trať v místech nového (resp. rozšiřovaného) zářezu tratě.
<u>Cíl průzkumu :</u>	posouzení základových poměrů pro nový objekt

2. ROZSAH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

<u>Průzkumné sondy :</u>	
Jádrové IG vrtý :	J1 - hloubka 8,0 m (vlevo od trasy) J2 - hloubka 8,0 m (vpravo od trasy)
<u>Odběry vzorků :</u>	základová půda: J2 1,30 - 1,50 m - poloporušený
<u>Laboratorní zkoušky :</u>	1 x základní klasifikační rozbor zemin

3. PSANÝ GEOTECHNICKÝ PROFIL

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

Vyhodnocení geologických a geotechnických poměrů bylo provedeno na základě geologické dokumentace jádrových vrtů J1 a J2 (viz dokumentace sond).

Předkvartérní podklad je budován proterozoickými metamorfovanými horninami - pararulami moldanubika, a mladšími paleozoickými magmatickými horninami - granitoidy středočeského plutonu. Granitoidy se vyskytují jako lokální průniky skrz metamorfní komplex. Horniny jsou v podloží kvartéru mírně zvětralé, směrem do hloubky navětralé. Na povrchu jsou překryty deluviálními jílovitopísčnými až štěrkovitými zeminami.

Kvartér (Q) :

Geotechnický typ I : Heterogenní souvrství deluviálních zemin tvořených písčivými až štěrky s příměsí jemnozrnné zeminy (S5/SC - G3/G-F), středně ulehlé, pevné konzistence, které jsou svrchu překryty jíly písčnými s organickými zbytky (F4/CSO).

Moldanubikum (M) a paleozoikum (P) : *)

Geotechnický typ II : Pararuly a granity mírně zvětralé (R4), úlomkovitě rozpadavé.

Geotechnický typ III : Pararuly a granity navětralé až zdravé (R3), kamenitě rozpadavé.

*) pozn.: vzhledem k podobným geotechnickým vlastnostem hornin, jsou pararuly i granity řazeny do stejných geotechnických typů bez ohledu na jejich genezi

4. ZÁKLADOVÉ POMĚRY A AGRESIVITA PROSTŘEDÍ

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

- podzemní voda nebude trvale ovlivňovat základové poměry objektu.
- základová půda se v prostoru objektu výrazně nemění.

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

5. HYDROGEOLOGICKÉ ÚDAJE

Podzemní voda nebyla průzkumnými vrty zjištěna. Ve studni, která se nachází ve dně zářezu pod strážním domkem, je ustálená hladina cca 1,3 m pod TK stávající koleje.

Komplex zemin a hornin tvoří nevýznamný průlinovo-puklinový kolektor, s volnou hladinou, s malou zásobností a vydatností. Lokálně se v masívu můžou vyskytovat zvodnělá poruchová pásma. V horninovém prostředí je nyní hladina podzemní vody snížena stávajícím zářezem.

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
I.	Q	S5/SC G3/G-F	18,5	0,5	1,2	15	0,35	27	5	-	-	200	3.
II.	M	R4	24,0	-	-	300	0,25	35	100	-	-	400	5.
III.	M	R3	26,0	-	-	600	0,15	40	400	-	-	800	6.

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

*) - u hornin jsou uvedeny tzv. zdánlivé hodnoty smykové pevnosti

7. TECHNICKÁ DOPORUČENÍ

Stavební záměr :

- projektovaná výstavba nového silničního nadjezdu přes trať v místech nového (resp. rozšiřovaného) zářezu tratě. V době zpracování průzkumu nebylo známé řešení konstrukce objektu.

Založení objektu :

- povrch území je překryt vrstvou deluviálních zemin, které tvoří písky jílovité (S5/SC) až štěrky s příměsí jemnozrnné zeminy (G3/G-F), středně ulehlé, převážně pevné konzistence - geotechnický typ I. V jejich podloží je předkvartérní podloží o nízkém stupni zvětrání - geotechnické typy II. a III.
- vzhledem ke značnému rozpukání hornin a jejich postupnému zvětrávání vlivem povětrnostních vlivů doporučujeme objekt založit do hornin geotechnického typu III.
- kvalita základové půdy se dále směrem do podloží zlepšuje.

- z geotechnického průzkumu vyplývá, že v prostoru mezi realizovanými vrty, by se mohlo vyskytovat puklinové pásmo neurčitého rozsahu, podél kterého došlo k proniku mladších granitoidních hornin
- při návrhu založení objektu bude nutné postupovat tak, aby nebyla ohrožena stabilita svahů zářezu.
- ve studni ve dně zářezu je ustálená hladina podzemní vody cca 1,3 m pod TK stávající koleje. O tom, zda budou základy objektu v dosahu vody rozhodne způsob a hloubka založení opěr a způsob a kvalita trvalého odvodnění zářezu. Proto v případě nutnosti doporučujeme v dalším stupni projektové dokumentace ověřit agresivitu podzemí vody ze zářezu (studně).
- případné ojedinělé přítoky podzemní vody z puklinových zón do stavebních jam bude možné odvést přirozeným odtokem.

Ostatní :

- při návrhu založení objektu bude nutné postupovat minimálně podle zásad 2. geotechnické kategorie.
- během výkopových prací budou rozpojovány zeminy a horniny spadající do 2. až 5. třídy těžitelnosti, podle ČSN 73 3050 (viz dokumentace sond).
- dočasné sklony svahů stavební jámy do hloubky 3 m doporučujeme uvažovat v poměru 1 : 1, za dodržení podmínek, uvedených v čl. 83, ČSN 73 1001.
- těžené zeminy z výkopů hodnotíme z hlediska použitelnosti do náspů a pro zpětné použití do zásypů jako vhodné až velmi vhodné.

PŘÍLOHOVÁ ČÁST**Obsah :**

Situace, měřítko 1 : 1 000

Geotechnický profil 1 - 1'

Geologická dokumentace sond J1 a J2

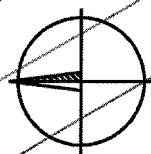
Výsledky laboratorních zkoušek

Název zakázky :	Sudoměřice - Votice, průzkum		
Číslo zakázky :	2003 - 110	Objednatel :	SUDOP PRAHA a.s.
Datum :	6 / 2004	Zpracoval :	Ing. Stanislav Mikunda
Počet stran :	8	Schválil :	Ing. Jiří Libus

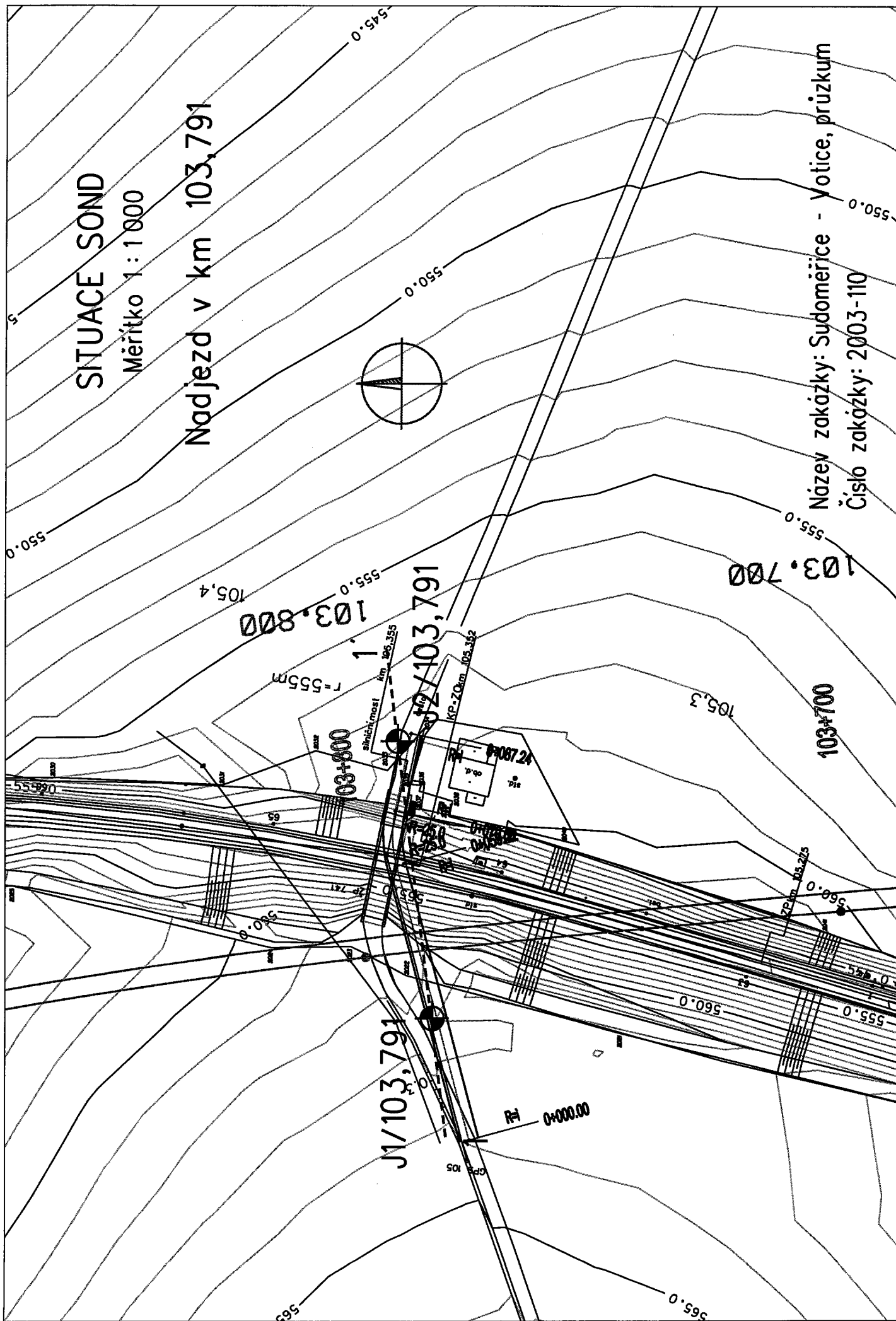
SITUACE SOND

Měřítko 1:1000

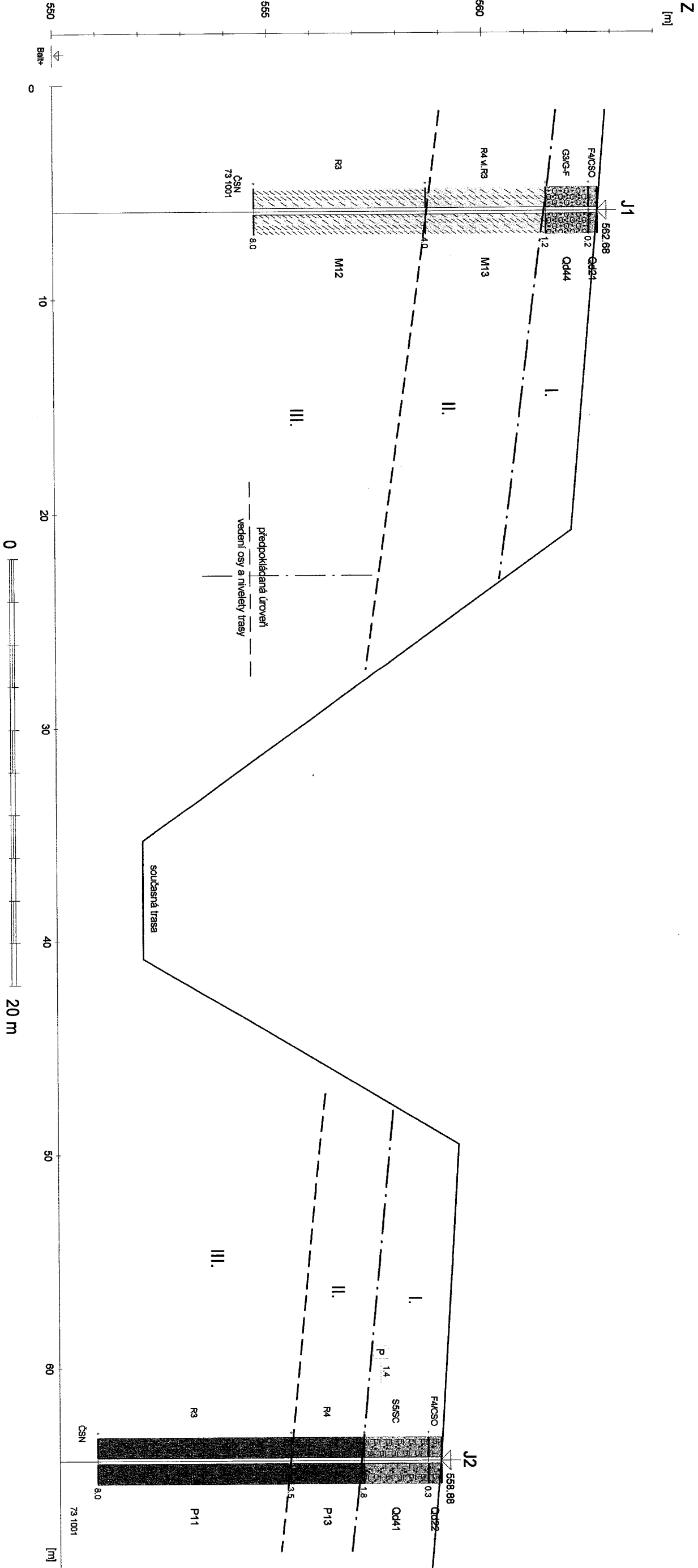
Nadjezd v km 103,791



Název zakázky: Sudoměřice - Yotice, průzkum
Číslo zakázky: 2003-110



GEOTECHNICKÝ PROFIL 1-1'



VYSVĚTLIVKY :

KVARTÉR DELUVIÁLNÍ		PALEOZOIKUM		MOLDANUBIKUM		OSTATNÍ	
	Qd21 (F4/CS)		P11 Granitoidy zdravé (R2)		M12 Paranuly navětrané (R3-R2)		geotechnické hranice
	Qd22 (F4/CS)		P13 Granitoidy mírně zvětrané (R4)		M13 Paranuly mírně zvětrané (R4)		povrch hornin předpokládaného podkladu
	Qd41 (S5/SC)						geotechnická vrstva
	Qd44 (G3/G-F)						odběr porušeného vzorku zeminy
							III.
							P 1.5

Nadjezd v km 103,791

Horizontální měřítko
Vertikální měřítko

1 : 200
1 : 100

Název úkolu : Sudoměřice - Vořice, průzkum
Číslo úkolu : 2003-110

Sonda : **J 1**

Nadjezd v km 103,791

Souřadnice : Y = 737 089,97 X = 1 102 142,17 Z = 562,68 m n.m. (Bpv)

Dokumentoval / datum : Mgr. A. Kubát / 4.3.2004

Souprava / průměr : Wirth B0 / 137 mm

Hloubka [m]		Geologická dokumentace	ČSN	
od	do		73 1001	73 3050
0,00	- 0,20	Jíl písčitý - šedý, humózní, tuhý, s kameny a úlomky hornin	F4/CSO	2.
0,20	- 1,20	Štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy - středně ulehlý, šedohnědý, převážně ostrohranné úlomky ruly velikosti 1 - 9 cm, obsahu cca 50 - 60% - deluvium	G3/G-F	3. - 4.
- kvartér				
1,20	- 4,00	Pararula mírně zvětralá - šedohnědá, na puklinách limonitizovaná, rozpad na převážně ploché úlomky vel. 3 - 9 cm, které lze středně těžce rozbít kladivem, prokřemenělé polohy pevnější, místy částečně rozvrtáno na písek	R4 vl. R3	5. - 6.
4,00	- <u>8,00</u>	Pararula navětralá - šedohnědá, na puklinách limonitizovaná, slídnatá, rozpad na nepravidelné úlomky velikosti 3 - 10 cm, místy přes Ø vrtu, které lze obtížně rozbít kladivem, částečně porušeno vrtáním	R3	6.
- moldanubikum				

Pozn.: ve studni v zářezu je podzemní voda cca 2,0 pod horním okrajem skruží = cca 1,30 m pod TK

Vrt ukončen v hloubce 8,00 m

Hladina podzemní vody : naražená: nezastižena

ustálená: nezastižena

Odebrané vzorky : ---

Vzorky podzemní vody : ---

Poznámka : ---

Sonda : **J 2**

Nadjezd v km 103,791

Souřadnice : Y = 737 031,99 X = 1 102 134,91 Z = 558,88 m n.m. (Bpv)

Dokumentoval / datum : Mgr. A. Kubát / 4.3.2004

Souprava / průměr : Wirth B0 / 137 mm

Hloubka [m]		Geologická dokumentace	ČSN	
od	do		73 1001	73 3050
0,00	- 0,30	Jíl písčitý - pevný, tmavošedý, humózní, s mourem a kameny	F4/CSO	2.- 3.
0,30	- 1,80	Písek jílovitý - středně ulehlý, pevný, hnědý, středně až hrubě zrnitý, s úlomky hornin - deluvium	S5/SC	2. - 3.
- kvartér				
1,80	- 3,50	Granitoid mírně zvětralý - světle hnědobéžový, drobně zrnitý, slabě usměrněný, rozpad na úlomky vel. 2 - 7 cm, které lze středně těžce rozbít kladivem	R4	5.
3,50	- <u>8,00</u>	Granitoid zdravý - světle hnědobéžová, drobně zrnitý, s patrnými krystalovými zrny minerálů, slabě usměrněný, rozpad v převážně ploché úlomky vel. 4 - 12 cm, místy větší než průměr vrtu, které lze obtížně rozbít kladivem	R3	6.
- paleozoikum				

Vrt ukončen v hloubce 8,00 m

Hladina podzemní vody : naražená: nezastižena
ustálená: nezastižena
Odebrané vzorky : P 1,30 - 1,50 m
Vzorky podzemní vody : ---
Poznámka : ---

ZPRÁVA O LABORATORNÍCH ZKOUŠKÁCH


číslo zprávy: **675**

Celkový počet listů: **4**


List číslo: **1/4**

Název zakázky **SUDOMĚŘICE-VOTICE, PRŮZKUM**
Objekt **NADJEZD KM 103,815**
Název a adresa zadavatele **GEOTEC-GS,A.S. CHMELOVÁ 2920/6, 106 00 PRAHA 10**
Číslo zakázky zadavatele **2003-110**
Laboratorní čísla vzorků **541**
Odběr vzorků in situ zajistil **zadavatel**
Datum odběru vzorků in situ
Datum dodání do laboratoře **05.03.2004**


Název použitého zkušebního postupu
Laboratorní stanovení vlhkosti zemin

ČSN 72 1012 


Laboratorní stanovení meze plasticity zemin

ČSN 72 1013 

Laboratorní stanovení meze tekutosti zemin

ČSN 72 1014 

Stanovení zrnitosti zemin pro geotechniku

ČSN 72 1017 

Klasifikace zemin pro dopravní stavby

ČSN 72 1002

Základová půda pod plošnými základy

ČSN 73 1001

Pojmenování a popis hornin v inženýrské geologii

ČSN 72 1001

Malé vodní nádrže

ČSN 75 2410

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: 11.3. 2004

Mgr.P.Urban – zást.vedoucí laboratoře


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

MECHANIKA ZEMIN

11/3/2004

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK ZEMIN

NÁZEV ÚKOLU : **SUDOMĚŘICE-VOTICE, PRŮZKUM NADJEZD 103,815**
ČÍSLO ÚKOLU : **2003-110**

SONDA HLOUBKA [m] LAB. Č. DRUH VZORKU	J 2 1,3 - 1,5 541 PORUŠENÝ			
VLHKOST [%]	12,8			
MEZ TEKUTOSTI [%]	32			
MEZ PLASTICITY [%]	21			
INDEX PLASTICITY [%]	11			
KLASIFIKACE ČSN 72 1002 *	S5 SC			
KLASIFIKACE ČSN 73 1001	S5 SC			
KLASIFIKACE ČSN 72 1001	SC K1			
KLASIFIKACE ČSN 75 2410	S5 SC			
KONZISTENCE VYPOČTENÁ	PEVNÁ+			
INDEX KONZISTENCE	1,75			
INDEX KOLOIDNÍ AKTIVITY	1,1			
BARVA VZORKU	HNĚDÁ			
TVAR ZRN	nestanoveno			
TVAR ZRN	nestanoveno			

(*) PODROBNĚJŠÍ ÚDAJE VIZ PROTOKOL O ZKOUŠCE

(+) KONZISTENCE SE TÝKÁ VÝPLNĚ

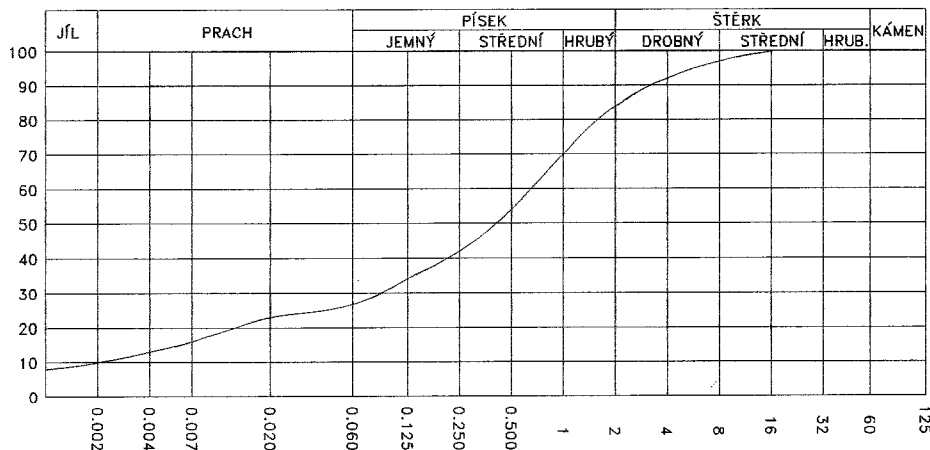
LABORATORNÍ VZOREK ZEMINY

Popisné a fyzikální charakteristiky, klasifikace

Úkol : SUD-VOT/NADJEZD 103,815

Sonda: J 2 hloubka [m]: 1.3– 1.5 lab. číslo: 541

KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



Obsah frakce [%]	
JÍL	10
PRACH	17
PÍSEK	57
ŠTĚRK	16
C _u	343.750
C _c	5.835

Vlhkost $w = 12.8 \%$

Atterbergovy meze : $I_p = 11$ $w_p = 21$ $w_L = 32 \%$

Konzistence : 1.75 PEVNÁ

KOLOIDNÍ AKTIVITA

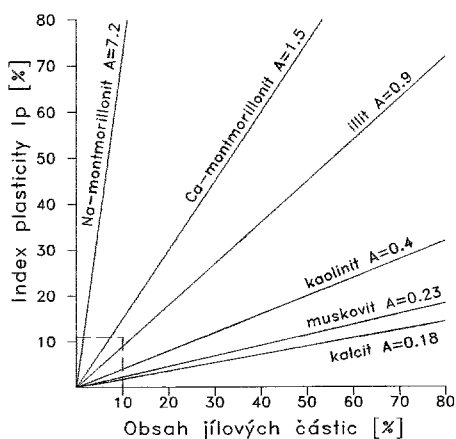
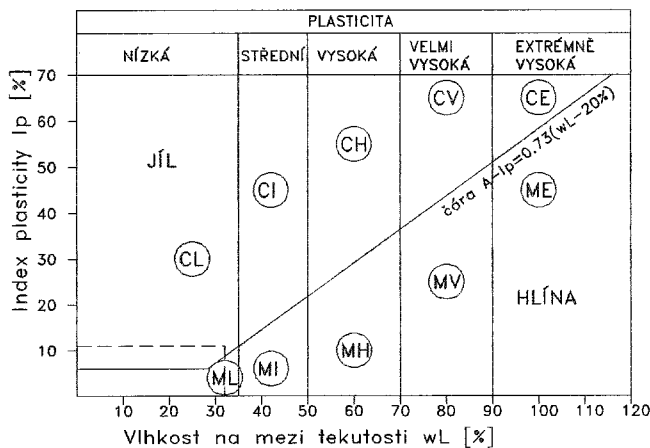


DIAGRAM PLASTICITY



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

Klasifikace podle ČSN 72 1002

NÁZEV ÚKOLU : *SUD-VOT/NADJEZD 103,815*
 ČÍSLO ÚKOLU : *2003-110*

Vzorek	Sonda	Hloubky [m]	Typ zeminy	Kapil. vzl. Hs Hmax	Namrzavost	Vhodnost pro Podloží Násyp
541	J 2	1,3 - 1,5	S5 SC	1,3 4,3	NAMRZAVÉ	III+ VHODNÁ+ IV+V VELMI VHODNÁ

Filtrační součinitel (K)

NÁZEV ÚKOLU : *SUD-VOT/NADJEZD 103,815*
 ČÍSLO ÚKOLU : *2003-110*

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	KONSTANTNÍ SPÁD [m/s]	CARMAN - KOZENY [m/s]	METODA U. S. BUREAU OF SOIL CLASSIFICATION (CH. MALLET J.PACQUANT) [m/s]	METODA PODLE HAZENA [m/s]
541	J 2	1,3 - 1,5			1,0000.10 ⁻⁷	4,0000.10 ⁻⁸