

# ČÁST B.13.1.3

Číslo změny:	Obsah změny:	Datum změny:
01	-	-
02	-	-
03	-	-

Objednatel:



Správa železniční dopravní cesty, s.o.  
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1  
Stavební správa západ  
Sokolovská 278/1955, 190 00 Praha 9

Sdružení: „SEU + SP + H-PROG\_Žst. Bohosudov\_P“



Správce:



SUDOP EU a.s.  
Olšanská 1a, 130 80 Praha  
Tel.: +420 267 094 305  
E-mail: info@sudopeu.cz

Hlavní inženýr projektu:

ING. STANISLAV JAROŠ

Asistent HIP:

ING. IVAN GRISA

Zpracovatel části:



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

Středisko:

GEOTECHNIKY

Vedoucí střediska:	Odpovědný projektant SO, IO, PS:	Vypracoval:	Kontroloval:
RNDr. PETR VITÁSEK	MGR. JAKUB HRUŠKA	MGR. JAKUB HRUŠKA	RNDr. PETR VITÁSEK

Název akce:

**REKONSTRUKCE ŽST BOHOSUDOV**

Číslo smlouvy:

17-071.640

Projektový stupeň:

PDPS

Název PS/SO:

GEOTECHNICKÝ A STAVEBNĚTECHNICKÝ PRŮZKUM  
MOSTY, PROPUSTY

SO 01-14-02 CHABAŘOVICE-BOHOSUDOV, MOST V KM 13,697

Datum:

10 / 2018

Číslo části:

B.13.1.3.2

Objednatel: Správa železniční dopravní cesty s. o.  
Stavební správa západ  
Sokolovská 278/1955  
190 00 Praha 9

Zhotovitel: SUDOP PRAHA a.s.  
středisko 207 Geotechniky  
Olšanská 1a, 130 80 Praha 3

Název stavby: Rekonstrukce Žst. Bohosudov

Zakázka číslo: 18-021.208.207

## **SO 01-14-02 CHABAŘOVICE - BOHOSUDOV, MOST V KM 13,697**

### **Geotechnický a stavebnětechnický pasport**

#### **Přílohy:**

Situace – M 1 : 1 000  
Geotechnický profil A-A' M 1 : 200  
Schéma diagnostických vrtů  
Dokumentace sond  
Výsledky laboratorních zkoušek  
Korozní průzkum

Odpovědný řešitel  
geologických prací: Mgr. Jakub Hruška

Praha, únor 2018

## 1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

**Základní údaje o objektu:** Spodní stavba pod kolejemi č. 1 a č. 2 je masivní z kamenného zdiva, hlubíně založena na dřevěných pilotových roštích. Spodní stavba pod kolejí č. 3 je z železobetonu, skládá se z úložného prahu, dřívku, základu a velkopřůměrových pilot. Pod kolejí č. 4 je masivní opěra, pravděpodobně z betonu.

Navrhuje se kompletní přestavba spočívající v demolici stávajícího mostu a výstavbě nové monolitické ŽB polorámové konstrukce. Výztuž příčle bude provedena ze zabetonovaných nosníků se zakřivenou spodní pásnicí. Kolmá světlost mostního otvoru bude 11 m. ŽB stojky polorámu budou provázány s hlavami velkopřůměrových ŽB pilot. Na most budou navazovat monolitická rovnoběžná ŽB křídla.

**Cíl průzkumu:** Posouzení základových poměrů mostu, s ověřením hloubky hladiny podzemní vody. Ověření kvality betonu pilot stávajícího mostu.

## 2. PODKLADY

O. Pour (2016) Rekonstrukce žst. Bohosudov, SO 01-14-02, geotechnický pasport, SUDOP PRAHA a.s.

Pilný, V., Šilhan L. (1977) Zpráva o výsledku inženýrskogeologického průzkumu pro úvodní projekt přeložky trati Ústí nad Labem - Teplice, 1. část, km 9,7 - 10,2, SÚDOP Pardubice, číslo posudku Geofondu V77003

kol. autorů - ČGS Základní geologická mapa ČSR 1:50 000, list 02-32 Teplice

- 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 zemín; Část 1 – Pojmenování a popis
- ČSN EN ISO 14688-2 – Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemín; Část 2 – Zásady pro zařizování
- ČSN EN ISO 14689-1 – Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování hornin; Část 1 – Pojmenování a popis
- ČSN P 73 1005 – Inženýrskogeologický průzkum
- ČSN EN 12504 – Zkoušení betonu v konstrukcích
- ČSN EN 206 – Beton – specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- ČSN EN 1926 – Zkušební metody přírodního kamene – Stanovení pevnosti v prostém tlaku
- 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

Cílem průzkumu bylo na základě požadavku odpovědného projektanta ověřit geologické podloží pod stávajícím železničním mostem a ověřit hladinu podzemní vody. K ověření byly provedeny 2 inženýrskogeologické vrty soupravou ADBS/MS Atego ve vrtném průměru 195 a 156 mm. Vytěžené jádro bylo ukládáno do vzorkovnic, ve kterých bylo makroskopicky popsáno, byly z něj odebrány vzorky a následně bylo likvidováno zpětným záhozem.

Zároveň bylo provedeno na základě dodatečného požadavku projektanta ověření stavu betonu pilot levé části mostu. K ověření byly do konstrukce provedeny celkem 2 diagnostické vrty, jejichž údaje jsou uvedeny v tabulce. Vrty byly provedeny přenosnou vrtačkou CEDIMA 3/5M, osazenou diamantovou korunkou o vrtném průměru 76 mm. Vrty byly prováděny za pomoci vrtného výplachu. Po makroskopické dokumentaci a fotodokumentaci byly vrty likvidovány cementací.

<u>Průzkumné sondy:</u>	<b>Název / hloubka (m)</b>	<b>Poznámka</b>
Jádrové IG vrty:	J104 / 20,00	
	J105 / 20,00	
Diagnostické vrty:	Š113 / 1,60	ústecká opěra
	Š114 / 2,60	teplická opěra
Archivní DP:	DP1 / 8,00	
Archivní IG vrty:	V77003/S75 / 20,00	posudek Geofondu V77003
Odběry vzorků a laboratorní zkoušky:		
Jádrové IG vrty:	J104 / 2,30 – 2,60 – zemina	základní klasifikační rozbor
	J104 / 15,20 – 15,50 – zemina	základní klasifikační rozbor
	J104 / 0,10 – voda	agresivita na beton a ocel
	J105 / 1,80 – 2,00 – zemina	základní klasifikační rozbor
	J105 / 11,50 – 11,70 – zemina	základní klasifikační rozbor
Diagnostické vrty:	Š113 / 0,00 – 0,24 – beton	pevnost v tlaku
	Š114 / 0,35 – 0,80 – beton	pevnost v tlaku

### 4. PSANÝ GEOTECHNICKÝ PROFIL

Geologické poměry:

- vyhodnocení geologických a geotechnických poměrů bylo provedeno na základě dokumentace nově provedených sond,
- sondy svrchu zastihly navážky charakteru hlinitoštěrkovitých zemin s příměsí stavebního odpadu o mocnosti do 1,3 m,
- dále sondy svrchu zastihly souvrství kvartérních proluviálních až fluviálních zemin, které je tvořeno písčitojílovitými až jílovitými a štěrkovitými zeminami s jemnozrnnou příměsí,
- předkvartérní podloží bylo sondami zastiženo v úrovni 2,2 – 3,4 m pod terénem, podloží je tvořeno miocenními zcela až silně zvětřalými jílovci nabývajícími charakteru pevných až tvrdých jílovitých zemin, které místy přecházejí do slabě diageneticky zpevněných a zvětřalých jílovců střípkovitě až drobně úlomkovitě rozpadavých.

Geotechnický typ:

Kvartér (Q)

Geotechnický typ Y Navážka charakteru štěrku hlinitého (G4/GMY) až hlíny štěrkovité (F1/MGY), tuhé, šedočerné, s hojnými valouny křemene vel. do 5 cm a oj. úlomky cihel a střepy a úl. horniny vel. do 12 cm

Geotechnický typ Q3t Jíl se střední plasticitou (F6/CI), oj. až jíl písčitý (F4/CS), tuhý až pevný, hnědý, rezavě smouhovaný

Geotechnický typ Q5 Písek hlinitý (S4/SM), středně ulehlý, světle hnědý, rezavě smouhovaný, slabě slídnatý, středně zrnitý, s výplní tuhé až pevné konzistence

Geotechnický typ Q6 Štěrka s příměsí jemnozrnné zeminy (G3/G-F), středně ulehlý, světle hnědý, rezavě smouhovaný, tvořený ostrohrannými úlomky hornin vel. 0,5 – 4 cm, tvoří kostru, s výplní jílovitého písku, slídnatého

Terciér (T)

Geotechnický typ TJ1 Jílovec zcela zvětralý (R6/MH), charakteru hlíny s vysokou plasticitou, pevný až tvrdý, tmavě šedý, se zachovalou strukturou, s ojedinělými střípkami matečné horniny

Geotechnický typ TJ2 Jílovec silně zvětralý (R6/R5), střípkovitě až drobně úlomkovitě rozpadavý, na měkké střípky lámatelné v ruce, šedý, rezavě smouhovaný, s limonitickými povlaky, tenčí vrstevnatý, s prolohami zcela zvětralého jílovce

## 5. HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY A AGRESIVITA PROSTŘEDÍ

Agresivita kapalného prostředí Podzemní voda byla sondami zastižena v prostředí fluviálních sedimentů, dle laboratorního rozboru podzemní voda vykazuje agresivitu **ve stupni XA2** podle ČSN EN 206 zvýšeným obsahem  $\text{SO}_4^{2-}$ , agr.  $\text{CO}_2$  a pH.

Charakteristika zvodně Hladina podzemní vody se vyskytuje v miocenních sedimentárních slabě diageneticky zpevněných horninách, kde se jedná o vodní režim průlinový. Hladina podzemní vody je napjatá a závislá na dotacích atmosférickými srážkami v blízkém okolí.

Sonda	Naražená hladina podz. vody		Ustálená hladina podz. vody		
	hloubka (m)	m n. m.	hloubka (m)	m n. m.	datum ustálení
J104	7,00	196,75	0,10	203,65	17. 1. 2018
J105	4,00	199,06	1,35	201,70	18. 1. 2018
V77003/S75	2,00	201,18	1,60	201,58	1977

## Agresivita podzemních vod

Vrt	Hloubka odběru (m)	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/l)	pH (-)	CO <sub>2</sub> agr. (mg/l)	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l)	Mg <sup>2+</sup> (mg/l)	Výsledný stupeň agresivity
J104	0,10	<b>397</b>	6,8	4,4	9,1	79,0	<b>XA1</b>
V77003/S75	1,60	<b>435</b>	<b>6,06</b>	<b>77,52</b>	2,50	71,86	<b>XA2</b>
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, byly zařazeny podle ČSN EN 206 do následujícího vyššího stupně agresivity.

## 6. GEOTECHNICKÁ CHARAKTERISTIKA ZÁKLADOVÝCH PŮD

Geotechnický typ	Geologické stáří	Třída / symbol ČSN 73 1001	Třídy zemín podle ČSN EN ISO 14689-1	Objemová tíha $\gamma$ [kN.m <sup>-3</sup> ] <sup>1)</sup>	$I_c$ * [1] / $I_D$ ** [%]	$E_{def}$ [MPa]	Poissonovo číslo $\nu$	$\phi_{ef}$ , $\phi$ * [°]	$c_{ef}$ , $c$ * [kPa]	$\phi_u$ [°]	$c_u$ [kPa]	Předpokládaná únosnost $R_p$ [kPa] <sup>2)</sup>	$U_{v,tab}$ (kN) <sup>3)</sup>	Těžitelnost <sup>4)</sup>
<b>Y</b>	R	GMY, MGY	grSi, siGr	17,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I
Q3t	Q	F6/CI	Cl, saCl	21,0	0,9-1,3*	6	0,40	18	14	0	60	150	630	I / I
Q5	Q	S4/SM	grclSa	18,5	0,9-1,1*	8	0,35	28	6	-	-	250	480	I / I
Q6	Q	G3/G-F	saGr	19,0	60-75**	80	0,25	32	0	-	-	550	800	I / II
TJ1	T	R6/MH	siCl	21,0	1,5-1,7*	10	0,40	17	16	2	80	200	850	I / I
TJ2	T	R6	-	21,5	-	12	0,38	22*	20*	-	-	225	1000	I / I

## Vysvětlivky:

$\gamma$  - objemová tíha zeminy

$\phi_u$  – totální úhel vnitřního tření

$\nu$  - Poissonovo číslo

$I_c$  - stupeň konzistence (\*)

$c_{ef}$  – efektivní soudržnost

$R_p$  - předpokládaná únosnost

$I_D$  – relativní ulehlost (\*\*)

$\phi_{ef}$  – efektivní úhel vnitřního tření

$U_{v,tab}$  – svislá tab. únosnost pilot

$E_{def}$  – modul přetvárnosti

$c$  – zdánlivá soudržnost (\*)

$c_u$  – totální soudržnost

$\phi$  – zdánlivý úhel vnitřního tření (\*)

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

Poznámka: <sup>1)</sup> pod hladinou podzemní vody je nutné příslušné charakteristiky upravit

<sup>2)</sup> platí pro šířku základu 3,0 m

<sup>3)</sup> orientační základní hodnoty pro vrtané piloty o  $\varnothing$  1,0 m, při hloubce vetknutí 1,0 - 1,5 m

<sup>4)</sup> těžitelnost podle TKP SŽDC a ČSN 73 6133

## 7. NÁVRH GEOTECHNICKÉ KATEGORIE

Na základě dosud provedených průzkumných prací a jejich vyhodnocení je pro stavební objekt stanovena

### 2. geotechnická kategorie,

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

## 8. PILOTY STÁVAJÍCÍHO MOSTU

Pro orientační ověření pevnosti betonu pilot stávajícího mostu byly odebrány 2 vzorky z provedených diagnostických vrtů, na kterých byly provedeny zkoušky prosté pevnosti v jednoosém tlaku.

Výsledky zkoušky jsou uvedené v následující tabulce:

Vrt	Laboratorní číslo	Průměr d [mm]	Výška $h_k$ [mm]	$\lambda$ $h_k / d$	Objemová hmotnost $m / V$ [kg/m <sup>3</sup> ]	Pevnost v prostém tlaku R [MPa]
<b>ústecká opěra (ČSN EN 12504-1)</b>						
<b>Š113</b>	400/p1	61,6	66,5	1,20	2644	65,06
	400/p2	61,6	67,2	1,22	2496	43,70
Průměr					2570	<b>54,38</b>
Směrodatná odchylka						15,1
Variační koeficient [%]						27,8

Vrt	Laboratorní číslo	Průměr d [mm]	Výška $h_k$ [mm]	$\lambda$ $h_k / d$	Objemová hmotnost $m / V$ [kg/m <sup>3</sup> ]	Pevnost v prostém tlaku R [MPa]
<b>teplická opěra (ČSN EN 12504-1)</b>						
<b>Š114</b>	401/p1	61,4	66,3	1,23	2437	41,86
	401/p2	61,4	66,2	1,19	2466	52,68
	401/p3	61,4	67,9	1,21	2495	53,70
	401/p4	61,4	66,6	1,21	2500	44,59
	401/p5	61,5	67,6	1,22	2422	48,95
	401/p6	61,5	66,7	1,21	3147	25,44
Průměr					2578	<b>44,54</b>
Směrodatná odchylka						10,4
Variační koeficient [%]						23,4

Beton stávajících pilot byl zkoušen podle ČSN EN 12504-1. Z provedených zkoušek odebraných vzorků vyplývá, že průměrná pevnost betonu pilot ústecké opěry je 54,38 MPa, resp. teplické opěry je 44,54 MPa.

Upozorňujeme, že uvedené hodnoty mají bodový charakter, a nelze je vztáhnout na jiné části konstrukce mimo míst, ze kterých byly vzorky odebrány.

## 9. VYHODNOCENÍ KOROZNÍHO PRŮZKUMU

Stanovení přítomnosti stejnosměrných bludných proudů bylo provedeno v souladu s normou ČSN 03 8372 a ČSN 03 8365. Měřen byl časově proměnný potenciální rozdíl mezi dvěma body M a N ve dvou vzájemně kolmých směrech po dobu 15 minut v půlminutových intervalech. Měrný odpor prostředí v okolí objektu byl zjišťován metodou VES. Na registračním bodě byla z hodnot měrných odporů a intenzit elektrického pole bludných proudů vypočtena v jednotlivých geoelektrických vrstvách hustota bludných proudů  $J$ . Na základě výsledků měření byla v soulase s normou ČSN 03 8372 posouzena agresivita prostředí vůči kovovým konstrukcím z hlediska měrných odporů horninového prostředí a hustoty bludných proudů.

Na základě zjištěných výsledků geofyzikálního průzkumu a měření bludných proudů s ohledem na normu ČSN 03 8372 je prostředí z hlediska agresivity vůči kovovým konstrukcím klasifikováno v prostoru plánované zárubní zdi následujícím způsobem:

- **podle měrných odporů hornin:** stupeň I-IV,
- **podle hustoty bludných proudů:** stupeň III-IV.

Doporučený stupeň ochranných opatření dle ČD SR 5/7 (S) pro SO 01-14-02 Chabařovice-Bohosudov, most v km 13,697 je uveden v následující tabulce:

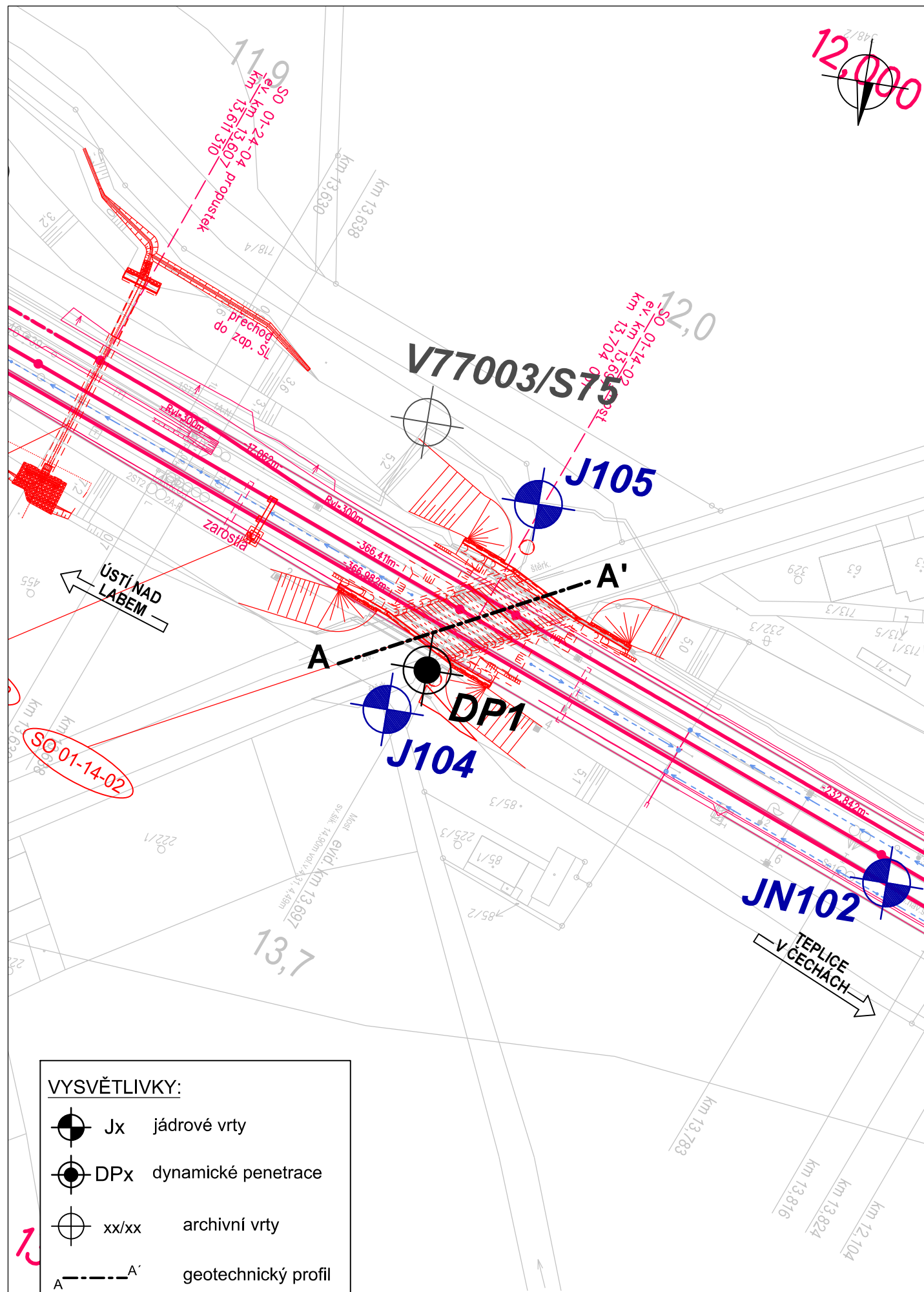
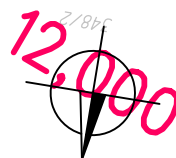
Sací koeficient	Doporučený st. ochr. opatření dle ČD SR 5/7 (S)
1	4

## 10. TECHNICKÁ ZJIŠTĚNÍ A DOPORUČENÍ

- nově zakládanou spodní stavbu doporučujeme založit hlubinně na velkopřůměrových pilotách umístěných do miocenních zcela a silně zvětralých jílovců geotechnického typu TJ1 a TJ2,
- z důvodu nedostatečného diagenetického zpevnění předkvartérních hornin je nutné piloty koncipovat na plášťové tření,
- konečnou délku pilot stanoví odpovědný projektant nebo statik na základě statického výpočtu,
- hloubení pilot bude komplikovat mělká hladina podzemní vody, hloubení pilot musí probíhat pod ochrannou výpažnic,
- při hloubení základových prvků bude nutné dodržovat technologickou kázeň a zamezit průnikům podzemní a srážkové vody,
- při hloubení pilot je nezbytná přítomnost stálého geotechnického dozoru, přítomný geotechnik určí, zda zastižená hornina splňuje požadavky projektu na bezpečné založení,



- hladina podzemní vody byla vrty zastižena v úrovni 201,7 – 203,7 m n. m. a bude tak trvale ovlivňovat základy objektu,
- dle laboratorních zkoušek vykazuje vodní prostředí agresivitu ve stupni XA2 dle ČSN EN 206 ( $\text{SO}_4^{2-}$ ),
- během případných výkopových prací budou těženy zeminy spadající do I. třídy těžitelnosti podle SŽDC TKP kapitola 3 „Zemní práce“, v případě vrtných prací (piloty) budou těženy zeminy a horniny I. třídy vrtatelnosti pro piloty dle VC 800-2,
- dle odebraných vzorků vykazuje beton pilot stávající ústecké opěry pevnost v tlaku 54,38 MPa, resp. stávající teplické opěry 44,54 MPa,
- dle provedeného korozního měření je doporučený 4. stupeň ochranných opatření dle ČD SR 5/7 (S).



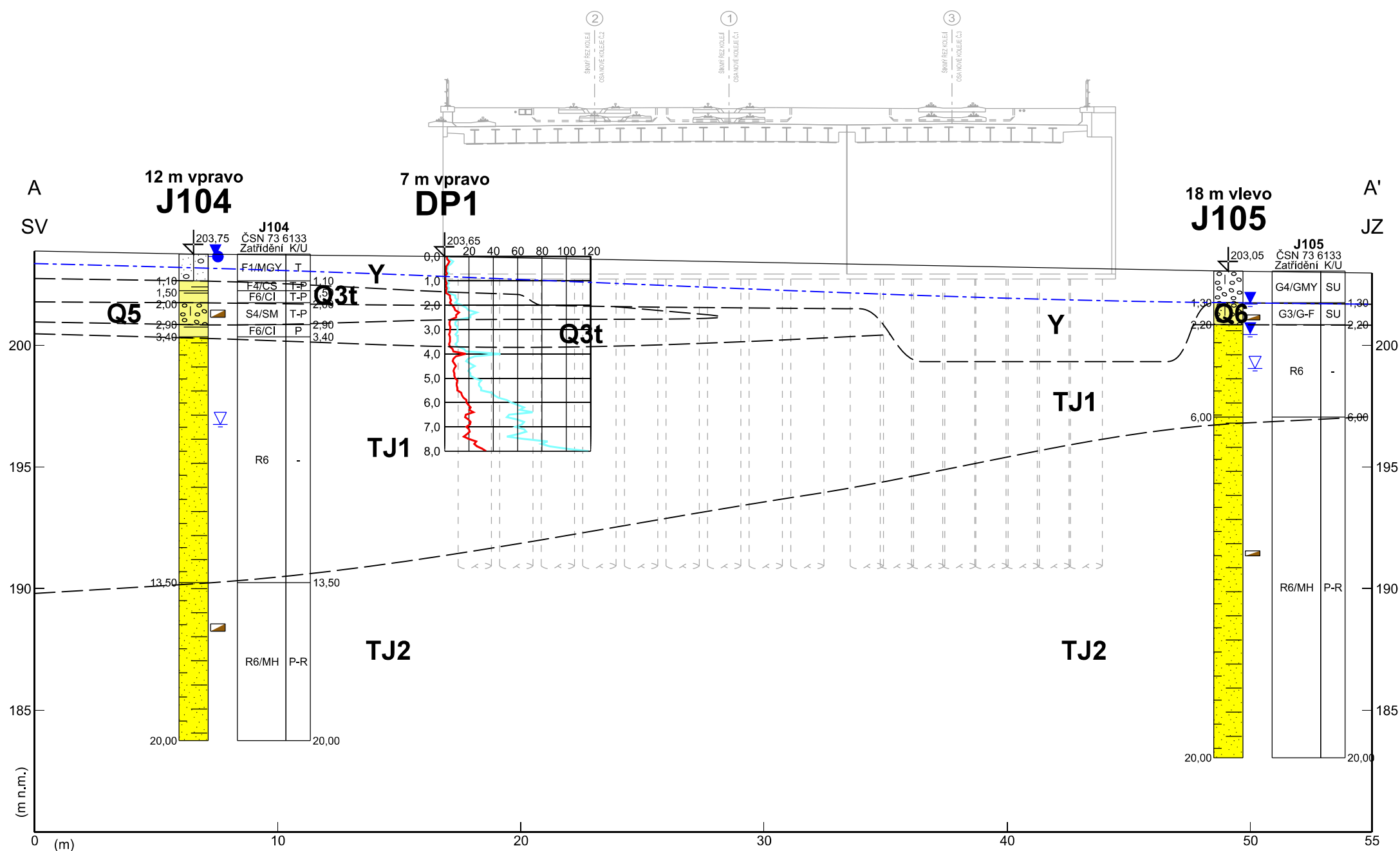
**VYSVĚTLIVKY:**

-  Jx    jádrové vrty
-  DPx    dynamické penetrace
-  xx/xx    archivní vrty
-  A --- A'    geotechnický profil

**PODROBNÁ SITUACE**

SO 01-14-02 Chabařovice - Bohosudov, most v km 13,697

M 1 : 1 000



#### KLASIFIKACE: Konzistence dle ČSN 73 6133 (K)

kašovitá  
měkká  
tuhá  
pevná  
tvrdá

K  
M  
T  
P  
R

#### Ulehlost dle ČSN 73 6133 (U)

kyprá  
středně ulehlá  
ulehlá

KY  
SU  
UL

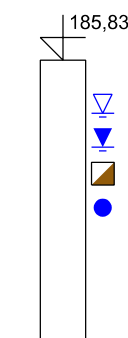
#### HRANICE:

Rozhraní vrstev  
Předkvartérní podklad  
Označení vrstev  
Hladina podzemní vody  
Tektonická linie

-----  
-----  
-----  
-----  
-----

#### VRT

5m vlevo  
**J1**



Průmět vrtu  
(ve směru staničení profilu)  
Označení vrtu

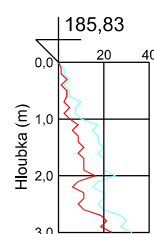
Nadmořská výška vrtu (m n.m.)

#### Vzorky

Hladina naražená  
Hladina ustálená  
Poloporušený vzorek  
Vzorek vody

#### DYNAMICKÁ PENETRAČNÍ ZKOUŠKA

5m vlevo  
**DP2**



Průmět sondy  
(ve směru staničení profilu)  
Označení sondy

Nadmořská výška sondy (m n.m.)

Počet měřených úderů  
Dynamický odpor Qd (MPa)

#### LEGENDA POUŽITÝCH ZNAČEK PRO VRSTVY A STRATIGRAFIE:

	Jíl písčtý		Štěrk hlinitý		Antropozolkum
	Jíl se střední plasticitou		Jílovec zcela zvětralý		Kvarter
	Hlína štěrkovitá		Jílovec silně zvětralý		Miocén
	Štěrk s příměsí jemnozrné zeminy				

## GEOTECHNICKÝ PROFIL A-A'

SO 01-14-02 Chabařovice - Bohosudov, most v km 13,697

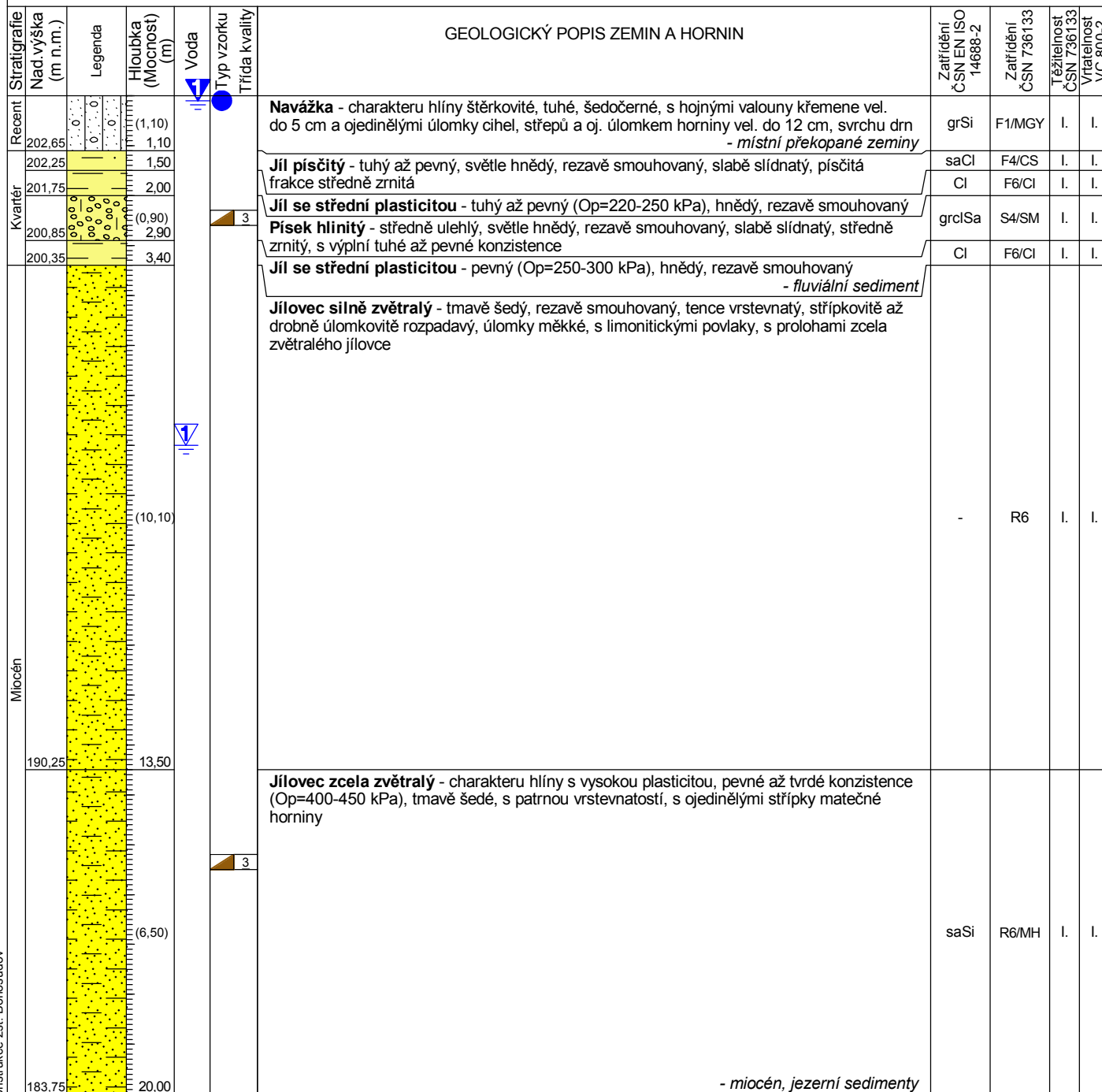
M 1 : 200

**Zakázka: Rekonstrukce žst. Bohosudov**





Číslo zakázky: 18-021.208  
Objednatel: Správa železniční dopravní cesty, s.o.  
Datum provedení: 16.leden 2018

Souřadnice JTSK (m): X = 973 492,60 Y = 771 004,39  
Nadmořská výška (Bpv): Z = 203,75 m n. m.  
Katastrální území: Soběchleby u Krupky

Dokumentoval:	Mgr. Jakub Hruška	Typ soupavy:	ADBS/MS Atego	Vrtmistr:	MarekTopinka
Vyhodnotil:	Mgr. Jakub Hruška	Vrtný průměr:	do 7.30 m / 195 mm, do 20.00 m / 156 mm		
Odpovědný geolog:	Mgr. Jakub Hruška	Technické pažení:	do 7.30 m / 191 mm		



Vrt byl ukončen v hloubce 20.00 m

Hladina podzemní vody						Vzorky	
 Hloubka p.t.	Naražená Nadm. výška	Poznámka	Hloubka p.t.	Ustálená Nadm. výška	 Datum	Vysvětlivky:	
7.00 m	196.75 m n. m.		0.10 m	203.65 m n. m.	17.1.2018	<div>  P - Poloporušený vzorek            V - Vzorek vody         </div> <div>           Seznam vzorků [lab.číslo]:            P: 2.30 - 2.60 m [112]            P: 15.20 - 15.50 m [113]            V: 0.10 m         </div>	

Poznámka: Op - měření osobním penetrometrem (kPa)

## Zakázka: Rekonstrukce žst. Bohosudov

Číslo zakázky: 18-021.208  
Objednatel: Správa železniční dopravní cesty, s.o.  
Datum provedení: 17.leden 2018

Souřadnice JTSK (m): X = 973 539,08 Y = 771 028,23  
Nadmořská výška (Bpv): Z = 203,05 m n. m.  
Katastrální území: Soběchleby u Krupky

Dokumentoval: Mgr. Jakub Hruška  
Vyhodnotil: Mgr. Jakub Hruška  
Odpovědný geolog: Mgr. Jakub Hruška

Typ soupravy: ADBS/MS Atego  
Vrtný průměr: do 6.00 m / 195 mm, do 20.00 m / 156 mm  
Technické pažení: do 6.00 m / 191 mm

Vrtmistr: Marek Topinka

Stratigrafie	Nad. výška (m n.m.)	Legenda	Hloubka (Mocnost) (m)	Voda	Typ vzorku	Třída kvality	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN	Zařídění ČSN EN ISO 14688-2	Zařídění ČSN 736133	Těžitelnost ČSN 736133	Vrtitelnost VC 800-2
Recent	201,75		(1,30)				<b>Navážka</b> - charakteru štěrku hlinitého, středně ulehlého, hnědého, tvořeného úlomky hornin vel. 0,5 - 2 cm, netvoří kostru, s výplní hrubozrnného hlinitého písku, v úrovni 0,5-0,75 m cihelná drť	siGr	G4/GMY	I.	I.
Kvartér	200,85		(0,90)				<b>Štěr s příměsí jemnozrnné zeminy</b> - středně ulehlý, světle hnědý, rezavě smouhovaný, tvořený ostrohrannými úlomky hornin vel. 0,5-4 cm, netvoří kostru, s výplní jílovitého písku, slídnatého	saGr	G3/G-F	I.	I.
			(3,80)				<b>Jílovec silně zvětralý</b> - šedohnědý, rezavě a šedě smouhovaný, tence vrstevnatý, střípkovitě až drobně úlomkovitě rozpadavý, střípky měkké, s limonitickými povlaky	-	R6	I.	I.
	197,05		6,00				<b>Jílovec zcela zvětralý</b> - charakteru hlíny s vysokou plasticitou, pevný až tvrdý (Op=450-500 kPa), šedý, místy s patrnou vrstevnatostí a s ojedinělými střípky matečné horniny, s ojedinělými prolohami jílovce silně zvětralého				
Miocén	183,05		(14,00)				<b>- miocén, jezerní sedimenty</b>	Si	R6/MH	I.	I.

Vrt byl ukončen v hloubce 20,00 m

Hladina podzemní vody						Vzorky	
Naražená	Nad. výška	Poznámka	Ustálená	Nad. výška	Datum	Vysvětlivky:	Seznam vzorků [lab. číslo]:
Hloubka p.t.			Hloubka p.t.				
4.00 m	199.05 m n. m.		2.60 m	200.45 m n. m.	17.1.2018		P: 1.80 - 2.00 m [115]
			1.35 m	201.70 m n. m.	18.1.2018		P: 11.50 - 11.70 m [116]

Poznámka: Op - měření osobním penetremetrem (kPa)

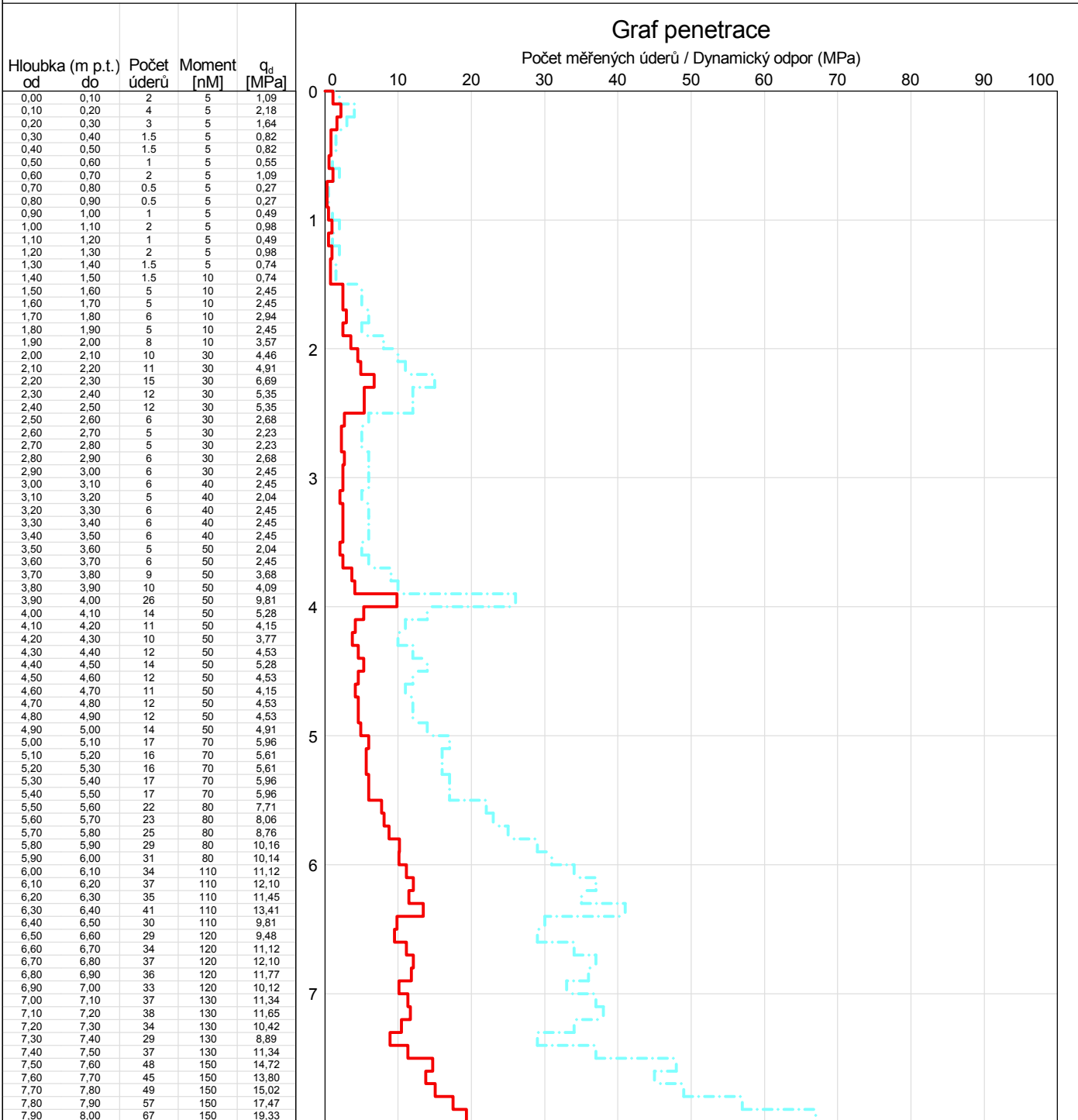
## Zakázka: Rekonstrukce žst. Bohosudov

Číslo zakázky: 18-021.208  
Objednatel: Správa železniční dopravní cesty, s.o.  
Datum provedení: 13.červen 2016

Souřadnice JTSK (m): X = 973 501,90 Y = 771 011,20  
Nadmořská výška (Bpv): Z = 203,65 m n. m.  
Katastrální území: Soběchleby u Krupky

Zkoušku provedl: Martin Jech  
Vyhodnotil: Martin Jech  
Odpovědný geolog: Mgr. Jakub Hruška

Typ soupravy: ABOVO  
Metoda zkoušky: DPM  
Hloubka zkoušky: 8.00 m  
Hladina podzemní vody: nezastižena



Zkouška byla provedena dle ČSN EN ISO 22476-2

Parametry zařízení použitého pro zkoušku (DPM):

Beran: výška pádu: 0.5 m, hmotnost: 30 kg	Tyče: délka: 1,00 m, hmotnost: 6 kg	Počet měřených úderů
Kovadlina: hmotnost s vodicí tyčí: 18 kg	Hrot: jmenovitá plocha základny: 15 cm <sup>2</sup>	Dynamický odpor Q <sub>d</sub> (MPa)

Poznámka: Op - měření osobním penetrometrem (kPa)

**SO 01-14-02 Železniční most v km 13,697****Sonda****Š113**

Lokalizace vrtu: ústecká opěra

Hloubeno dne: 12. 2. 2018

Výška ústí vrtu: 203,96 m n. m.

Souprava: CEDIMA 3/5M

Úklon vrtu od svislé: 17°

Dokumentoval: Mgr. J. Hruška

Hloubka [m]

Ve směru vrtu

od do

0,00 – 0,24 **Beton**, pevný, celistvý, šedý, s kamenivem vel. 0,5 – 2 cm, v úrovni 0,13 m výztuž Ø 10 mm0,00 – 1,46 **Beton (pilota)**, pevný, celistvý, šedý, s kamenivem vel. 0,5 – 2 cm, ojediněle porézní, v úrovni 0,38 m výztuž Ø 16 mm, v úrovni 1,40 m výztuž Ø 24 mm1,46 – 1,60 **Propad**, bez výnosu jádra

Odebrané vzorky: 0,00 – 0,24 m (beton)

Vodní tlaková zkouška: -

Poznámka: -

**SO 01-14-02 Železniční most v km 13,697****Sonda****Š114**

Lokalizace vrtu: teplická opěra

Hloubeno dne: 12. 2. 2018

Výška ústí vrtu: 204,11 m n. m.

Souprava: CEDIMA 3/5M

Úklon vrtu od svislé: 18°

Dokumentoval: Mgr. J. Hruška

Hloubka [m]

Ve směru vrtu

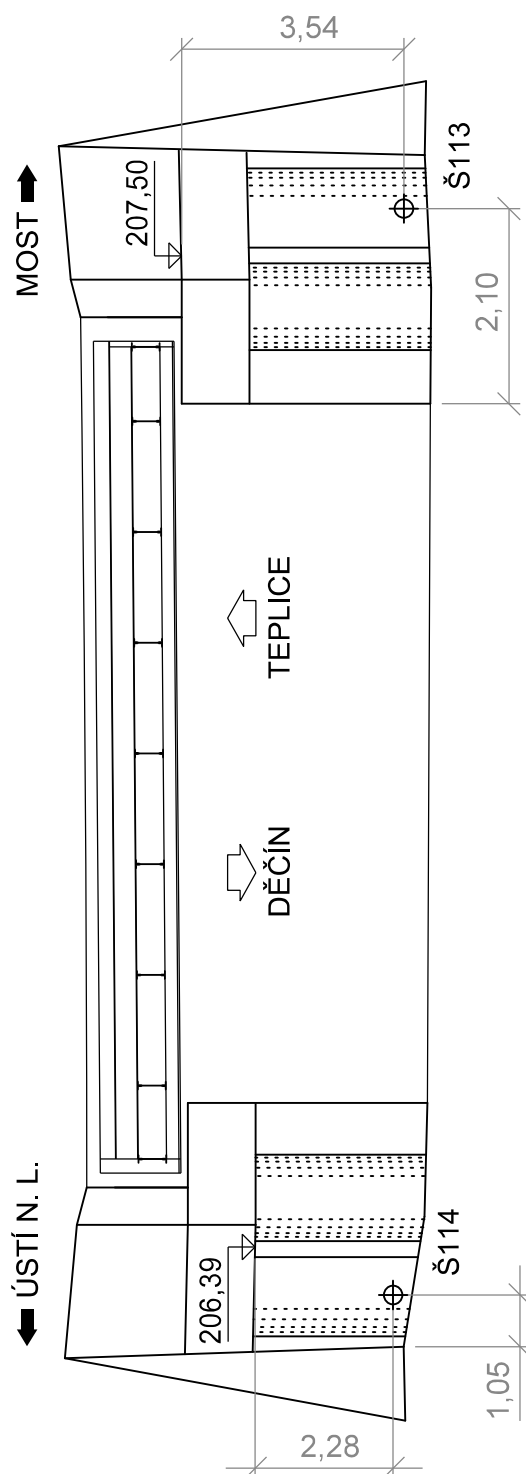
od do

0,00 – 2,00 **Beton (pilota)**, pevný, celistvý, šedý, s kamenivem vel. 0,5 – 2 cm, ojediněle porézní, v úrovni 0,46 m výztuž Ø 24 mm, v úrovni 0,90 m výztuž Ø 16 mm2,00 – 2,60 **Beton**, pevný, celistvý, šedý, s kamenivem vel. 0,5 – 2 cm, ojediněle porézní, s ojedinělými zbytky dřeva a přímíseninami hlíny

Odebrané vzorky: 0,35 – 0,80 m (beton)

Vodní tlaková zkouška: -

Poznámka: -



V1    - diagnostický vrt vodorovný

Š1    - diagnostický vrt šikmý

*Údaje jsou uvedeny v metrech, závazné jsou pouze okótované rozměry. Výškový systém Bpv.*

## **SCHÉMA DIAGNOSTICKÝCH VRTŮ**

**SO 01-14-02 Železniční most v km 13,697**





## PROTOKOL O LABORATORNÍCH ZKOUŠKÁCH



Č. protokolu: **582-20-18** Celkový počet listů: 10 List číslo: 1/10

Název zakázky	<b>REKONSTRUKCE ŽST.BOHOSUDOV</b>
Objekt	<b>SO 01-14-02</b>
Název a adresa zadavatele	SUDOP PRAHA A.S., OLŠANSKÁ 1A, 13080 PRAHA 3
Číslo zakázky zadavatele	18-021.208.207/KO2
Laboratorní čísla vzorků	112-113, 115-116, 400-401
Odběr vzorků in situ zajistil	<i>Zadavatel</i>
Datum odběru vzorků in situ	-----
Datum dodání do laboratoře	19.01.a 06.02.2018

### Název použitého zkušebního postupu

Stanovení vlhkosti zemin	ČSN EN ISO 17892-1
Nejistota měření : 0,2%	
Laboratorní stanovení konzistenčních mezí	ČSN CEN ISO/TS
Nejistota měření :	17892-12
Laboratorní stanovení meze tekutosti	TP č.003 (ČSN 721014, čl. A)
Stanovení zrnitosti zemin	ČSN CEN ISO/TS
Nejistota měření : 8 %	17892-4
Zkoušení ztvrdlého betonu-Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles	ČSN EN 12390-3 (N)

### Související normy a dokumenty

Geotechnický průzkum a zkoušení- Pojmenování a zařizování zemin. Část 2: Zásady pro zařizování	ČSN EN ISO 14688-2
Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací	ČSN 73 6133
Malé vodní nádrže	ČSN 75 2410
Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí-Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy	
Metodiky laboratorních zkoušek v mechanice zemin a hornin, ČGÚ, 1987.	

Zkoušky označené symbolem (N) byly prováděny jako neakreditované. Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků výše uvedených laboratorních čísel. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento dokument reprodukovat jinak, než celý. Změny a doplňky mohou být provedeny pouze laboratoří, která dokument vystavila.

Hodnocení kvality vzorků podle skutečného stavu vzorků dodaných do zkušební laboratoře,  
dle ČSN EN 1997-2, tab.3.1.a případného vlivu kvality dodaných vzorků na výsledky zkoušek

Kvalita dodaných vzorků odpovídá požadované třídě kvality vzorků zemin pro jednotlivé prováděné  
laboratorní zkoušky podle ČSN EN 1997-2, tab.3.1.

Mimořádné okolnosti, které by mohly ovlivnit průběh a výsledky zkoušek

- nebyly zjištěny-

Stanovisko laboratoře k extrémním hodnotám výsledků zkoušek

- nebyly zjištěny-

GEMATEST spol. s r.o.  
Laboratoř geomechaniky Praha  
Dr. Janského 954  
252 28 Černošice  
tel.: 251643132



Zprávu o zkoušce vystavil:

Datum vystavení: 20.5.2018

Ing.H.Papoušková – vedoucí laboratoře

MECHANIKA ZEMIN

20.5.2018

## VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK ZEMIN A BETONU

NÁZEV ÚKOLU : **REKONSTRUKCE ŽST.BOHOSUDOV**  
OBJEKT: **SO 01-14-02**  
ČÍSLO ÚKOLU : **18-021.208.207/KO2**

SONDA HLOUBKA [m] LAB. Č. DRUH VZORKU	J104 2,3 - 2,6 112 POLOPORUŠ.	J104 15,2 - 15,5 113 POLOPORUŠ.	J105 1,8 - 2,0 115 POLOPORUŠ.	J105 11,5 - 11,7 116 POLOPORUŠ.
VLHKOST [%]	19,7	30	8,7	29,3
VLHKOST HRUBOZRN. FRAKCE [%]			2,1	
JEMNOZRN. FRAKCE [%]			16,2	
MEZ TEKUTOSTI [%]	45	55	41	55
MEZ PLASTICITY [%]	27	41	23	40
ČÍSLO PLASTICITY [%]	18	14	18	15
KLASIFIKACE ČSN 73 6133	S4 SM	F7 MH	G3 G-F	F7 MH
KLASIFIKACE ČSN EN ISO 14688-2	grclSa	saSi	saGr	Si
KLASIFIKACE ČSN 75 2410	S4 SM	F7 MH	G3 G-F	F7 MH
KONZISTENCE VYPOČTENÁ PODLE ČSN 736133		PEVNÁ		PEVNÁ
INDEX KONZISTENCE	1,4	1,78	1,38	1,71
INDEX KOLOIDNÍ AKTIVITY	0,58	2,19	0,74	2,47
BARVA VZORKU	SEDOHNEDÁ	TM.SEDÁ	OKR	TM.SEDÁ
TVAR ZRN			ploš. prot.	
TVAR ZRN			polozaobl.	
TEXTURA			drsná	
PEVNOST BETONU V TLAKU [MPa]				

(+)Konzistence a plasticita směsných zemin platí pouze pro výplň.

SONDA HLOUBKA [m] LAB. Č. DRUH VZORKU	Š113 0,0 - 0,24 400 BETON	Š114 0,35 - 0,8 401 BETON		
PEVNOST BETONU V TLAKU [MPa]	54,38	44,54		

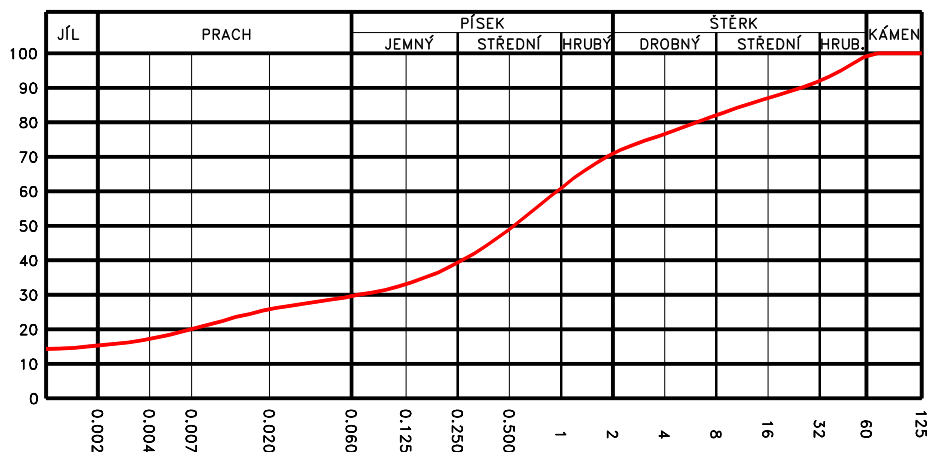
## LABORATORNÍ VZOREK ZEMINY

Popisné a fyzikální charakteristiky, klasifikace

Úkol : REKONSTR.ZST.BOHOŠUDOV

Sonda: J104 hloubka [m]: 2.3– 2.6 lab. číslo: 112

### KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



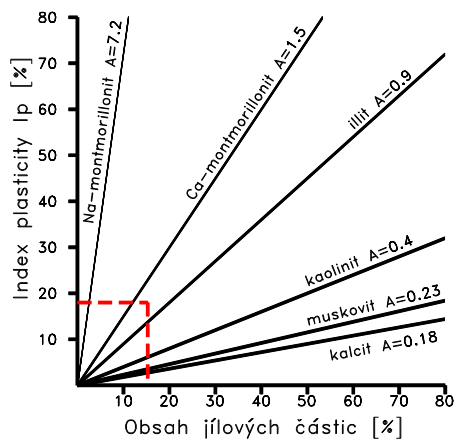
Obsah frakce [%]	
JÍL	15
PRACH	15
PÍSEK	41
ŠTĚRK	29

Vlhkost  $w = 19.7 \%$

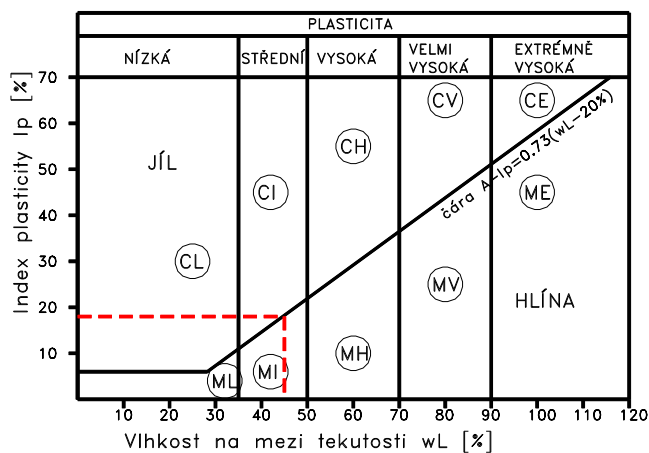
Atterbergovy meze :  $l_p = 18$   $w_p = 27$   $w_L = 45 \%$

Konzistence : 1.40

### KOLOIDNÍ AKTIVITA



### DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti
Saturace [%]	Barva vzorku SEDOHNEDÁ
Organ. příměsi	Uhličitany ZEMINA JE VÁPENITÁ
Klasifikace ČSN 736133 S4 SM	Název zeminy PÍSEK HLINITÝ
	podle ČSN 736133
Klasifikace ČSN EN ISO 14688-2 grclSa	Podloží PODM. VHODNÁ
Klasifikace ČSN 752410 S4 SM	Násyp PODM. VHODNÁ

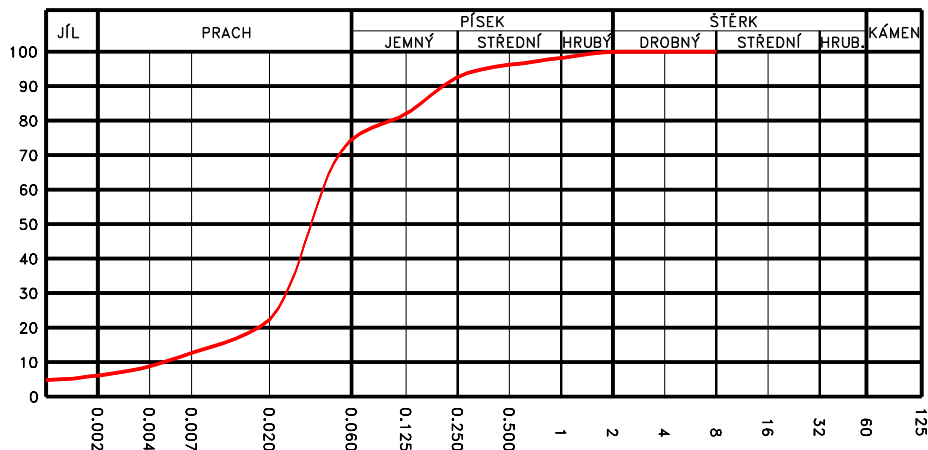
## LABORATORNÍ VZOREK ZEMINY

Popisné a fyzikální charakteristiky, klasifikace

Úkol : REKONSTR.ZST.BOHOŠUDOV

Sonda: J104 hloubka [m]: 15.2– 15.5 lab. číslo: 113

### KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



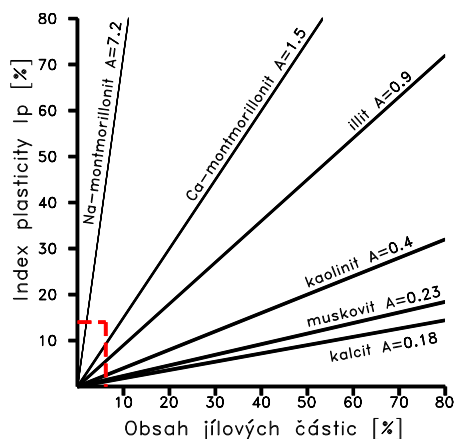
Obsah frakce [%]	
JÍL	6
PRACH	69
PÍSEK	25
ŠTĚRK	0
$C_u$	10.315
$C_c$	2.786

Vlhkost  $w = 30.0 \%$

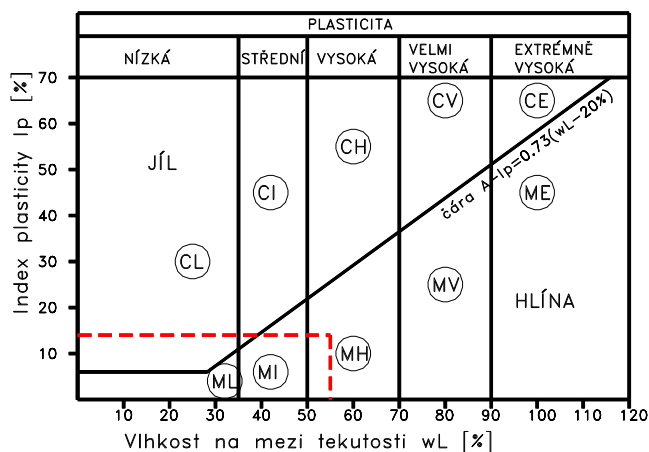
Atterbergovy meze :  $l_p = 14$   $w_p = 41$   $w_L = 55 \%$

Konzistence : 1.78 PEVNÁ

### KOLOIDNÍ AKTIVITA



### DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti	
Saturace [%]	Barva vzorku	TM.SEDÁ
Organ. příměsi	Uhličitany	NEOBSAHUJE UHLIČITANY
Klasifikace ČSN 736133	F7 MH	Název zeminy
		podle ČSN 736133
Klasifikace ČSN EN ISO 14688-2	saSi	NEVHODNÁ
Klasifikace ČSN 752410	F7 MH	Násyp
		NEVHODNÁ

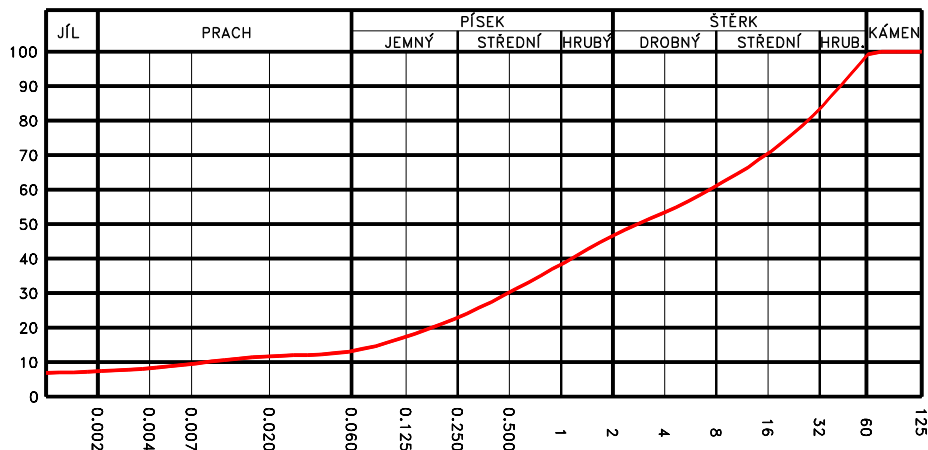
# LABORATORNÍ VZOREK ZEMINY

## Popisné a fyzikální charakteristiky, klasifikace

Úkol : REKONSTR.ZST.BOHOŠUDOV

Sonda: J105 hloubka [m]: 1.8– 2.0 lab. číslo: 115

### KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



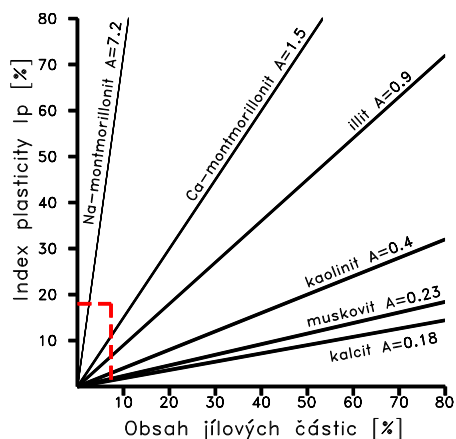
Obsah frakce [%]	
JÍL	7
PRACH	6
PÍSEK	33
ŠTĚRK	53
$C_u$	750.483
$C_c$	3.322

Vlhkost  $w = 8.7 \%$

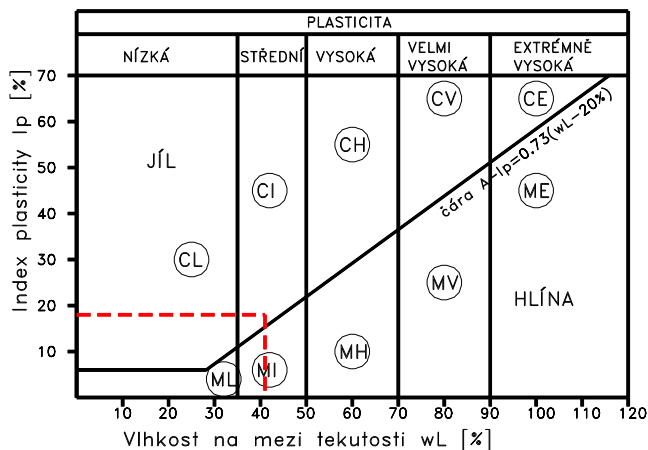
Atterbergovy meze :  $l_p = 18$   $w_p = 23$   $w_L = 41 \%$

Konzistence : 1.38

### KOLOIDNÍ AKTIVITA



### DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti
Saturace [%]	Barva vzorku OKR
Organ. příměsi	Uhličitany NEOBSAHUJE UHLIČITANY
Klasifikace ČSN 736133 G3 G-F	Název zeminy ŠTĚRK S PŘÍMĚSÍ
	podle ČSN 736133 JEMNOZRNNÉ ZEMINY
Klasifikace ČSN EN ISO 14688-2 saGr	Podloží VHODNÁ
Klasifikace ČSN 752410 G3 G-F	Násyp VHODNÁ

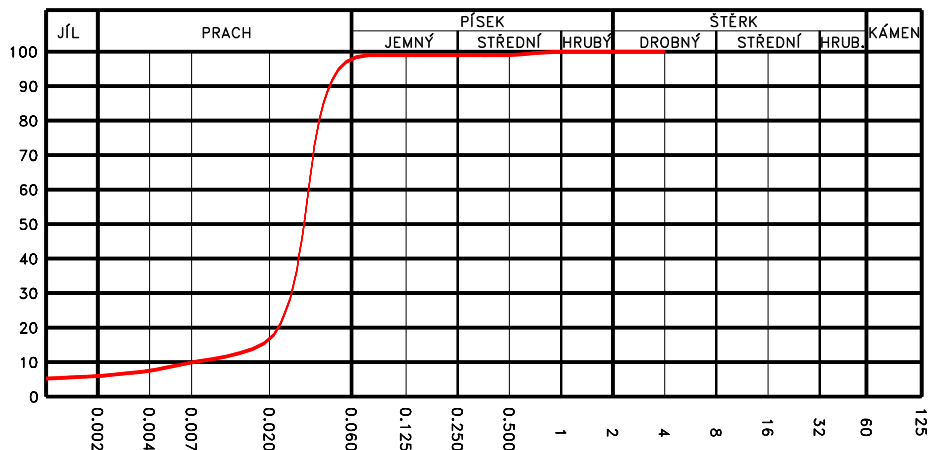
# LABORATORNÍ VZOREK ZEMINY

## Popisné a fyzikální charakteristiky, klasifikace

Úkol : REKONSTR.ZST.BOHOŠUDOV

Sonda: J105 hloubka [m]: 11.5– 11.7 lab. číslo: 116

### KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



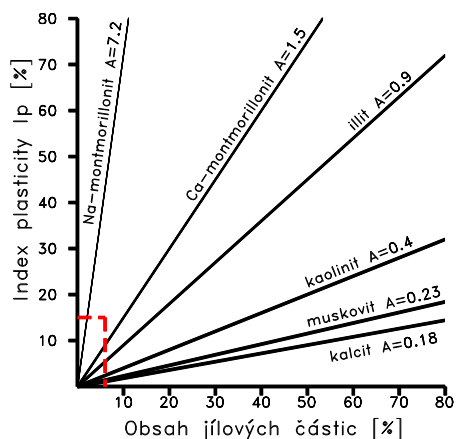
Obsah frakce [%]	
JÍL	6
PRACH	92
PÍSEK	2
ŠTĚRK	0
$C_u$	6.091
$C_c$	2.433

Vlhkost  $w = 29.3 \%$

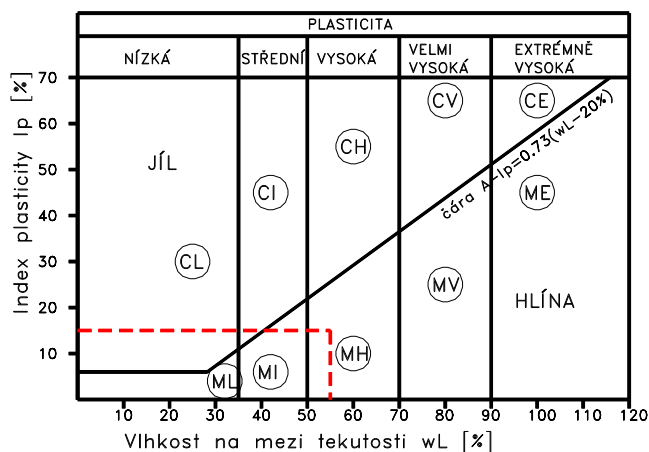
Atterbergovy meze :  $l_p = 15$   $w_p = 40$   $w_L = 55 \%$

Konzistence : 1.71 PEVNÁ

### KOLOIDNÍ AKTIVITA



### DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti	
Saturace [%]	Barva vzorku	TM.SEDÁ
Organ. příměsi	Uhličitany	NEOBSAHUJE UHLIČITANY
Klasifikace ČSN 736133	F7 MH	Název zeminy
		podle ČSN 736133
Klasifikace ČSN EN ISO 14688-2	Si	PLASTICITOU
Klasifikace ČSN 752410	F7 MH	Podloží
		NEVHODNÁ
		Násyp
		NEVHODNÁ

## Vhodnost zemin pro pozemní komunikace

NÁZEV ÚKOLU : **REKONSTRUKCE ŽST.BOHOSUDOV**  
OBJEKT: **SO 01-14-02**  
ČÍSLO ÚKOLU : **18-021.208.207/KO2**

Vzorek	Sonda	Hloubky [m]	Typ zeminy	Kapil. vzl. Hs Hmax [m]	Namrzavost	Vhodnost zemin	
						Aktivní zóna	Násyp
112	J104	2,3 - 2,6	S4 SM	1,5 4,6	NAMRZAVÉ	PODM. VHODNÁ	PODM. VHODNÁ
113	J104	15,2 - 15,5	F7 MH	1,3 4,1	NEBEZPEČNĚ NAMRZAVÉ	NEVHODNÁ	NEVHODNÁ
115	J105	1,8 - 2,0	G3 G-F	1,0 2,8	MÍRNĚ NAMRZAVÉ	VHODNÁ	VHODNÁ
116	J105	11,5 - 11,7	F7 MH	1,1 3,4	VYSOCE NAMRZAVÉ	NEVHODNÁ	NEVHODNÁ

## 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 ]
112	J104	2,3 - 2,6			$3,0000 \cdot 10^{-8}$	mimo oblast
113	J104	15,2 - 15,5			$4,0000 \cdot 10^{-7}$	$2,4048 \cdot 10^{-7}$
115	J105	1,8 - 2,0			$7,0000 \cdot 10^{-5}$	$9,7916 \cdot 10^{-7}$
116	J105	11,5 - 11,7			$4,0000 \cdot 10^{-7}$	$4,9460 \cdot 10^{-7}$

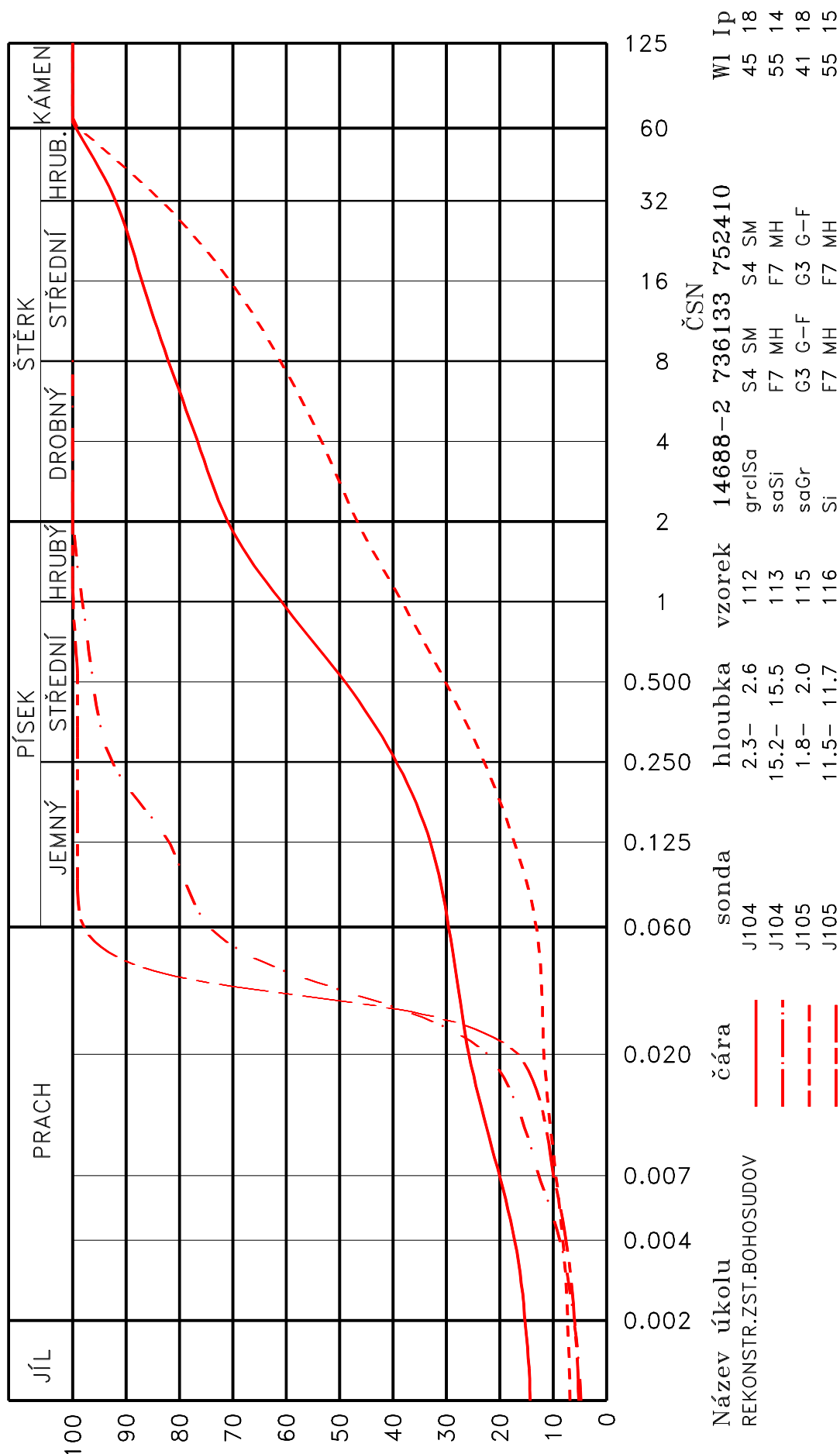
## Stanovení zrnitosti

VZOREK	Rozměr oka síta [mm]									
	0.001 2	0.002 4	0.004 8	0.007 16	0.02 32	0.063 63	0.125 125	0.25	0.5	1
112	14,30%	15,27%	17,21%	20,05%	25,80%	29,80%	33,06%	39,40%	48,97%	60,90%
	70,97%	76,61%	82,07%	87,10%	92,02%	100,00%	100,00%			
113	4,80%	6,14%	8,81%	12,76%	22,24%	75,33%	81,90%	92,58%	96,18%	98,17%
	99,89%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%			
115	6,86%	7,30%	8,19%	9,49%	11,77%	13,36%	17,31%	22,94%	30,17%	38,34%
	46,69%	53,42%	61,10%	70,56%	83,47%	100,00%	100,00%			
116	5,21%	6,01%	7,60%	9,98%	16,54%	98,38%	98,52%	98,71%	99,02%	99,92%
	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%			

NELZE = Nelze ani upravit



# KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



## Pevnost v tlaku zkušebních těles betonu

NÁZEV ÚKOLU : **REKONSTRUKCE ŽST.BOHOSUDOV**  
OBJEKT: **SO 01-14-02**  
ČÍSLO ÚKOLU : **18-021.208.207/KO2**

VZOREK	SONDA	HLOUBKY		Rozměry průměr x výška	Výška po zakon- cování	Ob. hm. vlhká	fc,core	fc,cyl	fc,cube	Sí la	ŠP
		[m]		[cm]	[cm]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[MPa]	[MPa]	[MPa]		
400	Š113	0,0 - 0,24	p1	6,16x6,65	7,38	2644	59,39	53,43	65,06	⊥	1,20
			3 p2	6,16x6,72	7,53	2496	38,92	35,19	43,70	⊥	1,22
			Ø			2570	49,16	44,31	54,38		
401	Š114	0,35 - 0,8	p1	6,14x6,63	7,58	2437	37,15	33,67	41,86	⊥	1,23
			p2	6,14x6,62	7,28	2466	47,62	42,73	52,68	⊥	1,19
			p3	6,14x6,79	7,46	2495	48,30	43,60	53,70	⊥	1,21
			p4	6,14x6,66	7,42	2500	39,85	35,93	44,59	⊥	1,21
			p5	6,15x6,76	7,53	2422	43,76	39,58	48,95	⊥	1,22
			3 p6	6,15x6,67	7,44	3147	22,55	20,34	25,44	⊥	1,21
			Ø			2578	39,87	35,98	44,54		

\*) Poznámka:

1 - zkušební těleso vyloučeno z vyhodnocení z důvodu nevhodného porušení (podle ČSN EN 12390-3)

2 – vzorek nesplňuje požadavek ČSN EN 12504-1 na poměr velikosti max.zrna kameniva k průměru vývrtu (max. 1:3)

3– vzorek obsahoval výztuž

4- -vzorek vyloučen z vyhodnocení-odlehlá hodnota

## PROTOKOL O ZKOUŠCE

Zadavatel	: SUDOP Praha a.s., st edisko 207 - geotechniky, Olšanská 1a, 130 80 Praha 3		
Název akce	: <b>Rekonstrukce žst. Bohosudov</b>		
Objekt	: <b>SO 01-14-02</b>		
Ozna ení vzorku	: <b>J104 0,10 m</b>		
Popis vzorku	: voda	.prot.	: 29/18
Datum odb ru	: 18.1.2018	.zakázky	: 3019/18
Odebral	: zadavatel	.vzorku	: 30
Datum dodání	: 19.1.2018	Strana	: 1/2
Analýzy provedeny	: 19.1.2018 - 26.1.2018		

## VÝSLEDKY ZKOUŠEK

pH	:	6,8	Vzhled vody :	bezbarvá	pr hledná
Konduktivita	mS/m :	554	Pach	:	žádný
KNK <sub>4,5</sub>	mmol/l :	6	Sediment	:	velmi slabý
Langelier v index	:	-0,2			hn dý
Oxid uhli itý agresivní	mg/l :	4,4			

Kationty	mg/l	Anionty	mg/l
Amonné ionty	9,1	Chloridy	1320
Vápník	208	Hydrogenuhli itany	366
Ho ík	79,0	Sírany	397

Stupe agresivity podle SN EN 206 - Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda **X A1**  
**sírany (X A1)**

Stupe agresivity podle SN 03 8375 - Ochrana kovových potrubí uložených v p d nebo ve vod proti korozi:  
**velmi nízká I. (pH), velmi vysoká IV. (konduktivita, chloridy + sírany)**

Suma Ca+Mg mmol/l : 8,45

Protokol o zkoušce nesmí být bez písemného souhlasu laborato e reprodukován jinak než celý.

Výsledky zkoušek se vztahují pouze ke zkoušenému vzorku.

Pozn. k metodám

Ukazatel	SOP	Metoda	Nej.
Vzhled vody	SOP V30		
Průhlednost vody	SOP V30		
Pach	SOP V30		
Charakteristika pachu	SOP V30		
Množství sedimentu	SOP V30		
Barva sedimentu	SOP V30		
pH	SOP V08	SN ISO 10523	±2%
Konduktivita	SOP V09	SN EN 27888	±5%
Langelierův index	SOP V11	TNV 75 7121	±10%
Suma Ca+Mg	SOP V29	SN ISO 6059	±5%
KNK <sub>4,5</sub>	SOP V07	SN EN ISO 9963-1	±5%
Oxid uhličitý agresivní	SOP V11	TNV 75 7121	±10%
Amonné ionty	SOP V01	SN ISO 7150-1	±10%
Hydrogenuhličitany	SOP V31	SN 75 7373	±5%
Chloridy	SOP V15 A	SN ISO 9297	±10%
Síraný	SOP V14 B	ASTM D 516-88	±10%
Hodinek	SOP V29	SN ISO 6059	±8%
Vápník	SOP V10	SN ISO 6058	±5%

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



GEMATEST spol. s r.o.  
Dr. Janského 954  
252 28 ČERNOŠICE II  
DIČ: CZ47541695

V černošicích 26.1.2018

Ing. Jan Manda  
zástupce vedoucího laboratoře



**GEONIKA s.r.o.,**

*Sídlo: V Cibulkách 5, 150 00 Praha 5*

*Kanceláře: Svatoplukova 15, 128 00 Praha 2*

*telefon: 224936591*

*e-mail: [info@geonika.com](mailto:info@geonika.com)*

*[www.geonika.com](http://www.geonika.com)*

# **Rekonstrukce žst. Bohosudov SO 01-14-02 železniční most přes silnici I/13 v Soběchleběch**

## **Korozní průzkum**

**Autoři zprávy: RNDr. Pavel Nikl  
Mgr. Marcos Alemán**

**Praha  
duben 2018**

Název úkolu: **Rekonstrukce žst. Bohosudov  
SO 01-14-02 železniční most přes silnici I/13  
v Soběchlebech  
Korozní průzkum**

Zaměření úkolu: korozní průzkum

Použité metody: vertikální elektrické sondování, měření bludných proudů

Objednatel: **SUDOP PRAHA a.s.**  
Olšanská 2643/1a, 130 80 Praha  
IČ / DIČ: 25793349 / CZ25793349

Číslo objednávky: 18-021.208.207/K06

Zhotovitel: **GEONIKA, s.r.o.**  
V Cibulkách 5, 150 00 Praha 5  
IČ / DIČ: 48111767/ CZ48111767

Číslo zak. zhotovitele: 18-043

Autoři zprávy: RNDr. Pavel Nikl  
Mgr. Marcos Alemán

Odpovědný řešitel zhotovitele: **RNDr. Pavel Nikl**

Odborná způsobilost zhotovitele: GEONIKA - RNDr. Pavel Nikl  
MŽP ČR poř. č. 1729/2003  
MD ČR č. 285/2012



Datum: 4/2018

Počet výtisků zprávy: 0 – 1

Rozdělovník: 1 - SUDOP PRAHA a.s.  
0 - archiv GEONIKA, s.r.o.

## OBSAH

### A. KOROZNÍ PRŮZKUM

1. ÚVOD
2. METODIKA MĚŘENÍ A VYHODNOCOVÁNÍ
  2. 1. Bludné proudy
  2. 2. Měrné odpory hornin
  2. 3. Zpracování naměřených hodnot
3. VÝSLEDKY MĚŘENÍ
4. ZÁVĚR

### B. VYHODNOCENÍ KOROZNÍHO PRŮZKUMU

1. ÚVOD
2. VÝCHOZÍ PODKLADY
3. KOROZNÍ AGRESIVITA HORNIN
4. ZDROJE BLUDNÝCH PROUDŮ
5. DOPORUČENÁ OCHRANNÁ OPATŘENÍ

## A. KOROZNÍ PRŮZKUM

### 1. ÚVOD

Na základě objednávky č. 18-021.208.207/K06 společnosti SUDOP PRAHA a.s. byl proveden pracovníky společnosti GEONIKA, s.r.o. korozní průzkum v rámci akce

#### **Rekonstrukce žst. Bohosudov SO 01-14-02 železniční most přes silnici I/13 v Soběchleších.**

Cílem korozního průzkumu bylo zjistit intenzitu stejnosměrných bludných proudů a stanovit měrné odpory hornin u stávajícího železničního mostu SO 01-14-02 přes silnici I/13, jenž bude v rámci rekonstrukce nahrazen novým. V daném místě byl změřen 1 registrační bod BP1.

Na základě získaných údajů byla posouzena korozní agresivita prostředí vůči oceli. Výsledky tohoto korozního průzkumu byly podkladem pro návrh protikorozních opatření, jež jsou uvedena ve druhé části této zprávy.

Výchozím podkladem pro vytyčení a zakreslení měřeného bodu byla situace v měřítku 1 : 500. Vytyčení měřeného bodu a jeho GPS zaměření provedli pracovníci společnosti GEONIKA, s.r.o.

## 2. METODIKA MĚŘENÍ A VYHODNOCOVÁNÍ

Terénní měření proběhlo počátkem dubna 2018 za slunečného počasí s teplotou cca 20°C. V prostoru zájmového objektu byl vytyčen 1 registrační bod BP1.

Na registračním bodě byla stanovena hustota bludných proudů a měrné odpory a orientační mocnosti geoelektrických vrstev. Poloha registračního bodu je zakreslena v situaci v Příl. 1.

### 2. 1. Bludné proudy

Stanovení přítomnosti stejnosměrných bludných proudů bylo provedeno v souladu s normou ČSN 03 8372 a ČSN 03 8365. Referenční a měřicí nepolarizovatelné elektrody typu Cu/CuSO<sub>4</sub> byly před měřením kontrolovány ve smyslu ČSN EN 13509:2004. Měřen byl časově proměnný potenciální rozdíl mezi dvěma body M a N ve dvou vzájemně kolmých směrech po dobu 15 minut v půlminutových intervalech. Napětí bylo snímáno dvěma milivoltmetry SUMMIT 35 se vstupním odporem 10 MΩ.

Polarita vstupních svorek přístroje byla vždy zvolena takto:

svorka M kladná (označení M<sup>+</sup>)

svorka N záporná (označení N<sup>-</sup>).

Napětí N<sub>1</sub> bylo snímáno z elektrod M<sup>+</sup>N<sub>1</sub><sup>-</sup> a napětí N<sub>2</sub> bylo snímáno z elektrod M<sup>+</sup>N<sub>2</sub><sup>-</sup> umístěných kolmo po směru hodinových ručiček k elektrodám M<sup>+</sup>N<sub>1</sub><sup>-</sup>. Dipóly byly orientovány dle terénních možností v prostoru stavebních objektů. Délka měřicích dipólů byla M<sup>+</sup>N<sub>1</sub><sup>-</sup> = M<sup>+</sup>N<sub>2</sub><sup>-</sup> = 10 m. Schéma zapojení měřicí soustavy je zobrazeno níže. Z naměřeného napětí byla vypočtena intenzita elektrického pole bludných proudů **E**.

Výsledky měření bludných proudů na registračním bodě jsou uvedeny v tabulce v kapitole 3. V situaci v Příl. 1 je dále na registračním bodě zakreslen vektorový diagram, který podává informaci o směru a velikosti elektrického pole bludných proudů.

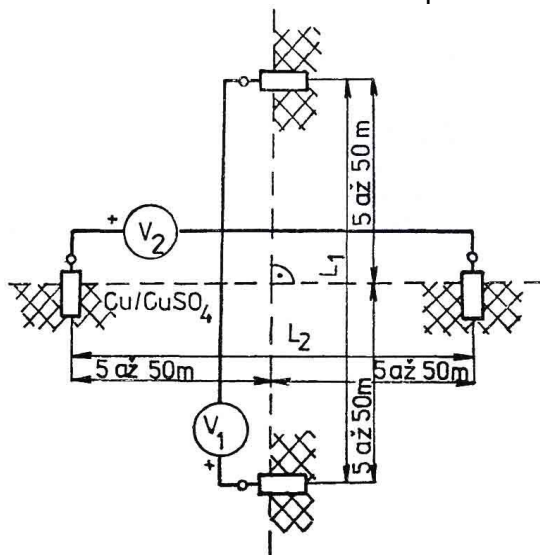


Schéma zapojení měřicí soustavy



## 2. 2. Měrné odpory hornin

V prostoru měření bludných proudů byly určeny měrné odpory a orientační mocnosti jednotlivých geoelektrických vrstev. K tomu bylo použito vertikální elektrické sondování (VES) se Schlumbergerovým uspořádáním elektrod AMNB s délkou potenčního dipólu  $MN = 1$  m. Pro registraci napětí byl použit přístroj MIMI-II se vstupním odporem  $100\text{ M}\Omega$  a jako zdroj proudu byla použita aparatura GEVY 100. Maximální rozestup proudových elektrod byl 20 m, což zajišťuje hloubkový dosah do 10 m. Měření vertikálního elektrického sondování bylo prováděno vždy v těsné blízkosti elektrody  $M^+$ .

Interpretací křivky VES byly zjištěny změny měrného odporu hornin ve vertikálním směru v bodě odpovídajícím středu uspořádání AMNB. Interpretace změřené křivky zdánlivých měrných odporů byla provedena na počítači řešením inverzní úlohy. K výpočtu modelových křivek bylo použito programu, jenž řeší přímou úlohu VES pomocí třináctibodového filtru s hustotou vzorkování 8.872 bodů na dekádu a který iteračním postupem dle Marquardtova algoritmu hledá optimální model.

Výsledky interpretace křivky VES jsou uvedeny v tabulce v kapitole 3. V registračním bodě byly zastiženy a interpretovány dvě geoelektrické vrstvy.

## 2. 3. Zpracování naměřených hodnot

Na registračním bodě byla z hodnot měrných odporů a intenzit elektrického pole bludných proudů vypočtena v jednotlivých geoelektrických vrstvách hustota bludných proudů  $J$  podle vztahu

$$J = E/\rho,$$

kde  $E$  je intenzita bludných proudů a  $\rho$  je měrný odpor vrstvy.

Na základě výsledků měření byla v soulase s normou ČSN 03 8372 posouzena agresivita prostředí vůči kovovým konstrukcím z hlediska měrných odporů horninového prostředí a hustoty bludných proudů. Výsledky jsou uvedeny v tabulce v kapitole 3, celková klasifikace prostředí je potom přehledně shrnuta v kapitole 4.

## 3. VÝSLEDKY MĚŘENÍ

V následující tabulce jsou shrnuty výsledky měření:

### SO 01-14-02 železniční most přes silnici I/13 V Soběchleběch

REGISTRAČNÍ BOD BP1						
Elektrické pole BP		Měrný odpor a hloubka vrstvy		Hustota BP	Klasifikace prostředí z hlediska	
Intenzita $E[\text{mV/m}]$	Azimut (stupně)	$\rho [\Omega\text{m}]$	$h [\text{m}]$	$J [\text{mA/m}^2]$	měrných odporů	bludných proudů
$E_{++} = 6.97$	185	210	1.1	$3.32\text{E-}02$	I	III
		8	$> 1.1$	$8.71\text{E-}01$	IV	IV
$E_{-+} = 1.07$	4	210	1.1	$5.10\text{E-}03$	I	III
		8	$> 1.1$	$1.34\text{E-}01$	IV	IV

#### 4. ZÁVĚR

V této kapitole jsou s ohledem na normu ČSN 03 8372 souhrnně diskutovány výsledky základního korozního průzkumu.

Na základě zjištěných výsledků geofyzikálního průzkumu a měření bludných proudů s ohledem na normu ČSN 03 8372 prostředí je z hlediska agresivity vůči kovovým konstrukcím klasifikováno v prostoru mostního objektu následujícím způsobem:

##### **SO 01-14-02 železniční most přes silnici I/13 v Soběchleších**

- **podle měrných odporů hornin:** stupeň I-IV,
- **podle hustoty bludných proudů:** stupeň III-IV.

## B. VYHODNOCENÍ KOROZNÍHO PRŮZKUMU

### 1. ÚVOD

Potřeba řešit protikorozi ochranu stavby před vlivem prostředí a bludnými proudy je v současné době stanovena předpisy a příslušnými normami, a to zejména:

- TP 124 – *Základní ochranná opatření pro omezení vlivu bludných proudů na mostní objekty a ostatní betonové konstrukce pozemních komunikací (2008)*
- ČD SR 5/7 (S) – Ochrana železničních mostních objektů proti účinkům bludných proudů (1997)
- Technické kvalitativní podmínky staveb českých drah, Kapitola 25, Protikorozi ochrana úložných zařízení a konstrukcí (2000)
- Metodický pokyn dokumentace elektrických a geofyzikálních měření betonových mostů pozemních komunikací (2008)
- Zákon č. 13/1997 Sb. o pozemních komunikacích
- Vyhláška č. 104/1997 Sb. Ministerstva dopravy a spojů, kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích
- Vyhláška č. 500/2006 Sb., o územně analytických podkladech, územně plánovací dokumentaci a způsobu evidence územně plánovací činnosti
- Technické kvalitativní podmínky pro dokumentaci staveb pozemních komunikací
- ČSN 03 8350 - *Požadavky na protikorozi ochranu úložných zařízení*
- ČSN 03 8370 - *Snížení korozního účinku bludných proudů na úložná zařízení*
- ČSN 03 8372 - *Zásady ochrany proti korozi nelineových zařízení, uložených v zemi nebo ve vodě*
- ČSN 03 8374 – *Zásady protikorozi ochrany podzemních kovových zařízení*
- ČSN 73 6201 - *Projektování mostních objektů.*

### 2. VÝCHOZÍ PODKLADY

- základní korozi průzkum
- situace 1 : 2 000

### 3. KOROZNÍ AGRESIVITA HORNIN

Z hlediska měrného odporu zemin a proudové hustoty bludných proudů je korozi agresivita horninového prostředí uvedena ve zprávě základního korozi průzkumu.

Pro SO 01-14-02 železniční most přes silnici I/13 v Soběchlebských korozi agresivita z hlediska měrných odporů je dle ČSN 03 8372 ve stupni č. I - IV a z hlediska hustoty proudu v cizím proudovém poli ve stupni č. III - IV.

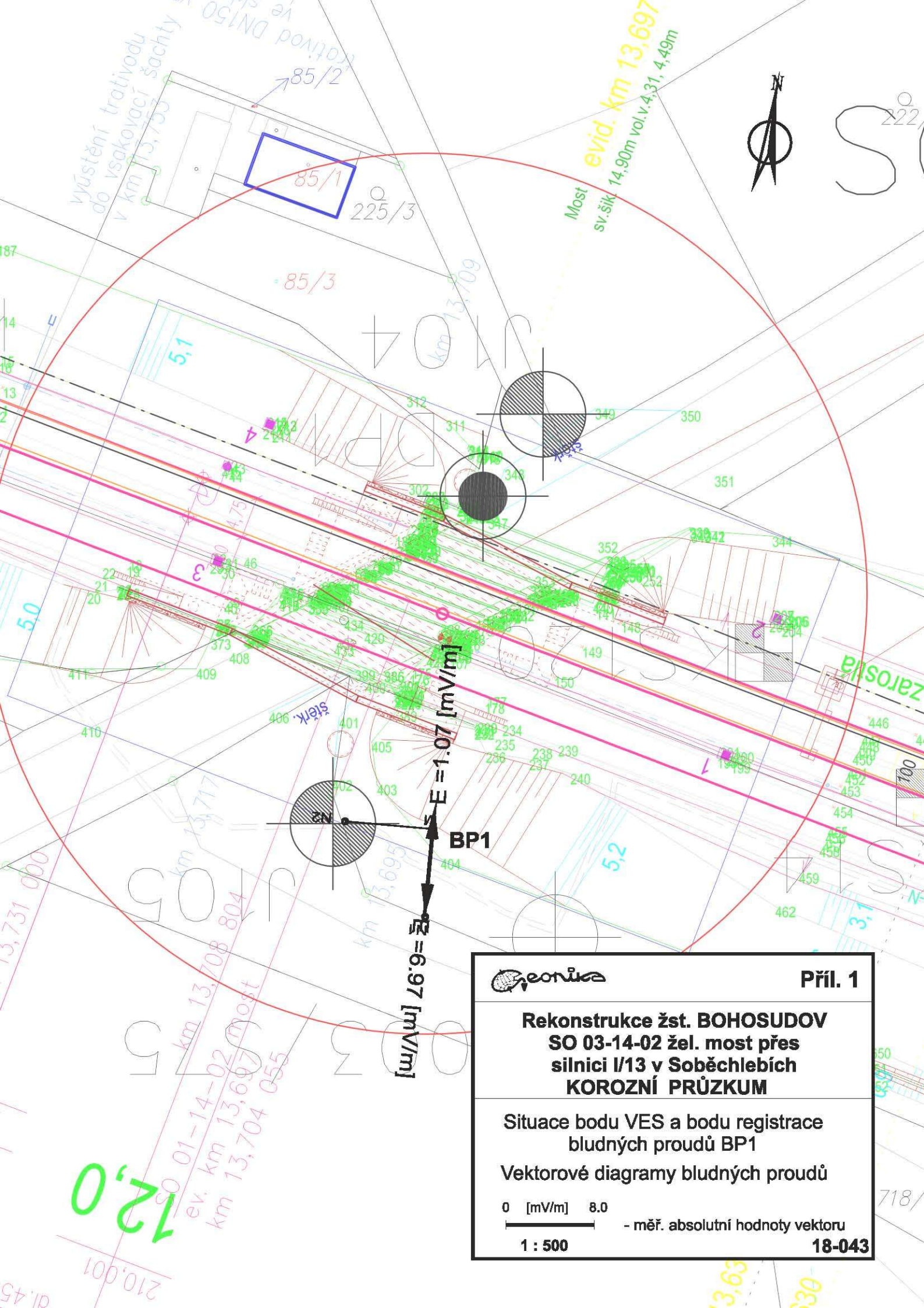
### 4. ZDROJE BLUDNÝCH PROUDŮ

Zdrojem bludných proudů je samotná železniční trať Ústí nad Labem – Chomutov, která je elektrifikována stejnosměrnou napájecí trakční soustavou 3kV. Dále mohou být zdrojem bludných proudů katodicky chráněné produktovody ve větších vzdálenostech od mostu.

## 5. DOPORUČENÁ OCHRANNÁ OPATŘENÍ

Doporučený stupeň ochranných opatření dle ČD SR 5/7 (S) pro **SO 01-14-02 železniční most přes silnici I/13 v Soběchlebohách** je uveden v následující tabulce:

Sací koeficient	Doporučený st. ochr. opatření dle ČD SR 5/7 (S)
1	4



Příl. 1

**Rekonstrukce žst. BOHOSUDOV  
SO 03-14-02 žel. most přes  
silnici I/13 v Soběchleboch  
KOROZNÍ PRŮZKUM**

Situace bodu VES a bodu registrace  
bludných proudů BP1  
Vektorové diagramy bludných proudů

0 [mV/m] 8.0



1 : 500

- měř. absolutní hodnoty vektoru

18-043