

# 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 03-14-01 BOHOSUDOV - TEPLICE, MOST V KM 15,226

Datum:

10 / 2018

Číslo části:

B.13.1.3.12



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 03-14-01 BOHOSUDOV-TEPLICE, MOST V KM 15,226**

### **Geotechnický pasport**

Přílohy:

- Situace – M 1 : 1 000
- Dokumentace sond
- Výsledky laboratorních zkoušek
- Korozní průzkum

Odpovědný řešitel  
geologických prací: Mgr. Jakub Hruška

Praha, duben 2018

## 1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

**Základní údaje o objektu:** V ev. km 15,226 převádí daný most dvě koleje přes místní komunikaci. Délka přemostění je 6,92 m. Most je v příčném směru rozdělen na dvě samostatné nosné konstrukce tvořené ocelovými nýtovanými trámy se zapuštěnou prvkovou mostovkou. Spodní stavba mostu je betonová, plošně založená. Skládá se z masivního betonového základu a betonového dříku tloušťky 0,9 m s ŽB úložným prahem.

Navrhuje se kompletní přestavba spočívající v demolici stávajícího mostu a výstavbě nové monolitické ŽB polorámové konstrukce. Světlost mostního otvoru bude 7,5 m. Most bude založen na velkopřůměrových ŽB pilotách. Na most budou navazovat monolitická rovnoběžná ŽB křídla.

**Cíl průzkumu:** Posouzení základových poměrů mostu, s ověřením hloubky hladiny podzemní vody.

## 2. PODKLADY

O. Pour (2016) Rekonstrukce žst. Bohosudov, SO 03-14-01, geotechnický pasport, SUDOP PRAHA a.s.

Bureš V. (1962) Sobědruhy – úpravna rudy. Průzkum základové půdy (závěrečná zpráva), Geologický průzkum Praha, závod stavební geologie, posudek Geofondu č. V048280

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 byl proveden 1 inženýrskogeologický vrt soupravou UGB1VS ve vrtném průměru 175 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.

<u>Průzkumné sondy:</u>	<b>Název / hloubka (m)</b>	<b>Poznámka</b>
Jádrové IG vrty:	J110 / 16,00	
Archivní DP:	DP2A / 1,50	
	DP2B / 0,90	sonda opakována
	DP2C / 1,40	sonda opakována
Odběry vzorků a laboratorní zkoušky:		
Jádrové IG vrty:	J110 / 5,80 – 6,00 – zemina	základní klasifikační rozbor
	J110 / 14,80 – 15,00 – zemina	základní klasifikační rozbor
	J110 / 12,00 – voda	agresivita na beton a ocel

### 4. PSANÝ GEOTECHNICKÝ PROFIL

Geologické poměry:

- vyhodnocení geologických a geotechnických poměrů bylo provedeno na základě dokumentace nově provedené sondy,
- sonda svrchu zastihla betonovou konstrukci vozovky a její konstrukční vrstvy o mocnosti do 0,8 m,
- níže sonda zastihla souvrství kvartérních fluvialních jílovitých sedimentů,
- v úrovni 2 m pod terénem dále sonda zastihla souvrství miocenních zcela zvětralých jílovců nabývajících charakteru pevných jílovitých zemin, které místy přecházejí do slabě diageneticky zpevněných a zvětralých jílovců střípkovitě rozpadavých.

Geotechnický typ:

Kvartér (Q)

Geotechnický typ Y  
úroveň 0,00 – 0,80 m      Navážka charakteru štěrku jílovitého (G5/GCY), ulehlá, šedě smouhovaná, s ostrohrannými úlomky vel. 3-6 cm, oj. až 12 cm

Geotechnický typ Q3t  
úroveň 0,80 – 2,00 m      Jíl se střední plasticitou (F6/CI), pevný, hnědý, šedě smouhovaný

Terciér (T)

Geotechnický typ T1  
úroveň 2,00 – 16,00 m      Hlína s vysokou plasticitou (F7/MH), pevná, šedohnědá níže pak šedá, s hojnými prolohami slabě diageneticky zpevněného jílovce, tence vrstevnatého o mocnosti do 10 cm, střípkovitě rozpadavého, nabývajícího charakteru hlinitých písků až štěrčků

## 5. HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY A AGRESIVITA PROSTŘEDÍ

Agresivita kapalného prostředí Podzemní voda byla nově provedenou sondou zastižena v prostředí miocenních jíílů až slabě diageneticky zpevněných jílovců, dle laboratorního rozboru podzemní voda vykazuje agresivitu **ve stupni XA1** podle ČSN EN 206 zvýšeným obsahem  $\text{NH}_4^+$ .

Charakteristika zvodně Hladina podzemní vody se vyskytuje v miocenních sedimentárních jílech až slabě diageneticky zpevněných horninách, kde se jedná o vodní režim průlinový. Hladina podzemní vody je mírně napjatá a závislá na dotacích pomalu infiltrujícími 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
J110	14,50	214,65	12,00	217,15	27. 3. 2018

### Agresivita podzemních vod

Vrt	Hloubka odběru (m)	$\text{SO}_4^{2-}$ (mg/l)	pH (-)	$\text{CO}_2$ agr. (mg/l)	$\text{NH}_4^+$ (mg/l)	$\text{Mg}^{2+}$ (mg/l)	Výsledný stupeň agresivity
J110	12,00	<20,0	7,2	<2	<b>23</b>	31,6	<b>XA1</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 zemin podle ČSN EN ISO 14689-1	Objemová tíha $\gamma$ [kN.m <sup>-3</sup> ] <sup>1)</sup>	$I_c$ * [1]/ $I_D$ ** [%]	$E_{\text{def}}$ [MPa]	Poissonovo číslo $\nu$	$\phi_{\text{def}}$ , $\phi$ * [°]	$c_{\text{def}}$ , $c$ * [kPa]	$\phi_u$ [°]	$c_u$ [kPa]	Předpokládaná únosnost $R_p$ [kPa] <sup>2)</sup>	$U_{v, \text{tab}}$ (kN) <sup>3)</sup>	Těžitelnost <sup>4)</sup>
<b>Y</b>	R	G5/GCY	clGr	19,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I
<b>Q3t</b>	Q	F6/CI	CI	21,0	1,2*	7	0,40	19	18	0	80	200	630	I / I
<b>T1</b>	T	F7/MH	CI	21,0	1,2-1,5*	7	0,40	17	16	2	80	200	700	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) zemin v době provádění průzkumných prací

Poznámka: 1) pod hladinou podzemní vody je nutné příslušné charakteristiky upravit  
 2) platí pro šířku základu 3,0 m  
 3) orientační základní hodnoty pro vrtané piloty o  $\varnothing$  1,0 m, při hloubce vetknutí 1,0 - 1,5 m  
 4) 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. VYHODNOCENÍ KOROZNÍHO PRŮZKUMU

Stanovení přítomnosti stejnosměrných bludných proudů bylo provedeno v souladu s normou ČSN 03 8372 a ČSN 03 8365. Měření bylo 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 souladu 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 03-14-01 Bohosudov-Teplice, most v km 15,226 je uveden v následující tabulce:

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

## 9. TECHNICKÁ ZJIŠTĚNÍ A DOPORUČENÍ

- nově zakládanou spodní stavbu doporučujeme založit hlubinně na velkopřůměrových pilotách umístěných do miocenních jílu a zcela zvětralých jílovců geotechnického typu T1,
- 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 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 vrtem zastižena v úrovni 217,15 m n. m. a bude tak trvale ovlivňovat základy objektu,
- dle laboratorních zkoušek vykazuje vodní prostředí agresivitu ve stupni XA dle ČSN EN 206 (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>), není vyloučeno, že zvýšený obsah amonných iontů je důsledkem kontaminace splaškovými vodami z blízkých kanalizačních svodů,
- 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.-II. třídy vrtatelnosti pro piloty dle VC 800-2,
- dle provedeného korozního měření je doporučený 4. stupeň ochranných opatření dle ČD SR 5/7 (S).





## Zakázka: Rekonstrukce žst. Bohosudov

Číslo zakázky: 18-021.208  
Objednatel: Správa železniční dopravní cesty, s.o.  
Datum provedení: 27.březen 2018

Souřadnice JTSK (m): X = 973 619,18 Y = 774 079,43  
Nadmořská výška (Bpv): Z = 229,15 m n. m.  
Katastrální území: Soběduhy

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

Typ soupravy: UGB1VS  
Vrtný průměr: do 12.00 m / 175 mm, do 16.00 m / 156 mm  
Technické pažení: nepaženo

Vrtmistr: Pavel Marek

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	228,95		0,20			<b>Beton</b> , konstrukční vrstva vozovky	-	-Y	I.-II.	III.
	228,35		0,80			<b>Navážka</b> , charakteru jílovitého štěrku, ulehlá, šedě smouhovaná, s ostrohrannými úlomky hornin o velikosti 3-6 cm, ojediněle až 12 cm	clGr	G5/GCY	I.	I.
			(1,20)			<b>Jíl se střední plasticitou</b> , pevný, hnědý, šedě smouhovaný		F6/CI	I.	I.
	227,15		2,00			<b>Hlína s vysokou plasticitou</b> , pevná, šedohnědá níže pak šedá, s hojnými prolohami slabě diageneticky zpevněného jílovce, tenčí vrstevnatého o mocnosti do 10 cm, střípkovitě rozpadavého, nabývajícího charakteru hlinitých písků až štěrčků				
			(14,00)				CI	F7/MH	I.	I.-II.
	213,15		16,00			<b>- tercierní sediment</b>				

Vrt byl ukončen v hloubce 16,00 m

### Hladina podzemní vody

Naražená	Ustálená
Hloubka p.t.	Nadm. výška
Nadm. výška	Poznámka
Hloubka p.t.	Nadm. výška
Datum	
14.50 m	214.65 m n. m.
12.00 m	217.15 m n. m.
27.3.2018	

### Vzorky

Vysvětlivky:

Seznam vzorků [lab. číslo]:

P - Poloporušený vzorek  
V - Vzorek vody

P: 5.80 - 6.00 m  
P: 14.80 - 15.00 m  
V: 12.00 m

Poznámka: Op - měření osobním penetrometrem (kPa)



## PROTOKOL O LABORATORNÍCH ZKOUŠKÁCH



Č. protokolu: **582-25-18** Celkový počet listů: 7 List číslo: 1/7

Název zakázky	<b>REKONSTRUKCE ŽST.BOHOSUDOV</b>
Objekt	<b>SO 03-14-01</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	1025-1026
Odběr vzorků in situ zajistil	<i>Zadavatel</i>
Datum odběru vzorků in situ	-----
Datum dodání do laboratoře	06.04.2018

### Název použitého zkušebního postupu

Stanovení vlhkosti zemin	ČSN EN ISO 17892-1
Nejistota měření : 0,2%	
Laboratorní stanovení konzistenčních mezí	ČSN CEN ISO/TS 17892-12
Nejistota měření :	
Laboratorní stanovení meze tekutosti	TP č.003 (ČSN 721014, čl. A)
Stanovení zrnitosti zemin	ČSN CEN ISO/TS 17892-4
Nejistota měření : 8 %	
Geotechnický průzkum a zkoušení- Pojmenování a zařídování zemin. Část 2: Zásady pro zařídování	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

NÁZEV ÚKOLU : **REKONSTRUKCE ŽST.BOHOSUDOV**

OBJEKT: **SO 03-14-01**

ČÍSLO ÚKOLU : **18-021.208.207/KO2**

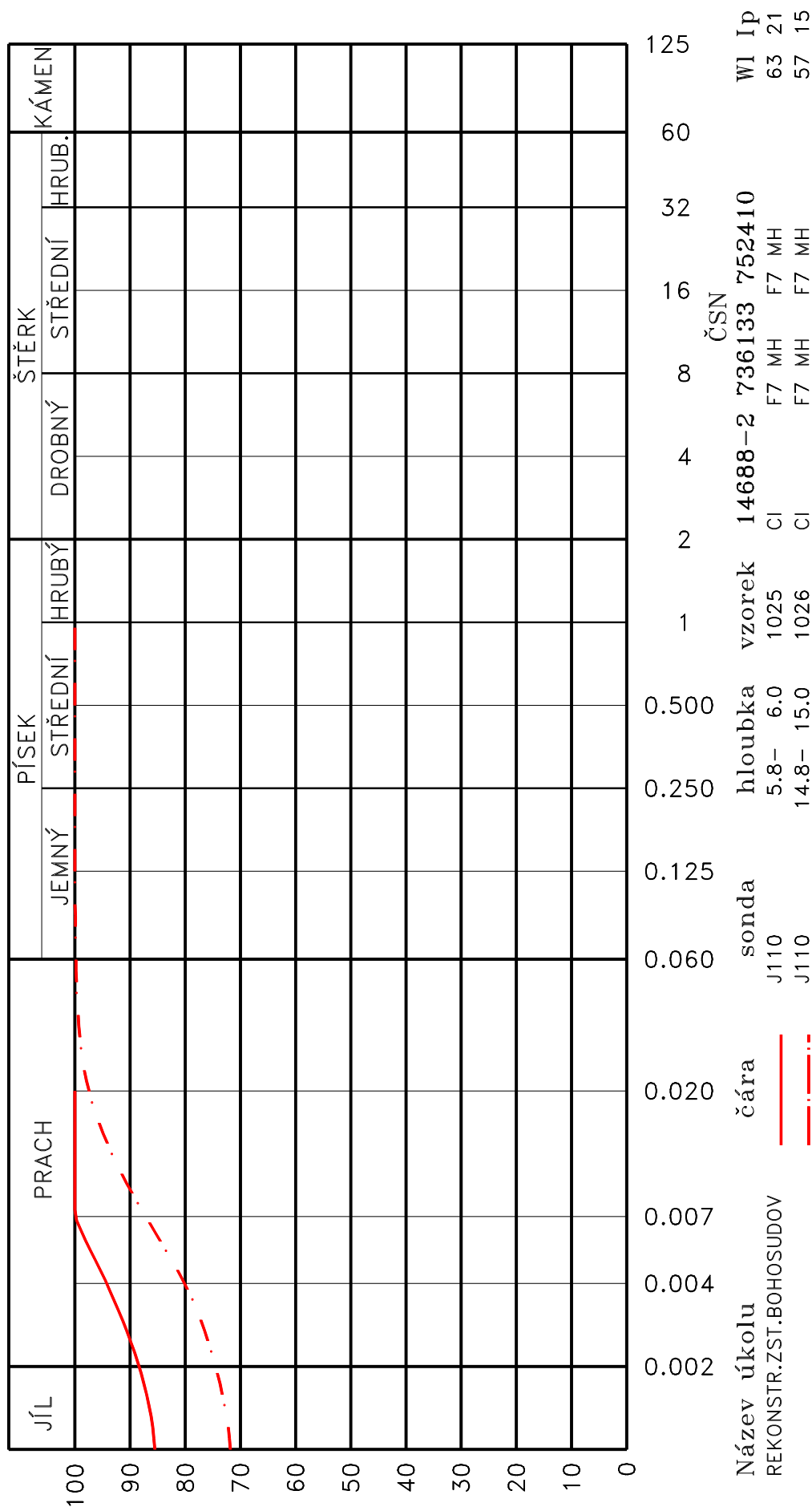
SONDA HLOUBKA [m] LAB. Č. DRUH VZORKU	J110 5,8 - 6,0 1025 POLOPORUŠ.	J110 14,8 - 15,0 1026 POLOPORUŠ.		
VLHKOST [%]	37,8	34,6		
MEZ TEKUTOSTI [%]	63	57		
MEZ PLASTICITY [%]	42	42		
ČÍSLO PLASTICITY [%]	21	15		
KLASIFIKACE ČSN 73 6133	F7 MH	F7 MH		
KLASIFIKACE ČSN EN ISO 14688-2	CI	CI		
KLASIFIKACE ČSN 75 2410	F7 MH	F7 MH		
KONZISTENCE VYPOČTENÁ PODLE ČSN 736133	PEVNÁ	PEVNÁ		
INDEX KONZISTENCE	1,2	1,49		
INDEX KOLOIDNÍ AKTIVITY	0,24	0,2		
BARVA VZORKU	TM.HNEDÁ	HNĚDOŠEDÁ		

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

### Stanovení zrnitosti

Rozměr oka síta [mm]										
VZOREK	0.001	0.002	0.004	0.007	0.02	0.063	0.125	0.25	0.5	1
	2	4	8	16	32	63	125			
1025	85,50%	88,42%	94,26%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%			
1026	71,83%	74,59%	80,10%	87,12%	97,42%	99,87%	99,96%	99,96%	100,00%	100,00%
	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%			

# KŘÍVKY ZRNITOSTI ZEMIN



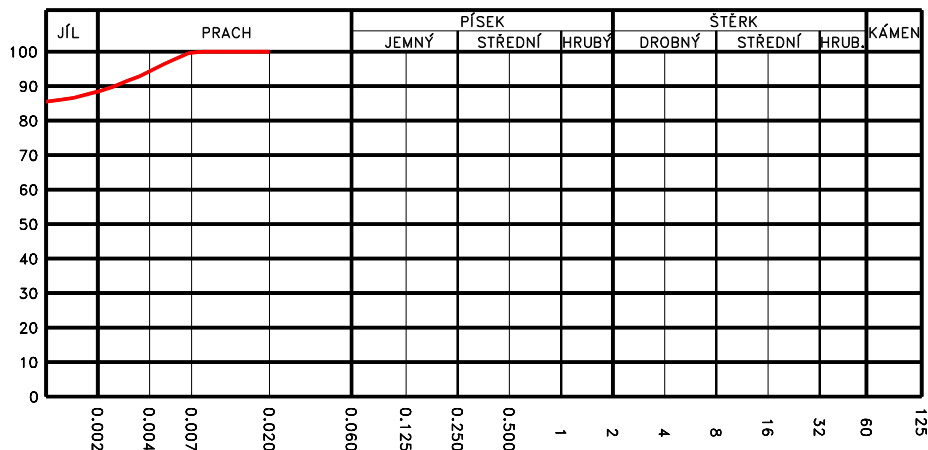
# LABORATORNÍ VZOREK ZEMINY

## Popisné a fyzikální charakteristiky, klasifikace

Úkol : REKONSTR.ZST.BOHOŠUDOV

Sonda: J110 hloubka [m]: 5.8– 6.0 lab. číslo: 1025

### KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



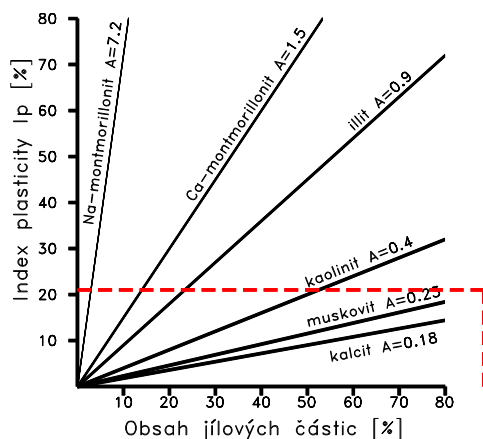
Obsah frakce [%]	
JÍL	88
PRACH	12
PÍSEK	0
ŠTĚRK	0

Vlhkost  $w = 37.8 \%$

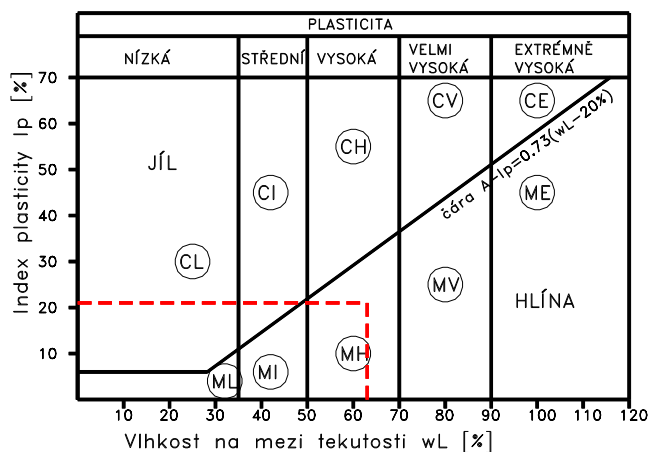
Atterbergovy meze :  $l_p = 21$   $w_p = 42$   $w_L = 63 \%$

Konzistence : 1.20 PEVNÁ

### KOLOIDNÍ AKTIVITA



### DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti	
Saturace [%]	Barva vzorku	TM.HNEDÁ
Organ. příměsi	Uhličitany	ZEMINA JE VÁPENITÁ
Klasifikace ČSN 736133	F7 MH	Název zeminy
		podle ČSN 736133
Klasifikace ČSN EN ISO 14688-2	CI	NEVHODNÁ
Klasifikace ČSN 752410	F7 MH	Násyp
		NEVHODNÁ

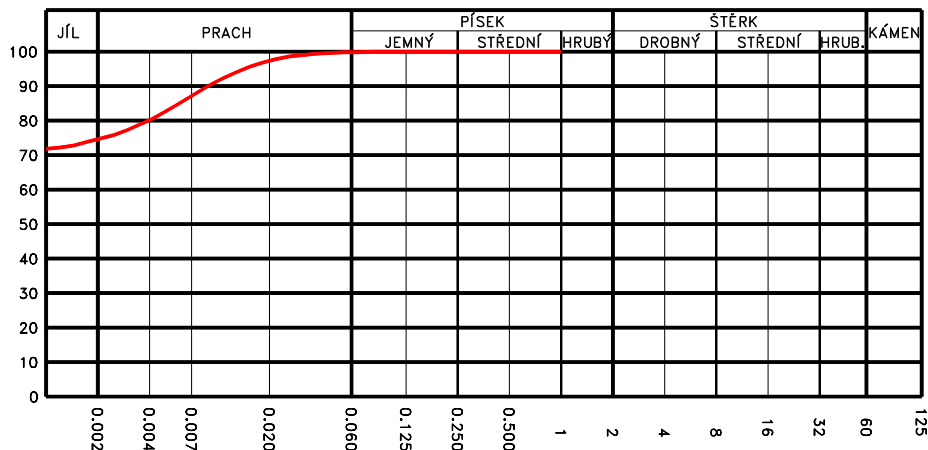
# LABORATORNÍ VZOREK ZEMINY

## Popisné a fyzikální charakteristiky, klasifikace

Úkol : REKONSTR.ZST.BOHOŠUDOV

Sonda: J110 hloubka [m]: 14.8– 15.0 lab. číslo: 1026

### KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



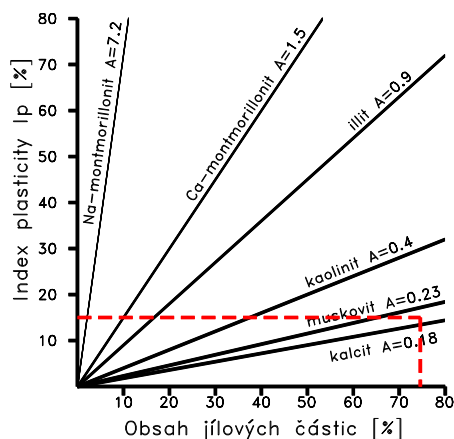
Obsah frakce [%]	
JÍL	75
PRACH	25
PÍSEK	0
ŠTĚRK	0

Vlhkost  $w = 34.6 \%$

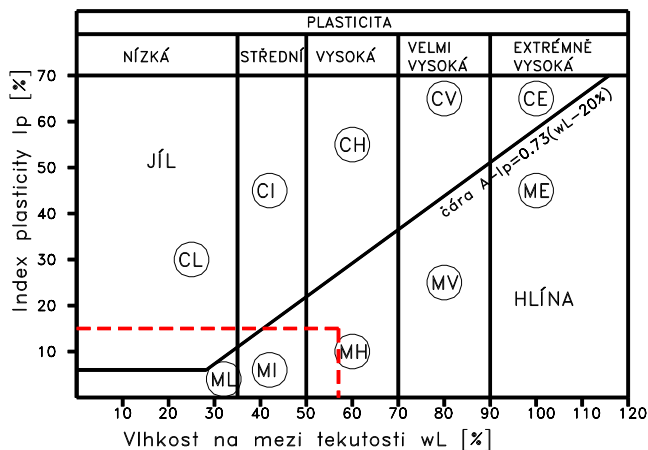
Atterbergovy meze :  $l_p = 15$   $w_p = 42$   $w_L = 57 \%$

Konzistence : 1.49 PEVNÁ

### KOLOIDNÍ AKTIVITA



### DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti
Saturace [%]	Barva vzorku HNĚDOŠEDÁ
Organ. příměsi	Uhličitany ZEMINA JE VÁPENITÁ
Klasifikace ČSN 736133 F7 MH	Název zeminy HLÍNA S VYSOKOU
	podle ČSN 736133 PLASTICITOU
Klasifikace ČSN EN ISO 14688-2 CI	Podloží NEVHODNÁ
Klasifikace ČSN 752410 F7 MH	Násyp NEVHODNÁ



## Vhodnost zemin pro pozemní komunikace

NÁZEV ÚKOLU : **REKONSTRUKCE ŽST.BOHOSUDOV**  
 OBJEKT: **SO 03-14-01**  
 ČÍSLO ÚKOLU : **18-021.208.207/KO2**

Vzorek	Sonda	Hloubky [m]	Typ zeminy	Kapil. vzl. Hs Hmax [m]	Namrzavost	Vhodnost zemin	
						Aktivní zóna	Násyp
1025	J110	5,8 - 6,0	F7 MH	MIMO GRAF	VYSOCE NAMRZAVÉ	NEVHODNÁ	NEVHODNÁ
1026	J110	14,8 - 15,0	F7 MH	MIMO GRAF	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) [ m/s ]	METODA PODLE HAZENA [ m/s ]
		[ m ]	[ m/s ]	[ m/s ]		
1025	J110	5,8 - 6,0			mimo oblast	mimo oblast
1026	J110	14,8 - 15,0			mimo oblast	mimo oblast

NELZE = Nelze ani upravit

## 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 03-14-01</b>		
Ozna ení vzorku	: <b>J110 12,00 m</b>		
Popis vzorku	: voda	.prot.	: 195/18
Datum odb ru	: 27.3.2018	.zakázky	: 3130/18
Odebral	: zadavatel	.vzorku	: 248
Datum dodání	: 6.4.2018	Strana	: 1/2
Analýzy provedeny	: 6.4.2018 - 18.4.2018		

## VÝSLEDKY ZKOUŠEK

pH	:	7,2	Vzhled vody :	bezbarvá	pr hledná
Konduktivita	mS/m :	162	Pach :	žádný	
KNK <sub>4,5</sub>	mmol/l :	15,8	Sediment :	slabý	
Langelier v index	:	-0,1		hn dý	
Oxid uhli itý agresivní	mg/l :	<2			

<b>Kationty</b>	<b>mg/l</b>	<b>Anionty</b>	<b>mg/l</b>
Amonné ionty	23	Chloridy	85,9
Vápník	48,1	Hydrogenuhli itany	964
Ho ík	31,6	Sírany	<20,0

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

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

Suma Ca+Mg mmol/l : 2,50

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	
Amonné ionty	SOP V01	SN ISO 7150-1	±10%
Hydrogenuhličitany	SOP V31	SN 75 7373	±5%
Chloridy	SOP V15 A	SN ISO 9297	±10%
Sířany	SOP V14 B	ASTM D 516-88	
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 18.4.2018

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 03-14-01 železniční most  
v ulici Důlní v Teplicích  
Korozní průzkum**

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

**Praha  
duben 2018**

Název úkolu: **Rekonstrukce žst. Bohosudov  
SO 03-14-01 železniční most v ulici Důlní v Teplicích  
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 03-14-01 železniční most v ulici Důlní v Teplicích.**

Cílem korozního průzkumu bylo zjistit intenzitu stejnosměrných bludných proudů a stanovit měrné odpory hornin u stávajícího železničního mostu SO 03-14-01 v ulici Důlní v Teplicích, 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. Měření bylo 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.

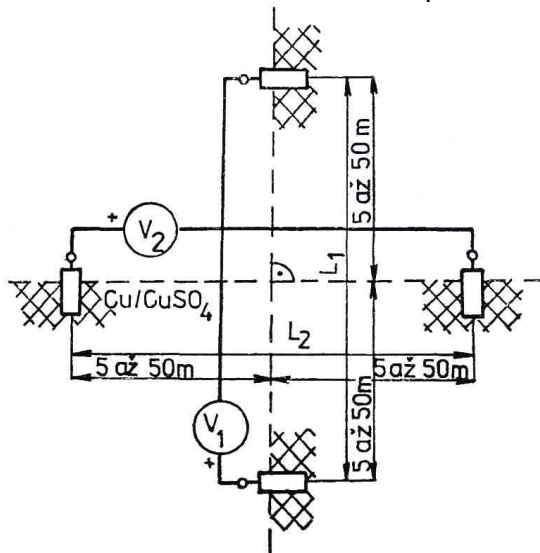


Schéma zapojení měřicí soustavy

## 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 03-14-01 železniční most v ulici Důlní v Teplicích

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
$E_{\text{--}} = 2.4$	176	230	0.8	$1.04\text{E-}02$	I	III
		6	$> .8$	$4.00\text{E-}01$	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 03-14-01 železniční most v ulici Důlní v Teplicích**

- **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 03-14-01 železniční most v ulici Důlní v Teplicích 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 03-14-01 železniční most v ulici Důlní v Teplicích** je uveden v následující tabulce:

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

