



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program doprava

Ministerstvo dopravy
Státní fond dopravní
infrastruktury



Milan Janeček



1

ČISTOPIS

VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM S-JTSK

±0,000 = xxx,xx m n. m.

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

Investor:



SŽDC, s.o.
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1
tel.: +420 222 335 777
e-mail: szdc@szdc.cz

Generální projektant:



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

Hlavní inženýr projektu:

ING. MARTIN RAIBR

Garant profese:

-

Zpracovatel části:

První korozní
spol. s r.o.

PRVNÍ KOROZNÍ spol. s.r.o.
Praha 2, Londýnská 315/71
tel.: +420 603 461 707
e-mail: rada@1korozni.cz

Vedoucí střediska:

Ing. Tomáš Novotný

Odpovědný projektant SO, IO, PS:

Pavel Rada

Vypracoval:

Pavel Rada

Kontroloval:

Milan Janeček

Název akce:

ELEKTRIZACE TRATI KADAŇ PRUNĚŘOV - KADAŇ

Číslo smlouvy:

16-333.208

Projektový stupeň:

DSP

Část:

SOUHRNNÁ ČÁST

Datum:

11/2017

Číslo části:

B

Název přílohy:

PROTIKOROZNÍ OCHRANA

Měřítko:

Počet formátů:
23x A4

Číslo přílohy:

6

Obsah

1. ÚVOD	3
2. VÝCHOZÍ PODKLADY	3
3. POPIS SITUACE V OBLASTI PRŮZKUMU	3
4. POSTUP PRACÍ A MĚŘICÍ TECHNIKA	4
5. REGISTRAČNÍ MĚŘENÍ INTENZITY ELEKTRICKÉHO POLE V ZEMI.....	4
6. MĚŘENÍ REZISTIVITY PŮDY	6
7. ZÁVĚR A NÁVRH OPATŘENÍ	7

Přílohy:

I. Mapy oblasti s vyznačenými měřenými místy, fotografie.....	6× A4
II. Protokoly a grafy z měření stejnosměrného el. pole	8× A4
III. Protokoly a grafy z měření střídavého el. pole	4× A4

Zprávu vypracoval: Pavel Rada, Milan Janeček
 První korozní spol. s r.o.
 Londýnská 71
 120 00 Praha 2
 Mobil: 603 461 705-7

1. Úvod

Na základě objednávky SUDOP PRAHA a.s. č. 16 333 208K14 ze dne 21.11.2017, provedl zhotovitel První korozní spol. s.r.o. korozní průzkum pro akci "Elektrizace trati Kadaň Prunéřov - Kadaň". Průzkum byl proveden se zaměřením na zjištění vlivu bludných proudů na mostní ocelové konstrukce. Terénní práce byly uskutečněny v listopadu 2017.

2. Výchozí podklady

K vypracování korozního průzkumu byly získány následující podklady:

- Objednávka SUDOP PRAHA a.s. č. 16 333 208K14 ze dne 21.11.2017
- Přehledná situace stavby v elektronické podobě
- Koordinační situace stavby v elektronické podobě (PDF) v měřítku 1 : 500
- Specifikace sedmi měřených mostních objektů
- Technické konzultace s objednatelem
- Korozní normy ČSN EN 12954, 13509, ČSN řady 03 83xx a související, MD TP 124, předpis ČD SR 5/7 (S), TKP staveb ČD, kap. 25 a dále TPG platné v plynárenském sektoru

3. Popis situace v oblasti průzkumu

Traťový úsek Kadaň Prunéřov - Kadaň je označen číslem 132, dříve 143 resp. 164, v tabulkách traťových poměrů č. 534B. Je součástí dráhy, jednokolejná, neelektrifikovaná v celém úseku Kadaň-Prunéřov – Kadaň vyjma ŽSTB Kadaň-Prunéřov, která je elektrifikována stejnosměrnou trakční soustavou 3kV.

Hlavní cíle optimalizace trati jsou elektrizace trati, v úseku Kadaň Prunéřov - Kadaň za účelem provozování linky osobní dopravy Děčín – Ústí nad Labem – Kadaň Prunéřov - Kadaň v závislé trakci a dále vybudováním trakční měnirny a rekonstrukcí v ŽST Kadaň a nové zastávky. Délka dotčeného traťového úseku je 6,0 km ($26,4 \div 32,4$). Nadmořská výška trati se pohybuje od 300 m n.m. v Kadani do 350 m n.m. v Prunéřově.

Korozní průzkum byl prováděn u sedmi mostních objektů, u kterých byla měřena intenzita elektrického pole a rezistivita půdy. Měření jsou registrační, pomocí systému KORODAT.

Korozní měření monitorují současnou korozní situaci s tím, že budou porovnaná s měřením po elektrizaci trati, aby mohlo být posouzeno, zda došlo ke změně korozní situace.

4. Postup prací a měřicí technika

V zájmové oblasti byl proveden korozní průzkum sestávající z

- **Měření intenzity elektrického pole v zemi** - Registrační měření intenzity elektrického pole a následný výpočet hustoty proudu v půdě. Intenzita el. pole byla měřena jak stejnosměrná, tak i střídavá (50 Hz)
- **Měření rezistivity půdy** – Měření rezistivity půdy čtyřelektrodovou Wernerovou metodou. Rezistivita byla měřena v místě měření proudového pole, pro výpočet hustoty proudu v půdě a tam, kde to travnaté plochy umožnily.

K registračním měřením byl použit systém KORODAT. Systém KORODAT sestává z elektronického záznamníku KD, servisního modulu s LCD displejem pro indikaci měřených hodnot, osobního počítače a speciálního programového vybavení. Záznamník KD-5 je mikroprocesorem řízený elektronický záznamník, který umožňuje dlouhodobé synchronní měření a záznam korozních veličin. Umožňuje měřit potenciál kovová konstrukce - elektroda a proud - obecně libovolné napětí a proud. Elektronický záznamník KORODAT má vstupní odpor cca 1 MΩ. Komunikace se záznamníkem KORODAT se uskutečňuje pomocí přenosného počítače (notebooku) přes sériovou linku RS 232. Vyhodnocení a archivace naměřených hodnot se provádí programovým vybavením KD Office. Pro měření potenciálu a proudu do ocelové elektrody byly záznamníky nastaveny na měření 1. a 2. kanálem, rozsah ± 20 V, respekt. ± 100 mV. Perioda měření byla 1 s. Pro měření intenzity elektrického pole byl využit 2. kanál. Další přístroje jsou popsány v příslušném textu.

Pro terénní měření byly použity přenosné snímací elektrody Cu/CuSO₄ umístěné převážně v travnatých plochách. Při měřeních denní teploty dosahovaly až 10 °C.

5. Registrační měření intenzity elektrického pole v zemi

Intenzita elektrického pole v zemi byla měřena u sedmi mostních objektů. Měření bylo provedeno vždy pomocí tří referenčních elektrod Cu/CuSO₄ uložených v půdě v navzájem kolmých směrech ve vzdálenosti 4 až 6 m od sebe. Napětí mezi elektrodami bylo registrováno elektronickými záznamníky KORODAT. Měření se zjistí napěťové rozdíly ve směrech navzájem kolmých, výpočtem lze pak zjistit vektor intenzity elektrického pole a hustotu proudového pole. Pro výpočet intenzity elektrického pole a hustoty proudu v půdě resp. pro stanovení agresivity prostředí a přítomnosti bludných proudů v zemi jsou použity maximální naměřené hodnoty. Elektrické pole bylo měřeno ve směrech světových stran sever – jih a východ – západ.

Intenzita elektrického pole je dána vztahem

$$E = U / L \quad [\text{mV/m, mV, m}],$$

kde:

U je napětí mezi elektrodami,

L je vzdálenost elektrod

Hustota proudového pole je dána vztahem

$$J = E / \rho \quad [\text{mA/m}^2, \text{mV/m}, \Omega\text{m}].$$

kde: **E** je intenzita el. pole mezi elektrodami,
 ρ je rezistivita půdy.

ČSN 03 8375 stanoví podle hustoty proudu v půdě v cizím proudovém poli agresivitu prostředí:

Tab. 1

Stupeň	Agresivita prostředí	Hustota proudu v půdě [$\mu\text{A/m}^2$]
I.	Velmi nízká	< 0,1
II.	Střední	0,1 – 3,0
III.	Zvýšená	3,0 – 100
IV.	Velmi vysoká	> 100

Proudové pole bylo měřeno u sedmi vytipovaných mostních objektů - viz situace měřených míst v příloze I. Přehled nejdůležitějších hodnot je v následující tabulce.

Tab. 2 - intenzita stejnoseměrného elektrického pole v zemi

Poř. č.	Popis místa	Max. intenzita el. pole [mV/m]	Max. hustota proud. pole [$\mu\text{A/m}^2$]	Agresivita prostředí podle ČSN 03 8375
PP1	km 27,621 trubní propustek, Rooseveltovy sady	18,51	758,47	IV. – velmi vysoká
PP2	km 27,854 trubní propustek, Rooseveltovy sady	20,94	1113,6	IV. – velmi vysoká
PP3	28,565 most přes Kadaňský potok	20,99	523,42	IV. – velmi vysoká
PP4	28,873 ul. Chomutovská	6,11	44,42	III. – zvýšená
PP5	29,146 trubní propustek, souběh s ul. Chomutovská	1,79	284,37	IV. – velmi vysoká
PP6	29,705 trubní propustek, louka za sportovní střelnici	1,77	259,85	IV. – velmi vysoká
PP7	31,129 trubní propustek, ohrady pro koně	5,96	329,55	IV. – velmi vysoká

Tab. 3 - intenzita střídavého elektrického pole v zemi

Poř. č.	Popis místa	Max. intenzita el. pole [$\sim\text{mV/m}$]	Max. hustota proud. pole [$\sim\mu\text{A/m}^2$]
PP1	km 27,621 trubní propustek, Rooseveltovy sady	6,34	259,89
PP5	29,146 trubní propustek, souběh s ul. Chomutovská	2,08	329,73
PP7	31,129 trubní propustek, ohrady pro koně	4,84	267,40

Protokoly a grafy z měření intenzity elektrického pole jsou v příloze č. II.

6. Měření rezistivity půdy

Pro měření byla využita čtyřelektrodová Wennerova metoda s digitálním přístrojem Tellurom C.A 2. Měřicí metoda je podrobně popsána v ČSN 03 8363: "Zásady měření při protikorozi ochraně kovových zařízení uložených v zemi. Měření zdánlivého měrného odporu půdy Wennerovou metodou". Při měření byla použita rozteč elektrod 2 m tzn. rezistivita byla měřena do hloubky 2 m.

Rezistivita půdy je dána vztahem:

$$\rho = 2 \cdot \pi \cdot a \cdot R \quad [\Omega\text{m}]$$

kde ρ je rezistivita půdy [Ωm]

a je vzdálenost sousedních elektrod [m]

R je hodnota odporu naměřená přístrojem [Ω]

Podle ČSN 03 8375 „Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo vodě proti korozi“, tabulka 1, je agresivita prostředí rozdělena do čtyř stupňů:

Tab. 4

Stupeň	Agresivita prostředí	Rezistivita půdy [Ωm]
I.	velmi nízká	> 100
II.	střední	50 – 100
III.	zvýšená	23 – 50
IV.	velmi vysoká	< 23

Rezistivita půdy byla zjišťována v místech měření intenzity elektrického pole (místa označená PP) a to ve směrech sever-jih a východ-západ. Naměřené hodnoty jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab. 5 - rezistivita půdy

Poř. č.	Směr	Odpor [Ω]	Rezistivita [Ωm]	Stupeň agresivity	Průměrná Rezistivita [Ωm]
PP1	S-J	1,94	24,4	III. zvýšená	24,4
	V-Z	1,95	24,5	III. zvýšená	
PP2	S-J	1,6	20,1	IV. velmi vysoká	18,8
	V-Z	1,4	17,6	IV. velmi vysoká	
PP3	S-J	3,57	44,9	III. zvýšená	40,1
	V-Z	2,81	35,3	III. zvýšená	
PP4	S-J	11,7	147,0	I. velmi nízká	137,6
	V-Z	10,2	128,2	I. velmi nízká	
PP5	S-J	0,51	6,4	IV. velmi vysoká	6,3
	V-Z	0,49	6,2	IV. velmi vysoká	
PP6	S-J	0,59	7,4	IV. velmi vysoká	6,8
	V-Z	0,5	6,3	IV. velmi vysoká	
PP7	S-J	1,43	18,0	IV. velmi vysoká	18,1
	V-Z	1,45	18,2	IV. velmi vysoká	

Pro výpočet hustoty proudu v půdě v cizím proudovém poli byla použita průměrná hodnota rezistivity z naměřených hodnot na daném místě.

7. Závěr a návrh opatření

V rámci korozního průzkumu pro akci "Elektrizace trati Kadaň Prunéřov - Kadaň" byla provedena vybraná měření a další terénní šetření. Celkem bylo v okolí uvedeného traťového úseku provedeno:

- 7 měření stejnoseměrného proudového pole u mostních objektů
- 3 měření střídavého proudového pole u mostních objektů
- 14 měření rezistivity půdy u mostních objektů

Vytipovaná měřená místa byla registračně proměřena – výsledky korozního průzkumu jsou shrnuty do přehledných tabulek v příslušných kapitolách. Podrobné protokoly a grafy jsou uvedeny v *Přílohách II. a III.* Mapy a fotografie měřených míst jsou v *příloze I.*

Korozní průzkum prokázal silný vliv stejnosměrných i střídavých elektrických polí ve sledované oblasti. Zdrojem bludných proudů je především železniční trať 140 (resp. 130) Chomutov - Cheb, která je od Prunéřova na severo-východ (na Chomutov) elektrizovaná soustavou 3 kV ss a od Prunéřova na jiho-západ (Karlovy Vary) soustavou 25kV 50Hz. Za zdroje bludných proudů lze považovat i stanice katodických ochran (SKAO) pro protikorozní ochranu plynovodů resp. vodovodů. Dále to jsou distribuční linky VVN a VN.

Agresivita prostředí je hodnocena podle ČSN 03 8375 „Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi“. Stručně můžeme charakterizovat oblast z jednotlivých hledisek takto:

Hustota stejnoseměrného proudu v půdě – průběhy naměřených hodnot intenzity stejnosměrného proudového pole potvrzují přítomnost silných bludných proudů. Hodnoty hustoty proudu v půdě v cizím proudovém poli dosáhly hodnot až $1113 \mu\text{A}/\text{m}^2$, což ČSN 03 8375 klasifikuje jako agresivitu prostředí stupně IV. – velmi vysokou. Ze sedmi měřených míst je pět klasifikováno stupněm IV. - velmi vysokou agresivitou a jedno místo stupněm III. – agresivitou zvýšenou.

Hustota střídavého proudu v půdě – u kovových konstrukcí uložených v zemi může dlouhodobé působení střídavých bludných proudů procházejících mezi holým kovem a půdou (betonem), způsobit korozi. Měření střídavého proudového pole byly zjištěny hustoty střídavého proudu v půdě v rozmezí 259 až $329 \sim \mu\text{A}/\text{m}^2$, což znamená, že naměřené hodnoty nepřekročily mezní kritéria udávaná normou zabývající se hodnocením pravděpodobnosti koroze střídavými proudy.

Rezistivita půdy – Z hlediska rezistivity půdy se agresivita prostředí v měřených místech pohybuje převážně ve stupni IV. velmi vysoká (8x) a dále ve stupni III. zvýšená (4x) a stupni I. velmi nízká (2x).

Závěrem lze konstatovat, že ve sledované oblasti byla podle ČSN 03 8375 „Ochrana kovových potrubí v půdě nebo ve vodě proti korozi“ zjištěna agresivita prostředí převážně stupně IV. a III. S touto skutečností je třeba počítat při návrzích stavebních konstrukcí a kovových vedení a zařízení. Situace posouzená s využitím předpisu ČD SR 5/7 (S) vyžaduje převážně základní ochranná opatření stupně č. 4. Dále připomínáme nutnost respektovat Technické kvalitativní podmínky staveb ČD, kapitola 25, část 25 A „Ochrana proti elektrochemické korozi a korozi bludnými proudy“.

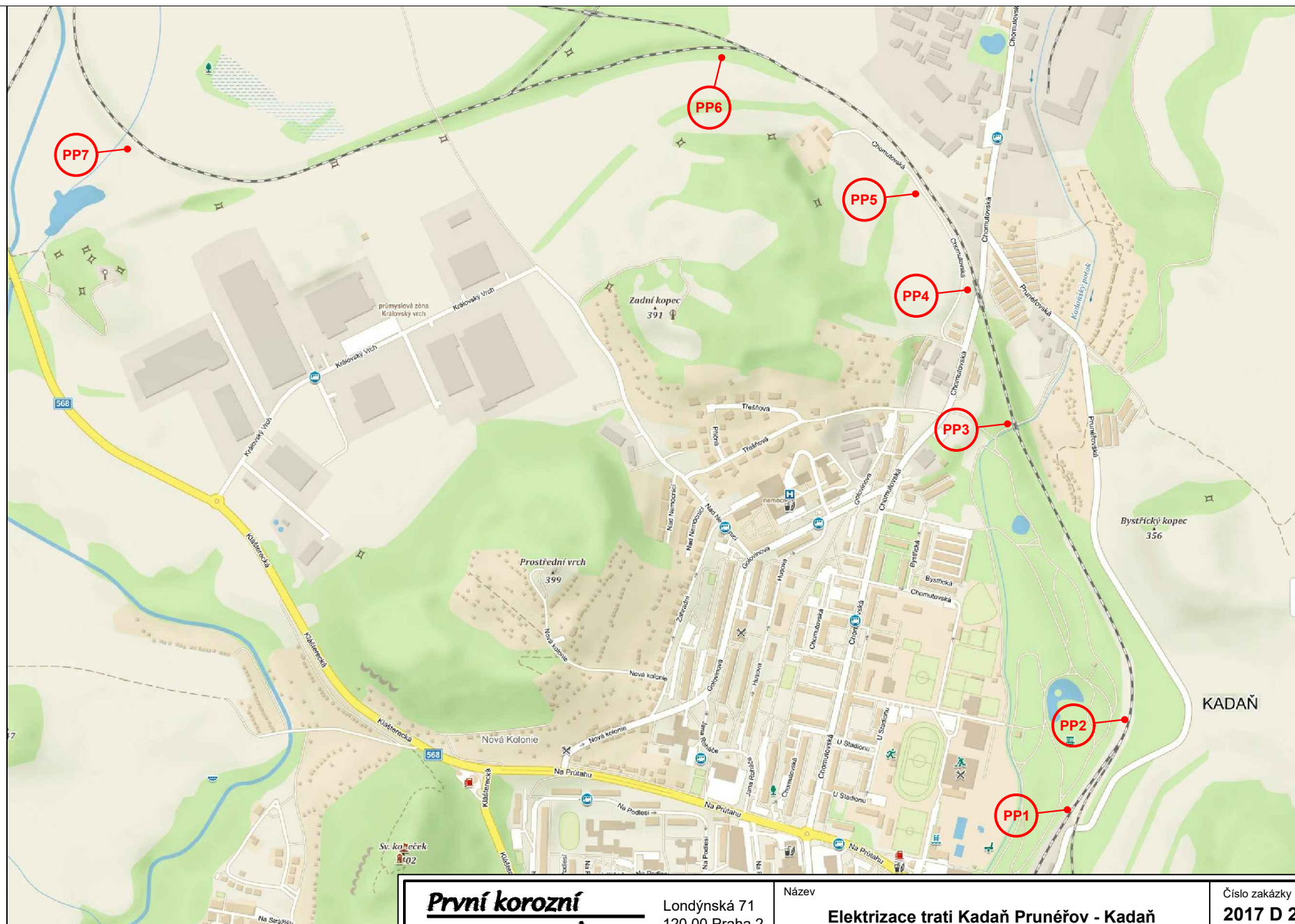
Pro projekční účely doporučujeme pro ochranu železobetonových konstrukcí pod úrovní terénu dbát na primární ochranu ve smyslu ČSN 03 8350 a v souladu s ČSN EN 206-1. Při výstavbě doporučujeme důsledně dodržovat technologické postupy stanovené pro pasivní ochranu a při stavebních kontrolách zajistit opravy případných vad. Poškozené povrchy izolací mohou mít za následek tvorbu korozních makročlánů a omezení životnosti zařízení.

Po ukončení elektrizace traťového úseku Kadaň Prunéřov - Kadaň, doporučujeme provést na stejných místech obdobné korozní měření a naměřené hodnoty vyhodnotit a porovnat.

Veškeré naměřené hodnoty jsou archivovány v První korozní spol. s r.o.

Příloha I.

Mapa oblasti s vyznačenými měřeními místy, fotografie



První korozní spol. s r.o.

Londýnská 71
120 00 Praha 2

Navrhl, vypracoval / podpis
Pavel Rada

Kontroloval / podpis
Milan Janeček

Název

**Elektrizace trati Kadaň Prunéřov - Kadaň
Mapa s měřeními body**

Měřítko

Formát

/ Počet A4

A4

/ 1

Soubor

Situační_MB.dwg

Číslo zakázky

2017 D 24

Datum

04. 12. 2017

Číslo výkresu

PK-17-24-01



1-27,621 trubní propustek, Rooseveltovy sady



2-27,854 trubní propustek, Rooseveltovy sady



3-28,565 most přes Kadaňský potok



4-28,873 ul. Chomutovská



5-29,146 trubní propustek,
souběh s ul. Chomutovská



6-29,705 trubní propustek,
louka za sportovní střelnici



7-31,129 trubní propustek, ohrady pro koně

Příloha II.

Mostní objekty

Protokoly a grafy z měření

Hustota stejnoseměrného proudu v půdě
Graf vektoru stejnoseměrného elektrického pole

PROTOKOL Z MĚŘENÍ
intenzity elektrického pole – hustoty proudu v půdě

Místo měření : PP1, km 27,621 trubní propustek, Rooseveltovy sady
Začátek měření : 22.11.2017 13:52:16
Konec měření : 22.11.2017 14:55:15

1.SOUBOR: 1DC-S.2KD
Plus pól : SEVER
Korodat číslo : 13

2.SOUBOR: 1DC-Z.2KD
Plus pól : ZÁPAD
Korodat číslo : 505

Vzdálenost elektrod : 4.0 m
Rezistivita půdy : 24.4 Ohm.m

MAXIMÁLNÍ HODNOTY VEKTORU ELEKTRICKÉHO POLE

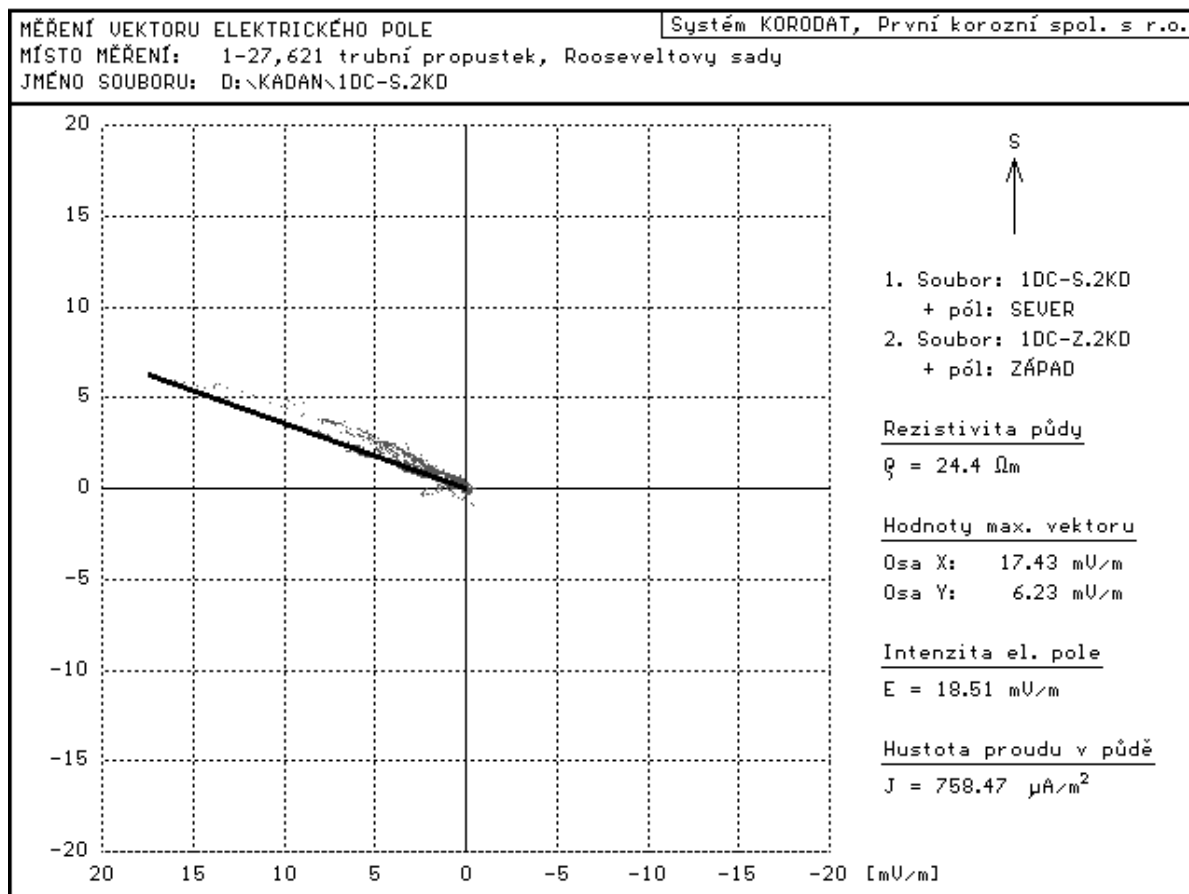
Osa X: 17.43 mV/m
Osa Y: 6.23 mV/m

MAXIMÁLNÍ INTENZITA ELEKTRICKÉHO POLE

$E = 18.51 \text{ mV/m}$

MAXIMÁLNÍ HUSTOTA PROUDU V PŮDĚ V CIZÍM PROUDOVÉM POLI

$J = 758.47 \text{ } \mu\text{A/m}^2$



PROTOKOL Z MĚŘENÍ
intenzity elektrického pole – hustoty proudu v půdě

Místo měření : PP2, km 27,854 trubní propustek, Rooseveltovy sady
Začátek měření : 22.11.2017 14:11:38
Konec měření : 22.11.2017 15:06:02

1.SOUBOR: 2DC-S.2KD
Plus pól : SEVER
Korodat číslo : 611

2.SOUBOR: 2DC-Z.2KD
Plus pól : ZÁPAD
Korodat číslo : 910

Vzdálenost elektrod : 4.0 m
Rezistivita půdy : 18.8 Ohm.m

MAXIMÁLNÍ HODNOTY VEKTORU ELEKTRICKÉHO POLE

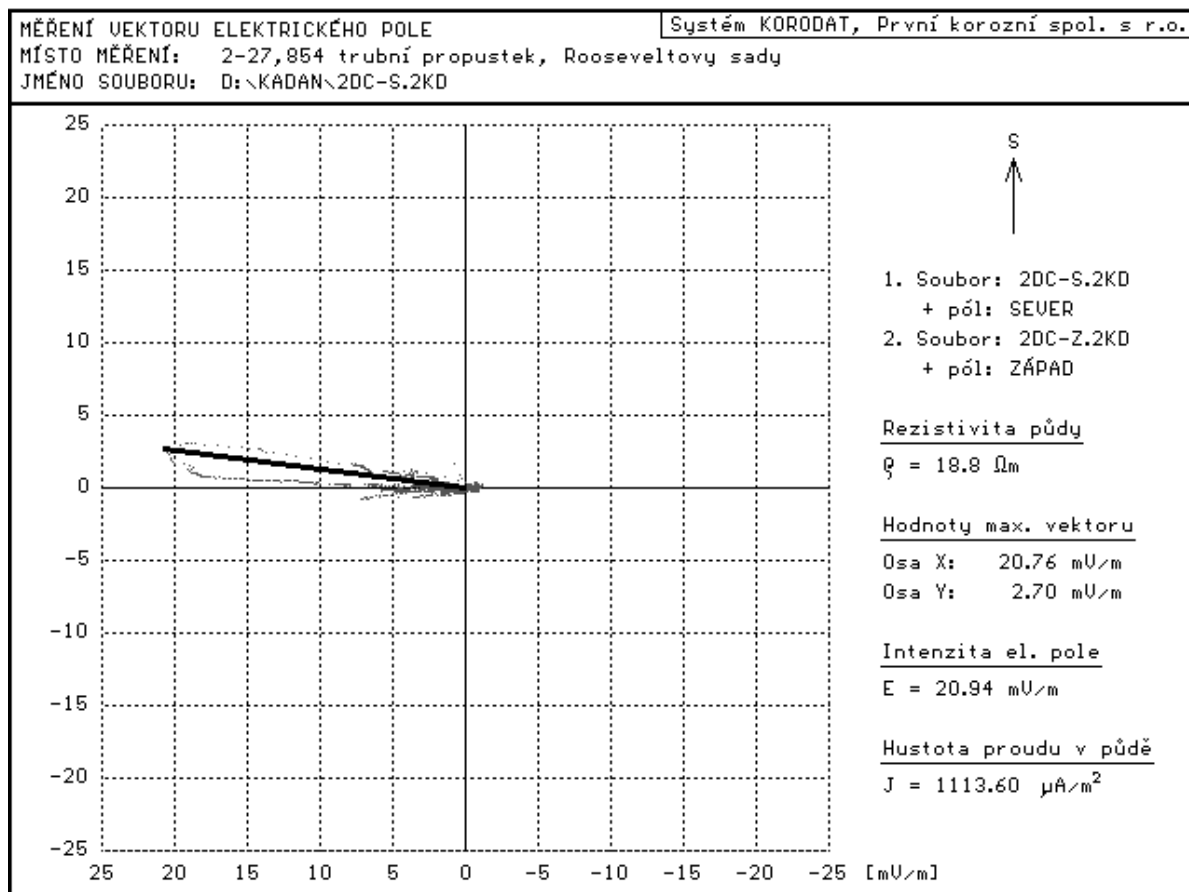
Osa X: 20.76 mV/m
Osa Y: 2.70 mV/m

MAXIMÁLNÍ INTENZITA ELEKTRICKÉHO POLE

E = 20.94 mV/m

MAXIMÁLNÍ HUSTOTA PROUDU V PŮDĚ V CIZÍM PROUDOVÉM POLI

J = 1113.60 $\mu\text{A}/\text{m}^2$



PROTOKOL Z MĚŘENÍ
intenzity elektrického pole – hustoty proudu v půdě

Místo měření : PP3, km 28,565 most přes Kadaňský potok
Začátek měření : 22.11.2017 08:48:26
Konec měření : 22.11.2017 12:45:59

1.SOUBOR: 3DC-J.2KD
Plus pól : JIH
Korodat číslo : 13

2.SOUBOR: 3DC-V.2KD
Plus pól : VÝCHOD
Korodat číslo : 505

Vzdálenost elektrod : 5.0 m
Rezistivita půdy : 40.1 Ohm.m

MAXIMÁLNÍ HODNOTY VEKTORU ELEKTRICKÉHO POLE

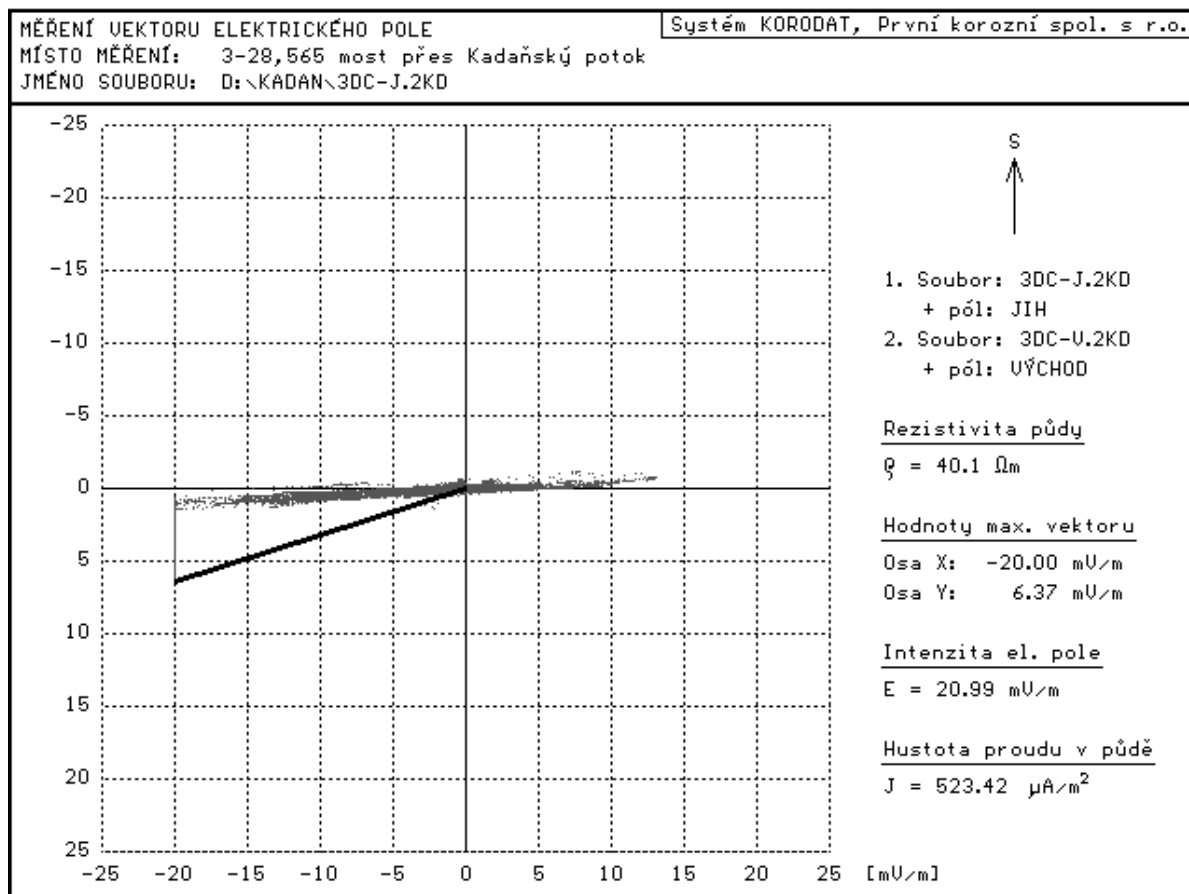
Osa X: -20.00 mV/m

Osa Y: 6.37 mV/m

MAXIMÁLNÍ INTENZITA ELEKTRICKÉHO POLE

E = 20.99 mV/m

MAXIMÁLNÍ HUSTOTA PROUDU V PŮDĚ V CIZÍM PROUDOVÉM POLI

J = 523.42 $\mu\text{A}/\text{m}^2$ 

PROTOKOL Z MĚŘENÍ
intenzity elektrického pole – hustoty proudu v půdě

Místo měření : PP4, km 28,873 ul. Chomutovská
Začátek měření : 22.11.2017 09:27:58
Konec měření : 22.11.2017 13:01:57

1.SOUBOR: 4DC-S.2KD
Plus pól : SEVER
Korodat číslo : 504

2.SOUBOR: 4DC-V.2KD
Plus pól : VÝCHOD
Korodat číslo : 612

Vzdálenost elektrod : 6.0 m
Rezistivita půdy : 137.6 Ohm.m

MAXIMÁLNÍ HODNOTY VEKTORU ELEKTRICKÉHO POLE

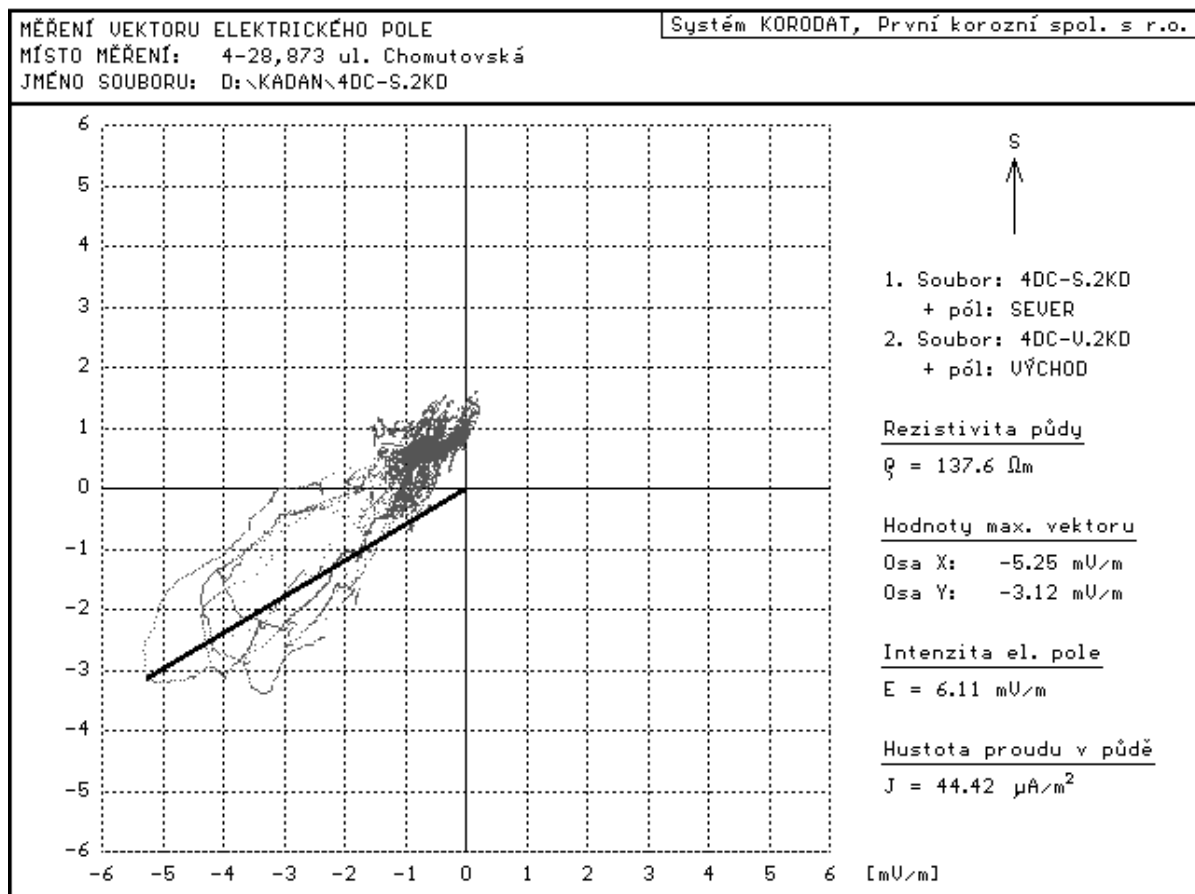
Osa X: -5.25 mV/m
Osa Y: -3.12 mV/m

MAXIMÁLNÍ INTENZITA ELEKTRICKÉHO POLE

$E = 6.11 \text{ mV/m}$

MAXIMÁLNÍ HUSTOTA PROUDU V PŮDĚ V CIZÍM PROUDOVÉM POLI

$J = 44.42 \text{ } \mu\text{A/m}^2$



PROTOKOL Z MĚŘENÍ
intenzity elektrického pole – hustoty proudu v půdě

Místo měření : PP5, km 29,146 trubní propustek, souběh s ul. Chomutovská
Začátek měření : 22.11.2017 15:35:27
Konec měření : 22.11.2017 16:05:31

1.SOUBOR: 5DC-J.2KD
Plus pól : JIH
Korodat číslo : 13

2.SOUBOR: 5DC-Z.2KD
Plus pól : ZÁPAD
Korodat číslo : 505

Vzdálenost elektrod : 5.0 m
Rezistivita půdy : 6.3 Ohm.m

MAXIMÁLNÍ HODNOTY VEKTORU ELEKTRICKÉHO POLE

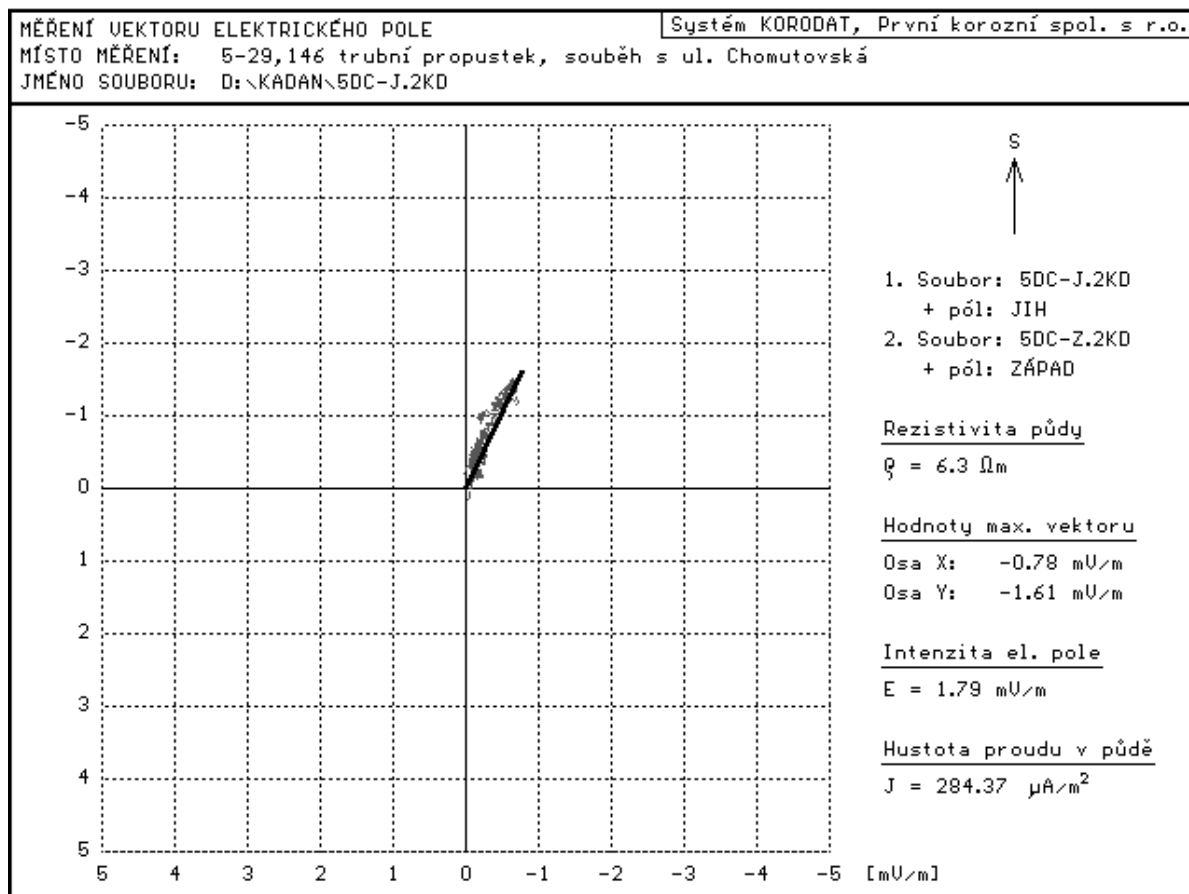
Osa X: -0.78 mV/m

Osa Y: -1.61 mV/m

MAXIMÁLNÍ INTENZITA ELEKTRICKÉHO POLE

E = 1.79 mV/m

MAXIMÁLNÍ HUSTOTA PROUDU V PŮDĚ V CIZÍM PROUDOVÉM POLI

J = 284.37 $\mu\text{A}/\text{m}^2$ 

PROTOKOL Z MĚŘENÍ
intenzity elektrického pole – hustoty proudu v půdě

Místo měření : PP6, km 29,705 trubní propustek, louka za sportovní střelnici
Začátek měření : 22.11.2017 09:58:15
Konec měření : 22.11.2017 10:30:32

1.SOUBOR: 6DC-S.2KD

Plus pól : SEVER

Korodat číslo : 611

2.SOUBOR: 6DC-V.2KD

Plus pól : VÝCHOD

Korodat číslo : 910

Vzdálenost elektrod : 6.0 m

Rezistivita půdy : 6.8 Ohm.m

MAXIMÁLNÍ HODNOTY VEKTORU ELEKTRICKÉHO POLE

Osa X: 1.31 mV/m

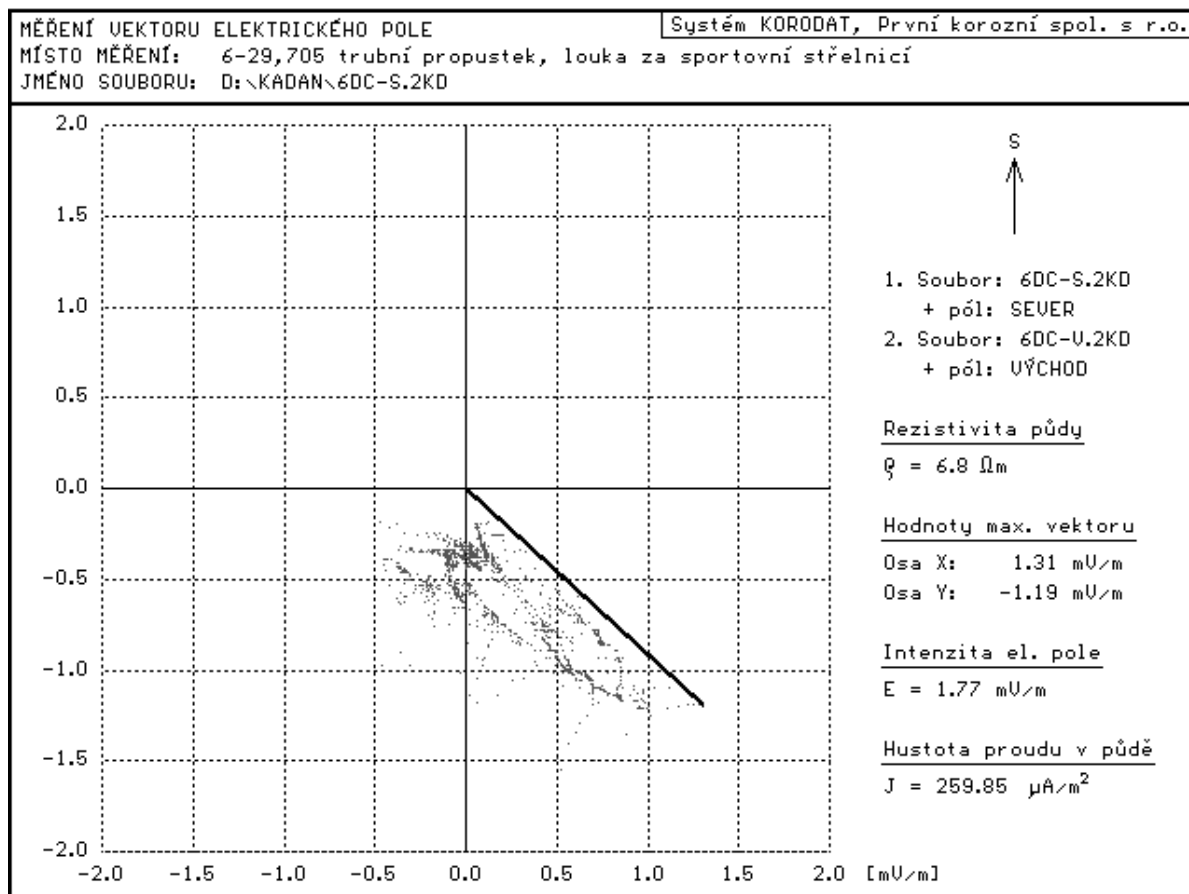
Osa Y: -1.19 mV/m

MAXIMÁLNÍ INTENZITA ELEKTRICKÉHO POLE

$E = 1.77 \text{ mV/m}$

MAXIMÁLNÍ HUSTOTA PROUDU V PŮDĚ V CIZÍM PROUDOVÉM POLI

$J = 259.85 \text{ } \mu\text{A/m}^2$



PROTOKOL Z MĚŘENÍ
intenzity elektrického pole – hustoty proudu v půdě

Místo měření : PP7, km 31,129 trubní propustek, ohrady pro koně
Začátek měření : 22.11.2017 11:46:45
Konec měření : 22.11.2017 12:13:11

1.SOUBOR: 7DC-J.2KD
Plus pól : JIH
Korodat číslo : 611

2.SOUBOR: 7DC-V.2KD
Plus pól : VÝCHOD
Korodat číslo : 910

Vzdálenost elektrod : 6.0 m
Rezistivita půdy : 18.1 Ohm.m

MAXIMÁLNÍ HODNOTY VEKTORU ELEKTRICKÉHO POLE

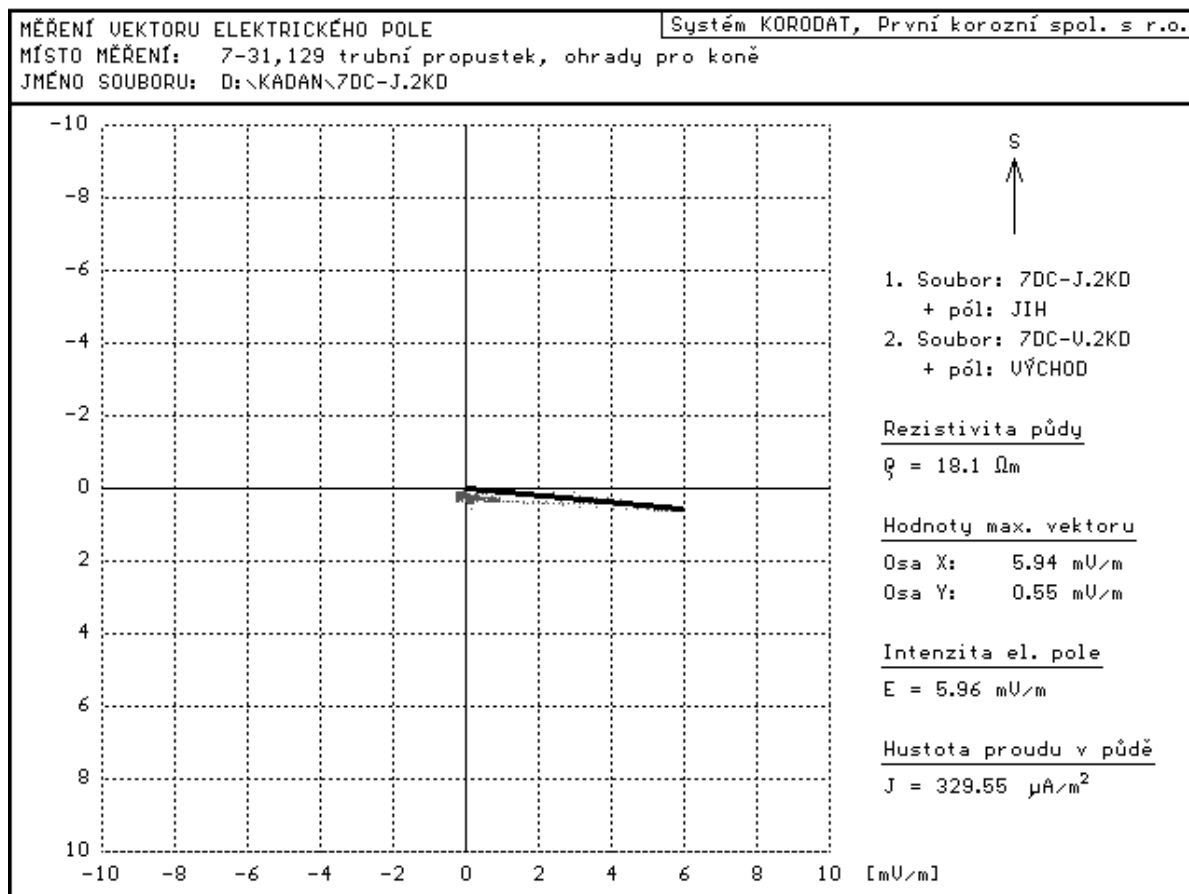
Osa X: 5.94 mV/m
Osa Y: 0.55 mV/m

MAXIMÁLNÍ INTENZITA ELEKTRICKÉHO POLE

E = 5.96 mV/m

MAXIMÁLNÍ HUSTOTA PROUDU V PŮDĚ V CIZÍM PROUDOVÉM POLI

J = 329.55 $\mu\text{A}/\text{m}^2$



Příloha III.

Mostní objekty

Protokoly a grafy z měření

Hustota STŘÍDAVÉHO proudu v půdě
Graf vektoru STŘÍDAVÉHO elektrického pole

PROTOKOL Z MĚŘENÍ
intenzity STŘÍDAVÉHO elektrického pole – hustoty proudu v půdě

Místo měření : PP1, km 27,621 trubní propustek, Rooseveltovy sady
Začátek měření : 22.11.2017 14:40:16
Konec měření : 22.11.2017 14:55:02

1.SOUBOR: 1AC-S.2KD
Osa elektrod : SEVER-JIH
Korodat číslo : 6

2.SOUBOR: 1AC-Z.2KD
Osa elektrod : VÝCHOD-ZÁPAD
Korodat číslo : 12

Vzdálenost elektrod : 4.0 m
Rezistivita půdy : 24.4 Ohm.m

MAXIMÁLNÍ AMPLITUDA ELEKTRICKÉHO POLE

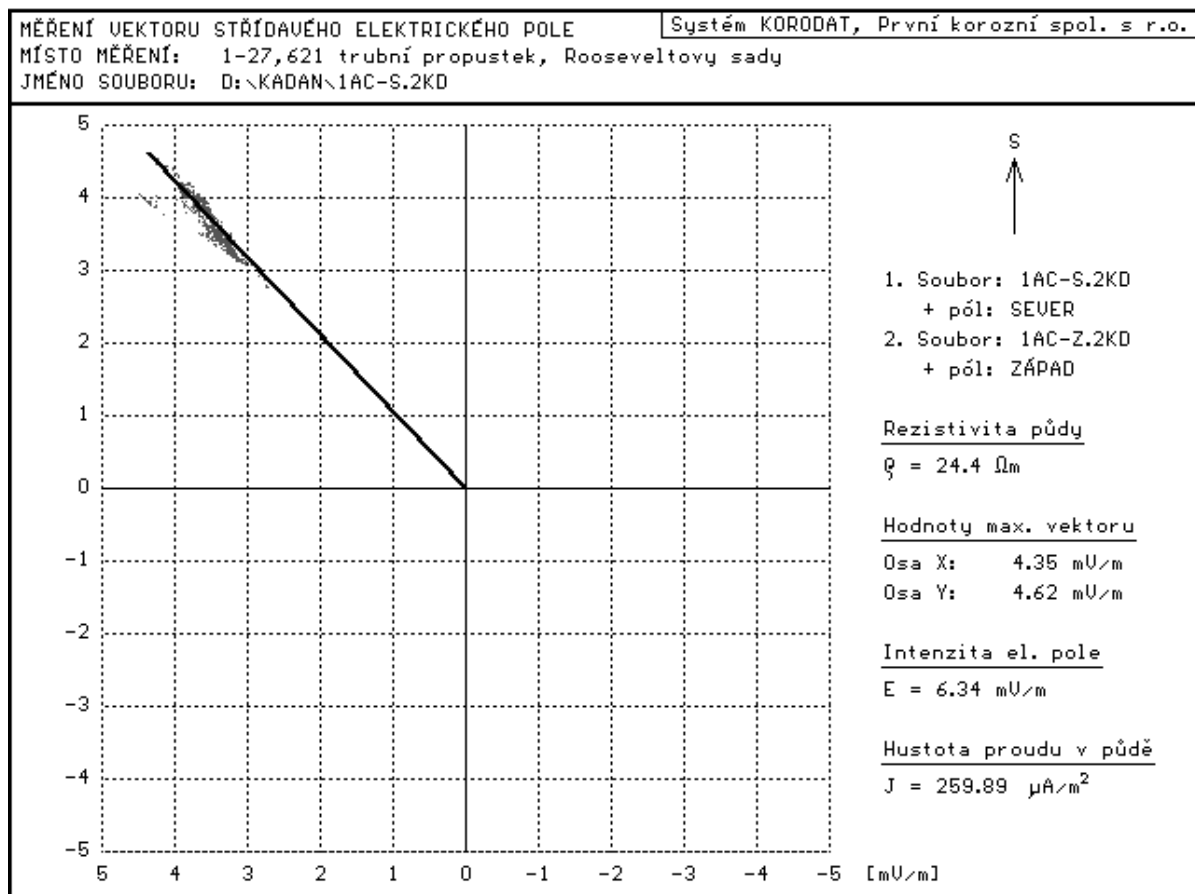
Osa X: 4.35 mV/m
Osa Y: 4.62 mV/m

MAXIMÁLNÍ INTENZITA ELEKTRICKÉHO POLE

$E = 6.34 \text{ mV/m}$

MAXIMÁLNÍ HUSTOTA PROUDU V PŮDĚ V CIZÍM PROUDOVÉM POLI

$J = 259.89 \text{ } \mu\text{A/m}^2$



PROTOKOL Z MĚŘENÍ
intenzity STŘÍDAVÉHO elektrického pole – hustoty proudu v půdě

Místo měření : PP5, km 29,146 trubní propustek, souběh s ul. Chomutovská
Začátek měření : 22.11.2017 15:35:40
Konec měření : 22.11.2017 16:05:31

1.SOUBOR: 5AC-J.2KD
Osa elektrod : SEVER-JIH
Korodat číslo : 6

2.SOUBOR: 5AC-Z.2KD
Osa elektrod : VÝCHOD-ZÁPAD
Korodat číslo : 12

Vzdálenost elektrod : 5.0 m
Rezistivita půdy : 6.3 Ohm.m

MAXIMÁLNÍ AMPLITUDA ELEKTRICKÉHO POLE

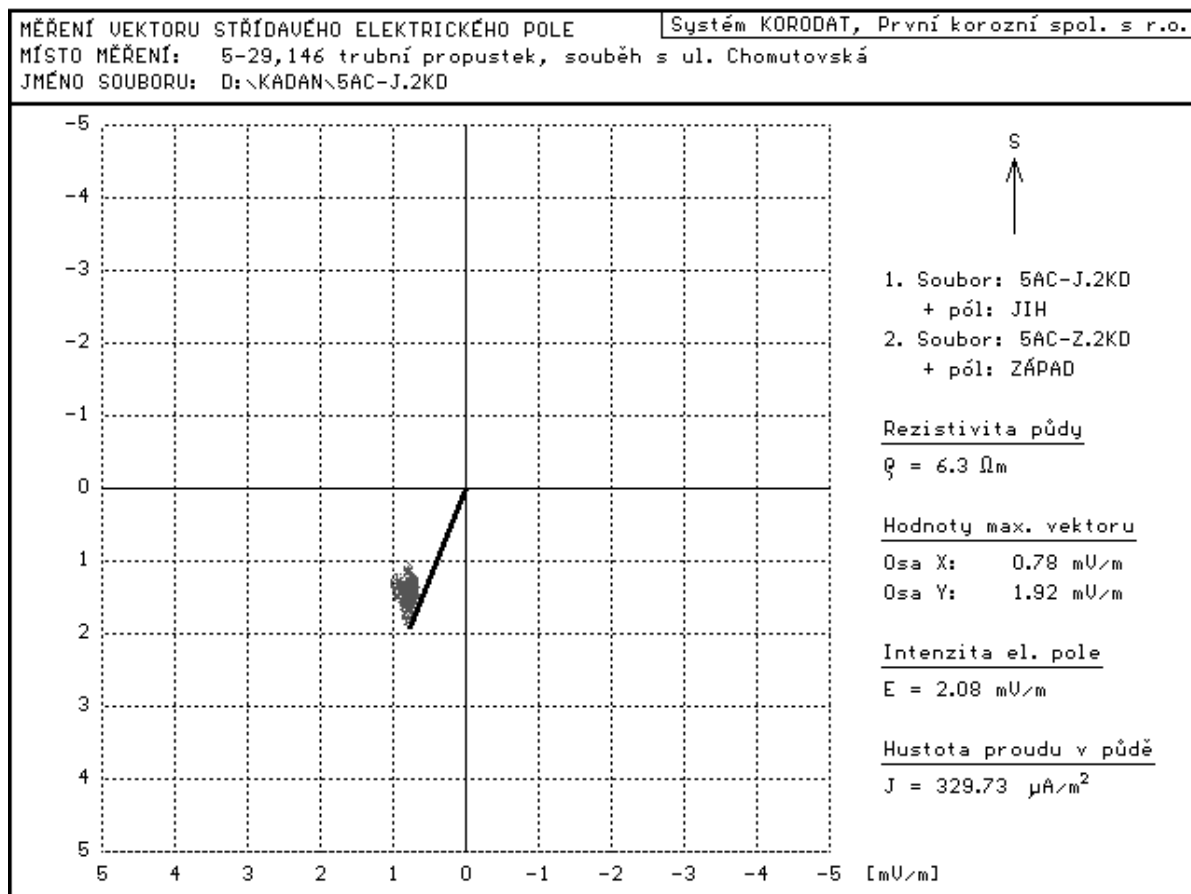
Osa X: 0.78 mV/m
Osa Y: 1.92 mV/m

MAXIMÁLNÍ INTENZITA ELEKTRICKÉHO POLE

$E = 2.08 \text{ mV/m}$

MAXIMÁLNÍ HUSTOTA PROUDU V PŮDĚ V CIZÍM PROUDOVÉM POLI

$J = 329.73 \text{ } \mu\text{A/m}^2$



PROTOKOL Z MĚŘENÍ
intenzity STŘÍDAVÉHO elektrického pole – hustoty proudu v půdě

Místo měření : PP7, km 31,129 trubní propustek, ohrady pro koně
Začátek měření : 22.11.2017 11:47:04
Konec měření : 22.11.2017 12:13:27

1.SOUBOR: 7AC-J.2KD
Osa elektrod : SEVER-JIH
Korodat číslo : 6

2.SOUBOR: 7AC-V.2KD
Osa elektrod : VÝCHOD-ZÁPAD
Korodat číslo : 12

Vzdálenost elektrod : 6.0 m
Rezistivita půdy : 18.1 Ohm.m

MAXIMÁLNÍ AMPLITUDA ELEKTRICKÉHO POLE

Osa X: 3.39 mV/m
Osa Y: 3.45 mV/m

MAXIMÁLNÍ INTENZITA ELEKTRICKÉHO POLE

$E = 4.84 \text{ mV/m}$

MAXIMÁLNÍ HUSTOTA PROUDU V PŮDĚ V CIZÍM PROUDOVÉM POLI

$J = 267.40 \text{ } \mu\text{A/m}^2$

