

AKTUALIZACE 06/2016

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

Investor:



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

Stavební správa západ
Sokolovská 278/1955, 190 00 Praha 9

Generální projektant:



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

Hlavní inženýr projektu:

ING. MICHAL MEČL

Garant profese:

ING. PETR VRÁBEL

Středisko:

PROJEKTOVÉ STŘEDISKO HRADEC KRÁLOVÉ

Vedoucí střediska:

ING. PAVEL HORÁČEK

Odpovědný projektant SO, IO, PS:

ING. PETR VRÁBEL

Vypracoval:

ING. PETR VRÁBEL

Kontroloval:

ING. PAVEL HORÁČEK

Název akce:

**OPTIMALIZACE TRAŤOVÉHO ÚSEKU
MSTĚTICE (MIMO) - PRAHA-VYSOČANY (VČETNĚ)**

Číslo smlouvy:

15 086 201

Projektový stupeň:

PD

Část:

SOUHRNNÁ ČÁST

Datum:

08/2016

Číslo částí:

B.4.2

PROTIKOROZNÍ OCHRANA

OPTIMALIZACE TRAŽOVÉHO ÚSEKU MSTĚTICE (MIMO) – PRAHA- VYSOČANY (VČETNĚ)

B.4.2 – Protikorozní ochrana

evp.: 2015-0701

Obsah:

1	ÚVOD	3
2	STRUČNÝ POPIS SITUACE	3
3	PODMÍNKY MĚŘENÍ	6
4	POUŽITÉ PŘÍSTROJE	6
5	KOROZNÍ PRŮZKUM	7
5.1	MĚŘENÍ ZDÁNLIVÉ REZISTIVITY PŮDY	7
5.2	MĚŘENÍ STEJNOSMĚRNÉHO PROUDOVÉHO POLE	7
6	VYHODNOCENÍ GEOELEKTRICKÝCH MĚŘENÍ	8
6.1	ZDÁNLIVÁ REZISTIVITA PŮDY	9
6.2	STEJNOSMĚRNÉ PROUDOVÉ POLE	9
7	ZÁVĚR – NÁVRH PROTIKOROZNÍCH OPATŘENÍ	10

Přílohy:

- Protokol měření I.
Měření zdánlivé rezistivity půdy Wennerovou metodou dle ČSN 03 8363
- Protokol měření II.
Stanovení přítomnosti bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8372
- Přílohy č. 1 až 10 ve skladbě:
 - Lokální rozmístění měřících stanovišť
 - Vektorový diagram – Znázornění směru bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8365
 - Grafické zobrazení – Záznam měření stejnosměrného elektrického pole
- Přehledná situace měřících stanovišť

1 ÚVOD

Korozní průzkum, který je součástí této dokumentace „B.4.2 – Protikorozní ochrana“, byl proveden v rámci přípravné dokumentace stavby „Optimalizace traťového úseku Mstětice (mimo) – Praha-Vysočany (včetně)“. Předmětem korozního průzkumu bylo měření intenzity stejnosměrných bludných proudů v místě projektovaných mostních objektů.

Na předem určených objektech byla provedena základní geoelektrická měření půdního a horninového prostředí v souladu s těmito normami a předpisy:

- ČSN 03 8363 - Zásady měření při protikorozní ochraně kovových zařízení uložených v zemi. Měření zdánlivého měrného odporu půdy Wennerovou metodou
- ČSN 03 8365 - Zásady měření při protikorozní ochraně kovových zařízení uložených v zemi. Stanovení přítomnosti bludných proudů v zemi
- ČSN 03 8372 – Zásady ochrany proti korozi nelineových zařízení uložených v zemi nebo ve vodě
- ČSN 03 8375 - Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi
- SŽDC (ČD) SR 5/7 (S) - Ochrana železničních mostních objektů proti účinkům bludných proudů
- TKP - Technické a kvalitativní podmínky staveb železničních drah v ČR kap. 25

Ve smyslu návrhu protikorozních opatření je tento korozní průzkum kvalifikován jako základní.

2 STRUČNÝ POPIS SITUACE

Mostní objekty, na kterých byl proveden korozní průzkum, jsou vesměs ocelobetonové nebo železobetonové konstrukce. Proto se na ně vztahují zásady ochrany proti korozi nelineových zařízení dle ČSN 03 8372, TKP staveb železničních drah v ČR a předpis SŽDC (ČD) SR 5/7 (S). Předmětná železniční trať je elektrifikována stejnosměrnou trakční soustavou 3 kV.

Číslování měřicích stanovišť je shodné s označením v příloze 1 až 3.

Přehled měřených objektů

Měřicí stanoviště č.	Název a popis stavby	Stavební objekt
1	Mstětice - Praha Horní Počernice, železniční most - podchod pro pěší v km 16,183 Nový podchod pro pěší pod železniční tratí v obci Zeleneč. Nosnou konstrukci tvoří železobetonový uzavřený rám světlosti 2,5m se schodišti šířky 2,5m z obou stran orientovanými rovnoběžně s koleji.	SO 06-20-02
2	Mstětice - Praha Horní Počernice, železniční most v ev. km 18,686 Při rekonstrukci mostu bude odstraněna stávající nosná konstrukce a kamenná spodní stavby, budou zhotoveny nové železobetonové opěry a rovnoběžná křídla, nová nosná konstrukce železobetonová deska se zabetonovanými ocelovými nosníky na rozpětí 13m.	SO 06-20-04
3	ŽST Praha Horní Počernice, opěrná zeď v km 19,269 - 19,383 Nová železobetonová úhlová opěrná zeď s kolmým lícem v žst. Horní Počernice. Délka zdi 114m.	SO 07-23-01

4	Výh. Skály, železniční most v ev. km 12,144 Přestavba stávajícího mostu v místě stávající odb. Skály, který bude připraven pro možnost budoucího vedení navržené cyklostezky pod tímto mostem. Navržena je výměna stávající nosné konstrukce za novou ze zabetonovaných nosníků s rozpětím 4,70 m. Stávající spodní stavba se zasanuje a zesílí mikropilotami. Most se rozšíří v příčném směru přibetonávkou nových opěr. Vybudují se nová šikmá křídla. Objekt se provede jako přespaný, s podjezdnou výškou min. 2,5 m pro cyklostezku. Komunikace pod mostem bude bez dalších úprav.	SO 09-20-01
5	Výh. Skály - Praha Vysočany, železniční most v ev. km 11,614 Nový most s nosnou konstrukcí ze zabetonovaných nosníků rozpětí 10,35m. Spodní stavba je železobetonová s hlubinným založením na pilotách. Stávající most bude zdemolován.	SO 10-20-01
6	Výh. Skály - Praha Vysočany, železniční most v ev. km 10,350 Při rekonstrukci mostu bude odstraněna stávající nosná konstrukce a ubourána stávající kamenná spodní stavba, na kterou budou vybudovány nové železobetonové úložné prahy a nová nosná konstrukce železobetonová deska se zabetonovanými ocelovými nosníky na rozpětí 7m, kamenné opěry budou sanovány a rozšířeny přibetonováním.	SO 10-20-03
7	Výh. Skály - Praha Vysočany, železniční most v ev. km 9,537 Při rekonstrukci mostu bude odstraněna stávající nosná konstrukce a ubourána stávající kamenná spodní stavba, na kterou budou vybudovány nové železobetonové úložné prahy a nová nosná konstrukce železobetonová deska se zabetonovanými ocelovými nosníky na rozpětí 5,8m, kamenné opěry budou sanovány a rozšířeny přibetonováním.	SO 10-20-04
8	Výh. Skály - Praha Vysočany, železniční most v ev. km 9,062 Nahrazení stávající ocelové nýtované nosné konstrukce za novou celosvařovanou ocelovou konstrukcí s horní mostovkou s průběžným štěrkovým o rozpětí 22,5 m, uloženou na hrncových ložiskách. Spodní stavba bude zachována a zrekonstruována.	SO 10-20-05
9	Výh. Skály - Praha Vysočany, opěrná zeď v km 7,158 - 7,328 Při rekonstrukci opěrné zdi bude odstraněna stávající opěrná zeď a bude vybudována nová železobetonová úhlová zeď s ocelovým plotem výšky 2m.	SO 10-23-02
10	ŽST Praha Vysočany, železniční most - podchod pro cestující v ev. km 6,533 Nový podchod pro cestující v žst. Praha – Vysočany. Nosná konstrukce je železobetonový uzavřený rám světlosti 6,0m. Stávající podchod bude zdemolován.	SO 11-20-02

V souběžích a kříženích s optimalizovaným traťovým úsekem prochází řada kovových úložných zařízení. Jedná se především o ocelové plynovody a litinové vodovody a teplovody. (v níže uvedených tabulkách je použita stávající kilometráž tratě Lysá nad Labem – Praha Vysočany)

Plynovody

15,000	Křížení s tranzitním plynovodem, VVTL, ocel
15,010	Křížení s tranzitním plynovodem, VVTL, ocel
15,030	Křížení s tranzitním plynovodem, VVTL, ocel
16,120 – 16,330	Souběh s nízkotlakým (dále NTL) plynovodem, vlevo ve směru staničení, v osové vzdálenosti od 50 m do 100 m
16,140	Křížení s NTL plynovodem
16,140 – 16,380	Souběh s NTL plynovodem, vpravo ve směru staničení, v osové vzdálenosti od 15 do 30 m
16,380 – 16,750	Souběh s NTL plynovodem, vlevo ve směru staničení, v osové vzdálenosti od 10 do 30 m
18,690	Křížení s NTL plynovodem
19,480	Křížení s NTL plynovodem
20,040 – 20,170	Souběh s NTL plynovodem, vlevo ve směru staničení, v osové vzdálenosti do 40 m

20,430 – 20,550	Souběh se STL plynovodem DN 90, PE, vlevo ve směru staničení, v osové vzdálenosti do 50 m
21,200	Křížení s NTL plynovodem, PE
21,200	Křížení se STL plynovodem, DN 250, ocel (1985)
21,450 – 21,780	Souběh s NTL plynovody DN 90/63, PE, vlevo ve směru staničení, v osové vzdálenosti do 50 m
23,270	Křížení s 2x VTL plynovodem DN 500 a DN 300, ocelové (1965, 1968)
24,050	Křížení se STL plynovodem DN 150, ocel (1989)
24,050	Křížení se STL plynovodem DN 200, ocel (1976)
26,750 – 27,400	Souběh se STL/NTL plynovody, ocel, vlevo ve směru staničení, v osové vzdálenosti do 100 m
27,200	Křížení s VTL plynovodem DN 200, (1951)
28,530	Křížení s NTL plynovodem (2x)
28,750	Křížení s NTL plynovodem
28,760	Křížení se STL plynovodem DN 200, ocel (1952)
28,760 – 29,490	Souběh se STL plynovodem, ocel, vpravo ve směru staničení, v osové vzdálenosti do 15 m
29,490	Křížení s VTL plynovodem DN 150, ocel (1984)

Vodovody

16,120 – 16,330	Souběh s vodovodem, vlevo ve směru staničení, v osové vzdálenosti od 50 m do 100 m
16,140	Křížení s vodovodním potrubím
16,140 – 16,380	Souběh s vodovodem, vpravo ve směru staničení, v osové vzdálenosti od 15 m do 30 m
16,380 – 16,750	Souběh s vodovodem, vlevo ve směru staničení, v osové vzdálenosti od 10 m do 20 m
16,935	Křížení s vodovodním potrubím
17,050	Křížení se dvěma vodovodními řady 2x DN 1100, LTH (rok výstavby 1913 a 1939)
19,100	Křížení s vodovodním potrubím DN 200, (1979)
19,100 – 19,400	Souběh s vodovodním potrubím DN 200, LTH, (1979), vpravo ve směru staničení, v osové vzdálenosti od 20 m do 30 m
20,155 – 20,185	Souběh s vodovodem DN 150/100, LTH, vlevo ve směru staničení, v osové vzdálenosti do 25 m
20,430 – 20,550	Souběh s vodovodem DN 200/160, PE, vlevo ve směru staničení, v osové vzdálenosti do 50 m
21,200	Křížení s vodovodním řadem DN 300, ocel v kombinaci litinovým potrubím DN 300
21,450 – 21,780	Souběh s vodovodem DN 150, LTH, (1992), vlevo ve směru staničení, v osové vzdálenosti do 40 m
24,050	Křížení s vodovodním potrubím
24,600	Souběh s vodovodem DN 150, LTH, (1974), vpravo ve směru staničení, v osové vzdálenosti do 50 m

28,730	Křížení s vodovodními řady 2x DN 800 a 1x DN 500, ocel
28,750	Křížení s vodovodním řadem DN 300, ocel, (1987)
29,490	Křížení s vodovodním řadem DN 1000, kombinace ocel/litina

Teplovody

25,050 – 25,230	Souběh železniční tratě Lysá nad Labem – Praha Vysočany s teplovodním potrubím, vpravo ve směru staničení, v osové vzdálenosti do 30 m
26,140 – 26,325	Souběh železniční tratě Lysá nad Labem – Praha Vysočany s teplovodním potrubím, vpravo ve směru staničení, v osové vzdálenosti do 40 m

Uvedené středotlaké a nízkotlaké plynovody jsou převážně z lineárního polyethylenu částečně kombinované s ocelovým potrubím. Kontrolní měřicí body (dále KMB) v místě křížení s tratí na nich nejsou osazeny.

Dotčené vysokotlaké plynovody jsou vesměs ocelové, aktivně chráněny proti korozi stanicemi katodické ochrany, KMB jsou na nich vybudovány v předepsaných místech.

Místní vodovody jsou převážně litinové hrdlové (LTH), KMB na nich nejsou vybudovány. Hrdlová litina je kombinovaná s potrubím z polyethylenu (PE).

Uvedené vodovodní řady jsou ocelové, chráněné proti korozi katodickou ochranou.

Teplovodní potrubí jsou ocelová opatřená tepelnými izolacemi. KMB na nich nejsou osazeny.

Nové stožáry trakčního vedení budou příhradové chráněné nátěrovým systémem dle TKP a trubkové, které jsou metalizované s vrchním uzavíracím nátěrem. Také svorníky budou opatřeny nátěrem proti korozi.

Kabelové rozvody silnoproudé a slaboproudé (sdělovací a zabezpečovací) jsou vesměs celoplastové se souvislou pasivní ochranou kabelů.

3 PODMÍNKY MĚŘENÍ

Měření byla provedena v měsíci červenci roku 2015. Teplota ovzduší se v době měření pohybovala okolo 25°C. Půdní povrch byl suchý.

4 POUŽITÉ PŘÍSTROJE

Při realizaci uvedeného korozního průzkumu byly použity tyto měřicí přístroje (viz. tabulka níže) a tato měřicí technika:

- měděné propojovací vodiče různých délek (závislé na hloubce měření)
- měřicí elektrody ocelové, délky 600 mm a průřezu 100 mm²
- referenční elektrody keramické obsahující nasycený roztok síranu měďnatého (Cu/CuSO₄)

Druh měřicího přístroje	Výrobce přístroje	Typ měřicího přístroje	Měřicí rozsah
Měřič zemních odporů	Metra Blansko a.s.	PU 183.1	20 - 2000 Ω
Elektronický registrační přístroj	První korozní spol. s r.o.	KORODAT-4	+ - 100 mV a +- 20 V
Multimetr	F - Tech	MY - 68	326 mV až 1 000 V

5 KOROZNÍ PRŮZKUM

V rámci korozního průzkumu byla na vybraných mostních objektech, uvedených v bodě 2., provedena tato základní geoelektrická měření:

- a) měření zdánlivé rezistivity půdy dle ČSN 03 8363
- b) měření stejnosměrného proudového pole dle ČSN 03 8365

5.1 MĚŘENÍ ZDÁNLIVÉ REZISTIVITY PŮDY

Při tomto měření bylo použito čtyřelektrodové Wennerovy metody a měřené hodnoty rezistence R [Ω] byly odečítány na přístroji PU 183.1, výrobní číslo 168867008.

Wennerovou metodou se zjišťovala průměrná rezistivita různých geologických vrstev od povrchu půdy po hloubku měření tj. do 3,18 m.

Zdánlivá rezistivita půdy je dána výrazem:

$$\rho = 2 \cdot \pi \cdot a \cdot R$$

- kde: ρ je zdánlivá rezistivita půdy [$\Omega \cdot m$]
 a je vzdálenost sousedních elektrod [m]
 R je hodnota rezistence půdy odečtená na přístroji [Ohm]

Měření byla prováděna ve dvou směrech na sebe kolmých:

- ve směru jih - sever
- ve směru západ - východ

Výsledky měření se přepočítávaly dle ČSN 03 8363 korekčním činitelem příslušného měsíce, ve kterém se měření konala. Pro měsíc červenec $k = 1,3$.

Naměřené a vypočítané hodnoty jsou uvedeny v příloze „Protokol měření I.“

5.2 MĚŘENÍ STEJNOSMĚRNÉHO PROUDOVÉHO POLE

Velikost stejnosměrného proudového pole se určovala na základě měření úbytku napětí mezi dvěma body vzdálenými na povrchu půdy 5 m (v souladu s ČSN 03 8365, změna Z1 – 01/2004). Referenční elektrody byly umístěny ve směru jih-sever a kolmo na tuto osu ve směru západ-východ.

Pro registraci napětí byly použity elektronické registrační přístroje KORODAT-4, které zaznamenávaly hodnoty sledované veličiny v intervalu 1 sekundy. Rozsah napětí na přístrojích byl před vlastním měřením kontrolován dvěma digitálními voltmetry MY 68 s vnitřními odpory 10 MOhm/V. Doba registračních měření byla cca 30 min.

Přehled použitých registračních přístrojů KORODAT-4

Číslo přístroje	Výrobní číslo přístroje KORODAT-4
1	055 – 95
2	044 – 95

Z každého měření byl přístrojem KORODAT-4 vygenerován graf průběhu zaznamenávaných hodnot napětí a automaticky spočítána průměrná hodnota měření. Na základě těchto dat a rezistivity půdy jsou graficky vyhodnoceny směry vektorů bludných proudů.

Referenční elektrody Cu/CuSO₄ nevykazovaly v průběhu obou měření vzájemné odchylky vyšší, než povoluje ČSN 03 8365.

Z naměřených hodnot potenciálů $U_{1,2i}$ [mV] byly stanoveny střední hodnoty intenzity elektrického pole v jednotlivých směrech E_{p1} , E_{p2} [mV.m⁻¹]

$$E_{p1,2} = \frac{\frac{1}{n_{1,2}} * \sum_{i=1}^{i=n_1, n_2} U_{1,2i}}{L_{1,2}}$$

Hustota stejnosměrného proudového pole J [$\mu\text{A} \cdot \text{m}^{-2}$] je vypočítána z výrazu

$$J_{p1} = \frac{E_{p1}}{\rho_1}, \quad J_{p2} = \frac{E_{p2}}{\rho_2}, \quad |J_p| = \sqrt{J_{p1}^2 + J_{p2}^2}$$

Střední hodnoty E_{p1} , E_{p2} , výsledné hodnoty J_{p1} , J_{p2} a J_p jsou uvedeny v příloze „Protokol měření II.“

6 VYHODNOCENÍ GEOELEKTRICKÝCH MĚŘENÍ

K vyhodnocení naměřených hodnot byla použita dvě základní kritéria stanovená dle ČSN 03 8372 a SŽDC (ČD) SR 5/7 (S):

a) agresivita prostředí podle velikosti zdánlivé rezistivity půdy

Agresivita půd a vod na ocel dle ČSN 03 8372			
I.	velmi nízká	$\rho > 100$	$\Omega \cdot \text{m}$
II.	střední	$\rho = 50$ až 100	$\Omega \cdot \text{m}$
III.	zvýšená	$\rho = 23$ až 50	$\Omega \cdot \text{m}$
IV.	velmi vysoká	$\rho < 23$	$\Omega \cdot \text{m}$

b) agresivita prostředí podle hustoty bludných proudů v půdě

Agresivita půd a vod na ocel dle ČSN 03 8372			
I.	velmi nízká	$J < 0,1$	$\mu\text{A} \cdot \text{m}^{-2}$
II.	střední	$J = 0,1$ až $3,0$	$\mu\text{A} \cdot \text{m}^{-2}$
III.	zvýšená	$J = 3,0$ až 100	$\mu\text{A} \cdot \text{m}^{-2}$
IV.	velmi vysoká	$J > 100$	$\mu\text{A} \cdot \text{m}^{-2}$

Toto kritérium koresponduje (až do třetího stupně) se stupnicí proudové hustoty uvedené v tabulce č.1 SŽDC (ČD) SR 5/7 (S):

Tabulka 1 viz. SŽDC (ČD) SR 5/7 (S)		
Stupně základních pasivních ochranných opatření pro omezení vlivu bludných proudů		
Základní ochranná opatření stupeň č.	Proudová hustota [$\mu\text{A} \cdot \text{m}^{-2}$]	Provedení základních ochranných opatření
1	$J < 0,1$	1. Primární ochrana dle ČSN ISO 9690 (73 1215) a ČSN P ENV 206 (73 2403), tab.3 A – bez propojení výztuže a jejího vyvedení na povrch konstrukce
2	$J = 0,1$ až $3,0$	2. Kombinace primární ochrany dle ČSN ISO 9690 a ČSN P ENV 206, tab.3 a případné sekundární ochrany dle SR, kap. III. B – bez propojení výztuže a jejího vyvedení na povrch konstrukce

3	$J = 3,0$ až 100	3. Dtto ad 2 plus C – konstrukční opatření dle SR, kapitola III., bez propojení výztuže a jejího vyvedení na povrch konstrukce
4	$J = 100$ až $10\,000$	4. Dtto ad 2 plus D – konstrukční opatření dle SR, kapitola III., včetně propojení výztuže a jejího vyvedení na povrch konstrukce
5	$J > 10\,000$	5. Dtto ad 4 plus E – dokumentace „Elektrické rozvody a zařízení pro kontrolu vlivu bludných proudů“ umožňující elektrická a geofyzikální měření včetně realizace event. návrhu následných ochranných opatření

6.1 ZDÁNLIVÁ REZISTIVITA PŮDY

Podle tohoto kritéria jsou prostředí předmětné stavby charakterizována dle ČSN 03 8372 stupněm I. až IV. tj. s velmi nízkou až velmi vysokou agresivitou. Naměřené hodnoty jsou uvedeny v Protokolu měření I.

Měřicí stanoviště č.	Číslo objektu	Agresivita půdního prostředí dle ČSN 03 8372
1	SO 06-20-02	zvýšená až velmi vysoká
2	SO 06-20-04	velmi nízká
3	SO 07-23-01	střední
4	SO 09-20-01	velmi vysoká
5	SO 10-20-01	velmi nízká až zvýšená
6	SO 10-20-03	velmi vysoká
7	SO 10-20-04	střední až zvýšená
8	SO 10-20-05	velmi nízká až střední
9	SO 10-23-02	zvýšená až velmi vysoká
10	SO 11-20-02	velmi nízká až zvýšená

6.2 STEJNOSMĚRNÉ PROUDOVÉ POLE

Na měřících stanovištích byla zaznamenána zvýšená až velmi vysoká agresivita půdního prostředí z hlediska hustoty stejnosměrných bludných proudů dle ČSN 03 8372 resp. SŽDC (ČD) SR 5/7 (S) tj. III. až IV. stupeň. Naměřené hodnoty jsou uvedeny v Protokolu měření II.

Měřicí stanoviště č.	Číslo objektu	Agresivita půdního prostředí dle ČSN 03 8372
1	SO 06-20-02	zvýšená

2	SO 06-20-04	zvýšená
3	SO 07-23-01	velmi vysoká
4	SO 09-20-01	velmi vysoká
5	SO 10-20-01	zvýšená
6	SO 10-20-03	velmi vysoká
7	SO 10-20-04	zvýšená
8	SO 10-20-05	zvýšená
9	SO 10-23-02	velmi vysoká
10	SO 11-20-02	zvýšená

7 ZÁVĚR – NÁVRH PROTIKOROZNÍCH OPATŘENÍ

Korozní průzkum inženýrských objektů, který byl proveden v červenci 2015, prokázal přítomnost stejnosměrných elektrických polí vlivem stávající elektrizované trati, tramvajové dopravy a metra hlavního města Prahy. Proudová hustota bludných proudů vykazovala třetí až čtvrtý stupeň agresivity půdního a horninového prostředí.

Návrh protikorozi ochrany:

Postupovat v souladu s předpisem SŽDC (ČD) SR 5/7 (S) „Ochrana železničních mostních objektů proti účinkům bludných proudů“, TKP staveb železničních drah v ČR a „Směrnici generálního ředitele č. 16/2005 – Zásady modernizace a optimalizace vybrané železniční sítě ČR“.

Protikorozi ochrana kovových úložných zařízení a konstrukcí před účinky stejnosměrných bludných proudů je navrhována etapově.

1. etapa

Na mostních objektech budou umístěny kontrolní měřící body (KMB), které se vodivě propojí s ocelovou výztuží. Na těchto měřících bodech se provede předběžný korozní průzkum, stejně tak i na měřících stanovištích plynovodů a vodovodů. Tato měření musí být dlouhodobá (min. 4 hodin) s elektronickým záznamem naměřených hodnot. Současně bude provedeno měření potenciálu a proudu proti zemi. Při nedostatku měřících vývodů osazovaných na kovových potrubích mohou být měření provedena na jejich armaturách.

Vybudování kontrolních měřících bodů na mostních objektech bude začleněno do projektů těchto objektů.

Termín zahájení 1. etapy - před uvedením stavby do zkušebního provozu.

2. etapa

Na stejných měřících stanovištích a stejnou metodikou měření jako v 1. etapě bude proveden dodatečný korozní průzkum.

Termín ukončení 2. etapy – po uvedení stavby do zkušebního provozu.

3. etapa

Tato etapa bude bezprostředně navazovat na ukončení prací ve 2. etapě. Na základě vyhodnocení a následného porovnání předběžného a dodatečného korozního průzkumu **v případech**

prokazatelného korozního ohrožení bude urychleně vyprojektována dodatečná pasivní ochrana eventuálně aktivní protikorozní ochrana proti účinkům stejnosměrných bludných proudů.

Termín 3. etapy – projektová dokumentace s realizací do 6 měsíců po skončení 2. etapy.

Je navrženo celkem 40 měřících stanovišť (20 na mostních objektech, 10 na plynovodech, 6 na vodovodech a 4 na teplovodech). Celkové finanční náklady na uvedené průzkumy (předběžný a dodatečný) jsou 400.000 Kč tj. 2 x 40 x 5.000 Kč/na jedno měřící stanoviště.

Další návrhy a doporučení:

Trakční stožáry doporučujeme ukolejňovat přes průrazku s opakovatelnou funkcí (např. typ UPO). Bleskojistky na trakčních stožárech namontovat izolovaně s izolovaným svodem.

Průběžně zajišťovat odborné posuzování nových staveb úložných zařízení a konstrukcí z hlediska jejich protikorozní ochrany u „Specializovaného střediska diagnostiky korozních vlivů TÚDC“ - organizační jednotky SŽDC s možností zabezpečení:

- odborné spolupráce v oblasti řádného zabezpečení protikorozní ochrany,
- kontroly a měření elektrických parametrů izolací a armatur v průběhu stavby mostních a železobetonových konstrukcí.

Protokol měření I.

Měření zdánlivé rezistivity půdy Wennerovou metodou dle ČSN 03 8363

Akce	Optimalizace traťového úseku Mstětice (mimo) - Praha-Vysočany
Datum měření	14.7.2015
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Hloubka měření [m]	3,18
Použitý přístroj	měřič zemních odporů PU 183
Způsob měření	provedena měření ve směru J-S a Z-V

Měřicí stanoviště č.	Směr měření	R [Ω]	ρ_k [$\Omega \cdot m$]	Agresivita prostředí dle ČSN 03 8372
MS01	J-S	0,70	18,18	IV. velmi vysoká
	Z-V	0,90	23,38	III. zvýšená
MS02	J-S	6,80	176,63	I. velmi nízká
	Z-V	5,40	140,26	I. velmi nízká
MS03	J-S	2,50	64,94	II. střední
	Z-V	3,50	90,91	II. střední
MS04	J-S	0,50	12,99	IV. velmi vysoká
	Z-V	0,80	20,78	IV. velmi vysoká
MS05	J-S	4,00	103,90	I. velmi nízká
	Z-V	1,60	41,56	III. zvýšená
MS06	J-S	0,20	5,19	IV. velmi vysoká
	Z-V	0,20	5,19	IV. velmi vysoká
MS07	J-S	2,20	57,14	II. střední
	Z-V	1,10	28,57	III. zvýšená
MS08	J-S	8,00	207,80	I. velmi nízká
	Z-V	2,00	51,95	II. střední
MS09	J-S	0,90	23,38	III. zvýšená
	Z-V	0,60	15,58	IV. velmi vysoká
MS10	J-S	1,40	36,36	III. zvýšená
	Z-V	6,00	155,85	I. velmi nízká

Protokol měření II.

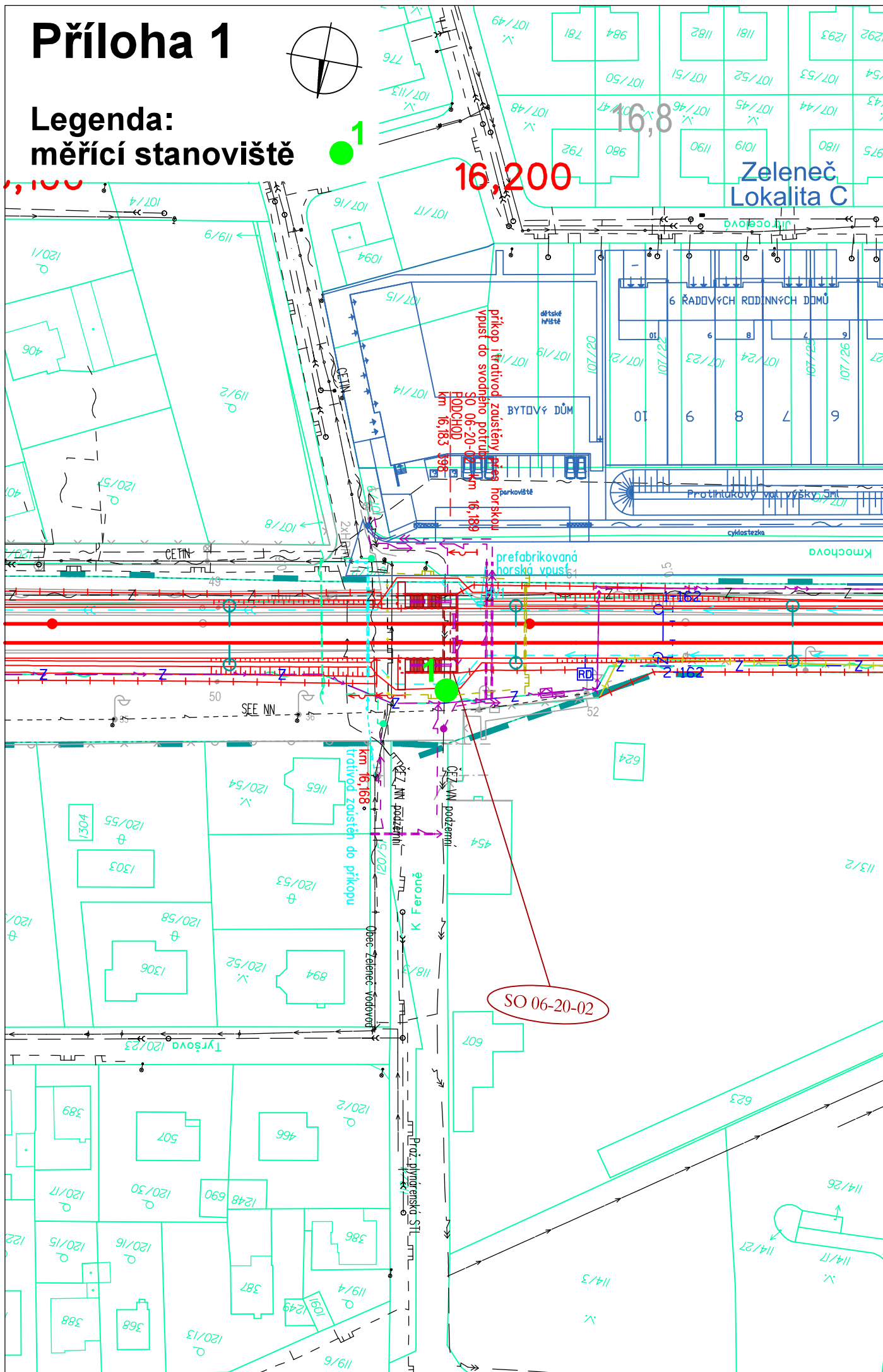
Stanovení přítomnosti bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8372 a SR 5/7 (S)

Akce	Optimalizace traťového úseku Mstětice (mimo) - Praha-Vysočany
Datum měření	14.7.2015
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Vzdálenost elektrod [m]	5
Použité přístroje	KORODAT - 4
Způsob měření	záznam hodnot po dobu 0,5 hodiny
Poznámka	$n_1 = n_2 = n$

Měřicí stanoviště č.	E_{p1} [mV/m]	E_{p2} [mV/m]	J_{p1} [$\mu A/m^2$]	J_{p2} [$\mu A/m^2$]	J_p [$\mu A/m^2$]	Úhel [°]	Agresivita prostředí dle ČSN 03 8372
MS01	-1,396	1,026	-76,778	43,889	88,437	150°14'	III. zvýšená
MS02	0,410	-0,654	2,321	-4,663	5,209	296°27'	III. zvýšená
MS03	-44,000	18,000	-677,583	197,995	705,918	163°42'	IV. velmi vysoká
MS04	-2,500	1,376	-192,495	66,218	203,566	161°1'	IV. velmi vysoká
MS05	-2,980	3,800	-28,682	91,435	95,828	107°24'	III. zvýšená
MS06	-0,860	-0,332	-165,546	-63,908	177,453	201°6'	IV. velmi vysoká
MS07	0,068	-0,586	1,190	-20,509	20,544	273°19'	III. zvýšená
MS08	0,468	0,126	2,252	2,425	3,310	47°7'	III. zvýšená
MS09	-2,420	1,016	-103,520	65,192	122,337	147°47'	IV. velmi vysoká
MS10	1,856	2,420	51,039	15,528	53,349	16°55'	III. zvýšená

Příloha 1

Legenda: měřicí stanoviště

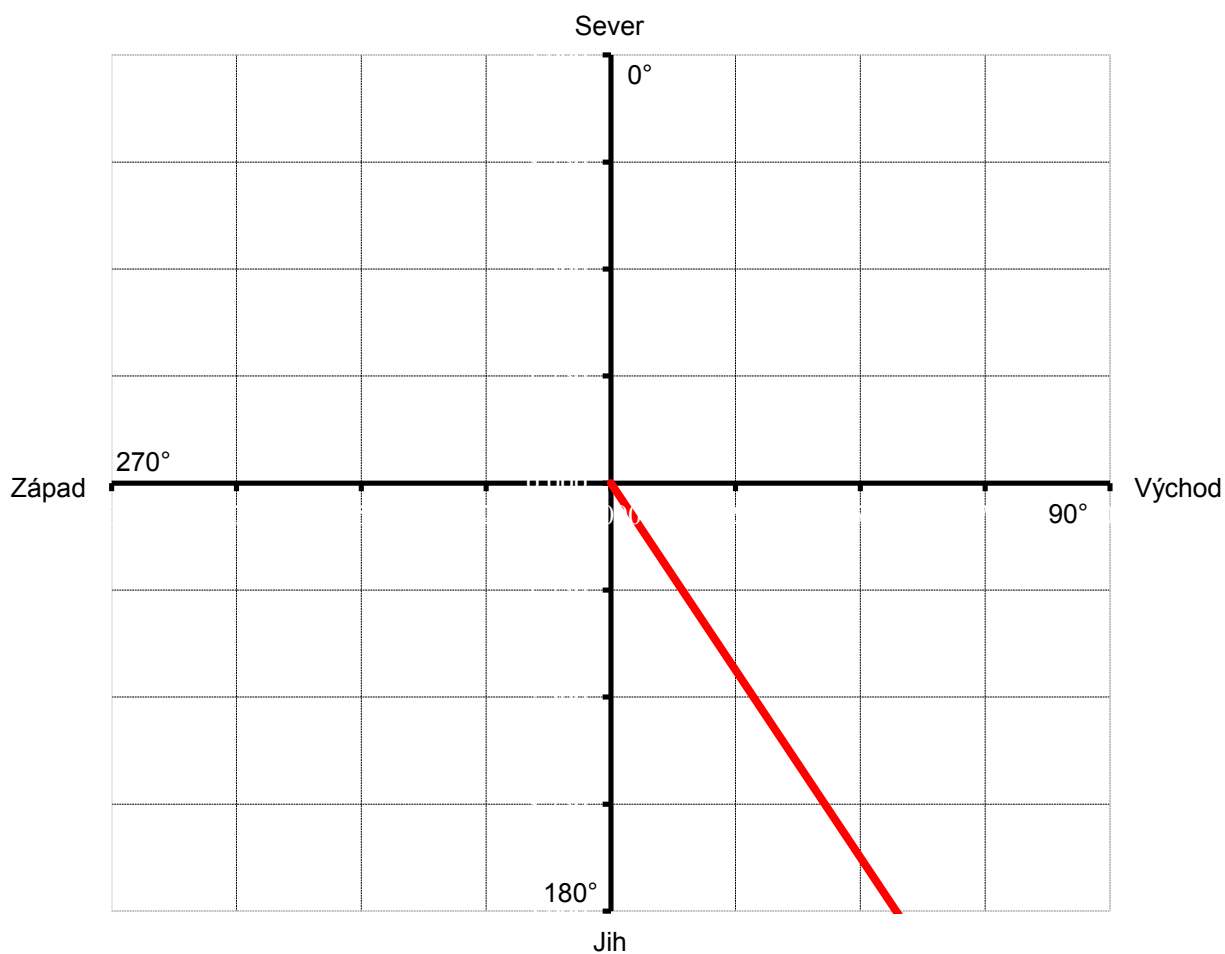


Vektorový diagram

Znázornění směru bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8365

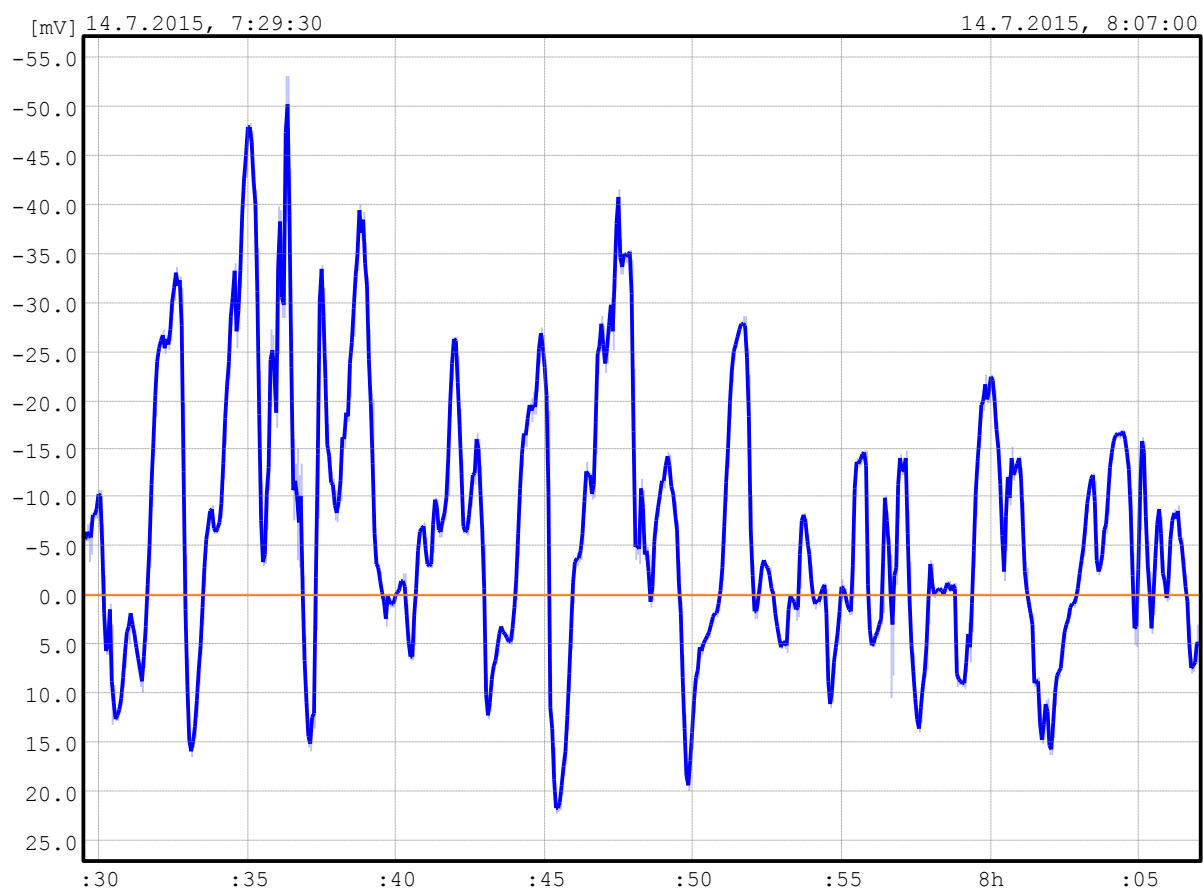
Akce	Optimalizace traťového úseku Mstětice (mimo) - Praha-Vysočany (včetně)
Datum měření	14.7.2015
Měření provedl	Ing. Petr Vrábek, SUDOP PRAHA a.s.
Vzdálenost elektrod [m]	5
Použité přístroje	KORODAT - 4
Způsob měření	záznam hodnot po dobu 0,5 hodiny
Poznámka	$n_1 = n_2 = n$

Měřicí stanoviště číslo	MS01
$J_{p1} [\mu A/m^2]$	-76,78
$J_{p2} [\mu A/m^2]$	43,89
$J_p [\mu A/m^2]$	88,44
Úhel [°]	150°14'



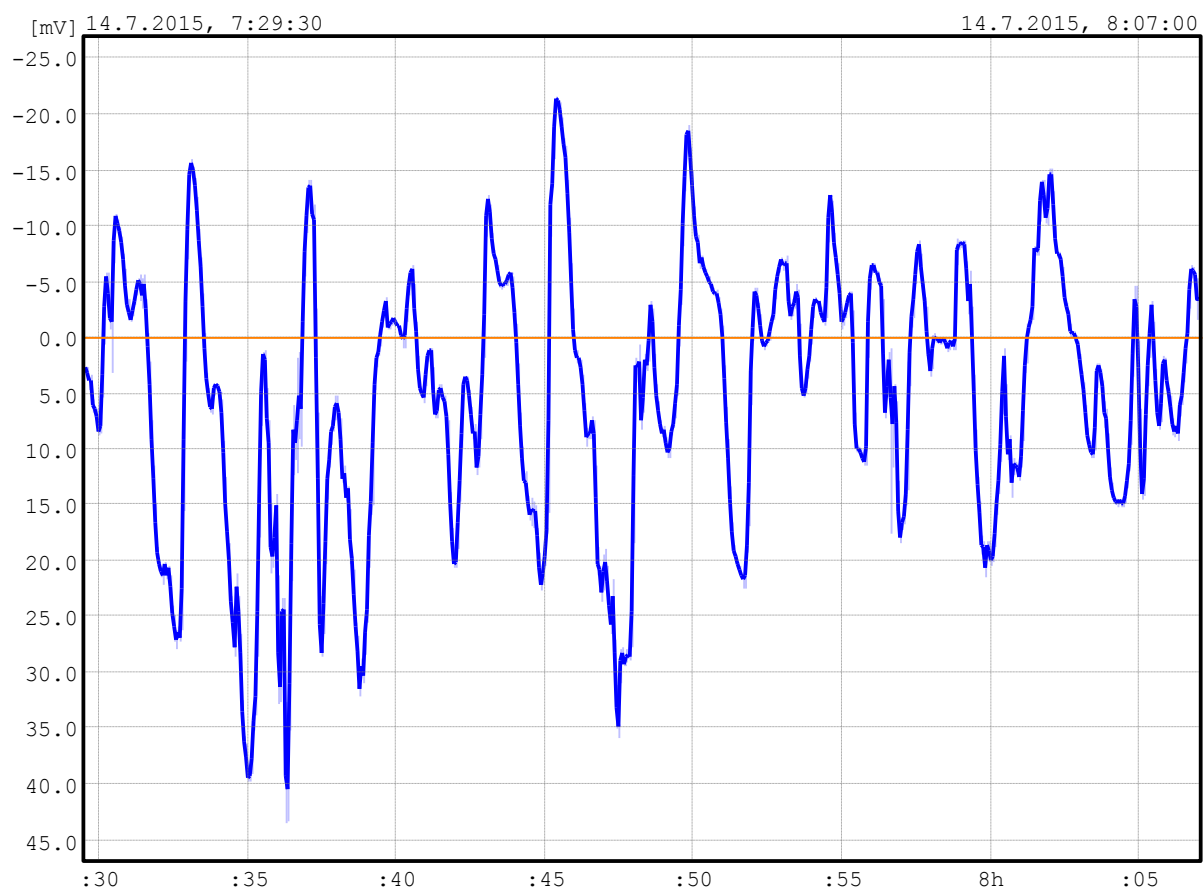
Grafické zobrazení
Záznam měření stejnosměrného
elektrického pole

Měřicí stanoviště číslo	MS01
Směr měření	J-S
Záznamník	KD4.1/001
Počet hodnot	2250
Začátek měření	14.7.2015, 7:29:30
Konec měření	14.7.2015, 8:07:00
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Průměrná hodnota	-6.98mV
Minimální hodnota	-53.2mV
Maximální hodnota	22.2mV



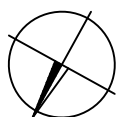
Grafické zobrazení
Záznam měření stejnosměrného
elektrického pole

Měřicí stanoviště číslo	MS01
Směr měření	Z-V
Záznamník	KD4.1/002
Počet hodnot	2250
Začátek měření	14.7.2015, 7:29:30
Konec měření	14.7.2015, 8:07:00
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Průměrná hodnota	5.13mV
Minimální hodnota	-21.6mV
Maximální hodnota	43.3mV



Příloha 2

Legenda:
měřicí stanoviště

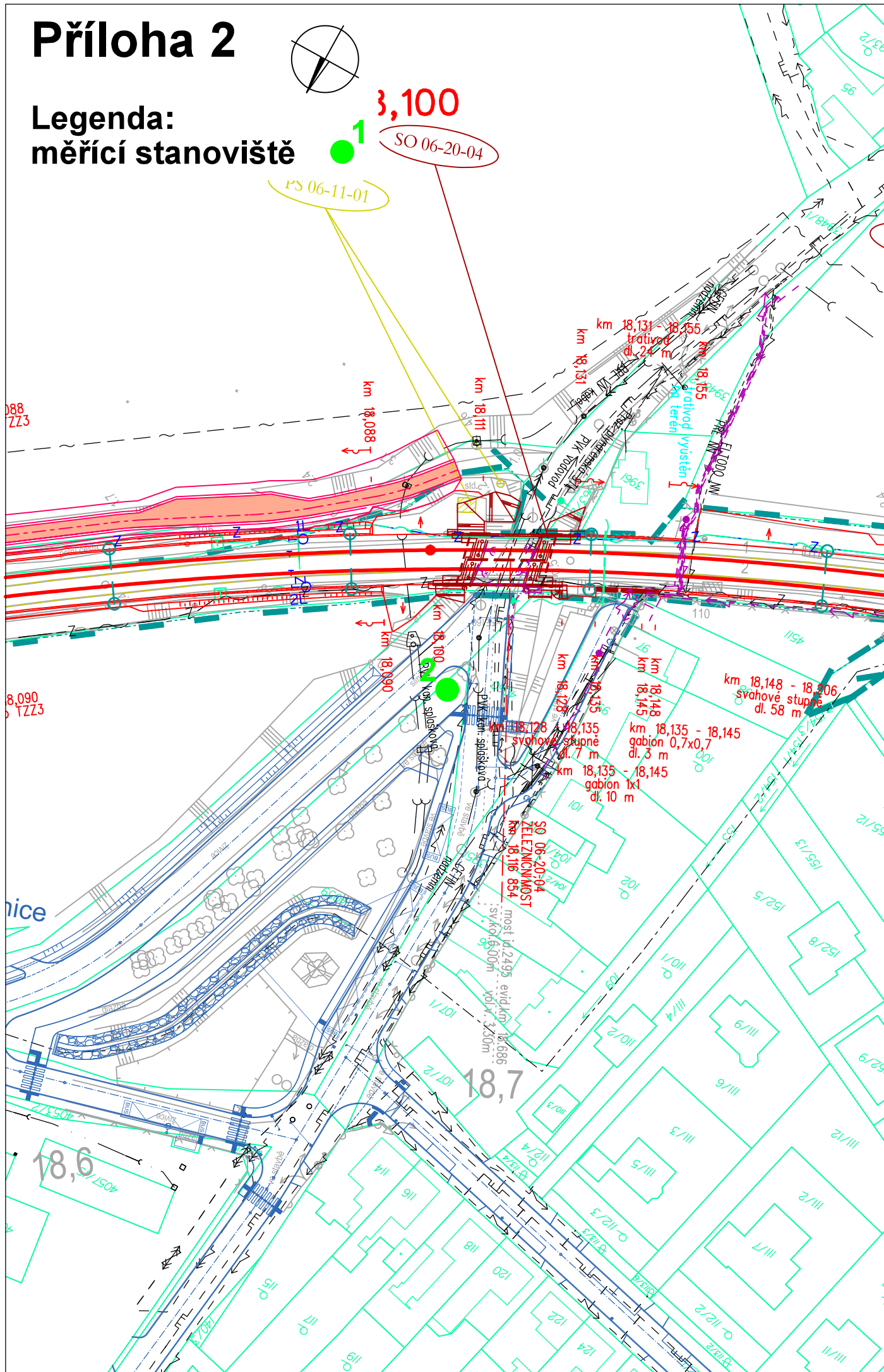


3,100



SO 06-20-04

RS 06-11-01

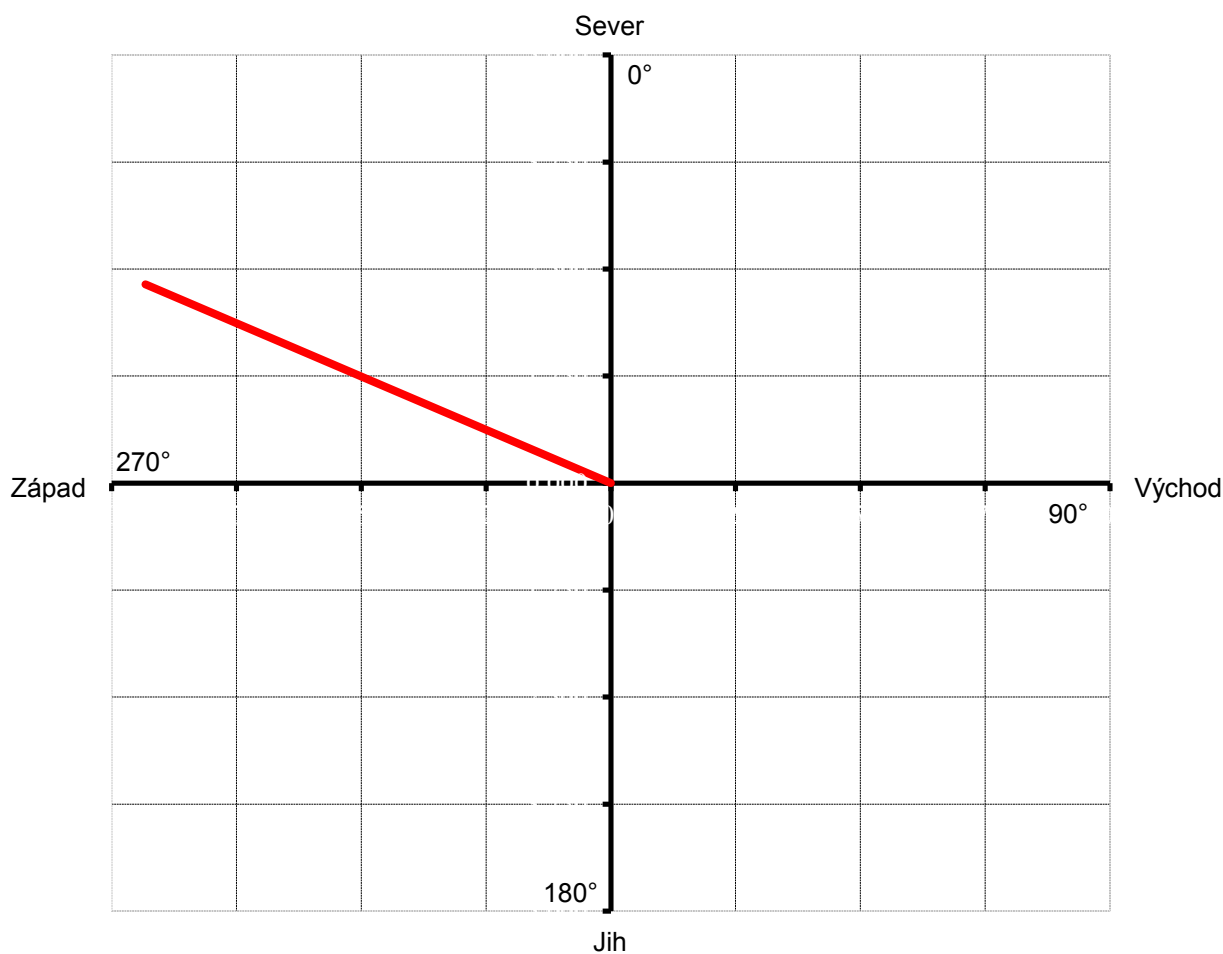


Vektorový diagram

Znázornění směru bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8365

Akce	Optimalizace traťového úseku Mstětice (mimo) - Praha-Vysočany (včetně)
Datum měření	14.7.2015
Měření provedl	Ing. Petr Vrábek, SUDOP PRAHA a.s.
Vzdálenost elektrod [m]	5
Použité přístroje	KORODAT - 4
Způsob měření	záznam hodnot po dobu 0,5 hodiny
Poznámka	$n_1 = n_2 = n$

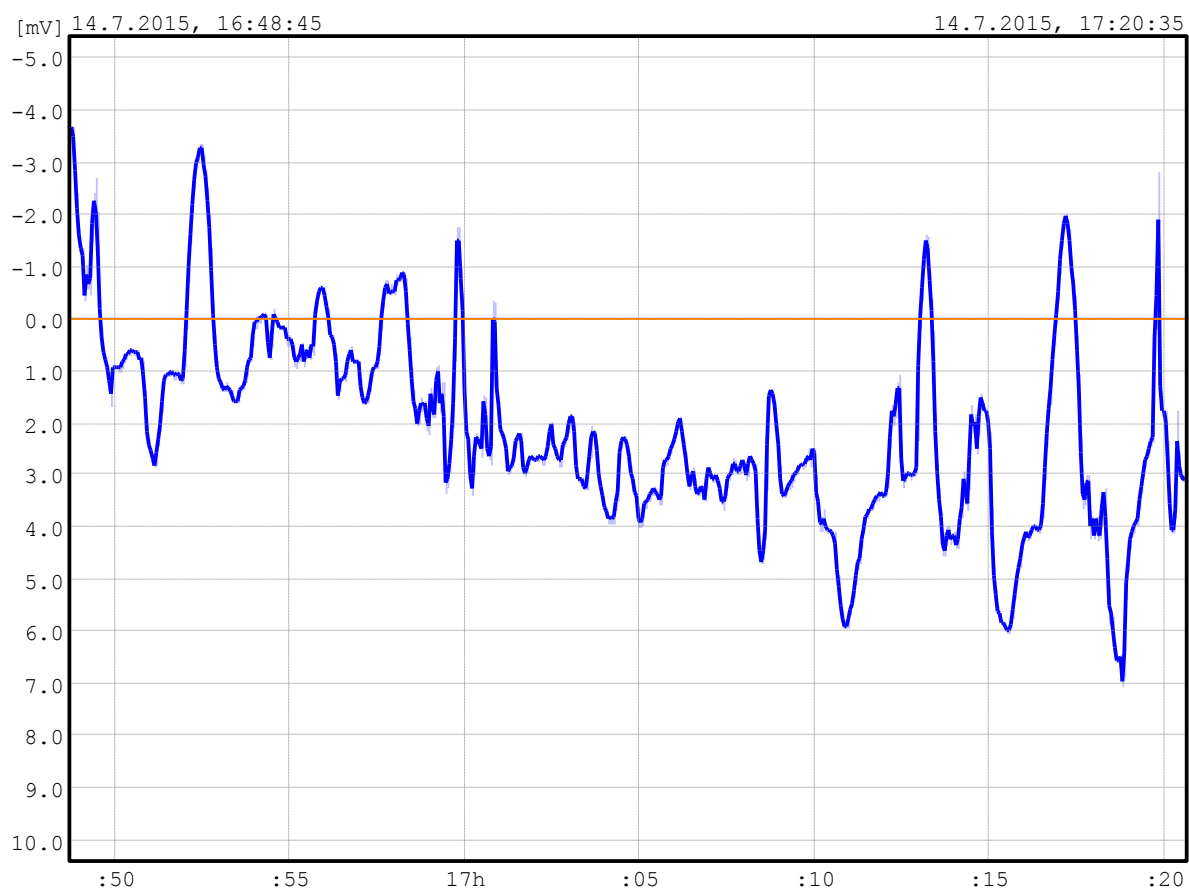
Měřicí stanoviště číslo	MS02
$J_{p1} [\mu A/m^2]$	2,32
$J_{p2} [\mu A/m^2]$	-4,66
$J_p [\mu A/m^2]$	5,21
Úhel [°]	296°27'



Grafické zobrazení

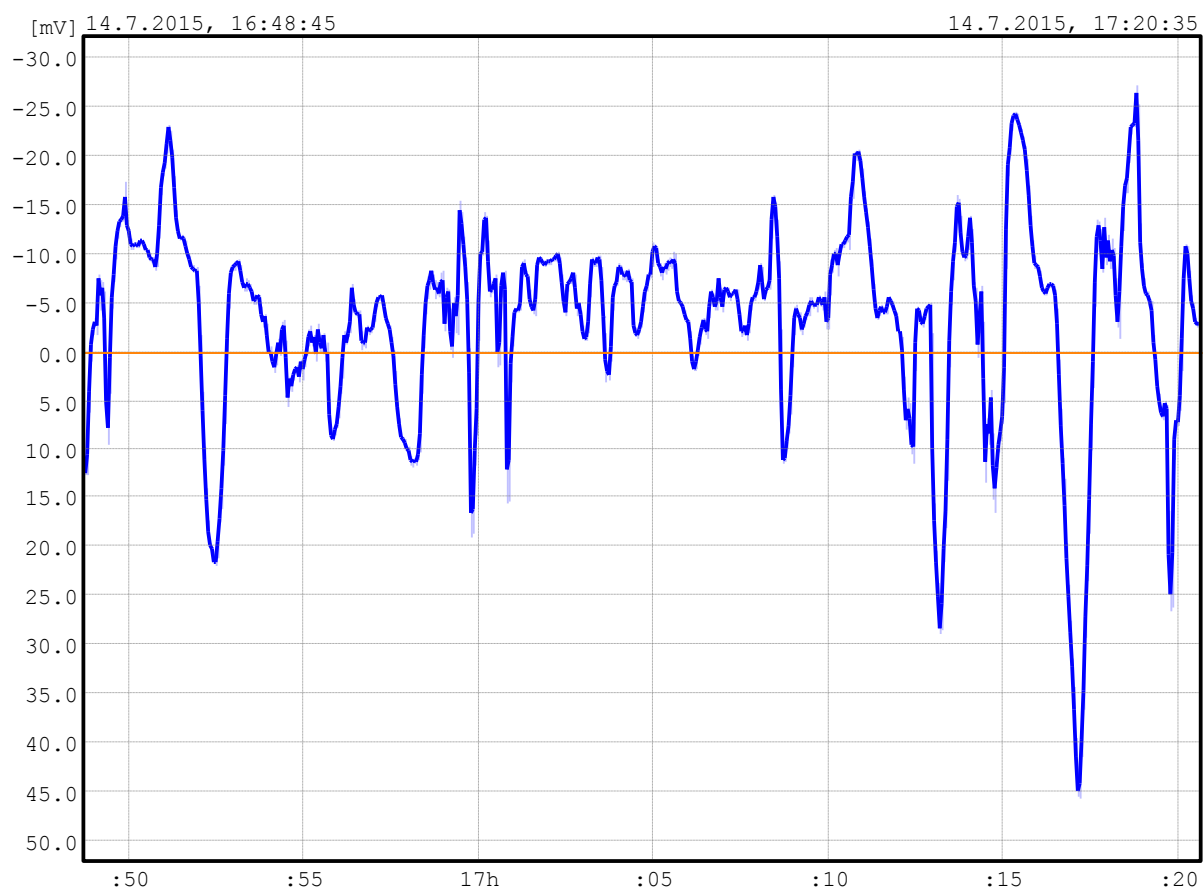
Záznam měření stejnosměrného elektrického pole

Měřicí stanoviště číslo	MS02
Směr měření	J–S
Záznamník	KD4.1/001
Počet hodnot	1910
Začátek měření	14.7.2015, 16:48:45
Konec měření	14.7.2015, 17:20:35
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Průměrná hodnota	2.05mV
Minimální hodnota	-4.25mV
Maximální hodnota	7.03mV

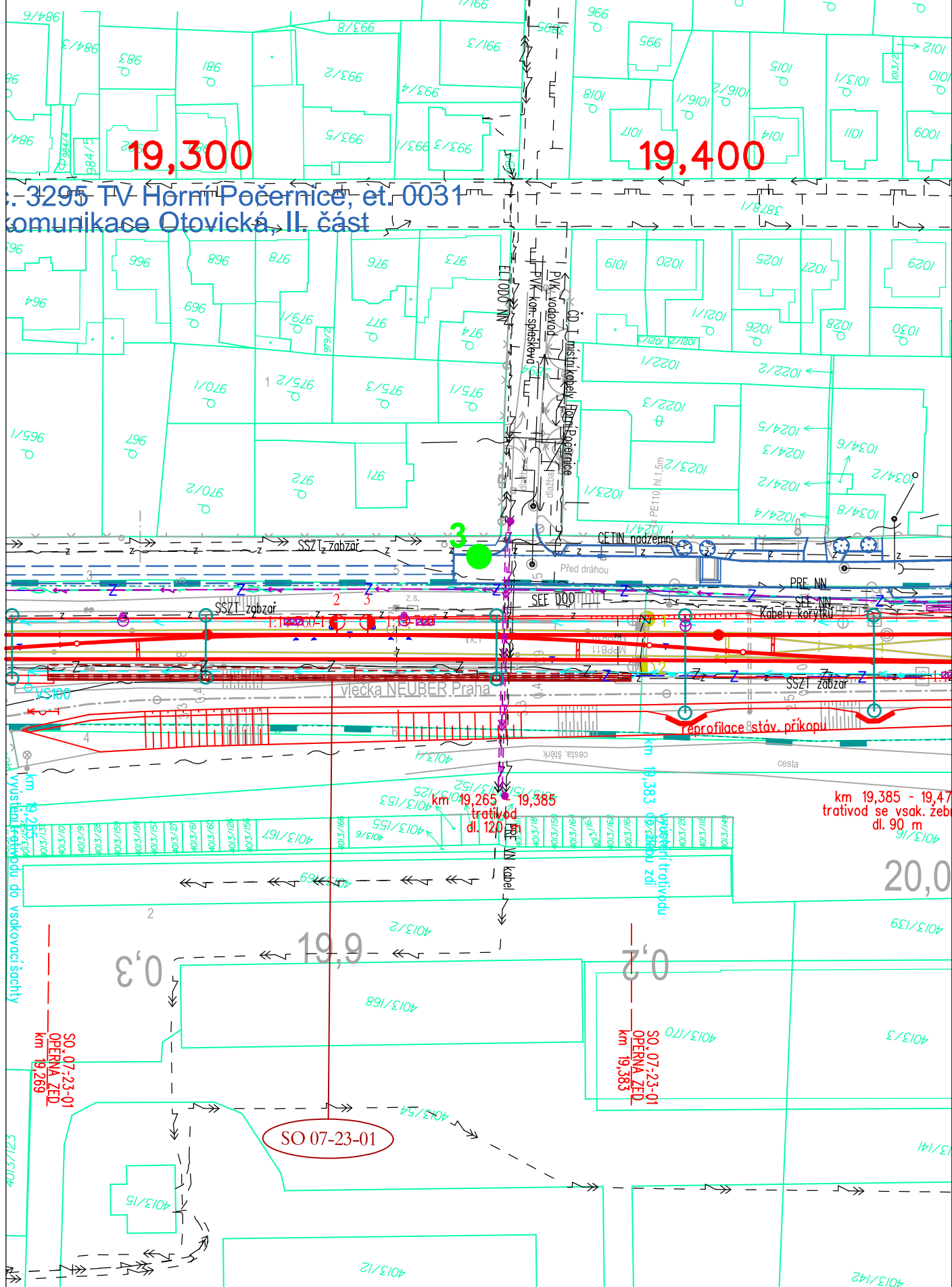


Grafické zobrazení
Záznam měření stejnosměrného
elektrického pole

Měřicí stanoviště číslo	MS02
Směr měření	Z-V
Záznamník	KD4.1/002
Počet hodnot	1910
Začátek měření	14.7.2015, 16:48:45
Konec měření	14.7.2015, 17:20:35
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Průměrná hodnota	-3.27mV
Minimální hodnota	-27.2mV
Maximální hodnota	45.7mV



1

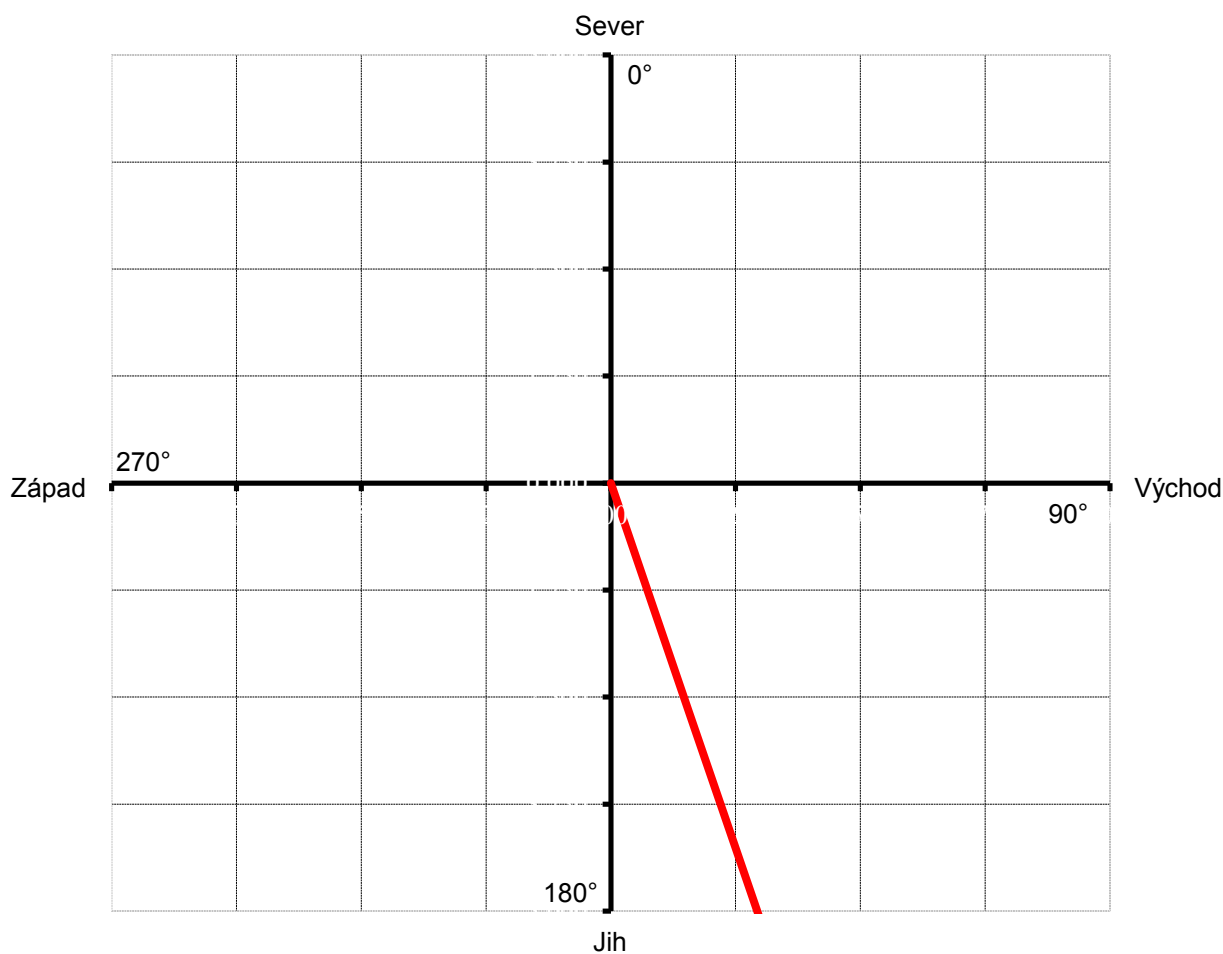


Vektorový diagram

Znázornění směru bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8365

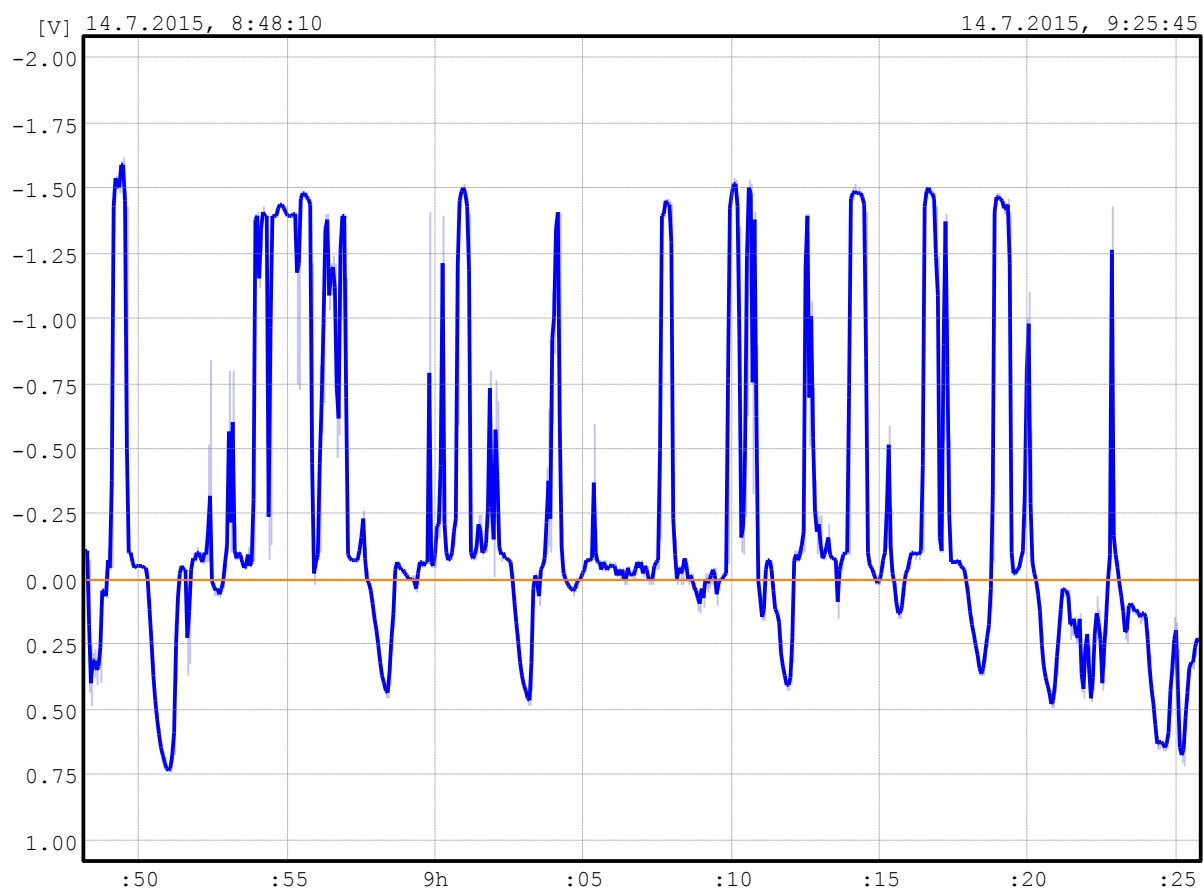
Akce	Optimalizace traťového úseku Mstětice (mimo) - Praha-Vysočany (včetně)
Datum měření	14.7.2015
Měření provedl	Ing. Petr Vrábek, SUDOP PRAHA a.s.
Vzdálenost elektrod [m]	5
Použité přístroje	KORODAT - 4
Způsob měření	záznam hodnot po dobu 0,5 hodiny
Poznámka	$n_1 = n_2 = n$

Měřicí stanoviště číslo	MS03
$J_{p1} [\mu A/m^2]$	-677,58
$J_{p2} [\mu A/m^2]$	197,99
$J_p [\mu A/m^2]$	705,92
Úhel [°]	163°42'



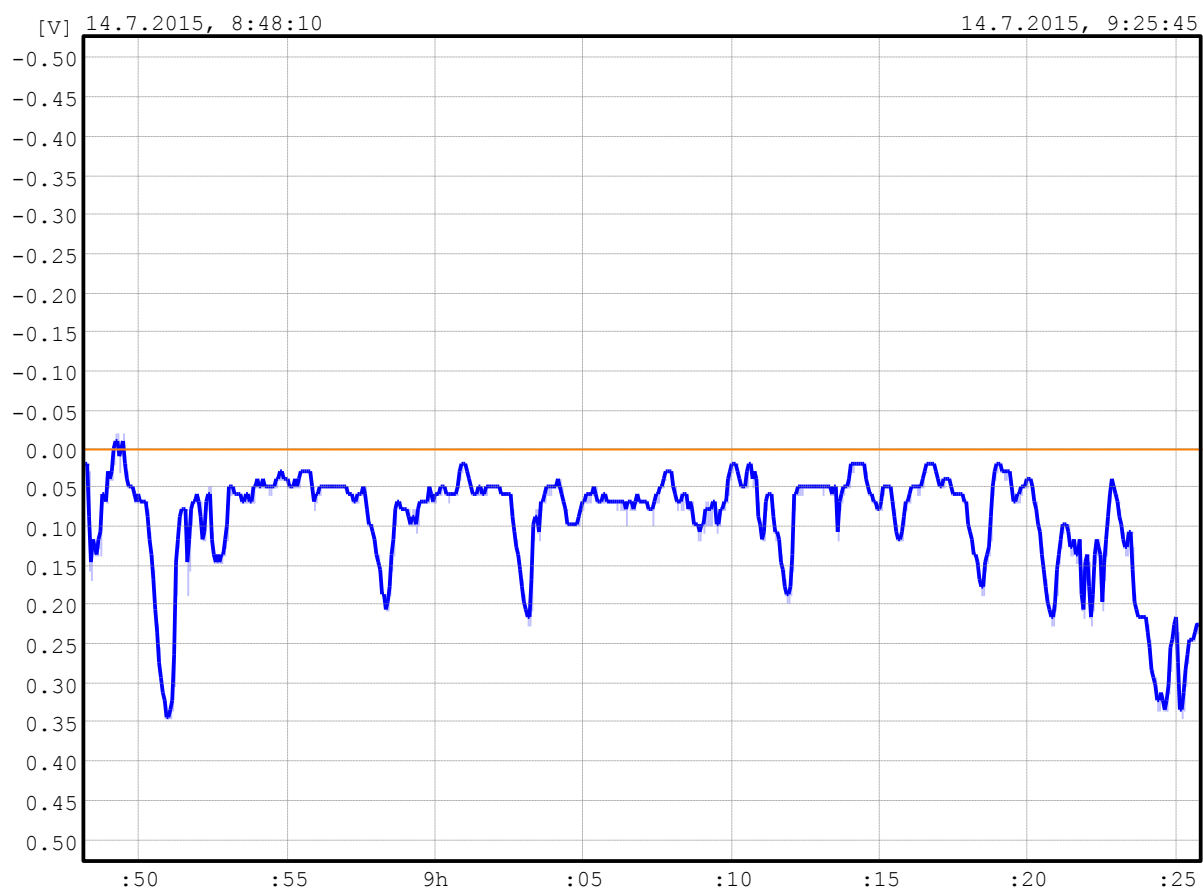
Grafické zobrazení
Záznam měření stejnosměrného
elektrického pole

Měřicí stanoviště číslo	MS03
Směr měření	J–S
Záznamník	KD4.1/001
Počet hodnot	2255
Začátek měření	14.7.2015, 8:48:10
Konec měření	14.7.2015, 9:25:45
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Průměrná hodnota	-0.22V
Minimální hodnota	-1.61V
Maximální hodnota	0.73V



Grafické zobrazení
Záznam měření stejnosměrného
elektrického pole

Měřicí stanoviště číslo	MS03
Směr měření	Z-V
Záznamník	KD4.1/002
Počet hodnot	2255
Začátek měření	14.7.2015, 8:48:10
Konec měření	14.7.2015, 9:25:45
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Průměrná hodnota	0.09V
Minimální hodnota	-0.02V
Maximální hodnota	0.34V



A circle with two intersecting lines. One line is horizontal, and the other is diagonal. The angle in the bottom-left quadrant is shaded black.

2589/23



23,000

kolej č. 2
Rv=16000m
tz=10.730m
yv=-0.004m

kolej
Rv=16
tz=2.
yv=0

-11.046% -12.387%
dl.171,738m dl.133,364m

23,6

Most evid.km 12,14
šv.k.=3,80m, v.v=3,80m

SO 9-20-01 4
ZELEZNICNI MOST
km 22,955 992= 12,141.224

4

268,033

$$\text{km } 23,038 = 23,037 \text{ 518}$$

SSZT_z

km 12,140 - 12,046
svahové stupně
+
patní příkop TZZ3
dl. 106 m

$$\begin{aligned} R_v &= 16000 \text{ m} \\ t_z &= 11.003 \text{ m} \\ v_y &= -0.004 \text{ m} \end{aligned}$$

10.99% dl.172,694m 4 dl.1

12,200

12,1
12,100

SO 09-20-01

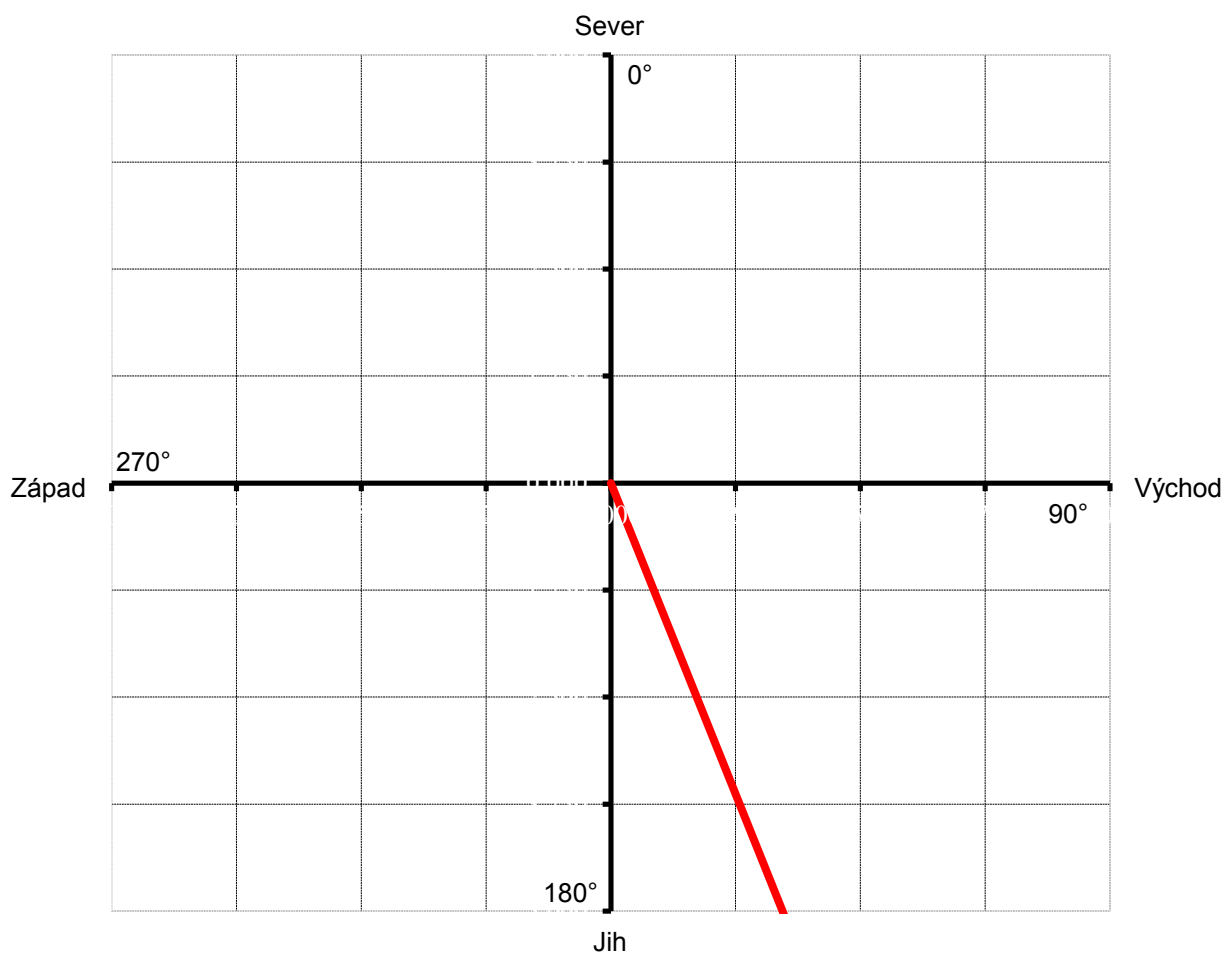
91%
694m

Vektorový diagram

Znázornění směru bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8365

Akce	Optimalizace traťového úseku Mstětice (mimo) - Praha-Vysočany (včetně)
Datum měření	14.7.2015
Měření provedl	Ing. Petr Vrábek, SUDOP PRAHA a.s.
Vzdálenost elektrod [m]	5
Použité přístroje	KORODAT - 4
Způsob měření	záznam hodnot po dobu 0,5 hodiny
Poznámka	$n_1 = n_2 = n$

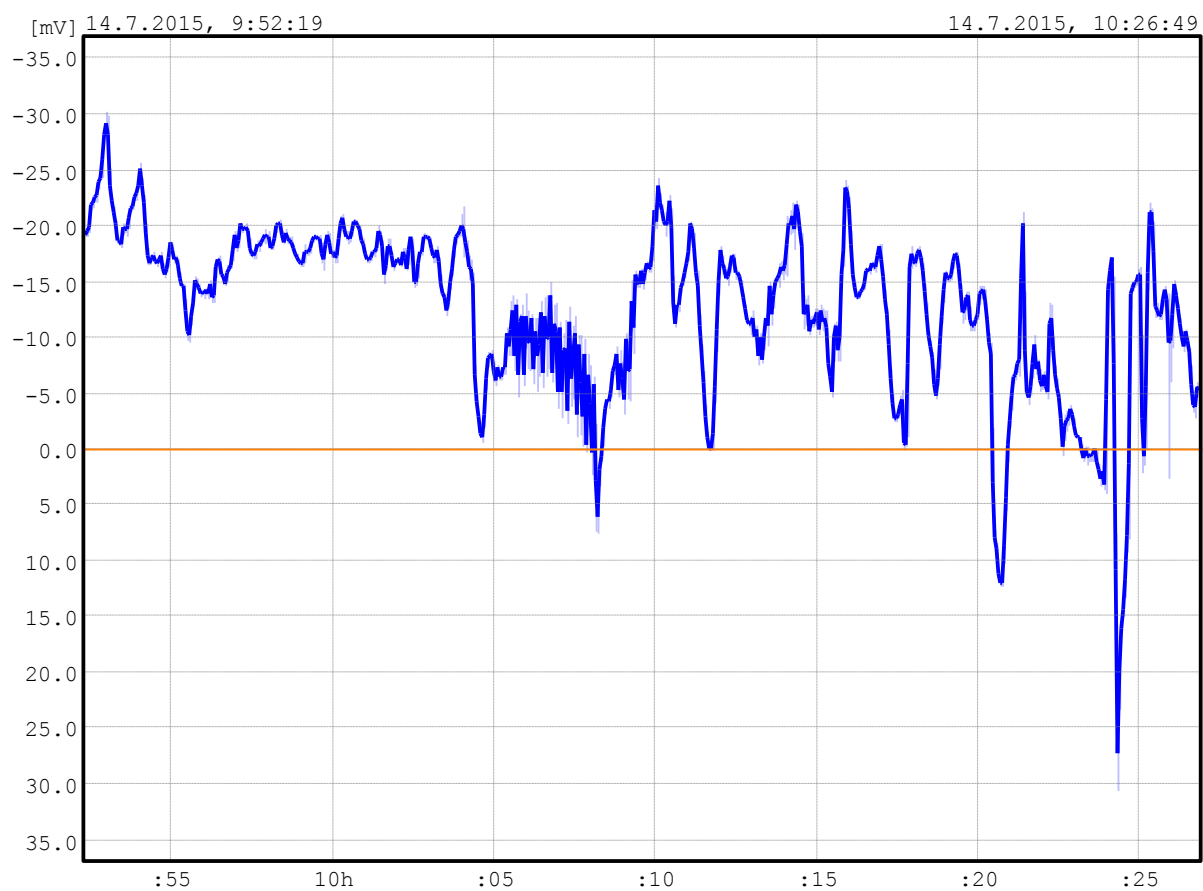
Měřicí stanoviště číslo	MS04
$J_{p1} [\mu A/m^2]$	-192,50
$J_{p2} [\mu A/m^2]$	66,22
$J_p [\mu A/m^2]$	203,57
Úhel [°]	161°1'



Grafické zobrazení

Záznam měření stejnosměrného elektrického pole

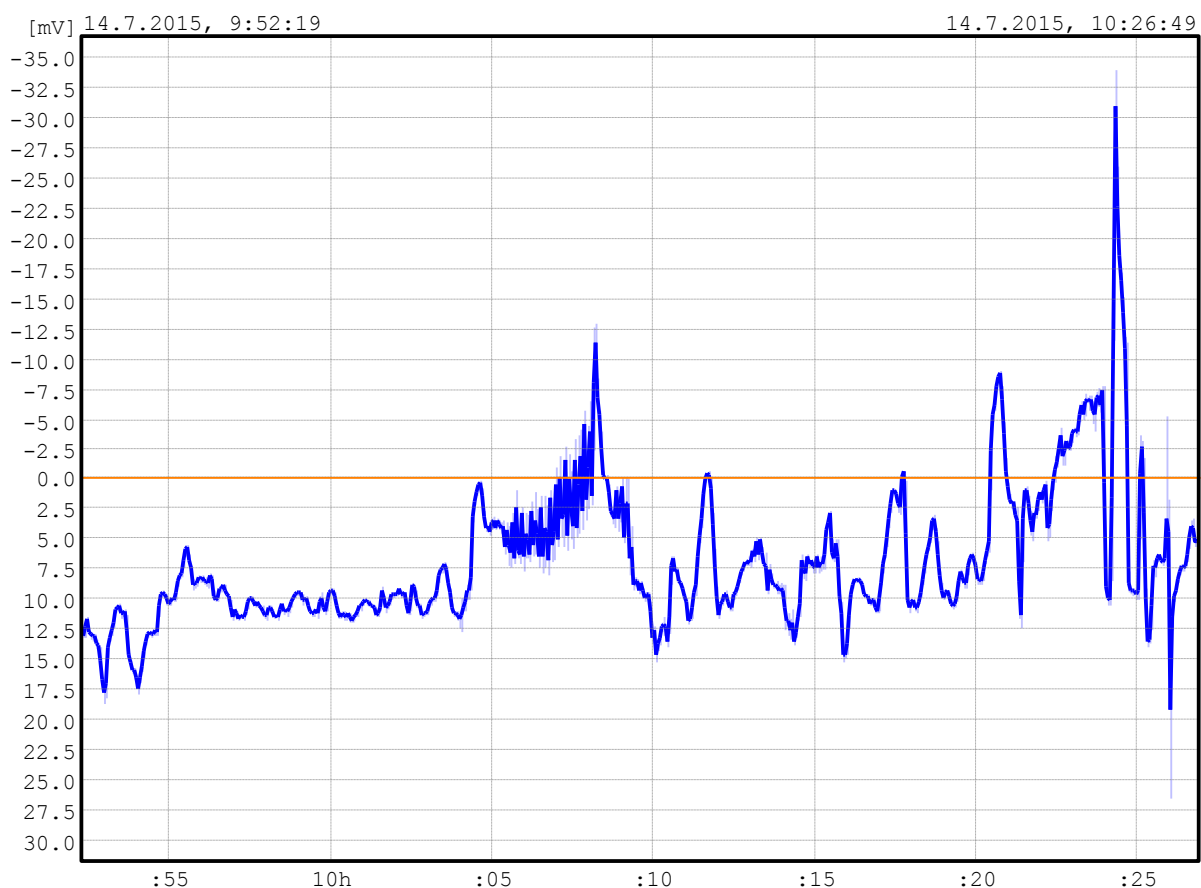
Měřicí stanoviště číslo	MS04
Směr měření	J-S
Záznamník	KD4.1/001
Počet hodnot	2070
Začátek měření	14.7.2015, 9:52:19
Konec měření	14.7.2015, 10:26:49
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Průměrná hodnota	-12.5mV
Minimální hodnota	-30.1mV
Maximální hodnota	30.5mV



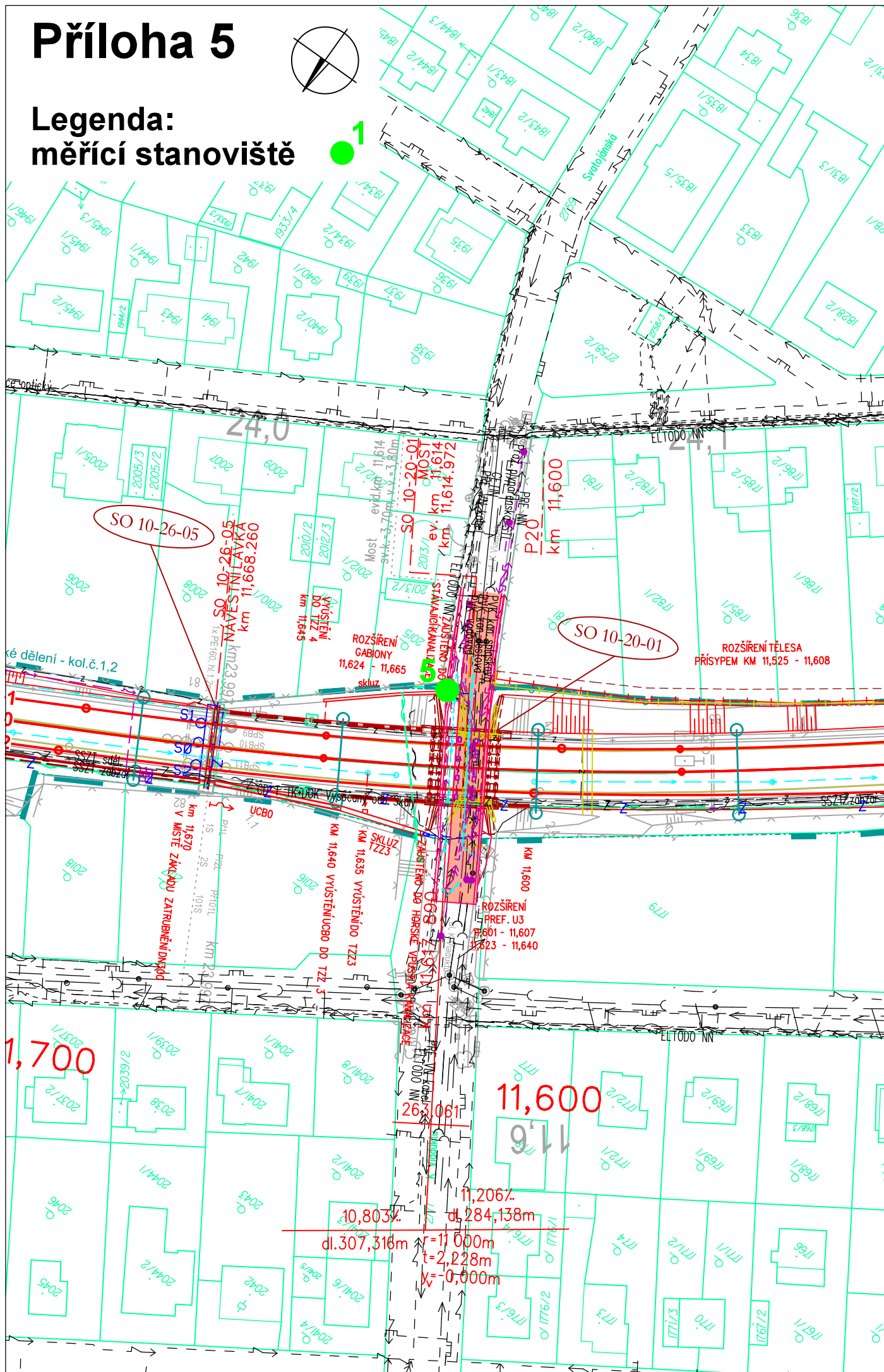
Grafické zobrazení

Záznam měření stejnosměrného elektrického pole

Měřicí stanoviště číslo	MS04
Směr měření	Z-V
Záznamník	KD4.1/002
Počet hodnot	2070
Začátek měření	14.7.2015, 9:52:19
Konec měření	14.7.2015, 10:26:49
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Průměrná hodnota	6.88mV
Minimální hodnota	-33.9mV
Maximální hodnota	26.4mV



1

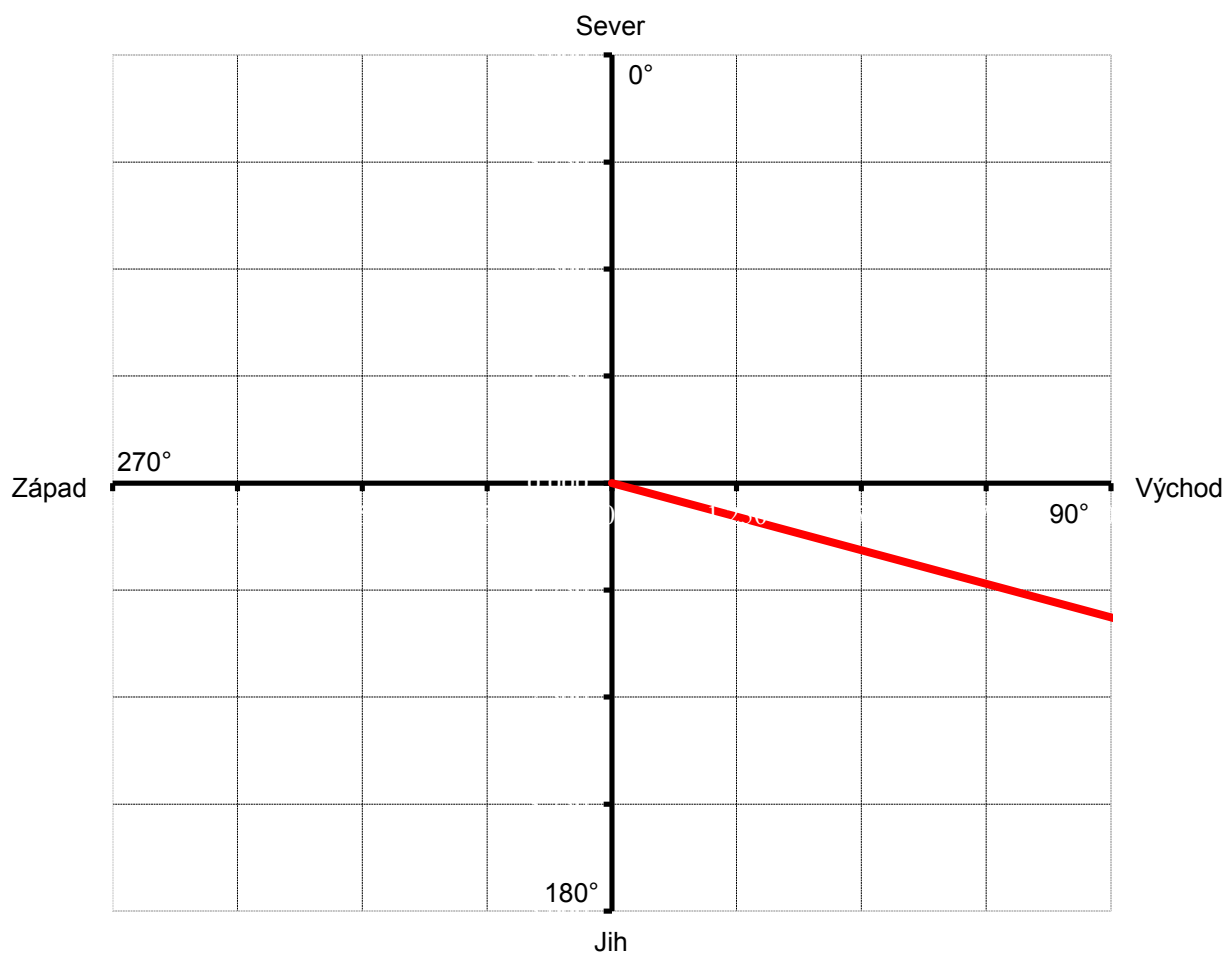


Vektorový diagram

Znázornění směru bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8365

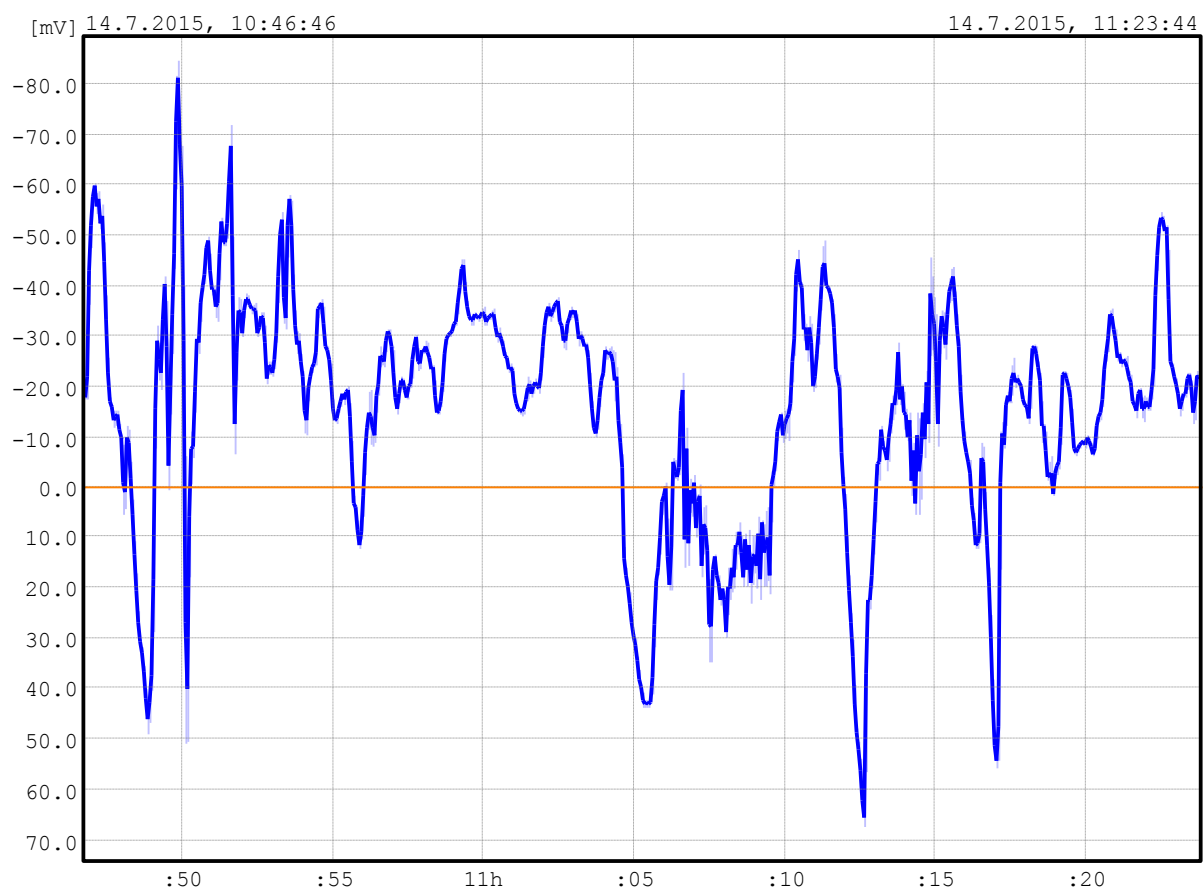
Akce	Optimalizace traťového úseku Mstětice (mimo) - Praha-Vysočany (včetně)
Datum měření	14.7.2015
Měření provedl	Ing. Petr Vrábek, SUDOP PRAHA a.s.
Vzdálenost elektrod [m]	5
Použité přístroje	KORODAT - 4
Způsob měření	záznam hodnot po dobu 0,5 hodiny
Poznámka	$n_1 = n_2 = n$

Měřicí stanoviště číslo	MS05
$J_{p1} [\mu A/m^2]$	-28,68
$J_{p2} [\mu A/m^2]$	91,44
$J_p [\mu A/m^2]$	95,83
Úhel [°]	107°24'



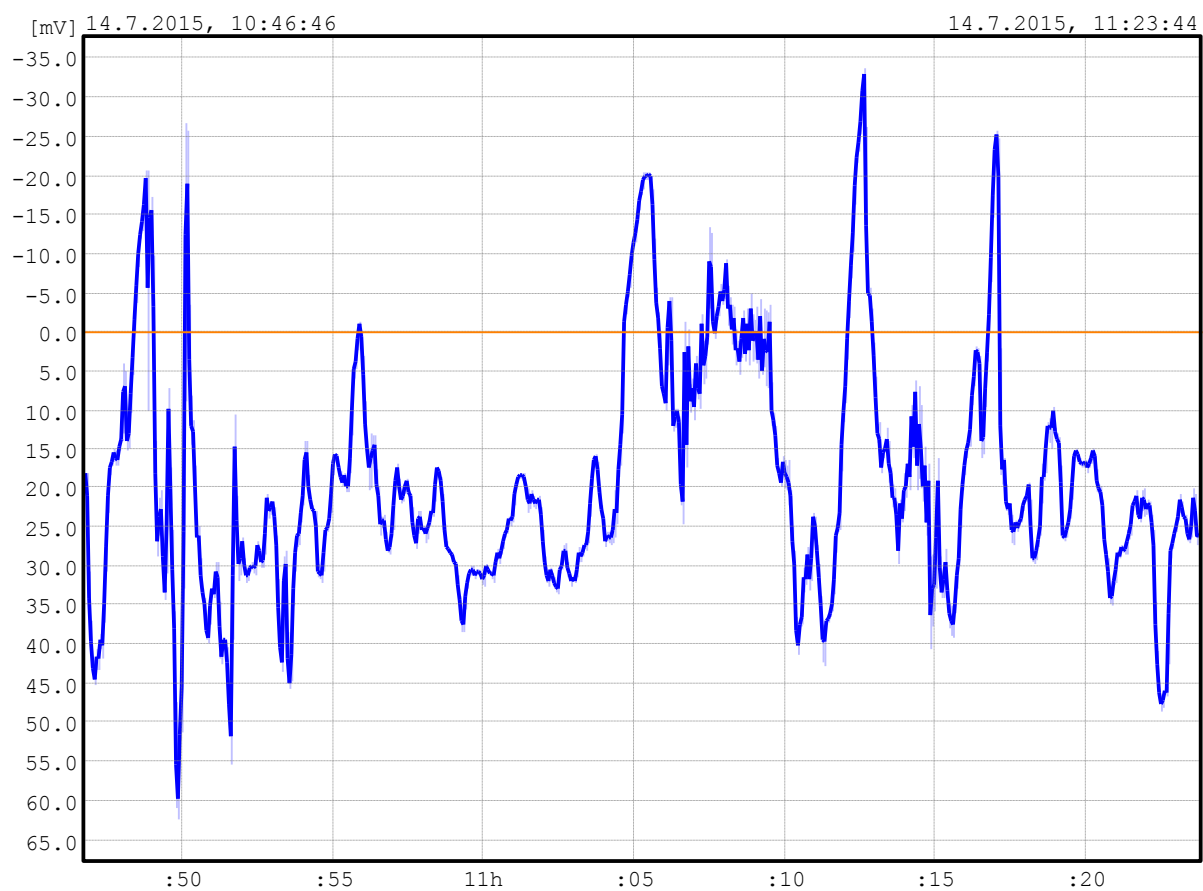
Grafické zobrazení
Záznam měření stejnosměrného
elektrického pole

Měřicí stanoviště číslo	MS05
Směr měření	J–S
Záznamník	KD4.1/001
Počet hodnot	2218
Začátek měření	14.7.2015, 10:46:46
Konec měření	14.7.2015, 11:23:44
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Průměrná hodnota	-14.9mV
Minimální hodnota	-84.3mV
Maximální hodnota	67.0mV

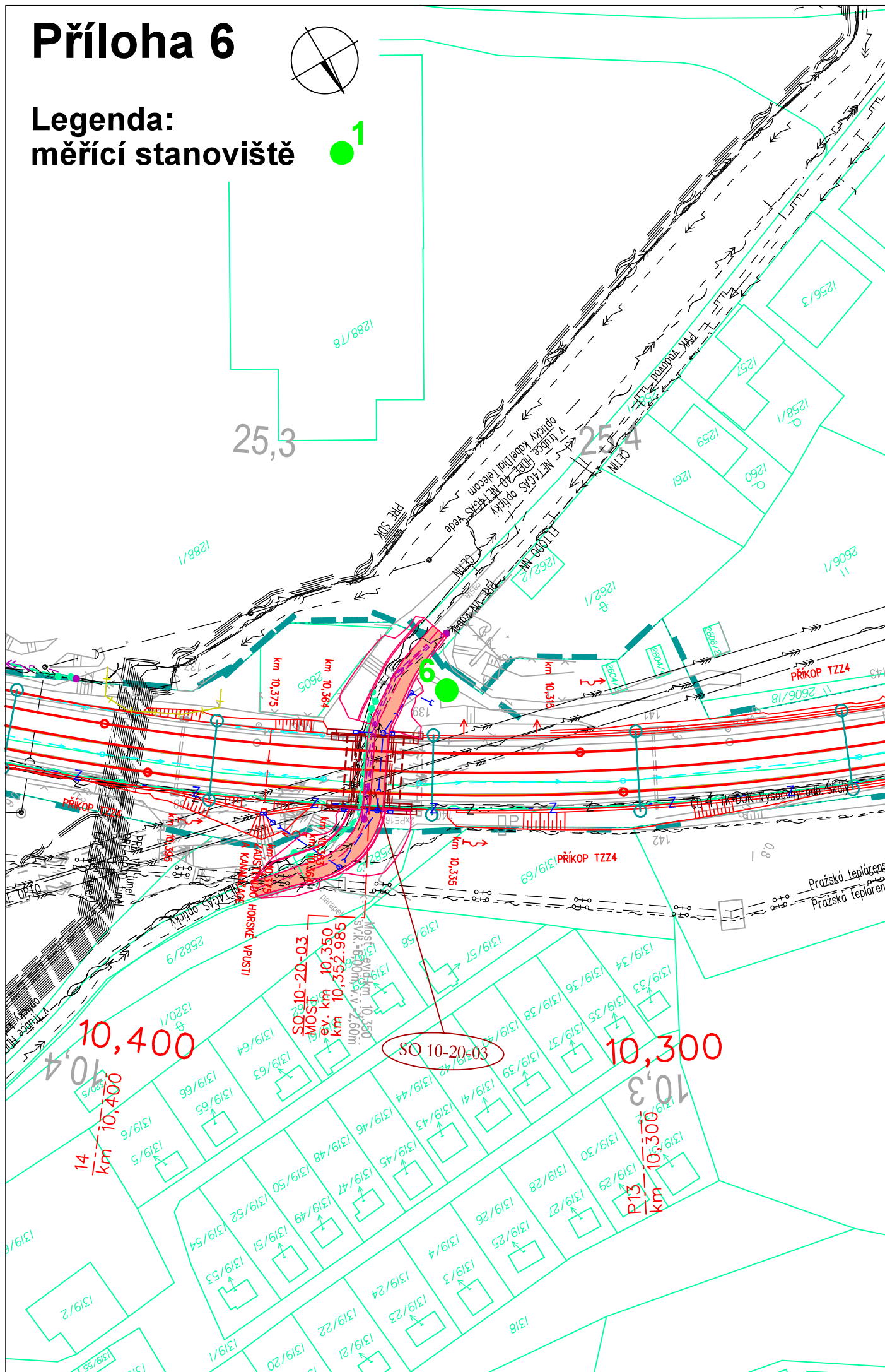


Grafické zobrazení
Záznam měření stejnosměrného
elektrického pole

Měřicí stanoviště číslo	MS05
Směr měření	Z-V
Záznamník	KD4.1/002
Počet hodnot	2218
Začátek měření	14.7.2015, 10:46:46
Konec měření	14.7.2015, 11:23:44
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Průměrná hodnota	19.0mV
Minimální hodnota	-33.7mV
Maximální hodnota	62.1mV



1

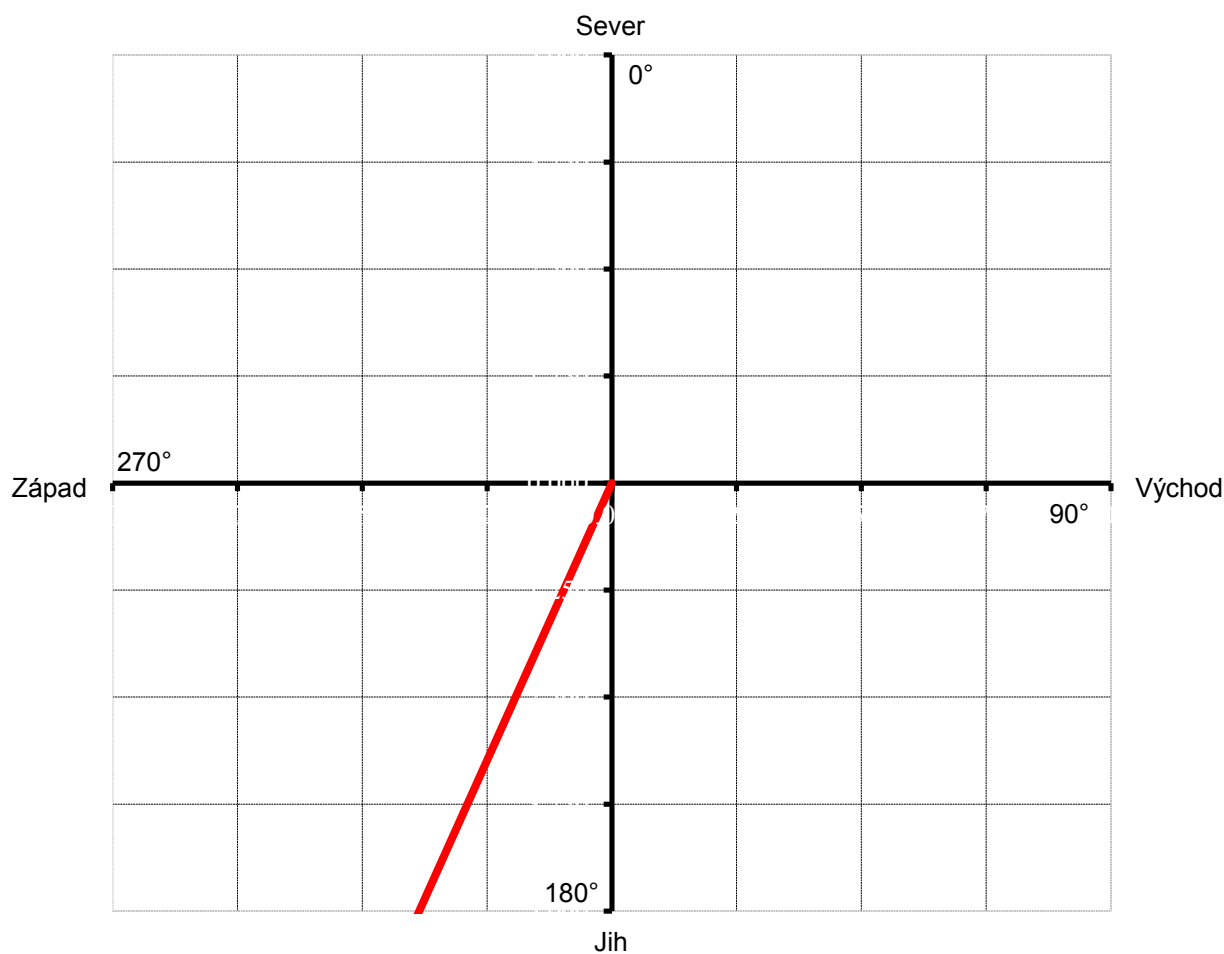


Vektorový diagram

Znázornění směru bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8365

Akce	Optimalizace traťového úseku Mstětice (mimo) - Praha-Vysočany (včetně)
Datum měření	14.7.2015
Měření provedl	Ing. Petr Vrábek, SUDOP PRAHA a.s.
Vzdálenost elektrod [m]	5
Použité přístroje	KORODAT - 4
Způsob měření	záznam hodnot po dobu 0,5 hodiny
Poznámka	$n_1 = n_2 = n$

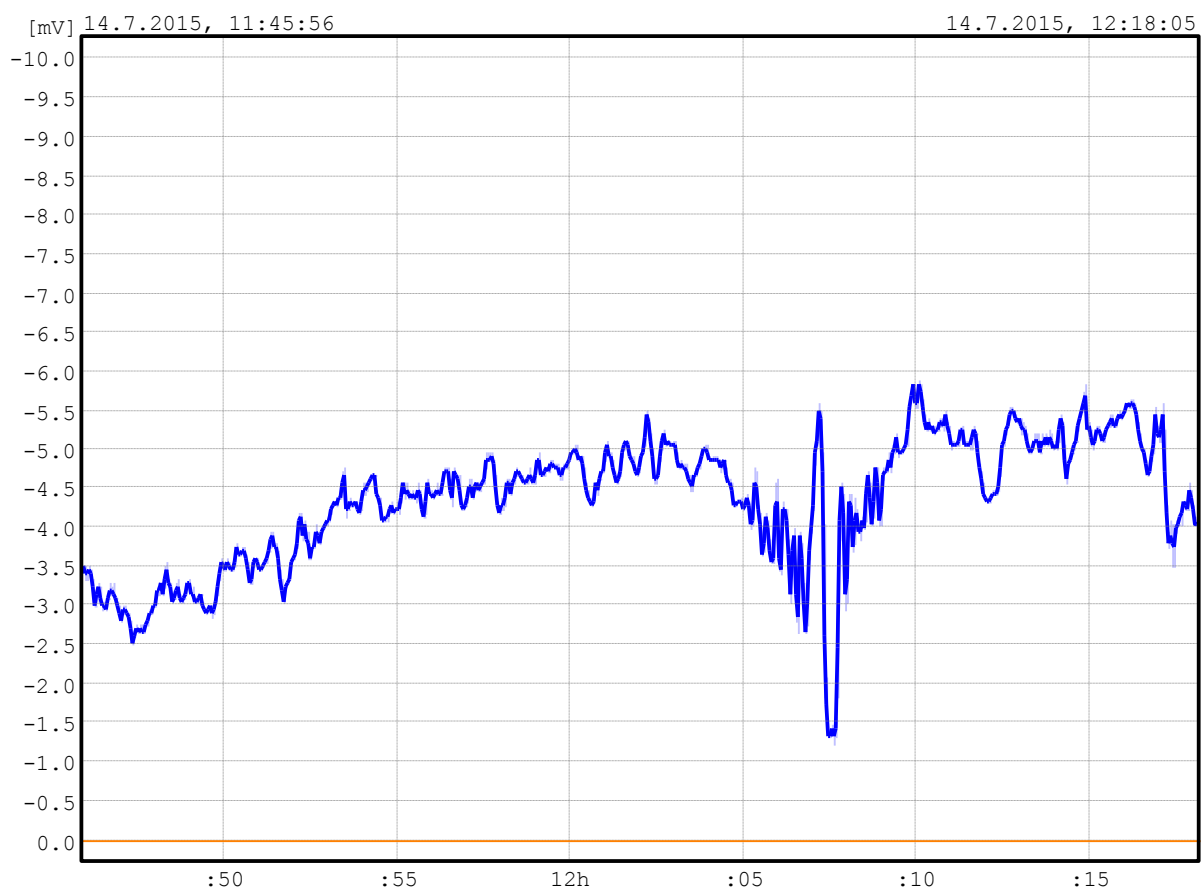
Měřicí stanoviště číslo	MS06
$J_{p1} [\mu A/m^2]$	-165,55
$J_{p2} [\mu A/m^2]$	-63,91
$J_p [\mu A/m^2]$	177,45
Úhel [°]	201°6'



Grafické zobrazení

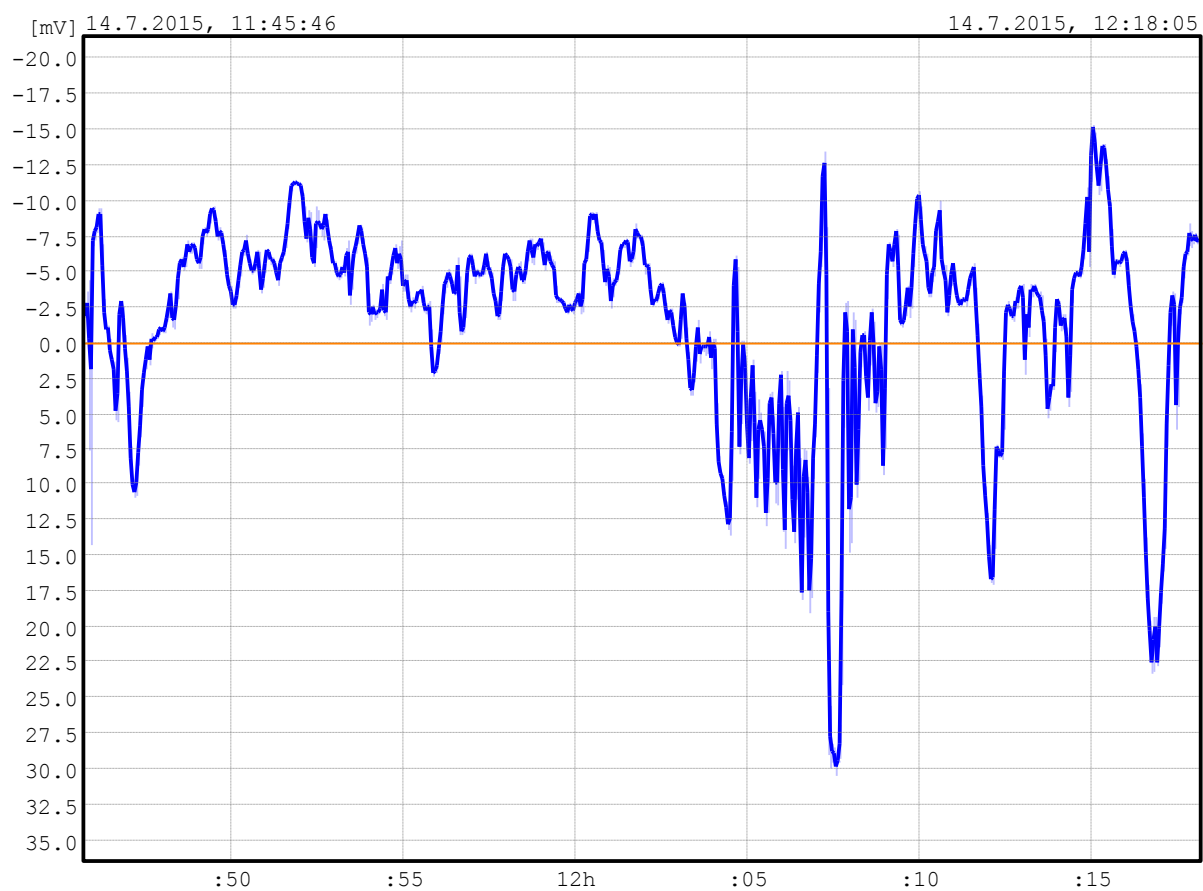
Záznam měření stejnosměrného elektrického pole

Měřicí stanoviště číslo	MS06
Směr měření	J–S
Záznamník	KD4.1/001
Počet hodnot	1929
Začátek měření	14.7.2015, 11:45:56
Konec měření	14.7.2015, 12:18:05
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Průměrná hodnota	-4.30mV
Minimální hodnota	-5.86mV
Maximální hodnota	-1.22mV



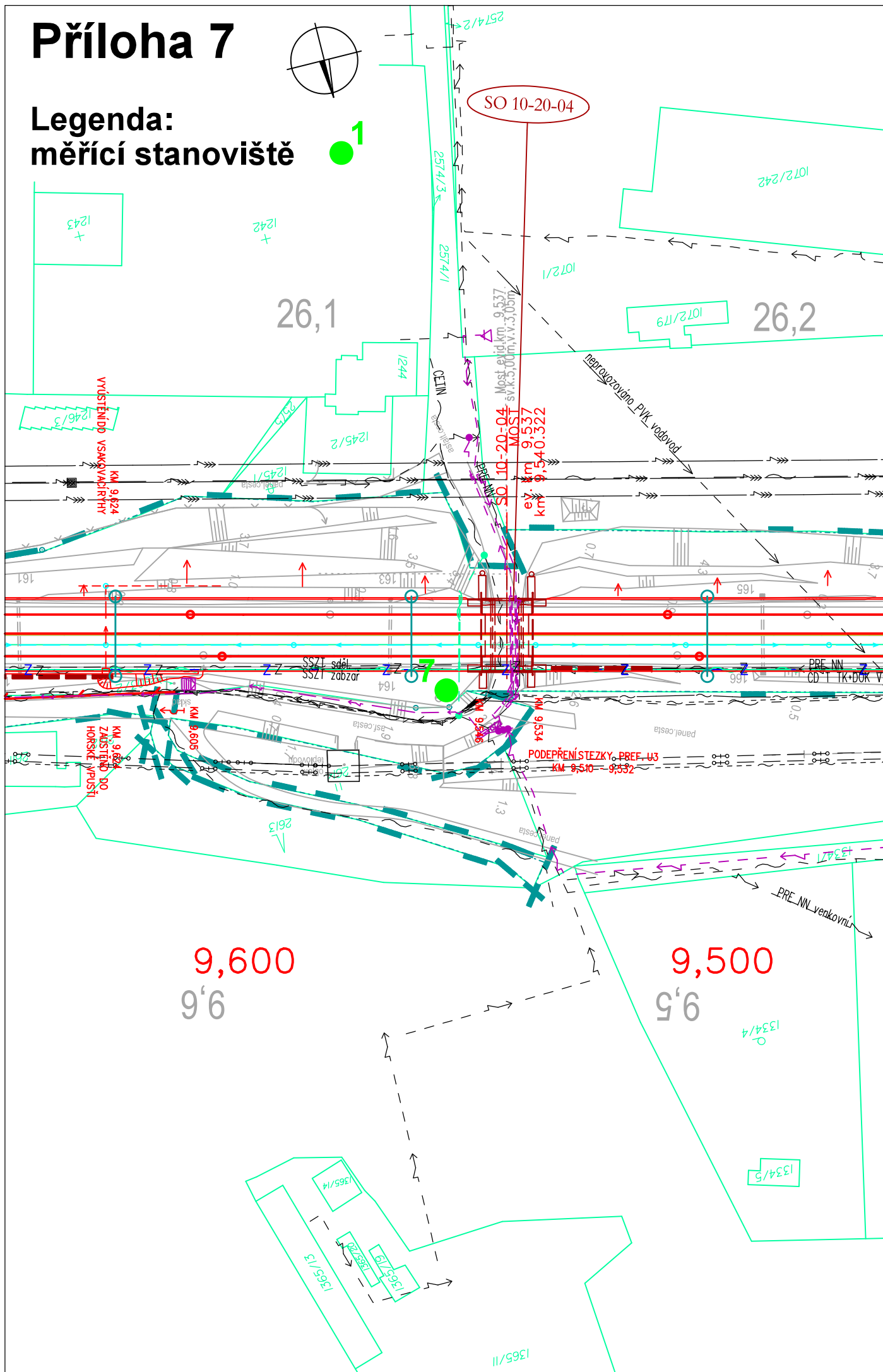
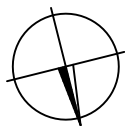
Grafické zobrazení
Záznam měření stejnosměrného
elektrického pole

Měřicí stanoviště číslo	MS06
Směr měření	Z-V
Záznamník	KD4.1/002
Počet hodnot	1939
Začátek měření	14.7.2015, 11:45:46
Konec měření	14.7.2015, 12:18:05
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Průměrná hodnota	-1.66mV
Minimální hodnota	-15.3mV
Maximální hodnota	30.4mV



Příloha 7

Legenda: měřicí stanoviště

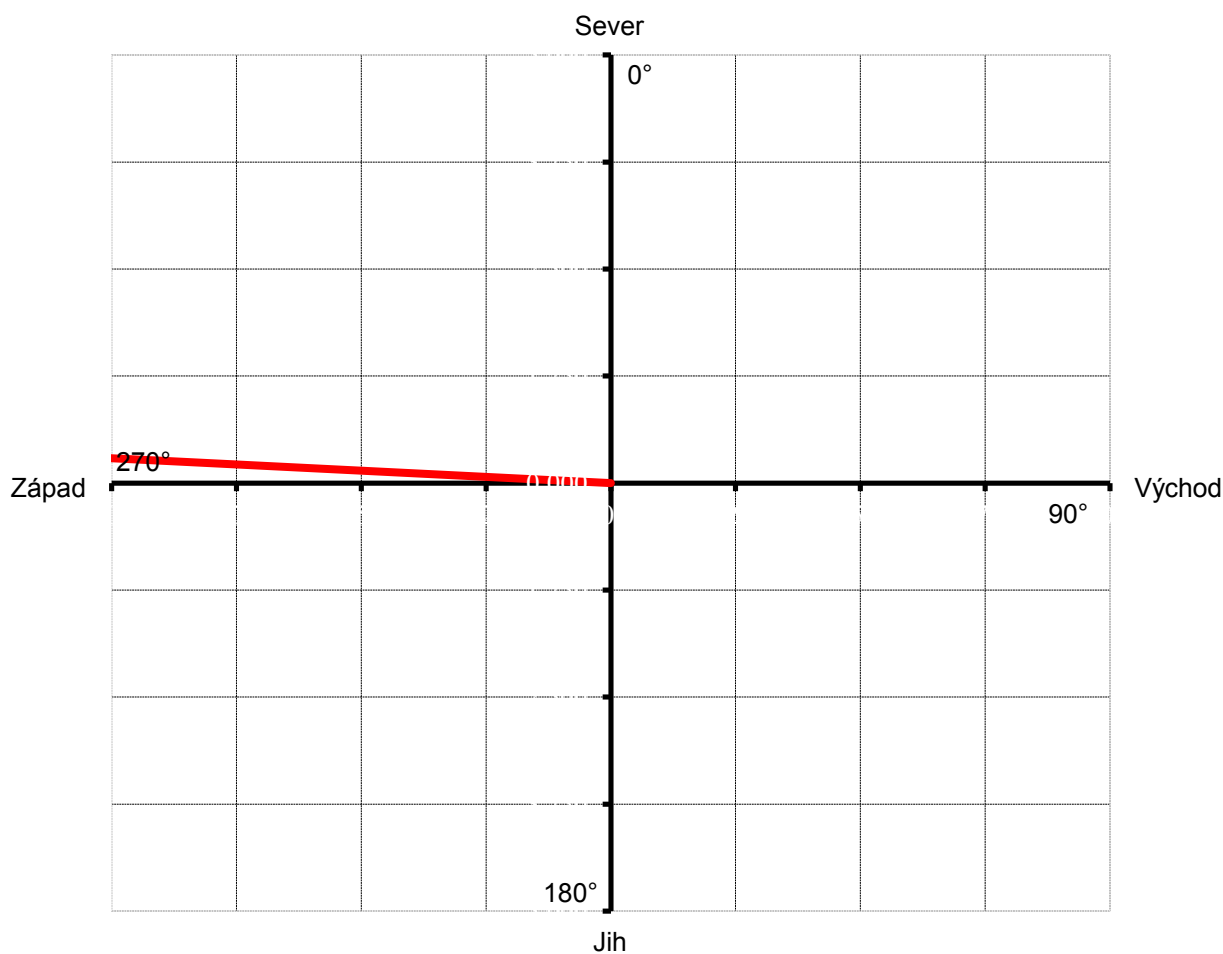


Vektorový diagram

Znázornění směru bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8365

Akce	Optimalizace traťového úseku Mstětice (mimo) - Praha-Vysočany (včetně)
Datum měření	14.7.2015
Měření provedl	Ing. Petr Vrábek, SUDOP PRAHA a.s.
Vzdálenost elektrod [m]	5
Použité přístroje	KORODAT - 4
Způsob měření	záznam hodnot po dobu 0,5 hodiny
Poznámka	$n_1 = n_2 = n$

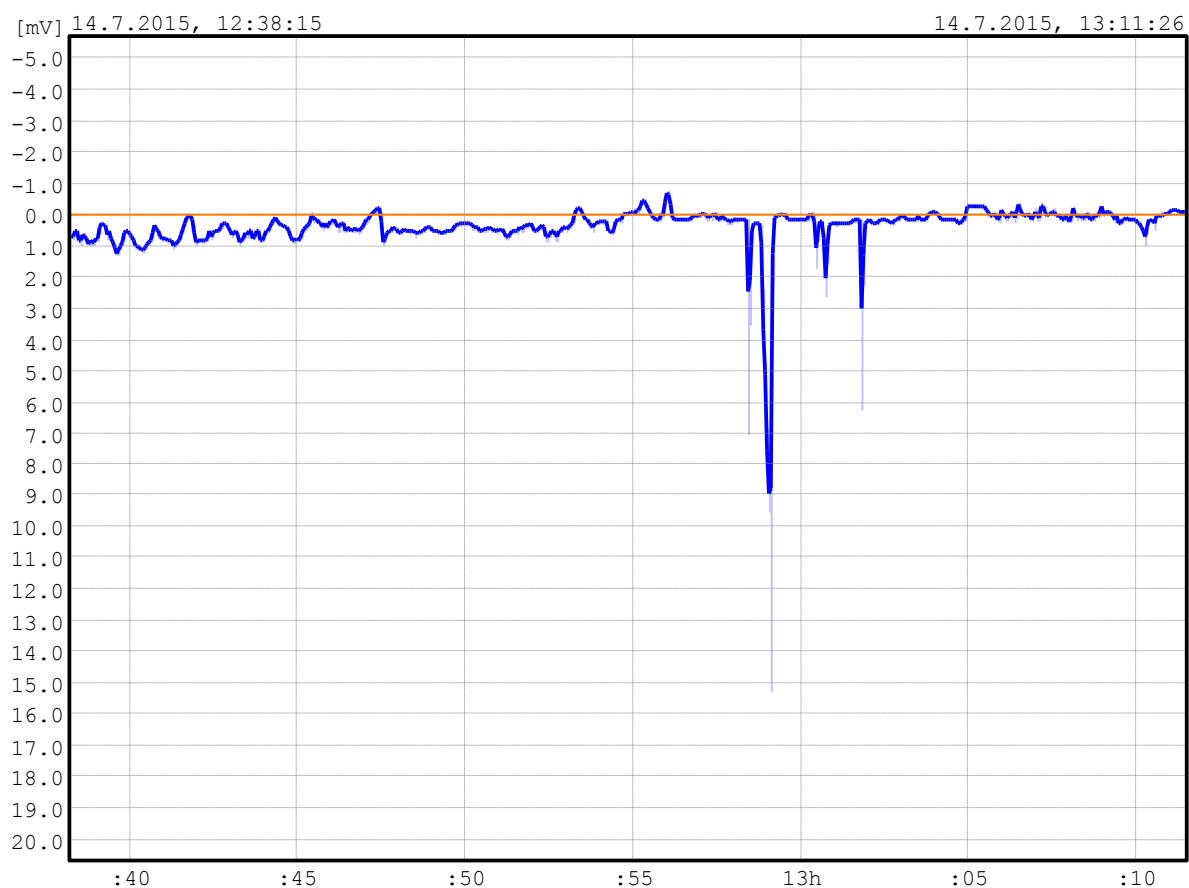
Měřicí stanoviště číslo	MS07
$J_{p1} [\mu A/m^2]$	1,19
$J_{p2} [\mu A/m^2]$	-20,51
$J_p [\mu A/m^2]$	20,54
Úhel [°]	273°19'



Grafické zobrazení

Záznam měření stejnosměrného elektrického pole

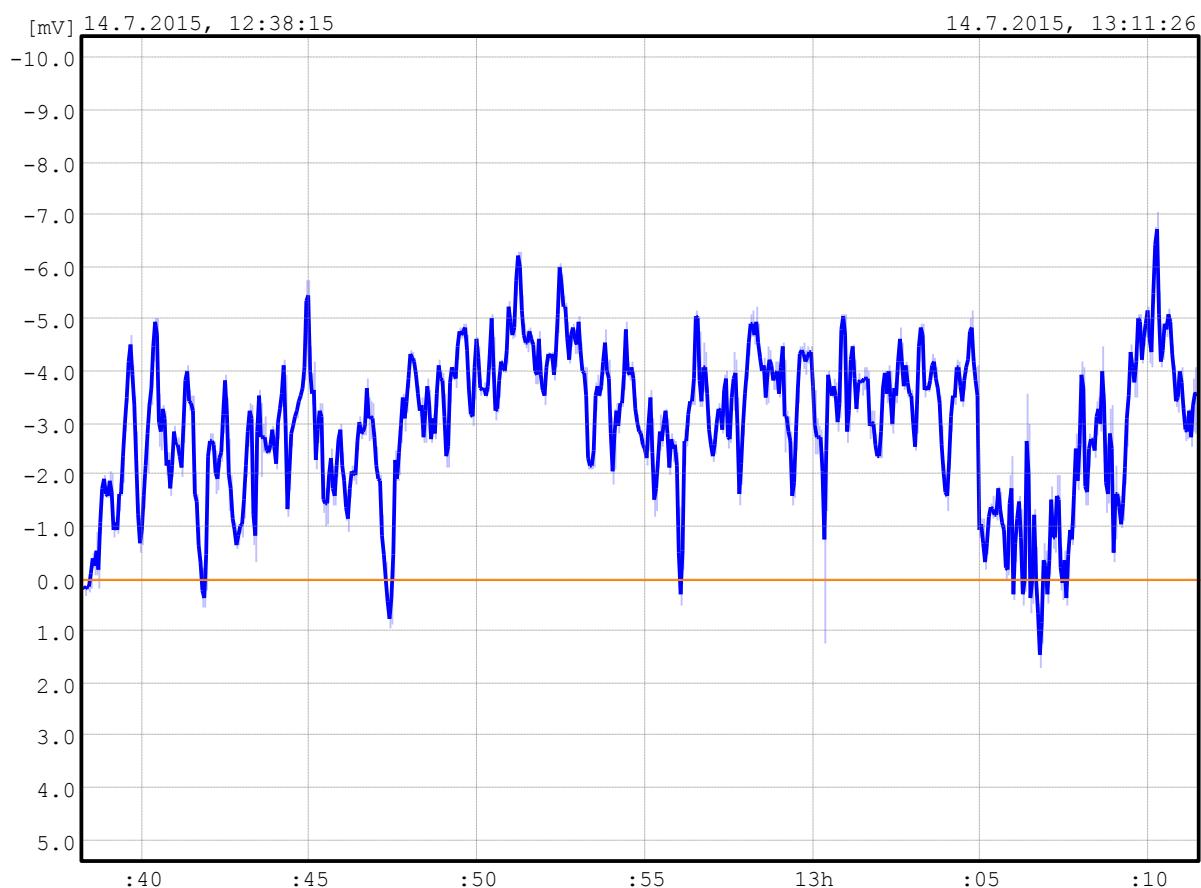
Měřicí stanoviště číslo	MS07
Směr měření	J-S
Záznamník	KD4.1/001
Počet hodnot	1991
Začátek měření	14.7.2015, 12:38:15
Konec měření	14.7.2015, 13:11:26
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Průměrná hodnota	0.34mV
Minimální hodnota	-0.73mV
Maximální hodnota	15.2mV



Grafické zobrazení

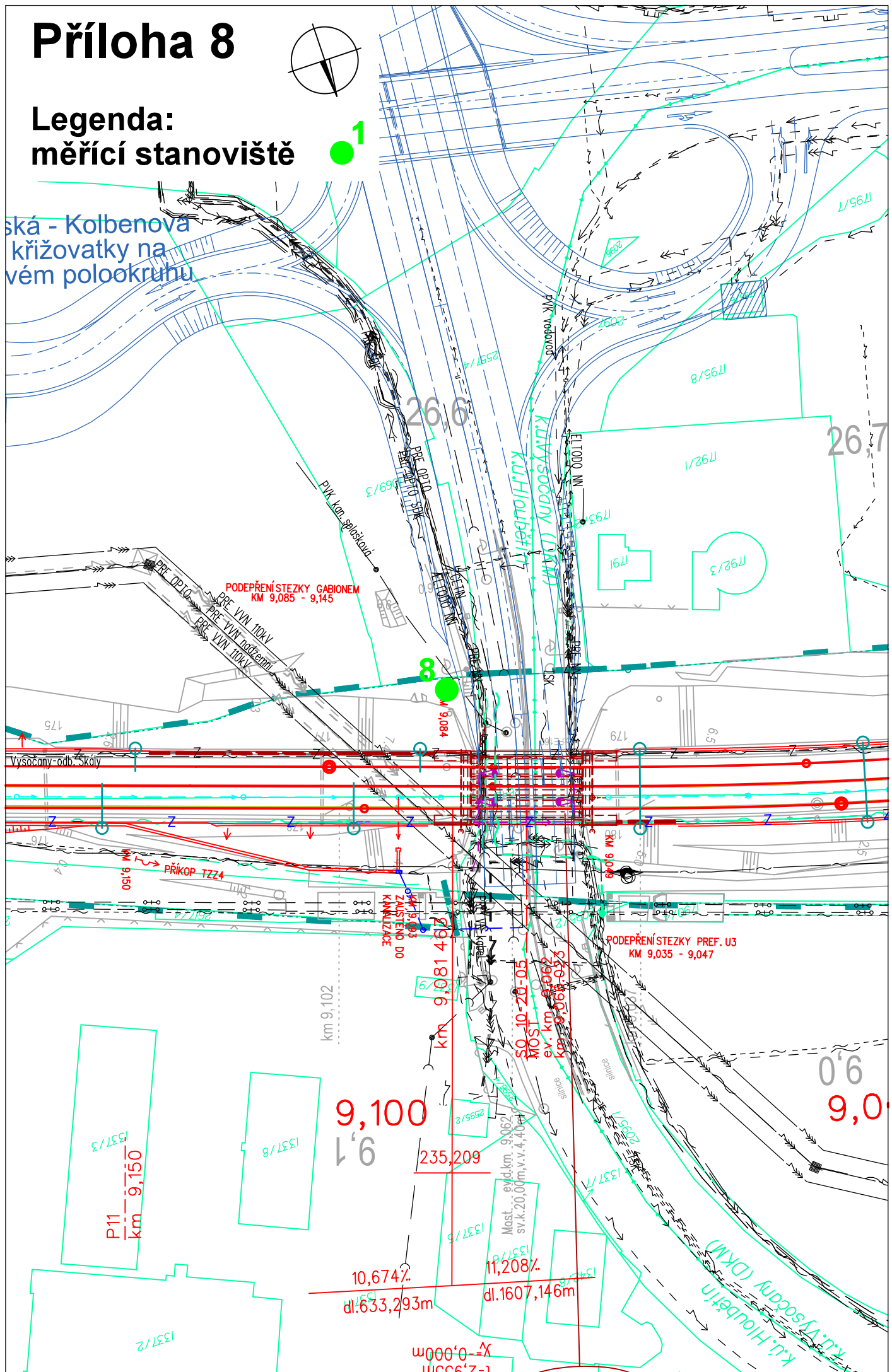
Záznam měření stejnosměrného elektrického pole

Měřicí stanoviště číslo	MS07
Směr měření	Z-V
Záznamník	KD4.1/002
Počet hodnot	1991
Začátek měření	14.7.2015, 12:38:15
Konec měření	14.7.2015, 13:11:26
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Průměrná hodnota	-2.93mV
Minimální hodnota	-7.03mV
Maximální hodnota	1.66mV



1

ská - Kolbenová
křižovatky na
vém polookruhu

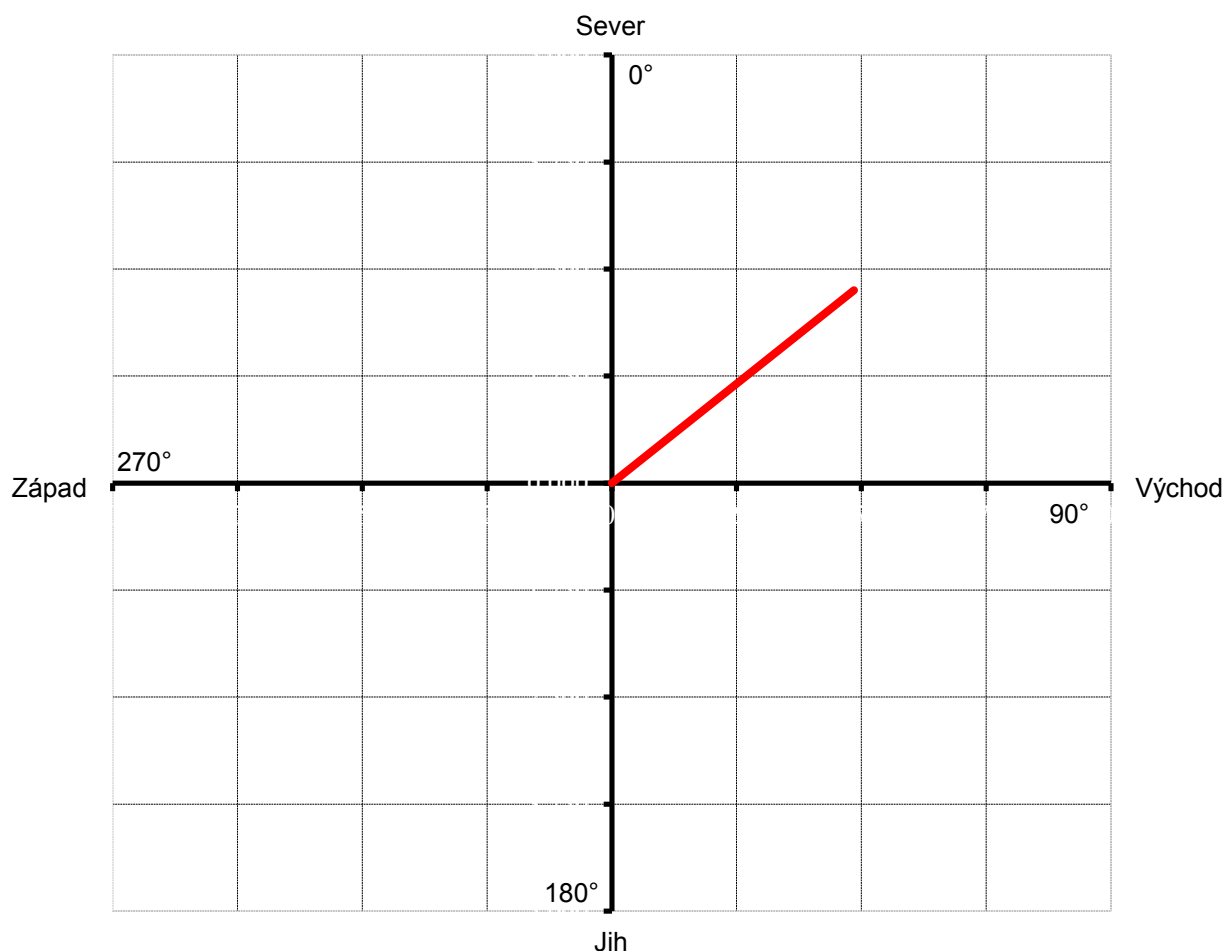


Vektorový diagram

Znázornění směru bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8365

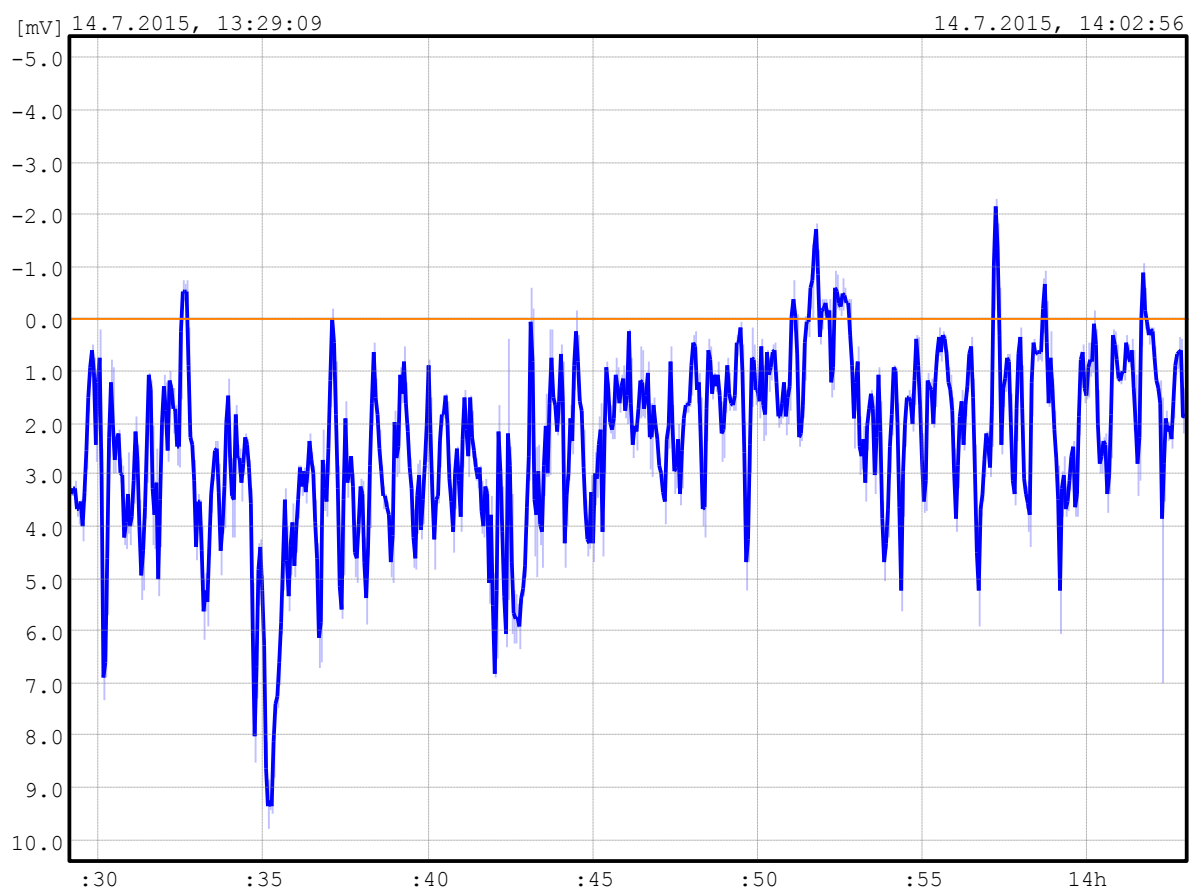
Akce	Optimalizace traťového úseku Mstětice (mimo) - Praha-Vysočany (včetně)
Datum měření	14.7.2015
Měření provedl	Ing. Petr Vrábek, SUDOP PRAHA a.s.
Vzdálenost elektrod [m]	5
Použité přístroje	KORODAT - 4
Způsob měření	záznam hodnot po dobu 0,5 hodiny
Poznámka	$n_1 = n_2 = n$

Měřicí stanoviště číslo	MS08
$J_{p1} [\mu A/m^2]$	2,25
$J_{p2} [\mu A/m^2]$	2,43
$J_p [\mu A/m^2]$	3,31
Úhel [°]	47°7'



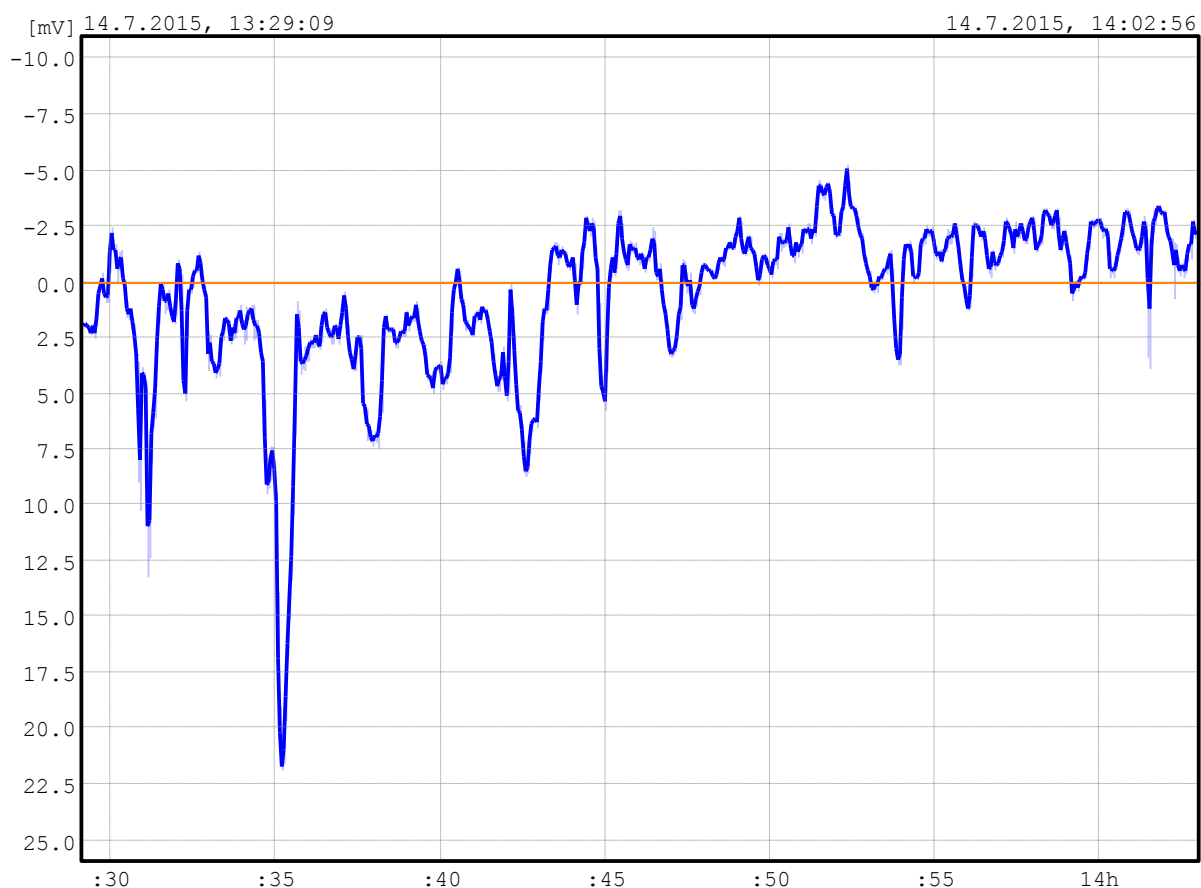
Grafické zobrazení
Záznam měření stejnosměrného
elektrického pole

Měřicí stanoviště číslo	MS08
Směr měření	J–S
Záznamník	KD4.1/001
Počet hodnot	2027
Začátek měření	14.7.2015, 13:29:09
Konec měření	14.7.2015, 14:02:56
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Průměrná hodnota	2.34mV
Minimální hodnota	-2.29mV
Maximální hodnota	9.72mV



Grafické zobrazení
Záznam měření stejnosměrného
elektrického pole

Měřicí stanoviště číslo	MS08
Směr měření	Z-V
Záznamník	KD4.1/002
Počet hodnot	2027
Začátek měření	14.7.2015, 13:29:09
Konec měření	14.7.2015, 14:02:56
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Průměrná hodnota	0.63mV
Minimální hodnota	-5.18mV
Maximální hodnota	21.9mV

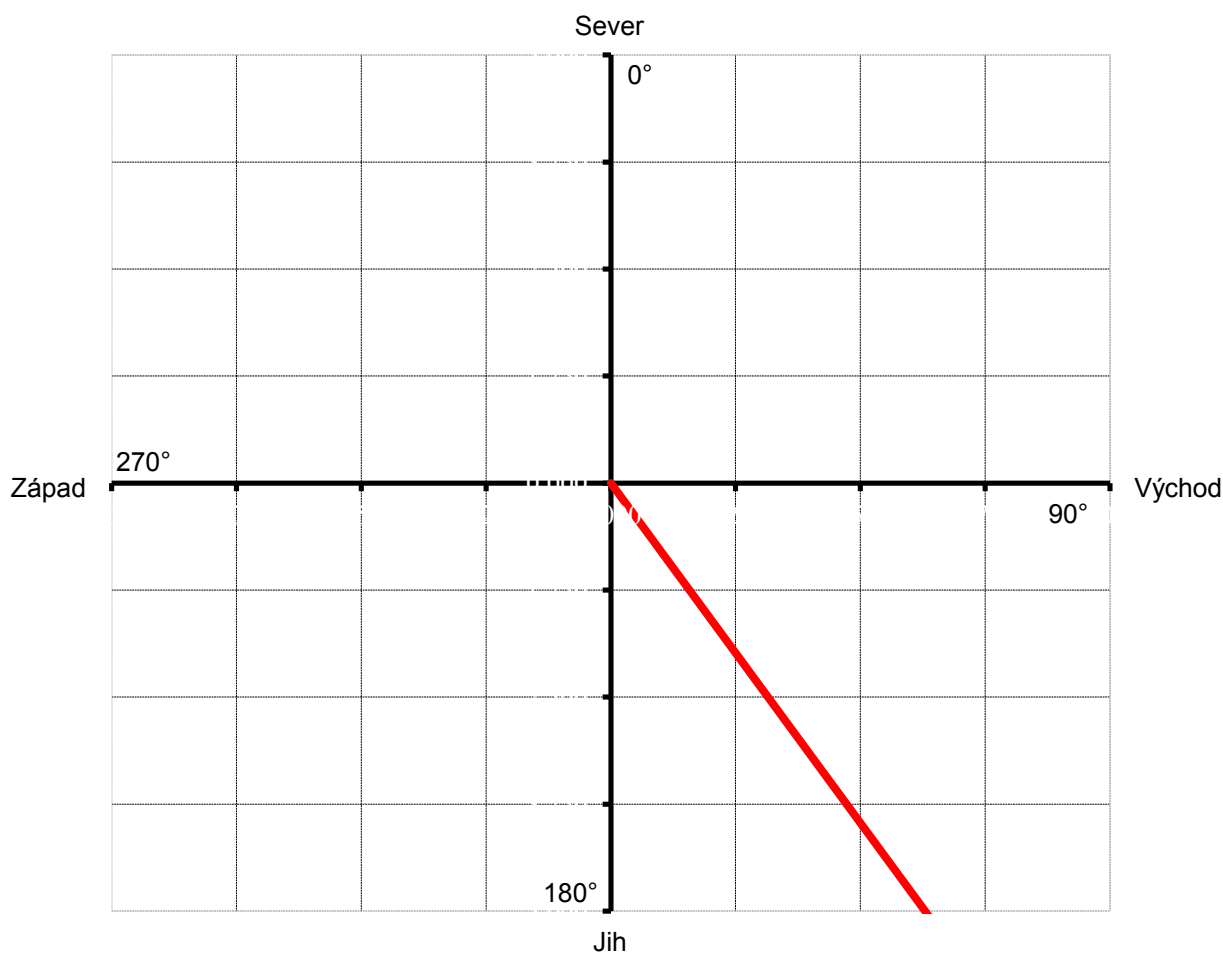


Vektorový diagram

Znázornění směru bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8365

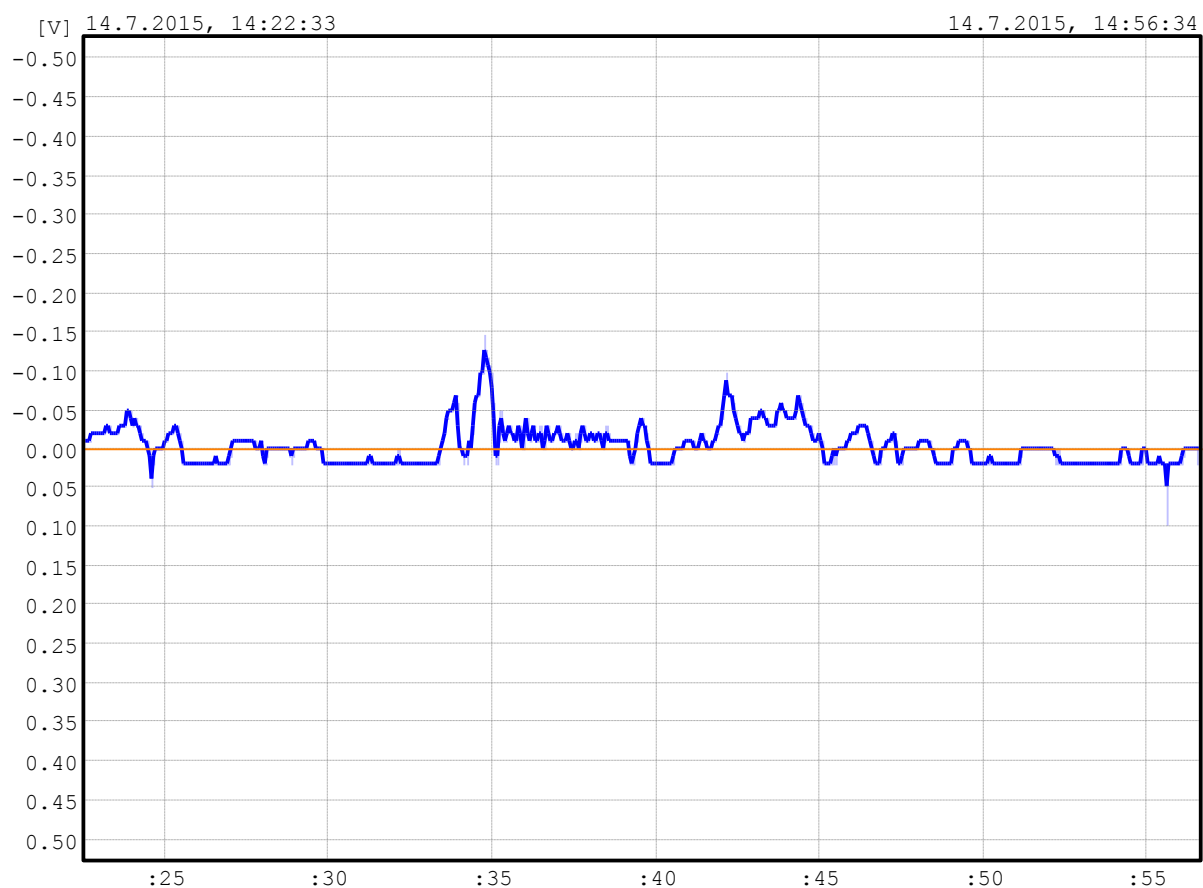
Akce	Optimalizace traťového úseku Mstětice (mimo) - Praha-Vysočany (včetně)
Datum měření	14.7.2015
Měření provedl	Ing. Petr Vrábek, SUDOP PRAHA a.s.
Vzdálenost elektrod [m]	5
Použité přístroje	KORODAT - 4
Způsob měření	záznam hodnot po dobu 0,5 hodiny
Poznámka	$n_1 = n_2 = n$

Měřicí stanoviště číslo	MS09
$J_{p1} [\mu A/m^2]$	-103,52
$J_{p2} [\mu A/m^2]$	65,19
$J_p [\mu A/m^2]$	122,34
Úhel [°]	147°47'



Grafické zobrazení
Záznam měření stejnosměrného
elektrického pole

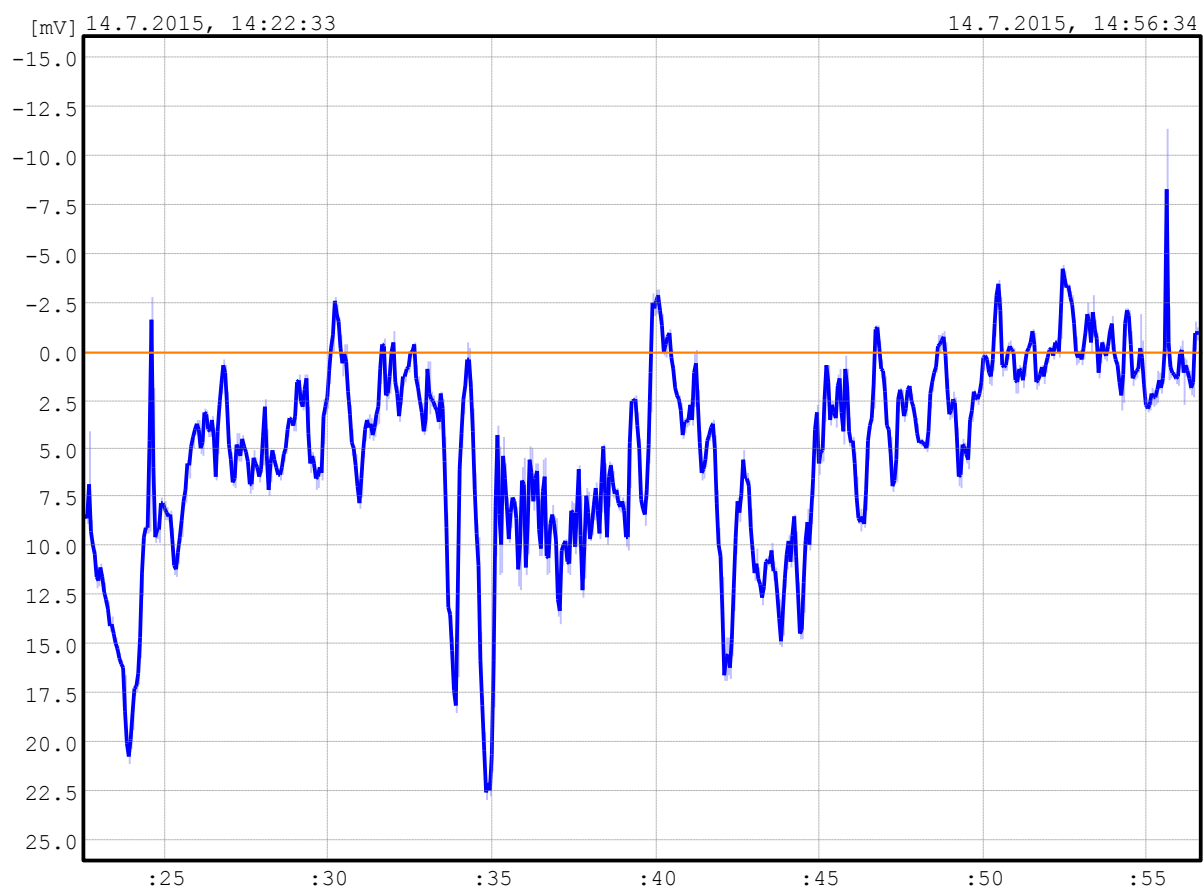
Měřicí stanoviště číslo	MS09
Směr měření	J–S
Záznamník	KD4.1/001
Počet hodnot	2041
Začátek měření	14.7.2015, 14:22:33
Konec měření	14.7.2015, 14:56:34
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Průměrná hodnota	-12.10mV
Minimální hodnota	-0.15V
Maximální hodnota	0.10V



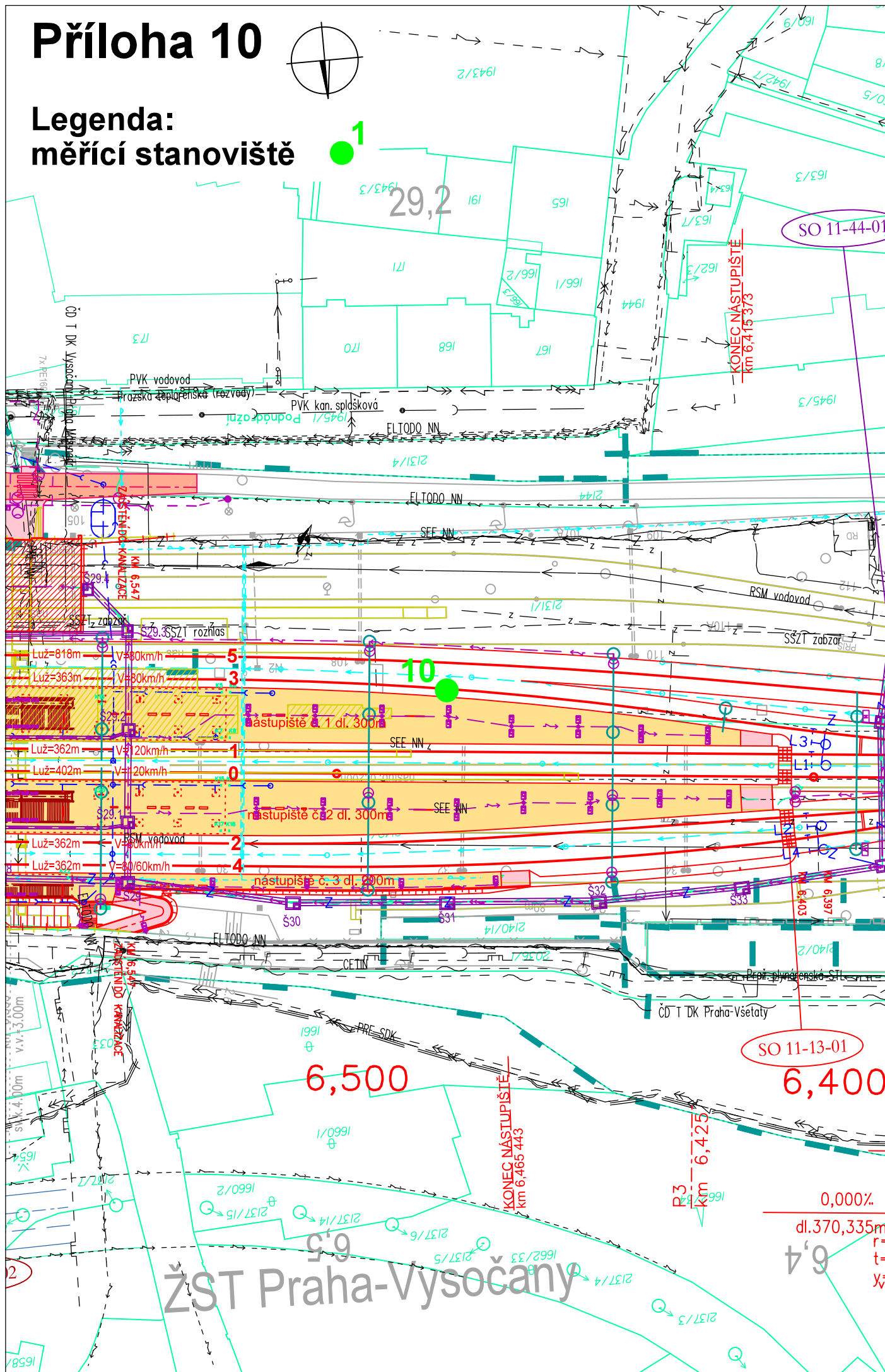
Grafické zobrazení

Záznam měření stejnosměrného elektrického pole

Měřicí stanoviště číslo	MS09
Směr měření	Z-V
Záznamník	KD4.1/002
Počet hodnot	2041
Začátek měření	14.7.2015, 14:22:33
Konec měření	14.7.2015, 14:56:34
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Průměrná hodnota	5.08mV
Minimální hodnota	-11.4mV
Maximální hodnota	22.9mV



1

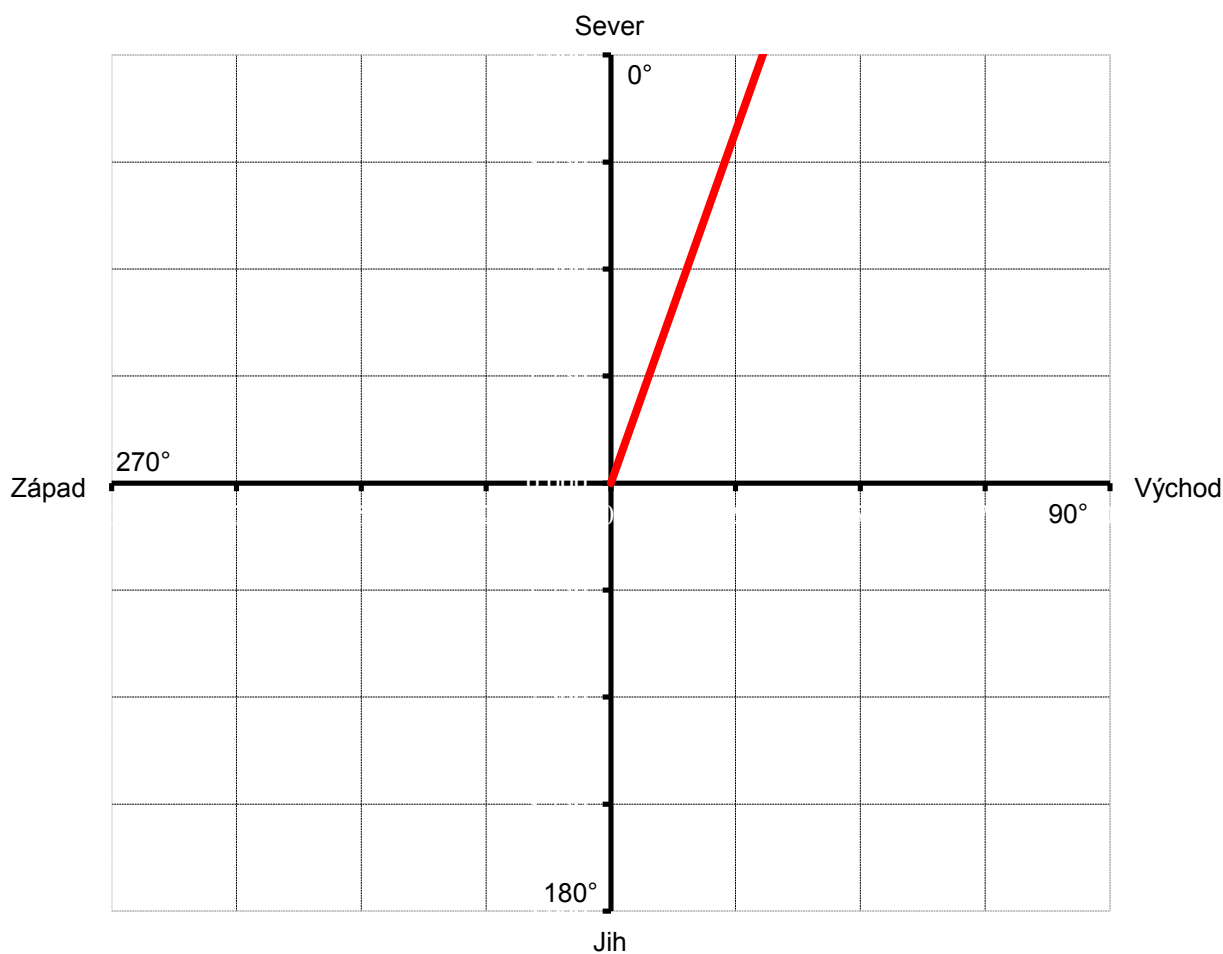


Vektorový diagram

Znázornění směru bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8365

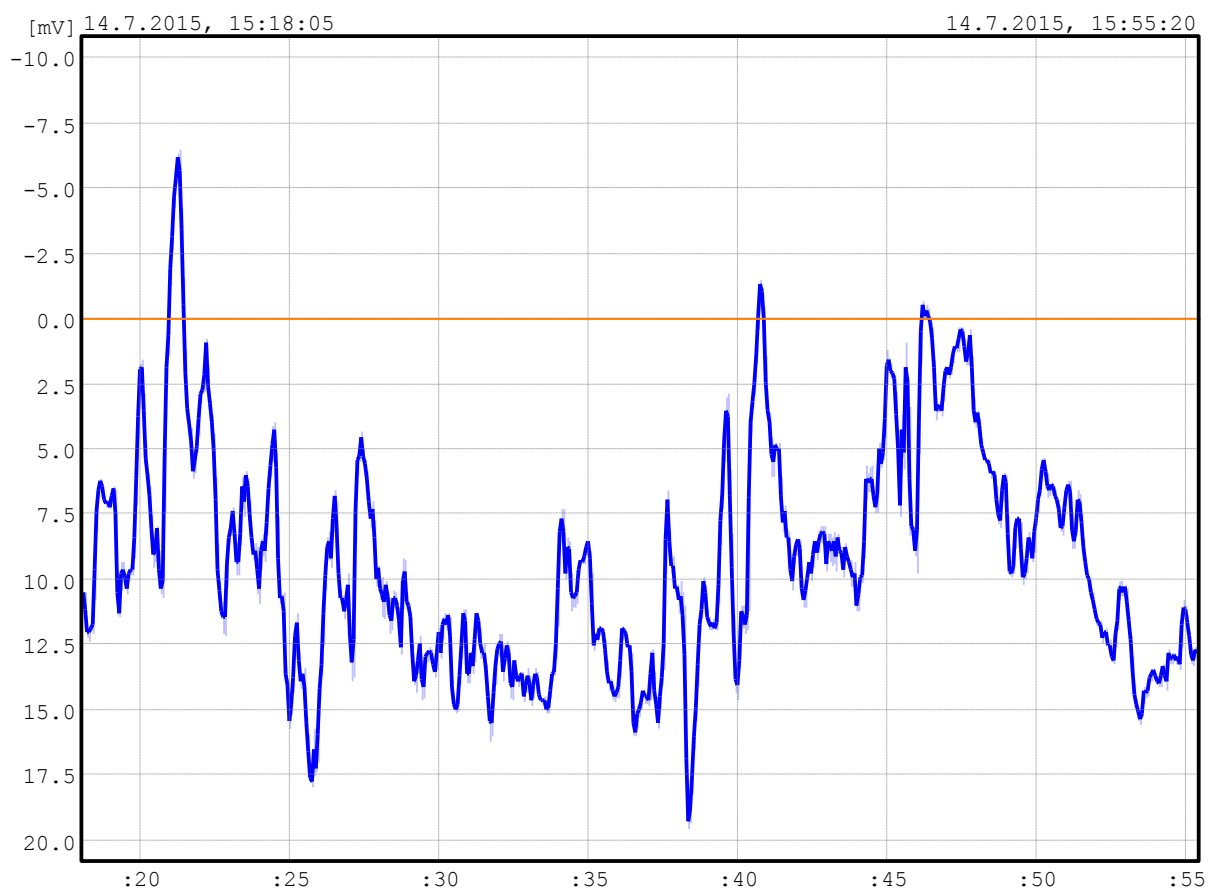
Akce	Optimalizace traťového úseku Mstětice (mimo) - Praha-Vysočany (včetně)
Datum měření	14.7.2015
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Vzdálenost elektrod [m]	5
Použité přístroje	KORODAT - 4
Způsob měření	záznam hodnot po dobu 0,5 hodiny
Poznámka	$n_1 = n_2 = n$

Měřicí stanoviště číslo	MS10
$J_{p1} [\mu A/m^2]$	51,04
$J_{p2} [\mu A/m^2]$	15,53
$J_p [\mu A/m^2]$	53,35
Úhel [°]	16°55'



Grafické zobrazení
Záznam měření stejnosměrného
elektrického pole

Měřicí stanoviště číslo	MS10
Směr měření	J-S
Záznamník	KD4.1/001
Počet hodnot	2235
Začátek měření	14.7.2015, 15:18:05
Konec měření	14.7.2015, 15:55:20
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Průměrná hodnota	9.28mV
Minimální hodnota	-6.45mV
Maximální hodnota	19.5mV

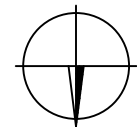


Grafické zobrazení

Záznam měření stejnosměrného elektrického pole

Měřicí stanoviště číslo	MS10
Směr měření	Z-V
Záznamník	KD4.1/002
Počet hodnot	2235
Začátek měření	14.7.2015, 15:18:05
Konec měření	14.7.2015, 15:55:20
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Průměrná hodnota	12.1mV
Minimální hodnota	-12.4mV
Maximální hodnota	59.1mV





Přehledná situace rozmístění měřicích stanovišť M 1:25000

