

Vypracování projektu stavby  
"Optimalizace traťového úseku Praha Hostivař - Praha hl. n."  
je spolufinancováno Evropskou unií z programu TEN-T



## VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM S-JTSK

Číslo změny:	Obsah změny:	Datum změny:
01	Doplnění projektu - soutěž na výběr zhotovitele stavby	12/2016
02	-	-
03	-	-

Objednatel:



Správa železniční dopravní cesty, státní organizace  
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. VLADISLAV ŠEFL

Vedoucí týmu:

ING. MILOŠ KRAMEŠ

Středisko:

250 - 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 PRAHA HOSTIVAŘ - PRAHA HL.N.  
II. ČÁST - PRAHA HOSTIVAŘ - PRAHA HL.N.**

Číslo smlouvy:

14 459 201

Projektový stupeň:

PROJEKT

Část:

**SOUHRNNÁ ČÁST  
PROTIKOROZNÍ OCHRANA**

Datum:

15.8.2015

Číslo části:

B.06



**Optimalizace trat'ového úseku Praha  
Hostivař - Praha hl.n., II. část - Praha  
Hostivař - Praha hl. n.**

**B.6 – Protikorozní ochrana**

evp.: 2012-0302





## Obsah:

1. Úvod.....	2
2. Stručný popis situace .....	2
3. Podmínky měření .....	4
4. Použité přístroje.....	4
5. Korozní průzkum .....	5
5.1 Měření zdánlivé rezistivity půdy .....	5
5.2 Měření stejnosměrného proudového pole .....	5
6. Vyhodnocení geoelektrických měření .....	6
6.1 Zdánlivá rezistivita půdy .....	7
6.2 Stejnosměrné proudové pole .....	8
7. Závěr - návrh protikorozních opatření .....	8

## 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 8375
- Přílohy č. 1 až 9 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 „Protikorozní ochrana, B.6“, byl proveden v rámci projektu stavby „Optimalizace traťového úseku Praha Hostivař - Praha hl.n., II. část - Praha Hostivař - Praha hl. n.“. Předmětem korozního průzkumu bylo měření intenzity stejnosměrných bludných proudů v místě stávajících a projektovaných mostních a pozemních 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
- SR 5/7 (S) - Ochrana železničních mostních objektů proti účinkům bludných proudů
- TKP - Technické a kvalitativní podmínky staveb železničních drah v ČR kap. 25

Tento korozní průzkum aktualizuje a rozšiřuje měření uskutečněná v rámci přípravné dokumentace „Optimalizace traťového úseku Praha Hostivař - Praha hl.n.“ v srpnu roku 2007. Výsledky tohoto průzkumu jsou informativně uvedeny v této technické zprávě.

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). Předmětný železniční uzel je elektrifikován stejnosměrnou trakční soustavou 3 kV.

Číslování měřících stanovišť je shodné s označením v příloze 1 až 9. Dále jsou zde zaneseny i měřící stanoviště z předešlého měření a to z důvodu uceleného přehledu všech uskutečněných měření na předmětném úseku trati.

### Přehled měřených objektů

Měřící stanoviště č.	Název a popis stavby	Stavební objekt
1	<b>Železniční most v ev. km 177,855</b>	SO 2-20-01
1	<b>Železniční most v ev. km 177,891</b>	SO 2-20-02
1	<b>Propustek v ev. km 6,693</b>	SO 3-21-01
1	<b>Návětní krakorec v km 6,640</b>	SO 3-26-01
2	<b>Železniční most v ev. km 178,798</b>	SO 3-20-02

2	<b>ŽST Praha Zahradní Město, odbavovací prostory pro cestující</b>	SO 3-40-02
3	<b>ŽST Praha Zahradní Město, technologická budova</b>	SO 3-40-01
3	<b>TM Zahradní Město, stavební úpravy provozní budovy</b>	SO 7-40-01
4	<b>Železniční most v ev. km 8,295</b>	SO 3-20-03
5	<b>Zast. Praha Eden, technologická budova</b>	SO 4-40-01
6	<b>Železniční most v km 181,270 (podchod pro pěší)</b>	SO 4-20-01
6	<b>Železniční most v ev. km 181,532</b>	SO 4-20-02
7	<b>Železniční most v ev. km 182,741</b>	SO 5-20-01
8	<b>Železniční most v ev. km 183,310 (podchod pro pěší)</b>	SO 5-20-02
8	<b>ŽST Praha Vršovice, technologická budova</b>	SO 5-40-01
9	<b>Železniční most v ev. km 183,652</b>	SO 5-20-03
9	<b>Železniční most v ev. km 183,792</b>	SO 5-20-04

V úseku optimalizované trati dochází k řadě souběhů a křížení trati s kovovými úložnými zařízeními. Jedná se především o plynovody, vodovody a teplovody.

#### **Plynovody**

177,300-177,600	Souběh tratě se sítí nízkotlakých plynovodů (NTL), vlevo ve směru staničení, v osové vzdálenosti 50 m až 200 m
178,600-178,800	Souběh tratě s NTL plynovodem, vlevo ve směru staničení, v osové vzdálenosti do 50 m
178,800	Křížení tratě s NTL plynovodem
178,550-178,800	Souběh tratě se STL plynovodem, vpravo ve směru staničení, v osové vzdál. do 100 m
178,800	Křížení tratě se STL a NTL plynovodem
178,800-179,500	Souběh tratě se STL plynovodem, vlevo ve směru staničení, v osové vzdálenosti od 100 m
179,500	Křížení tratě se STL a NTL plynovodem
181,500	Křížení tratě se STL a NTL plynovodem
182,740	Křížení tratě se STL plynovodem
182,740-181,880	Souběh tratě se STL plynovodem, vpravo ve směru staničení, v osové vzdálenosti do 20 m
182,740-183,100	Souběh tratě s NTL plynovodem, vlevo ve směru staničení, v osové vzdálenosti do 80 m
183,400-183,750	Souběh tratě se sítí STL plynovodů, vlevo ve směru staničení, v osové vzdálenosti od 20 m do 100 m
183,800-184,300	Souběh tratě se STL plynovodem, vpravo ve směru staničení, v osové vzdálenosti od 20 m do 60 m
184,350	Křížení tratě se STL plynovodem

#### **Vodovody**

177,130-177,300	Souběh tratě s vodovodem, vpravo ve směru staničení, v osové vzdálenosti od 20m do 30m
178,790	Křížení tratě s vodovodem VaK
179,500	Křížení tratě s vodovodem VaK

180,200-180,500	Souběh tratě s vodovodní sítí LTH, vpravo ve směru staničení, v osově vzdálenosti od 200 m do 400 m
181,500	Křížení tratě s vodovodním potrubím
182,100	Křížení tratě s vodovodním potrubím
183,230-183,300	Souběh tratě s vodovodním potrubím, vpravo ve směru staničení, v osově vzdálenosti do 40 m
183,750	Křížení tratě s vodovodním potrubím

### **Teplovody**

177,500	Křížení tratě s teplovody, Pražská teplárenská a.s.
181,525	Křížení tratě s teplovody, Pražská teplárenská a.s.

Uvedené plynovody jsou většinou středotlaké a nízkotlaké z lineárního polyethylenu, ale jsou kombinované s potrubím ocelovým, které je opatřeno plastovými izolacemi. Kontrolní měřicí body (dále KMB) v místě křížení s tratí na nich nejsou osazeny.

Vodovody jsou převážně litinové hrdlové (LTH), KMB na nich nejsou vybudovány. Hrdlová litina je kombinovaná s potrubím z PE, AZC a PVC.

Teplovodní přivaděče jsou ocelové opatřené tepelnou izolací. Kontrolní měřicí body nejsou osazeny.

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

Nové kabelové rozvody silnoproudé a slaboproudé (sdělovací a zabezpečovací) budou mít celoplastové kabely se souvislou pasivní protikorozi ochranou (polyethylen, PVC).

### **3. Podmínky měření**

Měření byla provedena v měsíci březnu 2012. Teplota ovzduší se v době měření pohybovala okolo 10°C. Půdní povrch byl vlhký.

### **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 mm<sup>2</sup>
- referenční elektrody keramické obsahující nasycený roztok síranu měďnatého (Cu/CuSO<sub>4</sub>)

<b>Druh měřicího přístroje</b>	<b>Výrobce přístroje</b>	<b>Typ měřicího přístroje</b>	<b>Měřicí rozsah</b>
Měřič zemních odporů	Metra Blansko a.s.	PU 183.1	20 - 200 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  $R$  [Ohm] byly odečítány na přístroji PU 183.1, výrobní číslo 168867008 (kalibrován 04.08.2010, kalibrační list č. HK-10-0893).

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:

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

kde:  $\rho$  je zdánlivá rezistivita půdy [Ohm.m]  
 $a$  je vzdálenost sousedních elektrod [m]  
 $R$  je hodnota rezistence půdy odečtená na přístroji [Ohm]

Měření se prováděla 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 březen  $k = 0,9$ .

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 minimálně 30 min.

#### Přehled použitých registračních přístrojů KORODAT-4

Číslo přístroje	Výrobní číslo přístroje KORODAT-4
1	055 – 95
2	044 - 95
3	049 – 95

4	042 – 95
6	056 – 95
9	064 – 96

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/CuSO<sub>4</sub> 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<sup>-1</sup>]

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

Hustota stejnosměrného proudového pole  $J$  [μA.m<sup>-2</sup>] 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 8375 a SR 5/7 (S):

a) agresivita prostředí podle velikosti zdánlivé rezistivity půdy

Agresivita půd a vod na ocel dle ČSN 03 8375			
I.	velmi nízká	$\rho > 100$	Ohm.m
II.	střední	$\rho = 50$ až 100	Ohm.m
III.	zvýšená	$\rho = 23$ až 50	Ohm.m
IV.	velmi vysoká	$\rho < 23$	Ohm.m

b) agresivita prostředí podle hustoty bludných proudů v půdě

Agresivita půd a vod na ocel dle ČSN 03 8375			
I.	velmi nízká	$J < 0,1$	μA.m <sup>-2</sup>

II.	střední	J=0,1 až 3,0	$\mu\text{A.m}^{-2}$
III.	zvýšená	J=3,0 až 100	$\mu\text{A.m}^{-2}$
IV.	velmi vysoká	J>100	$\mu\text{A.m}^{-2}$

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

<b>Tabulka 1 viz. SR 5/7 (S)</b> <b>Stupně základních pasivních ochranných opatření pro omezení vlivu bludných proudů</b>		
<b>Základní ochranná opatření stupeň č.</b>	<b>Proudová hustota [<math>\mu\text{A.m}^{-2}</math>]</b>	<b>Provedení základních ochranných opatření</b>
1	J < 0,1	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 8375 stupněm I. až IV. tj. s velmi nízkou až velmi vysokou agresivitou. Naměřené hodnoty jsou uvedeny v Protokolu měření I.

Měřicí stanoviště (rok 2011) č.	Název objektu	Agresivita půdního prostředí dle ČSN 03 8375	
		rok 2007	rok 2012
1	SO 2-20-01 SO 2-20-02 SO 3-21-01 SO 3-26-01	velmi vysoká (MS 2/07)	zvýšená
2	SO 3-20-02 SO 3-40-02	střední (MS 2/07)	střední až zvýšená
3	SO 3-40-01 SO 7-40-01	–	střední až velmi vysoká

<b>4</b>	<b>SO 3-20-03</b>	velmi nízká až střední (MS 8/07)	zvýšená až velmi vysoká
<b>5</b>	<b>SO 4-40-01</b>	–	střední
<b>6</b>	<b>SO 4-20-01</b> <b>SO 4-20-02</b>	velmi nízká (MS 10/07)	velmi nízká až střední
<b>7</b>	<b>SO 5-20-01</b>	velmi nízká (MS 11/07)	velmi nízká
<b>8</b>	<b>SO 5-20-02</b> <b>SO 5-40-01</b>	velmi nízká (MS 14/07)	velmi nízká
<b>9</b>	<b>SO 5-20-03</b> <b>SO 5-20-04</b>	velmi nízká (MS 12/07)	velmi nízká

vyhodnocené stupně agresivity z roku 2007 jsou uvedeny pouze informativně

## 6.2 Stejnoseměrné proudové pole

Na měřicích stanovištích byla zaznamenána zvýšená až velmi vysoká agresivita půdního prostředí z hlediska hustoty stejnosměrných bludných proudů dle ČSN 03 8375 resp. SR 5/7 (S) tj. III. – IV. stupeň. Naměřené hodnoty jsou uvedeny v Protokolu měření II.

Měřicí stanoviště (rok 2011) č.	Název objektu	Agresivita půdního prostředí dle ČSN 03 8375	
		rok 2007	rok 2012
<b>1</b>	<b>SO 2-20-01</b> <b>SO 2-20-02</b> <b>SO 3-21-01</b> <b>SO 3-26-01</b>	velmi vysoká (MS 2/07)	zvýšená
<b>2</b>	<b>SO 3-20-02</b> <b>SO 3-40-02</b>	zvýšená (MS 2/07)	zvýšená
<b>3</b>	<b>SO 3-40-01</b> <b>SO 7-40-01</b>	–	zvýšená
<b>4</b>	<b>SO 3-20-03</b>	zvýšená (MS 8/07)	zvýšená
<b>5</b>	<b>SO 4-40-01</b>	–	zvýšená
<b>6</b>	<b>SO 4-20-01</b> <b>SO 4-20-02</b>	zvýšená (MS 10/07)	zvýšená
<b>7</b>	<b>SO 5-20-01</b>	zvýšená (MS 11/07)	zvýšená
<b>8</b>	<b>SO 5-20-02</b> <b>SO 5-40-01</b>	zvýšená (MS 14/07)	zvýšená
<b>9</b>	<b>SO 5-20-03</b> <b>SO 5-20-04</b>	zvýšená (MS 12/07)	velmi vysoká

vyhodnocené stupně agresivity z roku 2007 jsou uvedeny pouze informativně

## 7. Závěr - návrh protikoročních opatření

Korozní průzkum mostních objektů, který byl proveden v březnu 2012, prokázal přítomnost stejnosměrných elektrických polí vlivem stávajících elektrizovaných tratí.



Proudová hustota bludných proudů vykazovala třetí až čtvrtý stupeň agresivity půdního a horninového prostředí.

Vzhledem k tomu, že nebyl proveden základní korozní průzkum nelze porovnat korozní situaci na mostních objektech před elektrizací tratě a nyní.

Je proto nezbytné provést předběžný (před zahájením stavby optimalizace tratě) a dodatečný (po ukončení stavby) korozní průzkum, aby bylo ověřeno, zda modernizace tratě změnil korozní stav dotčených mostních konstrukcí a ostatních kovových úložných zařízení.

### **Návrh protikorozní ochrany:**

Postupovat v souladu s předpisem SŽDC (ČD) SR 5/7 (S) „Ochrana železničních mostních objektů proti účinkům bludných proudů“ a TKP staveb železničních drah v ČR.

Na mostních objektech budou umístěny kontrolní měřicí body (KMB), které se vodivě propojí s ocelovou výztuží. Vybudování kontrolních měřicích bodů na mostních objektech bude začleněno do projektů těchto objektů.

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

#### **1. etapa**

Na měřicích stanovištích kovových úložných zařízení se provede předběžný korozní průzkum. Tato měření musí být dlouhodobá s elektronickým záznamem naměřených hodnot.

Termín zahájení 1. etapy – před zahájením stavby.

#### **2. etapa**

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

V druhé etapě bude provedeno i měření na nově vybudovaných železobetonových objektech.

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.

**Rozsah předběžného a dodatečného korozního průzkumu a měření v průběhu stavby je navržen takto:**

- U železobetonových staveb je rozsah průzkumů a měření dán projektovou dokumentací jednotlivých objektů (viz počet dilatačních celků a navržených KMB);
- V případě měření na kovových úložných zařízeních je třeba se zaměřit především na uzemnění a ochranné vodiče distribuční sítě, přičemž je důležité, aby měřená zařízení pokrývala pokud možno celou trasu stavby s přihlédnutím k

charakteru okolní zástavby. Navrhuje se měření v rozsahu 25 měřicích bodů, přičemž do měřených zařízení je doporučeno zahrnout zejména:

- Uzemnění čerpací stanice pohonných hmot (ČS PHM) MOL u křižovatky ulic Vršovická x Ukrajinská
- Uzemnění ČS PHM BRUTO a.s. v ulici Bartoškova
- Uzemnění ČS PHM MOL u křižovatky ulic V Korytech x Korytná
- Uzemnění ČS PHM TEXACO u křižovatky ulic Průběžná x Na Padesátém
- Uzemnění ČS PHM MOL u křižovatky ulic Švehlova x Topolová
- Teplovody Pražské teplárenské a.s. křížící trať v žkm 177,500
- Teplovody Pražské teplárenské a.s. křížící trať v žkm 181,525
- STL plynovod DN 500 v žkm 178,828
- Úložná zařízení v blízkosti TM Zahradní město a uzemnění této TM.

#### **Další návrhy a doporučení:**

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

Průběžně zajišťovat odborné posuzování nových staveb úložných zařízení a konstrukcí z hlediska jejich protikoroziční ochrany na Správě železniční dopravní cesty, s.o., Odbor automatizace a elektrotechniky, Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1 – Nové Město s možností zabezpečení:

- odborné spolupráce v oblasti řádného zabezpečení protikoroziční 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

<b>Akce</b>	Optimalizace traťového úseku Praha Hostivař - Praha hl.n., II. část
<b>Datum měření</b>	20.3.2012 (MS01-02), 22.3.2012 (MS03-09)
<b>Hloubka měření [m]</b>	3,18
<b>Použitý přístroj</b>	měřič zemních odporů PU 183
<b>Způsob měření</b>	provedena měření ve směru J-S a Z-V

Měřicí stanoviště č.	Směr měření	R [ $\Omega$ ]	$\rho_k$ [ $\Omega \cdot m$ ]	Agresivita prostředí dle ČSN 03 8375
1.	J-S	2,00	35,96	III. zvýšená
	Z-V	2,40	43,16	III. zvýšená
2.	J-S	3,50	62,94	II. střední
	Z-V	2,40	43,16	III. zvýšená
3.	J-S	1,00	17,98	IV. velmi vysoká
	Z-V	3,07	55,21	II. střední
4.	J-S	4,08	73,37	II. střední
	Z-V	3,00	53,95	II. střední
5.	J-S	4,20	75,53	II. střední
	Z-V	4,20	75,53	II. střední
6.	J-S	8,50	152,85	I. velmi nízká
	Z-V	3,50	62,94	II. střední
7.	J-S	7,70	138,47	I. velmi nízká
	Z-V	12,70	228,38	I. velmi nízká
8.	J-S	14,20	255,35	I. velmi nízká
	Z-V	12,10	217,59	I. velmi nízká
9.	J-S	9,70	174,43	I. velmi nízká
	Z-V	15,70	282,32	I. velmi nízká

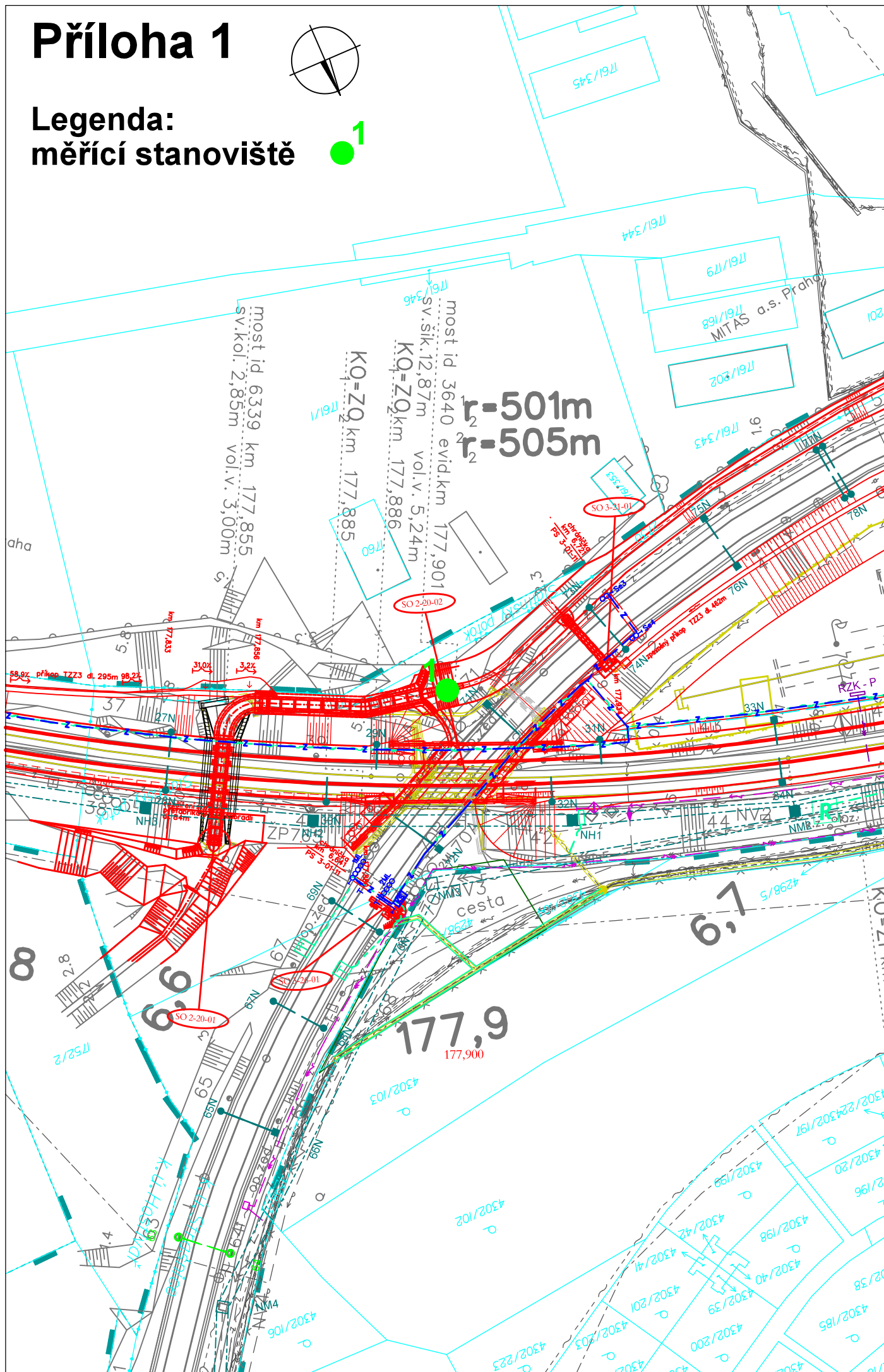
## Protokol měření II.

### Stanovení přítomnosti bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8375 a SR 5/7 (S)

Akce	Optimalizace traťového úseku Praha Hostivař - Praha hl.n., II. č.
Datum měření	20.3.2012 (MS01-02), 22.3.2012 (MS03-09)
Vzdálenost elektrod [m]	5
Použité přístroje	KORODAT - 4
Způsob měření	záznam hodnot po dobu 0,5 až 1 hodiny
Poznámka	$n_1 = n_2 = n$

Měřicí stanoviště č.	$E_{p1}$ [mV/m]	$E_{p2}$ [mV/m]	$J_{p1}$ [ $\mu\text{A}/\text{m}^2$ ]	$J_{p2}$ [ $\mu\text{A}/\text{m}^2$ ]	$J_p$ [ $\mu\text{A}/\text{m}^2$ ]	Úhel [°]	Agresivita prostředí dle ČSN 03 8375
1.	-2,000	-2,000	-55,610	-46,341	72,388	219°48'	III. zvýšená
2.	5,320	0,224	84,527	5,190	84,686	3°30'	III. zvýšená
3.	1,504	2,140	83,637	38,764	92,183	24°51'	III. zvýšená
4.	2,800	1,290	38,164	23,912	45,036	32°4'	III. zvýšená
5.	-2,300	0,616	-30,453	8,156	31,526	165°0'	III. zvýšená
6.	3,840	0,342	25,122	5,434	25,703	12°12'	III. zvýšená
7.	-1,700	0,840	-12,277	3,678	12,817	163°19'	III. zvýšená
8.	-5,260	-2,940	-20,599	-13,512	24,635	213°15'	III. zvýšená
9.	-102,000	-76,000	-584,762	-269,193	643,748	204°43'	IV. velmi vysoká

1

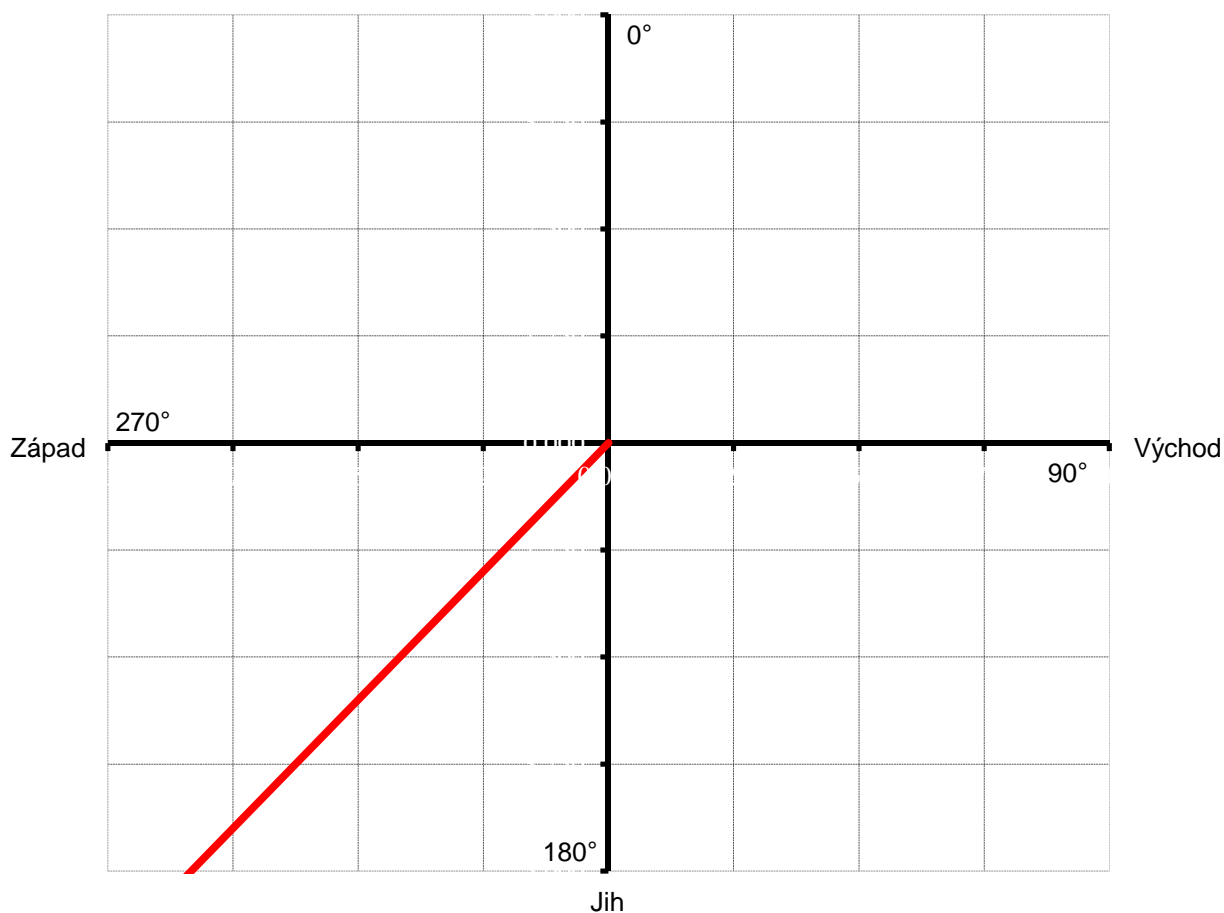


# Vektorový diagram

## Znázornění směru bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8365

Akce	Optimalizace traťového úseku Praha Hostivař - Praha hl.n., II. část
Datum měření	20.3.2012
Vzdálenost elektrod [m]	5
Použité přístroje	KORODAT - 4
Způsob měření	záznam hodnot po dobu 0,5 až 1 hodiny
Poznámka	$n_1 = n_2 = n$

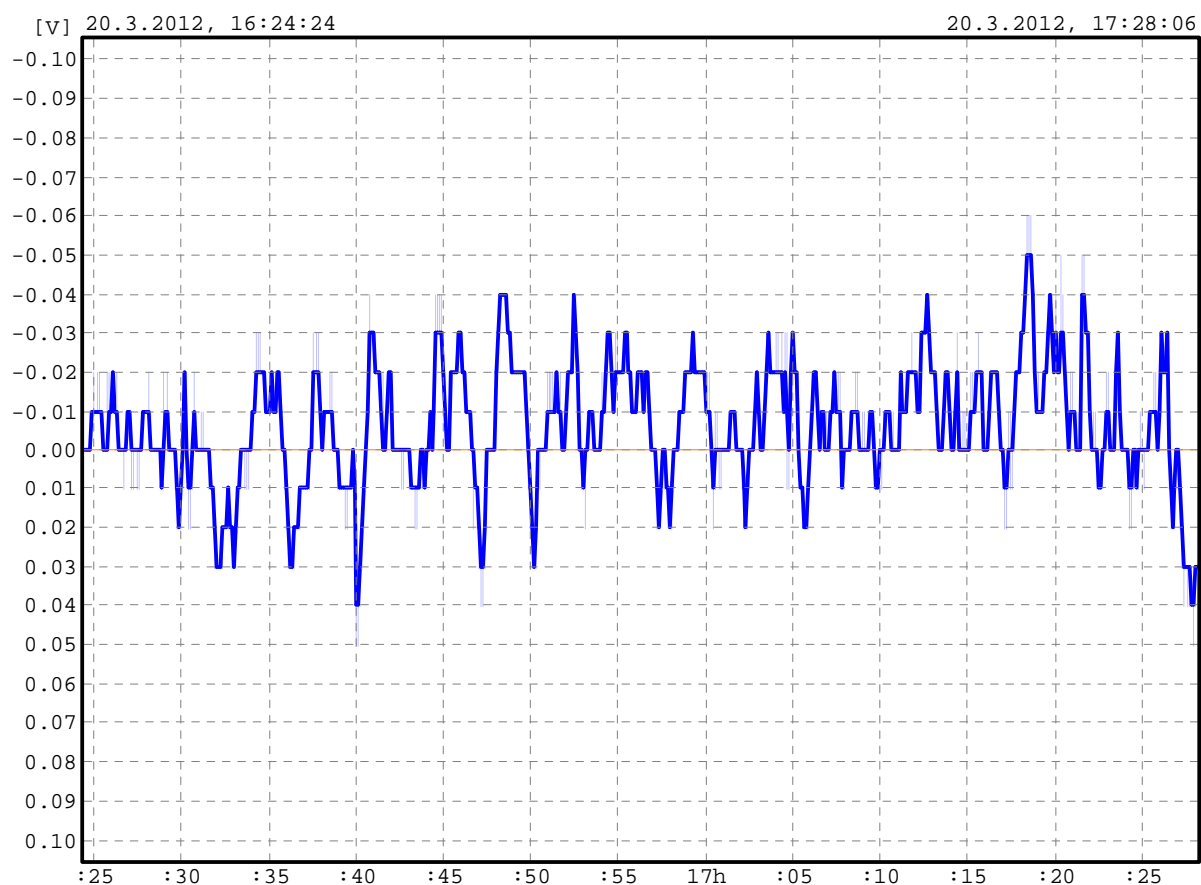
Měřicí stanoviště číslo	1.
$J_{n1} [\mu A/m^2]$	-55,61
$J_{n2} [\mu A/m^2]$	-46,34
$J_n [\mu A/m^2]$	72,39
Úhel [°]	219°48'



# Grafické zobrazení

## Záznam měření stejnosměrného elektrického pole

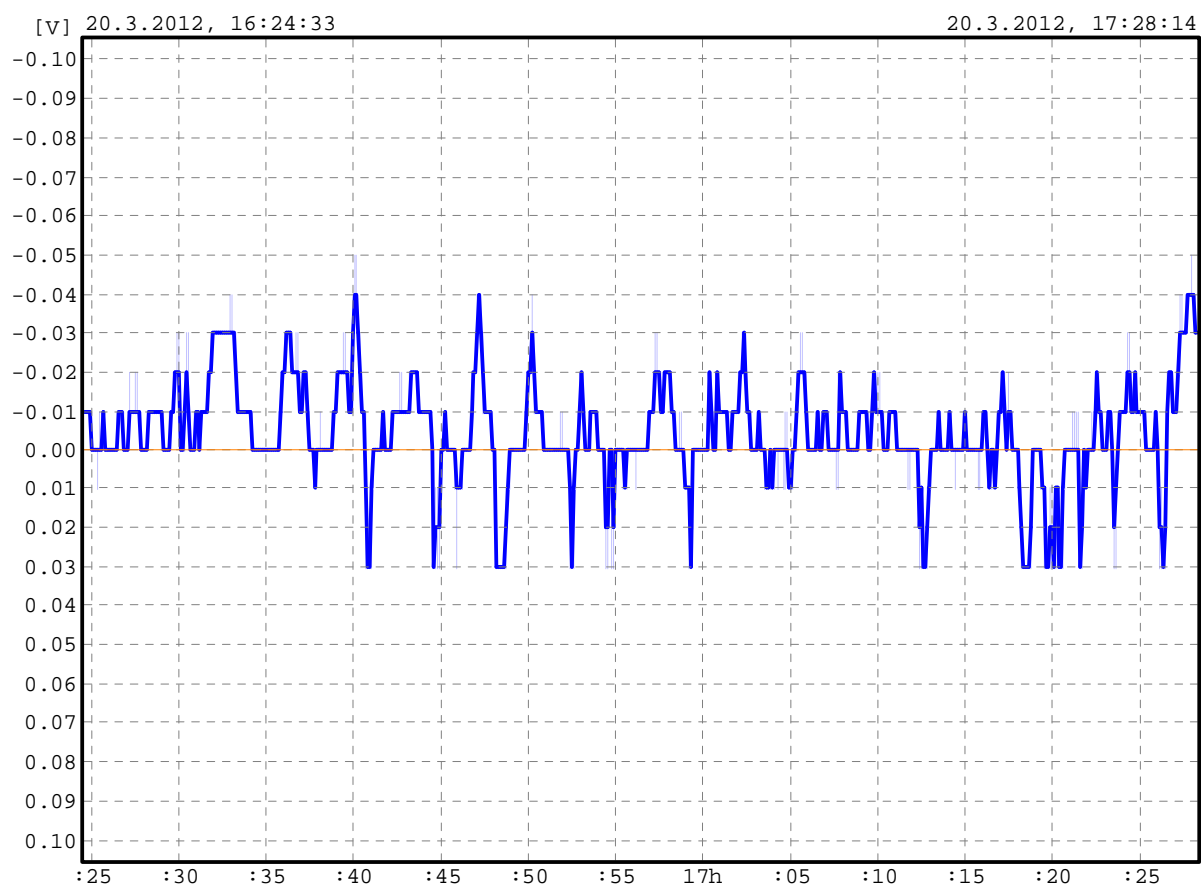
Měřicí stanoviště číslo	MS01
Směr měření	J-S
Záznamník	KD4.1/009
Počet hodnot	3822
Začátek měření	20.3.2012, 16:24:24
Konec měření	20.3.2012, 17:28:06
Průměrná hodnota	-0.01V
Minimální hodnota	-0.06V
Maximální hodnota	0.05V



# Grafické zobrazení

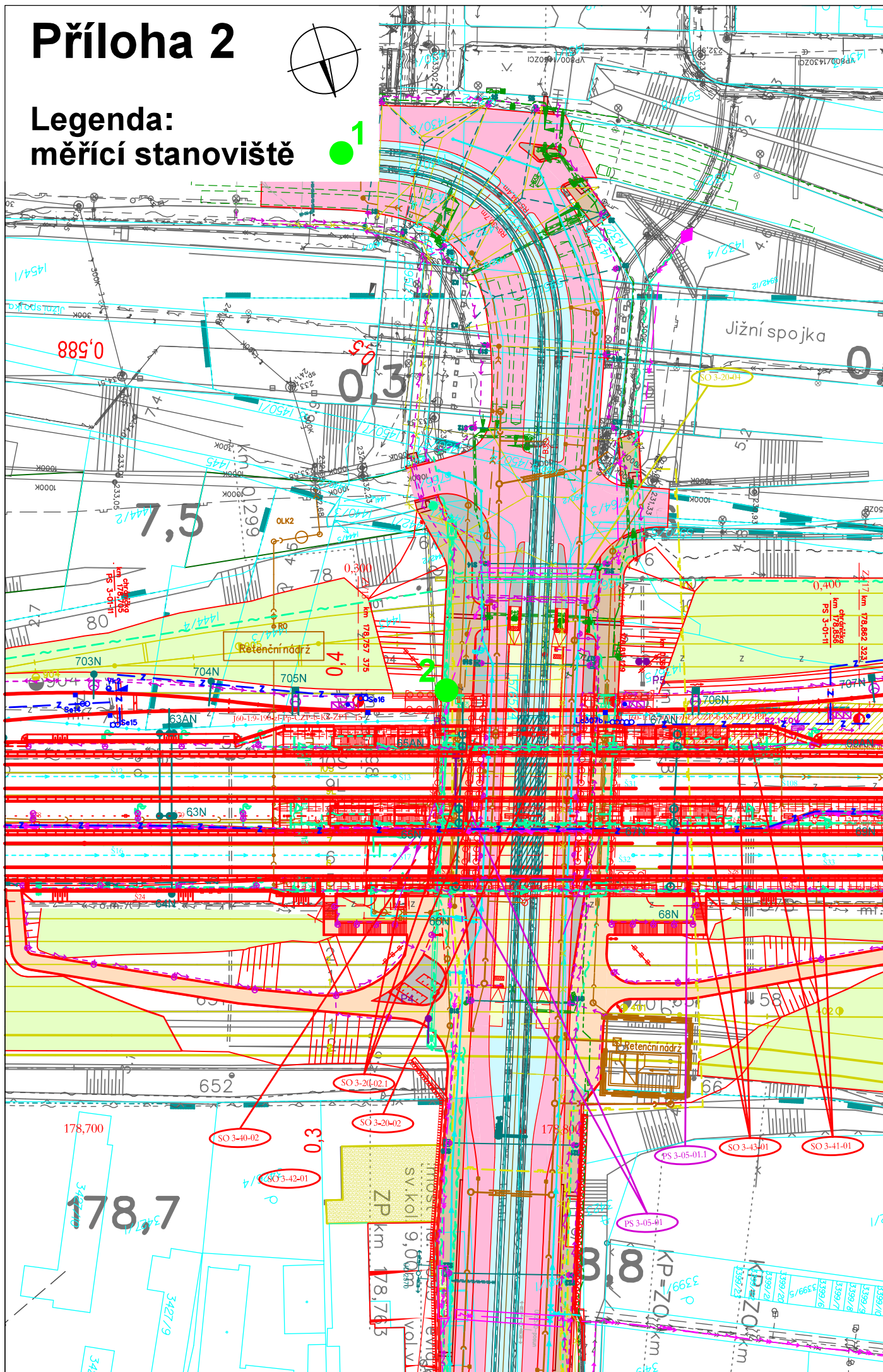
## Záznam měření stejnosměrného elektrického pole

Měřicí stanoviště číslo	MS01
Směr měření	Z-V
Záznamník	KD4.1/006
Počet hodnot	3821
Začátek měření	20.3.2012, 16:24:33
Konec měření	20.3.2012, 17:28:14
Průměrná hodnota	-0.01V
Minimální hodnota	-0.05V
Maximální hodnota	0.03V





1

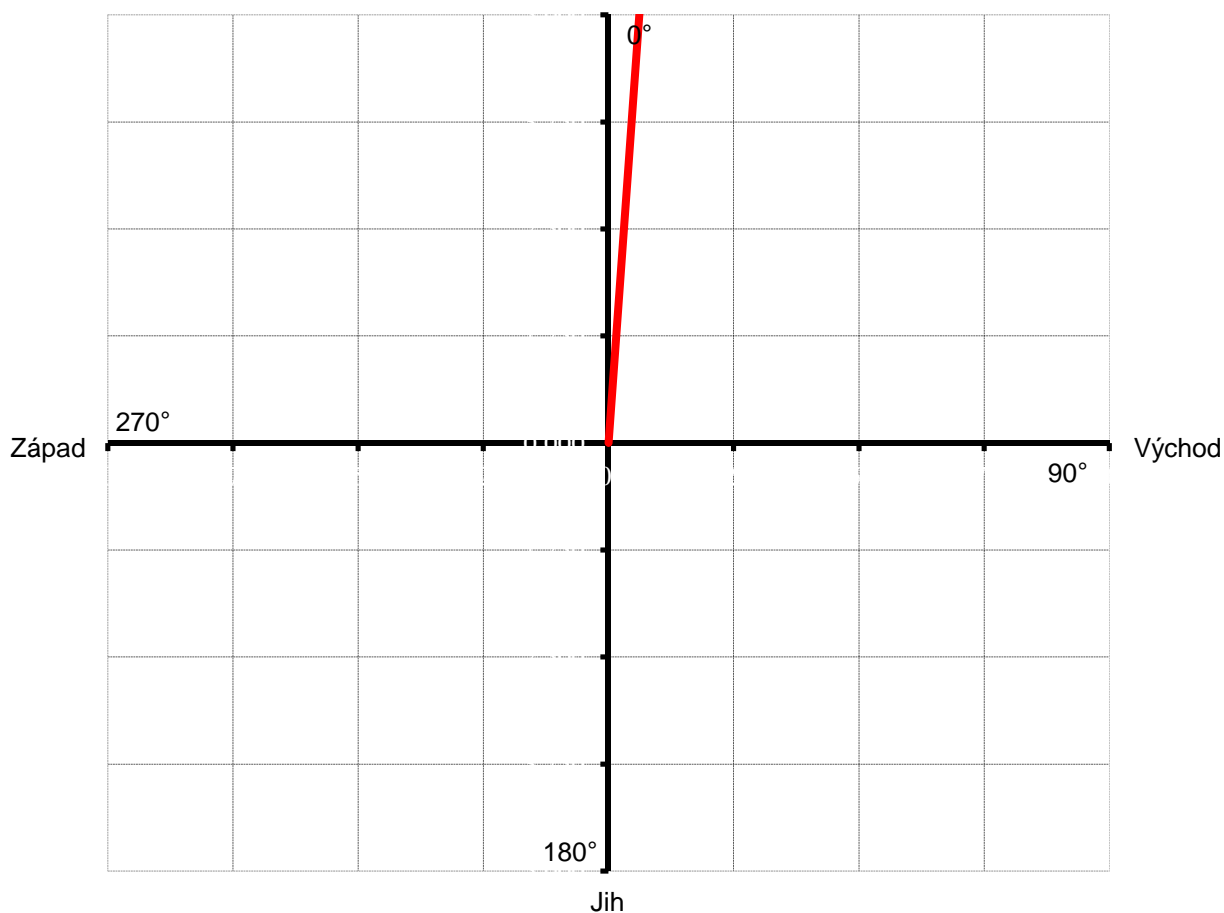


# Vektorový diagram

## Znázornění směru bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8365

Akce	Optimalizace traťového úseku Praha Hostivař - Praha hl.n., II. část
Datum měření	20.3.2012
Vzdálenost elektrod [m]	5
Použité přístroje	KORODAT - 4
Způsob měření	záznam hodnot po dobu 0,5 až 1 hodiny
Poznámka	$n_1 = n_2 = n$

Měřicí stanoviště číslo	2.
$J_{n1} [\mu A/m^2]$	84,53
$J_{n2} [\mu A/m^2]$	5,19
$J_n [\mu A/m^2]$	84,69
Úhel [°]	3°30'



# Grafické zobrazení

## Záznam měření stejnosměrného elektrického pole

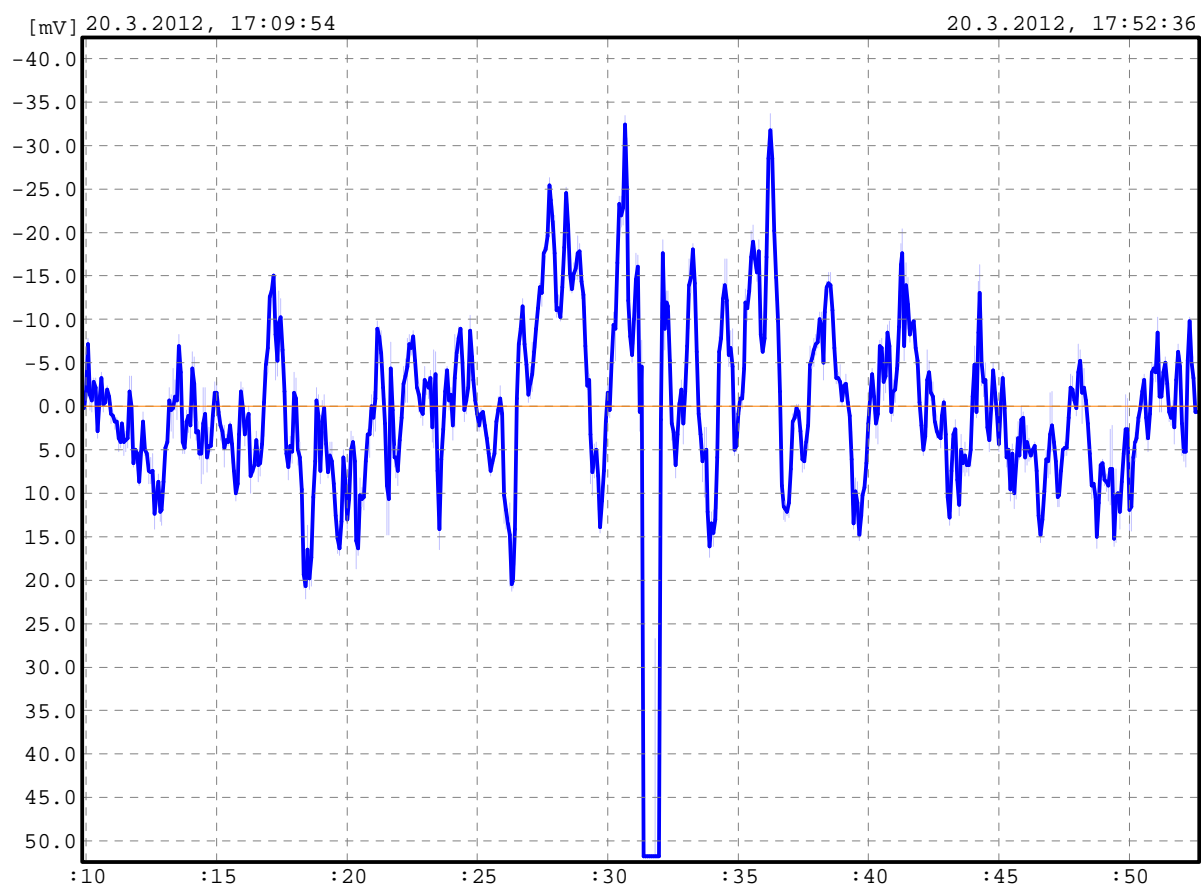
Měřicí stanoviště číslo	MS02
Směr měření	J-S
Záznamník	KD4.1/002
Počet hodnot	2563
Začátek měření	20.3.2012, 17:09:47
Konec měření	20.3.2012, 17:52:30
Průměrná hodnota	26.6mV
Minimální hodnota	6.20mV
Maximální hodnota	43.7mV



# Grafické zobrazení

## Záznam měření stejnosměrného elektrického pole

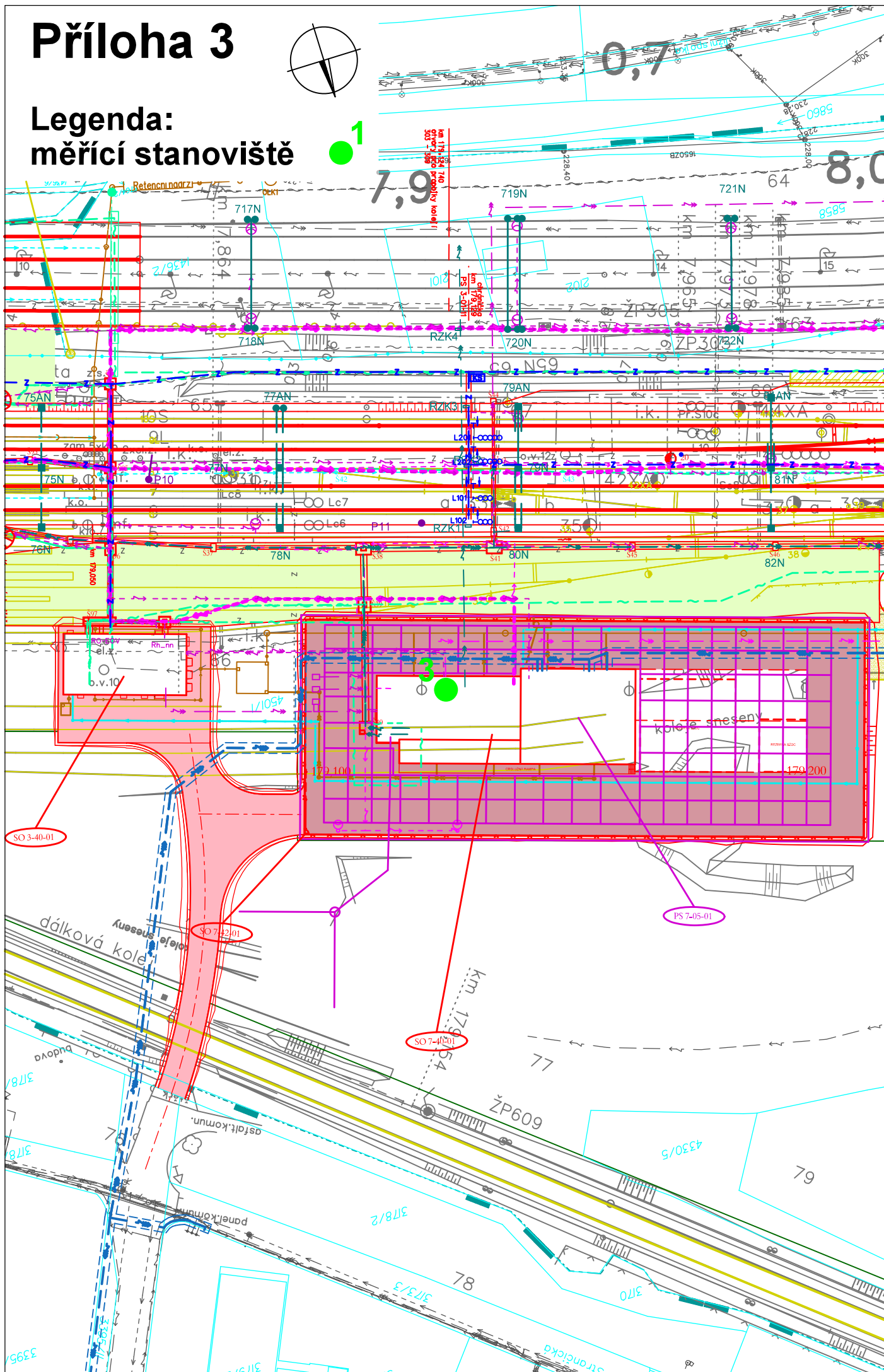
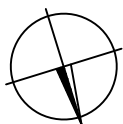
Měřicí stanoviště číslo	MS02
Směr měření	Z-V
Záznamník	KD4.1/001
Počet hodnot	2562
Začátek měření	20.3.2012, 17:09:54
Konec měření	20.3.2012, 17:52:36
Průměrná hodnota	1.12mV
Minimální hodnota	-33.8mV
Maximální hodnota	100.0mV





# Příloha 3

## Legenda: měřicí stanoviště

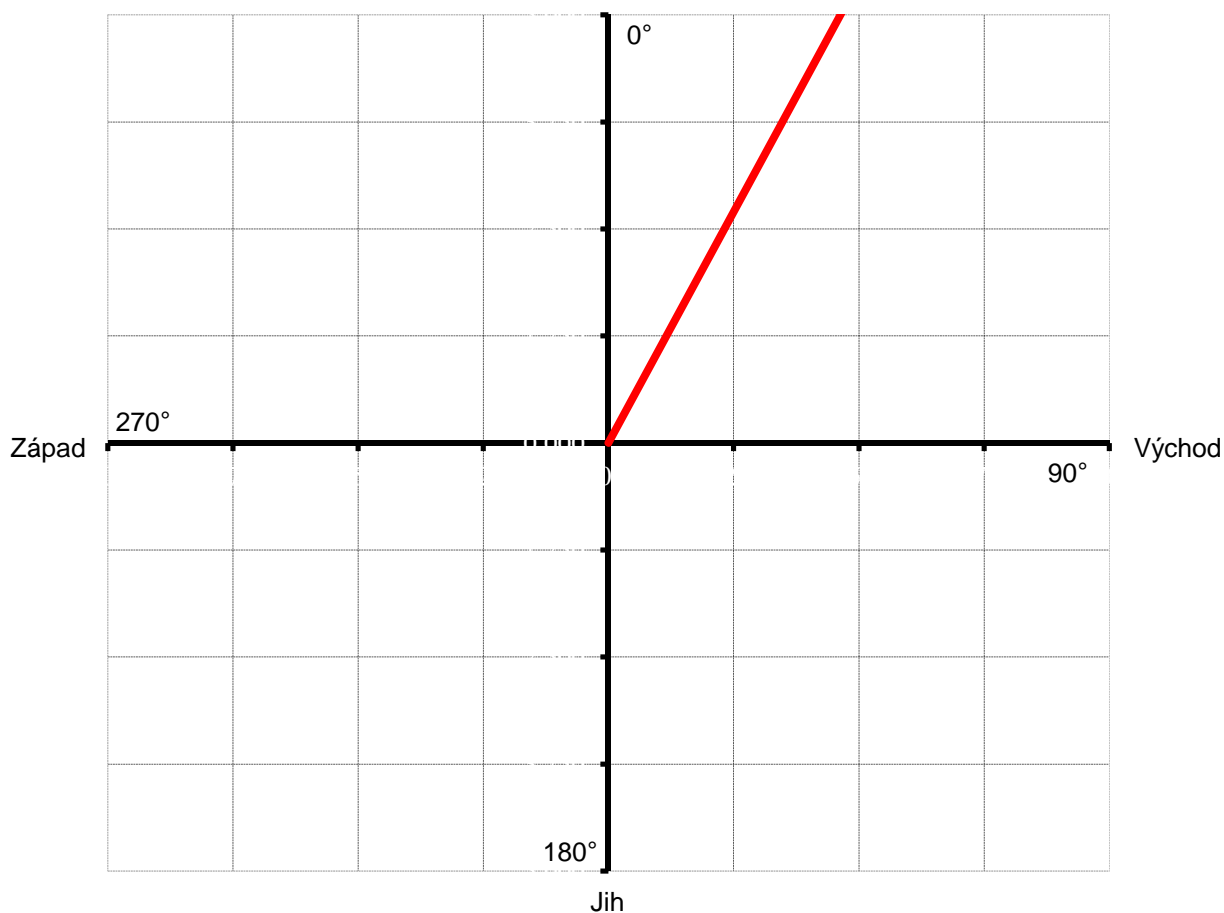


# Vektorový diagram

## Znázornění směru bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8365

Akce	Optimalizace traťového úseku Praha Hostivař - Praha hl.n., II. část
Datum měření	22.3.2012
Vzdálenost elektrod [m]	5
Použité přístroje	KORODAT - 4
Způsob měření	záznam hodnot po dobu 0,5 až 1 hodiny
Poznámka	$n_1 = n_2 = n$

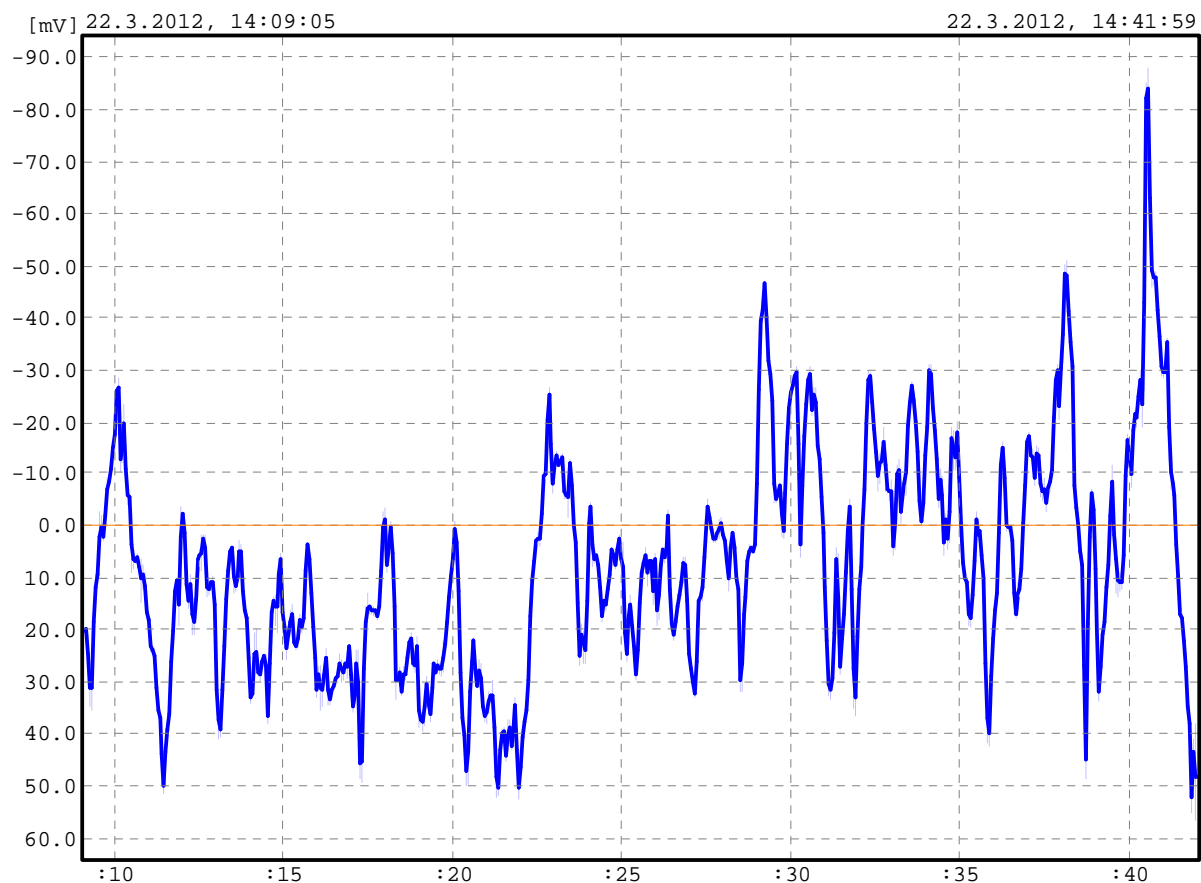
Měřicí stanoviště číslo	3.
$J_{n1}$ [ $\mu\text{A}/\text{m}^2$ ]	83,64
$J_{n2}$ [ $\mu\text{A}/\text{m}^2$ ]	38,76
$J_n$ [ $\mu\text{A}/\text{m}^2$ ]	92,18
Úhel [°]	24°51'



# Grafické zobrazení

## Záznam měření stejnosměrného elektrického pole

Měřicí stanoviště číslo	MS03
Směr měření	J-S
Záznamník	KD4.1/001
Počet hodnot	1974
Začátek měření	22.3.2012, 14:09:05
Konec měření	22.3.2012, 14:41:59
Průměrná hodnota	7.52mV
Minimální hodnota	-88.0mV
Maximální hodnota	56.2mV



# Grafické zobrazení

## Záznam měření stejnosměrného elektrického pole

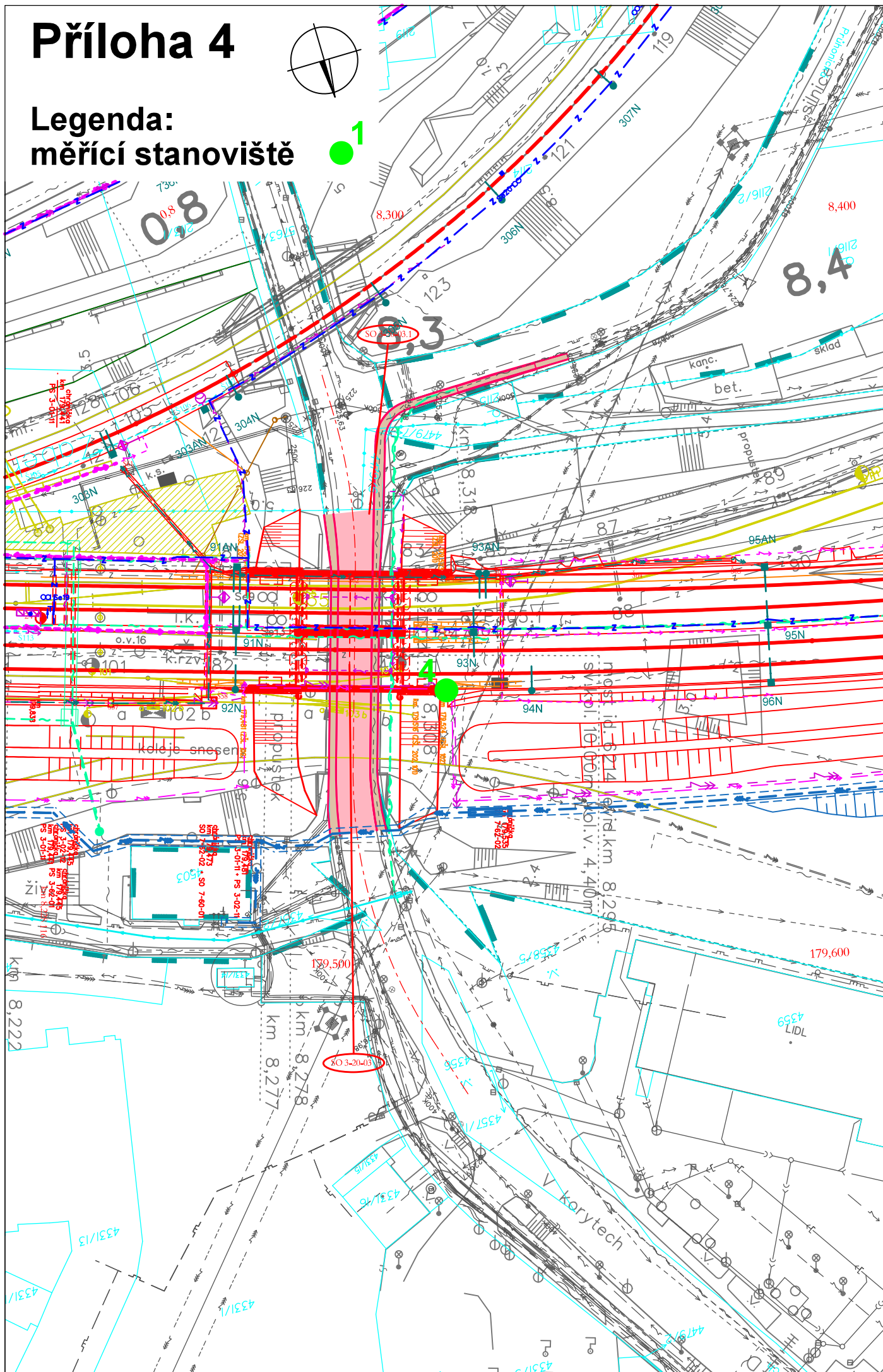
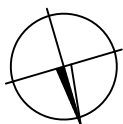
Měřicí stanoviště číslo	MS03
Směr měření	Z-V
Záznamník	KD4.1/002
Počet hodnot	1977
Začátek měření	22.3.2012, 14:08:55
Konec měření	22.3.2012, 14:41:52
Průměrná hodnota	10.7mV
Minimální hodnota	3.08mV
Maximální hodnota	22.8mV





# Příloha 4

Legenda:  
měřicí stanoviště

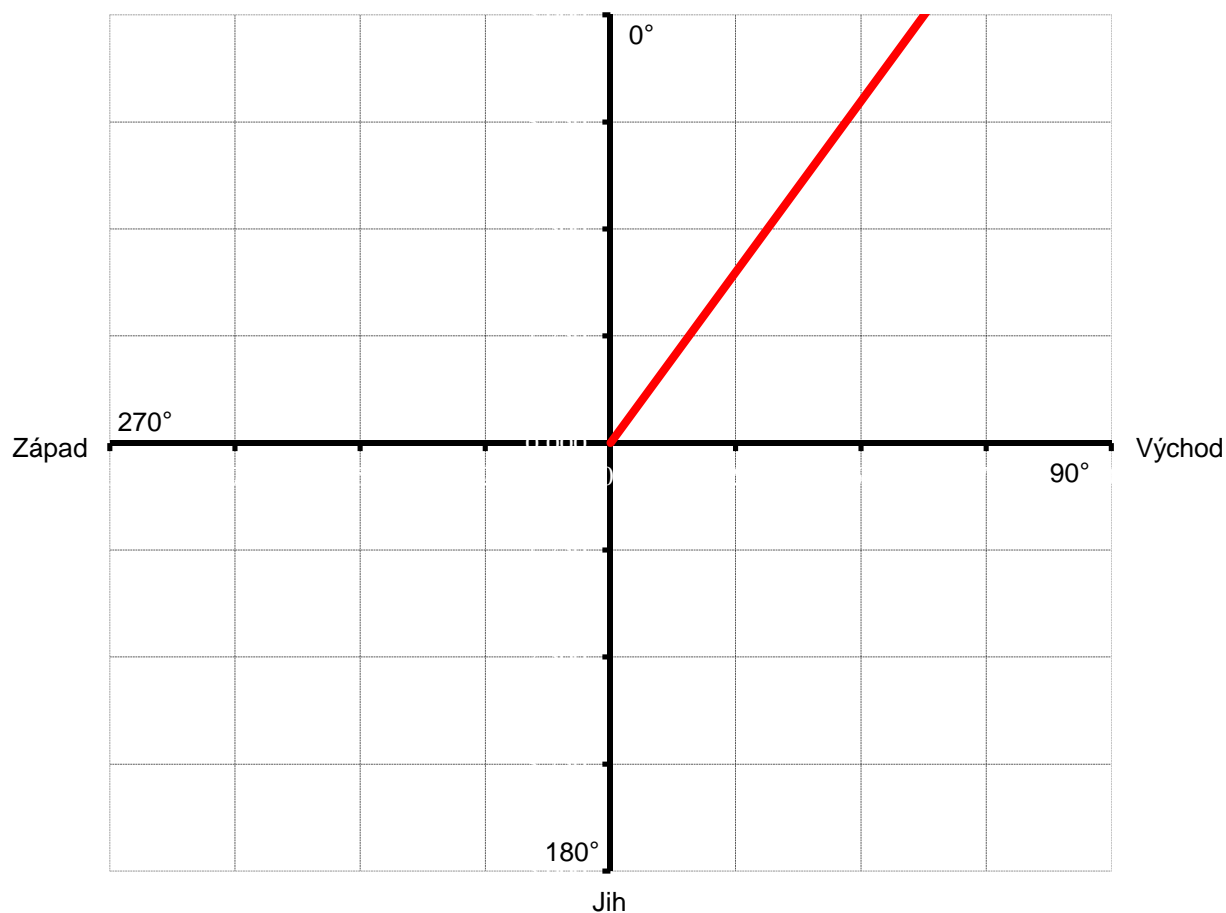


# Vektorový diagram

## Znázornění směru bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8365

Akce	Optimalizace traťového úseku Praha Hostivař - Praha hl.n., II. část
Datum měření	22.3.2012
Vzdálenost elektrod [m]	5
Použité přístroje	KORODAT - 4
Způsob měření	záznam hodnot po dobu 0,5 až 1 hodiny
Poznámka	$n_1 = n_2 = n$

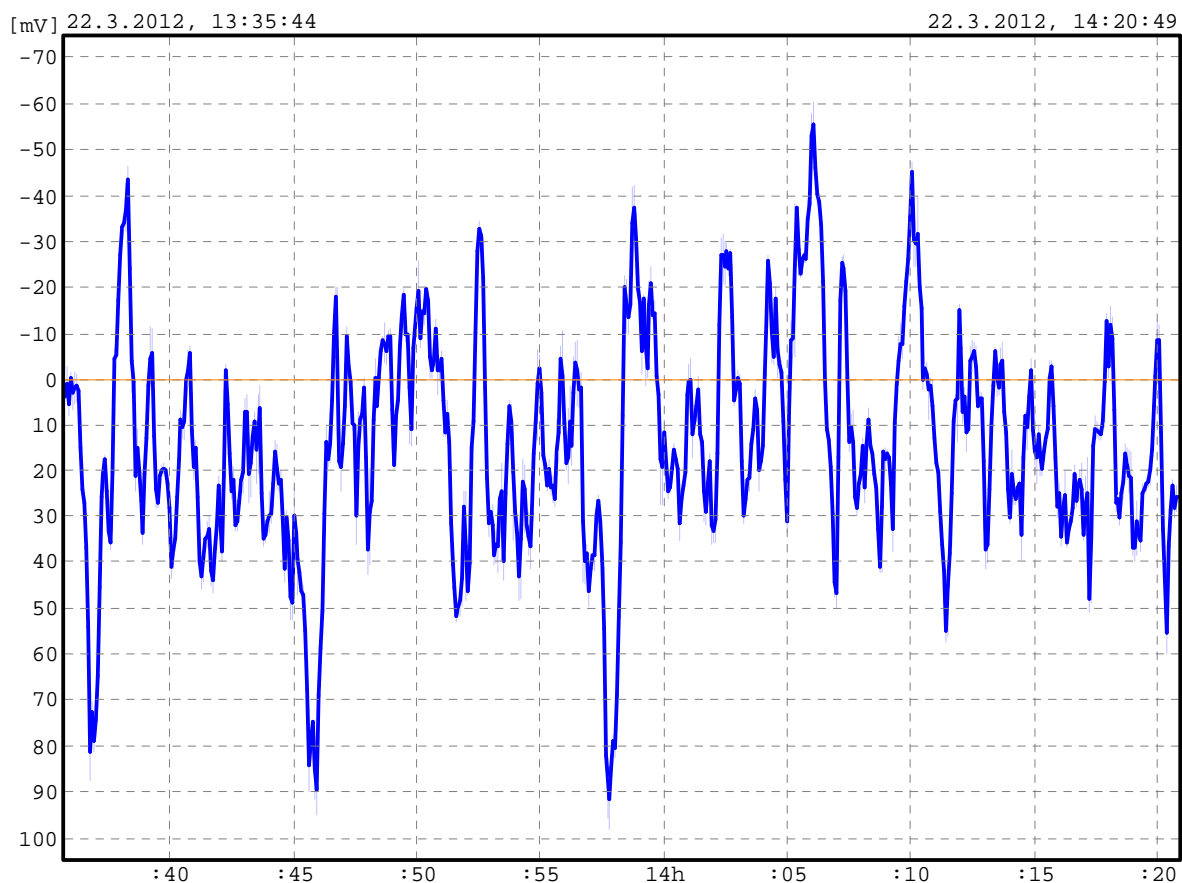
Měřicí stanoviště číslo	4.
$J_{n1} [\mu A/m^2]$	38,16
$J_{n2} [\mu A/m^2]$	23,91
$J_n [\mu A/m^2]$	45,04
Úhel [°]	32°4'



# Grafické zobrazení

## Záznam měření stejnosměrného elektrického pole

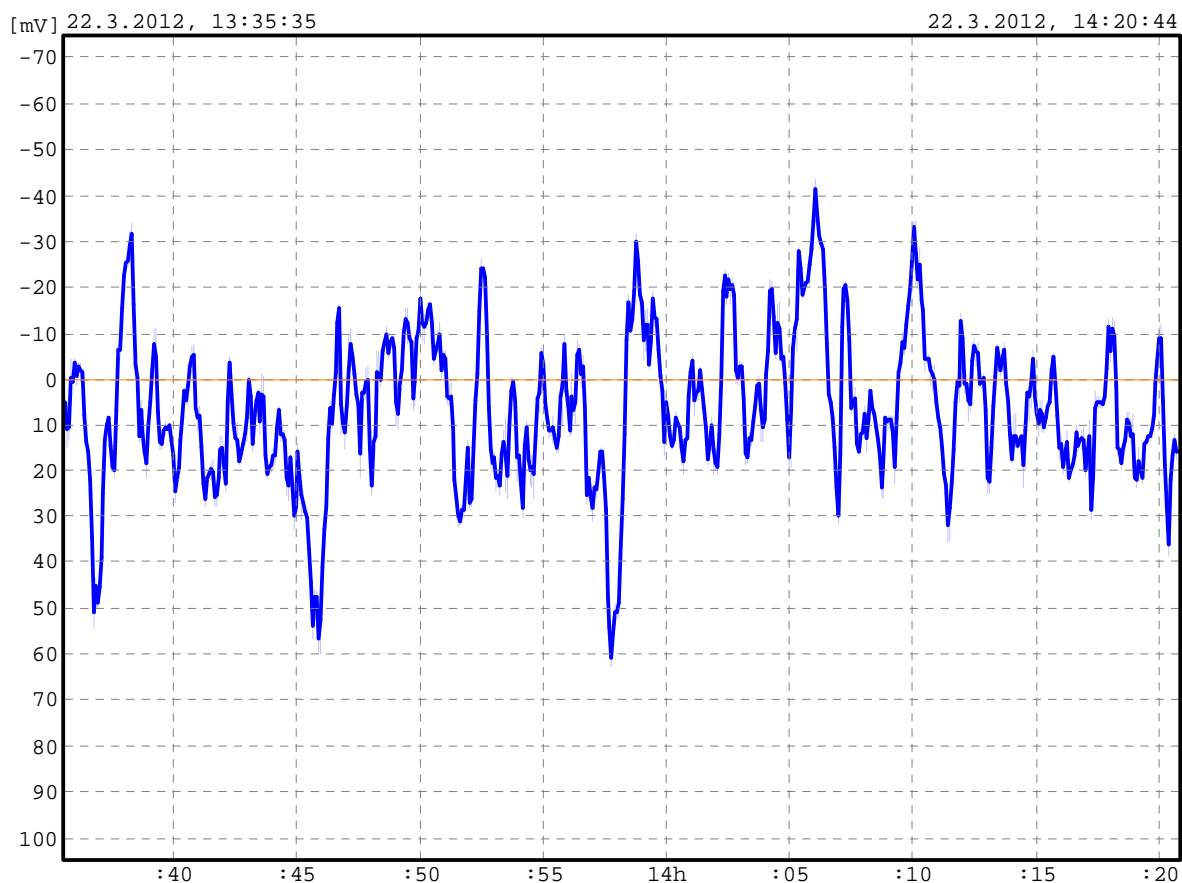
Měřicí stanoviště číslo	MS04
Směr měření	J-S
Záznamník	KD4.1/004
Počet hodnot	2705
Začátek měření	22.3.2012, 13:35:44
Konec měření	22.3.2012, 14:20:49
Průměrná hodnota	14.0mV
Minimální hodnota	-60.3mV
Maximální hodnota	97.6mV



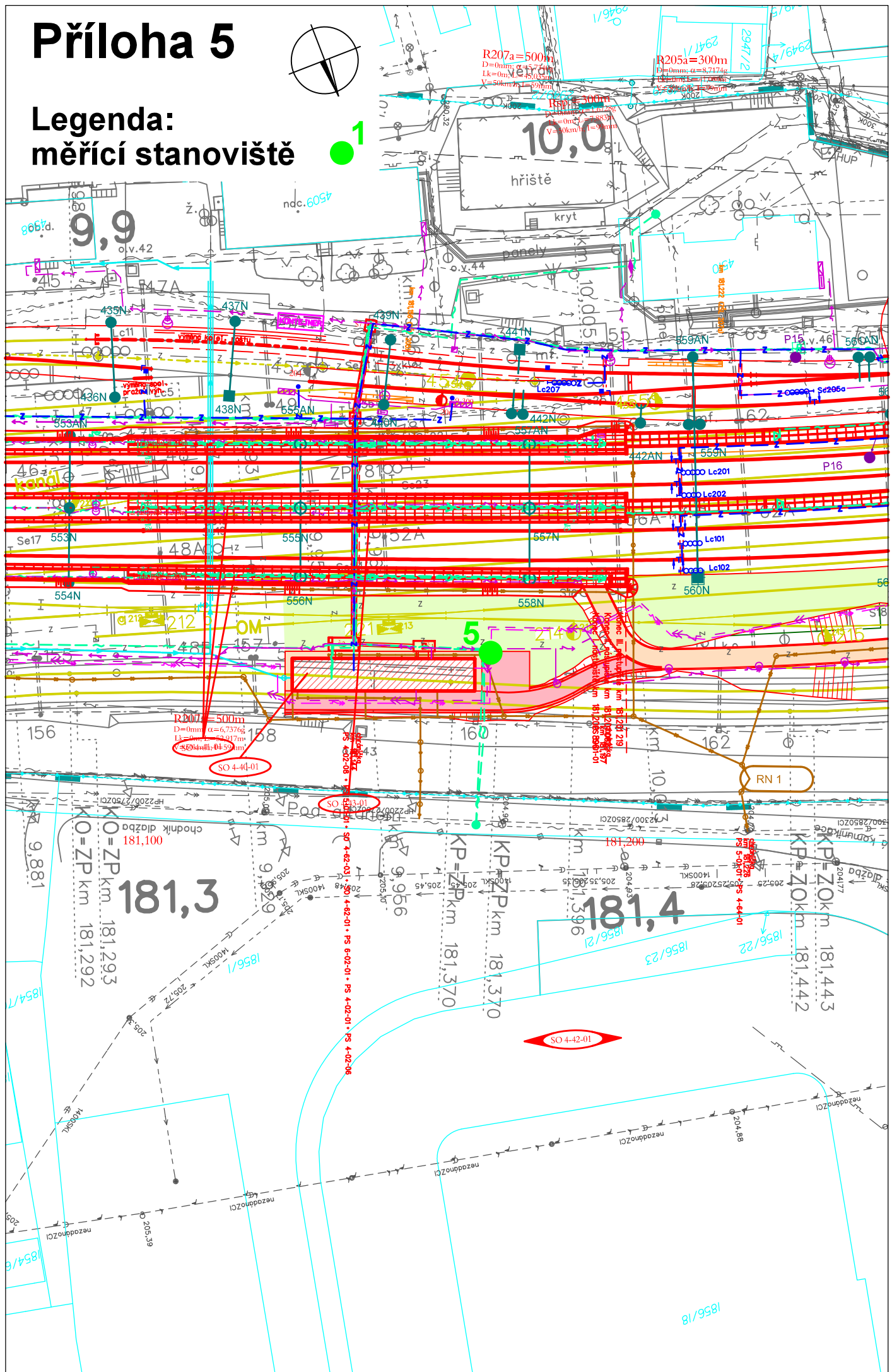
# Grafické zobrazení

## Záznam měření stejnosměrného elektrického pole

Měřicí stanoviště číslo	MS04
Směr měření	Z-V
Záznamník	KD4.1/003
Počet hodnot	2709
Začátek měření	22.3.2012, 13:35:35
Konec měření	22.3.2012, 14:20:44
Průměrná hodnota	6.45mV
Minimální hodnota	-43.4mV
Maximální hodnota	62.3mV



1

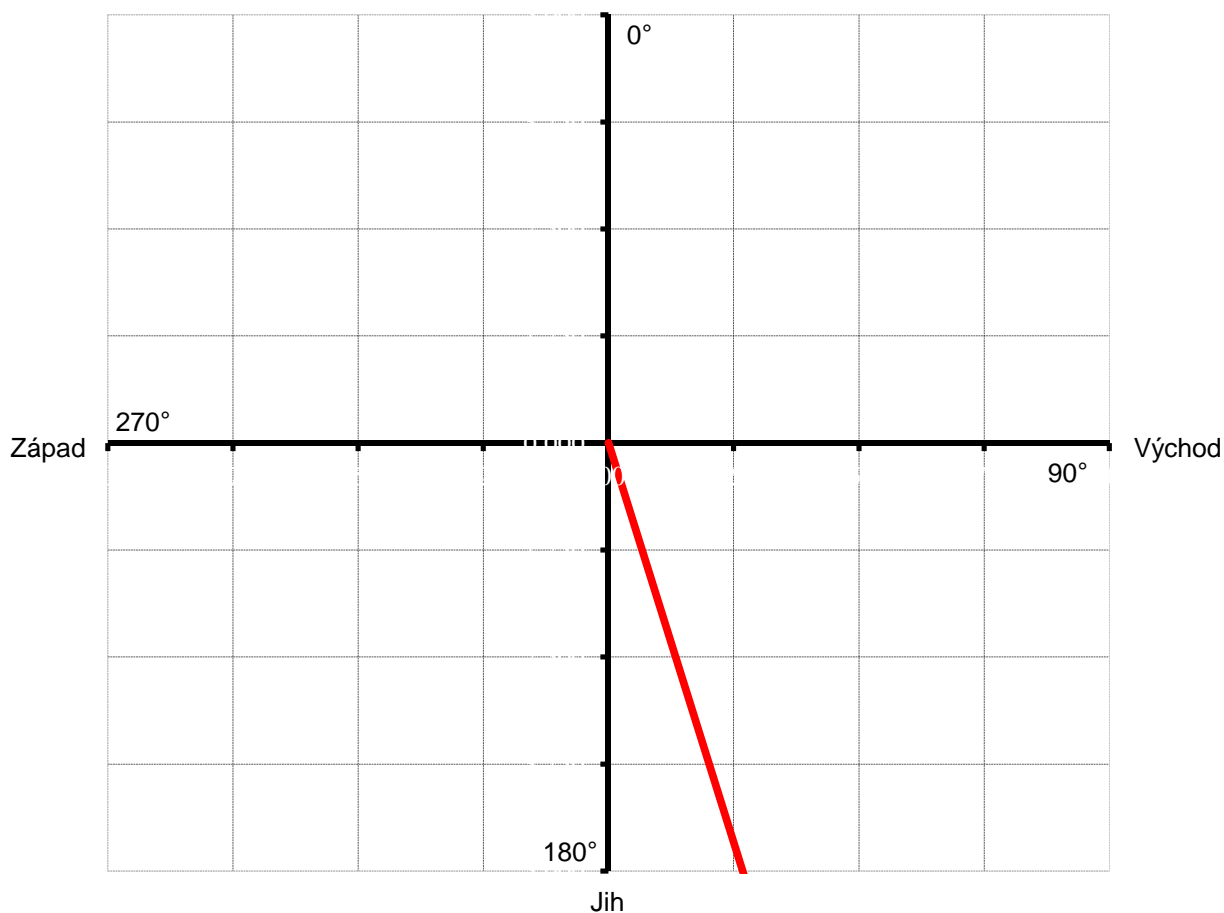


# Vektorový diagram

## Znázornění směru bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8365

Akce	Optimalizace traťového úseku Praha Hostivař - Praha hl.n., II. část
Datum měření	22.3.2012
Vzdálenost elektrod [m]	5
Použité přístroje	KORODAT - 4
Způsob měření	záznam hodnot po dobu 0,5 až 1 hodiny
Poznámka	$n_1 = n_2 = n$

Měřicí stanoviště číslo	5.
$J_{n1} [\mu A/m^2]$	-30,45
$J_{n2} [\mu A/m^2]$	8,16
$J_n [\mu A/m^2]$	31,53
Úhel [°]	165°0'

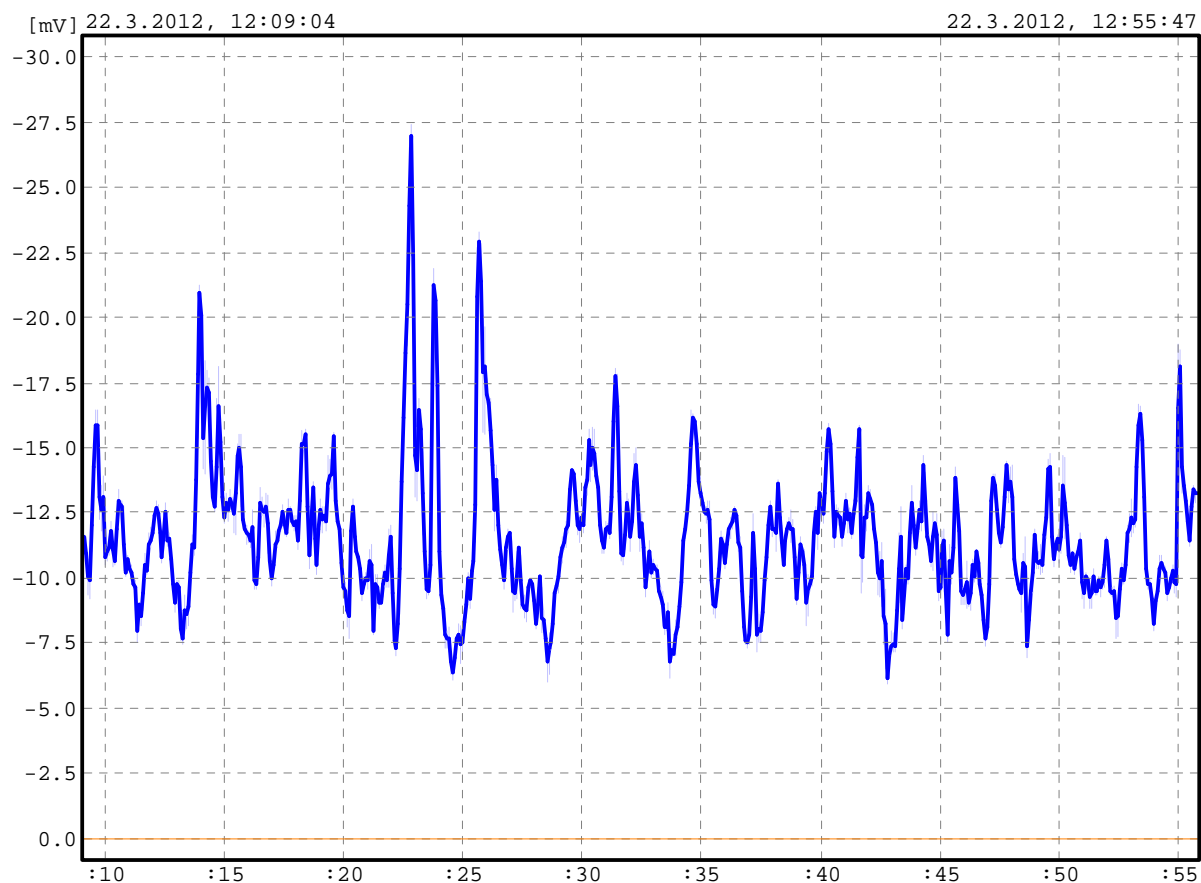




# Grafické zobrazení

## Záznam měření stejnosměrného elektrického pole

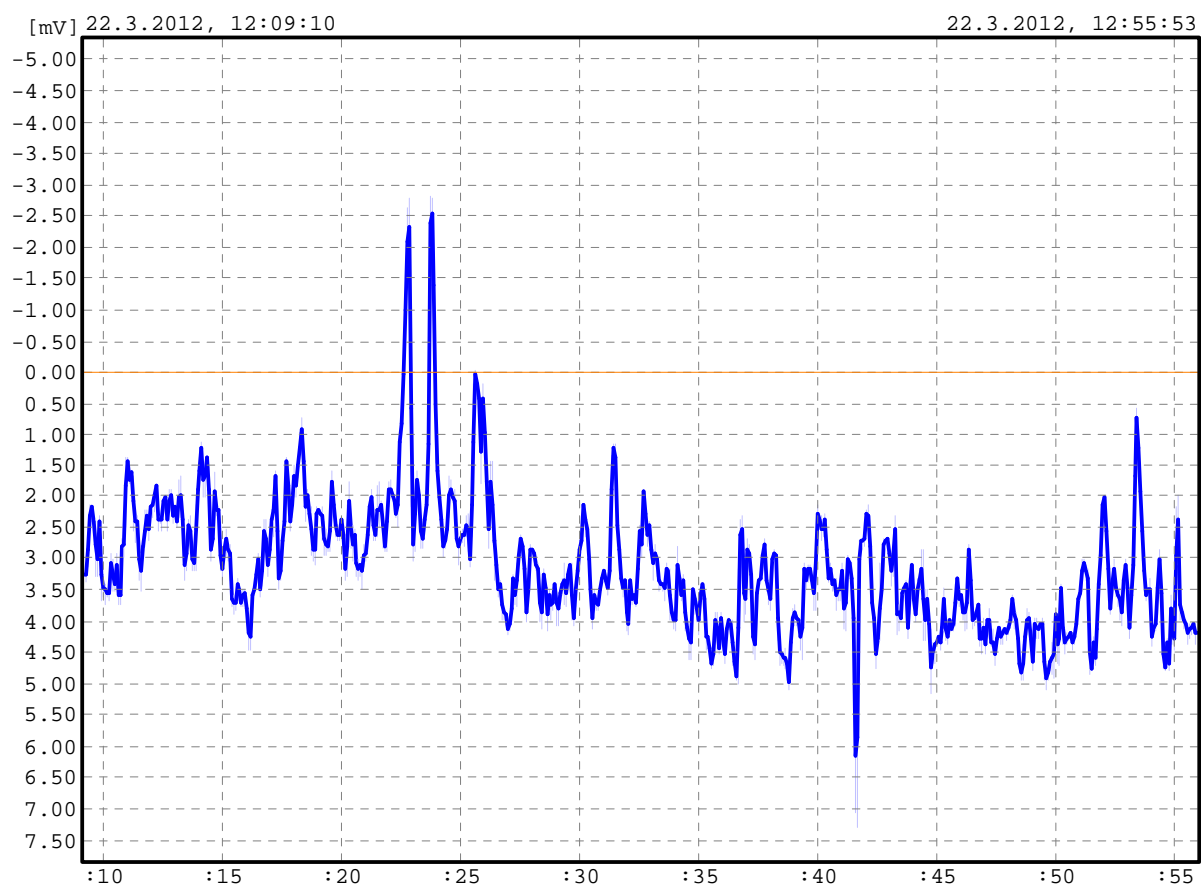
Měřicí stanoviště číslo	MS05
Směr měření	J-S
Záznamník	KD4.1/002
Počet hodnot	2803
Začátek měření	22.3.2012, 12:09:04
Konec měření	22.3.2012, 12:55:47
Průměrná hodnota	-11.5mV
Minimální hodnota	-27.4mV
Maximální hodnota	-6.01mV



# Grafické zobrazení

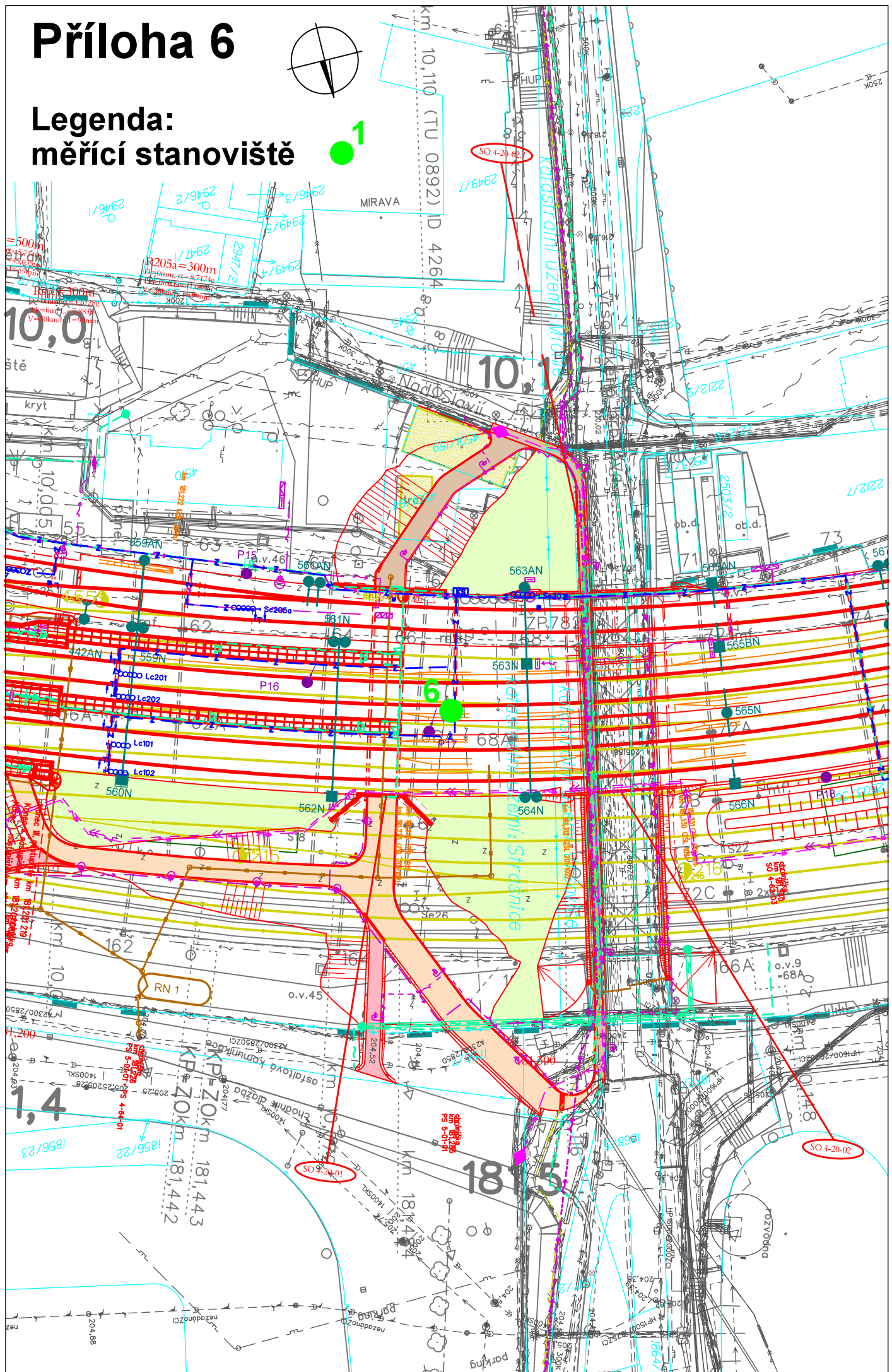
## Záznam měření stejnosměrného elektrického pole

Měřicí stanoviště číslo	MS05
Směr měření	Z-V
Záznamník	KD4.1/001
Počet hodnot	2803
Začátek měření	22.3.2012, 12:09:10
Konec měření	22.3.2012, 12:55:53
Průměrná hodnota	3.08mV
Minimální hodnota	-2.83mV
Maximální hodnota	7.23mV





1

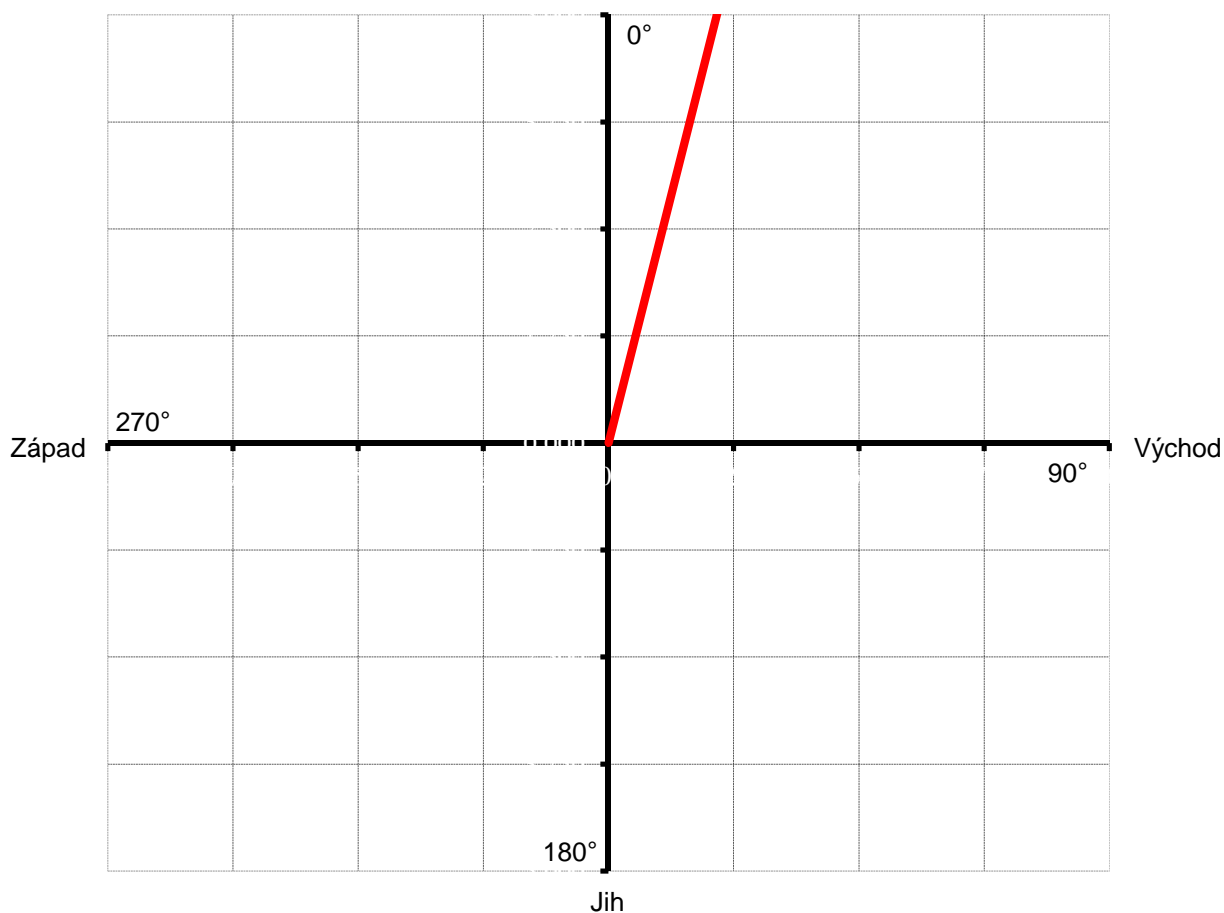


# Vektorový diagram

## Znázornění směru bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8365

Akce	Optimalizace traťového úseku Praha Hostivař - Praha hl.n., II. část
Datum měření	22.3.2012
Vzdálenost elektrod [m]	5
Použité přístroje	KORODAT - 4
Způsob měření	záznam hodnot po dobu 0,5 až 1 hodiny
Poznámka	$n_1 = n_2 = n$

Měřicí stanoviště číslo	6.
$J_{n1} [\mu A/m^2]$	25,12
$J_{n2} [\mu A/m^2]$	5,43
$J_n [\mu A/m^2]$	25,70
Úhel [°]	12°12'



# Grafické zobrazení

## Záznam měření stejnosměrného elektrického pole

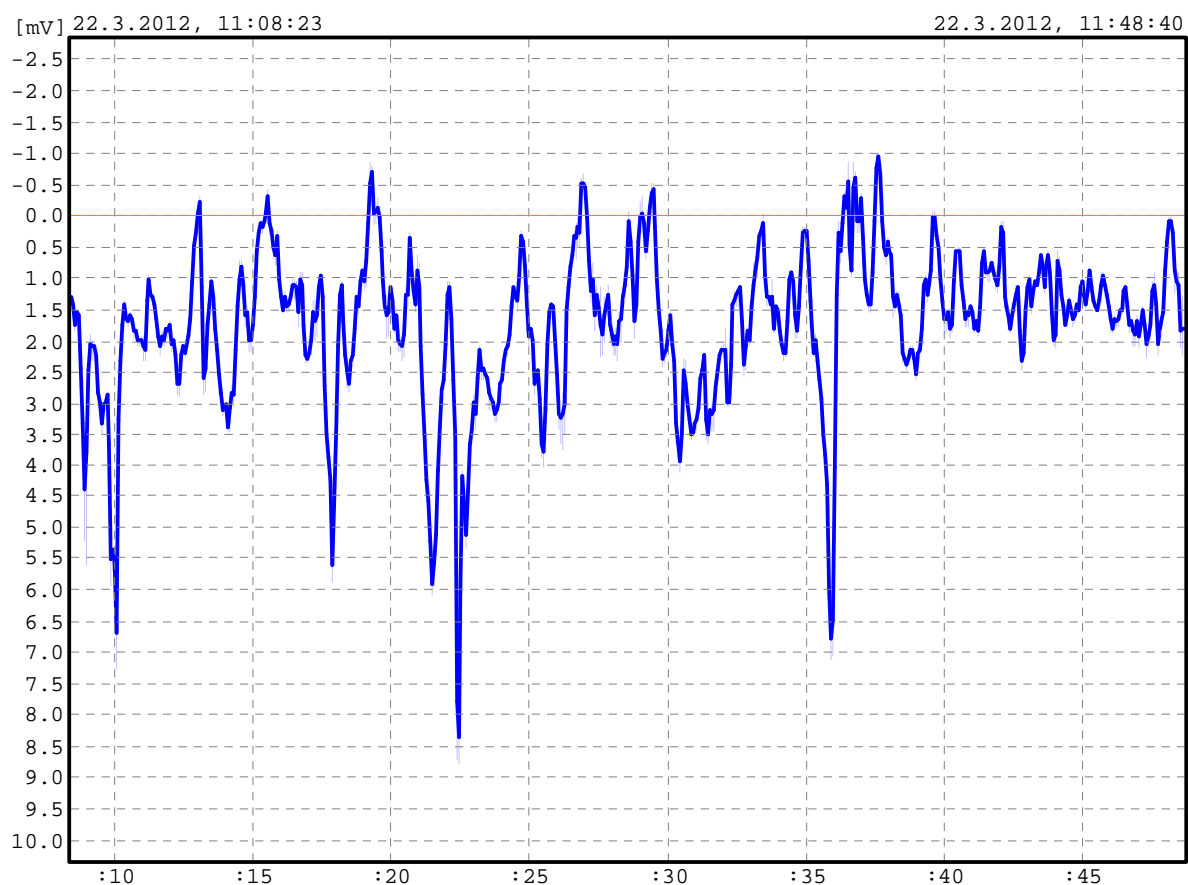
Měřicí stanoviště číslo	MS06
Směr měření	J-S
Záznamník	KD4.1/003
Počet hodnot	2416
Začátek měření	22.3.2012, 11:08:31
Konec měření	22.3.2012, 11:48:47
Průměrná hodnota	19.2mV
Minimální hodnota	3.71mV
Maximální hodnota	63.0mV



# Grafické zobrazení

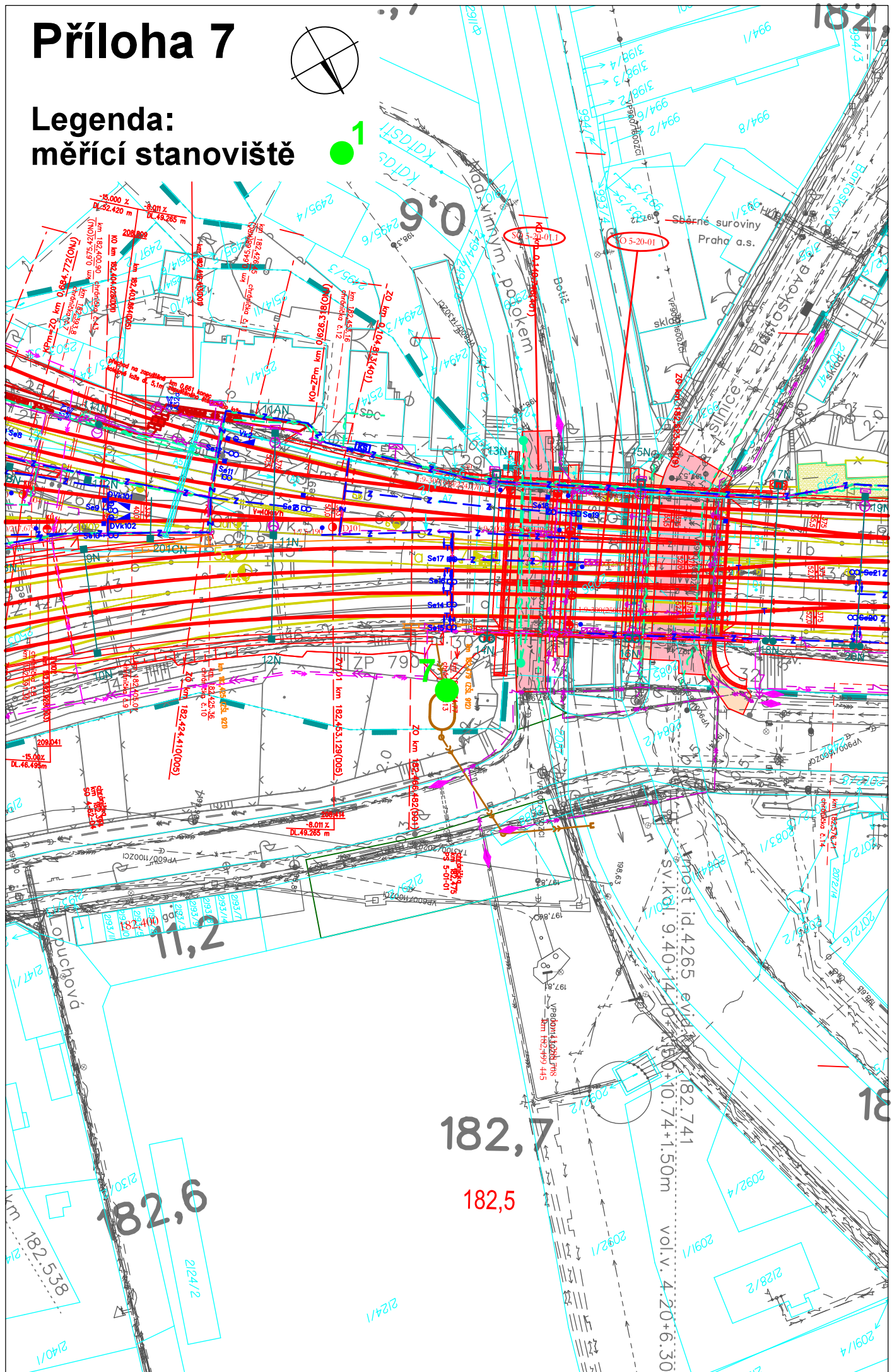
## Záznam měření stejnosměrného elektrického pole

Měřicí stanoviště číslo	MS06
Směr měření	Z-V
Záznamník	KD4.1/004
Počet hodnot	2417
Začátek měření	22.3.2012, 11:08:23
Konec měření	22.3.2012, 11:48:40
Průměrná hodnota	1.71mV
Minimální hodnota	-1.03mV
Maximální hodnota	8.69mV





1

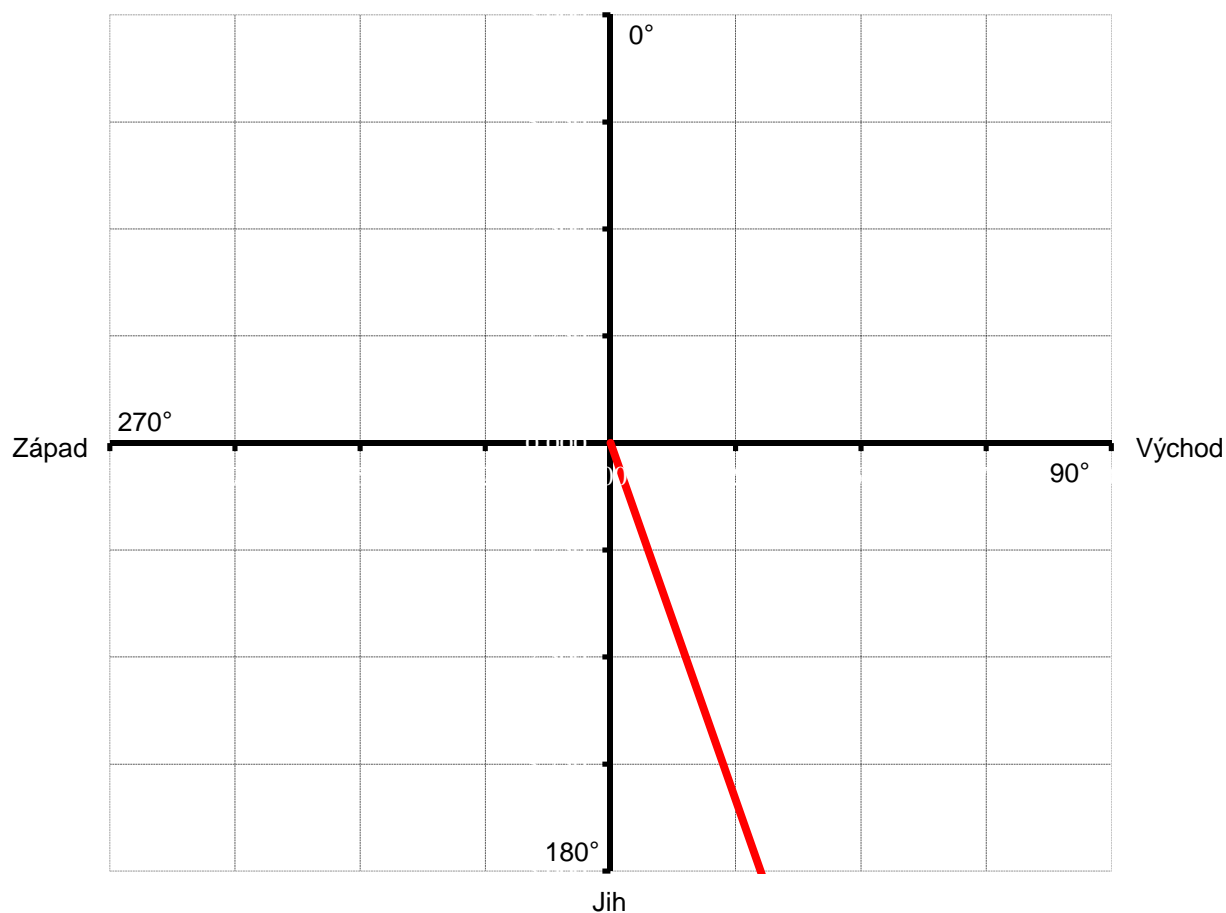


# Vektorový diagram

## Znázornění směru bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8365

Akce	Optimalizace traťového úseku Praha Hostivař - Praha hl.n., II. část
Datum měření	22.3.2012
Vzdálenost elektrod [m]	5
Použité přístroje	KORODAT - 4
Způsob měření	záznam hodnot po dobu 0,5 až 1 hodiny
Poznámka	$n_1 = n_2 = n$

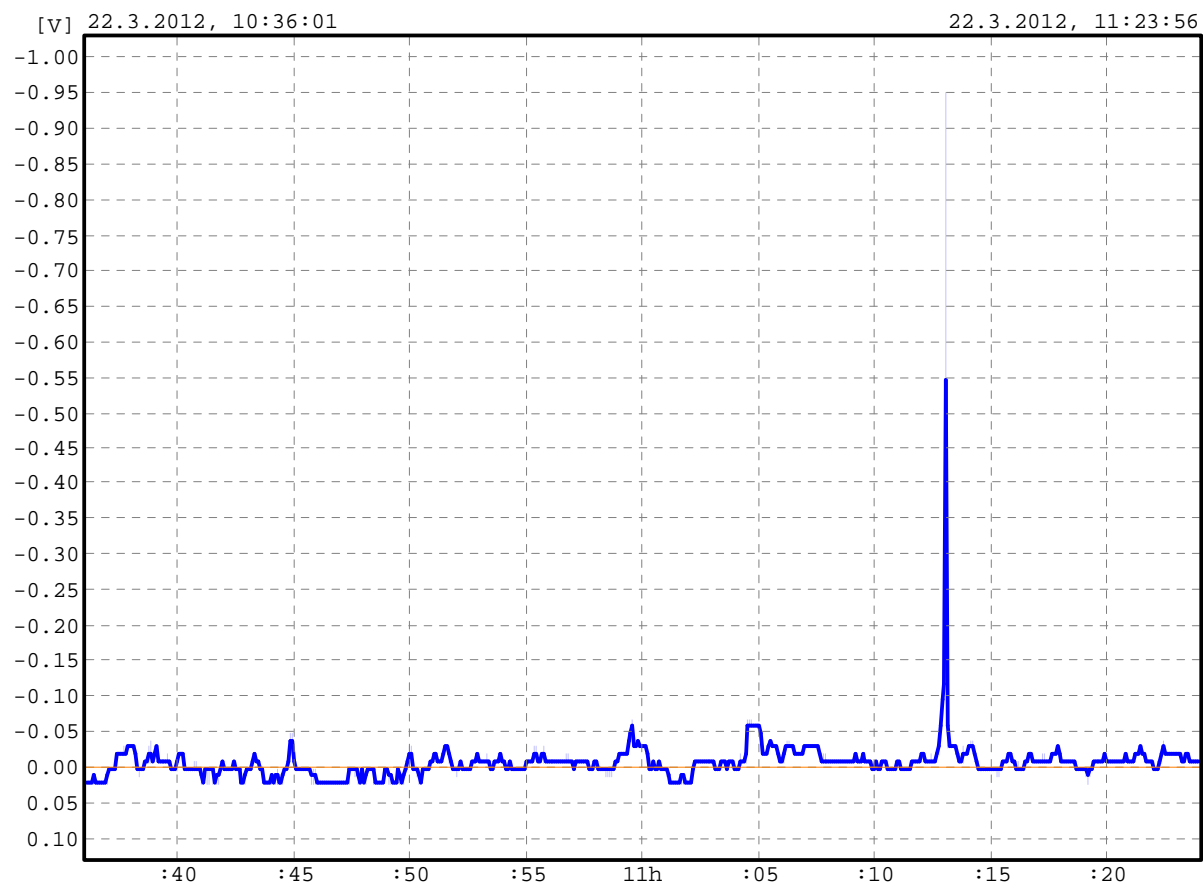
Měřicí stanoviště číslo	7.
$J_{n1}$ [ $\mu\text{A}/\text{m}^2$ ]	-12,28
$J_{n2}$ [ $\mu\text{A}/\text{m}^2$ ]	3,68
$J_n$ [ $\mu\text{A}/\text{m}^2$ ]	12,82
Úhel [°]	163°19'



# Grafické zobrazení

## Záznam měření stejnosměrného elektrického pole

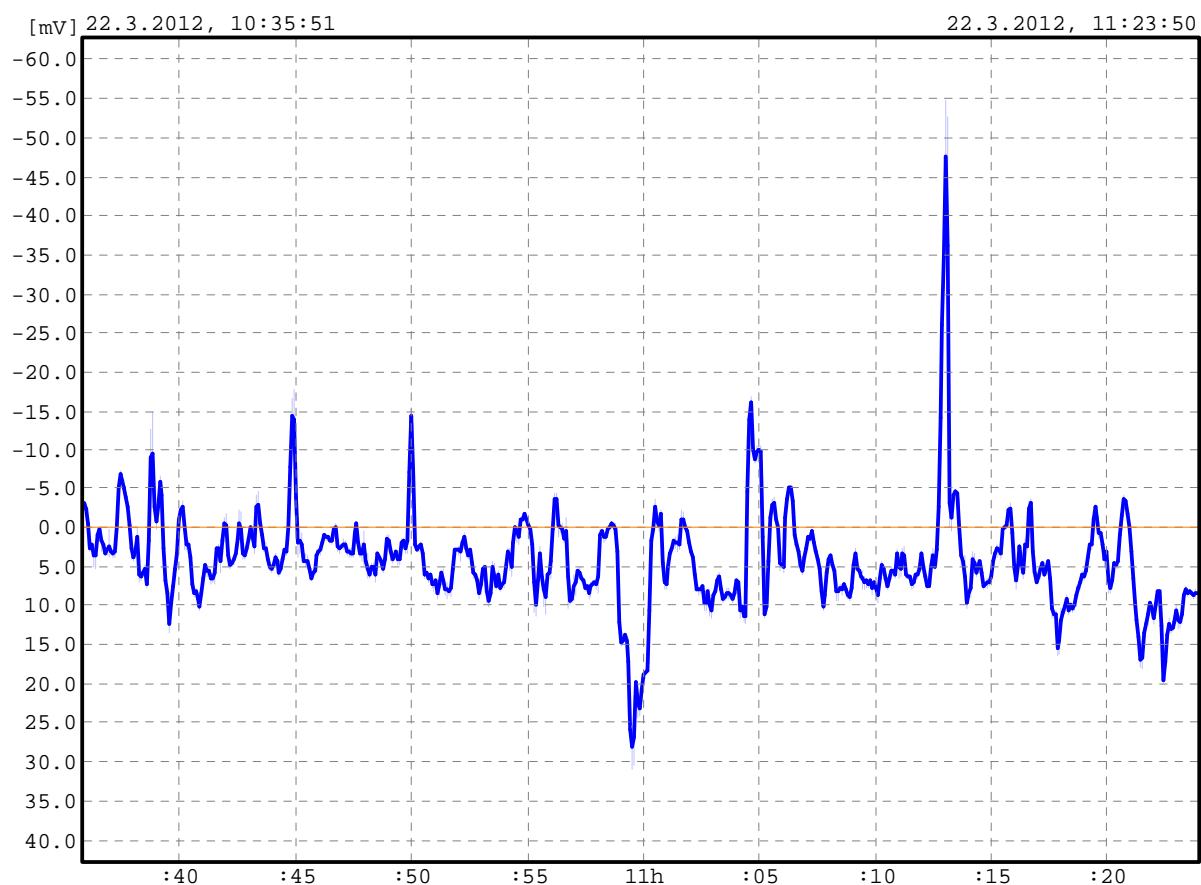
Měřicí stanoviště číslo	MS07
Směr měření	J-S
Záznamník	KD4.1/002
Počet hodnot	2875
Začátek měření	22.3.2012, 10:36:01
Konec měření	22.3.2012, 11:23:56
Průměrná hodnota	-0.0085V
Minimální hodnota	-0.95V
Maximální hodnota	0.02V



# Grafické zobrazení

## Záznam měření stejnosměrného elektrického pole

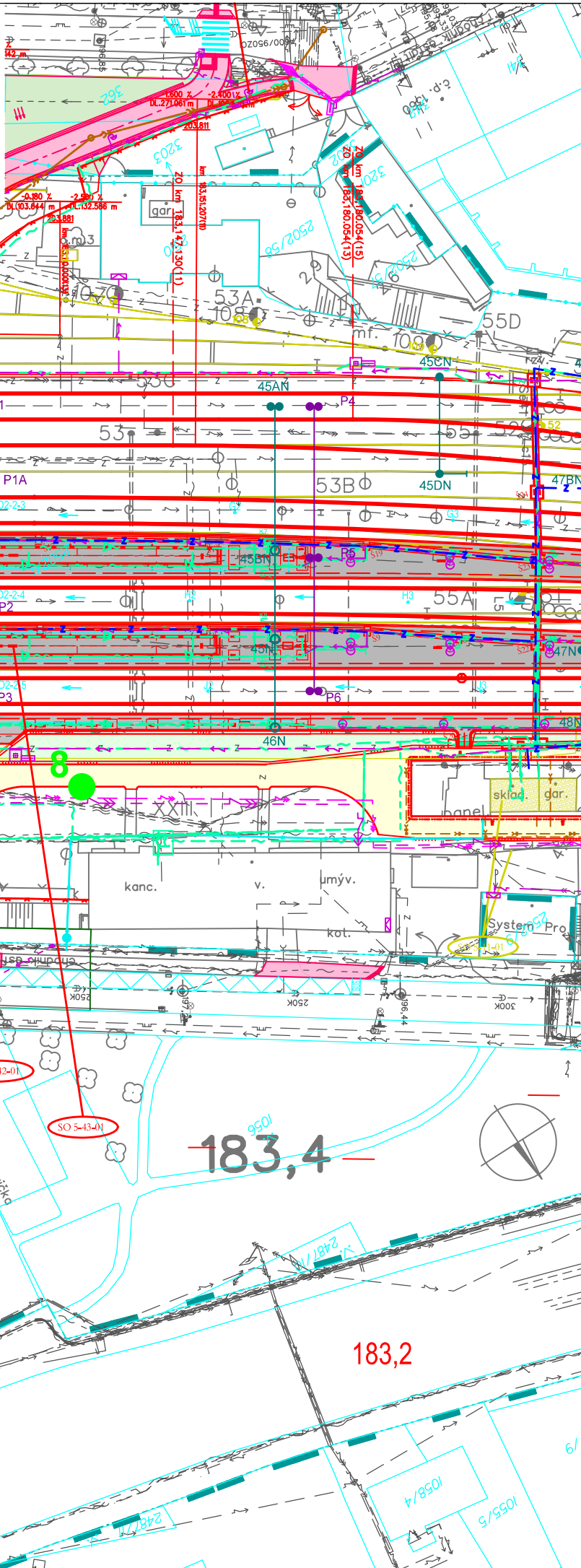
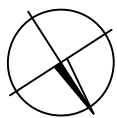
Měřicí stanoviště číslo	MS07
Směr měření	Z-V
Záznamník	KD4.1/001
Počet hodnot	2879
Začátek měření	22.3.2012, 10:35:51
Konec měření	22.3.2012, 11:23:50
Průměrná hodnota	4.20mV
Minimální hodnota	-54.6mV
Maximální hodnota	30.8mV





# Příloha 8

## Legenda: měřicí stanoviště

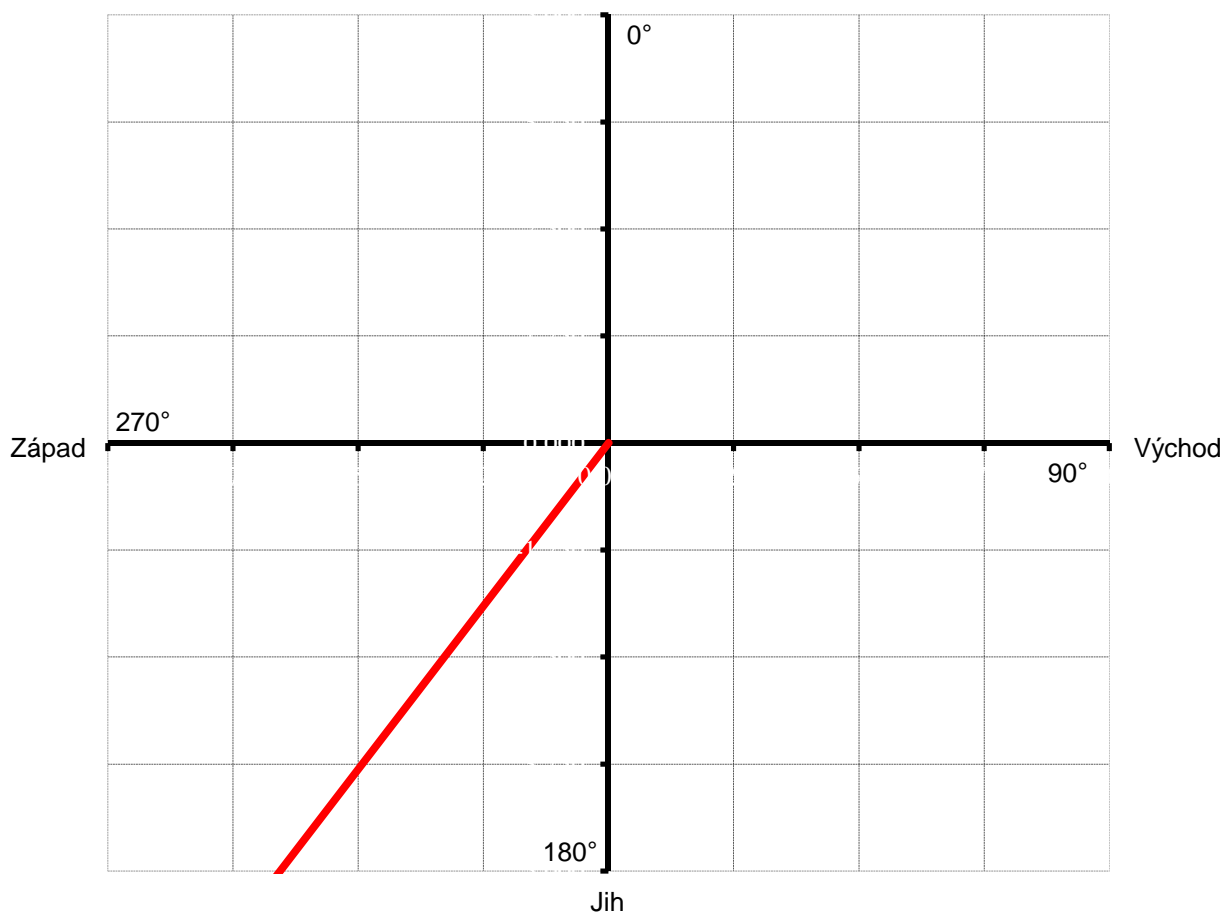


# Vektorový diagram

## Znázornění směru bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8365

Akce	Optimalizace traťového úseku Praha Hostivař - Praha hl.n., II. část
Datum měření	22.3.2012
Vzdálenost elektrod [m]	5
Použité přístroje	KORODAT - 4
Způsob měření	záznam hodnot po dobu 0,5 až 1 hodiny
Poznámka	$n_1 = n_2 = n$

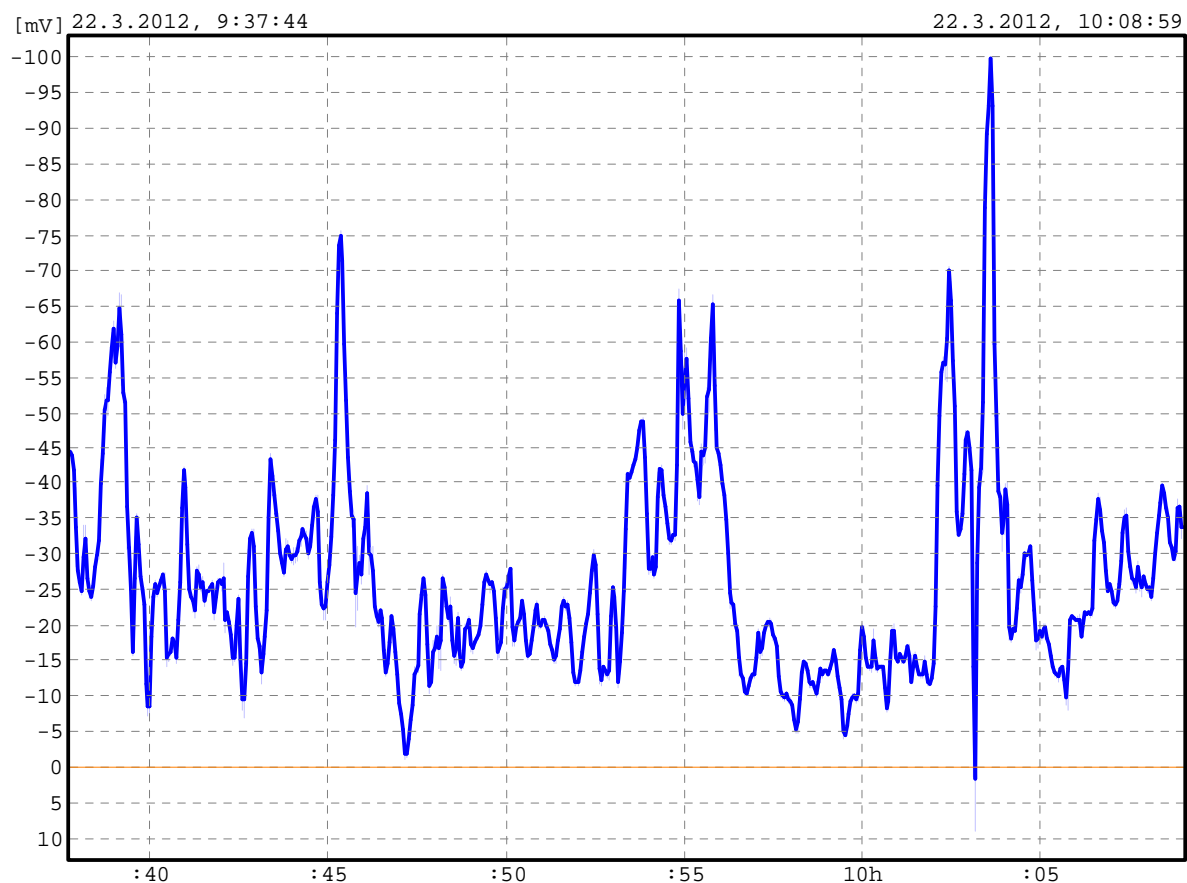
Měřicí stanoviště číslo	8.
$J_{n1} [\mu A/m^2]$	-20,60
$J_{n2} [\mu A/m^2]$	-13,51
$J_n [\mu A/m^2]$	24,64
Úhel [°]	213°15'



# Grafické zobrazení

## Záznam měření stejnosměrného elektrického pole

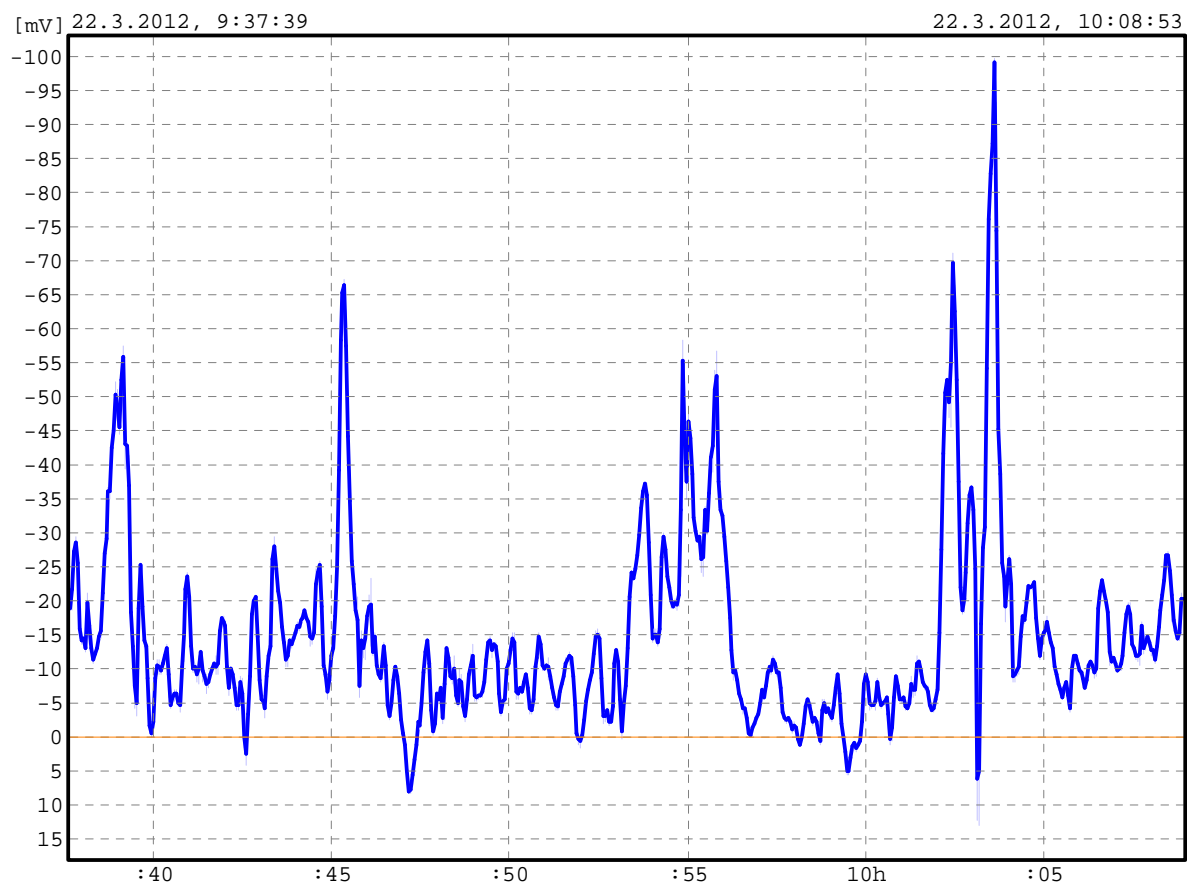
Měřicí stanoviště číslo	MS08
Směr měření	J-S
Záznamník	KD4.1/002
Počet hodnot	1875
Začátek měření	22.3.2012, 9:37:44
Konec měření	22.3.2012, 10:08:59
Průměrná hodnota	-26.3mV
Minimální hodnota	-100.0mV
Maximální hodnota	8.84mV



# Grafické zobrazení

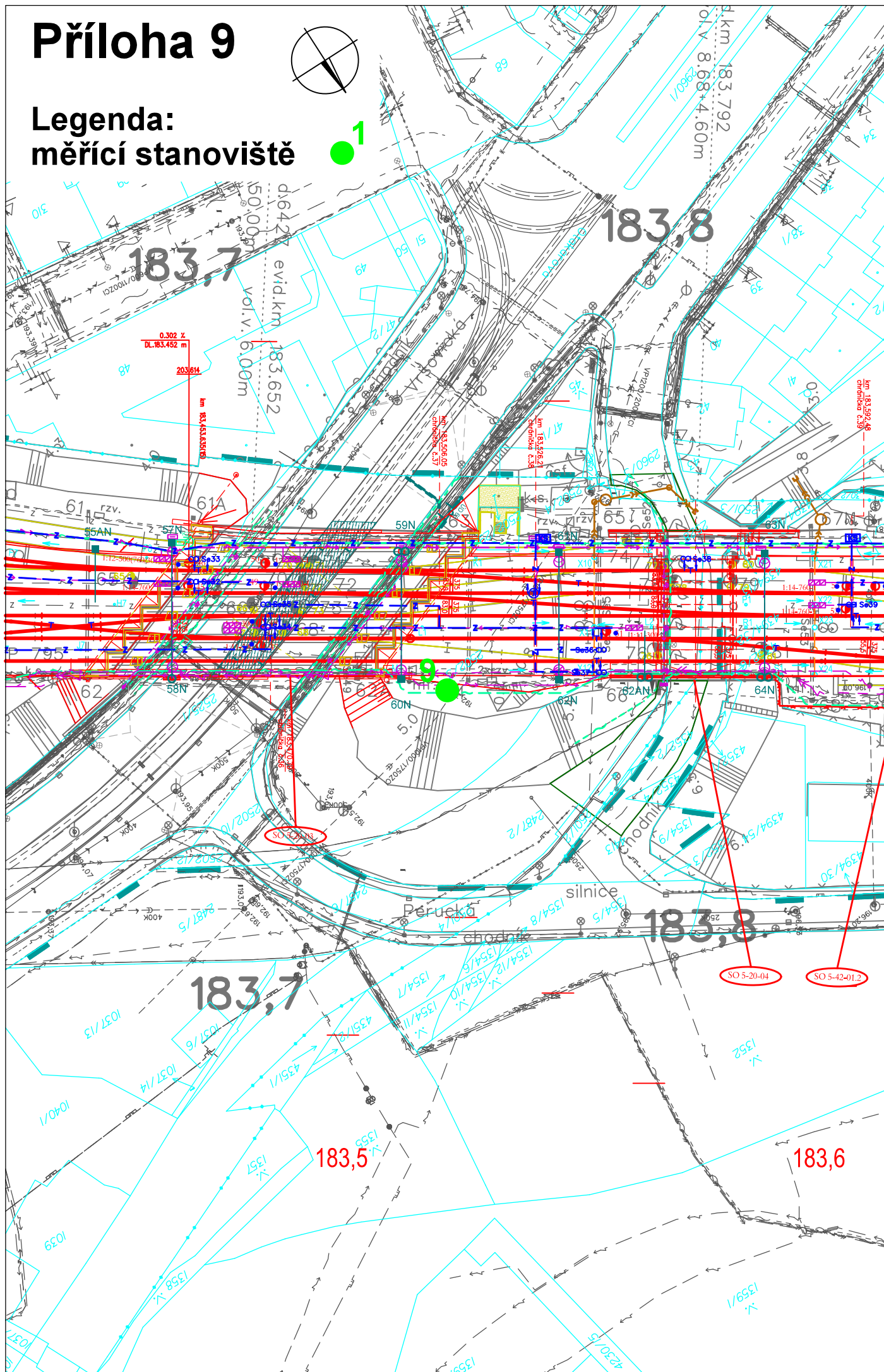
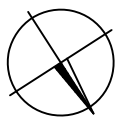
## Záznam měření stejnosměrného elektrického pole

Měřicí stanoviště číslo	MS08
Směr měření	Z-V
Záznamník	KD4.1/001
Počet hodnot	1874
Začátek měření	22.3.2012, 9:37:39
Konec měření	22.3.2012, 10:08:53
Průměrná hodnota	-14.7mV
Minimální hodnota	-100.0mV
Maximální hodnota	13.0mV



# Příloha 9

Legenda:  
měřicí stanoviště





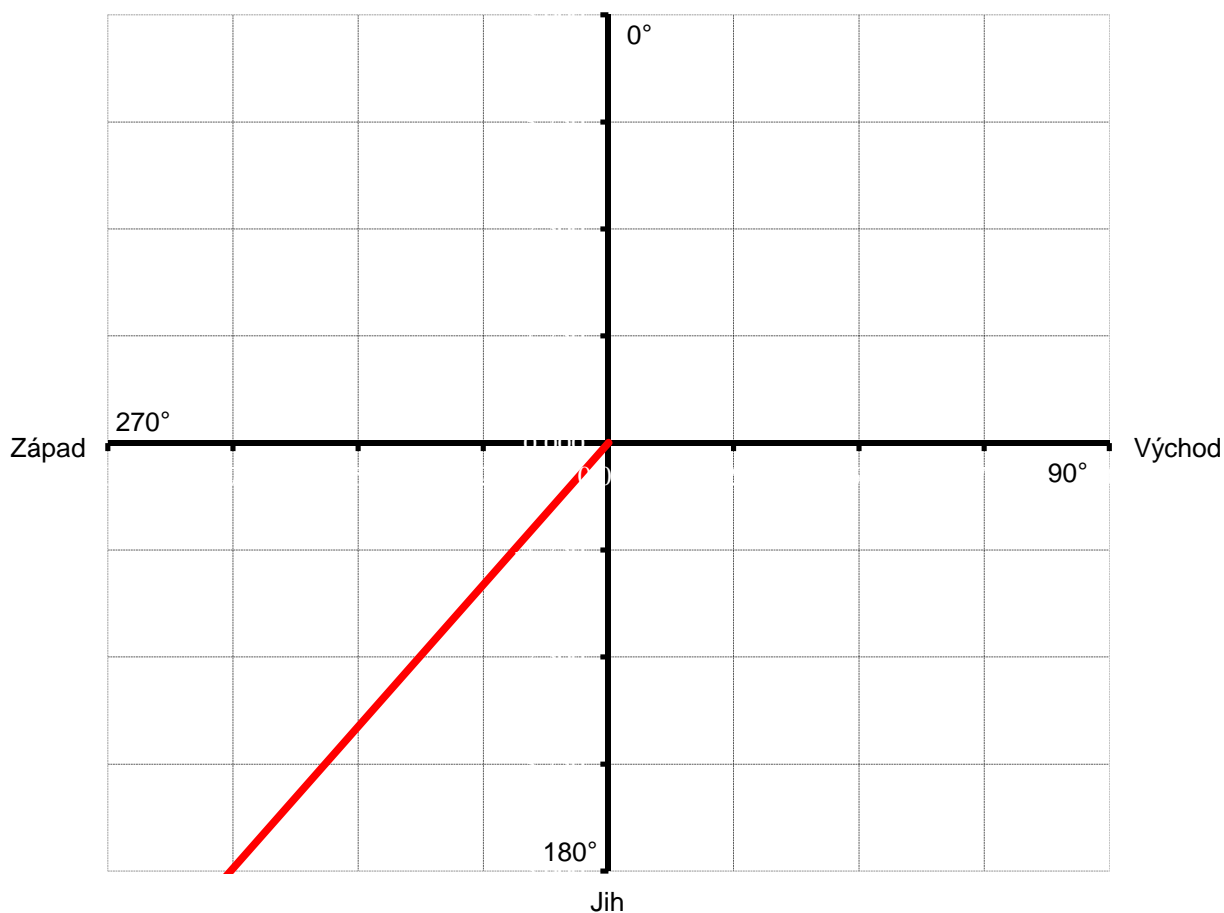
## Vektorový diagram

## Znázornění směru bludných proudů v zemi

**dle ČSN 03 8365**

<b>Akce</b>	Optimalizace traťového úseku Praha Hostivař - Praha hl.n., II. část
<b>Datum měření</b>	22.3.2012
<b>Vzdálenost elektrod [m]</b>	5
<b>Použité přístroje</b>	KORODAT - 4
<b>Způsob měření</b>	záznam hodnot po dobu 0,5 až 1 hodiny
<b>Poznámka</b>	$n_1 = n_2 = n$

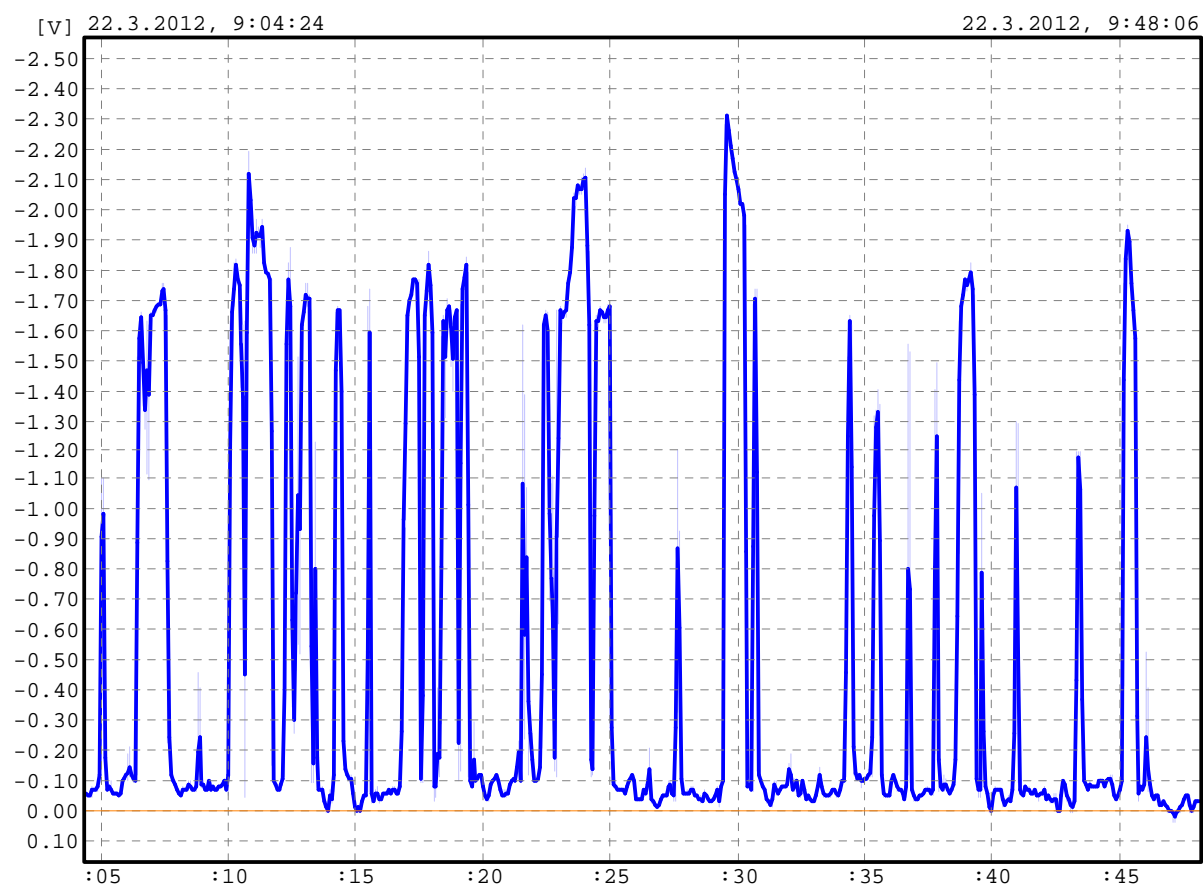
Měřicí stanoviště číslo	9.
$J_{n1}$ [ $\mu\text{A}/\text{m}^2$ ]	-584,76
$J_{n2}$ [ $\mu\text{A}/\text{m}^2$ ]	-269,19
$J_n$ [ $\mu\text{A}/\text{m}^2$ ]	643,75
Úhel [°]	204°43'



# Grafické zobrazení

## Záznam měření stejnosměrného elektrického pole

Měřicí stanoviště číslo	MS09
Směr měření	J-S
Záznamník	KD4.1/004
Počet hodnot	2622
Začátek měření	22.3.2012, 9:04:24
Konec měření	22.3.2012, 9:48:06
Průměrná hodnota	-0.51V
Minimální hodnota	-2.32V
Maximální hodnota	0.03V



# Grafické zobrazení

## Záznam měření stejnosměrného elektrického pole

Měřicí stanoviště číslo	MS09
Směr měření	Z-V
Záznamník	KD4.1/003
Počet hodnot	2622
Začátek měření	22.3.2012, 9:04:15
Konec měření	22.3.2012, 9:47:57
Průměrná hodnota	-0.38V
Minimální hodnota	-1.97V
Maximální hodnota	0.00V

