



Spolufinancováno Evropskou unií

Nástroj pro propojení Evropy

Projekt „Uzel Plzeň, 3. stavba - přesmyk domažlické trati“ je spolufinancovaný EU z programu Nástroj pro propojení Evropy (CEF).

Za tuto publikaci odpovídá pouze její autor. Evropská unie nenese odpovědnost za jakékoli využití informací v ní obsažených.

ČÁST B.6

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

Objednatel:



Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Dlážděná 1003/7
110 00 Praha 1

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. PAVEL KUBÁT

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:

**UZEL PLZEŇ, 3. STAVBA
– PŘESMYK DOMAŽLICKÉ TRATI**

Číslo smlouvy:

14-209.250

Projektový stupeň:

PROJEKT

Část:

PROTIKOROZNÍ OCHRANA

Datum:

30.05.2015

Číslo části:

B.6

UZEL PLZEŇ, 3. STAVBA – PŘESMYK DOMAŽLICKÉ TRATI

B.6 – Protikoroční ochrana

evp.: 2012-1101

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	10
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 8375
- Přílohy č. 1 až 4 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.6 – Protikorozní ochrana“, byl proveden v rámci přípravné dokumentace stavby „Uzel Plzeň, 3. stavba – přesmyk domažlické trati“. Předmětem korozního průzkumu bylo měření intenzity stejnosměrných bludných proudů v místě stávajících a 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 a opěrné zdi (dále jen inženýrské 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 úsek tratě je elektrifikován střídavou trakční soustavou 25 kV 50 Hz. V blízkosti stavby jsou vedeny tramvajové a trolejbusové linky MHD.

Číslování měřicích stanovišť je shodné s označením v příloze 1 až 4.

Přehled měřených objektů

Měřicí stanoviště č.	Název a popis stavby	Stavební objekt
1	<p>Silniční most v km 105,409 trati Plzeň – Domažlice</p> <p>Silniční most převádí Břeňkovu ulici přes tratě Plzeň – Domažlice a Plzeň – Cheb. Současná nosná konstrukce je tvořena z železobetonových předem předpjatých nosníků. Statický systém je tvořen dvěma prostými poli, střední podporu tvoří betonový pilíř.</p> <p>Nově navržená konstrukce je tvořena šesti svařovanými, ocelovými nosníky výšky 1100mm spřaženými betonovou deskou tl. 260mm. Střední podpora bude v rámci přestavby zdemolována. Nejdříve budou odstraněna zábradlí, dále římsy a vozovka společně s krytem chodníků. Obě opěry budou zasanovány a podzákladí bude zpevněno tryskovou injektáží.</p>	SO 35-38-01
1	<p>Zárubní zeď v km 105,329 - 105,403 trati Plzeň - Domažlice (vpravo)</p> <p>Délka zárubní zdi je 80 m a výška se pohybuje od 3,1 až 4,3 m. Konstrukce je tvořena velkoprofilovými piloty Ø 900 mm s osovou vzdáleností 1700 a 1500 mm a železobetonovými klenbami ze stříkaného betonu a karisítí vyplňujícími prostor mezi nimi. Dále je počítáno s převázkou v hlavách pilot přecházející v železobetonovou římsu s příslušným zábradlím. Pro obklad zdi bude v patě zdi vybetonován železobetonový základ sahající do nezámrazné hloubky. Obklad zdi je kamenný.</p>	SO 35-38-51

2	<p>Železniční most v km 106,164 trati Plzeň - Domažlice</p> <p>Nová nosná konstrukce je navržena polorámová s plošným založením. Rozpětí nosné konstrukce 7,20 m, světlá šířka 6,50 m, volná výška pod mostem 5,00 m. Šířka mostu 74,60 m.</p> <p>Spodní stavbu tvoří monolitické železobetonové stojky. Celková výška stojek 7,05 m, šířka 0,70 m. Součástí prefabrikátu je i základ šířky 3,0 m a výšky 1,00 m.</p>	SO 36-38-01
2	<p>Zárubní zeď v km 351,650 - 351,962 trati Plzeň - Cheb (vlevo)</p> <p>Opěrná zeď s počátkem ve staničení v km 351,650 a koncem v km 351,962, kde plynule navazuje na opěru mostu přesmyku, je navržena jako gabionová (do výšky 2,0 m) a pilotová. Gabionová zeď je v km 351,650 – 351,761 a v km 351,843 – 351,962. Tato zeď je výšky 1,0 – 2,0 m. Gabionová zídka je tvořena jednou, popřípadě dvěma řadami gabionů opatřena na rubu geotextilií.</p> <p>Pilotová zeď se nachází v km 351,761 – 351,843. Délka pilotové zdi je 81,6 m a výška se pohybuje od 1,7 až 2,9 m. Konstrukce je tvořena velkoprofilovými piloty Ø 900 mm s osovou vzdáleností 1700 mm a železobetonovými klenbami ze stříkaného betonu a karisítí vyplňujícími prostor mezi nimi. Dále je počítáno s převázkou v hlavách pilot přecházející v železobetonovou římsu s příslušným zábradlím. Pilotová zeď není kotvená. Pro obklad zdi bude v patě zdi vybetonován železobetonový základ sahající do nezámrzné hloubky zakončený žlabem. Obklad zdi je kamenný.</p>	SO 36-38-52
2	<p>Opěrná zeď km 105,840 – 106,110 trati Plzeň - Domažlice (vlevo)</p> <p>Úhlová zeď je dlouhá 134,89 m s maximální výškou 7,2 m. Konstrukce úhlové zdi je na rubu opatřena izolací proti vodě, těsnicí vrstvou a drenážní trubkou. Železobetonová římsa je monolitická, s ocelovým zábradlím. Úhlová zeď není kotvená.</p>	SO 37-38-51
2	<p>Opěrná zeď km 0,654 – 0,725 vlečky Škoda Plzeň (vpravo)</p> <p>Délka opěrné zdi je 70,84 m a její maximální výška je 2,8 m. Konstrukce úhlové zdi je na rubu opatřena izolací proti vodě, těsnicí vrstvou a drenážní trubkou. Železobetonová římsa je monolitická, s ocelovým zábradlím.</p>	SO 37-38-52
3	<p>Železniční most v km 106,418 trati Plzeň - Domažlice</p> <p>Jedná se o trvalý železniční dvoukolejný most o dvou polích. Most je rozdělen podélnými dilatačními spárami na 4 konstrukce.</p> <p>Mostní otvor je navržen o světlé šířce 2 x 6,6 m a světlé výšce pod mostem cca 6,4 m, velikost otvorů pod mostem odpovídá VMP 3,0 + rezerva, pro rychlost 120 km/h. Úhel křížení mostu s kolejí pod mostem je 30°. Krajiní římsy jsou zakončeny pod úhlem 45°. Šířka mostu je 33 m v ose střední stojky.</p> <p>Nosná konstrukce mostu je tvořena železobetonovým dvoupólovým polorámem. Tloušťka svislých vnějších stojek rámu je 1 m, tloušťka vnitřní stojiny je 0,7 m. Příčel rámu je tvořena náběhovanou deskou, které je vetknuta do stojek rámu a střední stojiny. Náběh je tvořen lineárním náběhem, tloušťka příčle ve vetknutí do vnějších stojek je 0,93 m, tloušťka ve vetknutí do střední stojiny je 1,15 m. Tloušťka příčle uprostřed rozpětí 0,55 m. Horní povrch příčle je ve sklonu 2% směrem za rub stojek.</p> <p>Založení mostu je navrženo plošné v kombinaci s mikropilotami. Šířka základu pod krajní i střední stojkou je 3 m. Podloží pod základem bude zlepšeno tryskovou injektáží na požadovanou únosnost.</p> <p>Křídla mostu jsou navržena železobetonová, úhlová. V horní části budou křídla ukončena železobetonovou římsou s ocelovým zábradlím.</p>	SO 36-38-02

3	<p>Železniční most v km 1,003 vlečky Škoda Plzeň</p> <p>Jedná se o trvalý železniční dvoukolejný most o dvou polích. Most je tvořen vzhledem ke své šířce jedním celkem bez dilatačních spár.</p> <p>Mostní otvor je navržen o světlé šířce 2 x 6,6 m a světlé výšce pod mostem cca 6,4 m, velikost otvorů pod mostem odpovídá VMP 3,0 + rezerva, pro rychlost 120 km/h. Úhel křížení mostu s koleji pod mostem je 30°. Krajiní římsy jsou zakončeny pod úhlem 34°. Šířka mostu je 20,5 m v ose střední stojky.</p> <p>Nosná konstrukce mostu je tvořena železobetonovým dvoupolovým polorámem. Tloušťka svislých vnějších stojek rámu je 1 m, tloušťka vnitřní stojiny je 0,7 m. Příčel rámu je tvořena náběhovanou deskou, které je vetknuta do stojek rámu a střední stojiny. Náběh je tvořen lineárním náběhem, tloušťka příčle ve vetknutí do vnějších stojek je 0,93 m, tloušťka ve vetknutí do střední stojiny je 1,15 m. Tloušťka příčle uprostřed rozpětí 0,55 m. Horní povrch příčle je ve sklonu 2% směrem za rub stojek.</p> <p>Založení mostu je navrženo plošnév kombinaci s mikropilotami. Šířka základu pod krajiní i střední stojkou je 3 m. Podloží pod základem bude zlepšeno tryskovou injektáží na požadovanou únosnost.</p> <p>Křídla mostu jsou navržena železobetonová, úhlová. V horní části budou křídla ukončena železobetonovou římsou s ocelovým zábradlím. Levé křídlo u opěry OP1 bude navázáno na kamenné stávající kamenné křídlo.</p>	SO 37-38-01
3	<p>Zárubní zeď v km 352,007 - 352,073 trati Plzeň - Cheb (vpravo)</p> <p>Délka pilotové zdi je 65 m a výška se pohybuje od 3,4 až 3,7 m. Konstrukce je tvořena velkopřímými piloty Ø 900 mm s osovou vzdáleností 1700 mm a železobetonovými klenbami ze stříkaného betonu a karisíty vyplňujícími prostor mezi nimi. Dále je počítáno s převázkou v hlavách pilot přecházející v železobetonovou římsu s ocelovým zábradlím. Pilotová zeď je kotvena jednou úrovní trvalých kotev. Pro obklad zdi bude v patě zdi vybetonován železobetonový základ sahající do nezámrzné hloubky. Obklad zdi je kamenný</p>	SO 36-38-53
4	<p>Opěrná zeď v km 106,910 - 107,001 trati Plzeň - Domažlice (vlevo)</p> <p>Délka úhlové zdi je 80 m a výška se pohybuje od 1,0 až 2,7 m. Konstrukce úhlové zdi je na rubu opatřena izolací proti vodě, těsnící vrstvou a drenážní trubkou. Železobetonová římsa je monolitická, s ocelovým zábradlím.</p>	SO 36-38-56
4	<p>Silniční most v km 107,089 přes trať Plzeň – Domažlice</p> <p>Most tvoří spojitá předpjatá železobetonová nosná konstrukce o 5ti polích o rozpětí 17,5, 23, 23, 21 a 16 m. V příčném směru se jedná o trám výšky 1,3 s vyloženými konzolami. Most je v jednostranném příčném sklonu 2,5%. Celková délka mostu je 110,01 m, šířka 12,35 m.</p> <p>Spodní stavbu tvoří dvě nízké kolmé ŽB opěry vyvýšenými rovnoběžnými krátkými křídly a přechodovými deskami. Pilíře jsou 4 a jsou oválného příčného řezu. Založení mostu je hlubinné na pilotách. Pata svahu opěry OP1 je podchycena nízkou gabionovou zídou.</p>	SO 298-38-01

V úseku stavby dochází k souběhům a křížením tratě s úložnými zařízeními. Jedná se především o vodovody, plynovody a teplovody.

Vodovody

350,750 – 352,000 (105,167 – 106,418)	Souběh s vodovodním potrubím vlevo i vpravo v osové vzdálenosti od 10m.
350,988 (105,396)	Křížení s vodovodním potrubím.
351,409 (105,812)	Křížení s vodovodním potrubím.
351,962 (106,373)	Křížení s vodovodním potrubím.
352,000 – 352,200	Souběh s vodovodním potrubím vlevo i vpravo v osové vzdálenosti od 10m.
352,161	Křížení s vodovodním potrubím.
106,418 – 107,500	Souběh s vodovodním potrubím vlevo i vpravo v osové vzdálenosti od 10m.
106,519	Křížení s vodovodním potrubím.
106,568	Křížení s vodovodním potrubím.
106,674	Křížení s vodovodním potrubím.

106,920	Křížení s vodovodním potrubím.
---------	--------------------------------

Plynovody

350,750 – 350,900 (105,167 – 105,307)	Souběh s STL plynovodem vlevo v osové vzdálenosti od 35m.
350,750 – 350,900 (105,167 – 105,307)	Souběh s NTL plynovodem vpravo v osové vzdálenosti od 30m.
352,050 – 352,200	Souběh s STL plynovodem vpravo v osové vzdálenosti od 25m.

Teploměry

350,750 – 350,850 (105,167 – 105,257)	Souběh s horkovodem vlevo v osové vzdálenosti od 15m.
351,095 – 351,265 (105,500 – 105,673)	Souběh s horkovodem vlevo i vpravo v osové vzdálenosti od 15m.
351,152 (105,558)	Křížení s horkovodem.
351,406 (105,810)	Křížení s parovodem.
351,406 – 351,470 (105,810 – 105,874)	Souběh s parovodem vlevo v osové vzdálenosti od 20m.
352,030 – 352,200	Souběh s horkovodem vlevo v osové vzdálenosti od 20m.
106,461	Křížení s horkovodem.
106,461 – 106,710	Souběh s horkovodem vlevo v osové vzdálenosti od 15m.

Vodovody jsou převážně litinové hrdlové (LTH), KMB na nich nejsou vybudovány. Vodovodní síť je také částečně provedena z nekovových materiálů a to z PE a PVC.

Nízkotlaké a středotlaké plynovody jsou převážně z lineárního polyethylenu, ale jsou kombinované s potrubím ocelovým, které je opatřeno plastovými izolacemi.

Teploměry jsou ocelová potrubí, tepelně izolovaná. Tato potrubí nejsou v místech křížení s železniční tratí opatřena kontrolními měřicími body.

Nové stožáry trakčního vedení budou příhradové chráněné nátěrovým systémem dle TKP a trubkové, které jsou metalizované s vrchním uzavíracím nátěrem. Také svorníky jsou s 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 listopadu 2012. Teplota ovzduší se v době měření pohybovala okolo 8°C. Půdní povrch byl vlhký.

4 POUŽITÉ PŘÍSTROJE

Při realizaci uvedeného korozi 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:

- měření zdánlivé rezistivity půdy dle ČSN 03 8363
- 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 (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:

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

kde: ρ je zdánlivá rezistivita půdy [Ω.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 listopad $k = 0,9$.

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 cca 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

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]

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

Hustota stejnosměrného proudového pole J [μA.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 8375 a SŽDC (ČD) 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	$\rho > 100$	Ω.m
II.	střední	$\rho = 50$ až 100	Ω.m
III.	zvýšená	$\rho = 23$ až 50	Ω.m
IV.	velmi vysoká	$\rho < 23$	Ω.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 ⁻²
II.	střední	$J = 0,1$ až 3,0	μA.m ⁻²
III.	zvýšená	$J = 3,0$ až 100	μA.m ⁻²
IV.	velmi vysoká	$J > 100$	μA.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 [$\mu\text{A.m}^{-2}$]	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	$J = 0,1\text{ až }3,0$	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	$J = 3,0\text{ až }100$	3. Dtto ad 2 plus C – konstrukční opatření dle SR, kapitola III., bez propojení výztuže a jejího vyvedení na povrch konstrukce
4	$J = 100\text{ až }10\,000$	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 ZDÁNĹIVÁ REZISTIVITA PŮDY

Podle tohoto kritéria jsou prostředí předmětné stavby charakterizována dle ČSN 03 8375 stupněm I. až III. tj. s velmi nízkou až zvýšenou agresivitou. Naměřené hodnoty jsou uvedeny v Protokolu měření I.

Měřicí stanoviště č.	Číslo objektu	Agresivita půdního prostředí dle ČSN 03 8375
1	SO 35-38-01 SO 35-38-51	velmi nízká až zvýšená
2	SO 36-38-01 SO 36-38-52 SO 37-38-51 SO 37-38-52	velmi nízká
3	SO 36-38-02 SO 37-38-01 SO 36-38-53	velmi nízká až zvýšená
4	SO 36-38-56 SO 298-38-01	velmi nízká

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 8375 resp. SŽDC (ČD) SR 5/7 (S) tj. III. – IV. stupeň. Naměřené hodnoty jsou uvedeny v Protokolu měření II.

Měřící stanoviště č.	Číslo objektu	Agresivita půdního prostředí dle ČSN 03 8375
1	SO 35-38-01 SO 35-38-51	velmi vysoká
2	SO 36-38-01 SO 36-38-52 SO 37-38-51 SO 37-38-52	zvýšená
3	SO 36-38-02 SO 37-38-01 SO 36-38-53	zvýšená
4	SO 36-38-56 SO 298-38-01	zvýšená

7 ZÁVĚR – NÁVRH PROTIKOROZNÍCH OPATŘENÍ

Korozní průzkum inženýrských objektů, který byl proveden v listopadu 2012, prokázal přítomnost stejnosměrných elektrických. Proudová hustota bludných proudů vykazovala třetí až čtvrtý stupeň agresivity půdního a horninového prostředí.

Návrh protikorozi ochrany:

Z výsledků korozního průzkumu vychází návrh protikorozi opatření:

1. Při přestavbách stávajících resp. výstavbě nových inženýrských objektů osadit kontrolní měřící body (KMB), které budou vodivě propojeny s ocelovou výztuží. Postupovat v souladu s předpisem SŽDC (ČD) SR 5/7 (S) „Ochrana železničních mostních objektů proti účinkům bludných proudů“. Vybudování kontrolních měřících bodů na inženýrských objektech bude začleněno do projektů těchto objektů.
2. Před zahájením provozu stavby modernizace tratí uzlu Plzeň provést na osazených KMB inženýrských objektů předběžný korozní průzkum a jeho výsledky porovnat s dodatečným korozním průzkumem provedeným po uvedení této stavby do provozu.
3. Na každém měřícím stanovišti provést současně měření potenciálu a proudu OK (ocelové konstrukce) proti zemi, doba měření min. 4 hodiny. Je navrženo celkem 18 měřících stanovišť (8 na mostních objektech a 10 na zdech). Celkové finanční náklady na uvedený průzkum (předběžný a dodatečný) jsou 180.000 Kč tj. 2 x 18 měř. stanovišť x 5.000 Kč/ pro 1 měř. stanoviště.

Vzhledem k tomu, že tratě procházející uzlem Plzeň jsou elektrifikovány střídavou trakcí, není nutné provádět korozní průzkum na ostatních kovových úložných zařízeních, které nejsou ve správě SŽDC s.o.

Tato částka bude zahrnuta v souhrnném rozpočtu stavby.

4. Stavbu je nutno realizovat s ohledem na maximální omezení úniku zpětných trakčních proudů do země. To znamená používat také izolované ukolejňovací vodiče.
5. Trakční stožáry doporučujeme ukolejňovat přes průrazky s opakovatelnou funkcí (např. typ UPO). Bleskojistky montovat na trakčních stožárech izolovaně s izolovaným svodem.

6. 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	Uzel Plzeň, 3. stavba - přesmyk domažlické trati
Datum měření	20.11.2012
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 8375
MS01	J-S	9,50	170,83	I. velmi nízká
	Z-V	1,30	23,38	III. zvýšená
MS02	J-S	6,80	122,28	I. velmi nízká
	Z-V	9,90	178,03	I. velmi nízká
MS03	J-S	2,20	39,56	III. zvýšená
	Z-V	6,10	109,69	I. velmi nízká
MS04	J-S	10,10	181,62	I. velmi nízká
	Z-V	11,10	199,61	I. velmi nízká

Protokol měření II.

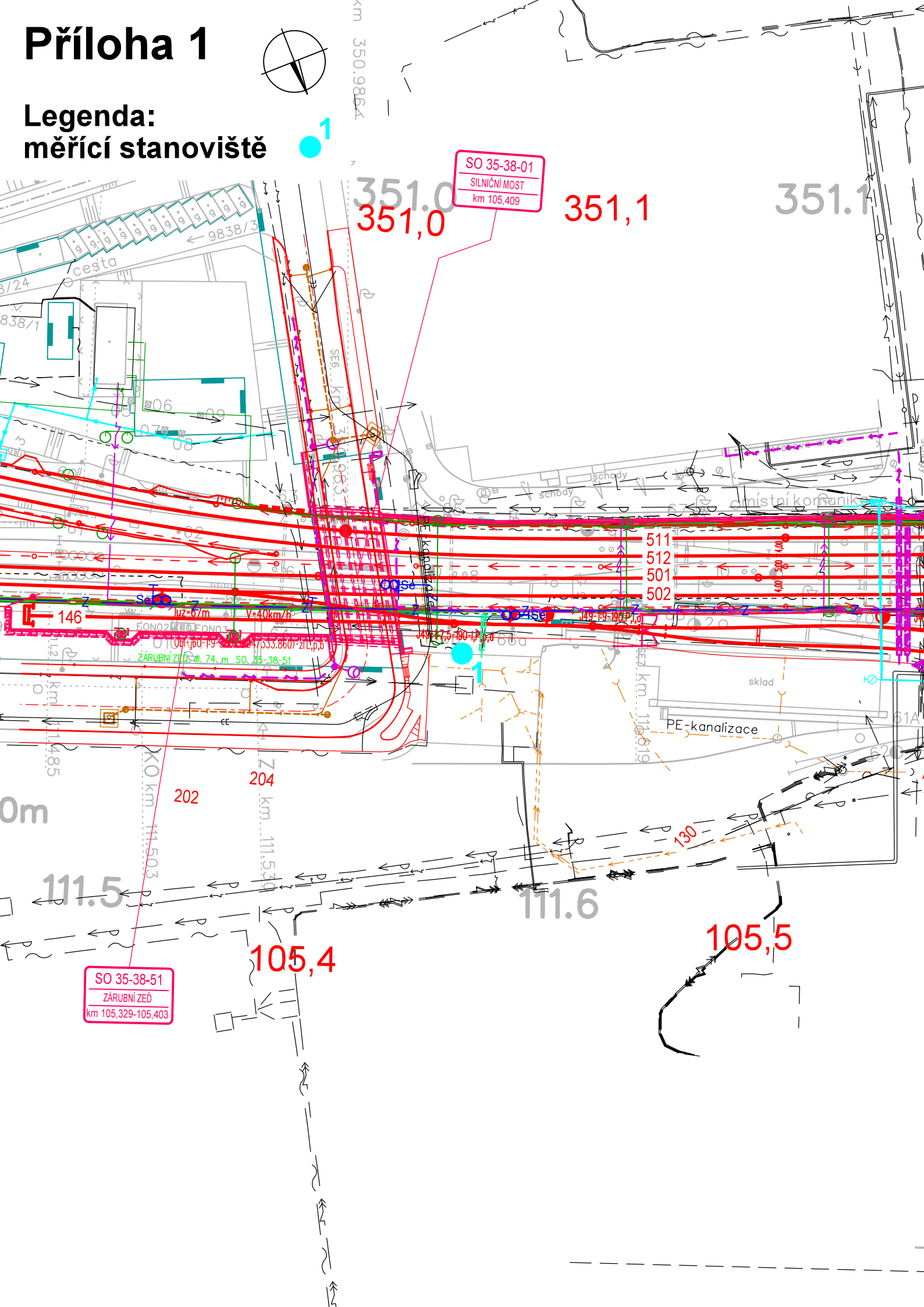
Stanovení přítomnosti bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8375 a SR 5/7 (S)

Akce	Uzel Plzeň, 3. stavba - přesmyk domážlické trati
Datum měření	20.11.2012
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} [$\mu\text{A}/\text{m}^2$]	J_{p2} [$\mu\text{A}/\text{m}^2$]	J_p [$\mu\text{A}/\text{m}^2$]	Úhel [°]	Agresivita prostředí dle ČSN 03 8375
MS01	-2,240	-3,500	-13,112	-149,718	150,291	264°59'	IV. velmi vysoká
MS02	-1,142	0,684	-9,339	3,842	10,099	157°38'	III. zvýšená
MS03	-2,320	-3,440	-58,643	-31,360	66,502	208°8'	III. zvýšená
MS04	2,760	-1,318	15,196	-6,603	16,569	336°30'	III. zvýšená

Příloha 1

Legenda:
měřicí stanoviště

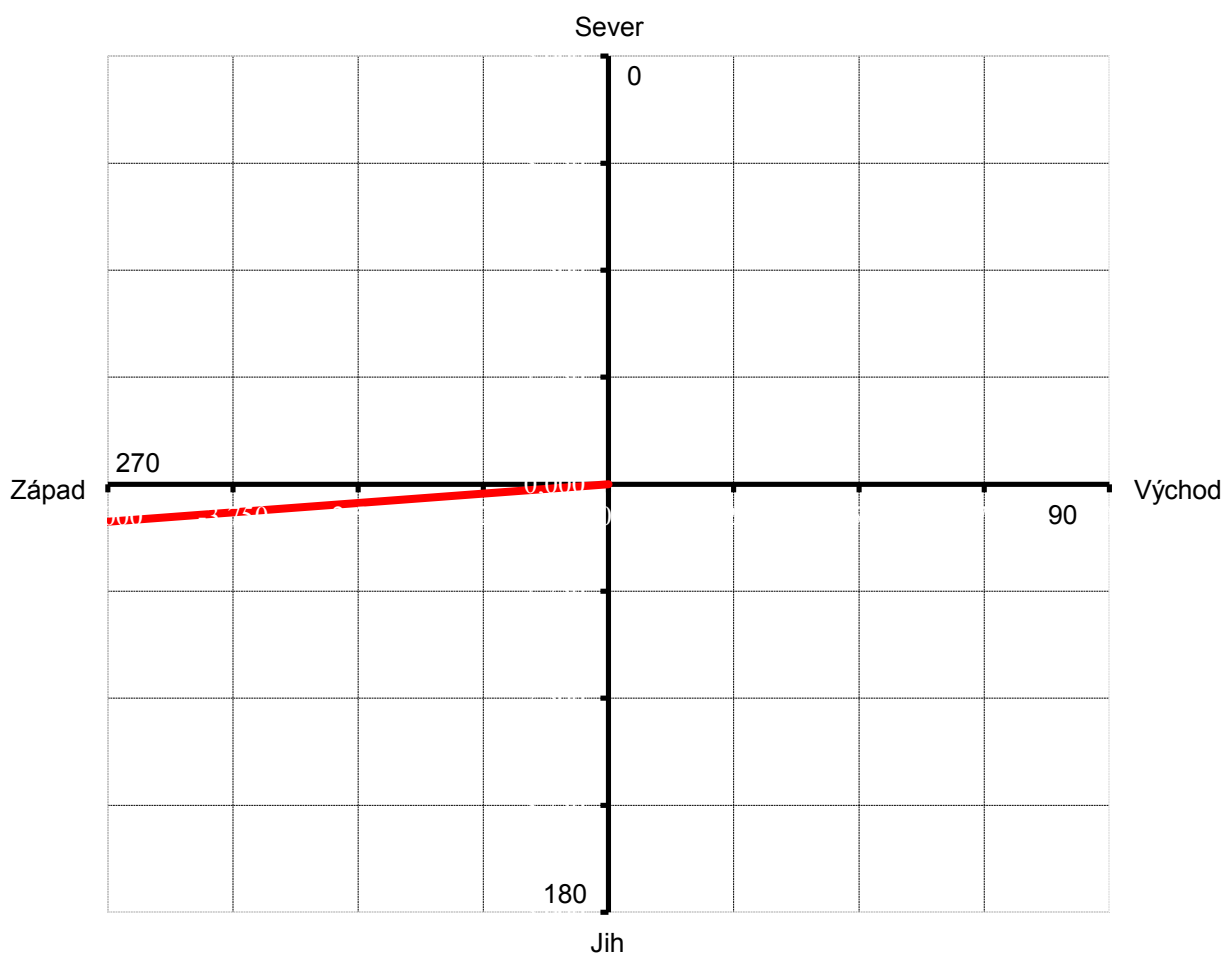


Vektorový diagram

Znázornění směru bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8365

Akce	Uzel Plzeň, 3. stavba - přesmyk domažlické trati
Datum měření	20.11.2012
Vzdálenost elektrod [m]	5
Použité přístroje	KORODAT - 4
Způsob měření	záznam hodnot po dobu 0,5 hodiny
Poznámka	$n_1 = n_2 = n$

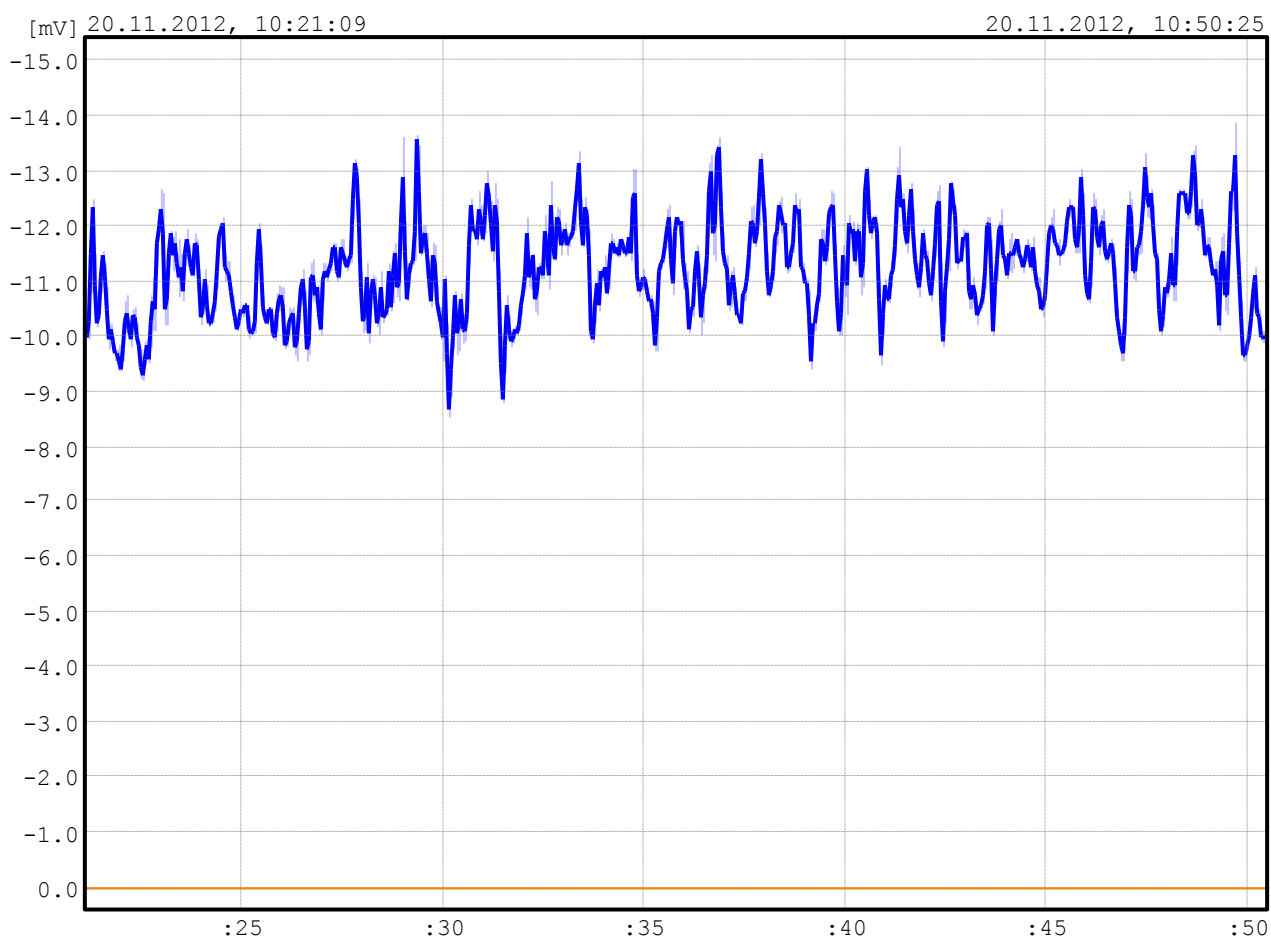
Měřicí stanoviště číslo	MS01
$J_{p1} [\mu A/m^2]$	-13,11
$J_{p2} [\mu A/m^2]$	-149,72
$J_p [\mu A/m^2]$	150,29
Úhel [°]	264°59'



Grafické zobrazení

Záznam měření stejnosměrného elektrického pole

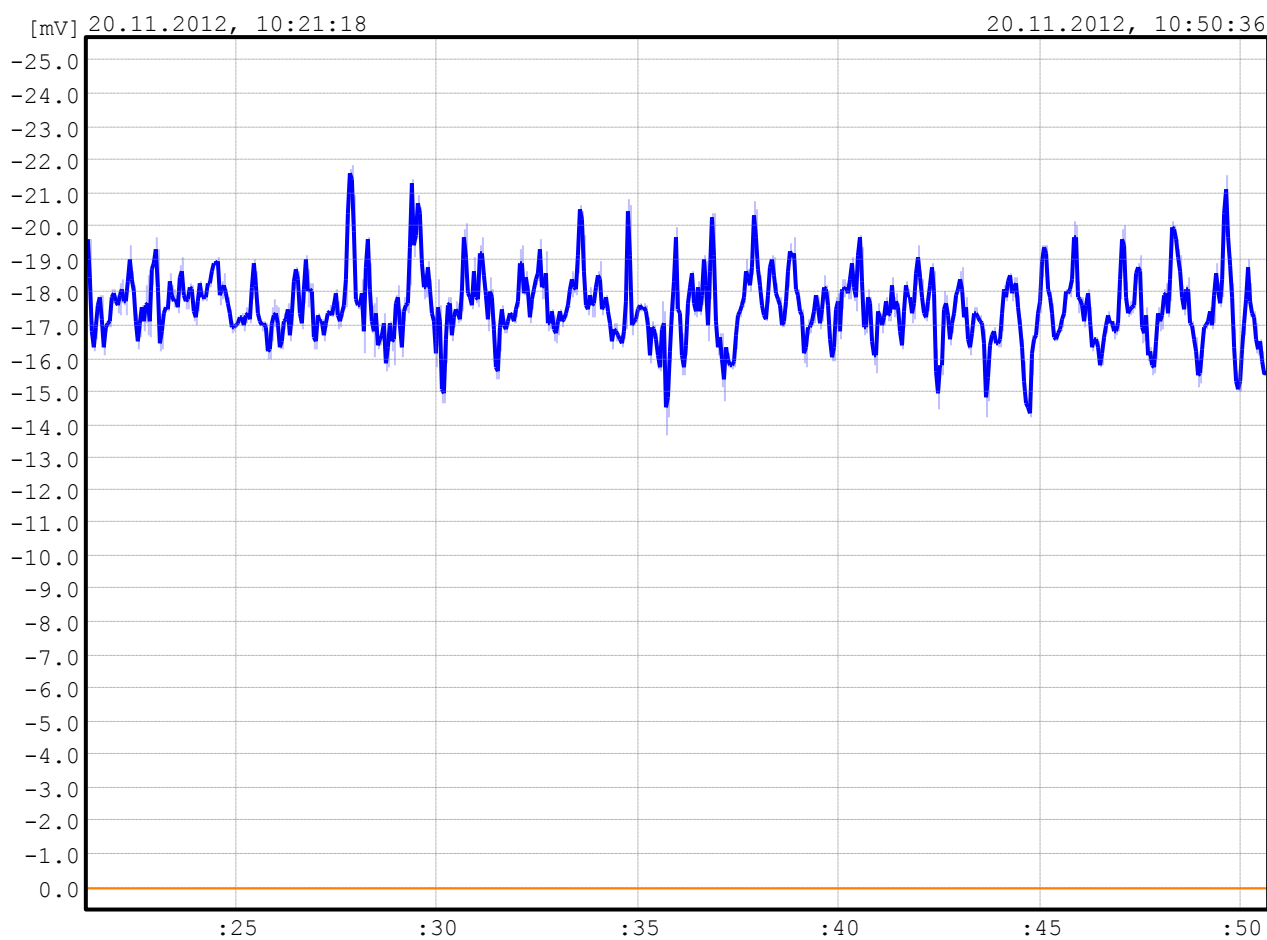
Měřicí stanoviště číslo	MS01
Směr měření	J-S
Záznamník	KD4.1/001
Počet hodnot	1756
Začátek měření	20.11.2012, 10:21:09
Konec měření	20.11.2012, 10:50:25
Průměrná hodnota	-11.2mV
Minimální hodnota	-13.8mV
Maximální hodnota	-8.54mV



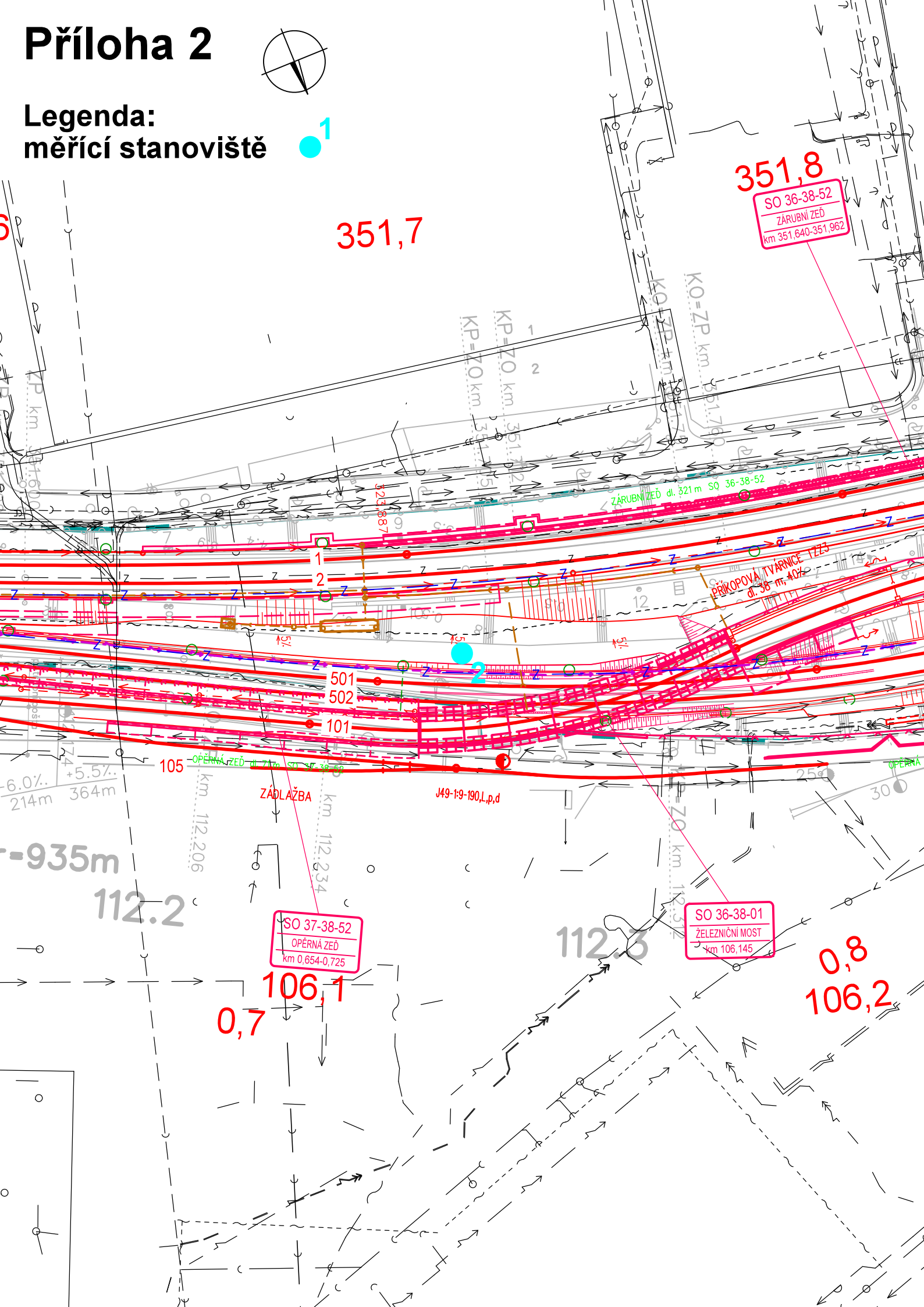
Grafické zobrazení

Záznam měření stejnosměrného elektrického pole

Měřicí stanoviště číslo	MS01
Směr měření	Z-V
Záznamník	KD4.1/002
Počet hodnot	1758
Začátek měření	20.11.2012, 10:21:18
Konec měření	20.11.2012, 10:50:36
Průměrná hodnota	-17.5mV
Minimální hodnota	-21.9mV
Maximální hodnota	-13.7mV



1

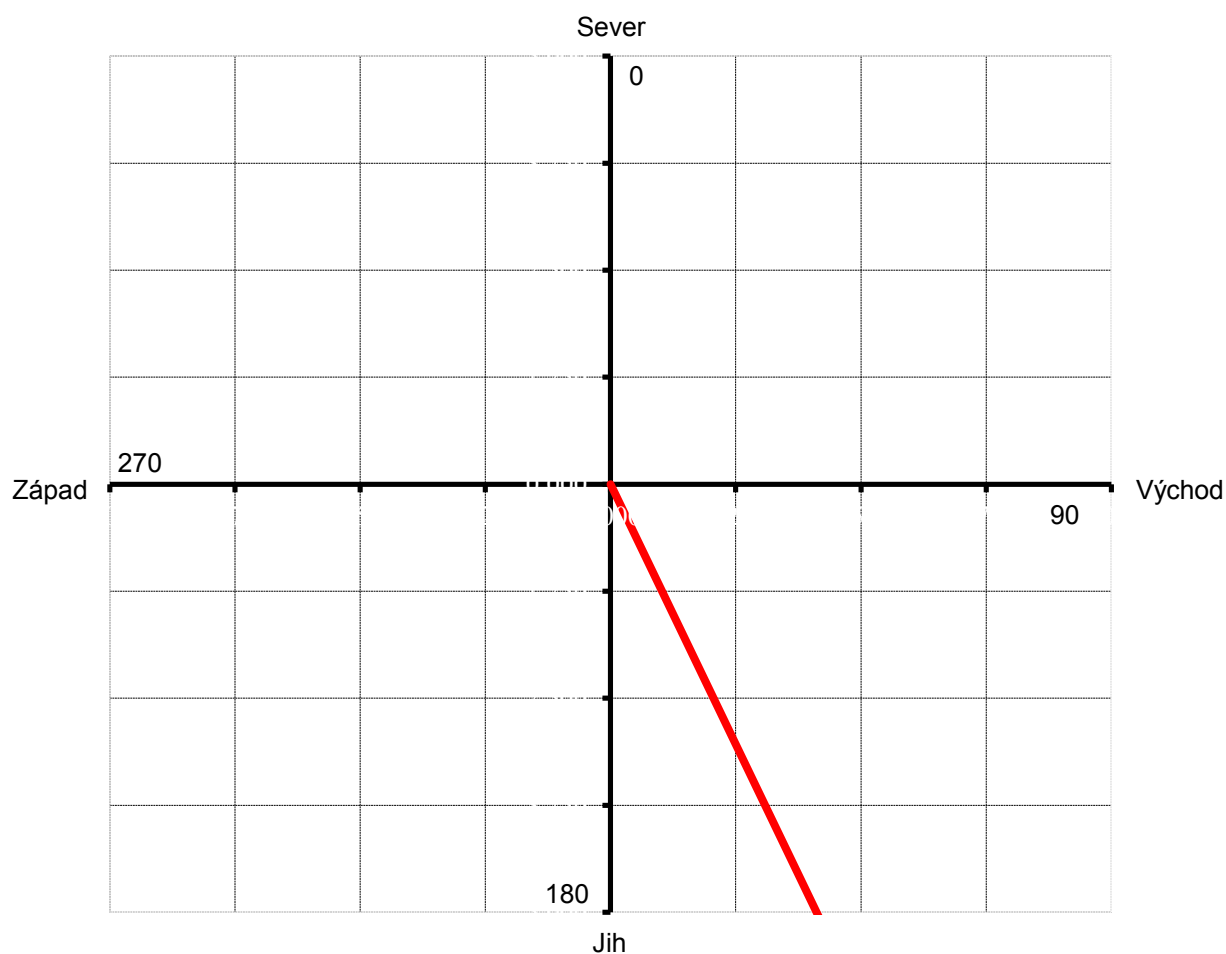


Vektorový diagram

Znázornění směru bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8365

Akce	Uzel Plzeň, 3. stavba - přesmyk domažlické trati
Datum měření	20.11.2012
Vzdálenost elektrod [m]	5
Použité přístroje	KORODAT - 4
Způsob měření	záznam hodnot po dobu 0,5 hodiny
Poznámka	$n_1 = n_2 = n$

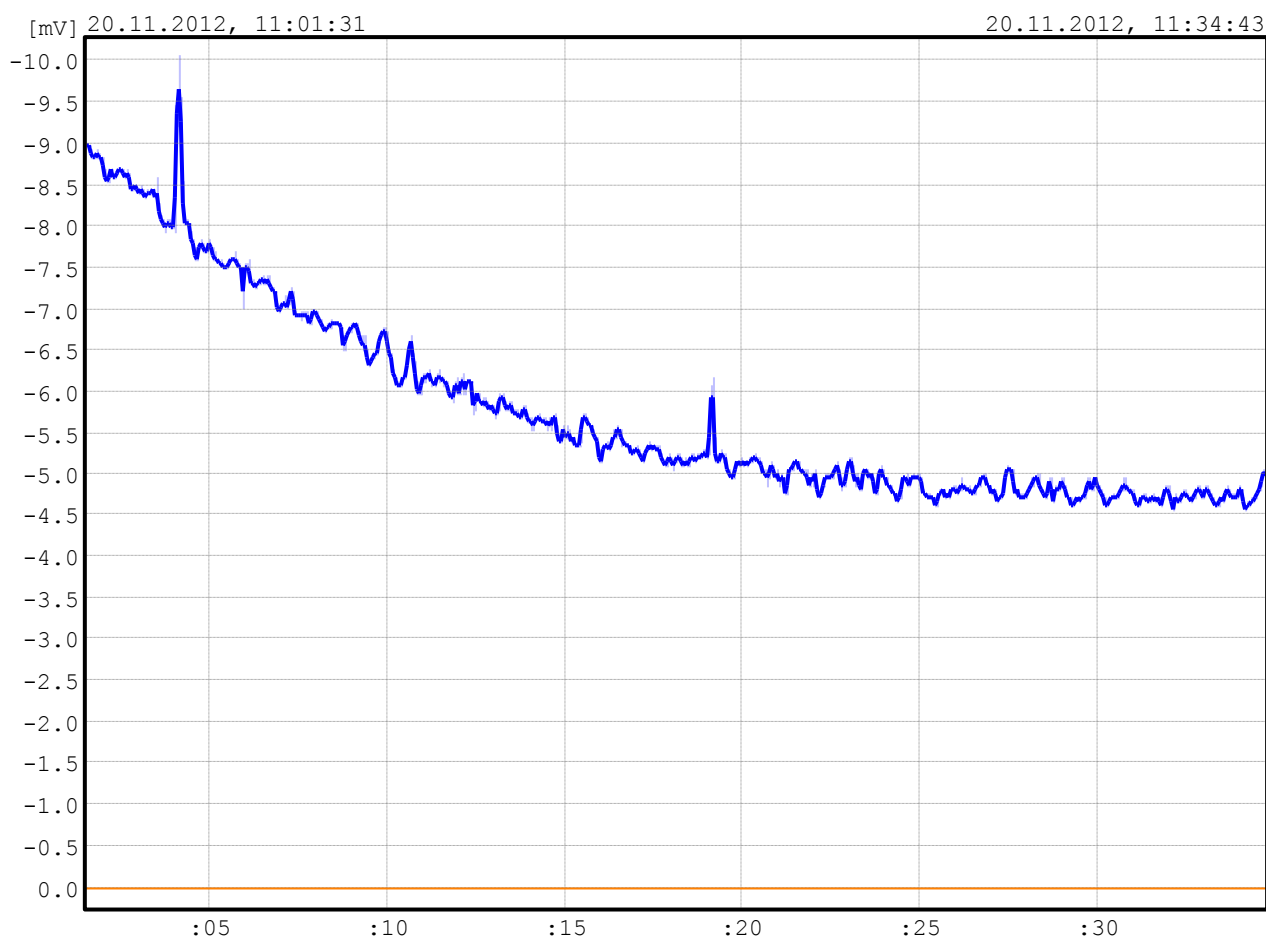
Měřicí stanoviště číslo	MS02
$J_{p1} [\mu A/m^2]$	-9,34
$J_{p2} [\mu A/m^2]$	3,84
$J_p [\mu A/m^2]$	10,10
Úhel [°]	157°38'



Grafické zobrazení

Záznam měření stejnosměrného elektrického pole

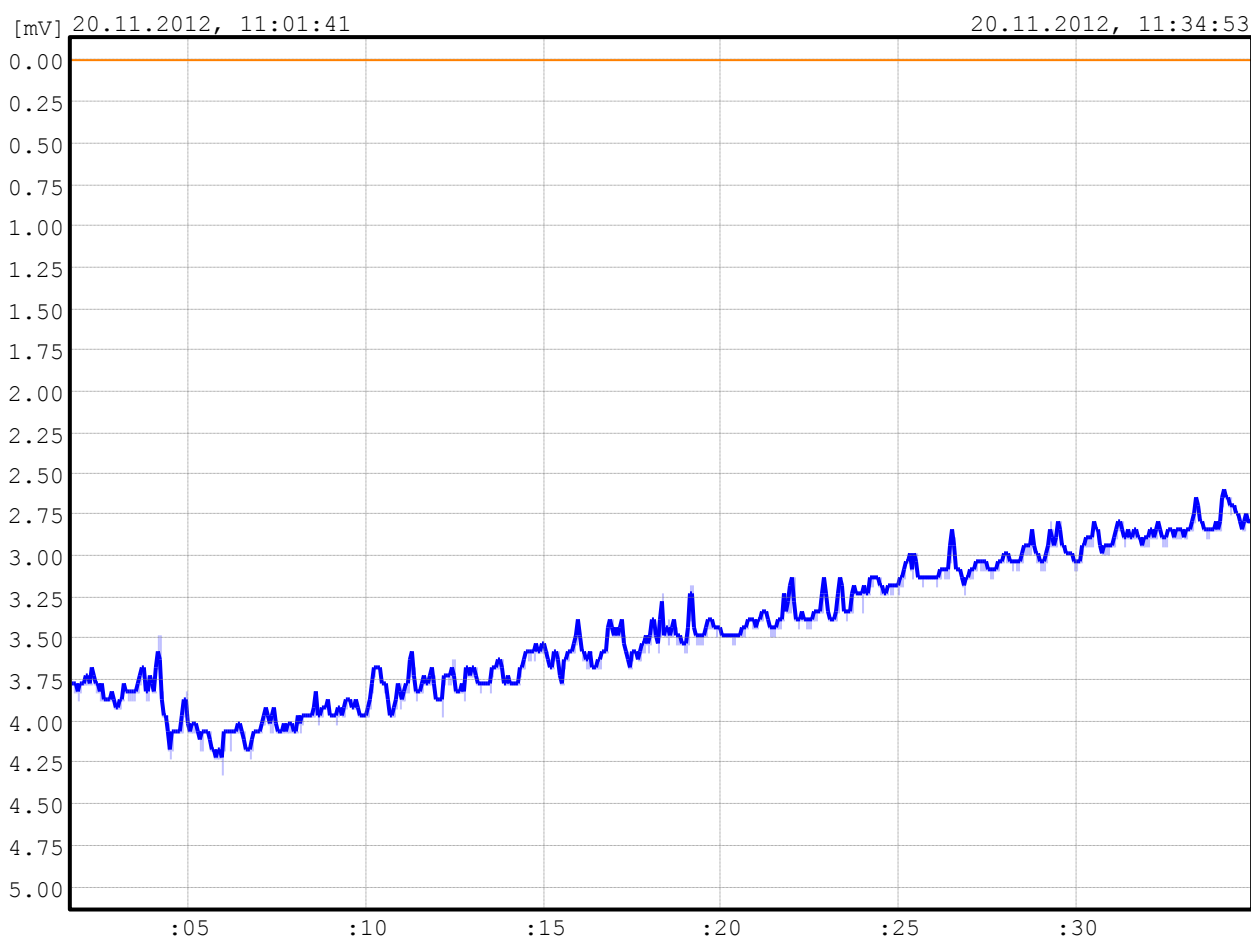
Měřicí stanoviště číslo	MS02
Směr měření	J-S
Záznamník	KD4.1/003
Počet hodnot	1992
Začátek měření	20.11.2012, 11:01:31
Konec měření	20.11.2012, 11:34:43
Průměrná hodnota	-5.71mV
Minimální hodnota	-10.0mV
Maximální hodnota	-4.54mV



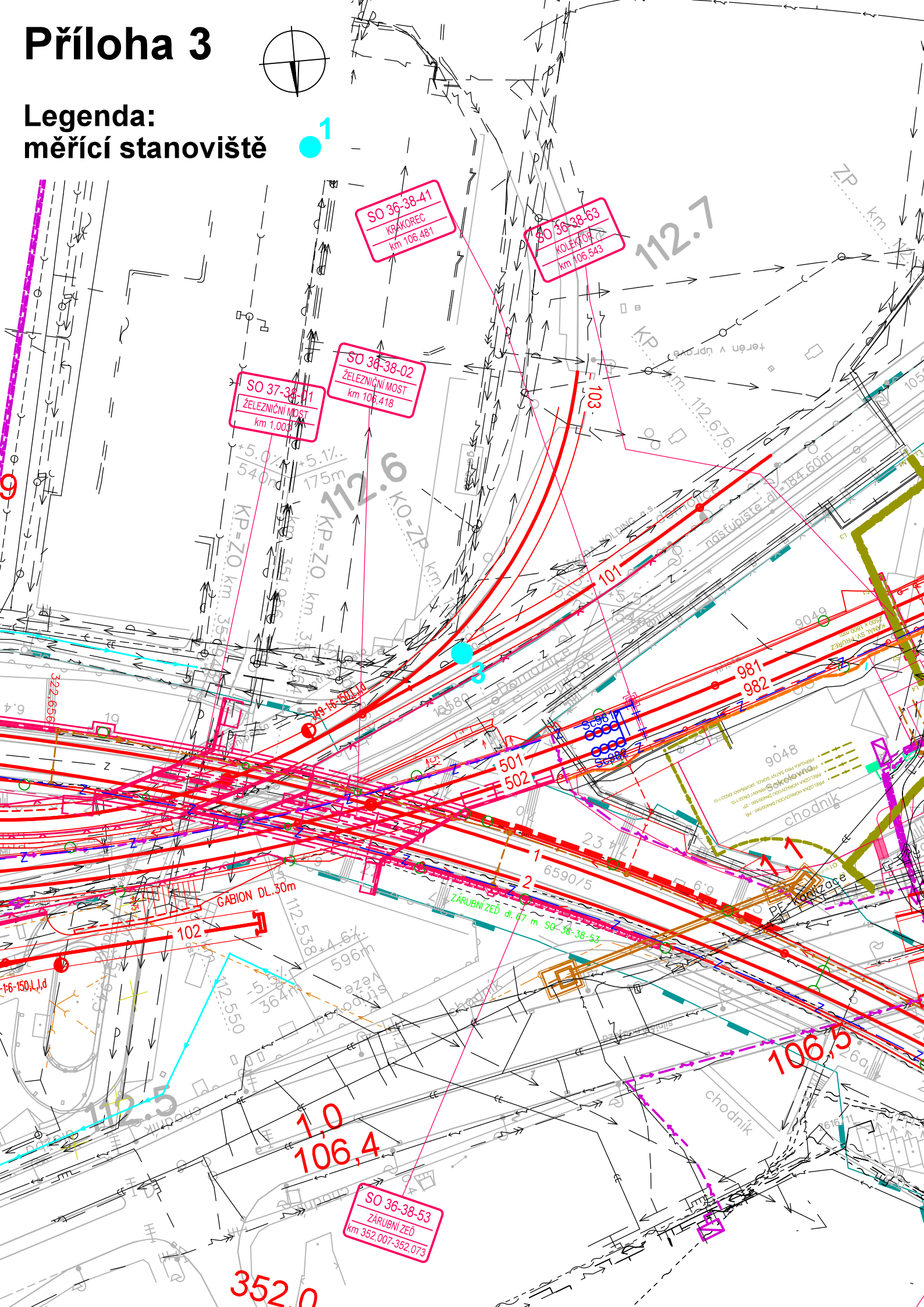
Grafické zobrazení

Záznam měření stejnosměrného elektrického pole

Měřicí stanoviště číslo	MS02
Směr měření	--†
Záznamník	KD4.1/004
Počet hodnot	1992
Začátek měření	20.11.2012, 11:01:41
Konec měření	20.11.2012, 11:34:53
Průměrná hodnota	3.42mV
Minimální hodnota	2.59mV
Maximální hodnota	4.30mV



1

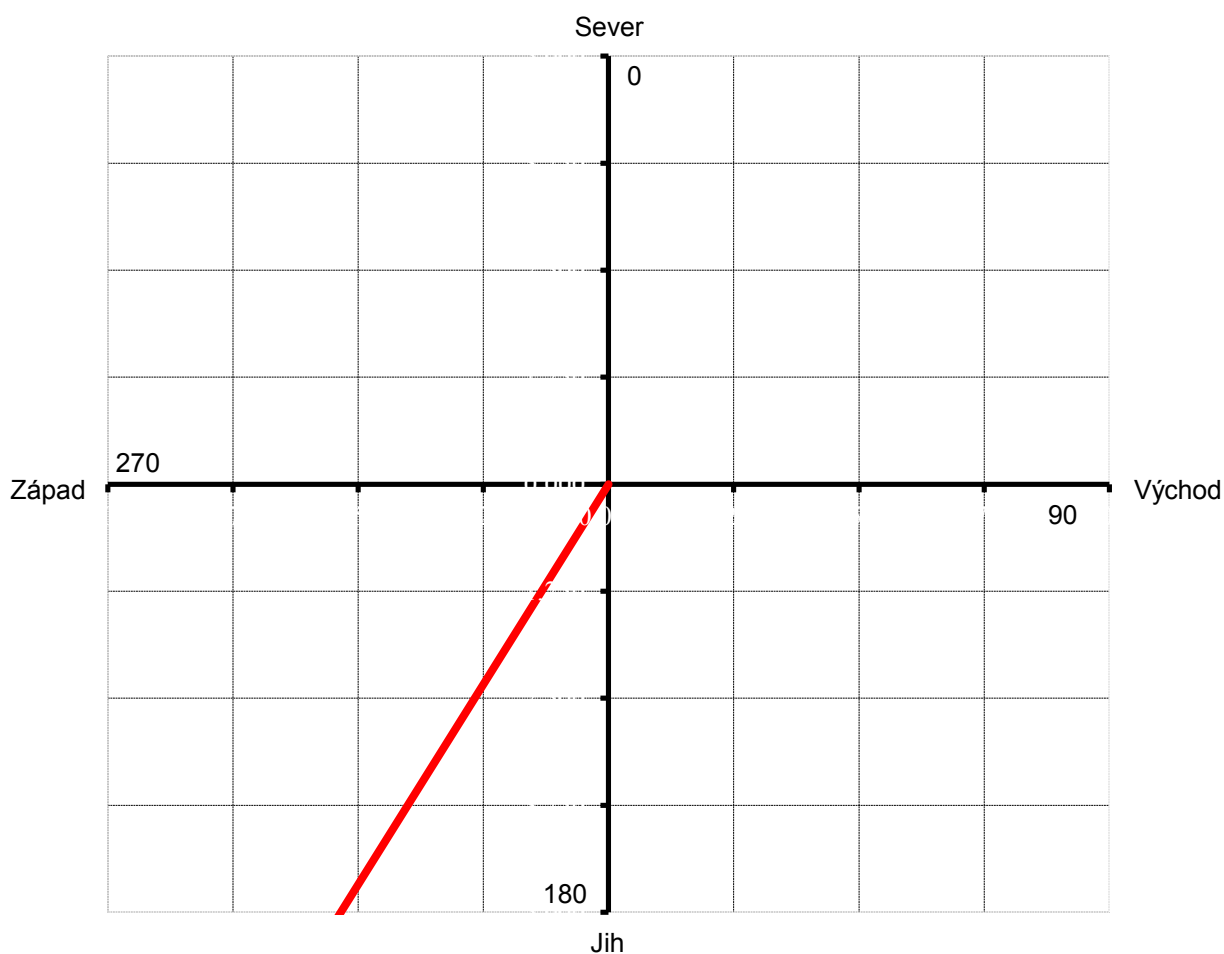


Vektorový diagram

Znázornění směru bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8365

Akce	Uzel Plzeň, 3. stavba - přesmyk domažlické trati
Datum měření	20.11.2012
Vzdálenost elektrod [m]	5
Použité přístroje	KORODAT - 4
Způsob měření	záznam hodnot po dobu 0,5 hodiny
Poznámka	$n_1 = n_2 = n$

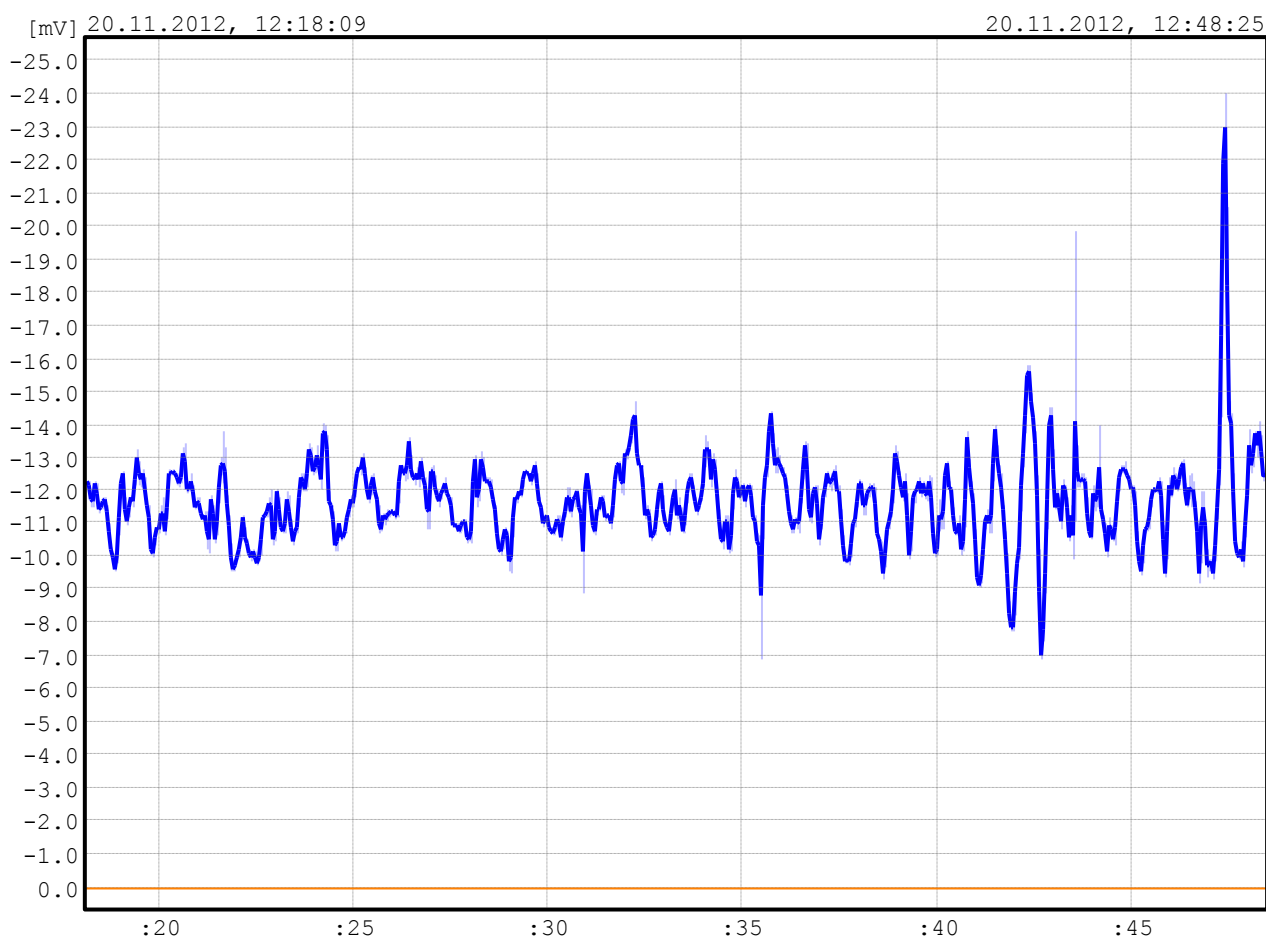
Měřicí stanoviště číslo	MS03
$J_{p1} [\mu A/m^2]$	-58,64
$J_{p2} [\mu A/m^2]$	-31,36
$J_p [\mu A/m^2]$	66,50
Úhel [°]	208°8'



Grafické zobrazení

Záznam měření stejnosměrného elektrického pole

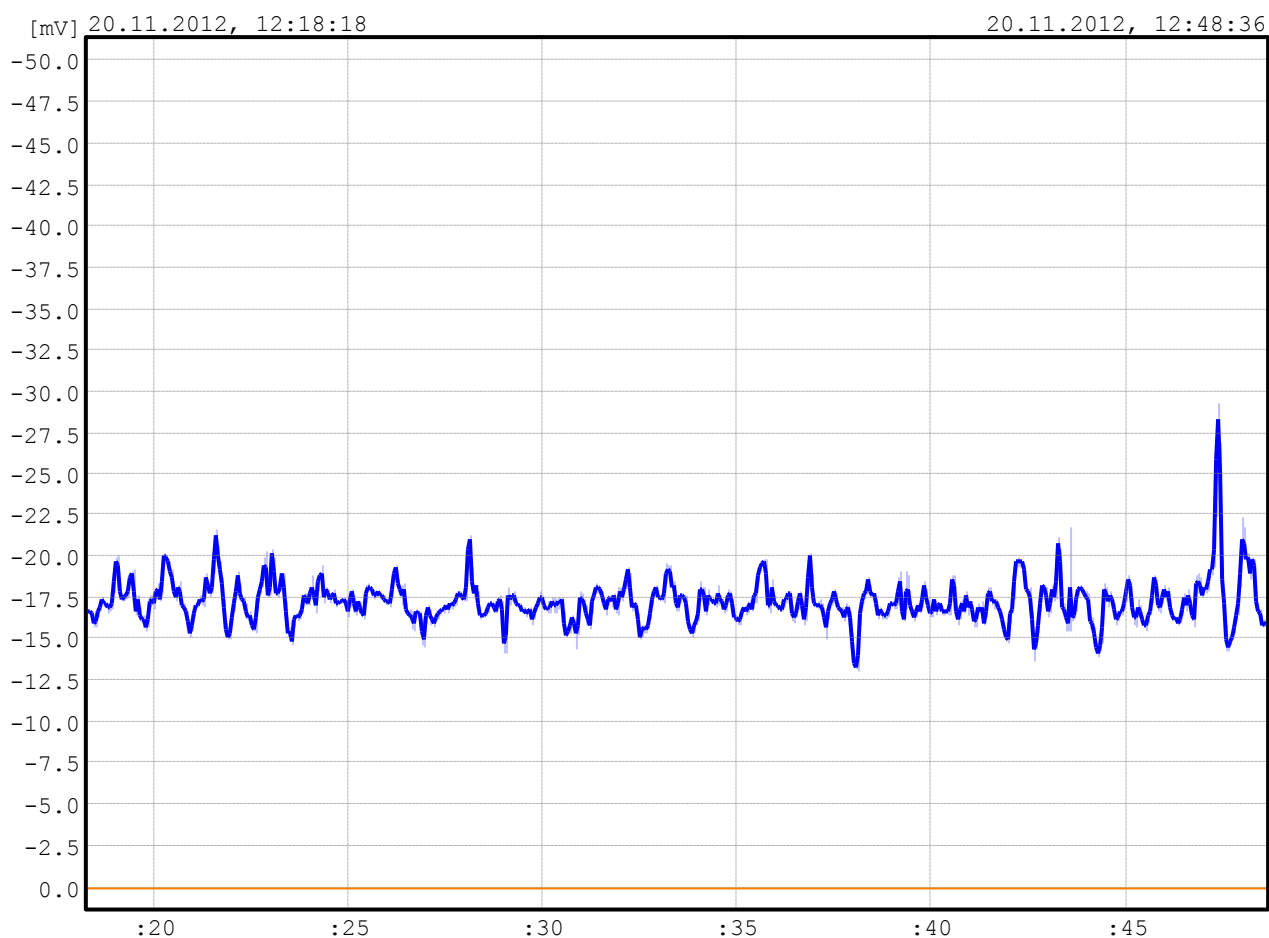
Měřicí stanoviště číslo	MS03
Směr měření	J-S
Záznamník	KD4.1/001
Počet hodnot	1816
Začátek měření	20.11.2012, 12:18:09
Konec měření	20.11.2012, 12:48:25
Průměrná hodnota	-11.6mV
Minimální hodnota	-24.0mV
Maximální hodnota	-6.88mV



Grafické zobrazení

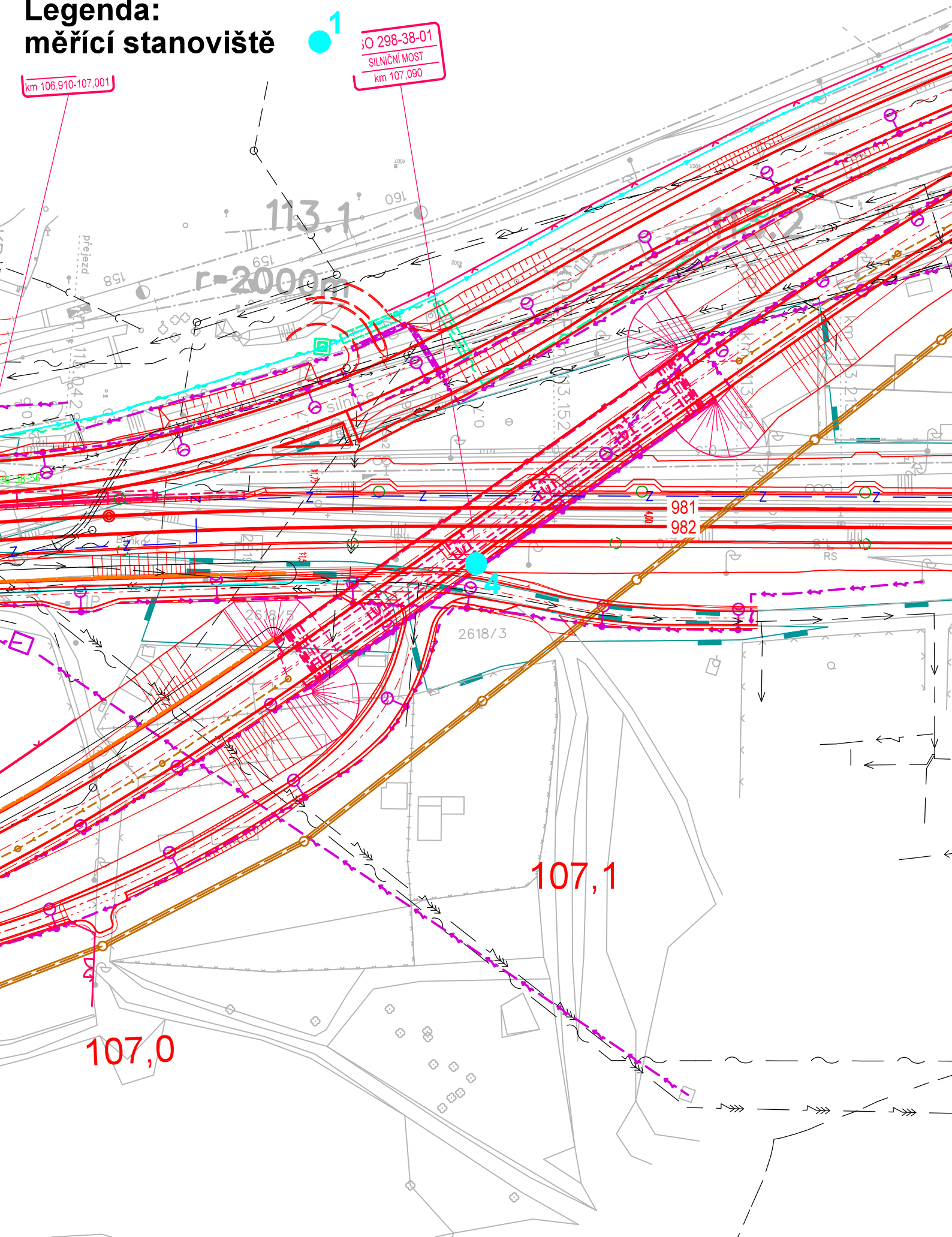
Záznam měření stejnosměrného elektrického pole

Měřicí stanoviště číslo	MS03
Směr měření	Z-V
Záznamník	KD4.1/002
Počet hodnot	1818
Začátek měření	20.11.2012, 12:18:18
Konec měření	20.11.2012, 12:48:36
Průměrná hodnota	-17.2mV
Minimální hodnota	-29.3mV
Maximální hodnota	-13.1mV



1

km 106,910-107,001

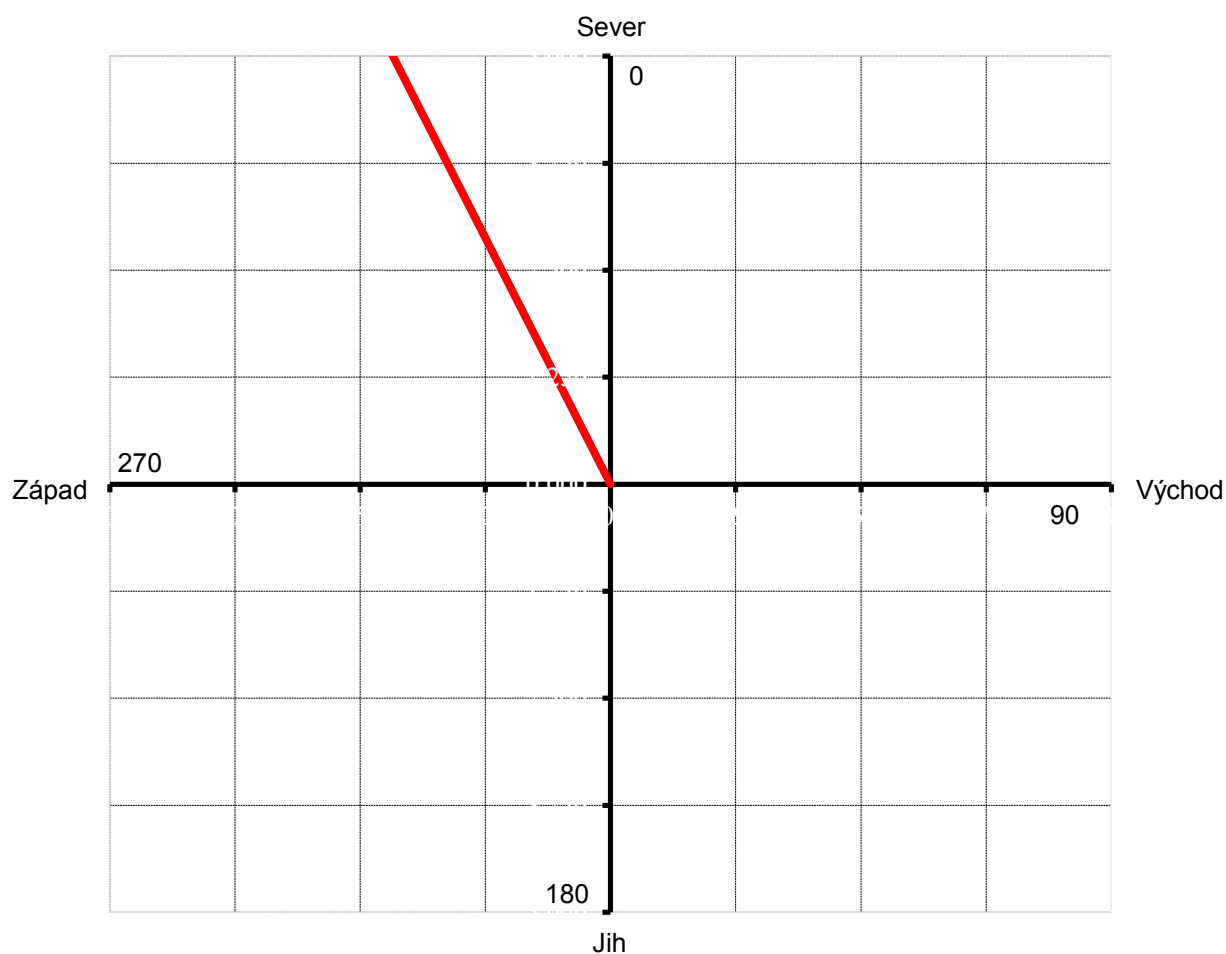


Vektorový diagram

Znázornění směru bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8365

Akce	Uzel Plzeň, 3. stavba - přesmyk domažlické trati
Datum měření	20.11.2012
Vzdálenost elektrod [m]	5
Použité přístroje	KORODAT - 4
Způsob měření	záznam hodnot po dobu 0,5 hodiny
Poznámka	$n_1 = n_2 = n$

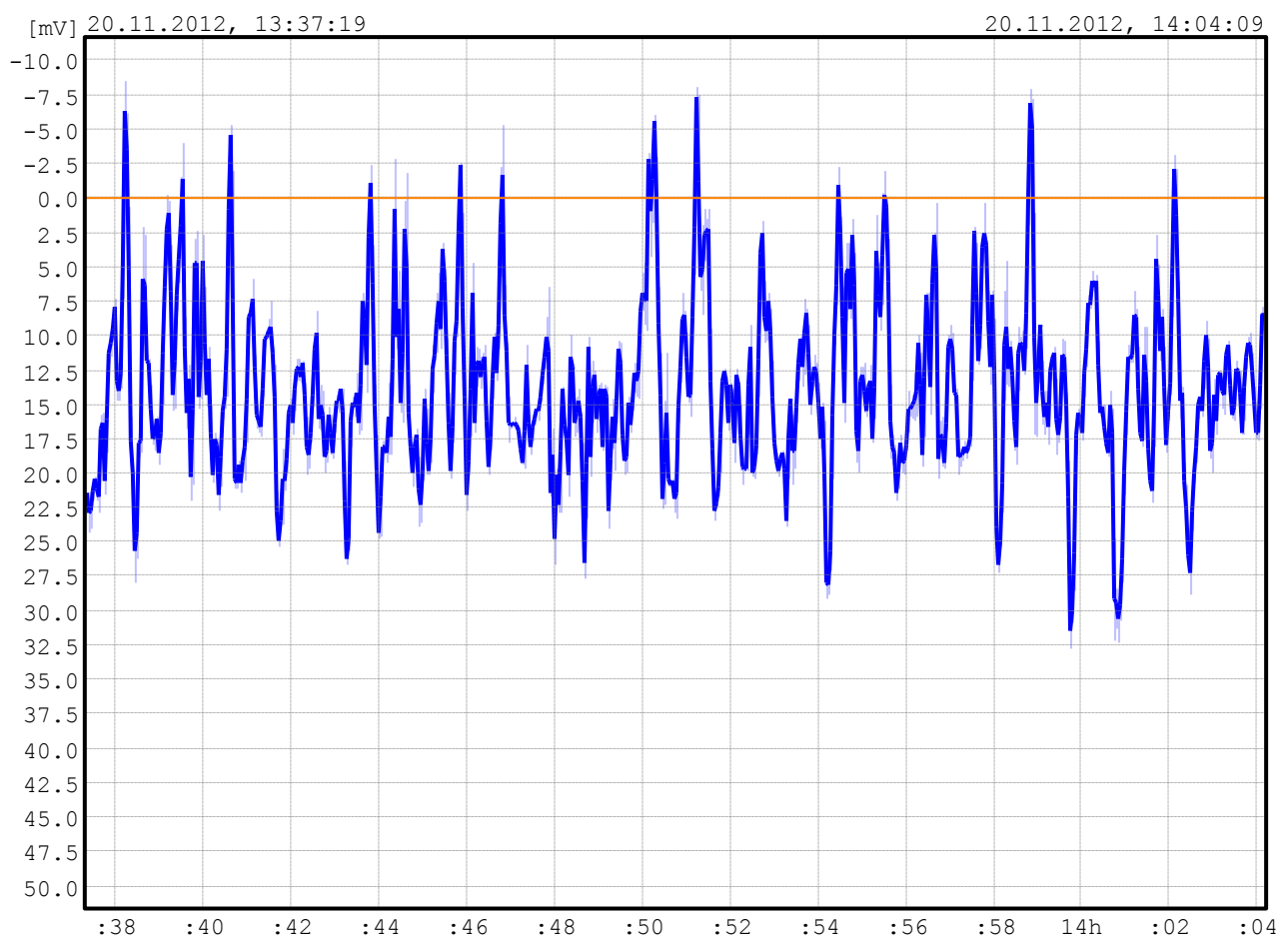
Měřicí stanoviště číslo	MS04
$J_{p1} [\mu A/m^2]$	15,20
$J_{p2} [\mu A/m^2]$	-6,60
$J_p [\mu A/m^2]$	16,57
Úhel [°]	336°30'



Grafické zobrazení

Záznam měření stejnosměrného elektrického pole

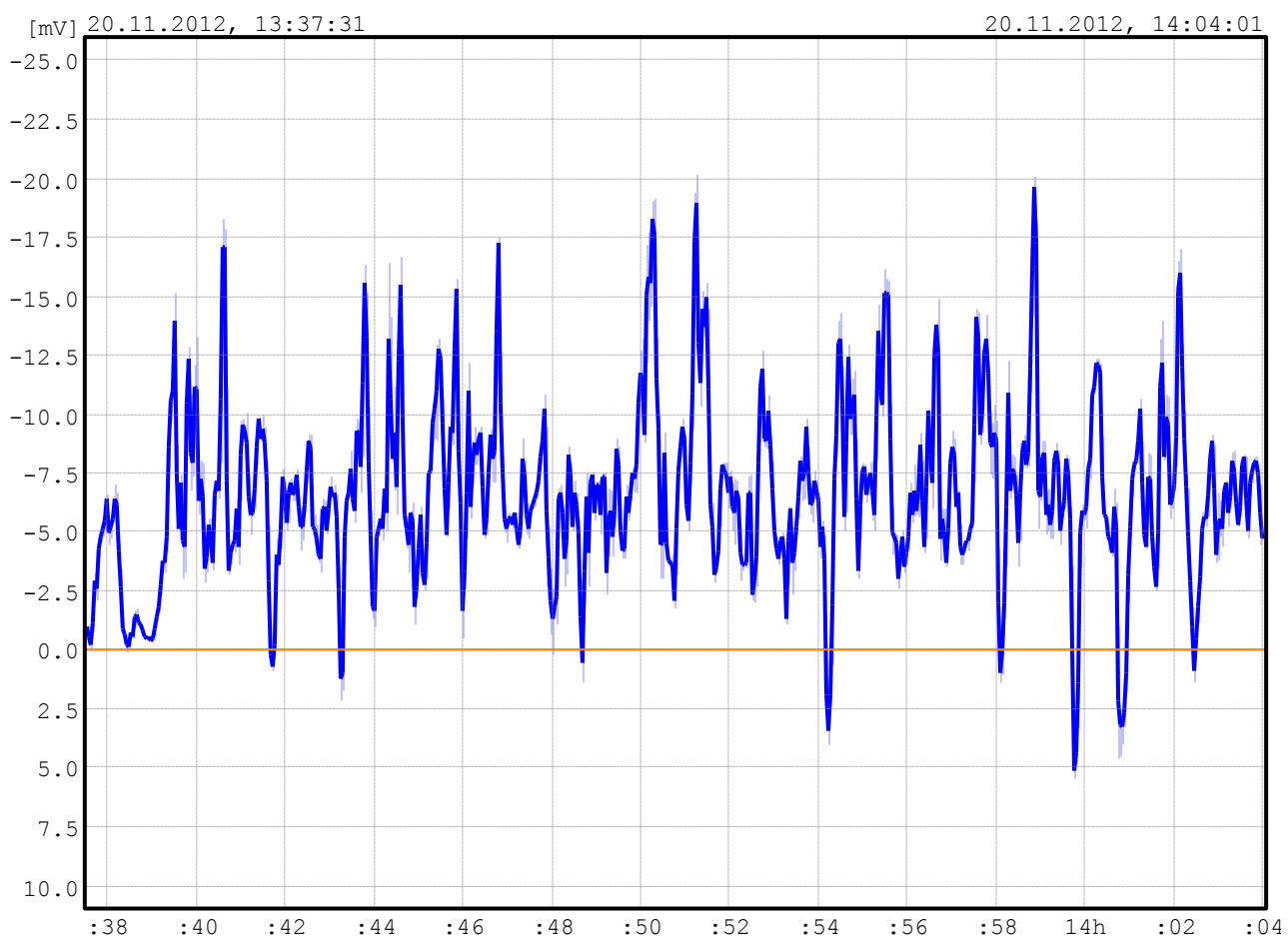
Měřicí stanoviště číslo	MS04
Směr měření	J-S
Záznamník	KD4.1/001
Počet hodnot	1610
Začátek měření	20.11.2012, 13:37:19
Konec měření	20.11.2012, 14:04:09
Průměrná hodnota	13.8mV
Minimální hodnota	-8.45mV
Maximální hodnota	32.7mV

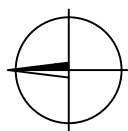
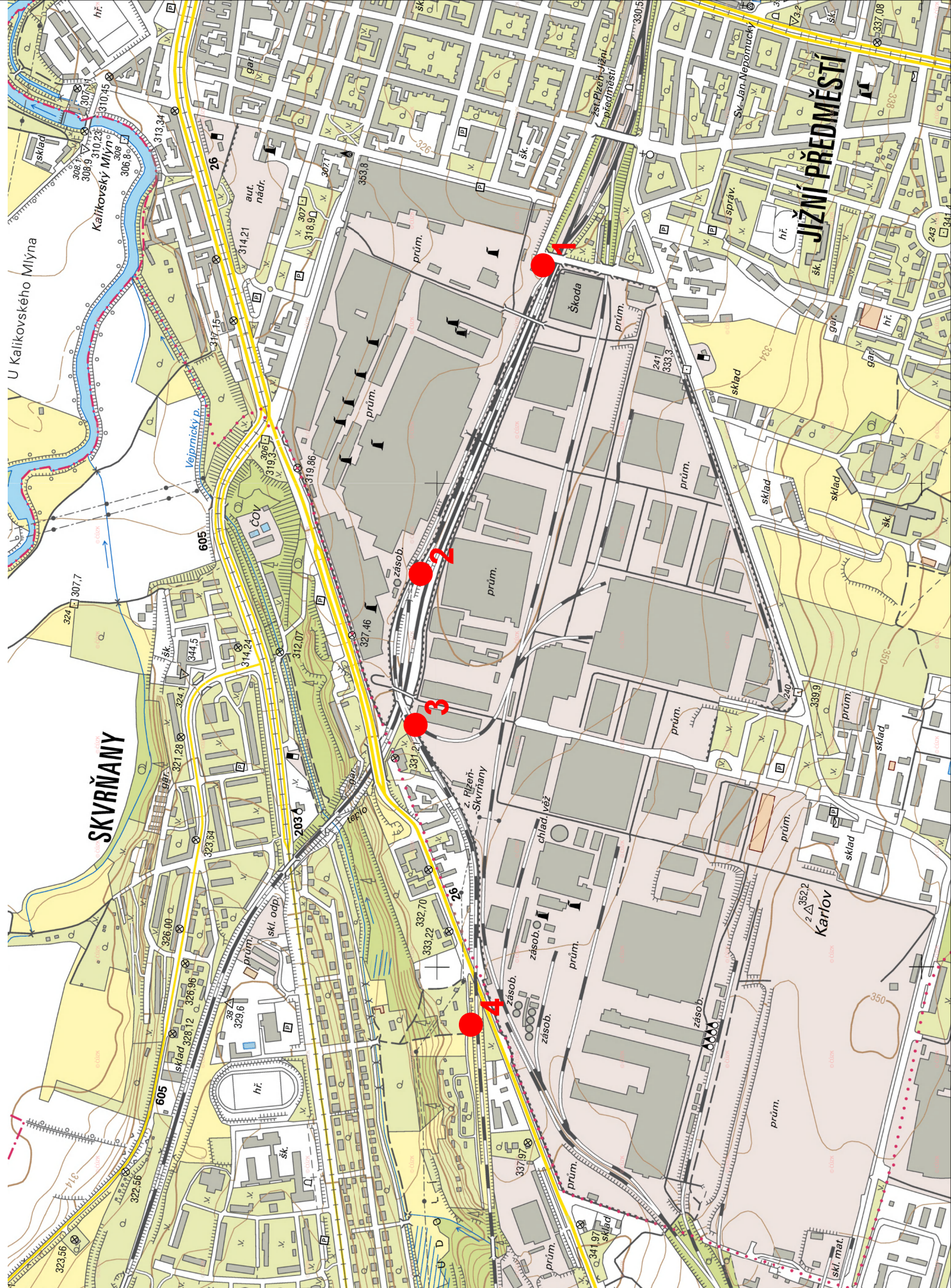


Grafické zobrazení

Záznam měření stejnosměrného elektrického pole

Měřicí stanoviště číslo	MS04
Směr měření	Z-V
Záznamník	KD4.1/002
Počet hodnot	1590
Začátek měření	20.11.2012, 13:37:31
Konec měření	20.11.2012, 14:04:01
Průměrná hodnota	-6.59mV
Minimální hodnota	-20.1mV
Maximální hodnota	5.32mV





**Přehledná situace rozmístění
měřicích stanovišť M 1:10000**