

ČÁST B.4.5

PO PŘIPOMÍNKÁCH 11/2016

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. DANIEL FILIP
		Garant profese: ING. PETR VRÁBEL

Středisko: 250 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:	Číslo smlouvy:
MODERNIZACE TRATI HRADEC KRÁLOVÉ - PARDUBICE - CHRUDIM, 3. STAVBA, ZDVOUKOLEJNĚNÍ PARDUBICE-ROSICE NAD LABEM - STĚBLOVÁ	15-108.250
Část:	Projektový stupeň: PŘÍPRAVNÁ DOKUMENTACE
PROTIKOROZNÍ OCHRANA	Datum: 02/2017
	Číslo části: B.4.5

**MODERNIZACE TRATI HRADEC
KRÁLOVÉ - PARDUBICE - CHRUDIM,
3. STAVBA, ZDVOUKOLEJNĚNÍ
PARDUBICE-ROSICE NAD LABEM -
STÉBLOVÁ**

B.4.5 – Protikoroční ochrana

evp.: 2016-0703

Obsah:

1	ÚVOD	3
2	STRUČNÝ POPIS SITUACE	3
3	PODMÍNKY MĚŘENÍ	6
4	POUŽITÉ PŘÍSTROJE	7
5	KOROZNÍ PRŮZKUM	7
5.1	MĚŘENÍ ZDÁNLIVÉ REZISTIVITY PŮDY	7
5.2	MĚŘENÍ STEJNOSMĚRNÉHO PROUDOVÉHO POLE	8
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 8372
- Přílohy č. 1 až 8 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.4.5 – Protikorozi ochrana“, byl proveden v rámci přípravné dokumentace stavby „Modernizace trati Hradec Králové - Pardubice - Chrudim, 3. stavba, zdvoukolejnění Pardubice-Rosice nad Labem - Stěblová“. 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 protikorozi ochraně kovových zařízení uložených v zemi. Měření zdánlivého měrného odporu půdy Wennerovou metodou
- ČSN 03 8365 - Zásady měření při protikorozi 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 protikorozi 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 měřících stanovišť je shodné s označením v příloze 1 až 8.

Přehled měřených objektů

Měřící stanoviště č.	Název a popis stavby	Stavební objekt
1	<p>Pardubice hl. n. - Pardubice-Rosice nad Labem, železniční most ev. km 1,589 přes ulici U Trojice</p> <p>Jedná se kompletní přestavbu stávajícího železničního mostu. Stávající most o světlé výšce 3,2 m a světlé šířce 5,5 m je tvořen masivními kamennými opěrami, které navazují na přílehlý klenbový most. Na opěrách je od roku 2003 zřízen nový železobetonový úložný práh, na kterém je osazena nýtovaná ocelová konstrukce. Stávající most musí být z důvodu zdvoukolejnění stávající tratě kompletně odstraněn a nahrazen novým.</p> <p>V projektu je navržena kompletní demolice a výstavba nové železobetonové prefabrikované konstrukce. Nová konstrukce mostu o světlé výšce 4,2 m a světlé šířce 6 m je navržena, z důvodu úspory času při výstavbě, z typových prefabrikátů. Prefabrikáty budou po osazení spojeny monolitickými zámky. Součástí mostu jsou i prefabrikovaná křídla, které se budou osazovat zároveň z mostními prefabrikáty. Šířka mostní konstrukce je 13,275 m. Založení mostu je plošné na železobetonové základové desce tl. 450 mm. Výška přesypávky je cca 2,7 m.</p>	SO 30-34-01

1	<p>Medlešice - Pardubice-Rosice nad Labem, železniční most ev. km 91,299 přes ulici U Trojice</p> <p>Jedná se kompletní přestavbu přesýpaného stávajícího železničního mostu. Stávající most o světlé výšce 3,5 m a světlé šířce 5,5 m je tvořen masivní kamennou klenbou z pískovcového kamene. Mostní klenbová konstrukce vykazuje trhliny, které probíhají přes celou tloušťku klenby. Izolace z mostu je nefunkční, což je patrné z viditelných prúsaků na konstrukci. Přestavba mostu je navržena z důvodu nevyhovujícího technického stavu konstrukce a nevyhovujícího prostorového uspořádání pod mostem.</p> <p>V projektu je navržena kompletní demolice a výstavba nové železobetonové konstrukce. Nová konstrukce mostu o světlé výšce 4,2 m a světlé šířce 6 m je navržena, z důvodu úspory času při výstavbě, z typových prefabrikátů. Prefabrikáty budou po osazení spojeny monolitickými zámky. Součástí mostu jsou i prefabrikovaná křídla, které se budou osazovat zároveň s mostními prefabrikáty. Šířka mostní konstrukce je 13,275 m. Založení mostu je plošné na železobetonové základové desce tl. 450 mm. Výška přesypávky je cca 2,7 m.</p>	SO 34-34-01
2	<p>ŽST Pardubice-Rosice nad Labem, železniční most ev. km 2,184 přes řeku Labe</p> <p>Ve stávajícím stavu je řeka Labe v km jednokolejné železniční trati 2,184 překonána mostním objektem o čtyřech otvorech sestávajícím z kamenné spodní stavby s železobetonovými úložnými prahy a z ocelové nosné konstrukce se dvěma spojitými hlavními nosníky a dolní prvkovou mostovkou. Rozpětí jednotlivých polí jsou 30,0+40,0+40,0+30,0 m.</p> <p>Stávající nosná konstrukce nevyhovuje požadavkům pro provoz na dojkolejné modernizované trati, spodní stavba nemá pro osazení konstrukcí pro dvě koleje dostatečnou šířku. Vzhledem k tomu je navržena komplexní přestavba mostního objektu zahrnující vybudování nové železobetonové spodní stavby a osazení nové, dvoukolejné nosné konstrukce. Nová spodní stavba je masivní železobetonová se dvěma opěrami a dvěma pilíři umístěnými za břehovými hranami překonávaného toku. Nosná konstrukce nového mostu je dvojkolejná s ocelovou nosnou konstrukcí s dolní mostovkou, rozpětí polí byly v rámci tohoto stupně dokumentace stanoveny na 30,0 + 80,0 + 30,0 m.</p>	SO 31-34-01
3	<p>ŽST Pardubice-Rosice nad Labem, železniční most v km 2,769 - podchod pro cestující</p> <p>V km 2,769 se navrhuje novostavba podchodu pod tratí sloužící veřejnosti. Ta zahrnuje výstavbu tubusu podchodu, 2 schodišť a 2 šikmých zalomených přístupových chodníků. Podchod je navržen bezbariérový.</p> <p>Na tubusu podchodu budou dvě koleje, jejich osová vzdálenost je 4 m. Osa tubusu podchodu je kolmá ke kolejím. Nosnou konstrukci tubusu tvoří monolitický železobetonový rám. Světlá šířka mezi stěnami je 4,0 m, volná výška 2,5 m. Tubus podchodu bude napojen na stávající podchod pod silnicí I/37.</p> <p>Přístup na nástupiště je zajištěn dvojicí schodišť navazující na tubus podchodu. Jejich konstrukci tvoří monolitický železobetonový polorám. Světlá šířka mezi stěnami je 3,0 m. Schodiště jsou dvouramenná, každé rameno má 15 schodů 330/150 mm. Schodišťové zídky jsou vytaženy 1,1 m nad úroveň okolního terénu. Na bočních zdech budou osazena schodišťová madla.</p> <p>Bezbariérový přístup na nástupiště je zajištěn dvojicí šikmých přístupových chodníků se sklonem je 1:12 (8,33 %). Chodník na ostrovní nástupiště je přímý, šířka je 2,2 m, délka 53,92 m. Chodník na pravé krajní nástupiště je jednou zalomený, šířka je 2,2 m, délka 53,92 m. Nosnou konstrukci chodníků tvoří monolitický železobetonový polorám.</p>	SO 31-34-02
4	<p>ŽST Pardubice-Rosice nad Labem, železniční most ev. km 3,677 přes Brozanský potok</p> <p>V km 3,677 se z důvodu vedení trasy mimo stávající objekt navrhuje novostavba mostu přes Brozanský potok. Ta zahrnuje výstavbu monolitického železobetonového mostu a úpravu koryta.</p> <p>Konstrukci tvoří šikmý monolitický železobetonový zdola otevřený rámový most o jednom poli. Světlost mostního otvoru je 10,0 m, šikmost je levá 72,59°, výška nad terénem ~1,4 m. Křídla jsou rovnoběžná monolitická. Most je založen hlubinně na vrtaných pilotách.</p> <p>Kolejové lože je navrženo jako průběžné částečně otevřené neoddělené. Zasypaný povrch konstrukce bude opatřen izolací schváleným hydroizolačním systémem.</p> <p>Na okrajích mostu jsou navrženy železobetonové římsy a ocelové zábradlí výšky 1,1 m.</p>	SO 31-34-03

5	<p>Pardubice-Rosice nad Labem - Stěblová, železniční most v km 4,560 přes horkovod</p> <p>V km 4,560 se navrhuje výměna dvojice ocelových trub sloužících jako ochrana horkovodního vedení procházejícího tělesem železničního spodku na most přes horkovod. Ta zahrnuje výstavbu rámového mostu a nových podpor horkovodu uvnitř mostu.</p> <p>Konstrukci tvoří prefabrikované základové pasy a prefabrikovaný železobetonový polorám o jednom poli. Světlé rozpětí mostu je 3,0 m. Osa mostu svírá s první kolejí úhel 83°, šikmost je pravá. Přes most vedou dvě koleje s osovou vzdáleností 4,466 m, štěrkové lože je průběžně částečně otevřené neoddělené. Otvorem mostu vedou dvě stávající trouby horkovodu, jejich přeložka je řešena v objektu SO 32-36-01. Na obou koncích bude objekt ukončen rovnoběžnými čely s římsou a ocelovým zábradlím.</p> <p>Plocha před a za mostním otvorem bude odlážděna. Povrch konstrukce ve styku se zemínou bude opatřen izolací/izolací proti zemní vlhkosti včetně její ochrany.</p>	SO 32-34-01
6	<p>Pardubice-Rosice nad Labem - Stěblová, železniční most v km 4,800 - podchod pro cestující a pěší</p> <p>V km 4,800 se navrhuje novostavba podchodu pod tratí sloužící veřejnosti. Ta zahrnuje výstavbu tubusu podchodu, 4 schodišť a 2 šikmých zalomených přístupových chodníků. Podchod je navržen bezbariérový.</p> <p>Na tubusu podchodu budou dvě koleje, jejich osová vzdálenost je 4 m. Osa tubusu podchodu je šikmá ke kolejím (75°). Nosnou konstrukci tubusu tvoří monolitický železobetonový rám. Světla šířka mezi stěnami je 2,5 m, volná výška 2,5 m.</p> <p>Přístup so podchodu je zajištěn dvojicí schodišť navazující na tubus podchodu. Jejich konstrukci tvoří monolitický železobetonový polorám. Světla šířka mezi stěnami je 2,5 m. Schodiště jsou dvouramenná, každé rameno má 10 schodů 330/150 mm. Schodišťové zídky jsou vytaženy 1,1 m nad úroveň okolního terénu a kolejiště. Na bočních zdech budou osazena schodišťová madla.</p> <p>Bezbariérový přístup do podchodu je zajištěn dvojicí šikmých přístupových chodníků se sklonem je 1:12 (8,33 %). Chodníky jsou šířky 2,2 m, jednou zalomené, rovnoběžné s kolejemi. Celková délka je 36,5 m. Nosnou konstrukci chodníků tvoří monolitický železobetonový polorám.</p>	SO 32-34-02
7	<p>Pardubice-Rosice nad Labem - Stěblová, železniční most ev. km 6,215 přes vodoteč</p> <p>V ev. km 6,215 se nachází stávající trubní propustek pod jednokolejnou tratí. Propustek je v současnosti na jedné straně zanesen a nefunkční.</p> <p>Na základě požadavku odboru životního prostředí magistrátu města Pardubice bude propustek přestavěn na most s minimální délkou přemostění 5,0 m.</p> <p>Stávající propustek bude demolován a ve stejném staničení bude postaven nový most. Navrhuje se monolitická železobetonová rámová konstrukce pod dvěma kolejemi o osové vzdálenosti 4 m. Křížení mostu s kolejemi je kolmé (90°). Světla šířka mezi stěnami je 5,0 m. Most překonává kynetu občasné vodoteče s lavičkami po obou stranách pro průchod živočichů.</p>	SO 32-34-03
8	<p>Pardubice-Rosice nad Labem - Stěblová, železniční most ev. km 8,176 přes Velkou strouhu</p> <p>V km 8,176 se navrhuje rozšíření (zdvoukolejnění) stávajícího trémového mostu přes trvalou vodoteč Velkou strouhu.</p> <p>Původní most je tvořen monolitickou železobetonovou trémovou konstrukcí o jednom poli. Konstrukce bude rozšířena na pravé straně typově stejnou konstrukcí. Rozpětí 7,7 m, délka přemostění 7,0m, výška nad dnem koryta 1,74 m zůstávají nezměněny. Most je kolmý a je uložen na betonovém ozubu. Přes most vedou dvě koleje v přímé s osovou vzdáleností 4,00 m. Křídla jsou rovnoběžná monolitická, založení je plošné.</p> <p>Kolejové lože je částečně otevřené. Povrch konstrukce ve styku se zemínou bude opatřen izolací/izolací proti zemní vlhkosti včetně její ochrany.</p>	SO 32-34-04

V souběžích a kříženích s optimalizovaným traťovým úsekem prochází řada kovových úložných zařízení. Jedná se především o ocelové plynovody a litinové vodovody a teplovody.

Plynovody

2,405	Křížení s STL plynovodem
2,405 – 2,545	Souběh s STL plynovodem, vlevo ve směru staničení, v osové vzdálenosti od 35 do 45

	m
3,980	Křížení s VTL plynovodem DN 100
5,500	Křížení s VTL plynovodem DN 200
8,330	Křížení s STL plynovodem

Vodovody

1,550 – 2,100	Souběh s vodovodem, vlevo ve směru staničení, v osové vzdálenosti od 10 do 70 m
2,520	Křížení tratě s vodovodním potrubím
2,520 – 2,745	Souběh s vodovodem, vpravo ve směru staničení, v osové vzdálenosti od 10 m do 60 m
2,980 – 3,050	Souběh s vodovodem, vpravo ve směru staničení, v osové vzdálenosti od 30 m do 35 m
4,390 – 4,530	Souběh s vodovodem, vpravo ve směru staničení, v osové vzdálenosti od 30 m do 90 m
4,530	Křížení tratě s vodovodním potrubím
4,530 – 4,640	Souběh s vodovodem, vlevo ve směru staničení, v osové vzdálenosti 110 m
5,300	Křížení tratě s vodovodním potrubím
5,465	Křížení tratě s vodovodním potrubím
8,320	Křížení tratě s vodovodním potrubím

Teplovody

4,560	Křížení tratě s teplovodem
4,560 – 5,245	Souběh s teplovodem, vlevo ve směru staničení, v osové vzdálenosti od 10 m do 80 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) a oceli.

Teplovodní potrubí jsou ocelová opatřena 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 silnoprůdné a slaboprůdné (sdělovací a zabezpečovací) jsou vesměs celoplastové se souvislou pasivní ochranou kabelů.

3 PODMÍNKY MĚŘENÍ

Měření byla provedena v měsíci červenci roku 2016. 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 [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 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
3	049 – 95
4	042 – 95
5	057 – 95
6	056 – 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 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	$\rho > 100$	$\Omega.m$
II.	střední	$\rho = 50$ až 100	$\Omega.m$
III.	zvýšená	$\rho = 23$ až 50	$\Omega.m$
IV.	velmi vysoká	$\rho < 23$	$\Omega.m$

b) agresivita prostředí podle hustoty bludných proudů v půdě

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

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 [$\mu A.m^{-2}$]	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	$J = 0,1$ 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. – 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 30-34-01 SO 34-34-01	zvýšená
2	SO 31-34-01	velmi nízká
3	SO 31-34-02	velmi nízká
4	SO 31-34-03	zvýšená až velmi vysoká
5	SO 32-34-01	zvýšená až velmi vysoká
6	SO 32-34-02	velmi nízká
7	SO 32-34-03	velmi nízká až zvýšená
8	SO 32-34-04	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 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 20-34-01	zvýšená
2	SO 20-34-03	velmi vysoká
3	SO 30-34-01 SO 34-34-01	velmi vysoká
4	SO 31-34-01	velmi vysoká
5	SO 31-34-02	velmi vysoká
6	SO 31-34-03	zvýšená
7	SO 32-34-01	zvýšená
8	SO 32-34-02	zvýšená

7 ZÁVĚR – NÁVRH PROTIKOROZNÍCH OPATŘENÍ

Korozní průzkum inženýrských objektů, který byl proveden v červenci 2016, prokázal přítomnost stejnosměrných elektrických polí vlivem stávající elektrizovaných tratí a trolejbusové dopravy města

Pardubic. 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“ 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.

Protikorozi 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 protikorozi 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 20 měřicích bodů.

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 protikorozi ochrany u „Specializovaného střediska diagnostiky korozních vlivů TÚDC“ - organizační jednotky SŽDC s možností zabezpečení:

- odborné spolupráce v oblasti řádného zabezpečení protikorozi 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	Modernizace trati Hradec Králové - Pardubice - Chrudim, 3. stavba, zdvoukolejnění Pardubice-Rosice nad Labem - Stéblová
Datum měření	19.7.2016
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	1,20	31,17	III. zvýšená
	Z-V	1,20	31,17	III. zvýšená
MS02	J-S	12,60	327,28	I. velmi nízká
	Z-V	6,30	163,64	I. velmi nízká
MS03	J-S	25,60	664,95	I. velmi nízká
	Z-V	19,80	514,30	I. velmi nízká
MS04	J-S	0,50	12,99	IV. velmi vysoká
	Z-V	1,30	33,77	III. zvýšená
MS05	J-S	0,80	20,78	IV. velmi vysoká
	Z-V	1,30	33,77	III. zvýšená
MS06	J-S	11,50	298,71	I. velmi nízká
	Z-V	4,60	119,48	I. velmi nízká
MS07	J-S	0,90	23,38	III. zvýšená
	Z-V	5,20	135,07	I. velmi nízká
MS08	J-S	4,70	122,08	I. velmi nízká
	Z-V	4,20	109,09	I. velmi nízká

Protokol měření II.

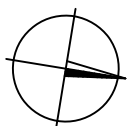
Stanovení přítomnosti bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8372 a SR 5/7 (S)

Akce	Modernizace trati Hradec Králové - Pardubice - Chrudim, 3. stavba, zdvoukolejnění Pardubice-Rosice nad Labem - Stéblová
Datum měření	19.7.2016
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	0,118	2,640	3,786	84,698	84,782	87°26'	III. zvýšená
MS02	-182,000	-10,000	-556,097	-61,110	559,445	186°16'	IV. velmi vysoká
MS03	-164,000	-158,000	-246,634	-307,214	393,966	231°14'	IV. velmi vysoká
MS04	-0,234	-4,480	-18,018	-132,674	133,891	262°15'	IV. velmi vysoká
MS05	2,900	2,500	139,559	74,037	157,981	27°56'	IV. velmi vysoká
MS06	0,010	3,340	0,033	27,954	27,954	89°55'	III. zvýšená
MS07	-0,840	3,140	-35,932	23,247	42,797	147°5'	III. zvýšená
MS08	-1,914	-1,152	-15,678	-10,560	18,903	213°57'	III. zvýšená

Příloha 1

Legenda: měřicí stanoviště

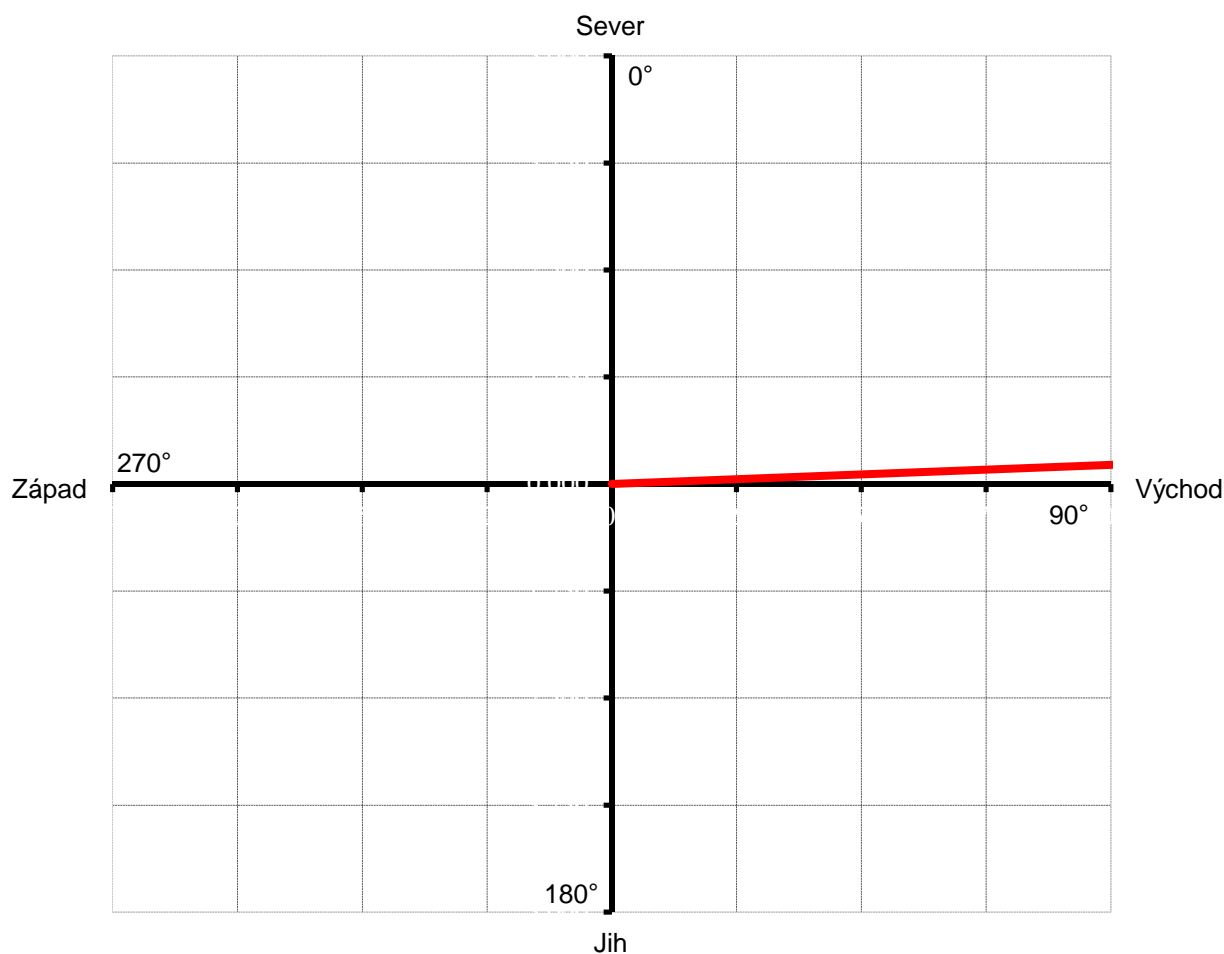


Vektorový diagram

Znázornění směru bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8365

Akce	Modernizace trati Hradec Králové - Pardubice - Chrudim, 3. stavba, zdvoukolejnění Pardubice-Rosice nad Labem - Stéblová
Datum měření	19.7.2016
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	MS01
$J_{p1} [\mu A/m^2]$	3,79
$J_{p2} [\mu A/m^2]$	84,70
$J_p [\mu A/m^2]$	84,78
Úhel [°]	87°26'



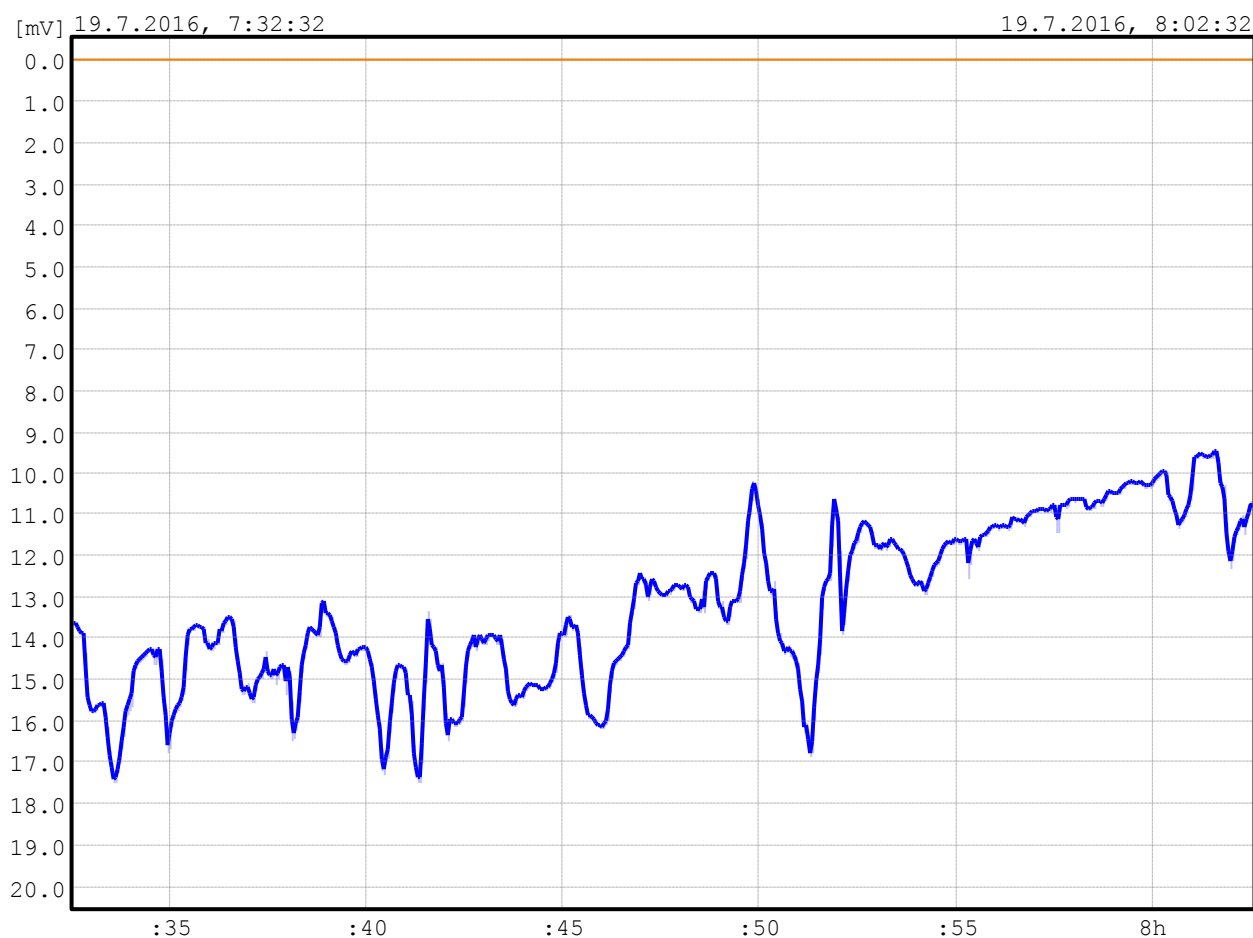
Grafické zobrazení
Záznam měření stejnosměrného
elektrického pole

Měřicí stanoviště číslo	MS01
Směr měření	J-S
Záznamník	KD4.1/003
Počet hodnot	1800
Začátek měření	19.7.2016, 9:32:32
Konec měření	19.7.2016, 10:02:32
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Průměrná hodnota	0.59mV
Minimální hodnota	-22.0mV
Maximální hodnota	31.7mV

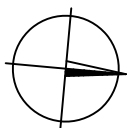


Grafické zobrazení
Záznam měření stejnosměrného
elektrického pole

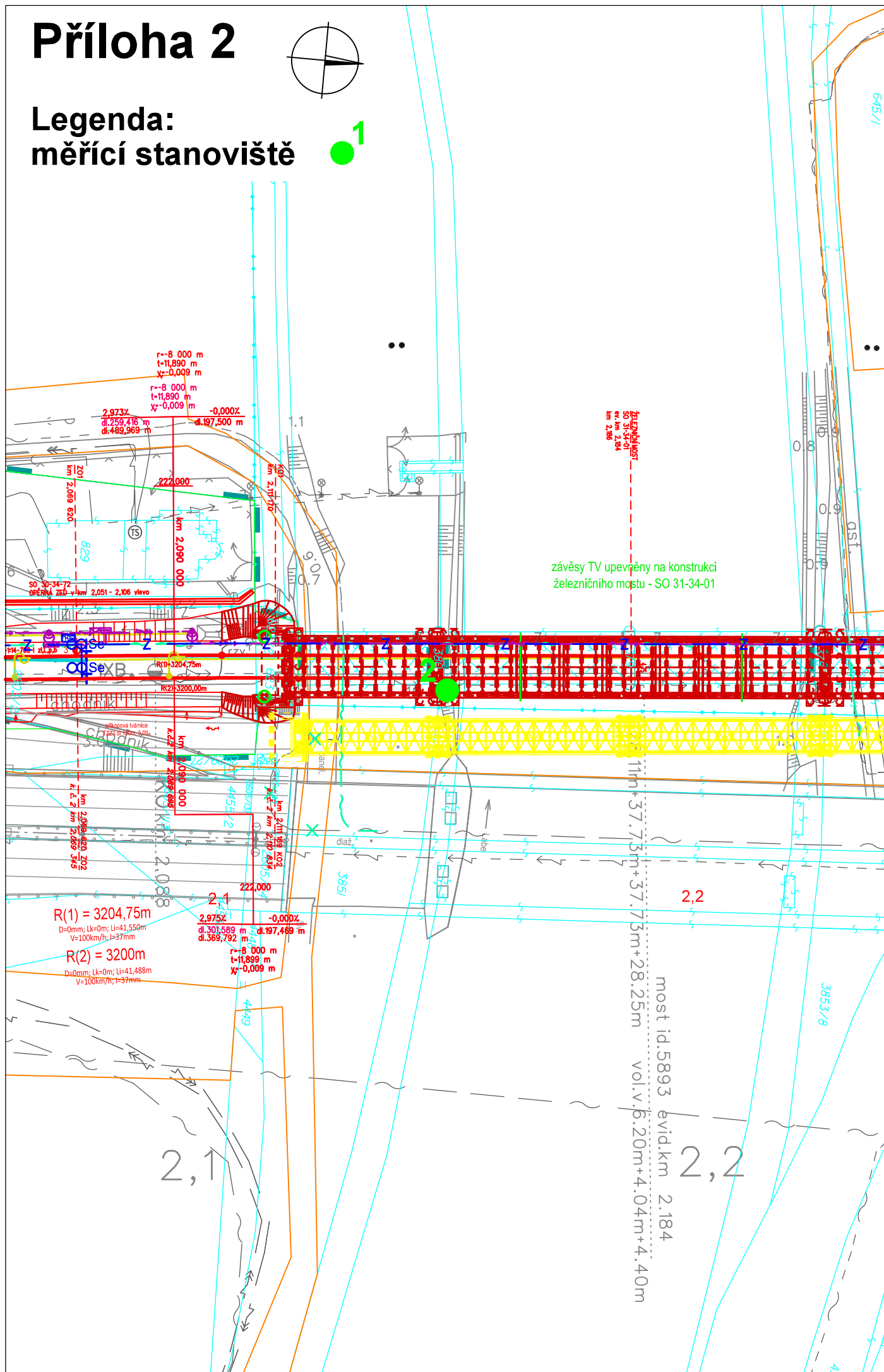
Měřicí stanoviště číslo	MS01
Směr měření	Z-V
Záznamník	KD4.1/004
Počet hodnot	1800
Začátek měření	19.7.2016, 9:32:32
Konec měření	19.7.2016, 10:02:32
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Průměrná hodnota	13.2mV
Minimální hodnota	9.42mV
Maximální hodnota	17.4mV



Příloha 2



Legenda: měřicí stanoviště

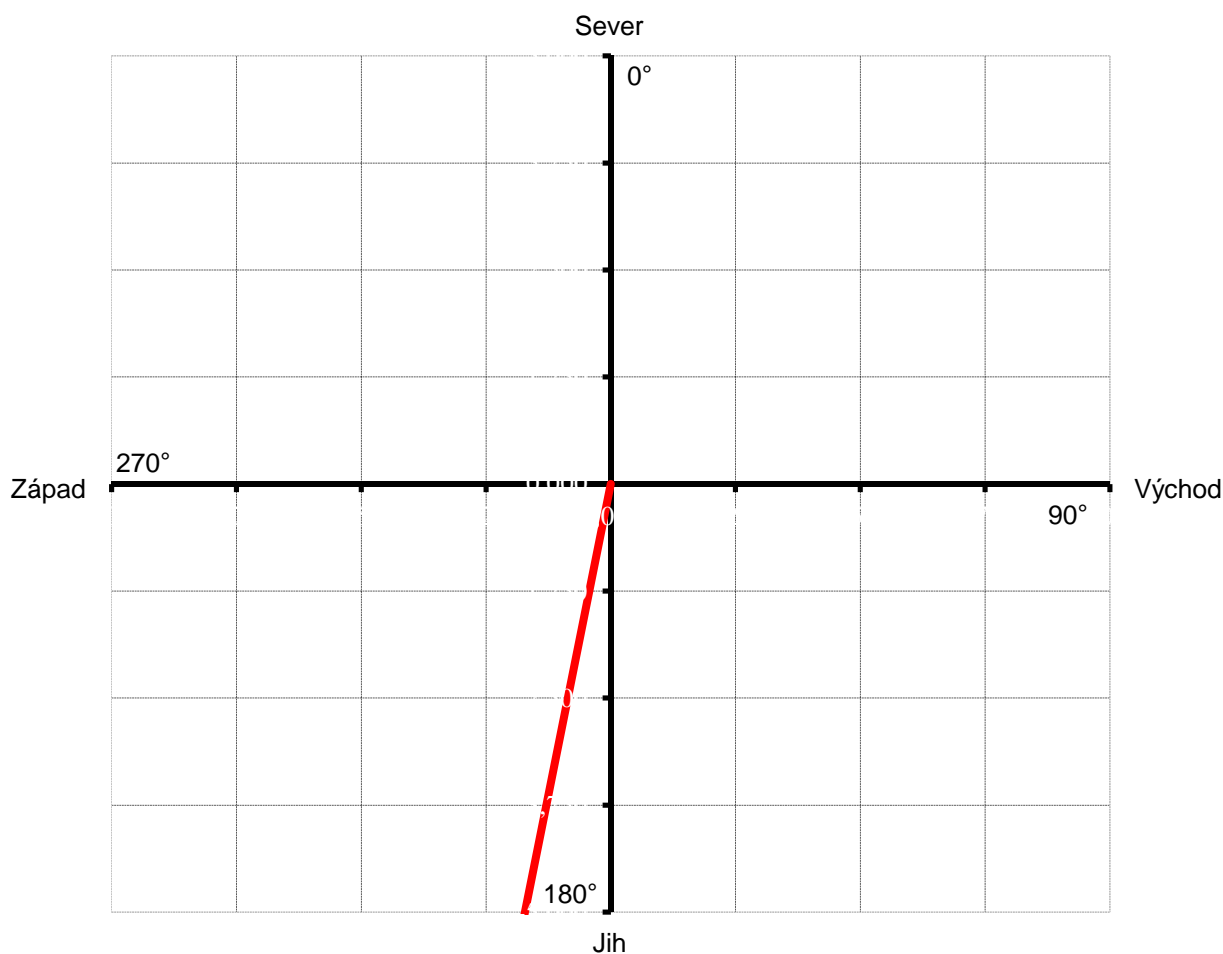


Vektorový diagram

Znázornění směru bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8365

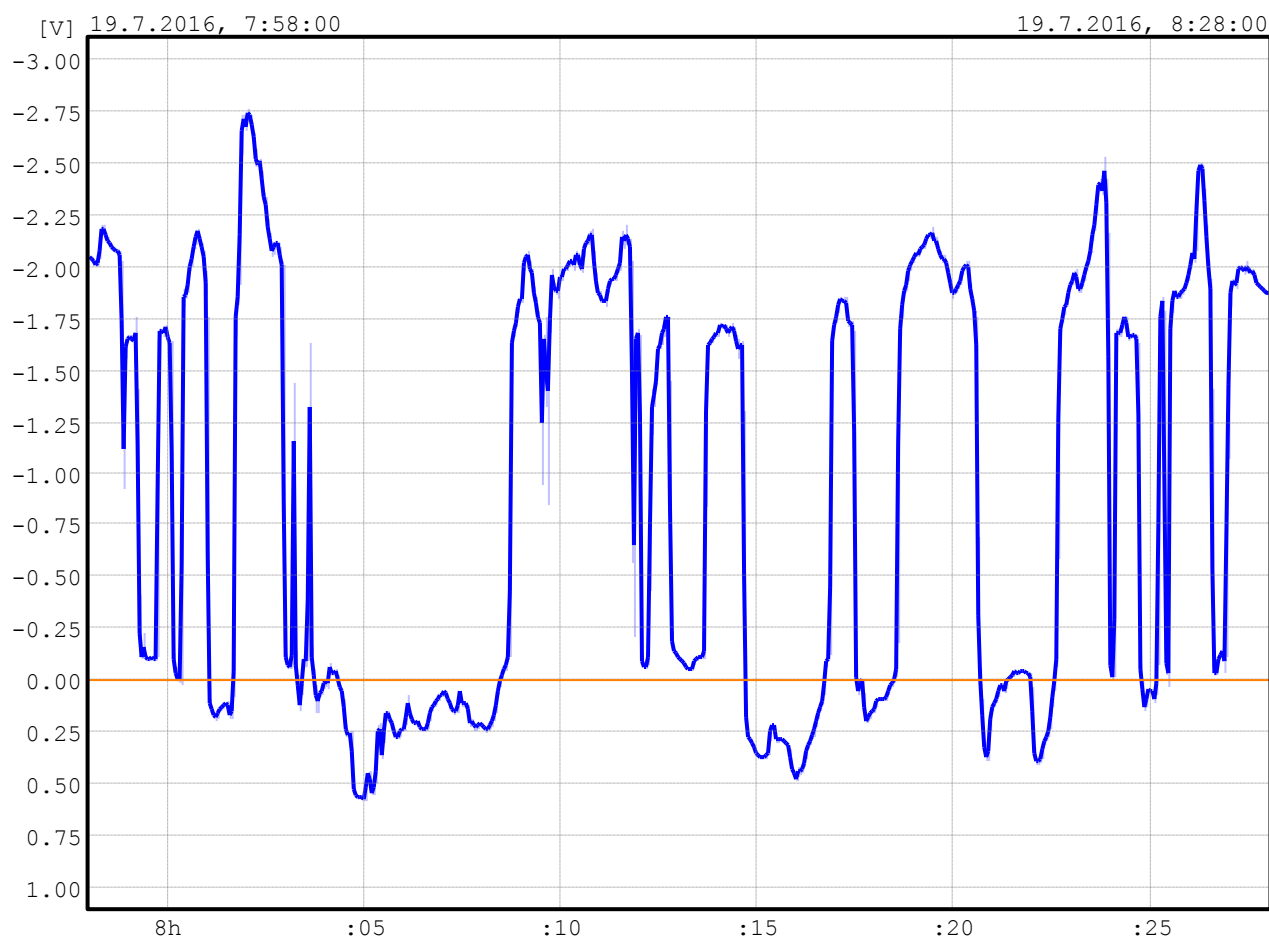
Akce	Modernizace trati Hradec Králové - Pardubice - Chrudim, 3. stavba, zdvoukolejnění Pardubice-Rosice nad Labem - Stéblová
Datum měření	19.7.2016
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Vzdálenost elektrod [m]	5
Použité přístroje	KORODAT - 4
Způsob měření	záznam hodnot po dobu 0,5 hodiny
Poznámka	$n_1 = n_2 = n$

Měřicí stanoviště číslo	MS02
$J_{p1} [\mu A/m^2]$	-556,10
$J_{p2} [\mu A/m^2]$	-61,11
$J_p [\mu A/m^2]$	559,44
Úhel [°]	186°16'



Grafické zobrazení
Záznam měření stejnosměrného
elektrického pole

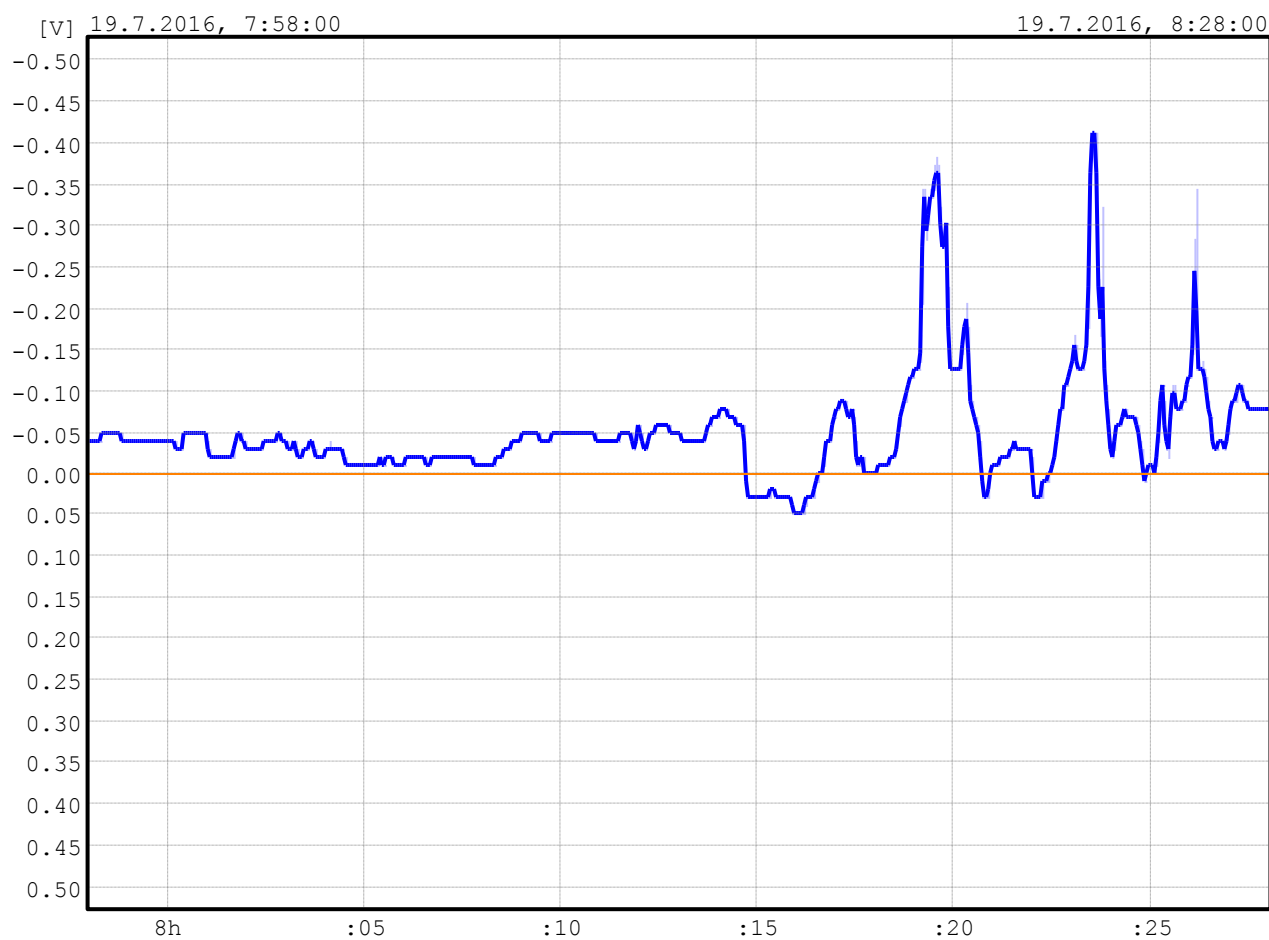
Měřicí stanoviště číslo	MS02
Směr měření	J-S
Záznamník	KD4.1/005
Počet hodnot	1800
Začátek měření	19.7.2016, 9:58:00
Konec měření	19.7.2016, 10:28:00
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Průměrná hodnota	-0.91V
Minimální hodnota	-2.75V
Maximální hodnota	0.59V



Grafické zobrazení

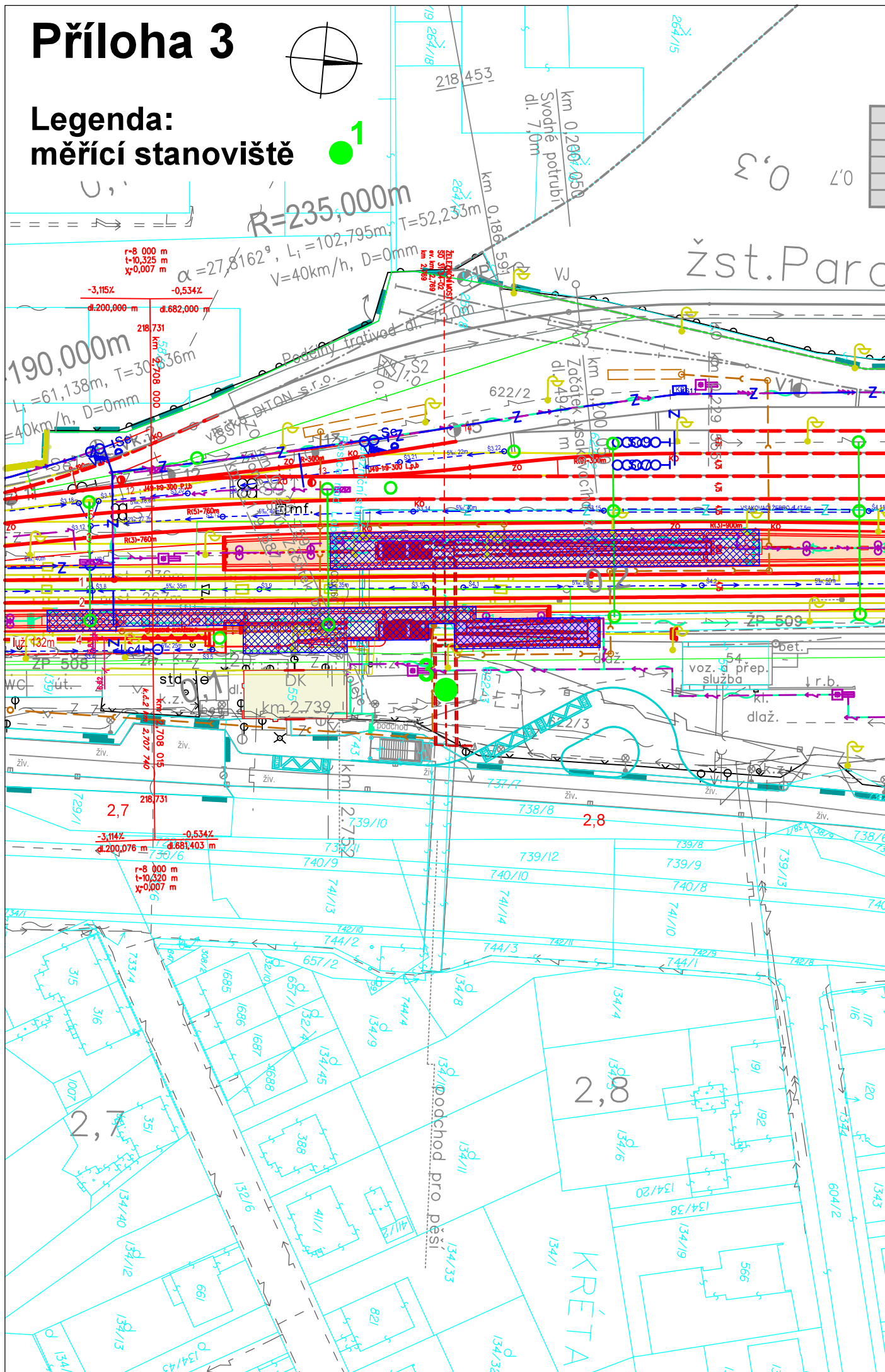
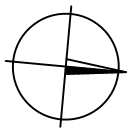
Záznam měření stejnosměrného elektrického pole

Měřicí stanoviště číslo	MS02
Směr měření	Z-V
Záznamník	KD4.1/006
Počet hodnot	1800
Začátek měření	19.7.2016, 9:58:00
Konec měření	19.7.2016, 10:28:00
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Průměrná hodnota	-0.05V
Minimální hodnota	-0.41V
Maximální hodnota	0.05V



Příloha 3

Legenda: měřicí stanoviště

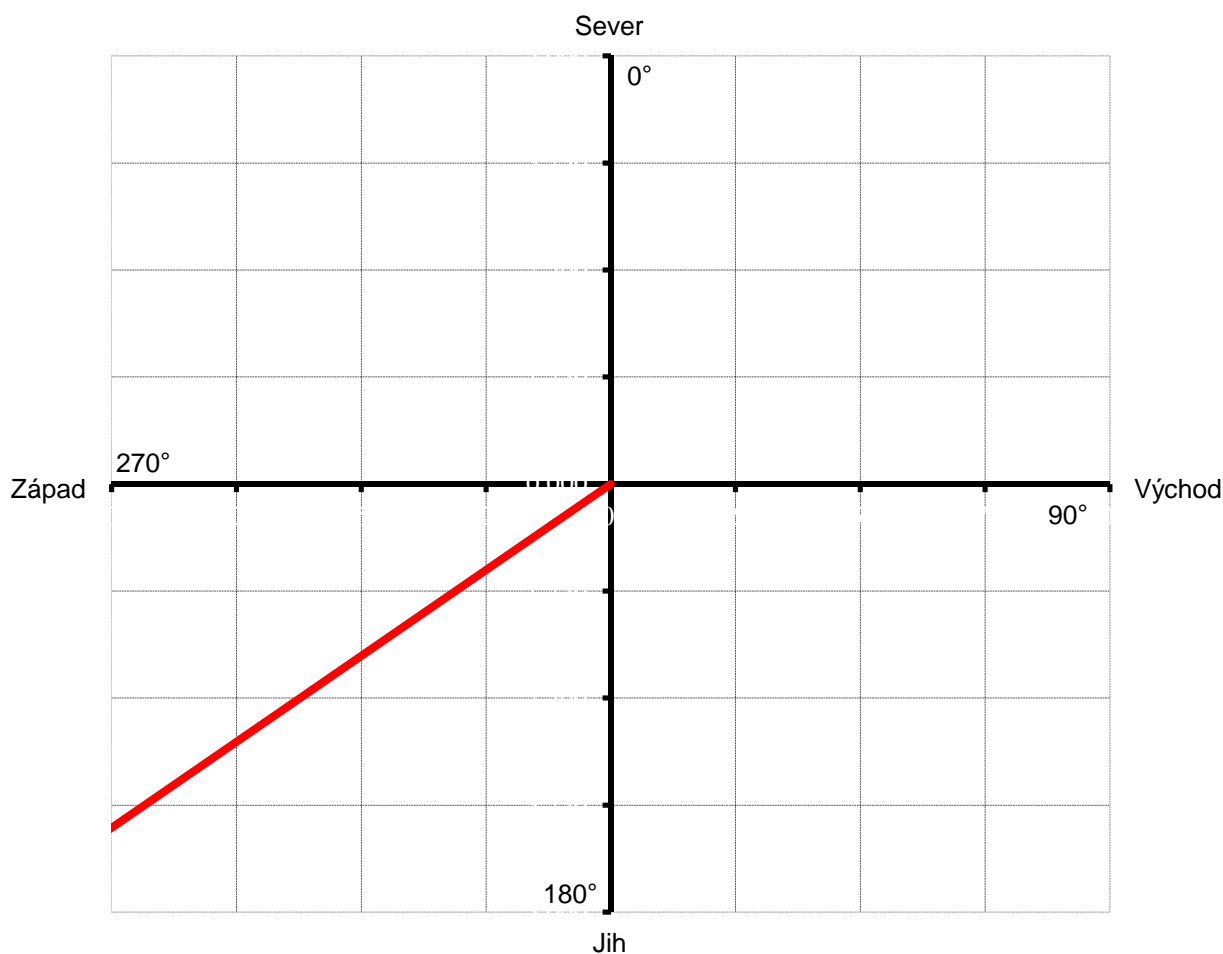


Vektorový diagram

Znázornění směru bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8365

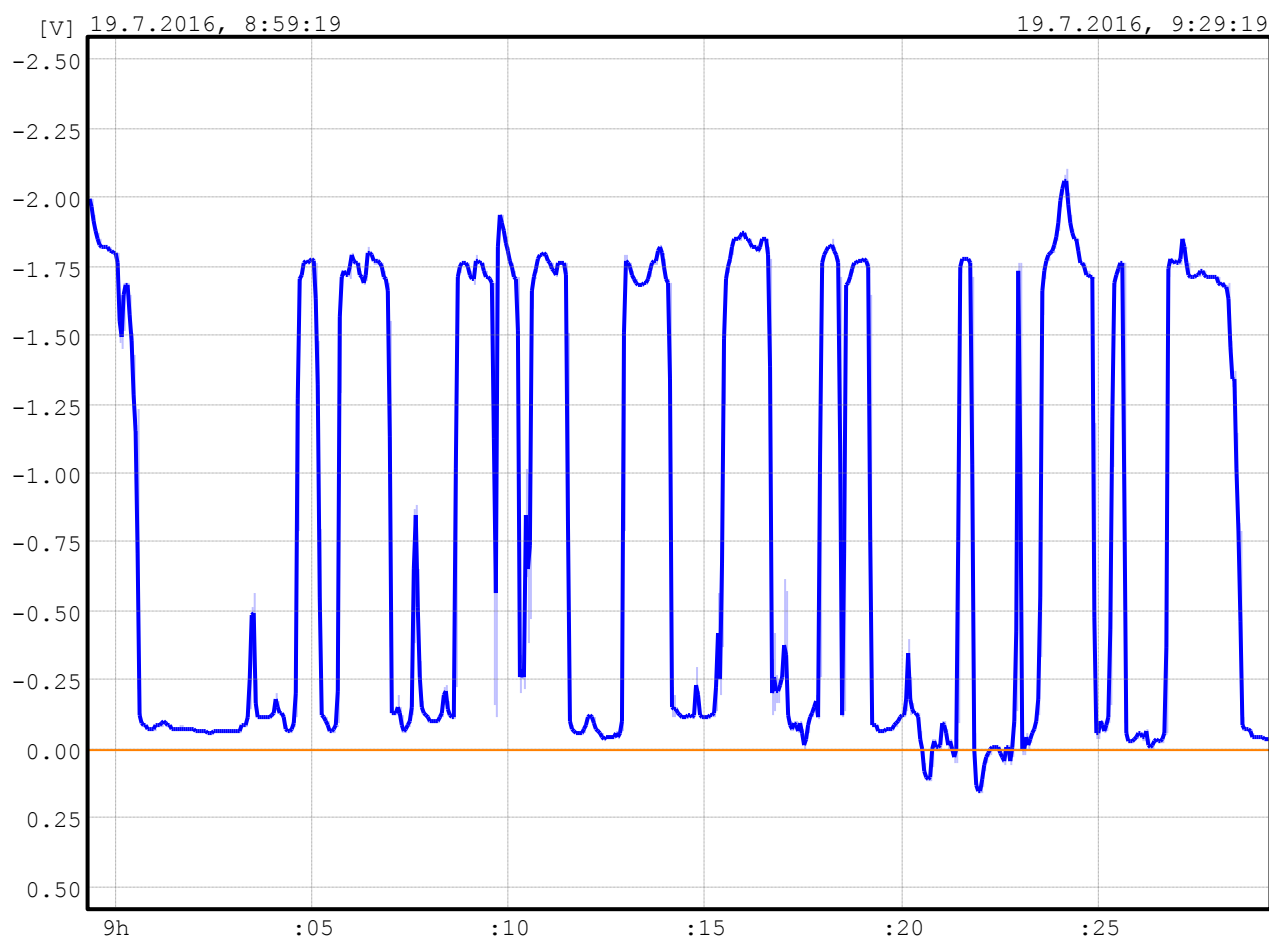
Akce	Modernizace trati Hradec Králové - Pardubice - Chrudim, 3. stavba, zdvoukolejnění Pardubice-Rosice nad Labem - Stéblová
Datum měření	19.7.2016
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Vzdálenost elektrod [m]	5
Použité přístroje	KORODAT - 4
Způsob měření	záznam hodnot po dobu 0,5 hodiny
Poznámka	$n_1 = n_2 = n$

Měřicí stanoviště číslo	MS03
$J_{p1} [\mu A/m^2]$	-246,63
$J_{p2} [\mu A/m^2]$	-307,21
$J_p [\mu A/m^2]$	393,97
Úhel [°]	231°14'



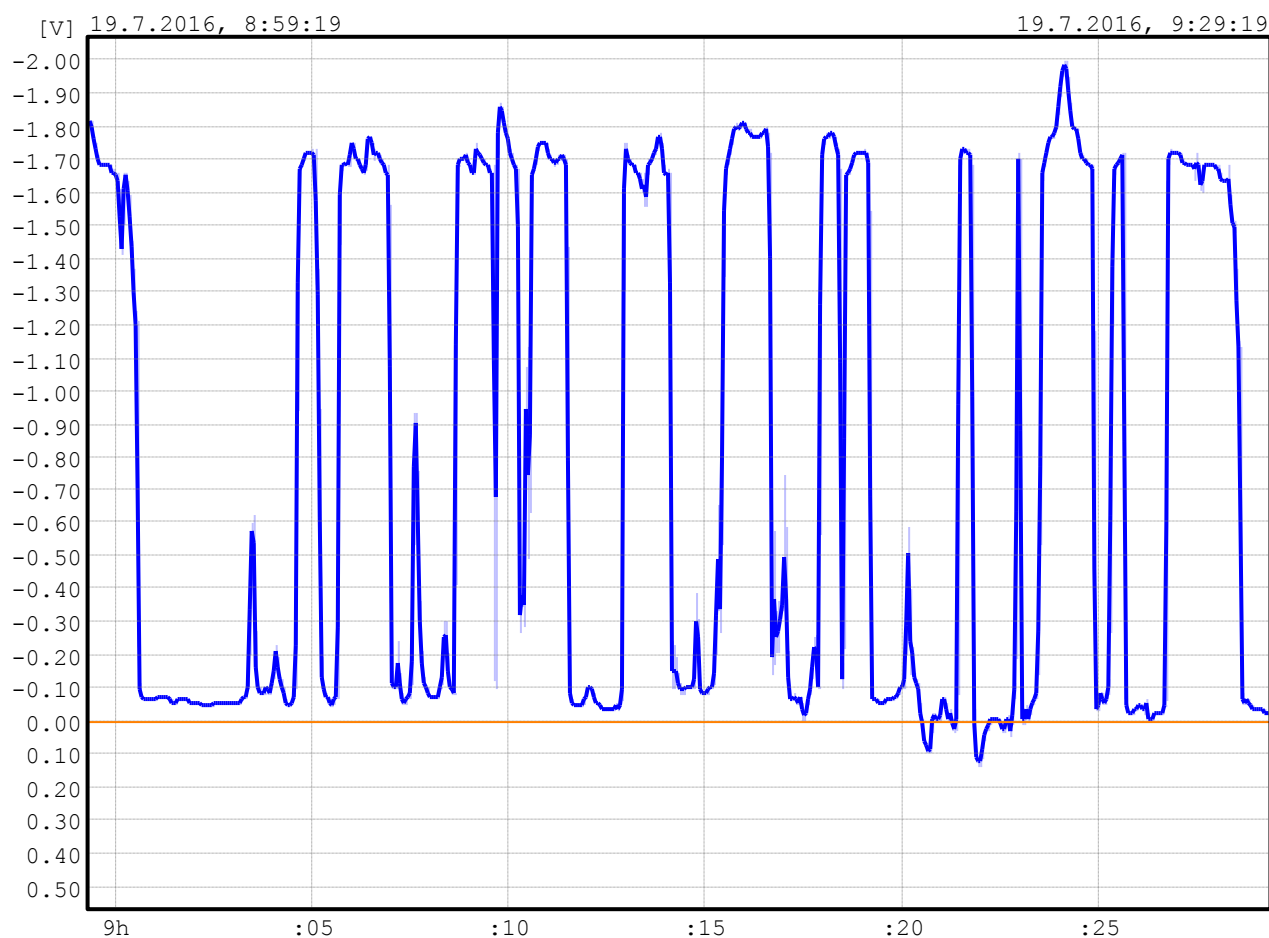
Grafické zobrazení
Záznam měření stejnosměrného
elektrického pole

Měřicí stanoviště číslo	MS03
Směr měření	J-S
Záznamník	KD4.1/003
Počet hodnot	1800
Začátek měření	19.7.2016, 10:59:19
Konec měření	19.7.2016, 11:29:19
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Průměrná hodnota	-0.82V
Minimální hodnota	-2.10V
Maximální hodnota	0.16V

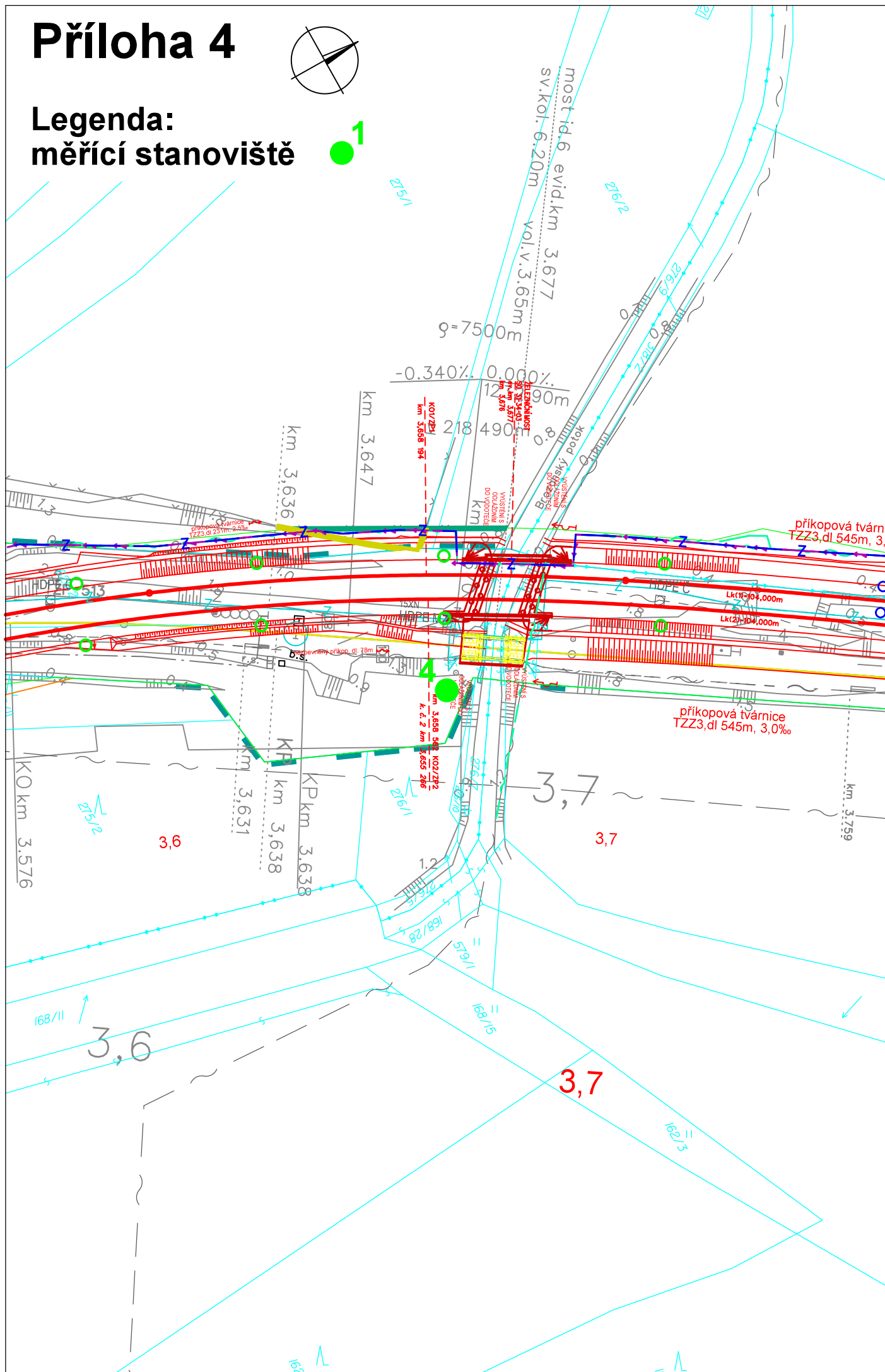


Grafické zobrazení
Záznam měření stejnosměrného
elektrického pole

Měřicí stanoviště číslo	MS03
Směr měření	Z-V
Záznamník	KD4.1/004
Počet hodnot	1800
Začátek měření	19.7.2016, 10:59:19
Konec měření	19.7.2016, 11:29:19
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Průměrná hodnota	-0.79V
Minimální hodnota	-1.98V
Maximální hodnota	0.14V



1

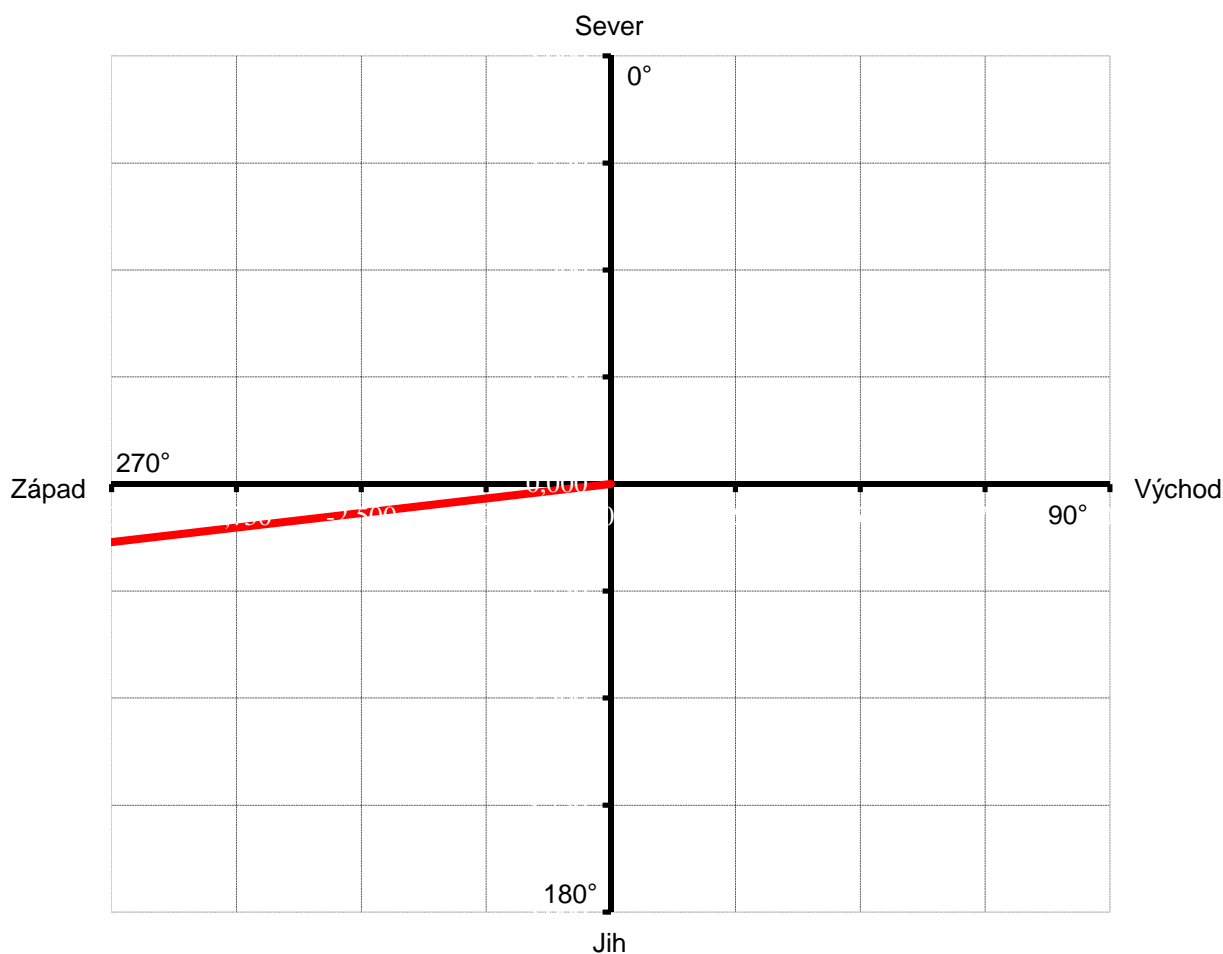


Vektorový diagram

Znázornění směru bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8365

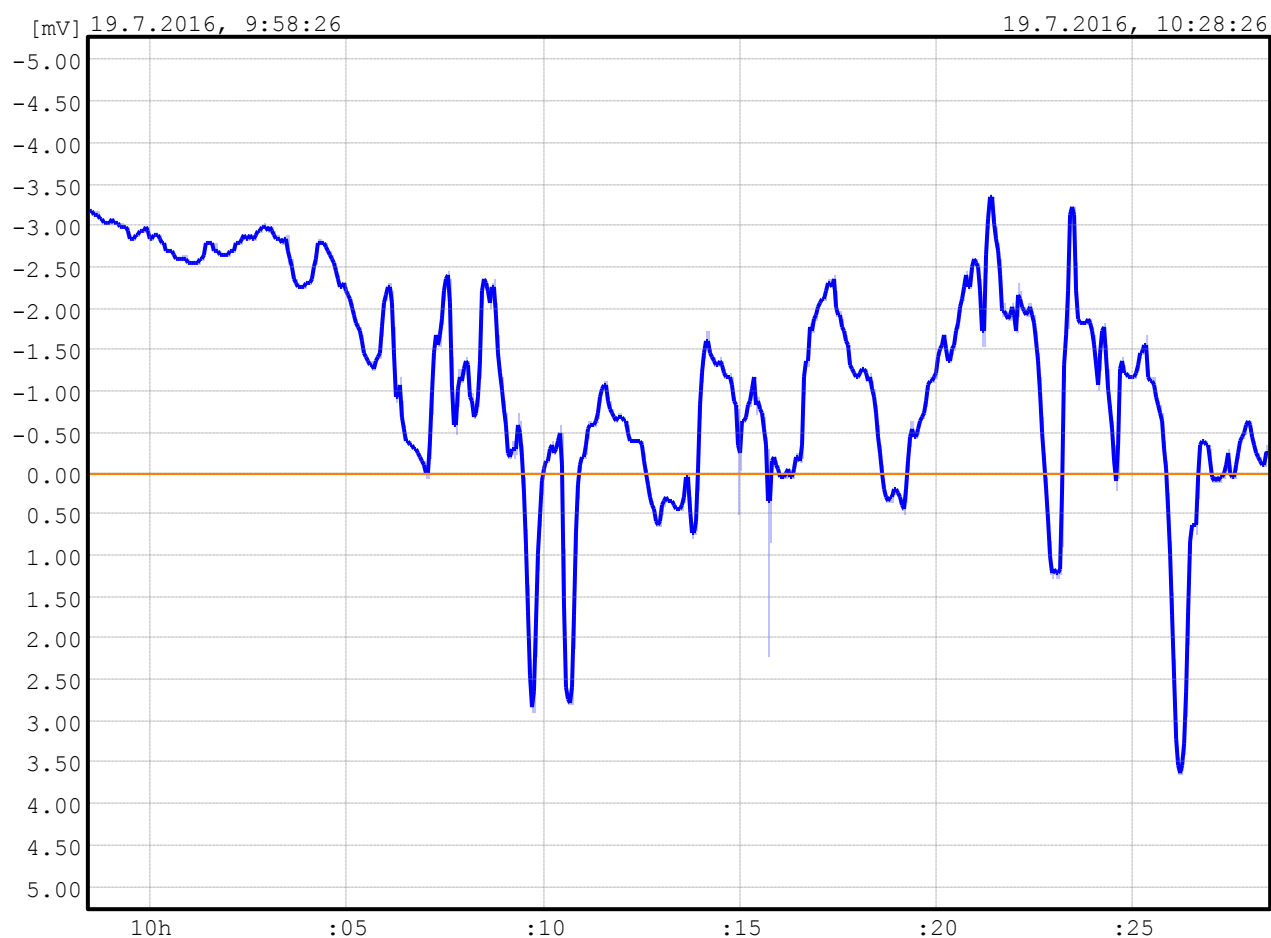
Akce	Modernizace trati Hradec Králové - Pardubice - Chrudim, 3. stavba, zdvoukolejnění Pardubice-Rosice nad Labem - Stéblová
Datum měření	19.7.2016
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Vzdálenost elektrod [m]	5
Použité přístroje	KORODAT - 4
Způsob měření	záznam hodnot po dobu 0,5 hodiny
Poznámka	$n_1 = n_2 = n$

Měřicí stanoviště číslo	MS04
$J_{p1} [\mu A/m^2]$	-18,02
$J_{p2} [\mu A/m^2]$	-132,67
$J_p [\mu A/m^2]$	133,89
Úhel [°]	262°15'



Grafické zobrazení
Záznam měření stejnosměrného
elektrického pole

Měřicí stanoviště číslo	MS04
Směr měření	J-S
Záznamník	KD4.1/003
Počet hodnot	1800
Začátek měření	19.7.2016, 11:58:26
Konec měření	19.7.2016, 12:28:26
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Průměrná hodnota	-1.17mV
Minimální hodnota	-3.32mV
Maximální hodnota	3.61mV



Grafické zobrazení

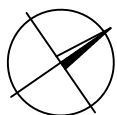
Záznam měření stejnosměrného elektrického pole

Měřicí stanoviště číslo	MS04
Směr měření	Z-V
Záznamník	KD4.1/004
Počet hodnot	1800
Začátek měření	19.7.2016, 11:58:26
Konec měření	19.7.2016, 12:28:26
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Průměrná hodnota	-22.4mV
Minimální hodnota	-40.0mV
Maximální hodnota	-15.9mV



Příloha 5

Legenda: měřicí stanoviště



1

$R(2) = 13\,000\text{m}$

$D=0\text{mm}$; $L_k=0\text{m}$; $L_i=80,000\text{m}$
 $V=160\text{km/h}$; $l=24\text{mm}$

příkopová tvárnice
TZZ3, dl. 342m, 2,5‰

příkopová tvárnice
TZZ3, dl. 75m, 2,5‰

4,5

4,5

4,6

$R(2) = 13\,000\text{m}$

$D=0\text{mm}$; $L_k=0\text{m}$; $L_i=80,000\text{m}$
 $V=160\text{km/h}$; $l=24\text{mm}$

4,6

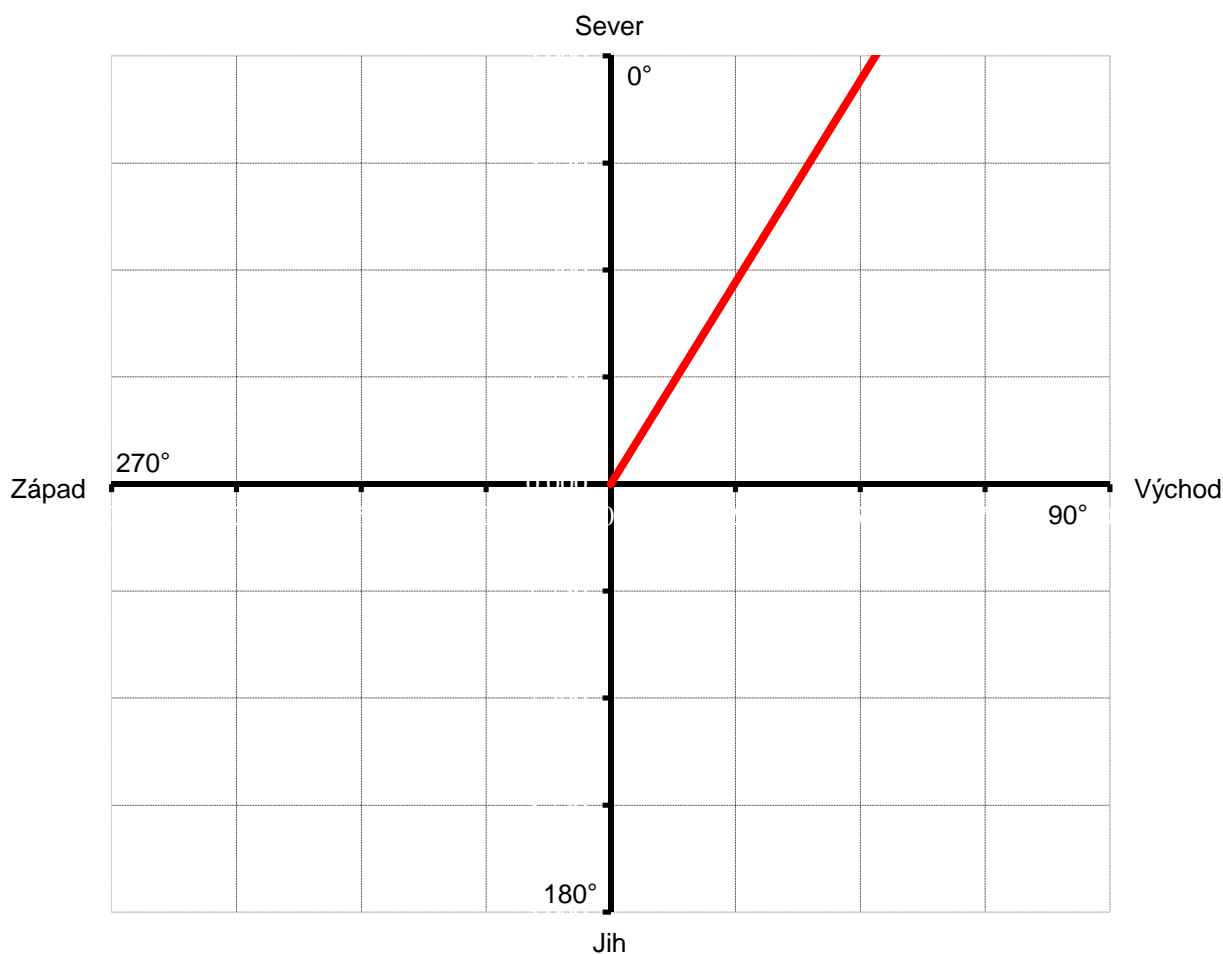
-0,00‰
dl. 68

Vektorový diagram

Znázornění směru bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8365

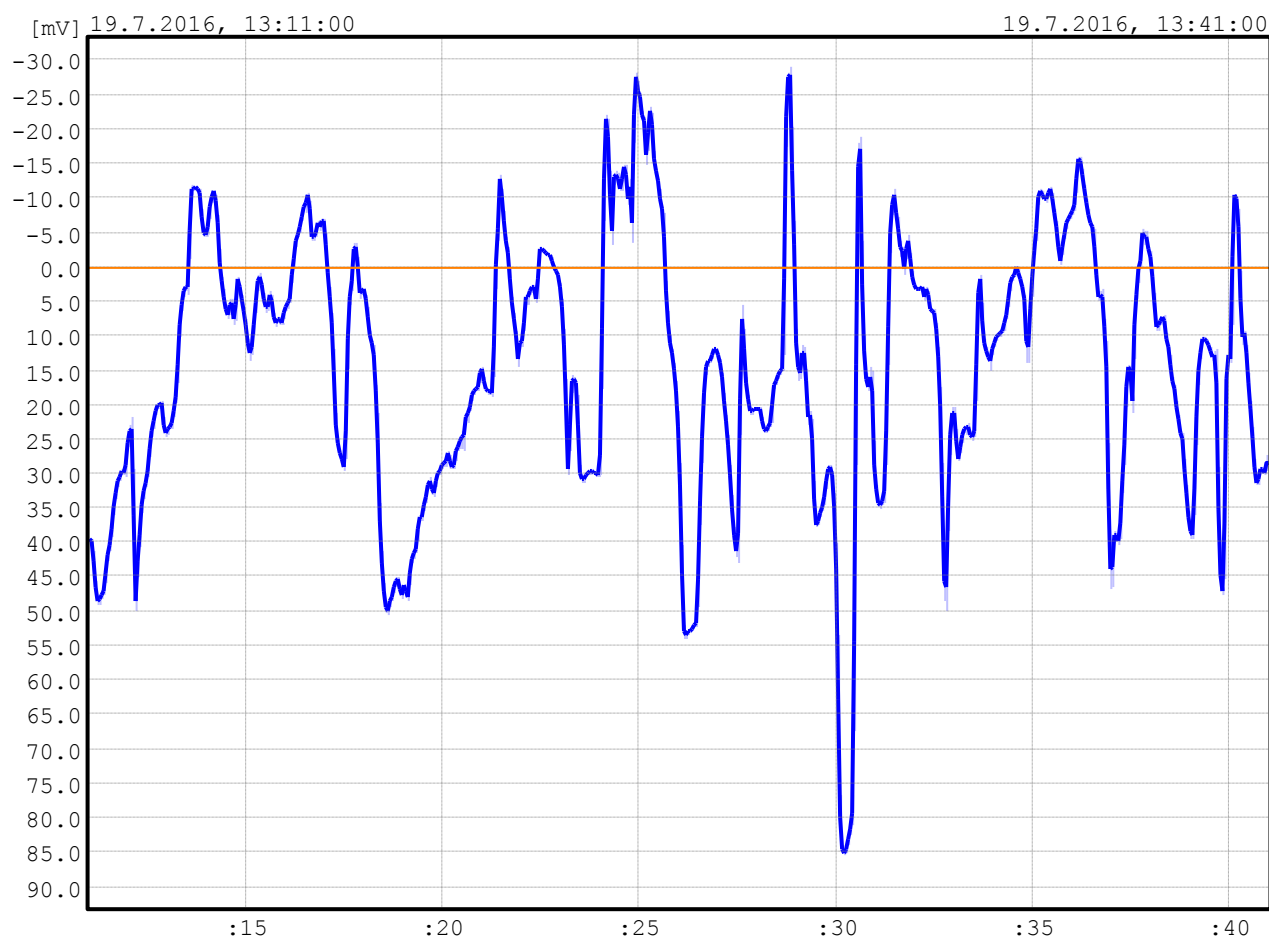
Akce	Modernizace trati Hradec Králové - Pardubice - Chrudim, 3. stavba, zdvoukolejnění Pardubice-Rosice nad Labem - Stéblová
Datum měření	19.7.2016
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Vzdálenost elektrod [m]	5
Použité přístroje	KORODAT - 4
Způsob měření	záznam hodnot po dobu 0,5 hodiny
Poznámka	$n_1 = n_2 = n$

Měřicí stanoviště číslo	MS05
$J_{p1} [\mu A/m^2]$	139,56
$J_{p2} [\mu A/m^2]$	74,04
$J_p [\mu A/m^2]$	157,98
Úhel [°]	27°56'



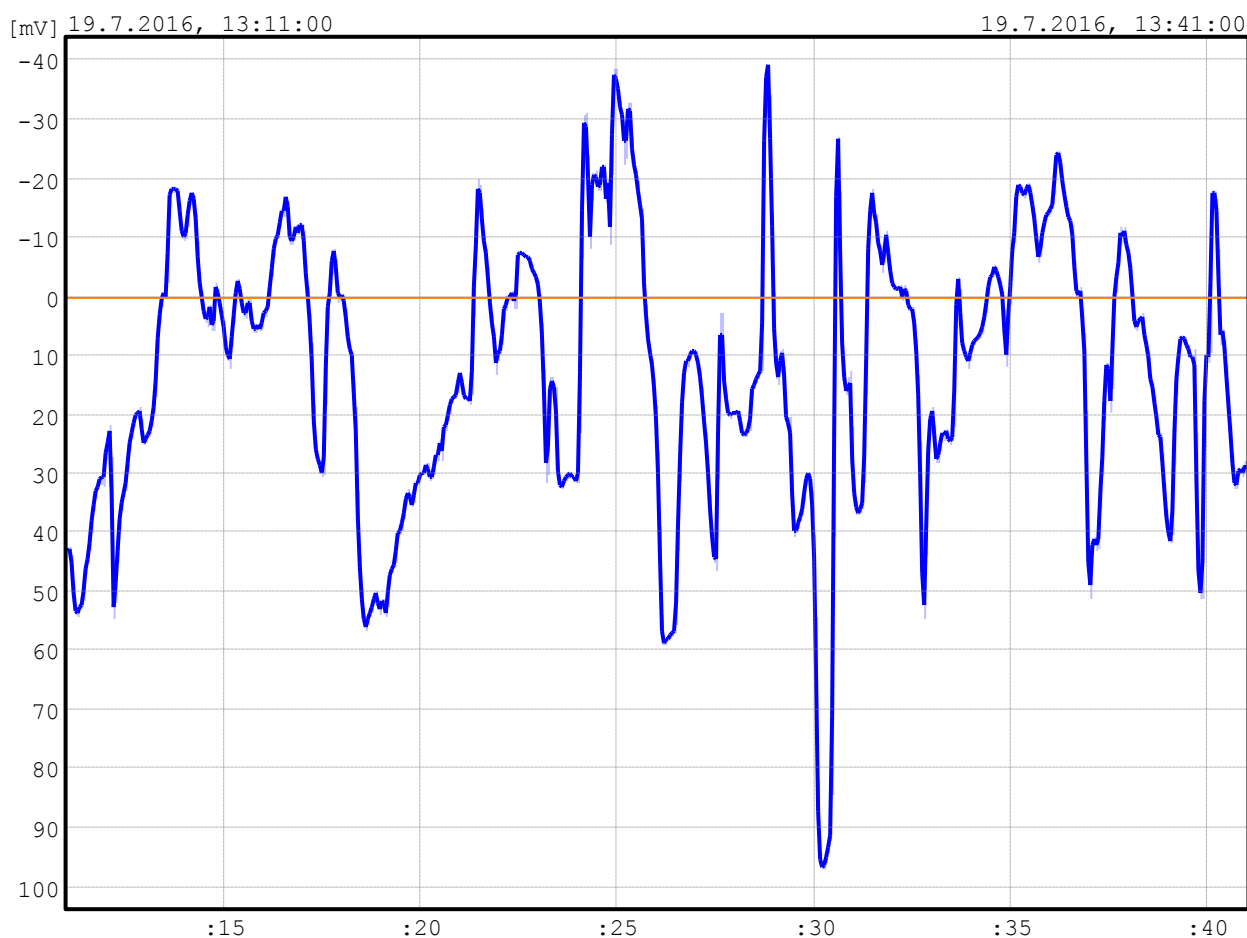
Grafické zobrazení
Záznam měření stejnosměrného
elektrického pole

Měřicí stanoviště číslo	MS05
Směr měření	J-S
Záznamník	KD4.1/003
Počet hodnot	1800
Začátek měření	19.7.2016, 13:11:00
Konec měření	19.7.2016, 13:41:00
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Průměrná hodnota	14.5mV
Minimální hodnota	-28.9mV
Maximální hodnota	85.2mV

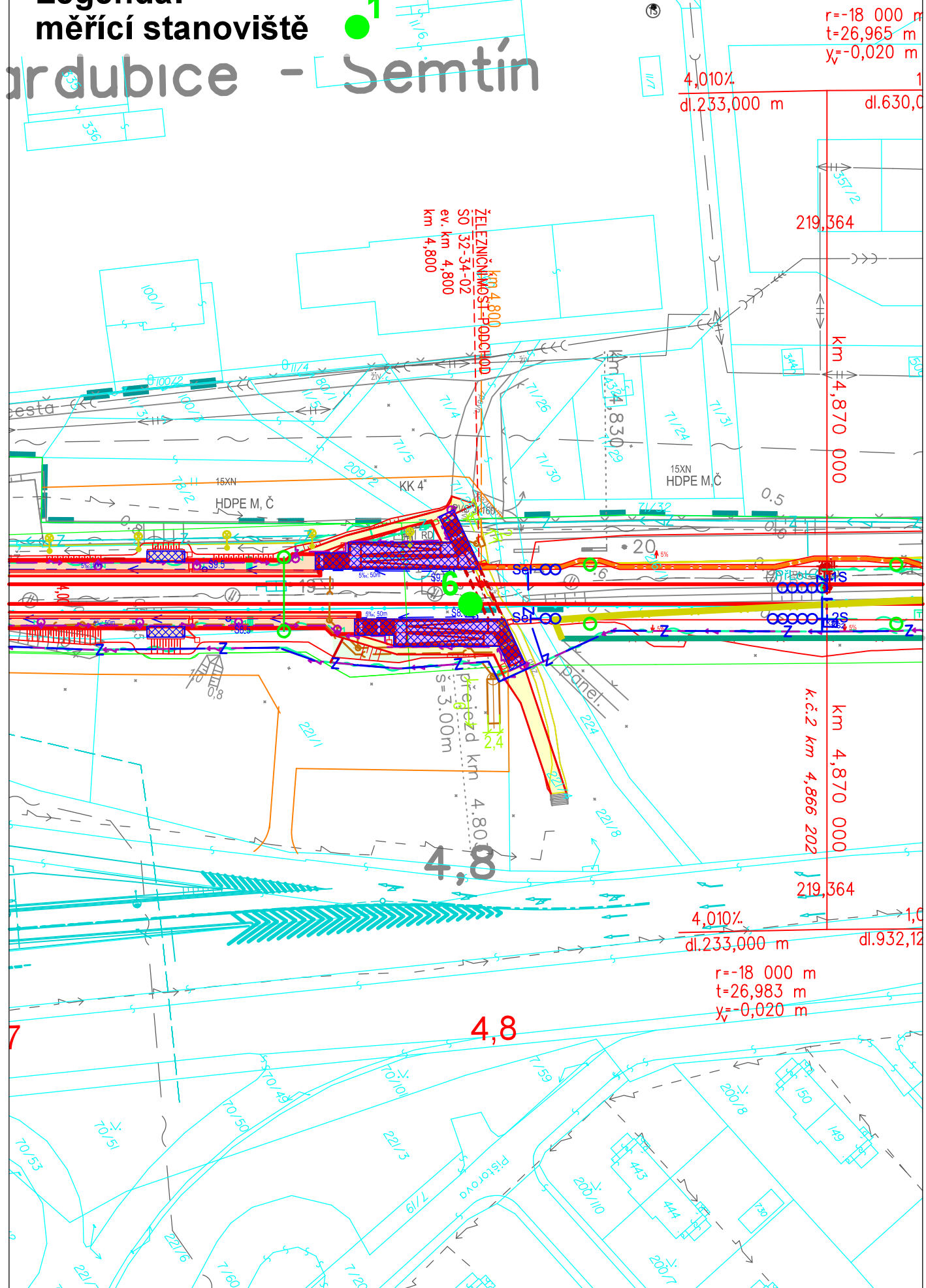


Grafické zobrazení
Záznam měření stejnosměrného
elektrického pole

Měřicí stanoviště číslo	MS05
Směr měření	Z-V
Záznamník	KD4.1/004
Počet hodnot	1800
Začátek měření	19.7.2016, 13:11:00
Konec měření	19.7.2016, 13:41:00
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Průměrná hodnota	12.5mV
Minimální hodnota	-39.3mV
Maximální hodnota	96.9mV



1

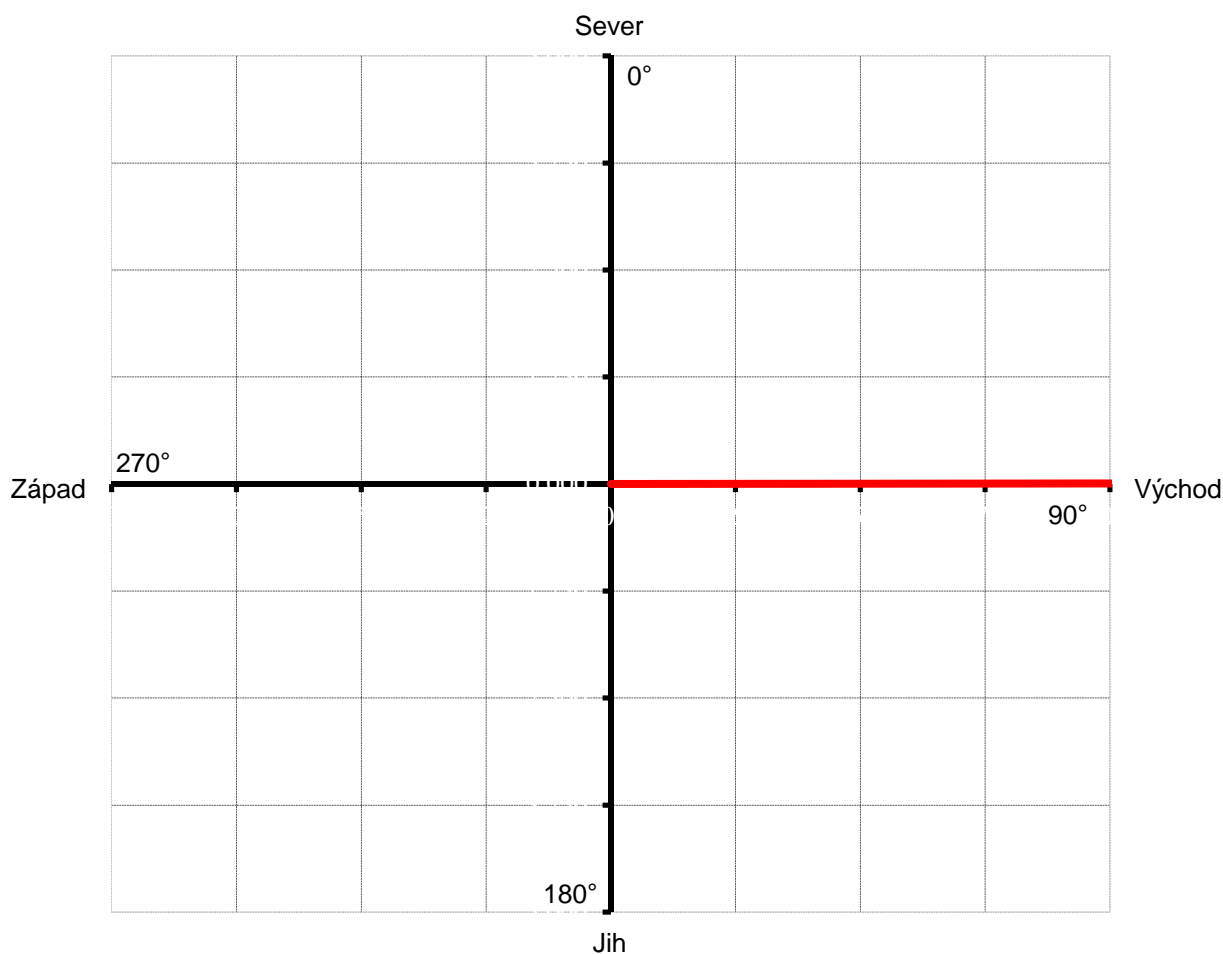


Vektorový diagram

Znázornění směru bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8365

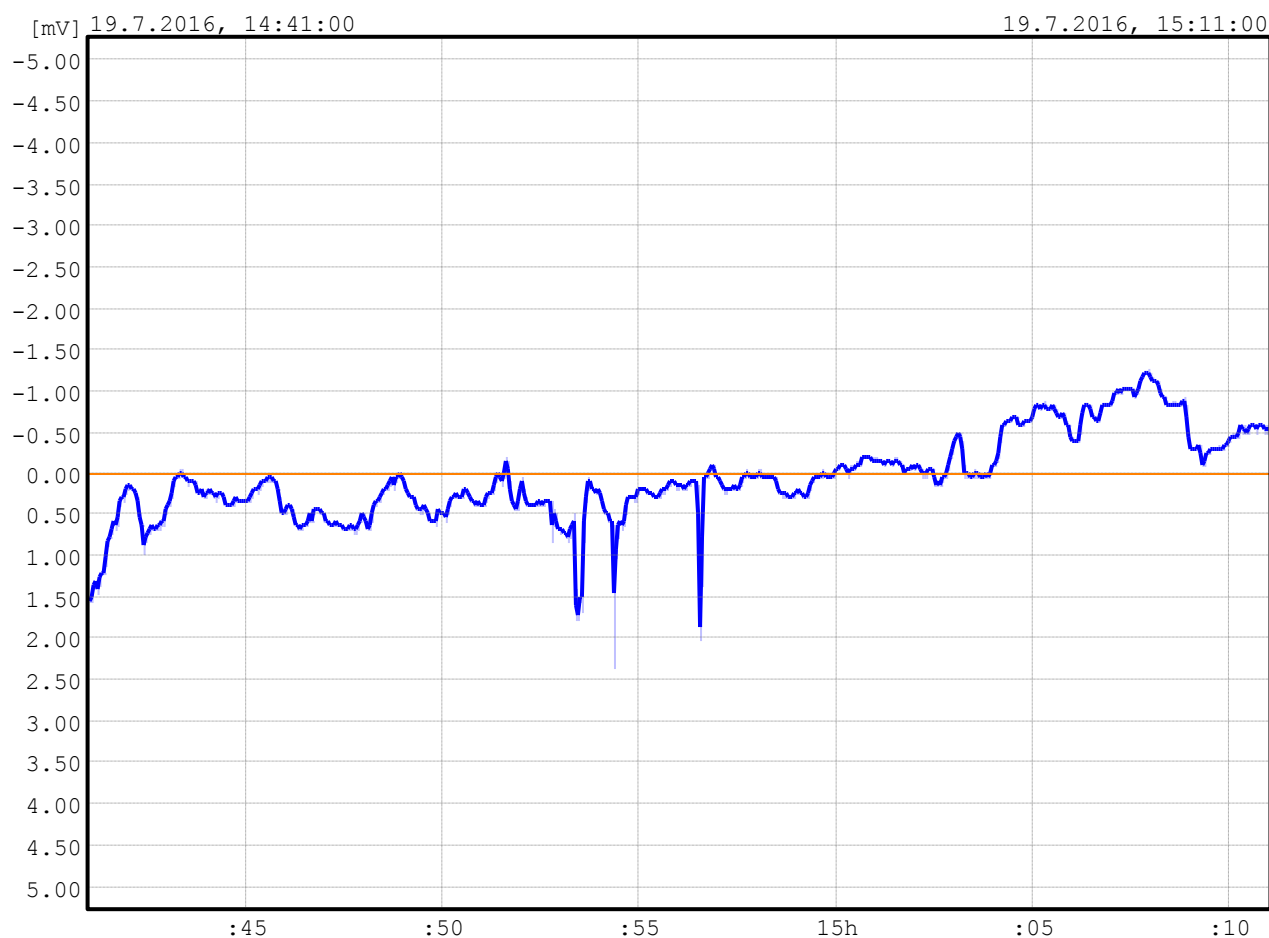
Akce	Modernizace trati Hradec Králové - Pardubice - Chrudim, 3. stavba, zdvoukolejnění Pardubice-Rosice nad Labem - Stéblová
Datum měření	19.7.2016
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Vzdálenost elektrod [m]	5
Použité přístroje	KORODAT - 4
Způsob měření	záznam hodnot po dobu 0,5 hodiny
Poznámka	$n_1 = n_2 = n$

Měřicí stanoviště číslo	MS06
$J_{p1} [\mu A/m^2]$	0,03
$J_{p2} [\mu A/m^2]$	27,95
$J_p [\mu A/m^2]$	27,95
Úhel [°]	89°55'



Grafické zobrazení
Záznam měření stejnosměrného
elektrického pole

Měřicí stanoviště číslo	MS06
Směr měření	J-S
Záznamník	KD4.1/003
Počet hodnot	1800
Začátek měření	19.7.2016, 14:41:00
Konec měření	19.7.2016, 15:11:00
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Průměrná hodnota	0.05mV
Minimální hodnota	-1.27mV
Maximální hodnota	2.34mV

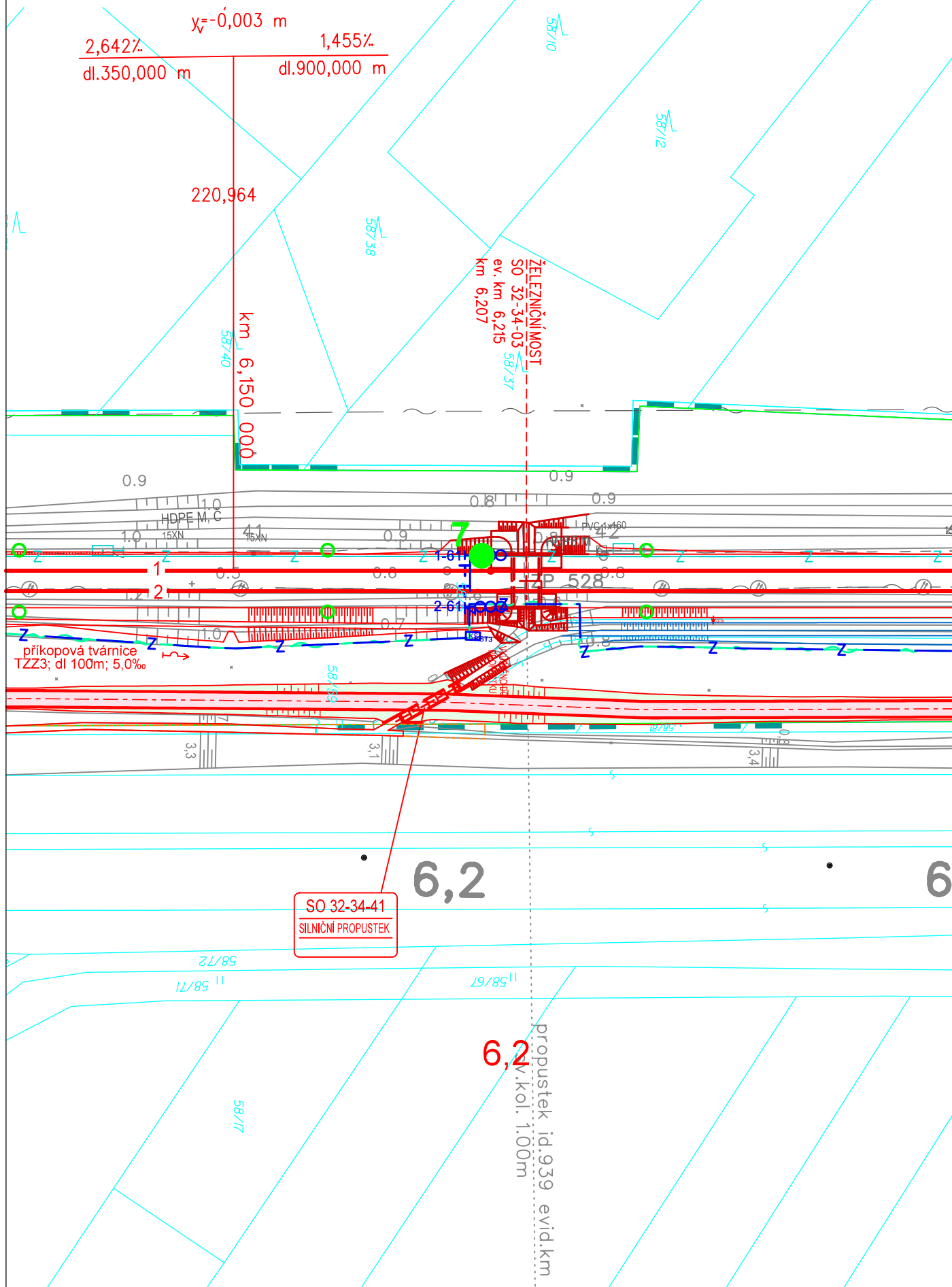


Grafické zobrazení
Záznam měření stejnosměrného
elektrického pole

Měřicí stanoviště číslo	MS06
Směr měření	Z-V
Záznamník	KD4.1/004
Počet hodnot	1800
Začátek měření	19.7.2016, 14:41:00
Konec měření	19.7.2016, 15:11:00
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Průměrná hodnota	16.7mV
Minimální hodnota	12.5mV
Maximální hodnota	20.1mV



1

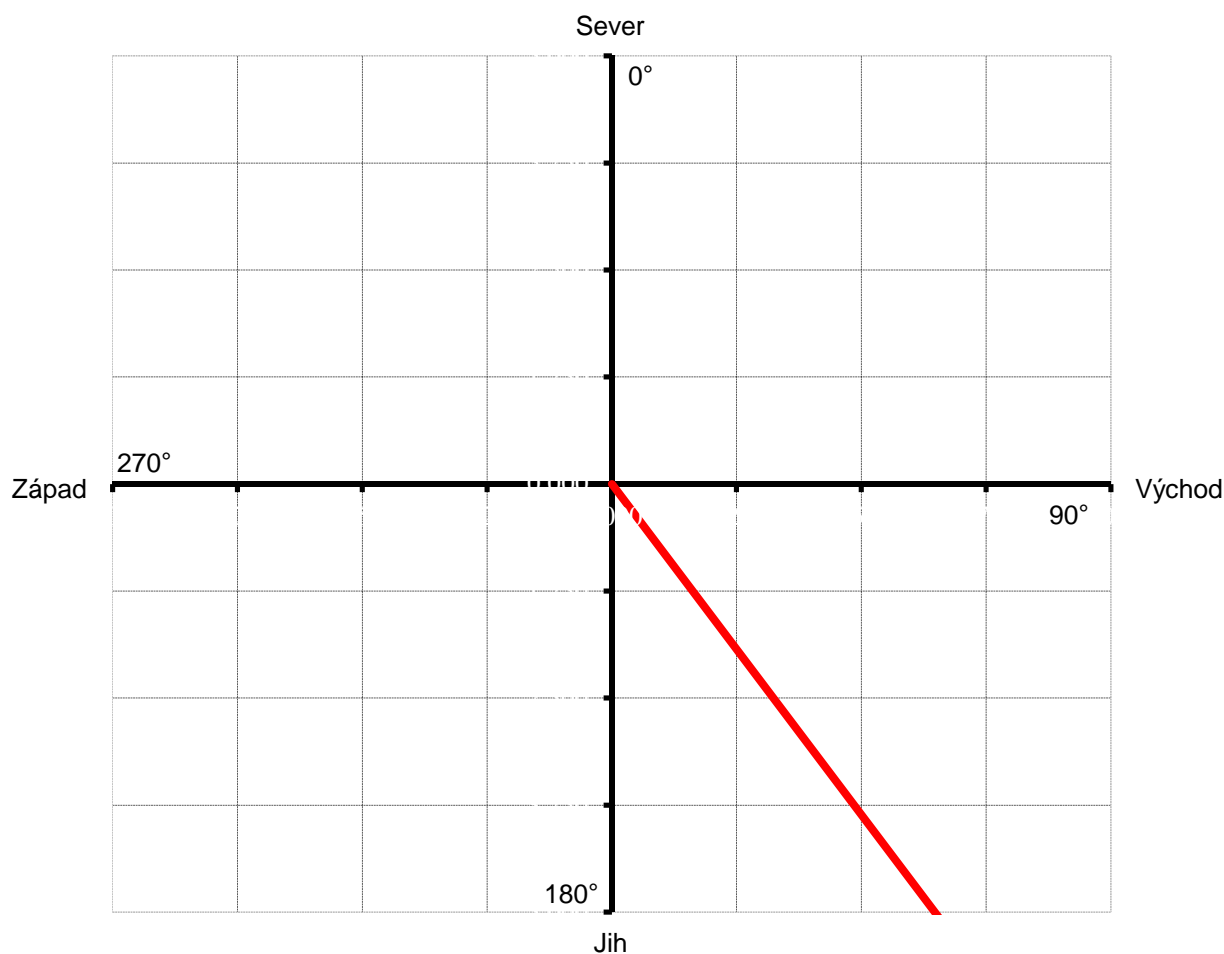


Vektorový diagram

Znázornění směru bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8365

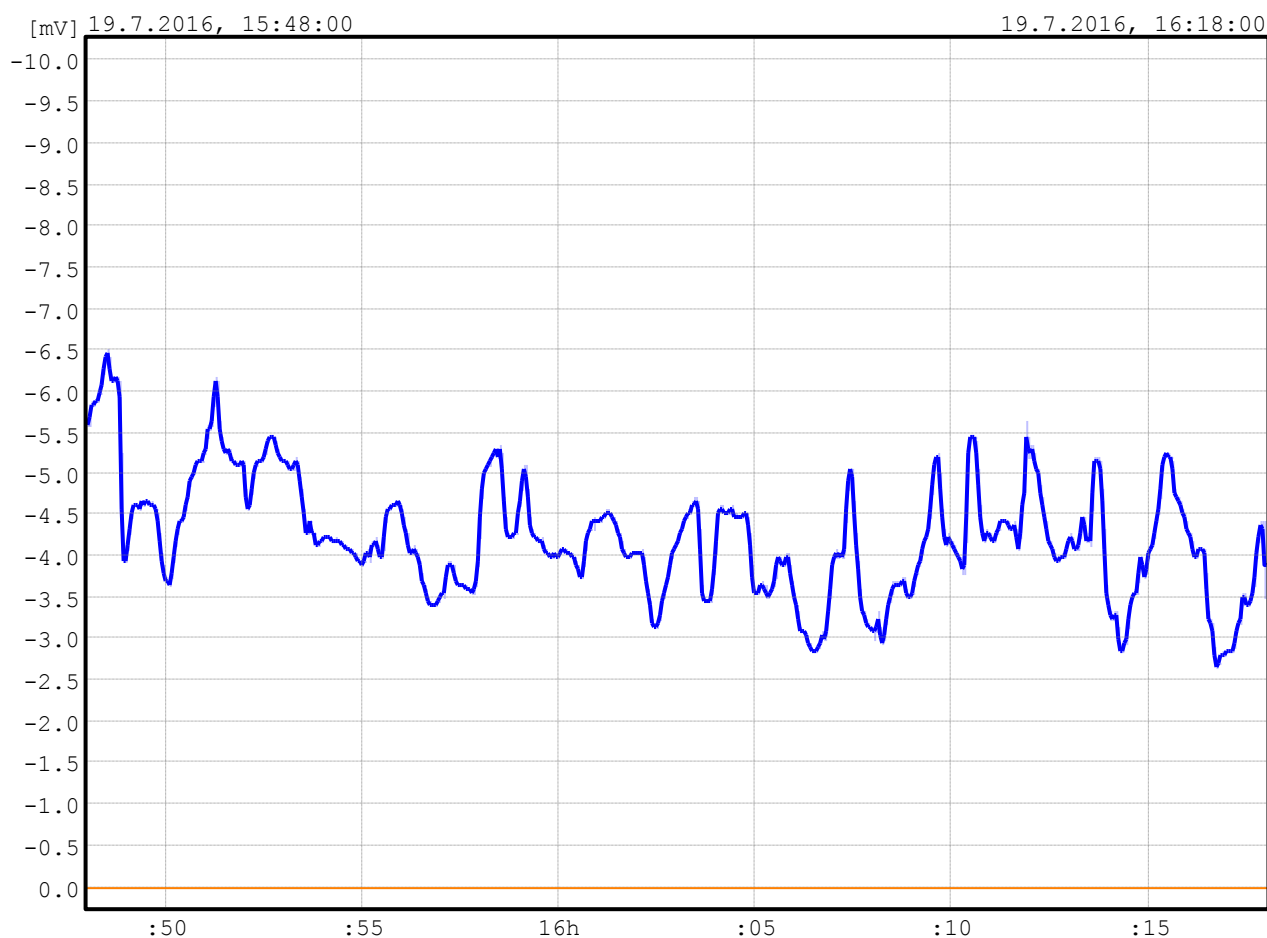
Akce	Modernizace trati Hradec Králové - Pardubice - Chrudim, 3. stavba, zdvoukolejnění Pardubice-Rosice nad Labem - Stéblová
Datum měření	19.7.2016
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Vzdálenost elektrod [m]	5
Použité přístroje	KORODAT - 4
Způsob měření	záznam hodnot po dobu 0,5 hodiny
Poznámka	$n_1 = n_2 = n$

Měřicí stanoviště číslo	MS07
$J_{p1} [\mu A/m^2]$	-35,93
$J_{p2} [\mu A/m^2]$	23,25
$J_p [\mu A/m^2]$	42,80
Úhel [°]	147°5'



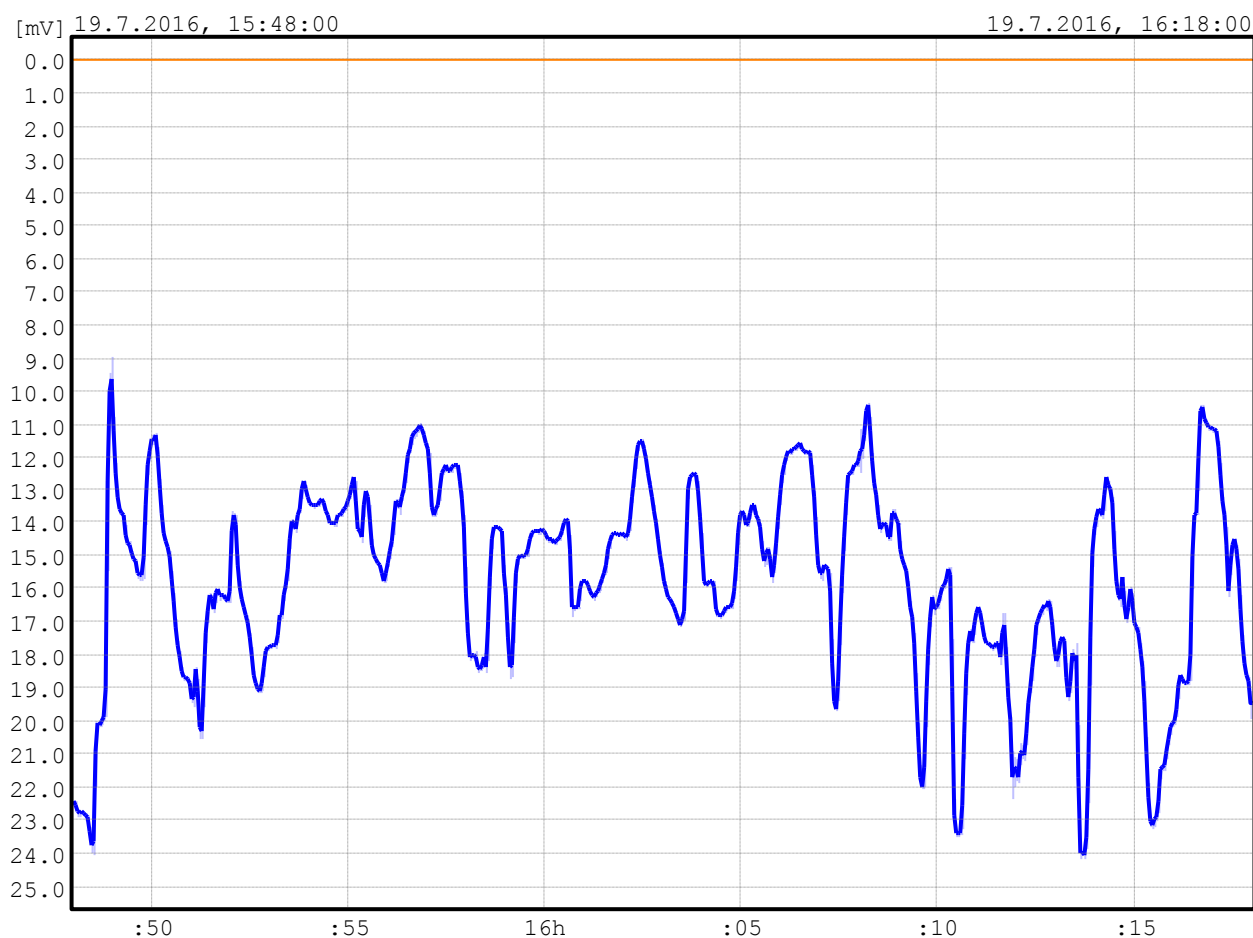
Grafické zobrazení
Záznam měření stejnosměrného
elektrického pole

Měřicí stanoviště číslo	MS07
Směr měření	J-S
Záznamník	KD4.1/003
Počet hodnot	1800
Začátek měření	19.7.2016, 15:48:00
Konec měření	19.7.2016, 16:18:00
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Průměrná hodnota	-4.20mV
Minimální hodnota	-6.49mV
Maximální hodnota	-2.64mV



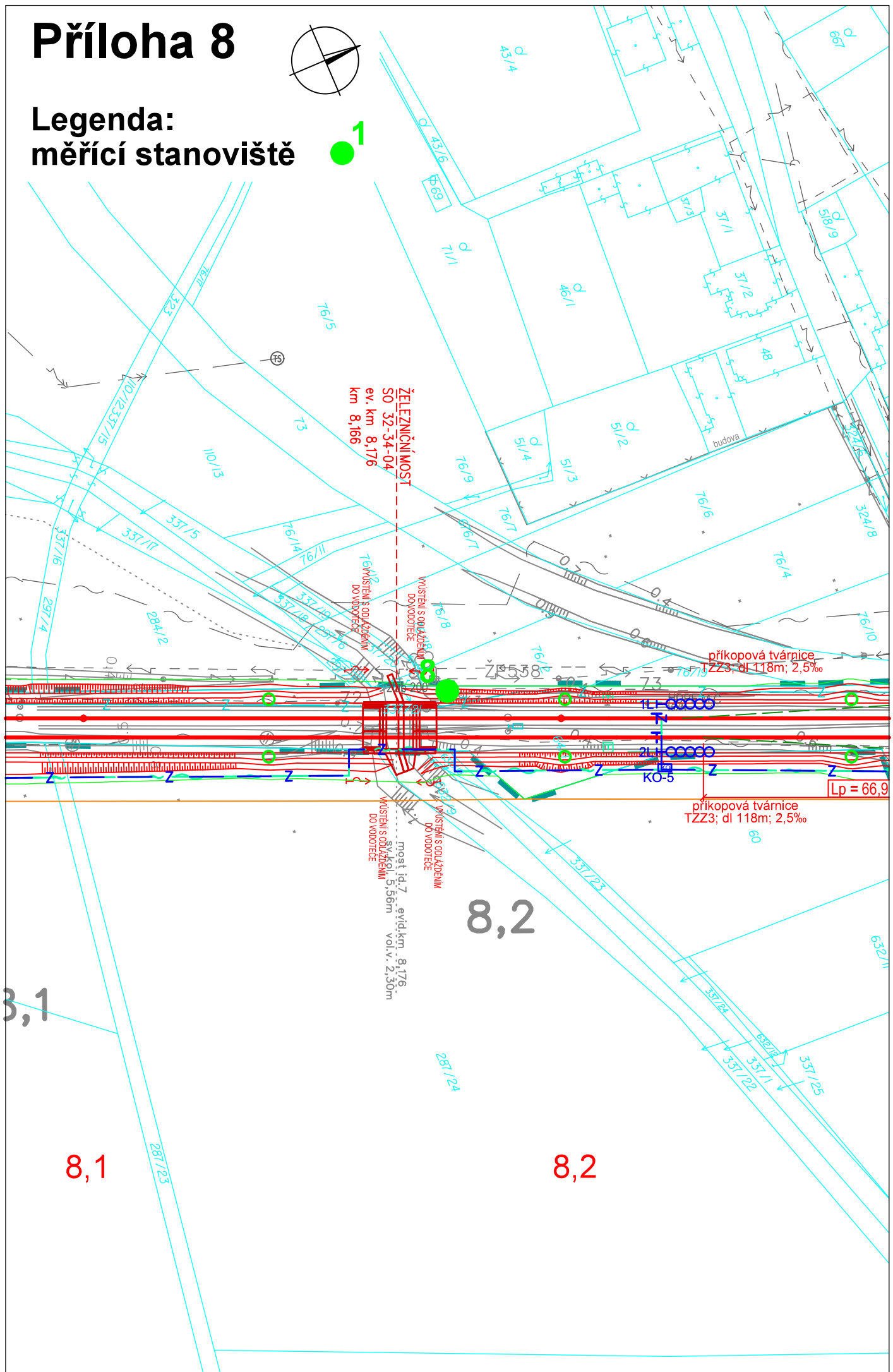
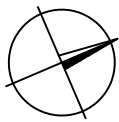
Grafické zobrazení
Záznam měření stejnosměrného
elektrického pole

Měřicí stanoviště číslo	MS07
Směr měření	Z-V
Záznamník	KD4.1/004
Počet hodnot	1800
Začátek měření	19.7.2016, 15:48:00
Konec měření	19.7.2016, 16:18:00
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Průměrná hodnota	15.7mV
Minimální hodnota	8.98mV
Maximální hodnota	24.1mV



Příloha 8

Legenda: měřicí stanoviště

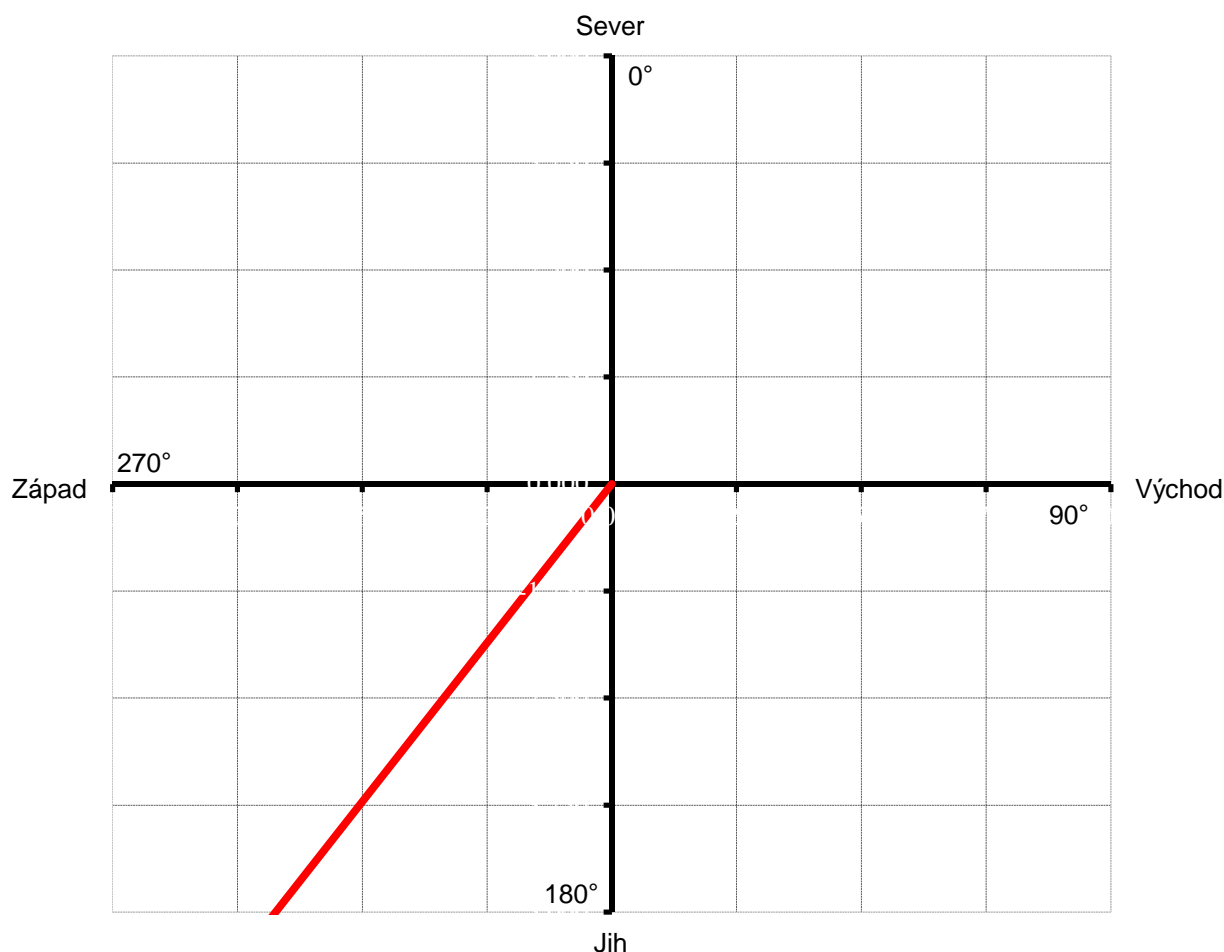


Vektorový diagram

Znázornění směru bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8365

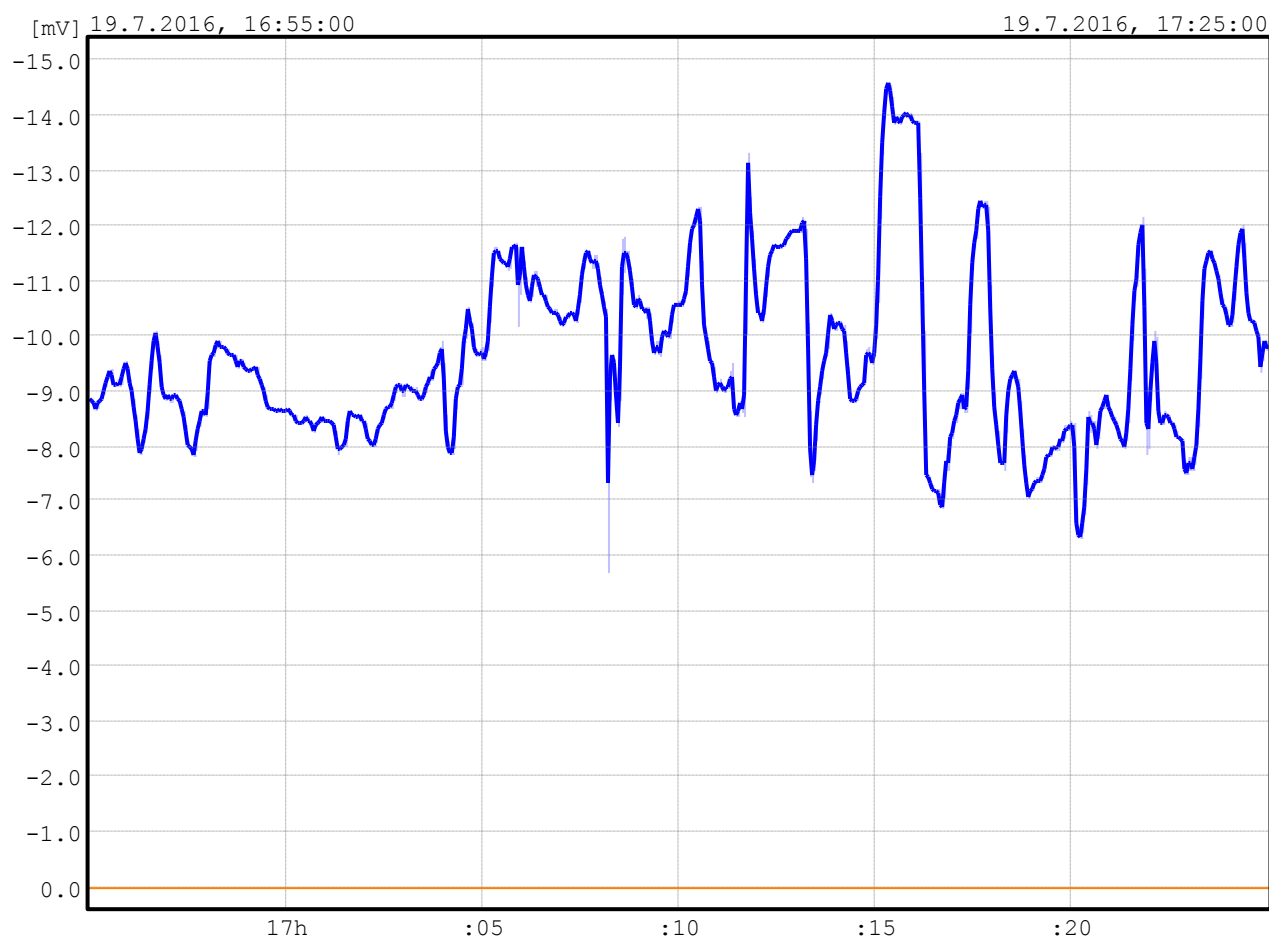
Akce	Modernizace trati Hradec Králové - Pardubice - Chrudim, 3. stavba, zdvoukolejnění Pardubice-Rosice nad Labem - Stéblová
Datum měření	19.7.2016
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Vzdálenost elektrod [m]	5
Použité přístroje	KORODAT - 4
Způsob měření	záznam hodnot po dobu 0,5 hodiny
Poznámka	$n_1 = n_2 = n$

Měřicí stanoviště číslo	MS08
$J_{p1} [\mu A/m^2]$	-15,68
$J_{p2} [\mu A/m^2]$	-10,56
$J_p [\mu A/m^2]$	18,90
Úhel [°]	213°57'



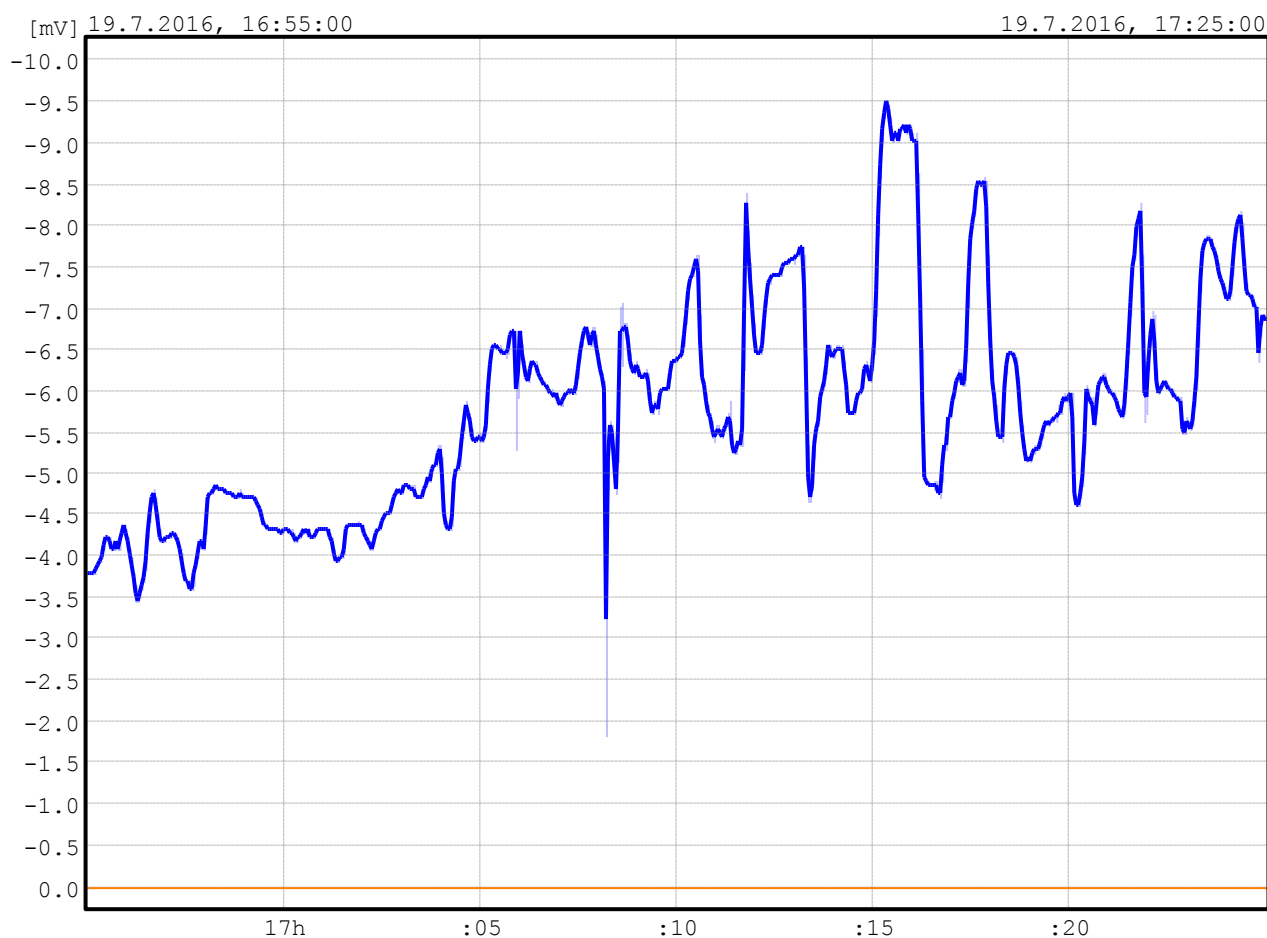
Grafické zobrazení
Záznam měření stejnosměrného
elektrického pole

Měřicí stanoviště číslo	MS08
Směr měření	J-S
Záznamník	KD4.1/003
Počet hodnot	1800
Začátek měření	19.7.2016, 16:55:00
Konec měření	19.7.2016, 17:25:00
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Průměrná hodnota	-9.57mV
Minimální hodnota	-14.6mV
Maximální hodnota	-5.66mV



Grafické zobrazení
Záznam měření stejnosměrného
elektrického pole

Měřicí stanoviště číslo	MS08
Směr měření	Z-V
Záznamník	KD4.1/004
Počet hodnot	1800
Začátek měření	19.7.2016, 16:55:00
Konec měření	19.7.2016, 17:25:00
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Průměrná hodnota	-5.76mV
Minimální hodnota	-9.47mV
Maximální hodnota	-1.81mV



Přehledná situace rozmístění měřicích stanovišť M 1:25000

