

# ČÁST B.6

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

Objednatel:



Správa železniční dopravní cesty, s.o.  
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1  
Stavební správa západ  
Sokolovská 278/1955, 190 00 Praha 9

Sdružení: „SEU + SP + H-PROG\_Žst. Bohosudov\_P“



Správce:



SUDOP EU a.s.  
Olšanská 1a, 130 80 Praha  
Tel.: +420 267 094 305  
E-mail: info@sudopeu.cz

Hlavní inženýr projektu:

ING. STANISLAV JAROŠ

Asistent HIP:

ING. IVAN GRISA

Zpracovatel části:



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

Středisko:

PROJEKTOVÉ STŘEDISKO HRADEC KRÁLOVÉ

Vedoucí střediska:	Odpovědný projektant SO, IO, PS:	Vypracoval:	Kontroloval:
ING. PAVEL HORÁČEK	ING. PETR VRÁBEL	ING. PETR VRÁBEL	ING. PAVEL HORÁČEK

Název akce:

**REKONSTRUKCE ŽST BOHOSUDOV**

Číslo smlouvy:

17-071.640

Projektový stupeň:

PDPS

název PS/SO:

**PROTIKOROZNÍ OCHRANA**

Datum:

11/2018

Číslo části:

**B.6**





# **Rekonstrukce Žst. Bohosudov**

## **B.6 – Protikoroční ochrana**

evp.: 2018-0704



**Obsah:**

1	ÚVOD	3
2	STRUČNÝ POPIS SITUACE	3
3	PODMÍNKY MĚŘENÍ	5
4	POUŽITÉ PŘÍSTROJE	5
5	KOROZNÍ PRŮZKUM	5
5.1	MĚŘENÍ ZDÁNLIVÉ REZISTIVITY PŮDY	5
5.2	MĚŘENÍ STEJNOSMĚRNÉHO PROUDOVÉHO POLE	6
6	VYHODNOCENÍ GEOELEKTRICKÝCH MĚŘENÍ	7
6.1	ZDÁNLIVÁ REZISTIVITA PŮDY	8
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 8372
- Přílohy č. 1 až 6 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 – Protikorozi ochrana“, byl proveden v rámci dokumentace pro územní rozhodnutí stavby „Rekonstrukce Žst. Bohosudov“. 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). Projekt stavby řeší rekonstrukci tratě, která je elektrifikována stejnosměrnou trakční soustavou systému 3kV.

Číslování měřicích stanovišť je shodné s označením v příloze 1 až 6.

### Přehled měřených objektů

Měřicí stanoviště č.	Název a popis stavby	Stavební objekt
1	Chabařovice - Bohosudov, most v km 13,484 popis	SO 01-14-01
2	Chabařovice - Bohosudov, most v km 13,697 popis	SO 01-14-02
3	Bohosudov - Teplice, most v km 15,226 popis	SO 03-14-01
4	Bohosudov - Teplice, most v km 15,595 popis	SO 03-14-02
5	Bohosudov - Teplice, most v km 16,773 popis	SO 03-14-03
6	Bohosudov - Teplice, most v km 16,876 popis	SO 03-14-04
6	Bohosudov - Teplice, most v km 16,891 popis	SO 03-14-05

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

### Plynovody

12,200 – 12,875	Souběh s VTL plynovodem vpravo v osově vzdálenosti 30 – 40m.
12,875	Křížení s VTL plynovodem.
km 13,584 = 11,870	skok staničení
12,300	Křížení s VTL plynovodem.
14,600 – 14,845	Souběh s STL plynovodem vpravo v osově vzdálenosti 15 – 25m.
14,820	Křížení s STL plynovodem.
15,450	Křížení s STL plynovodem.
15,495	Křížení s VTL plynovodem.
15,730 – 16,125	Souběh s NTL plynovodem vpravo v osově vzdálenosti od 10m.
16,125	Křížení s NTL plynovodem.
16,575	Křížení s STL plynovodem.
16,865	Křížení s NTL plynovodem.

### Vodovody

12,000	Křížení s vodovodním potrubím.
12,800 – 13,060	Souběh s vodovodním potrubím vpravo v osově vzdálenosti od 30m.
13,245	Křížení s vodovodním potrubím.
13,245 – 13,400	Souběh s vodovodním potrubím vlevo v osově vzdálenosti od 10m.
14,600 – 14,840	Souběh s vodovodním potrubím vpravo v osově vzdálenosti od 30m.
14,840	Křížení s vodovodním potrubím.
15,200 – 15,415	Souběh s vodovodním potrubím vlevo v osově vzdálenosti od 10m.
15,415	Křížení s vodovodním potrubím.
15,725 – 16,135	Souběh s vodovodním potrubím vpravo v osově vzdálenosti od 10m.
16,135	Křížení s vodovodním potrubím.
16,580	Křížení s vodovodním potrubím.
16,865	Křížení s vodovodním potrubím.
16,935	Křížení s vodovodním potrubím.
16,935 – 17,300	Souběh s vodovodním potrubím vlevo v osově vzdálenosti od 15m.

### Teplovody

16,500 – 16,755	Souběh s teplovodem vlevo v osově vzdálenosti od 15m.
16,755	Křížení tratě s teplovodem
16,755 – 17,200	Souběh s teplovodem vpravo v osově vzdálenosti od 15m.
16,895	Křížení tratě s teplovodem

Uvedené nízkotlaké (NTL) a středotlaké (STL) plynovody jsou provedeny z potrubí z lineárního polypropylenu a jsou částečně kombinované ocelovým potrubím, které je opatřeno plastovými izolacemi.

Vysokotlaké plynovody jsou ocelové opatřené zemní bitumenovou izolací. Jsou aktivně chráněny stanicemi katodické ochrany a vybaveny doplňkovým zařízením protikorozi ochrany (izolační spoje, chráničky, měřicí objekty) včetně KMB.

Místní vodovodní síť je převážně z potrubí z plastických hmot (PE a PVC) kombinovaná s potrubím z hrdlované litiny (LTH), KMB na nich nejsou vybudovány.

Teplododní 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 silnoprůdové a slaboprůdové (sdělovací a zabezpečovací) jsou vesměs celoplastové se souvislou pasivní ochranou kabelů.

### 3 PODMÍNKY MĚŘENÍ

Měření byla provedena v měsíci červenci roku 2018. Teplota ovzduší se v době měření pohybovala okolo 26°C. Půdní povrch byl suchý.

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

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

Měření byla prováděna ve dvou směrech na sebe kolmých:

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

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

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

## 5.2 MĚŘENÍ STEJNOSMĚRNÉHO PROUDOVÉHO POLE

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

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

### Přehled použitých registračních přístrojů KORODAT-4

Číslo přístroje	Výrobní číslo přístroje KORODAT-4
1	055 – 95
2	044 – 95
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/CuSO<sub>4</sub> nevykazovaly v průběhu 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  $E_{p1}$ ,  $E_{p2}$  [ $mV \cdot m^{-1}$ ]

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

Hustota stejnosměrného proudového pole  $J$  [ $\mu A \cdot m^{-2}$ ] 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 ZDÁNĹIVÁ REZISTIVITA PŮDY

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

Měřicí stanoviště č.	Číslo objektu	Agresivita půdního prostředí dle ČSN 03 8372
1	SO 01-14-01	velmi nízká až střední
2	SO 01-14-02	velmi nízká
3	SO 03-14-01	velmi nízká
4	SO 03-14-02	velmi nízká až střední
5	SO 03-14-03	velmi nízká
6	SO 03-14-04 SO 03-14-05	velmi nízká

## 6.2 STEJNOSMĚRNÉ PROUDOVÉ POLE

Na měřicích 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	Základní ochranná opatření dle SŽDC (ČD) SR 5/7 (S) stupeň č.
1	SO 01-14-01	zvýšená	4
2	SO 01-14-02	velmi vysoká	4
3	SO 03-14-01	zvýšená	4
4	SO 03-14-02	zvýšená	4
5	SO 03-14-03	zvýšená	4
6	SO 03-14-04 SO 03-14-05	zvýšená	4

## 7 ZÁVĚR – NÁVRH PROTIKOROZNÍCH OPATŘENÍ

Korozní průzkum inženýrských objektů, který byl proveden v červenci 2018, prokázal přítomnost stejnosměrných elektrických polí vlivem stávající elektrizovaných tratí. Proudová hustota bludných proudů vykazovala třetí až čtvrtý stupeň agresivity půdního a horninového prostředí. Na základě výsledků měření bude celá stavba zařazena do stupně základních ochranných opatření 4 dle SŽDC (ČD) SR 5/7 (S).

## 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 kontrolní korozi průzkum. Tato měření musí být dlouhodobá s elektronickým záznamem naměřených hodnot.

Termín zahájení 1. etapy – před zahájením stavby.

Na nově budovaných mostních a inženýrských objektech bude v průběhu stavby prováděno kontrolní měření.

### 2. etapa

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

V druhé etapě bude provedeno i závěrečné měření na nově vybudovaných mostních a inženýrských 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 kontrolního a dodatečného korozi průzkumu **v případech prokazatelného korozi 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 kontrolního a dodatečného korozi 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 cca 12 měřicích bodů.

## Další návrhy a doporučení:

Trakční stožáry doporučujeme ukolejňovat přes průrazku s opakovatelnou funkcí (např. typ UPO).

Průběžně zajišťovat odborné posuzování nových staveb úložných zařízení a konstrukcí z hlediska jejich protikorozi ochrany u „Specializovaného střediska diagnostiky korozi 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.



# Rekonstrukce Žst. Bohosudov

## PROTOKOL MĚŘENÍ I.

### Měření zdánlivé rezistivity půdy Wennerovou metodou dle ČSN 03 8363

#### Měření

Datum měření: 18.7.2018  
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

#### Výsledky

Měřicí stanoviště č.	Směr měření	R [ $\Omega$ ]	$\rho_k$ [ $\Omega \cdot m$ ]	Agresivita prostředí dle ČSN 03 8372
MS01	J-S	26,00	675,34	I. velmi nízká
	Z-V	3,00	77,92	II. střední
MS02	J-S	4,00	103,90	I. velmi nízká
	Z-V	16,00	415,60	I. velmi nízká
MS03	J-S	25,00	649,37	I. velmi nízká
	Z-V	4,30	111,69	I. velmi nízká
MS04	J-S	2,80	72,73	II. střední
	Z-V	4,00	103,90	I. velmi nízká
MS05	J-S	5,00	129,87	I. velmi nízká
	Z-V	13,70	355,85	I. velmi nízká
MS06	J-S	205,00	5324,81	I. velmi nízká
	Z-V	5,00	129,87	I. velmi nízká



# Rekonstrukce Žst. Bohosudov

## PROTOKOL MĚŘENÍ II.

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

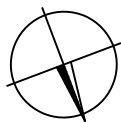
#### Měření

Datum měření: 18.7.2018  
Měření provedl: Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.  
Vzdálenost elektrod [m]: 5  
Použitý přístroj: KORODAT - 4  
Způsob měření: záznam hodnot po dobu 0,5 hodiny  
Poznámka:  $n_1 = n_2 = n$

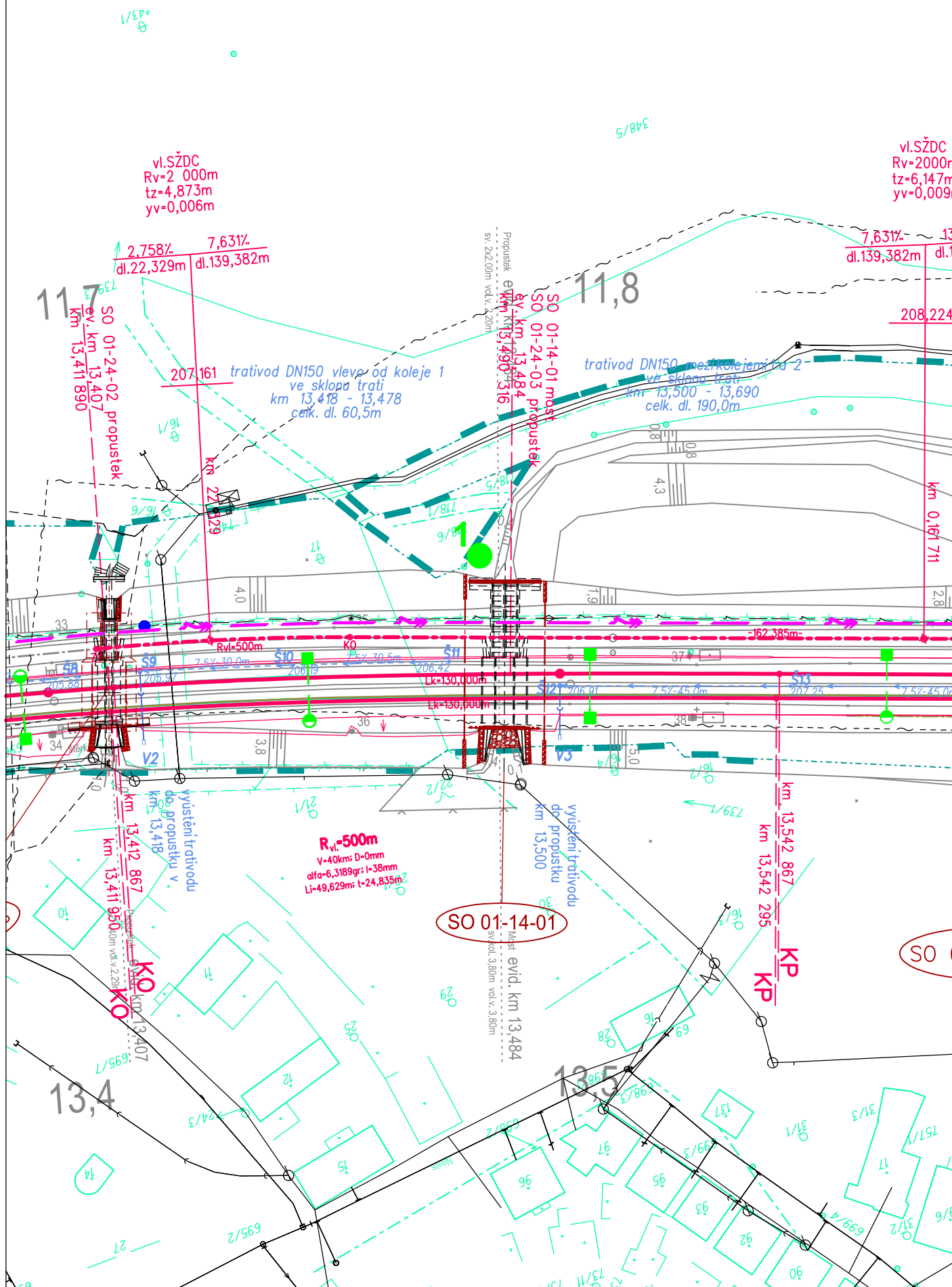
#### Výsledky

Měřicí stanoviště č.	$E_{p1}$ [mV/m]	$E_{p2}$ [mV/m]	$J_{p1}$ [ $\mu A/m^2$ ]	$J_{p2}$ [ $\mu A/m^2$ ]	$J_p$ [ $\mu A/m^2$ ]	Úhel [°]	Agresivita prostředí dle ČSN 03 8372
MS01	-1,962	-0,488	-2,905	-6,263	6,904	245°6'	III. zvýšená
MS02	-14,000	4,080	-134,747	9,817	135,104	175°49'	IV. velmi vysoká
MS03	-0,098	-0,616	-0,151	-5,515	5,517	268°25'	III. zvýšená
MS04	1,894	-0,538	26,042	-5,178	26,552	348°45'	III. zvýšená
MS05	0,566	-1,132	4,358	-3,181	5,396	323°52'	III. zvýšená
MS06	-0,098	3,060	-0,018	23,561	23,561	90°2'	III. zvýšená

# Příloha 1



## Legenda: měřicí stanoviště





# Rekonstrukce Žst. Bohosudov

## VEKTOROVÝ DIAGRAM

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

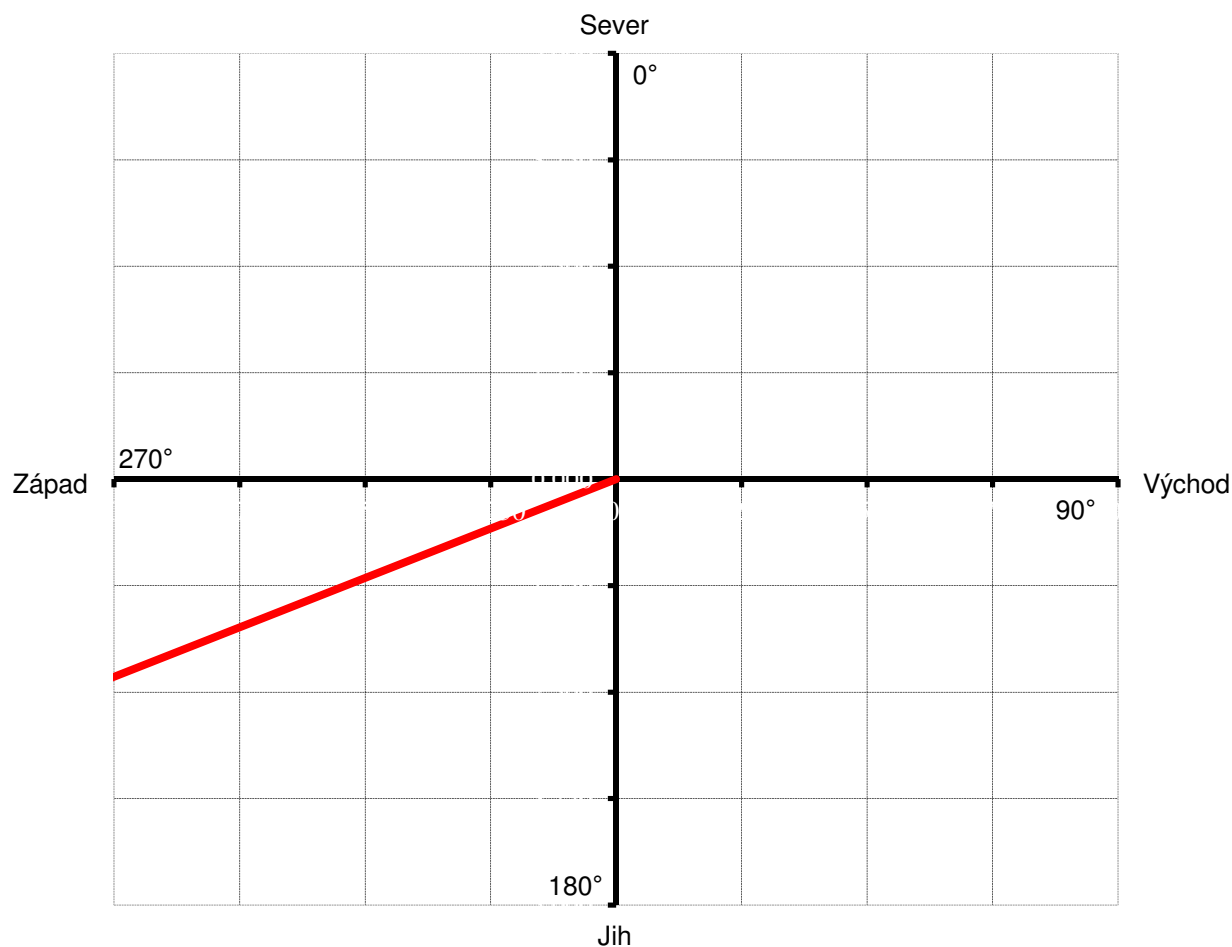
#### Měření

Měřicí stanoviště číslo:	MS01
Datum měření:	18.7.2018
Měření provedl:	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Vzdálenost elektrod [m]:	5
Použitý přístroj:	KORODAT - 4
Způsob měření:	záznam hodnot po dobu 0,5 hodiny
Poznámka:	$n_1 = n_2 = n$

#### Výsledky

$J_{p1} [\mu A/m^2]$ :	-2,91
$J_{p2} [\mu A/m^2]$ :	-6,26
$J_p [\mu A/m^2]$ :	6,90
Úhel [°]:	245°6'

#### Diagram



## ZÁZNAM MĚŘENÍ STEJNOSMĚRNÉHO ELEKTRICKÉHO POLE

### Měření

Měření provedl: Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.

Měřicí stanoviště: MS01

Směr měření: J-S

Záznamník: KD4.1/003

Počet hodnot: 1800

Začátek: 18.7.2018, 11:05:00

Konec: 18.7.2018, 11:35:00

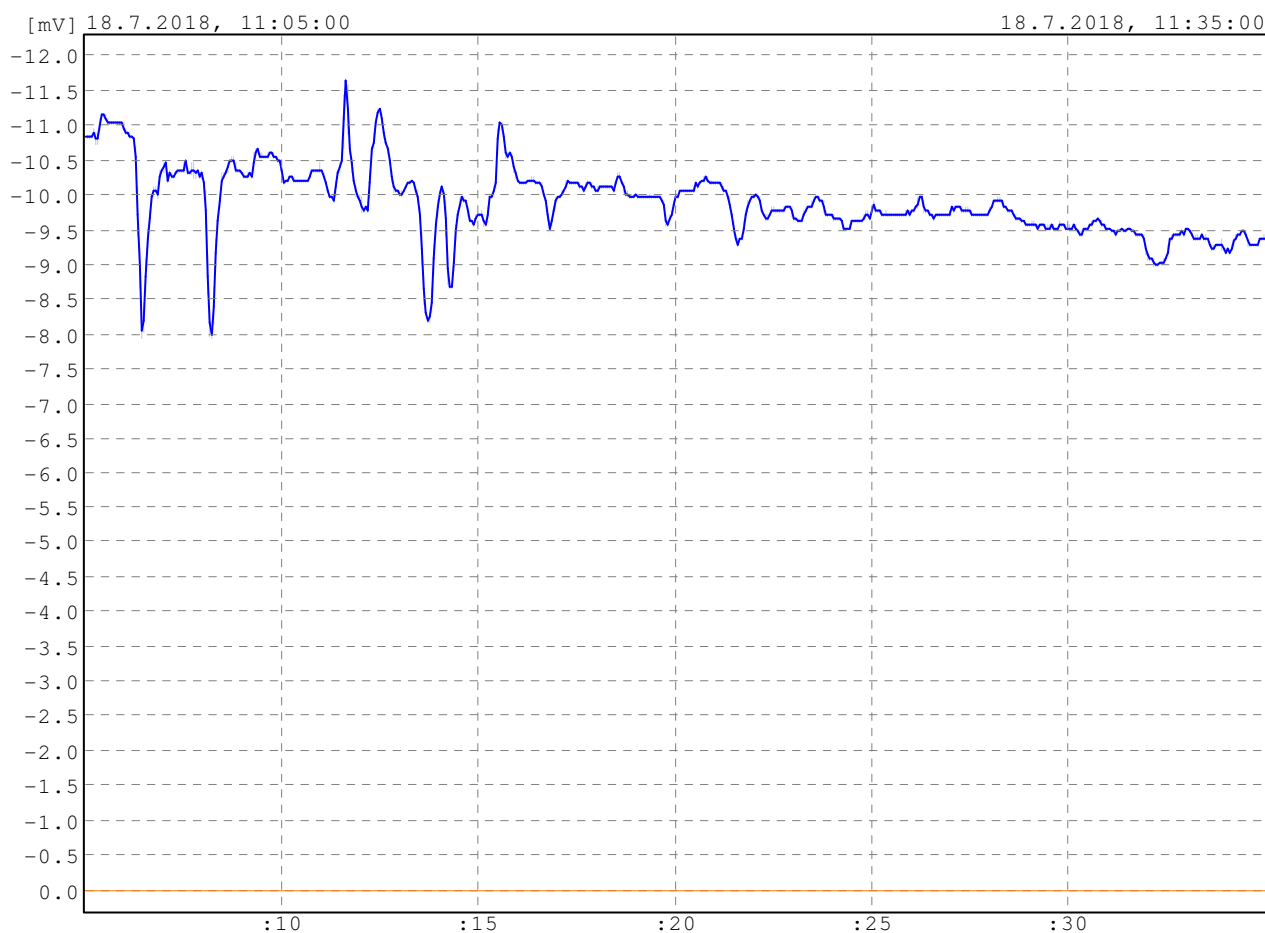
### Statistika

Průměrná hodnota: -9.81mV

Minimální hodnota: -11.6mV

Maximální hodnota: -7.91mV

### Grafické zobrazení



## ZÁZNAM MĚŘENÍ STEJNOSMĚRNÉHO ELEKTRICKÉHO POLE

### Měření

Měření provedl: Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.

Měřicí stanoviště: MS01

Směr měření: Z-V

Záznamník: KD4.1/004

Počet hodnot: 1800

Začátek: 18.7.2018, 11:05:00

Konec: 18.7.2018, 11:35:00

### Statistika

Průměrná hodnota: -2.44mV

Minimální hodnota: -6.05mV

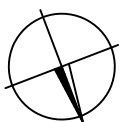
Maximální hodnota: -1.27mV

### Grafické zobrazení



# Příloha 2

## Legenda: měřicí stanoviště



ŽDC  
000m  
186m  
012m



6,793%  
dl.780,311m

209,894

12,0

k.č.1  
Rv=-20 000m  
tz=6,734m  
yv=-0,001m

7,467% 6,793%  
dl.460,000m dl.699,273m

R<sub>v</sub>=300m  
V=40km; D=0mm  
alfa=4,0099gr; l=63mm  
Li=18,896m; t=9,451m

prechod  
do žap. St.

zarosila

R<sub>v</sub>=300m  
V=40km; D=0mm  
alfa=4,0641gr; l=63mm  
Li=19,152m; t=9,579m

01-14-03

SO 01-14-02

13,7

7,485% 6,793%  
dl.458,916m dl.699,486m

k.č.2  
Rv=-20 000m  
tz=6,911m  
yv=-0,001m

13,700

13,8

# Rekonstrukce Žst. Bohosudov

## VEKTOROVÝ DIAGRAM

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

#### Měření

Měřicí stanoviště číslo:	MS02
Datum měření:	18.7.2018
Měření provedl:	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Vzdálenost elektrod [m]:	5
Použitý přístroj:	KORODAT - 4
Způsob měření:	záznam hodnot po dobu 0,5 hodiny
Poznámka:	$n_1 = n_2 = n$

#### Výsledky

$J_{p1} [\mu A/m^2]$ :	-134,75
$J_{p2} [\mu A/m^2]$ :	9,82
$J_p [\mu A/m^2]$ :	135,10
Úhel [°]:	175°49'

#### Diagram



# ZÁZNAM MĚŘENÍ STEJNOSMĚRNÉHO ELEKTRICKÉHO POLE

## Měření

Měření provedl: Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.

Měřicí stanoviště: MS02

Směr měření: J-S

Záznamník: KD4.1/001

Počet hodnot: 1800

Začátek: 18.7.2018, 10:50:00

Konec: 18.7.2018, 11:20:00

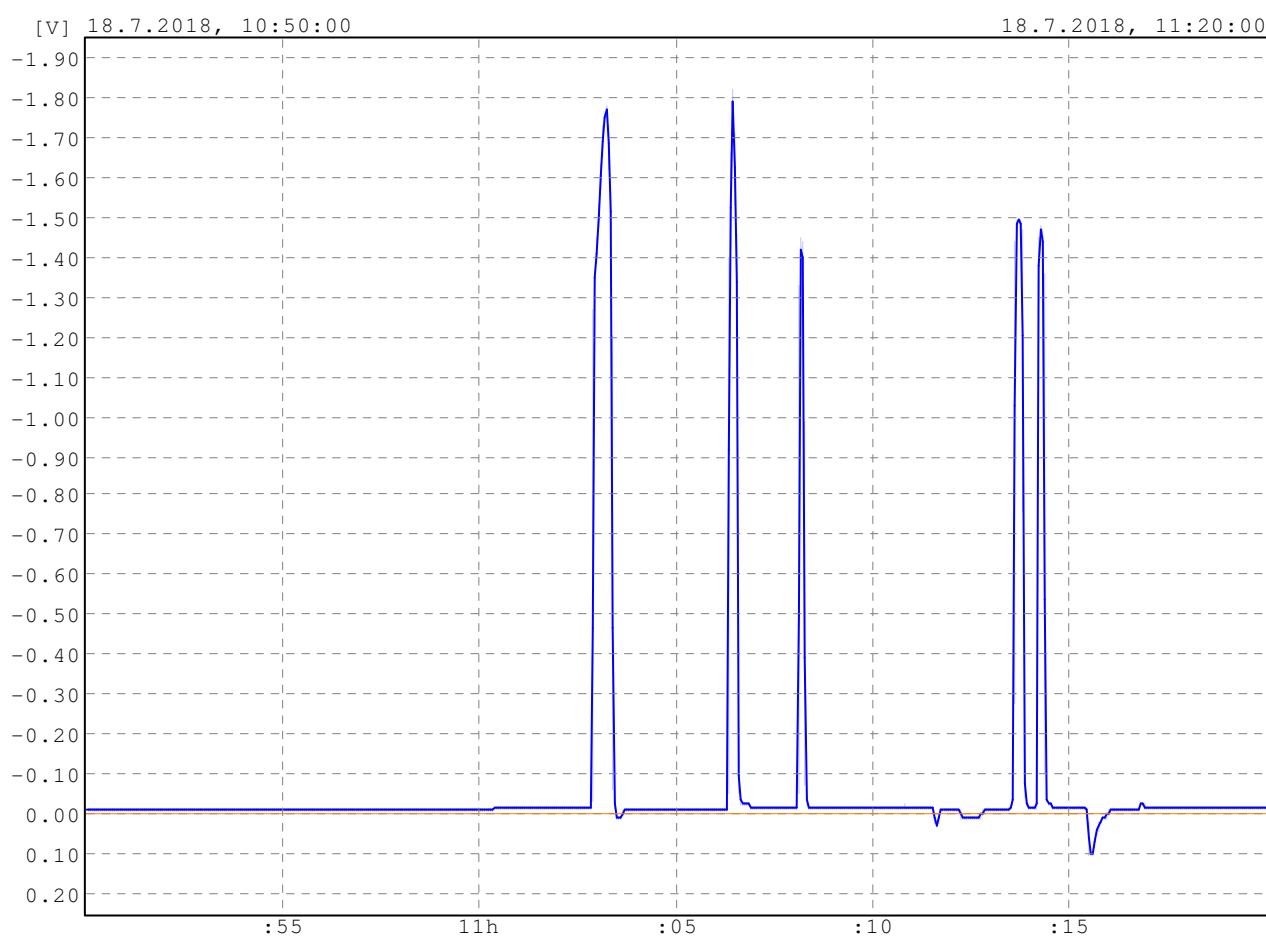
## Statistika

Průměrná hodnota: -0.07V

Minimální hodnota: -1.82V

Maximální hodnota: 0.10V

## Grafické zobrazení



## ZÁZNAM MĚŘENÍ STEJNOSMĚRNÉHO ELEKTRICKÉHO POLE

### Měření

Měření provedl: Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.

Měřicí stanoviště: MS02

Směr měření: Z-V

Záznamník: KD4.1/002

Počet hodnot: 1800

Začátek: 18.7.2018, 10:50:00

Konec: 18.7.2018, 11:20:00

### Statistika

Průměrná hodnota: 20.4mV

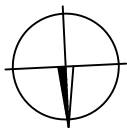
Minimální hodnota: 18.5mV

Maximální hodnota: 46.4mV

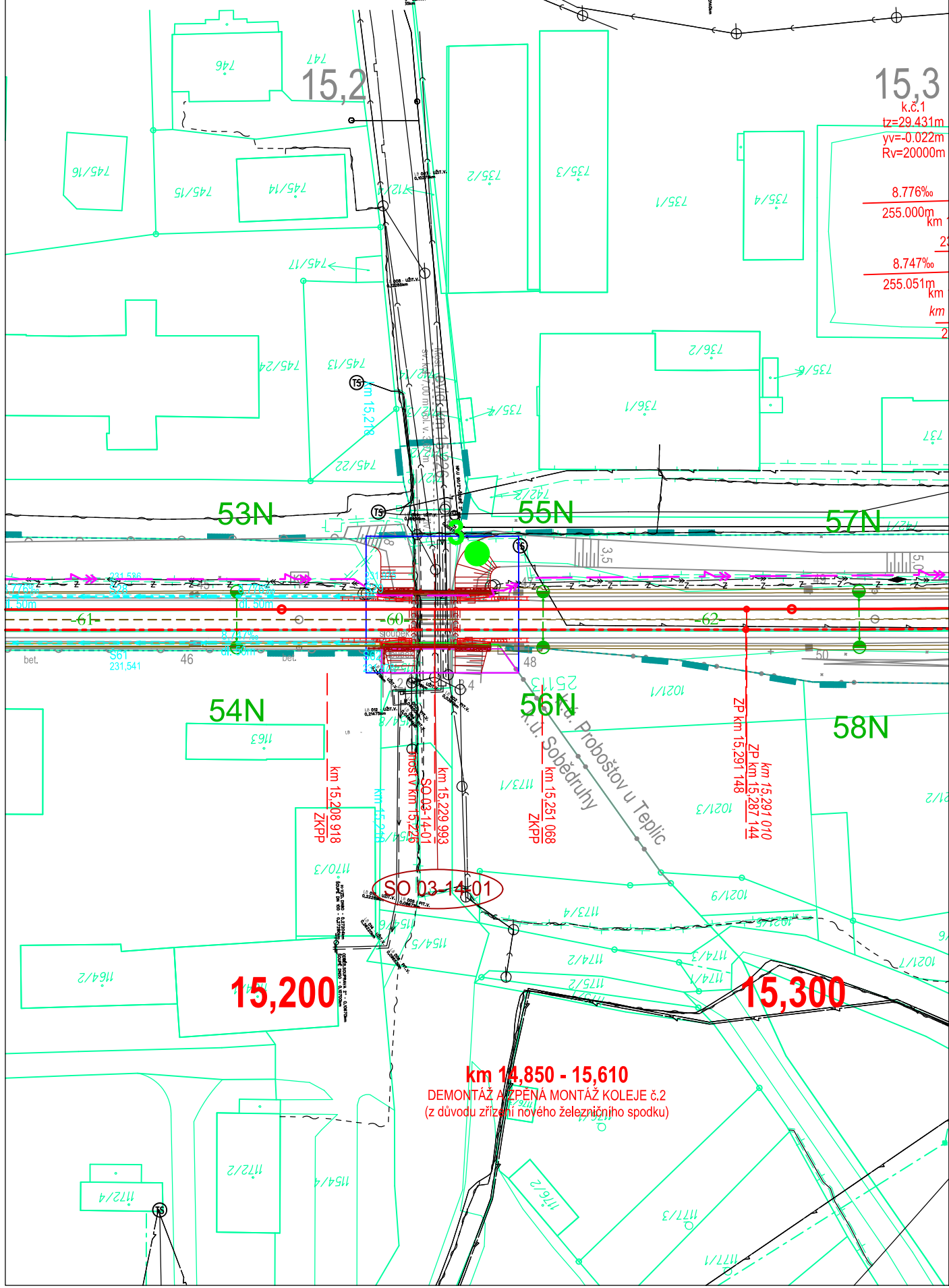
### Grafické zobrazení



# Příloha 3



## Legenda: měřicí stanoviště





# Rekonstrukce Žst. Bohosudov

## VEKTOROVÝ DIAGRAM

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

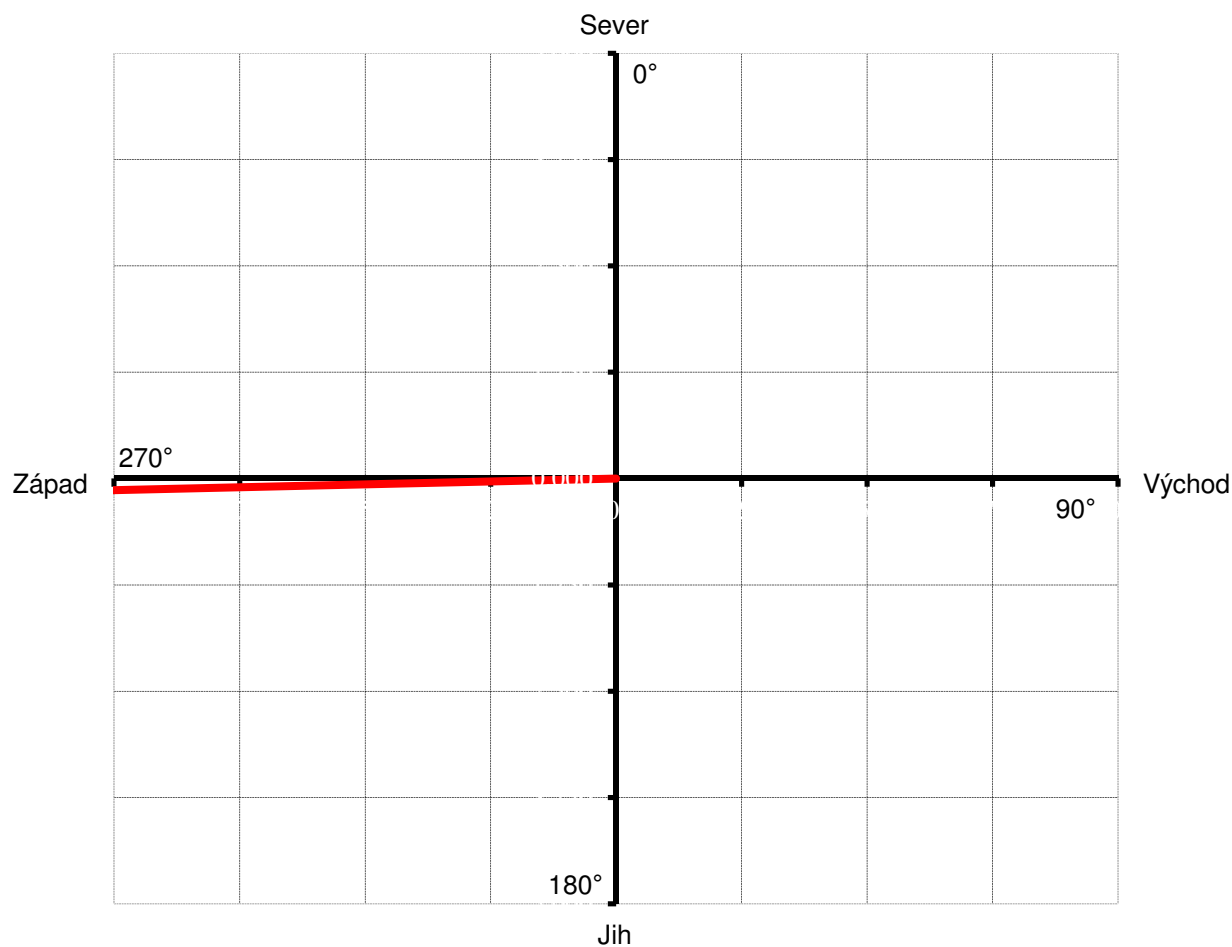
#### Měření

Měřicí stanoviště číslo:	MS03
Datum měření:	18.7.2018
Měření provedl:	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Vzdálenost elektrod [m]:	5
Použitý přístroj:	KORODAT - 4
Způsob měření:	záznam hodnot po dobu 0,5 hodiny
Poznámka:	$n_1 = n_2 = n$

#### Výsledky

$J_{p1} [\mu A/m^2]$ :	-0,15
$J_{p2} [\mu A/m^2]$ :	-5,52
$J_p [\mu A/m^2]$ :	5,52
Úhel [°]:	268°25'

#### Diagram



## ZÁZNAM MĚŘENÍ STEJNOSMĚRNÉHO ELEKTRICKÉHO POLE

### Měření

Měření provedl: Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.

Měřicí stanoviště: MS03

Směr měření: J-S

Záznamník: KD4.1/003

Počet hodnot: 1800

Začátek: 18.7.2018, 9:50:00

Konec: 18.7.2018, 10:20:00

### Statistika

Průměrná hodnota: -0.49mV

Minimální hodnota: -11.3mV

Maximální hodnota: 16.6mV

### Grafické zobrazení



## ZÁZNAM MĚŘENÍ STEJNOSMĚRNÉHO ELEKTRICKÉHO POLE

### Měření

Měření provedl: Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.

Měřicí stanoviště: MS03

Směr měření: Z-V

Záznamník: KD4.1/004

Počet hodnot: 1800

Začátek: 18.7.2018, 9:50:00

Konec: 18.7.2018, 10:20:00

### Statistika

Průměrná hodnota: -3.08mV

Minimální hodnota: -5.03mV

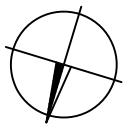
Maximální hodnota: 0.39mV

### Grafické zobrazení



# Příloha 4

## Legenda: měřicí stanoviště



V130=120km/h; l130=120mm; n1=4.364grad; m1=0.304m  
Lk1=102.275m; A1=276.219m; tk1=6.6315grad; m2=1.349m  
Lk2=155.417m; A2=340.501m; tk2=6.6315grad; m2=1.349m

VÝHLEDOVÉ ZVÝŠENÍ RYCHLOSTI  
V150=125km/h; l150=148mm; n1=8.18V150; n2=12.43V150  
Vk=145km/h; lk=233mm; n1=7.05Vk; n2=10.72Vk

15,5

15,6

15,7

k.č.1  
tz=31.667m  
yv=0.025m  
Rv=20000m

k.č.2  
tz=31.622m  
yv=0.025m  
Rv=20000m

5.833‰  
300.000m  
km 15,635.000

5.804‰  
301.529m  
km 15,632.712  
km 15,635.000

8.966‰  
481.821m  
236.650m

Most  
evd. km 15,595  
ser. kol. 3,80m vol. v. 4,85m

vystupení zpev. příkopu k mostu  
most evd. km 15,595  
km 15,600

65N

67N

69N

71N

66N

68N

70N

72N

SO 03-14-02

15,600

k.č.2)

VE SKLONU 4%

# Rekonstrukce Žst. Bohosudov

## VEKTOROVÝ DIAGRAM

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

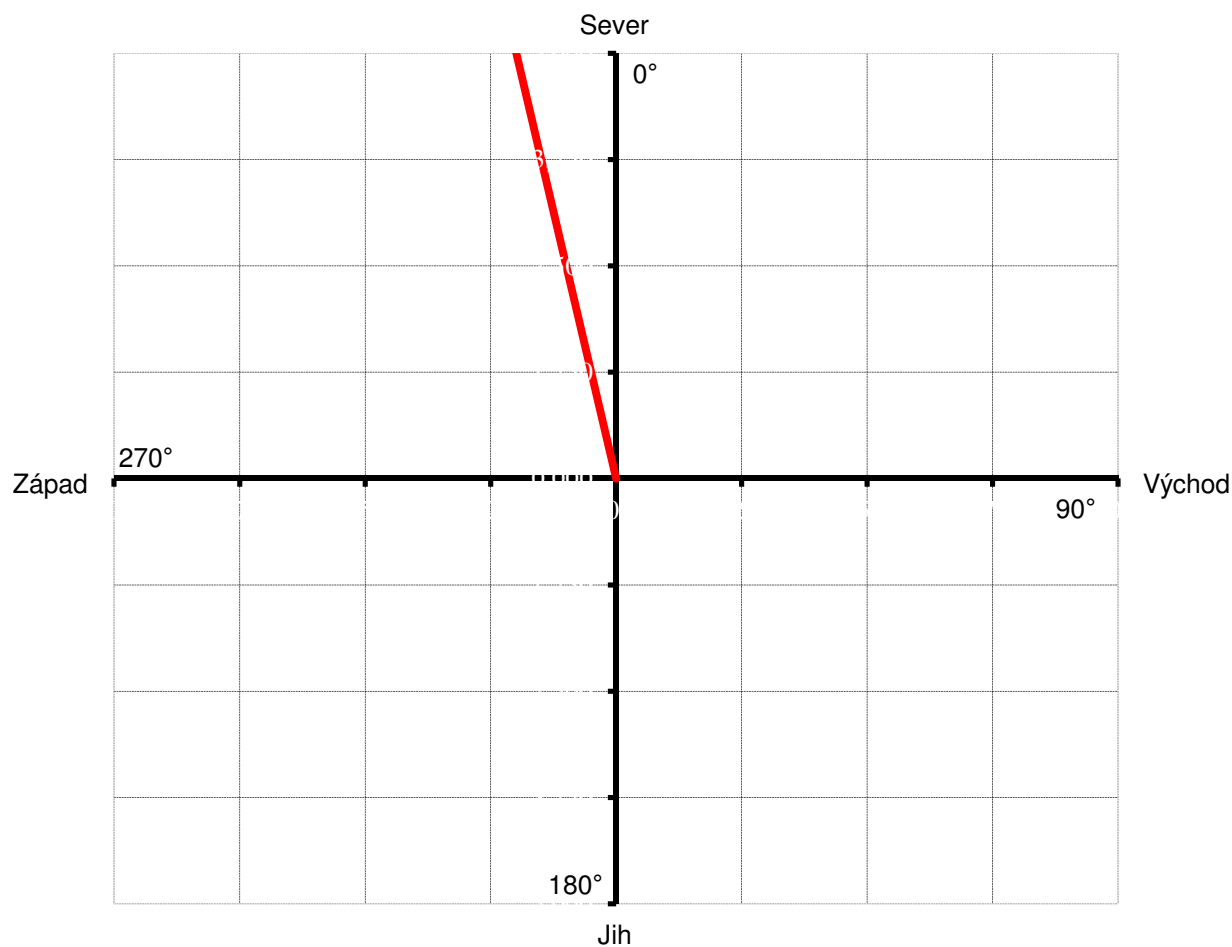
#### Měření

Měřicí stanoviště číslo:	MS04
Datum měření:	18.7.2018
Měření provedl:	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Vzdálenost elektrod [m]:	5
Použitý přístroj:	KORODAT - 4
Způsob měření:	záznam hodnot po dobu 0,5 hodiny
Poznámka:	$n_1 = n_2 = n$

#### Výsledky

$J_{p1} [\mu A/m^2]$ :	26,04
$J_{p2} [\mu A/m^2]$ :	-5,18
$J_p [\mu A/m^2]$ :	26,55
Úhel [°]:	348°45'

#### Diagram



## ZÁZNAM MĚŘENÍ STEJNOSMĚRNÉHO ELEKTRICKÉHO POLE

### Měření

Měření provedl: Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.

Měřicí stanoviště: MS04

Směr měření: J-S

Záznamník: KD4.1/001

Počet hodnot: 1800

Začátek: 18.7.2018, 9:25:00

Konec: 18.7.2018, 9:55:00

### Statistika

Průměrná hodnota: 9.47mV

Minimální hodnota: 6.45mV

Maximální hodnota: 11.6mV

### Grafické zobrazení



## ZÁZNAM MĚŘENÍ STEJNOSMĚRNÉHO ELEKTRICKÉHO POLE

### Měření

Měření provedl: Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.

Měřicí stanoviště: MS04

Směr měření: Z-V

Záznamník: KD4.1/002

Počet hodnot: 1800

Začátek: 18.7.2018, 9:25:00

Konec: 18.7.2018, 9:55:00

### Statistika

Průměrná hodnota: -2.69mV

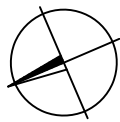
Minimální hodnota: -3.42mV

Maximální hodnota: -2.05mV

### Grafické zobrazení



# Příloha 5



## Legenda: měřicí stanoviště



VE ZVÝŠENÍ RYCHLOSTI  
i; l150=98mm; n150=12,13V150  
n/h; lk=98mm; nk=12,13Vvk

16,7

16,8

k.č.1  
tz=24.694m  
yv=-0.015m  
Rv=20000m

k.č.2  
tz=26.183m  
yv=-0.017m  
Rv=20000m

-7.575‰ -10.044‰

200.000m km 16,840.000 360.000m

237.295m

-7.533‰ -10.151‰

201.114m km 16,841.354 361.944m

237.295m km 16,840.000

237.295m

LEVOSTRANNÝ TRATIVOD DN150/DN200  
ve sklonu 3‰, podbetonován  
km 16,783 - 16,885  
celk. dl. 84,4m

111N

113N

115N

112N

114N

116N

SO 03-14-03

SO 03-14-11

PRAVOSTRANNÝ TRATIVOD  
ve sklonu 3‰, podbetonován  
km 16,850 - 16,885  
celk. dl. 35m

16,800

700



# Rekonstrukce Žst. Bohosudov

## VEKTOROVÝ DIAGRAM

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

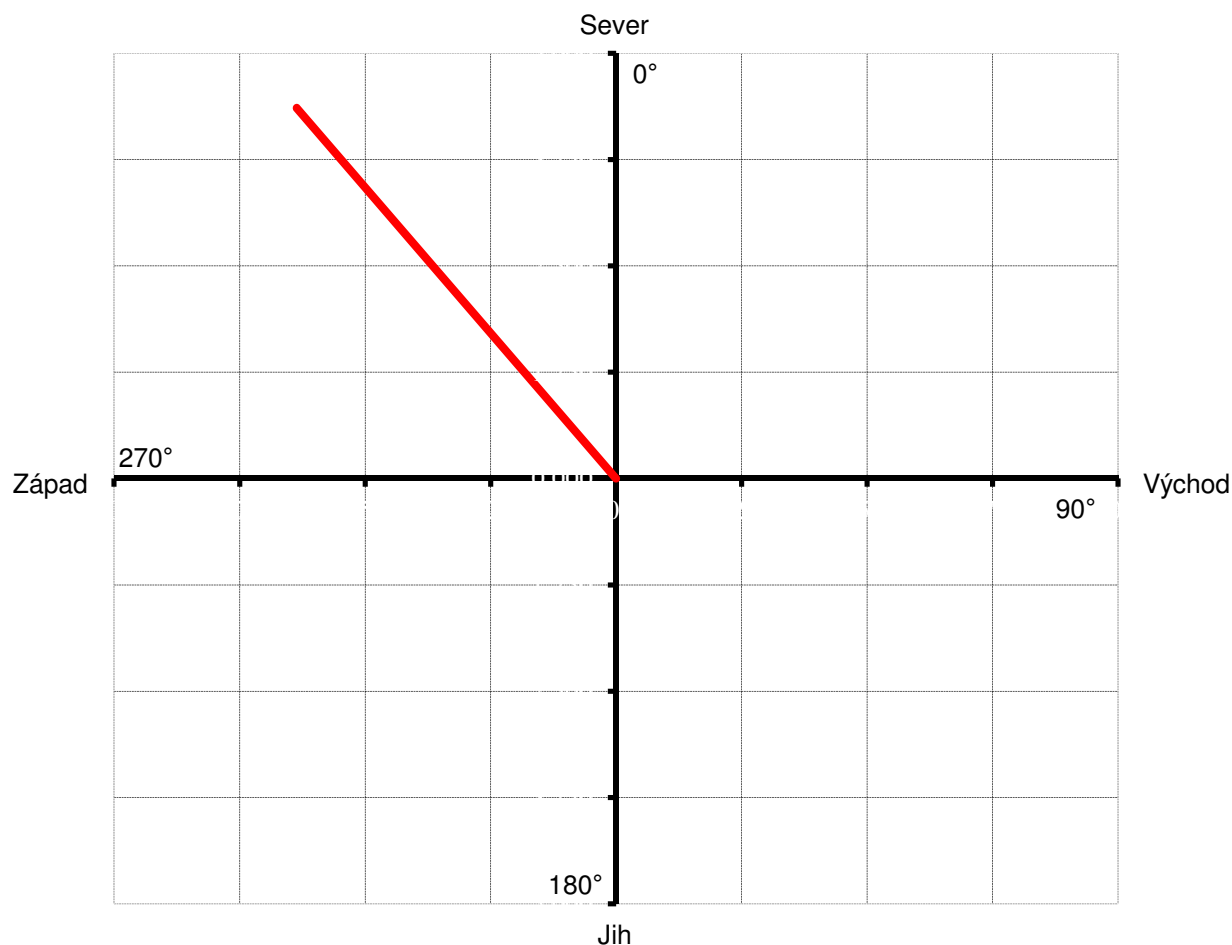
#### Měření

Měřicí stanoviště číslo:	MS05
Datum měření:	18.7.2018
Měření provedl:	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Vzdálenost elektrod [m]:	5
Použitý přístroj:	KORODAT - 4
Způsob měření:	záznam hodnot po dobu 0,5 hodiny
Poznámka:	$n_1 = n_2 = n$

#### Výsledky

$J_{p1} [\mu A/m^2]$ :	4,36
$J_{p2} [\mu A/m^2]$ :	-3,18
$J_p [\mu A/m^2]$ :	5,40
Úhel [°]:	323°52'

#### Diagram



## ZÁZNAM MĚŘENÍ STEJNOSMĚRNÉHO ELEKTRICKÉHO POLE

### Měření

Měření provedl: Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.

Měřicí stanoviště: MS05

Směr měření: J-S

Záznamník: KD4.1/003

Počet hodnot: 1800

Začátek: 18.7.2018, 8:30:00

Konec: 18.7.2018, 9:00:00

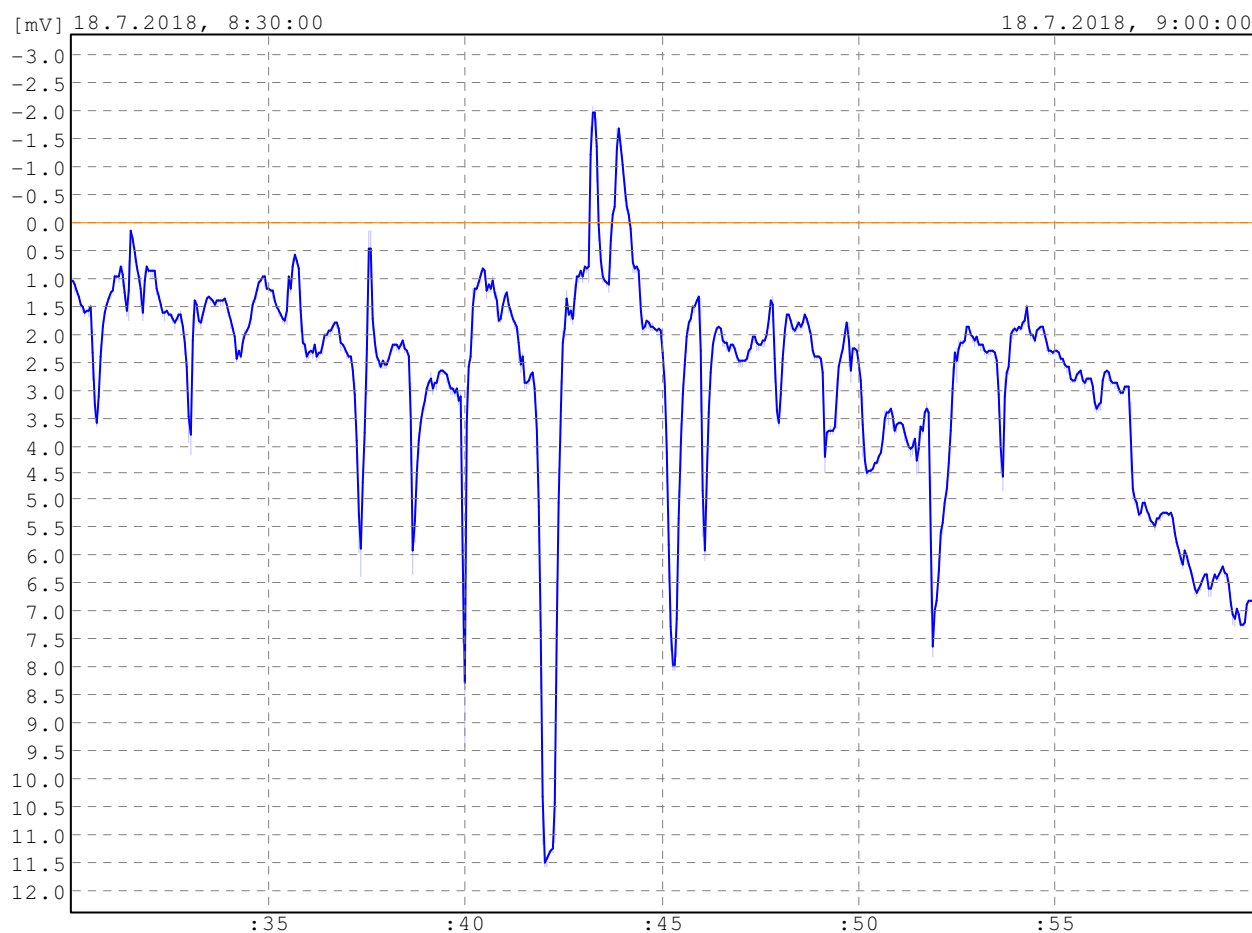
### Statistika

Průměrná hodnota: 2.83mV

Minimální hodnota: -2.05mV

Maximální hodnota: 11.5mV

### Grafické zobrazení



## ZÁZNAM MĚŘENÍ STEJNOSMĚRNÉHO ELEKTRICKÉHO POLE

### Měření

Měření provedl: Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.

Měřicí stanoviště: MS05

Směr měření: Z-V

Záznamník: KD4.1/004

Počet hodnot: 1800

Začátek: 18.7.2018, 8:30:00

Konec: 18.7.2018, 9:00:00

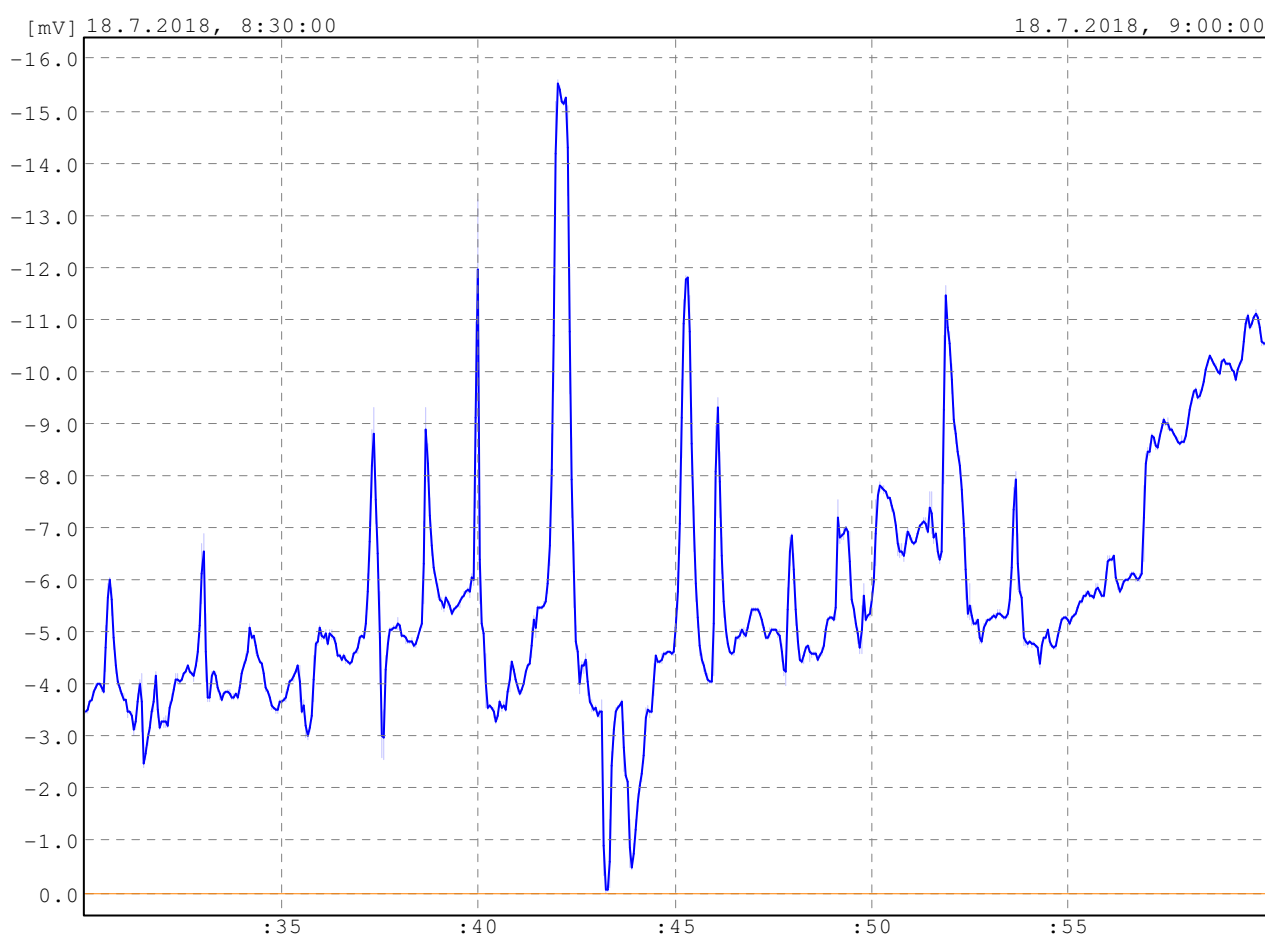
### Statistika

Průměrná hodnota: -5.66mV

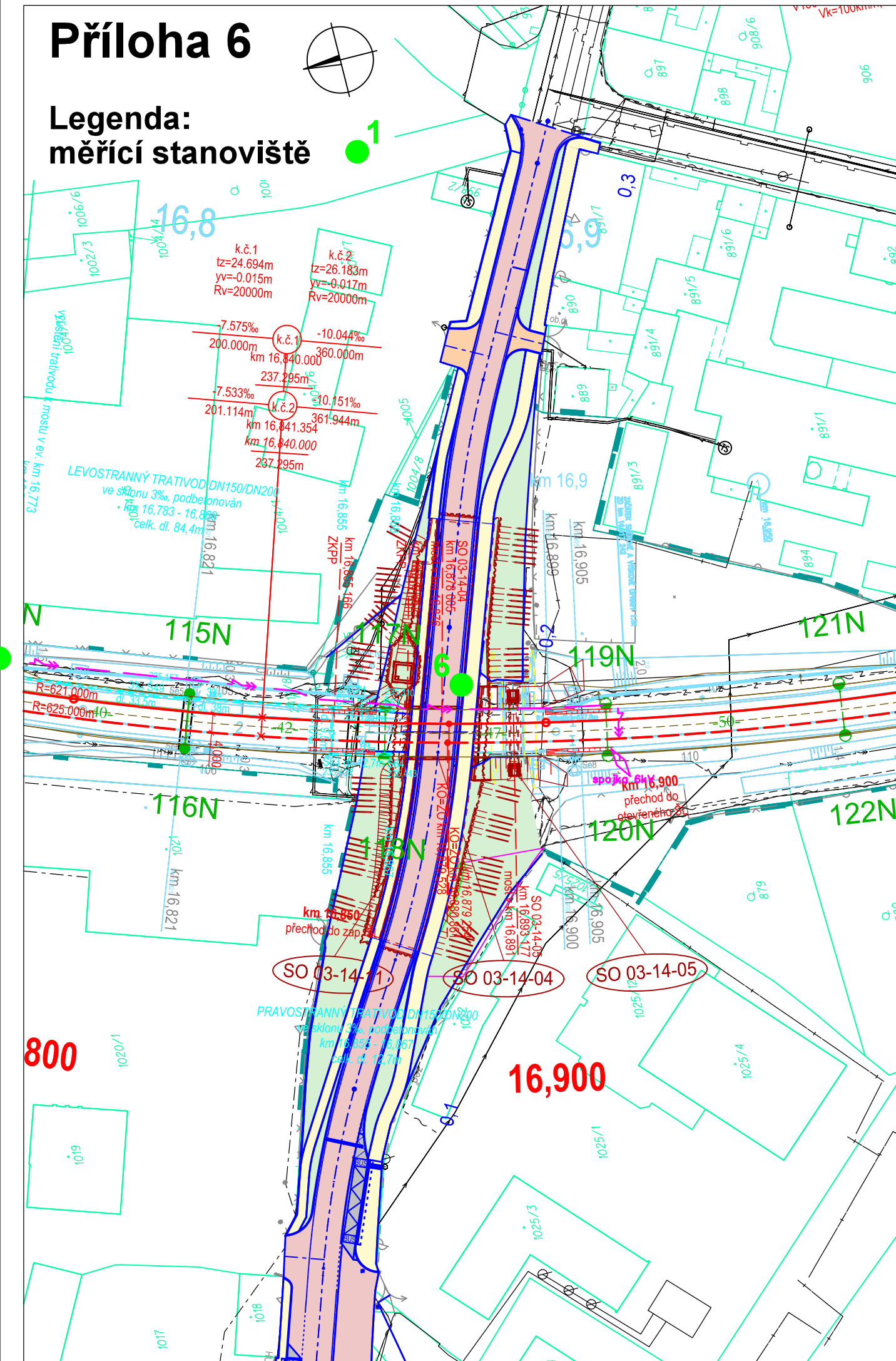
Minimální hodnota: -15.5mV

Maximální hodnota: 0.00mV

### Grafické zobrazení



1



# Rekonstrukce Žst. Bohosudov

## VEKTOROVÝ DIAGRAM

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

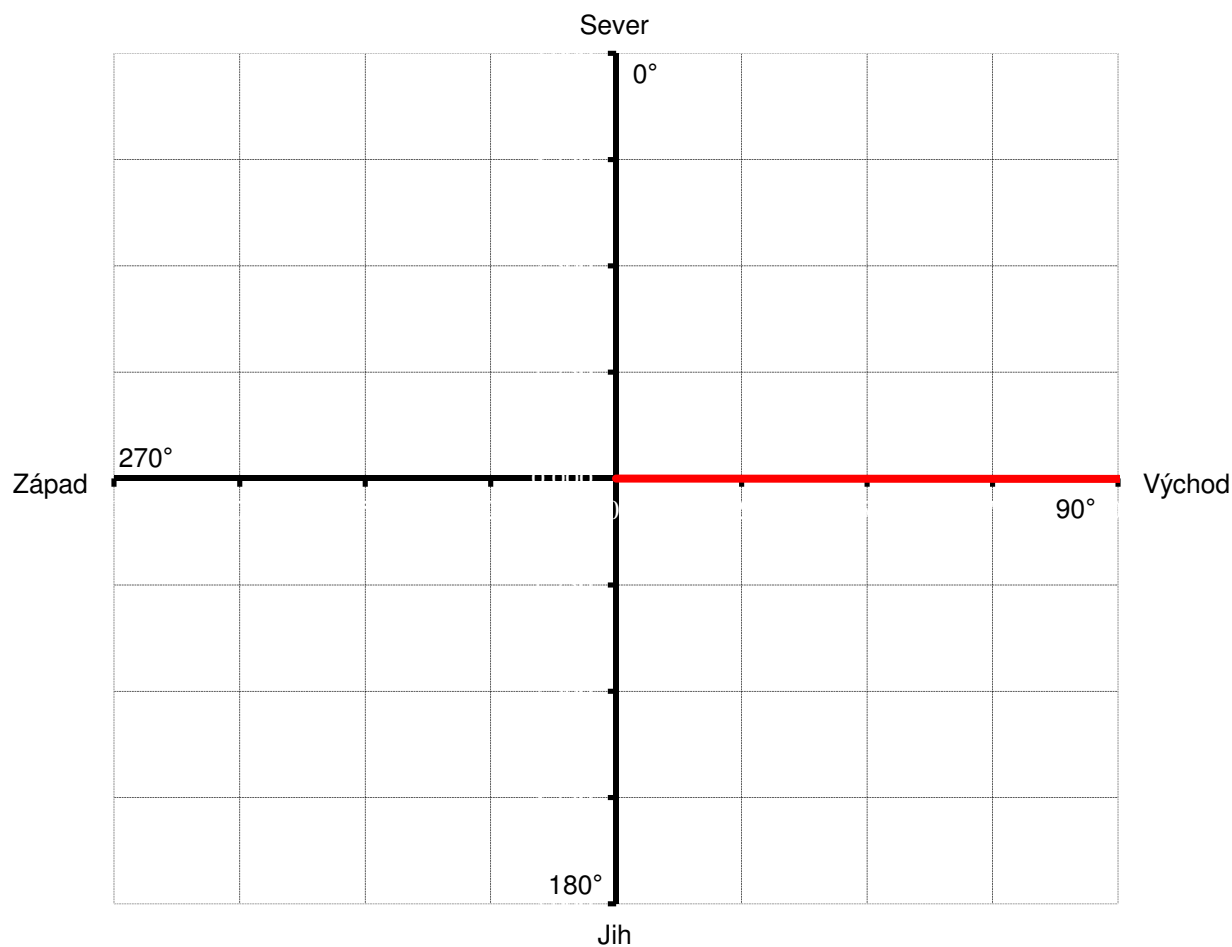
#### Měření

Měřicí stanoviště číslo:	MS06
Datum měření:	18.7.2018
Měření provedl:	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Vzdálenost elektrod [m]:	5
Použitý přístroj:	KORODAT - 4
Způsob měření:	záznam hodnot po dobu 0,5 hodiny
Poznámka:	$n_1 = n_2 = n$

#### Výsledky

$J_{p1} [\mu A/m^2]$ :	-0,02
$J_{p2} [\mu A/m^2]$ :	23,56
$J_p [\mu A/m^2]$ :	23,56
Úhel [°]:	90°2'

#### Diagram



# ZÁZNAM MĚŘENÍ STEJNOSMĚRNÉHO ELEKTRICKÉHO POLE

## Měření

Měření provedl: Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.

Měřicí stanoviště: MS06

Směr měření: J-S

Záznamník: KD4.1/001

Počet hodnot: 1800

Začátek: 18.7.2018, 8:05:00

Konec: 18.7.2018, 8:35:00

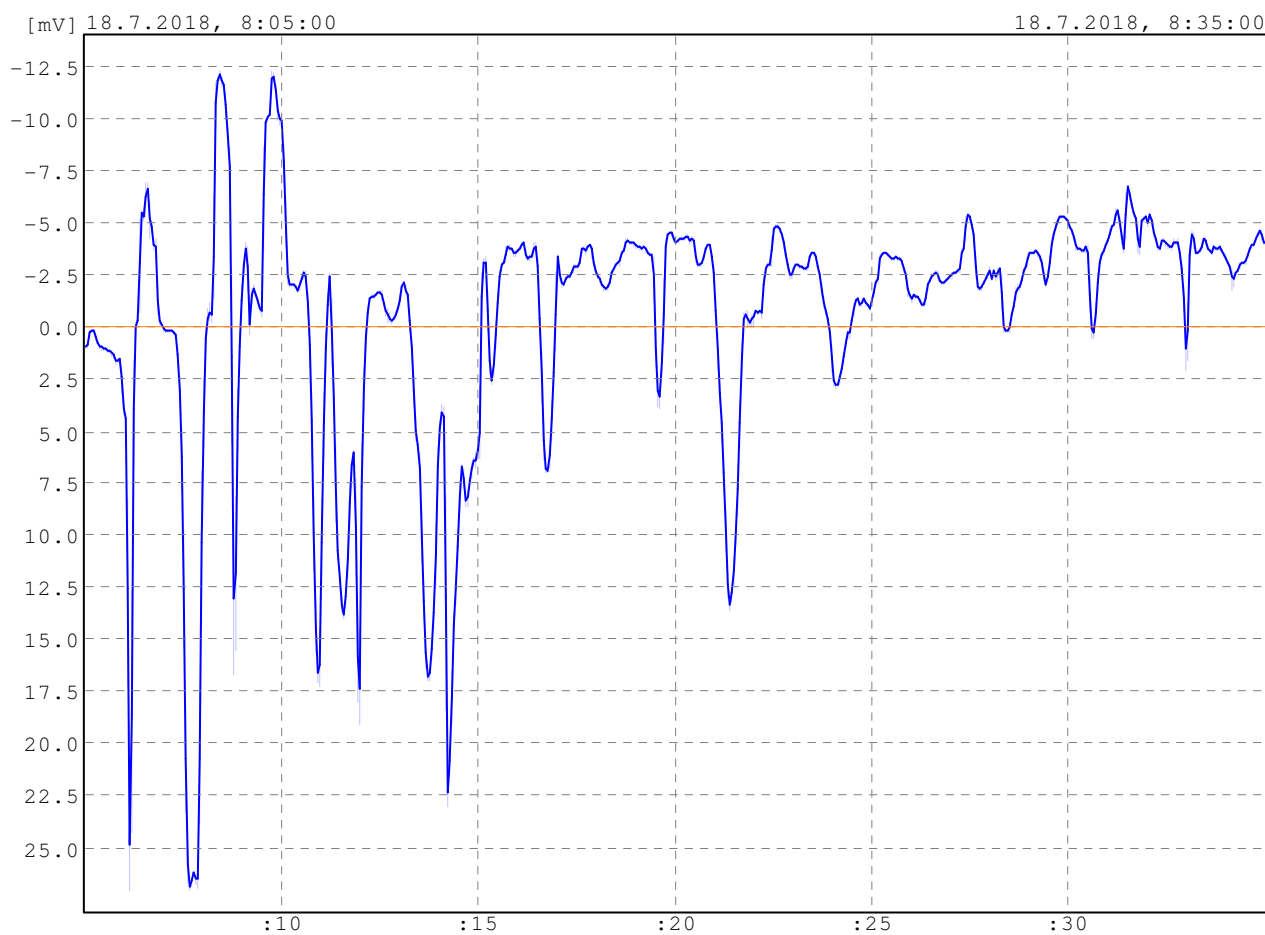
## Statistika

Průměrná hodnota: -0.49mV

Minimální hodnota: -12.3mV

Maximální hodnota: 26.9mV

## Grafické zobrazení



# ZÁZNAM MĚŘENÍ STEJNOSMĚRNÉHO ELEKTRICKÉHO POLE

## Měření

Měření provedl: Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.

Měřicí stanoviště: MS06

Směr měření: Z-V

Záznamník: KD4.1/002

Počet hodnot: 1800

Začátek: 18.7.2018, 8:05:00

Konec: 18.7.2018, 8:35:00

## Statistika

Průměrná hodnota: 15.3mV

Minimální hodnota: -9.81mV

Maximální hodnota: 20.1mV

## Grafické zobrazení

