

Autorizační razítko:

Číslo soupravy:

AKTUALIZACE 10/2017

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

Objednatel:



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

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

Zhotovitel:

SP + PSERVIS Děčín – Žleb PD

Hlavní inženýr projektu:

ING. MARTIN VLASÁK

Garant profese:

-



SUDOP PRAHA a.s.
Olšanská 1a, 130 00 Praha 3
tel.: +420 267 094 111
e-mail: praha@sudop.cz



PROJEKT servis spol. s r.o.
Mezitráťová 137, 198 00 Praha 9
tel.: + 420 281 090 860
e-mail: firma@projekt-servis.cz

Zhotovitel části:

SUDOP PRAHA a.s., PROJEKTOVÉ STŘEDISKO HRADEC KRÁLOVÉ

Vedoucí střediska:

ING. PAVEL HORÁČEK

Odpovědný projektant SO, IO, PS:

ING. PETR VRÁBEL

Vypracoval:

ING. PETR VRÁBEL

Kontroloval:

ING. PAVEL HORÁČEK

Název akce:

**OPTIMALIZACE TRATĚ. ÚSEKU DĚČÍN VÝCHOD (mimo) -
DĚČÍN-PROSTŘEDNÍ ŽLEB (mimo)**

Číslo smlouvy:

16 216 209

Projektový stupeň:

PD

Část:

KOROZNÍ PRŮZKUM

Datum:

07/2017

Číslo části:

B.9.2

OPTIMALIZACE TRAŽOVÉHO ÚSEKU DĚČÍN VÝCHOD (MIMO) – DĚČÍN- PROSTŘEDNÍ ŽLEB (MIMO)

B.9.2 – Korozní průzkum

evp.: 2016-1101

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 3 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.9.2 – Korozní průzkum“, byl proveden v rámci přípravné dokumentace stavby „Optimalizace traťového úseku Děčín východ (mimo) – Děčín-Prostřední Žleb (mimo)“. 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 3.

Přehled měřených objektů

Měřící stanoviště č.	Název a popis stavby	Stavební objekt
1 2	<p>Železniční tunel km 458,363 (č.59)</p> <p>Rekonstrukce Děčínského tunelu spočívá v odstranění příčin prosakující podzemní vody skrz pískovcové ostění. Z pasportizace Děčínského tunelu vyplývá rozsah poškozených míst, ve kterých buď docházelo či stále dochází k transportu podzemní vody, převážně se jedná o pracovní spáry mezi jednotlivými pasy. Předmětem přípravné dokumentace je návrh sanace stávajícího ostění tunelu hloubkovým spárováním porušené malty v ostění, výměna zvětřalých či jinak degradovaných pískovcových kvádrů a celková rekonstrukce odvodňovacího systému, spočívající v odvádění hromadící se podzemní vody za rubem tunelového ostění.</p> <p>Z hlediska rozsahu stávajícího torkretu cca 80 % plochy (sanační omítka na tunelovém ostění) bylo přistoupeno k jeho využití při rekonstrukci Děčínského tunelu. V dalším stupni projektové dokumentace nebo při realizaci dopravní stavby, je nezbytné provedení odtrhových zkoušek na stávajícím torkretu. Plochy podkladní vrstvy (torkretu), které neprokážou dostatečné mechanické vlastnosti, bude nutné sanovat nebo nahradit. Využití stávajícího torkretu přispěje ke snížení degradace pískovcových kvádrů, které by mohlo nastat přímou aplikací stříkané hydroizolace na líc zdiva. Stříkaná hydroizolace vytvoří nepropustnou vrstvu, která zamezí transport prosakující vody, čímž se zvyšuje vlhkost zdiva a postupně dochází k jeho zvětřávání.</p>	SO 91-25-01

2 3	<p>Železniční most přes Labe v ev. km 458,756</p> <p>Spodní stavba bude zachována původní. Nově budou provedeny ŽB úložné prahy pro uložení nosné konstrukce. Vlastní dřívky pilířů a opěr budou zesíleny pomocí tyčových mikropilót a injektáže. Pro zajištění symetrického zatížení stávajících podpěr je nutno směrově posunout osu mostního objektu o cca 4,5 m vlevo (původní dvoukolejná spodní stavba je v současné době zatížena v ose výhledové koleje č.2).</p> <p>Dispozice mostních otvorů zůstane zachována. Most je navržen v prostorovém uspořádání VMP 3,0 v oblouku pro rychlost do 50 km.h-1. Důvodem VMP 3,0 v oblouku je situování mostu ve staničním obvodu, kde je vykonáván pravidelný posun. V rámci konstrukčního řešení byla zmenšena šikmost mostu na 65° resp. na 59,3° u krajního pole 4.</p> <p>Nová jednokolejná nosná konstrukce bude podélně členěna na prostý nosník o rozpětí 26,0 m, spojitý nosník o dvou polích přes řeku Labe o rozpětí 2 x 101,2 m a prostý nosník o rozpětí 27,3 m. Pevné ložisko je situováno na pilíř P2 a dilatace je orientována směrem k opěrám. Krajní pole mají pevná ložiska na krajních pilířích.</p> <p>Nosná konstrukce v mostních otvorech č. 1 a 4 je navržena jako ocelobetonová spřažená s plnostěnnými hlavními nosníky a horní železobetonovou deskou mostovky. Nosná konstrukce v mostních otvorech č. 2 a č. 3 je navržena jako ocelová svařovaná s příhradovými hlavními nosníky a dolní ortotropní mostovkou.</p> <p>Příhradová konstrukce je přímopásová romboické (kosočtvercové) soustavy se svislými portály. Konstrukce je uzavřená s horním diagonálním ztužením.</p>	SO 91-20-01
--------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------

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

Plynovody

457,800 – 458,100	Souběh tratě s NTL plynovodem vlevo ve směru staničení, v osové vzdálenosti 100 - 150 m
457,800 – 458,210	Souběh tratě s NTL plynovodem vpravo ve směru staničení, v osové vzdálenosti 20 - 100 m
458,210	Křížení tratě s NTL plynovodem (trať v tunelu)
458,210 – 458,400	Souběh tratě s NTL plynovodem vlevo ve směru staničení, v osové vzdálenosti 10 - 40 m
458,400	Křížení tratě s NTL plynovodem (trať v tunelu)
458,630	Křížení tratě s STL plynovodem

Vodovody

457,800 – 458,040	Souběh tratě s vodovodem vlevo ve směru staničení, v osové vzdálenosti 100 – 150 m
457,800 – 458,210	Souběh tratě s vodovodem vpravo ve směru staničení, v osové vzdálenosti 20 - 100 m
458,210	Křížení tratě s vodovodem (trať v tunelu)
458,260	Křížení tratě s vodovodem (trať v tunelu)
458,340	Křížení tratě s vodovodem (trať v tunelu)
458,340 – 458,520	Souběh tratě s vodovodem vlevo ve směru staničení, v osové vzdálenosti 30 – 50 m
458,520	Křížení tratě s vodovodem (trať v tunelu)
458,540	Křížení tratě s vodovodem (trať v tunelu)
458,300 – 458,520	Souběh tratě s vodovodem vpravo ve směru staničení, v osové vzdálenosti 20 – 60 m
458,630	Křížení tratě s vodovodem
458,630 –	Souběh tratě s vodovodem vpravo ve směru staničení, v osové vzdálenosti 3,5 m

458,860	(vodovod uložen na železničním mostě)
458,860 – 458,960	Souběh tratě s vodovodem vpravo ve směru staničení, v osové vzdálenosti 5 – 30 m
458,930	Křížení tratě s vodovodem

Uvedené středtlaké (STL) a nízkotlaké (NTL) plynovody jsou převážně z ocelového potrubí, které je opatřeno plastovými izolacemi. Tyto STL a NTL plynovody jsou částečně kombinované potrubím z lineárního polyethylenu.

Místní vodovodní síť je převážně litinová hrdlová (LTH), KMB na nich nejsou vybudovány. Hrdlová litina je kombinovaná s potrubím z PE, AZC a PVC.

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

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

3 PODMÍNKY MĚŘENÍ

Měření byla provedena v měsíci listopadu roku 2016. Teplota ovzduší se v době měření pohybovala okolo 8°C. Půdní povrch byl vlhký.

4 POUŽITÉ PŘÍSTROJE

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

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

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

5 KOROZNÍ PRŮZKUM

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

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

5.1 MĚŘENÍ ZDÁNLIVÉ REZISTIVITY PŮDY

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

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

Zdánlivá rezistivita půdy je dána výrazem:

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

kde: ρ je zdánlivá rezistivita půdy [$\Omega \cdot m$]

a je vzdálenost sousedních elektrod [m]

R je hodnota rezistence půdy odečtená na přístroji [Ohm]

Měření byla prováděna ve dvou směrech na sebe kolmých:

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

Výsledky měření se přepočítávaly dle ČSN 03 8363 korekčním činitelem příslušného měsíce, ve kterém se měření konala. Pro měsíc 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
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} [$mV \cdot m^{-1}$]

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

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 ZDÁNlivÁ 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 91-25-01	velmi nízká
2	SO 91-25-01 SO 91-20-01	střední
3	SO 91-20-01	střední

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 91-25-01	velmi vysoká
2	SO 91-25-01 SO 91-20-01	velmi vysoká
3	SO 91-20-01	zvýšená

7 ZÁVĚR – NÁVRH PROTIKOROZNÍCH OPATŘENÍ

Korozní průzkum inženýrských objektů, který byl proveden v listopadu 2016, prokázal přítomnost stejnosměrných elektrických polí vlivem stávající elektrizovaných tratí. Proudová hustota bludných proudů vykazovala třetí až čtvrtý stupeň agresivity půdního a horninového prostředí.

Návrh protikorozní ochrany:

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

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

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

1. etapa

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

Termín zahájení 1. etapy – před zahájením stavby.

2. etapa

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

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

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

3. etapa

Tato etapa bude bezprostředně navazovat na ukončení prací ve 2. etapě. Na základě vyhodnocení a následného porovnání předběžného a dodatečného korozního průzkumu **v případech prokazatelného korozního ohrožení** bude urychleně vyprojektována dodatečná pasivní ochrana eventuálně aktivní protikorozní ochrana proti účinkům stejnosměrných bludných proudů.

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

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

- U železobetonových staveb je rozsah průzkumů a měření dán projektovou dokumentací jednotlivých objektů (viz počet dilatačních celků a navržených KMB);
- V případě měření na kovových úložných zařízeních je třeba se zaměřit především na uzemnění a ochranné vodiče distribuční sítě, přičemž je důležité, aby měřená zařízení pokrývala pokud možno celou trasu stavby s přihlédnutím k charakteru okolní zástavby. Navrhuje se měření v rozsahu 15 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 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.

Optimalizace trať. úseku Děčín východ (mimo) – Děčín-Prostřední Žleb (mimo)
PROTOKOL MĚŘENÍ I.

Měření zdánlivé rezistivity půdy Wennerovou metodou dle ČSN 03 8363

Měření

Datum měření: 25.11.2016
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

Výsledky

Měřicí stanoviště č.	Směr měření	R [Ω]	ρ_k [$\Omega \cdot m$]	Agresivita prostředí dle ČSN 03 8372
MS01	J-S	8,10	145,66	I. velmi nízká
	Z-V	9,80	176,23	I. velmi nízká
MS02	J-S	3,30	59,34	II. střední
	Z-V	3,50	62,94	II. střední
MS03	J-S	4,70	84,52	II. střední
	Z-V	3,30	59,34	II. střední

Optimalizace trať. úseku Děčín východ (mimo) – Děčín-Prostřední Žleb (mimo)
PROTOKOL MĚŘENÍ II.

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

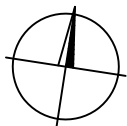
Měření

Datum měření: 25.11.2016
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: $n_1 = n_2 = n$

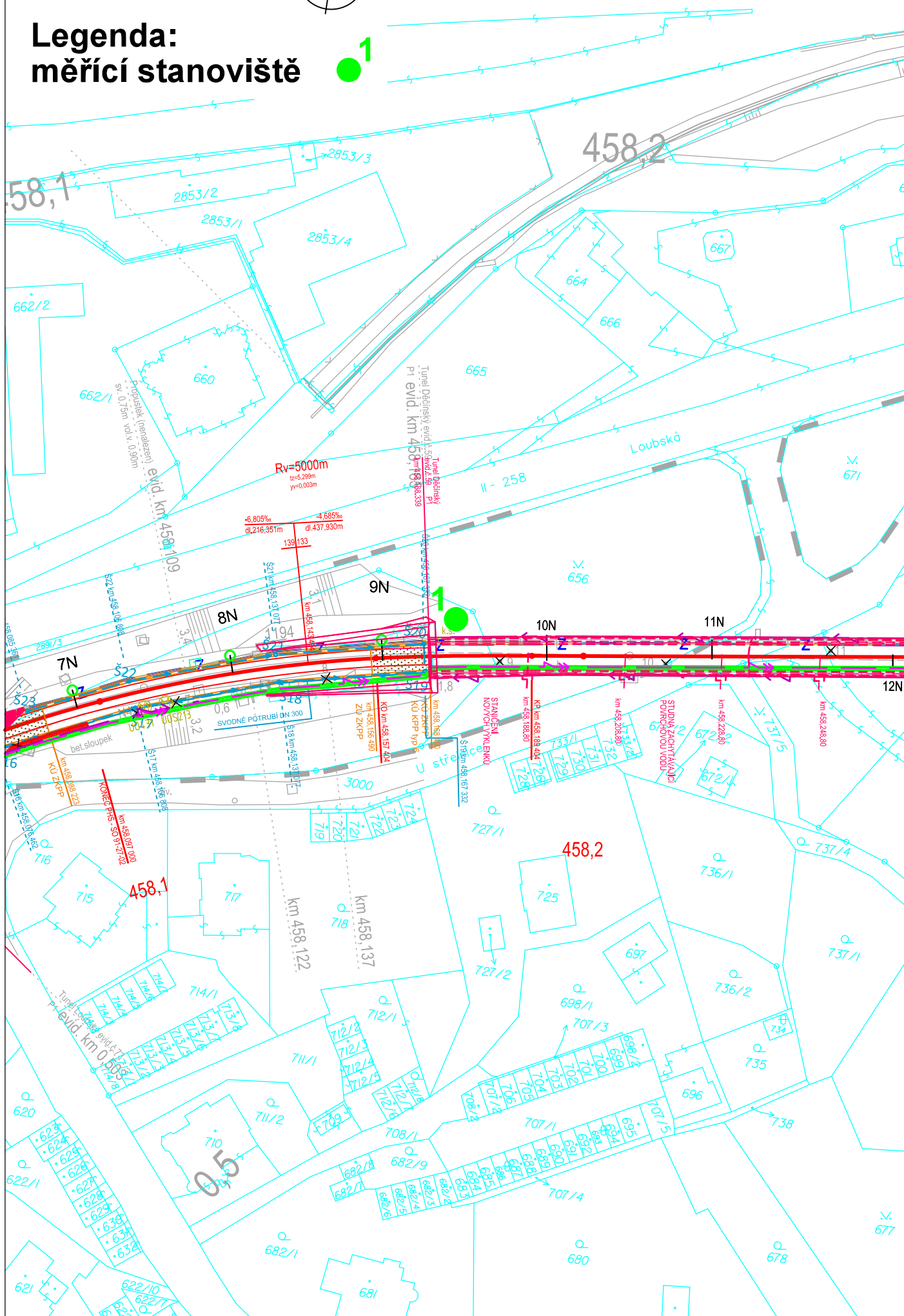
Výsledky

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	30,000	3,340	205,962	18,953	206,832	5°15'	IV. velmi vysoká
MS02	10,000	-10,000	168,514	-158,885	231,606	316°41'	IV. velmi vysoká
MS03	-2,280	-1,962	-26,977	-33,062	42,672	230°47'	III. zvýšená

Příloha 1



Legenda:
měřicí stanoviště



Optimalizace trať. úseku Děčín východ (mimo) – Děčín-Prostřední Žleb (mimo)

VEKTOROVÝ DIAGRAM

Znázornění směru bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8365

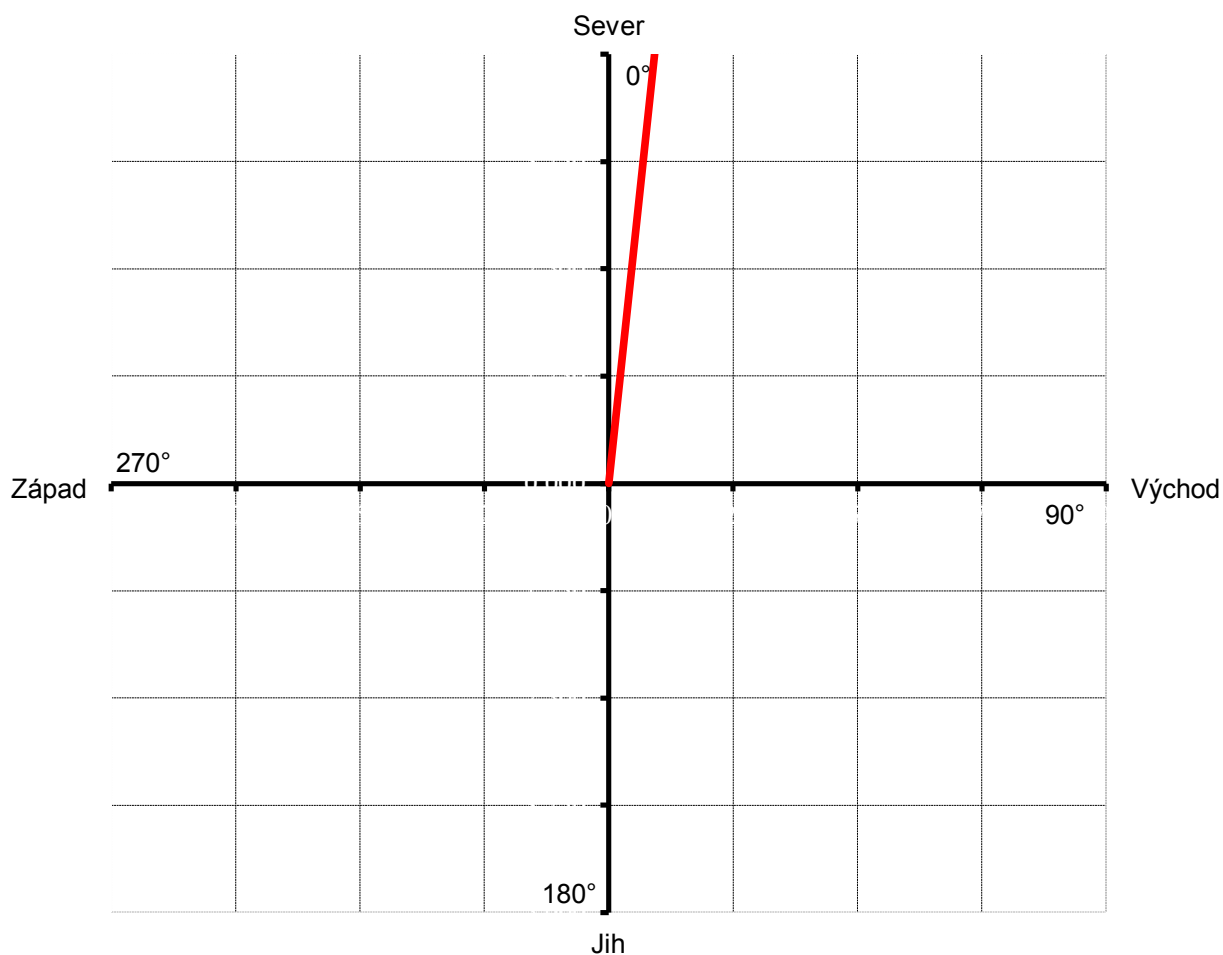
Měření

Měřicí stanoviště číslo:	MS01
Datum měření:	25.11.2016
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

$J_{p1} [\mu A/m^2]$:	205,96
$J_{p2} [\mu A/m^2]$:	18,95
$J_p [\mu A/m^2]$:	206,83
Úhel [°]:	5°15'

Diagram



ZÁZNAM MĚŘENÍ STEJNOSMĚRNÉHO ELEKTRICKÉHO POLE

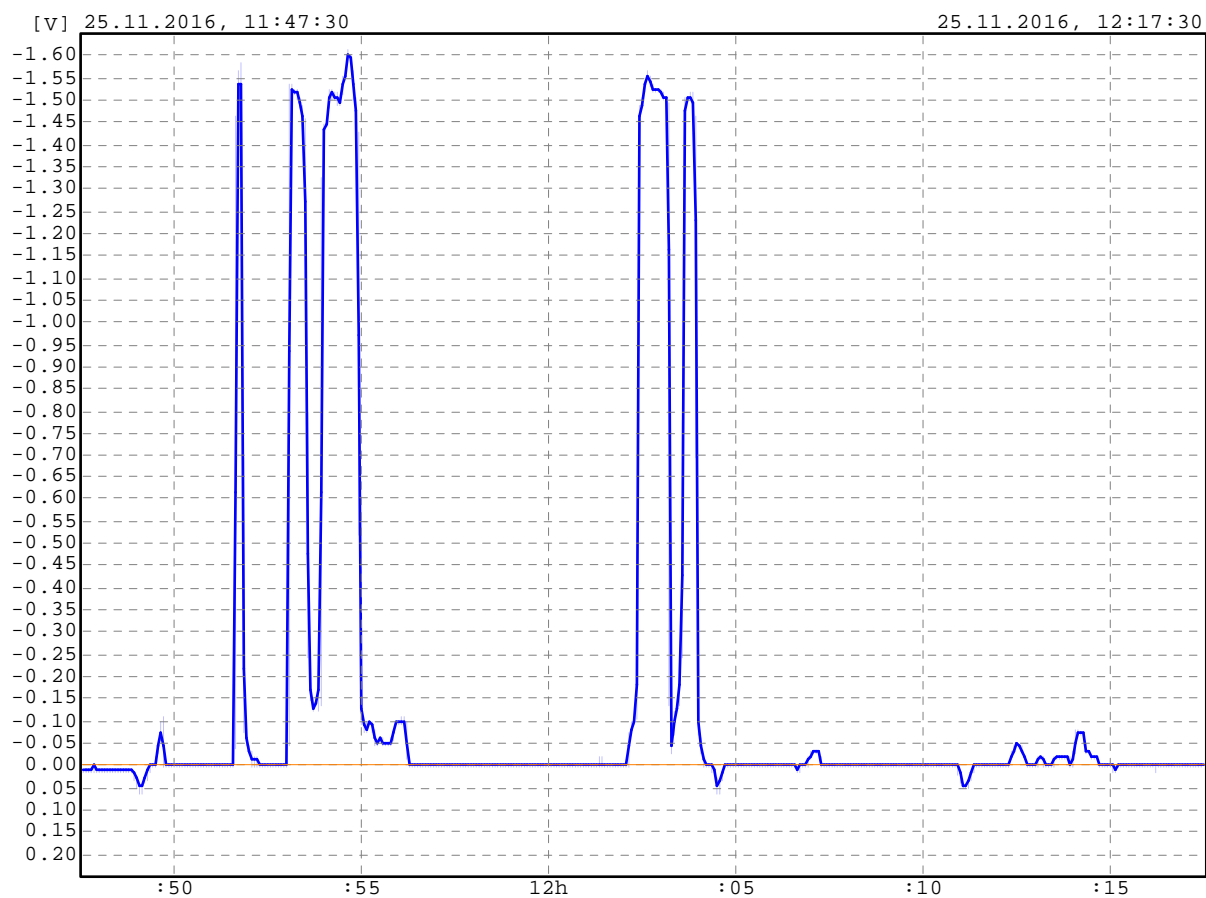
Měření

Měření provedl:	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.		
Měřicí stanoviště:	MS01	Směr měření:	J-S
Záznamník:	KD4.1/003	Počet hodnot:	1800
Začátek:	25.11.2016, 11:47:30	Konec:	25.11.2016, 12:17:30

Statistika

Průměrná hodnota:	-0.15V
Minimální hodnota:	-1.60V
Maximální hodnota:	0.06V

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: 25.11.2016, 11:47:30

Konec: 25.11.2016, 12:17:30

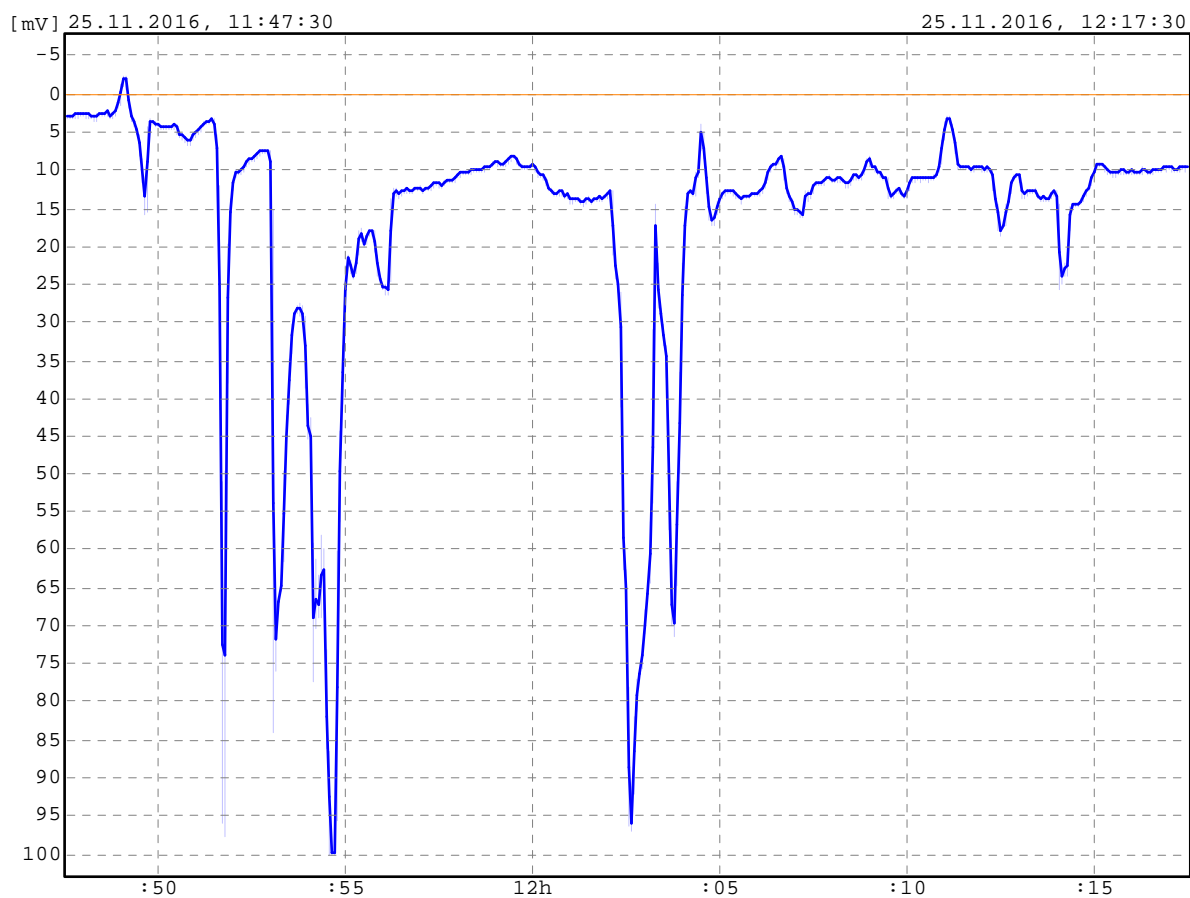
Statistika

Průměrná hodnota: 16.7mV

Minimální hodnota: -2.39mV

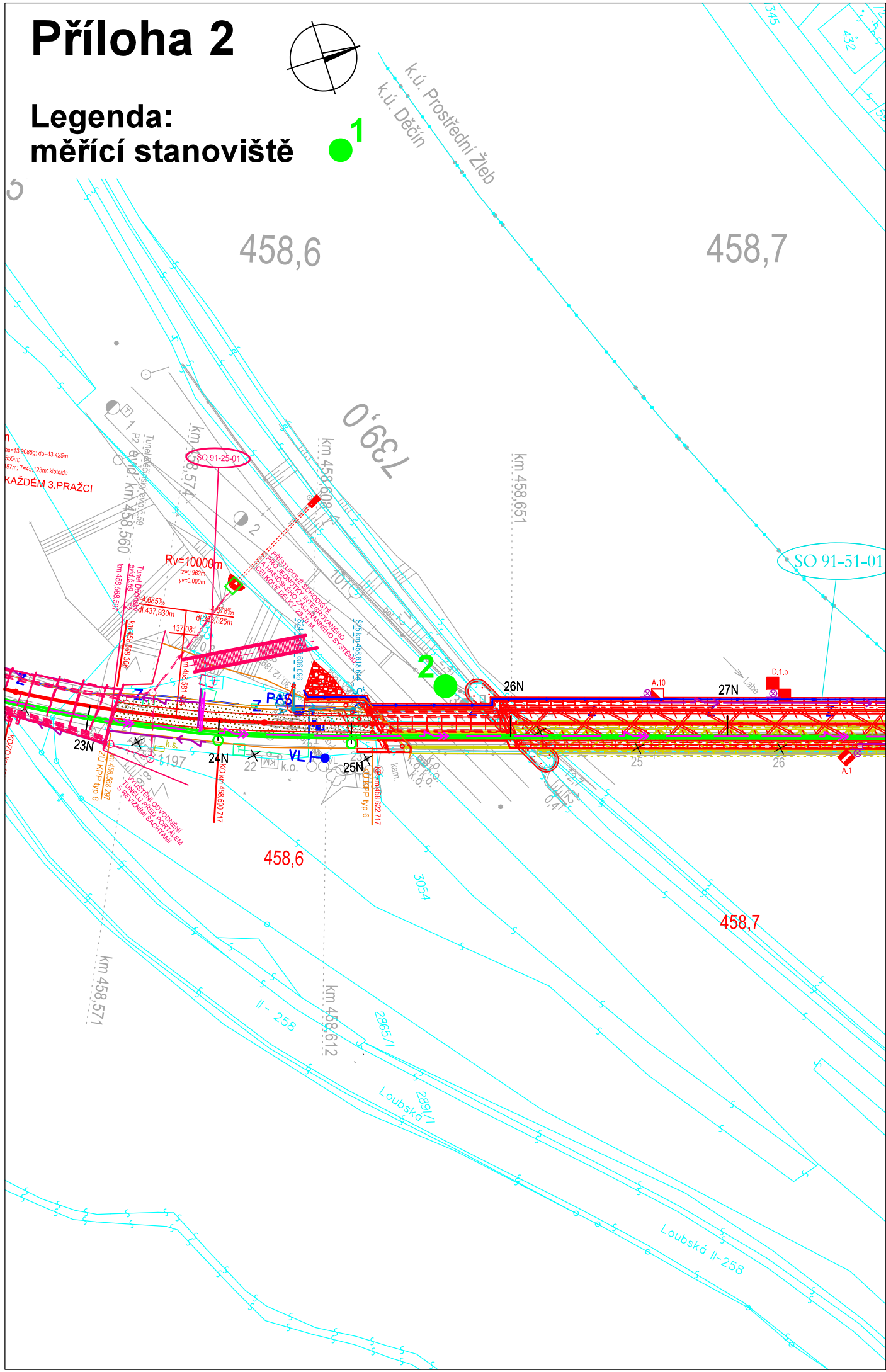
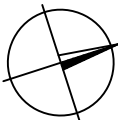
Maximální hodnota: 100.0mV

Grafické zobrazení



Příloha 2

Legenda:
měřicí stanoviště



Optimalizace trať. úseku Děčín východ (mimo) – Děčín-Prostřední Žleb (mimo)

VEKTOROVÝ DIAGRAM

Znázornění směru bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8365

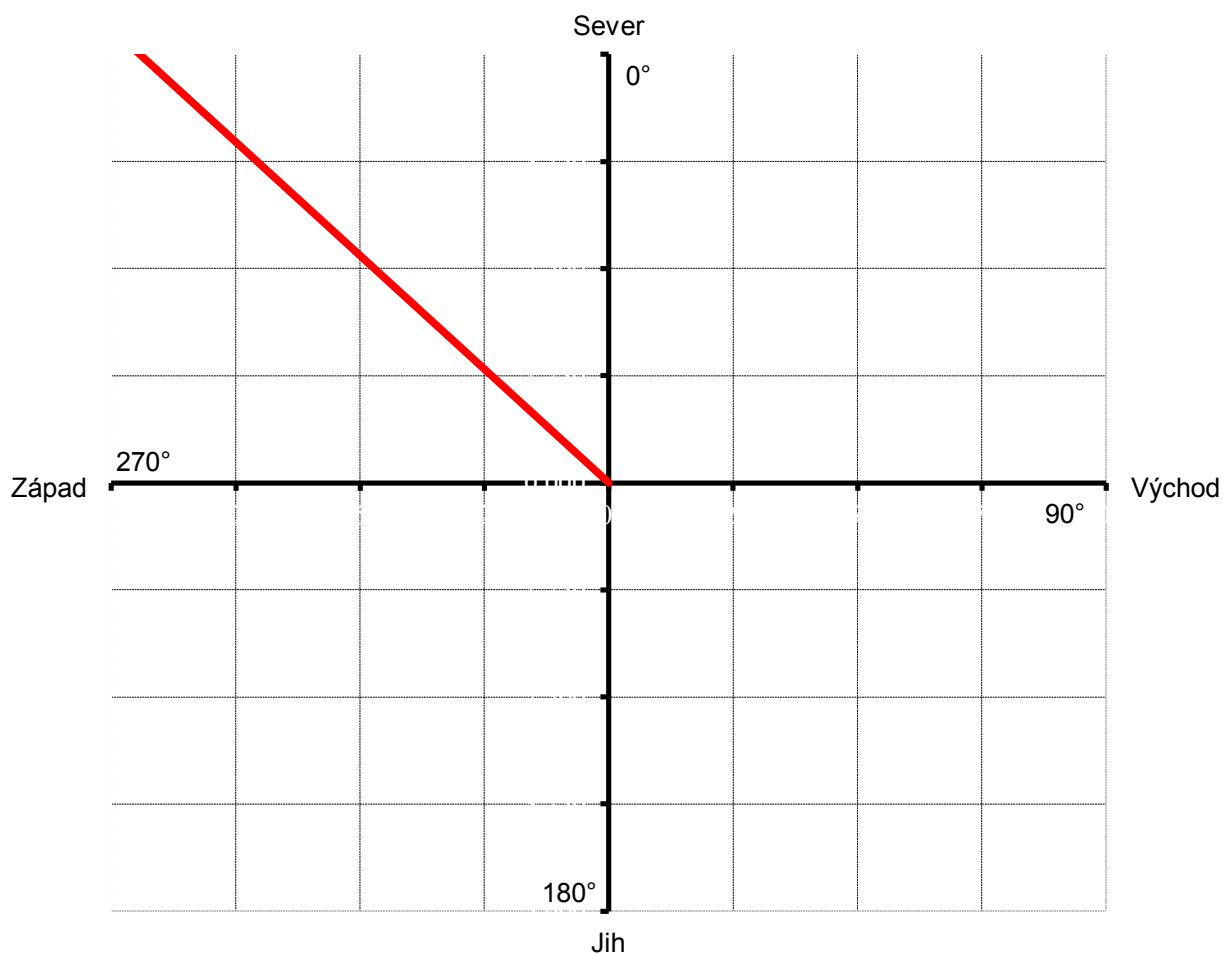
Měření

Měřicí stanoviště číslo:	MS02
Datum měření:	25.11.2016
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

$J_{p1} [\mu A/m^2]$:	168,51
$J_{p2} [\mu A/m^2]$:	-158,88
$J_p [\mu A/m^2]$:	231,61
Úhel [°]:	316°41'

Diagram



ZÁZNAM MĚŘENÍ STEJNOSMĚRNÉHO ELEKTRICKÉHO POLE

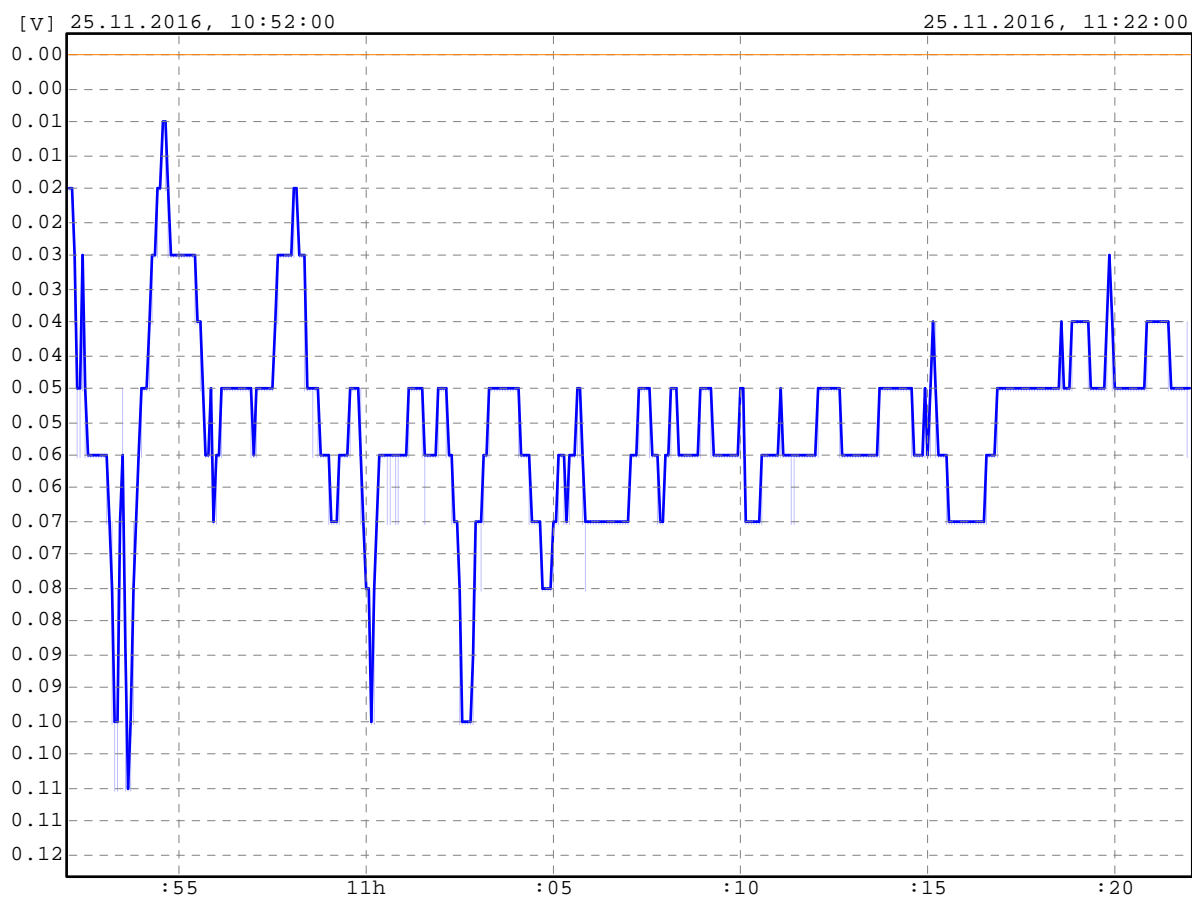
Měření

Měření provedl:	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.		
Měřicí stanoviště:	MS02	Směr měření:	J-S
Záznamník:	KD4.1/003	Počet hodnot:	1800
Začátek:	25.11.2016, 10:52:00	Konec:	25.11.2016, 11:22:00

Statistika

Průměrná hodnota:	0.05V
Minimální hodnota:	0.01V
Maximální hodnota:	0.11V

Grafické zobrazení



ZÁZNAM MĚŘENÍ STEJNOSMĚRNÉHO ELEKTRICKÉHO POLE

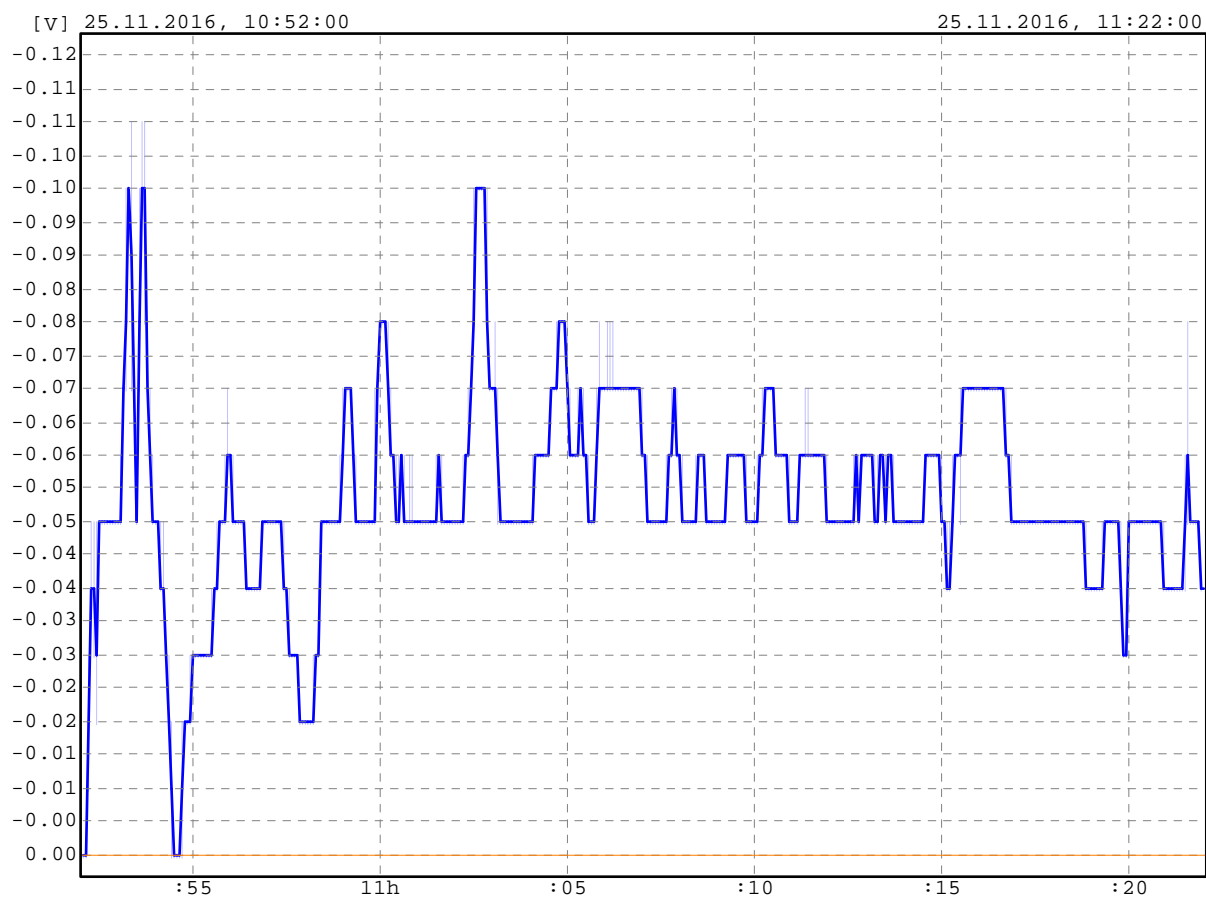
Měření

Měření provedl:	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.		
Měřicí stanoviště:	MS02	Směr měření:	Z-V
Záznamník:	KD4.1/004	Počet hodnot:	1800
Začátek:	25.11.2016, 10:52:00	Konec:	25.11.2016, 11:22:00

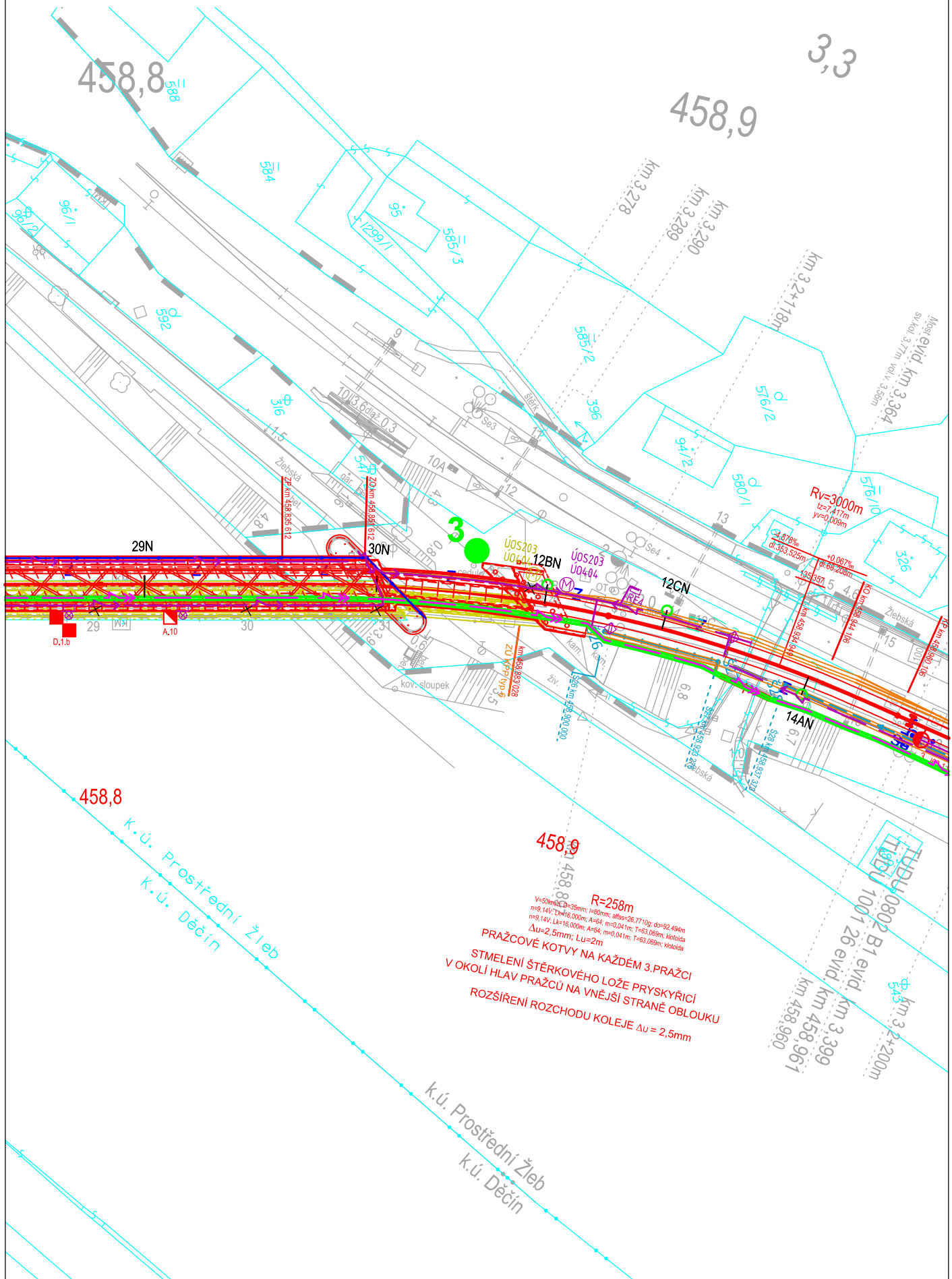
Statistika

Průměrná hodnota:	-0.05V
Minimální hodnota:	-0.11V
Maximální hodnota:	0.00V

Grafické zobrazení



1



Optimalizace trať. úseku Děčín východ (mimo) – Děčín-Prostřední Žleb (mimo)

VEKTOROVÝ DIAGRAM

Znázornění směru bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8365

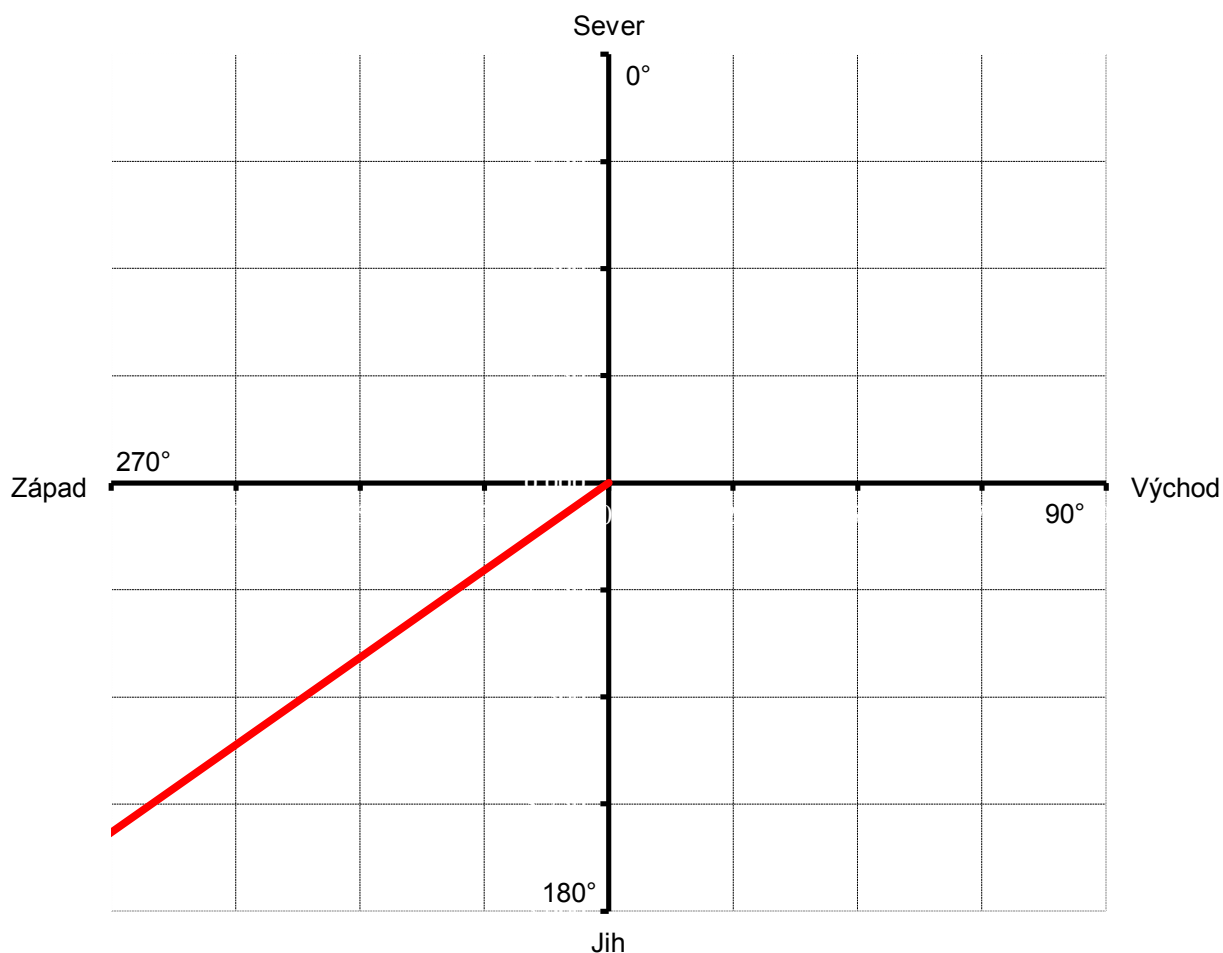
Měření

Měřicí stanoviště číslo:	MS03
Datum měření:	25.11.2016
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

$J_{p1} [\mu A/m^2]$:	-26,98
$J_{p2} [\mu A/m^2]$:	-33,06
$J_p [\mu A/m^2]$:	42,67
Úhel [°]:	230°47'

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:	25.11.2016, 12:58:00	Konec:	25.11.2016, 13:28:00

Statistika

Průměrná hodnota:	-11.4mV
Minimální hodnota:	-27.0mV
Maximální hodnota:	21.5mV

Grafické zobrazení



ZÁZNAM MĚŘENÍ STEJNOSMĚRNÉHO ELEKTRICKÉHO POLE

Měření

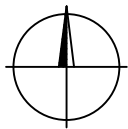
Měření provedl:	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.		
Měřicí stanoviště:	MS03	Směr měření:	Z-V
Záznamník:	KD4.1/004	Počet hodnot:	1800
Začátek:	25.11.2016, 12:58:00	Konec:	25.11.2016, 13:28:00

Statistika

Průměrná hodnota:	-9.81mV
Minimální hodnota:	-25.6mV
Maximální hodnota:	-6.54mV

Grafické zobrazení





Přehledná situace rozmístění měřících stanovišť M 1:10000

