



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Doprava


Ministerstvo dopravy
Státní fond dopravní
infrastruktury



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

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

Účastníci Společnosti "SP+SPEU_Oldřichov - Bílina_P"	
	

Vedoucí sdružení: 	SUDOP PRAHA a.s. Olšanská 1a, 130 80 Praha 3 tel.: +420 267 094 111 fax: +420 224 230 316 e-mail: praha@sudop.cz	Hlavní inženýr projektu: ING. PAVEL LANGER Garant profese: ING. PETR VRÁBEL
---	--	--

Středisko: ARCHITEKTURY A POZEMNÍCH STAVEB			
Vedoucí střediska: ING. PAVEL HORÁČEK	Odpovědný projektant SO, IO, PS: ING. PETR VRÁBEL	Vypracoval: ING. PETR VRÁBEL	Kontroloval: ING. PAVEL HORÁČEK

Název akce: ZVÝŠENÍ TRAŽOVÉ RYCHLOSTI V ÚSEKU OLDŘICHOV U DUCHCOVA – BÍLINA	Číslo smlouvy: 17 020 201
	Projektový stupeň: PROJEKT
	Datum: 06/2018
Část: SOUHRNNÁ ČÁST PROTIKOROZNÍ OCHRANA	Číslo části: B.6

ZVÝŠENÍ TRAŽOVÉ RYCHLOSTI V ÚSEKU OLDŘICHOV U DUCHCOVA – BÍLINA

B.06 – Protikorozní ochrana

evp.: 2017-0702

Obsah:

1	ÚVOD	3
2	STRUČNÝ POPIS SITUACE	3
3	PODMÍNKY MĚŘENÍ	5
4	POUŽITÉ PŘÍSTROJE	5
5	KOROZNÍ PRŮZKUM	6
5.1	MĚŘENÍ ZDÁNLIVÉ REZISTIVITY PŮDY	6
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 8375
- Přílohy č. 1 až 5 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.06 – Protikorozi ochrana“, byl proveden v rámci projektu stavby „Zvýšení traťové rychlosti v úseku Oldřichov u Duchcova – Bílina“. Předmětem korozního průzkumu bylo měření intenzity stejnosměrných bludných proudů v místě projektovaných inženýrských 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

Inženýrské objekty, na kterých byl proveden korozní průzkum, jsou vesměs ocelobetonové nebo železobetonové konstrukce. Proto se na ně vztahují zásady ochrany proti korozi nelineových zařízení dle ČSN 03 8372, TKP staveb železničních drah v ČR a předpis SŽDC (ČD) SR 5/7 (S). Předmětná železniční trať je elektrifikována stejnosměrnou trakční soustavou 3 kV.

Číslování měřících stanišť je shodné s označením v příloze 1 až 5.

Přehled měřených objektů

Měřící stanoviště č.	Název a popis stavby	Stavební objekt
1	<p>Železniční most ve st. km 23,730, podchod pro cestující</p> <p>Jedná se o nový podchod pro cestující na zastávce Jeníkov-Oldřichov. Nosnou konstrukci tubusu podchodu tvoří monolitický železobetonový rám. Světla šířka mezi stěnami je 3,0 m. Pro výstup na nástupiště jsou navrženy šikmé přístupové chodníky a schodiště. Nosnou konstrukci uzavřených částí chodníků a schodišť tvoří monolitický železobetonový rám. Nosnou konstrukci otevřených částí chodníků tvoří monolitický železobetonový polorám. Světla šířka mezi stěnami je vždy 2,0 m. Chodníky i schodiště jsou navrženy přímé. Zastřešené jsou konstrukcí z monolitického železobetonu - šikmou pultovou střechou, skloněnou směrem od koleje, s odkapem do vrstvy kačírku na zadní straně nástupiště. Zastřešení chodníku podél koleje ve směru k Oldřichovu a zastřešení schodiště podél koleje ve směru Bílina je protaženo o 5,0 m a slouží jako přístřešky pro cestující. Podchod je opatřen izolací proti tlakové vodě. Odvodnění podlahy podchodu je zajištěno žlábkem svedeným do šachty, která je osazena trvalým čerpadlem. Z něj se voda čerpá výtlačným potrubím do šachty mimo podchod, odkud je gravitačně svedena do šachty kanalizace. Povrch podlahy tubusu podchodu je navržen z litého asfaltu, na šikmých přístupových chodnících je asfaltobeton v kombinaci s betonovými krajníky. Na chodnících a schodištích jsou osazena madla.</p>	SO 10-20-03

2	<p>Železniční most v ev. km 28,440</p> <p>Nová nosná konstrukce je trémová spojitá ocelobetonová tvořená dvěma hlavními nosníky a horní žlb spřaženou deskou tvořící zároveň dno vany kolejového lože. Pod každou kolejí je samostatná nosná konstrukce, což vede k asymetrickému uspořádání příčného řezu a excentrické poloze osy koleje vůči ose NK. Rozpětí konstrukcí je 16,250 + 20,250 + 16,750 m. Rozpětí středního pole muselo být zvětšeno oproti stávajícímu stavu z důvodu nutnosti osazení betonových svodidel v definitivním stavu v souladu s platnými silničními TP, rozpětí krajních polí byla volena tak aby došlo k staticky výhodnému poměru krajních a středního pole a aby zároveň byly omezeny kolize se stávající spodní stavbou při postupné výstavbě objektu.</p>	SO 11-20-05
3	<p>Železniční most ve st. km 28,739, podchod pro cestující</p> <p>Nový podchod je navržen jako monolitický uzavřený rám světlosti 2,5 m a světlé výšky 2,6 m. Tloušťka nosné železobetonové konstrukce činí 0,30 m, uprostřed rozpětí pak 0,36 m. Rovnoběžná integrovaná křídla přechází v rovnoběžná křídla tvořená železobetonovými úhlovými zdmi. Podchod je odvodněn gravitačně. Konstrukce je osazena ocelovým zábradlím.</p>	SO 11-20-06
4	<p>Železniční most v ev. km 31,591</p> <p>Stávající konstrukce bude pomocí těžkého jeřábu snesena, pilíř odbourán a opěry částečně ubourány. Ponechané části opěr budou rozšířeny a doplněny o nové úložné prahy a rovnoběžná křídla. Založení rozšíření opěr a křídel je hlubinné na vrtaných železobetonových pilotách průměru 1,2 m. Pod každou kolejí bude zřízena samostatná nová nosná konstrukce o rozpětí 22,26 m tvořená zabetonovanými ocelovými nosníky. Nová mostovka bude izolována bezešvou izolací bez ochrany.</p>	SO 11-20-09
5	<p>Železniční most v ev. km 31,707, zrušení</p>	SO 11-20-10

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

Vodovody

22,100	Křížení s vodovodním potrubím.
22,140	Křížení s vodovodním potrubím.
22,200	Křížení s vodovodním potrubím.
23,500 – 23,700	Souběh s vodovodním potrubím vpravo v osové vzdálenosti od 25m.
23,600 – 24,100	Souběh s vodovodním potrubím vlevo v osové vzdálenosti od 10m.
23,900	Křížení s vodovodním potrubím.
28,500 – 28,795	Souběh s vodovodním potrubím vpravo v osové vzdálenosti od 40m.
28,795	Křížení s vodovodním potrubím.
28,795 – 28,900	Souběh s vodovodním potrubím vlevo v osové vzdálenosti od 10m.
31,450	Křížení s vodovodním potrubím (pod mostem).
31,700 – 32,720	Souběh s vodovodním potrubím vlevo v osové vzdálenosti od 65m.
32,570	Křížení s vodovodním potrubím (pod mostem).
32,570 – 33,305	Souběh s vodovodním potrubím vpravo v osové vzdálenosti od 25m.
33,045	Křížení s vodovodním potrubím.
33,305	Křížení s vodovodním potrubím.
33,300 – 33,500	Souběh s vodovodním potrubím vlevo v osové vzdálenosti od 30m.

Plynovody

23,485	Křížení s STL plynovodem.
--------	---------------------------

23,450 – 23,700	Souběh s STL plynovodem vpravo v osově vzdálenosti od 25m.
23,600 – 24,100	Souběh s STL plynovodem vlevo v osově vzdálenosti od 10m.
23,160	Křížení s VTL plynovodem.
28,430	Křížení s STL plynovodem (pod mostem).
28,795 – 28,900	Souběh s STL plynovodem vlevo v osově vzdálenosti od 10m.
32,120	Křížení s VTL plynovodem.
32,120 – 32,270	Souběh s VTL plynovodem vlevo v osově vzdálenosti od 15m.

Teplovody

30,885	Křížení s teplovodem
30,850 – 33,300	Souběh s teplovodem vpravo v osově vzdálenosti od 30m.
33,300 – 33,500	Souběh s teplovodem vlevo v osově vzdálenosti od 30m.

Vodovody jsou převážně litinové hrdlové (LTH) kombinované s potrubím ocelovým, sklolaminátovým a PVC, KMB na nich nejsou vybudovány.

Středotlaké plynovody jsou převážně z lineárního polyethylenu, ale jsou kombinované s potrubím ocelovým, 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.

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

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

3 PODMÍNKY MĚŘENÍ

Měření byla provedena v měsíci červenci roku 2017. Teplota ovzduší se v době měření pohybovala okolo 19°C. Půdní povrch byl vlhký.

4 POUŽITÉ PŘÍSTROJE

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

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

Druh měřicího přístroje	Výrobce přístroje	Typ měřicího přístroje	Měřicí rozsah
Měřič zemních odporů	Metra Blansko a.s.	PU 183.1	20 - 2000 Ω
Elektronický registrační přístroj	První 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 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 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
2	044 – 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 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} [$\text{mV}\cdot\text{m}^{-1}$]

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

Hustota stejnosměrného proudového pole J [$\mu\text{A}\cdot\text{m}^{-2}$] je vypočítána z výrazu

$$J_{p1} = \frac{E_{p1}}{\rho_1}, \quad J_{p2} = \frac{E_{p2}}{\rho_2}, \quad |J_p| = \sqrt{J_{p1}^2 + J_{p2}^2}$$

Střední hodnoty E_{p1} , E_{p2} , výsledné hodnoty J_{p1} , J_{p2} a J_p jsou uvedeny v příloze „Protokol měření II.“

6 VYHODNOCENÍ GEOELEKTRICKÝCH MĚŘENÍ

K vyhodnocení naměřených hodnot byla použita dvě základní kritéria stanovená dle ČSN 03 8375 a SŽDC (ČD) SR 5/7 (S):

- a) agresivita prostředí podle velikosti zdánlivé rezistivity půdy

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

- b) agresivita prostředí podle hustoty bludných proudů v půdě

Agresivita půd a vod na ocel dle ČSN 03 8375			
I.	velmi nízká	$J < 0,1$	$\mu\text{A}\cdot\text{m}^{-2}$
II.	střední	$J = 0,1$ až $3,0$	$\mu\text{A}\cdot\text{m}^{-2}$
III.	zvýšená	$J = 3,0$ až 100	$\mu\text{A}\cdot\text{m}^{-2}$
IV.	velmi vysoká	$J > 100$	$\mu\text{A}\cdot\text{m}^{-2}$

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

Tabulka 1 viz. SŽDC (ČD) SR 5/7 (S)		
Stupně základních pasivních ochranných opatření pro omezení vlivu bludných proudů		
Základní ochranná opatření stupeň č.	Proudová hustota [$\mu\text{A}\cdot\text{m}^{-2}$]	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 8375 stupněm I. až 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 8375
1	SO 10-20-03	velmi nízká
2	SO 11-20-05	zvýšená až velmi vysoká
3	SO 11-20-06	zvýšená až velmi vysoká
4	SO 11-20-09	zvýšená
5	SO 11-20-10	zvýšená

6.2 STEJNOSMĚRNÉ PROUDOVÉ POLE

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

Měřicí stanoviště č.	Číslo objektu	Agresivita půdního prostředí dle ČSN 03 8375
1	SO 10-20-03	zvýšená
2	SO 11-20-05	zvýšená
3	SO 11-20-06	zvýšená
4	SO 11-20-09	zvýšená
5	SO 11-20-10	zvýšená

7 ZÁVĚR – NÁVRH PROTIKOROZNÍCH OPATŘENÍ

Korozi průzkum inženýrských objektů, který byl proveden v červenci 2017, prokázal přítomnost stejnosměrných elektrických polí vlivem stávajících elektrizovaných tratí a blízkých průmyslových objektů. Proudová hustota bludných proudů vykazovala třetí 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 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 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.

Zvýšení traťové rychlosti v úseku Oldřichov u Duchcova – Bílina

PROTOKOL MĚŘENÍ I.

Měření zdánlivé rezistivity půdy Wennerovou metodou dle ČSN 03 8363

Měření

Datum měření: 13.7.2017
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	7,00	181,82	I. velmi nízká
	Z-V	5,00	129,87	I. velmi nízká
MS02	J-S	1,20	31,17	III. zvýšená
	Z-V	0,66	17,14	IV. velmi vysoká
MS03	J-S	0,60	15,58	IV. velmi vysoká
	Z-V	1,20	31,17	III. zvýšená
MS04	J-S	1,01	26,23	III. zvýšená
	Z-V	1,20	31,17	III. zvýšená
MS05	J-S	1,80	46,75	III. zvýšená
	Z-V	1,75	45,46	III. zvýšená

Zvýšení traťové rychlosti v úseku Oldřichov u Duchcova – Bílina

PROTOKOL MĚŘENÍ II.

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

Měření

Datum měření: 13.7.2017
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	16,000	-1,894	87,998	-14,583	89,198	350°35'	III. zvýšená
MS02	0,450	0,722	14,437	42,116	44,521	71°4'	III. zvýšená
MS03	0,126	1,026	8,085	32,917	33,895	76°12'	III. zvýšená
MS04	0,058	1,220	2,211	39,141	39,203	86°46'	III. zvýšená
MS05	3,480	2,780	74,431	61,158	96,335	39°24'	III. zvýšená

Příloha 1

Legenda:
měřicí stanoviště



VIKOV-OLDŘICHOV

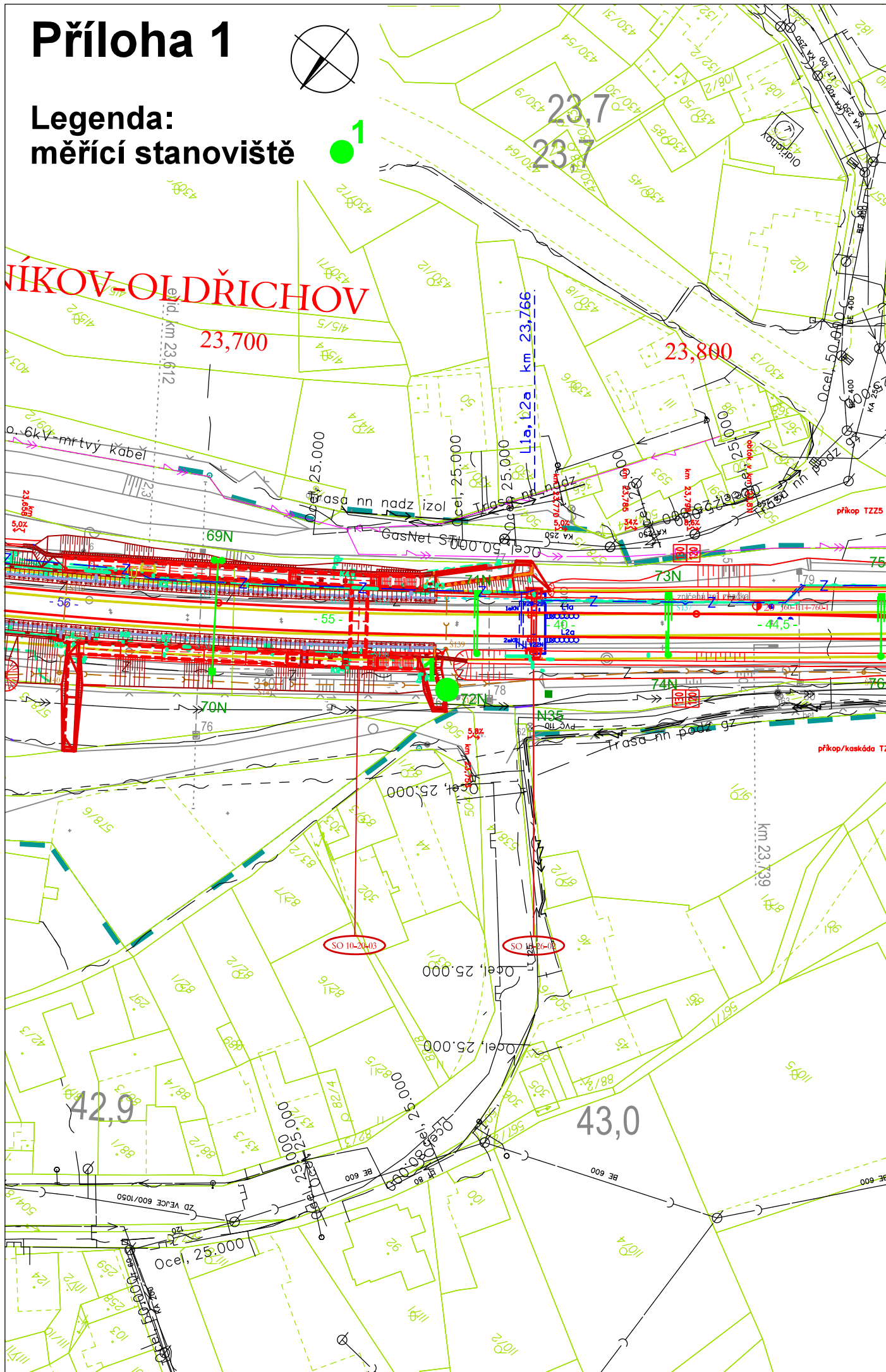
23,700

23,7
23,7

23,800

42,9

43,0



Zvýšení traťové rychlosti v úseku Oldřichov u Duchcova – Bílina

VEKTOROVÝ DIAGRAM

Znázornění směru bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8365

Měření

Měřicí stanoviště číslo:	MS01
Datum měření:	13.7.2017
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

$J_{p1} [\mu A/m^2]$:	88,00
$J_{p2} [\mu A/m^2]$:	-14,58
$J_p [\mu A/m^2]$:	89,20
Úhel [°]:	350°35'

Diagram



ZÁZNAM MĚŘENÍ STEJNOSMĚRNÉHO ELEKTRICKÉHO POLE

Měření

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

Měřicí stanoviště: MS01

Směr měření: J-S

Záznamník: KD4.1/005

Počet hodnot: 1800

Začátek: 13.7.2017, 12:08:00

Konec: 13.7.2017, 12:38:00

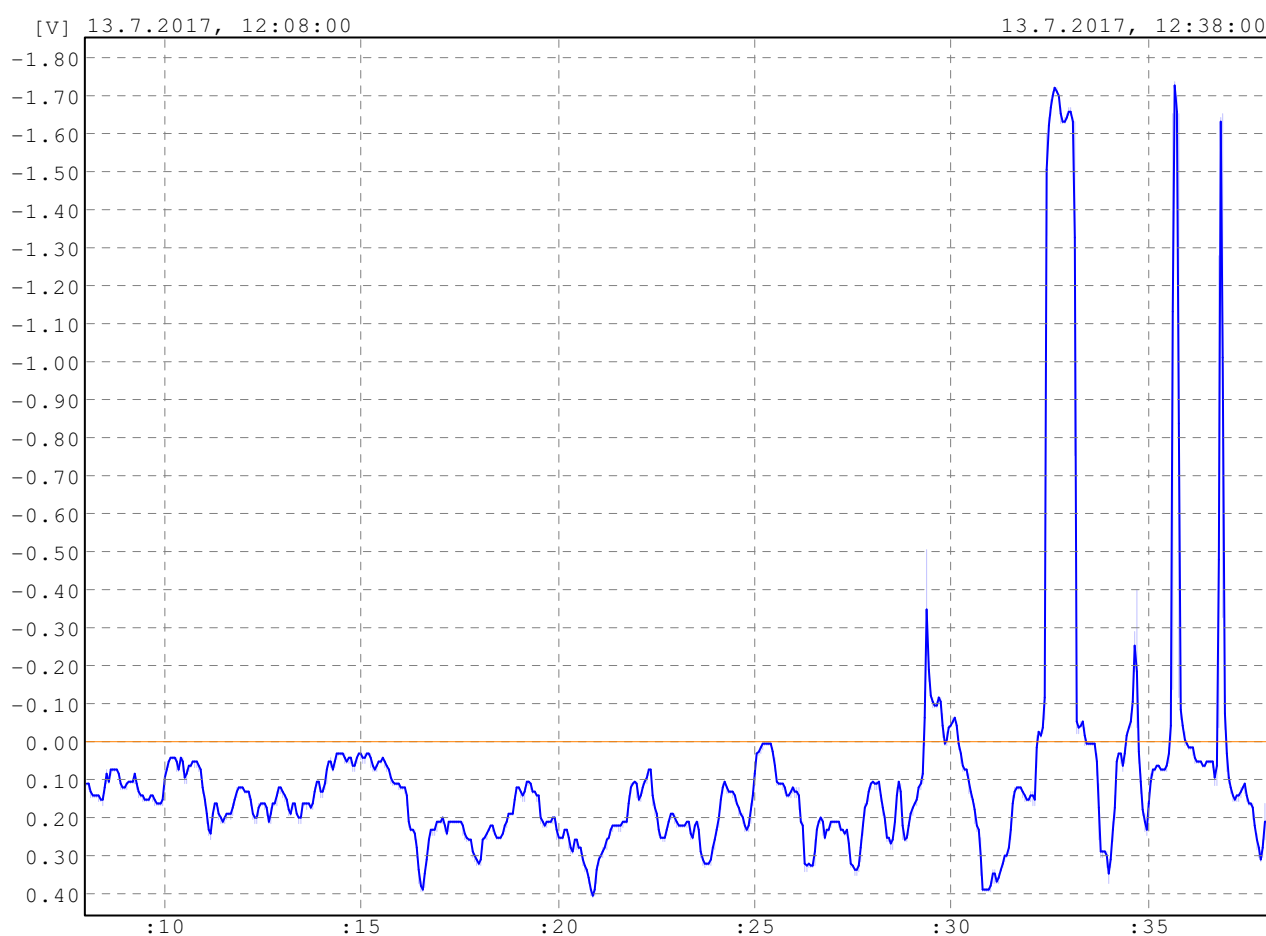
Statistika

Průměrná hodnota: 0.08V

Minimální hodnota: -1.74V

Maximální hodnota: 0.40V

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: KD4.1/006

Počet hodnot: 1800

Začátek: 13.7.2017, 12:08:00

Konec: 13.7.2017, 12:38:00

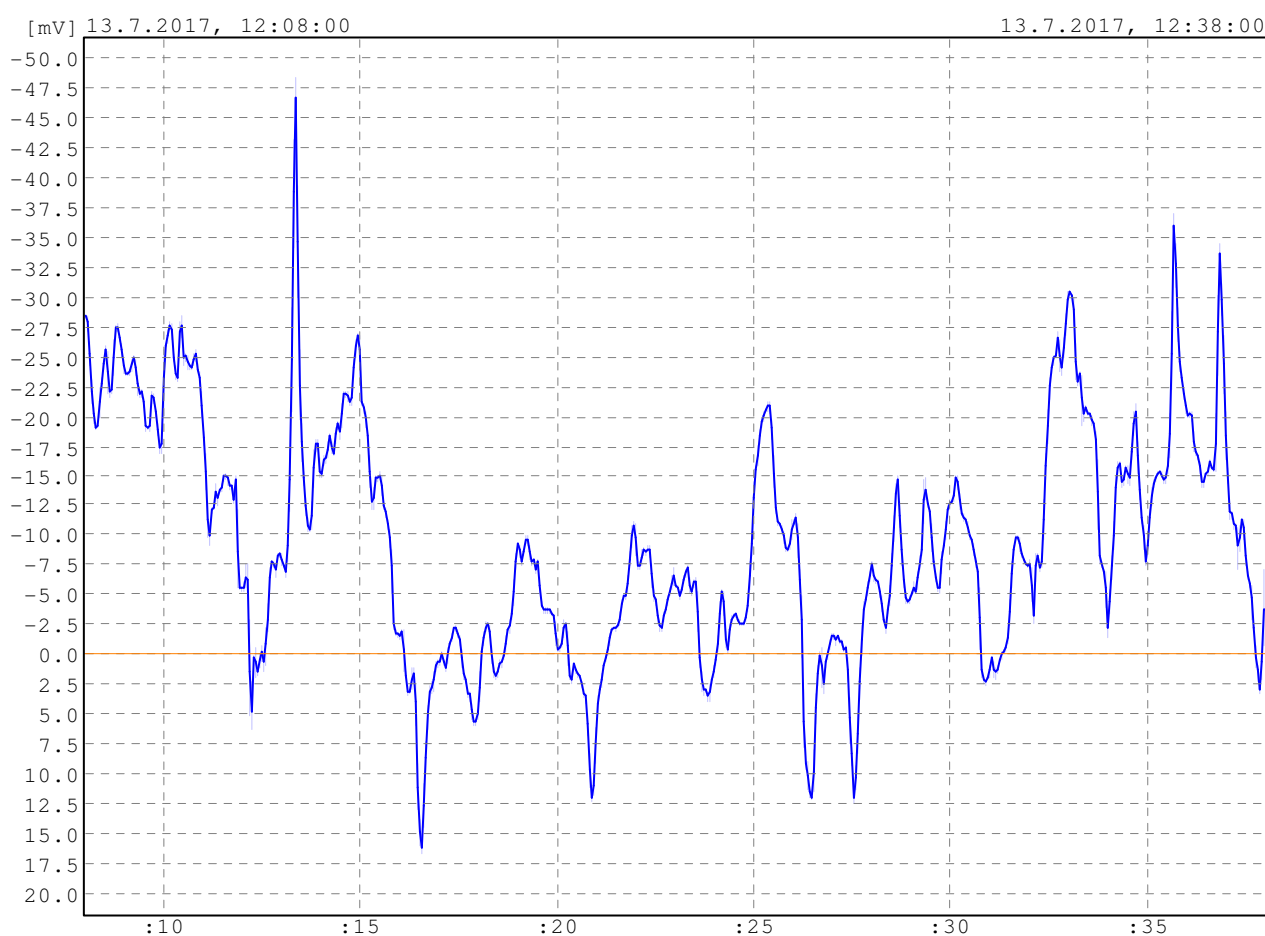
Statistika

Průměrná hodnota: -9.47mV

Minimální hodnota: -48.4mV

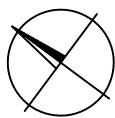
Maximální hodnota: 16.6mV

Grafické zobrazení



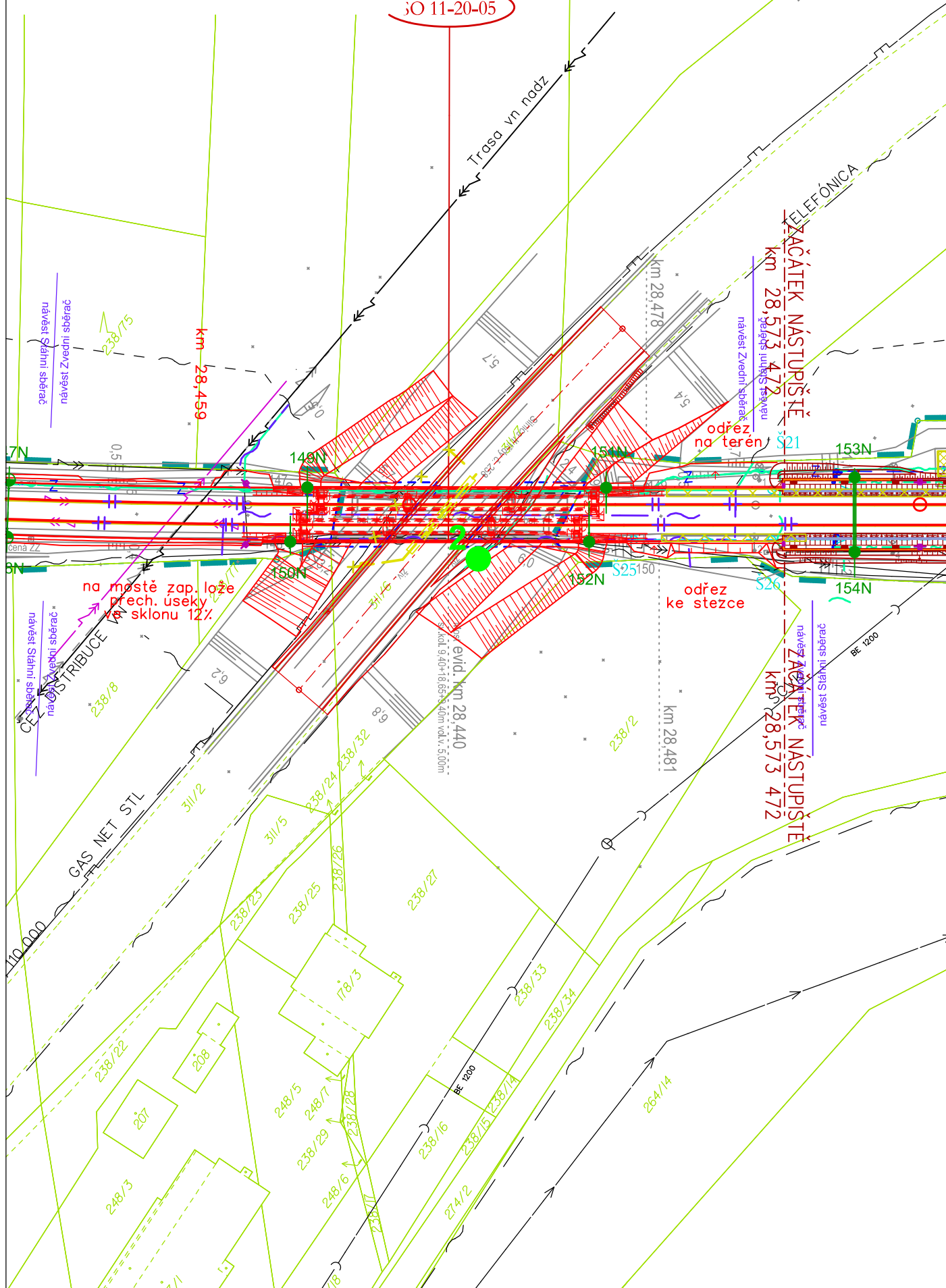
Příloha 2

Legenda:
měřicí stanoviště



1 500
JO 11-20-05

28,5 28,60



Zvýšení traťové rychlosti v úseku Oldřichov u Duchcova – Bílina

VEKTOROVÝ DIAGRAM

Znázornění směru bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8365

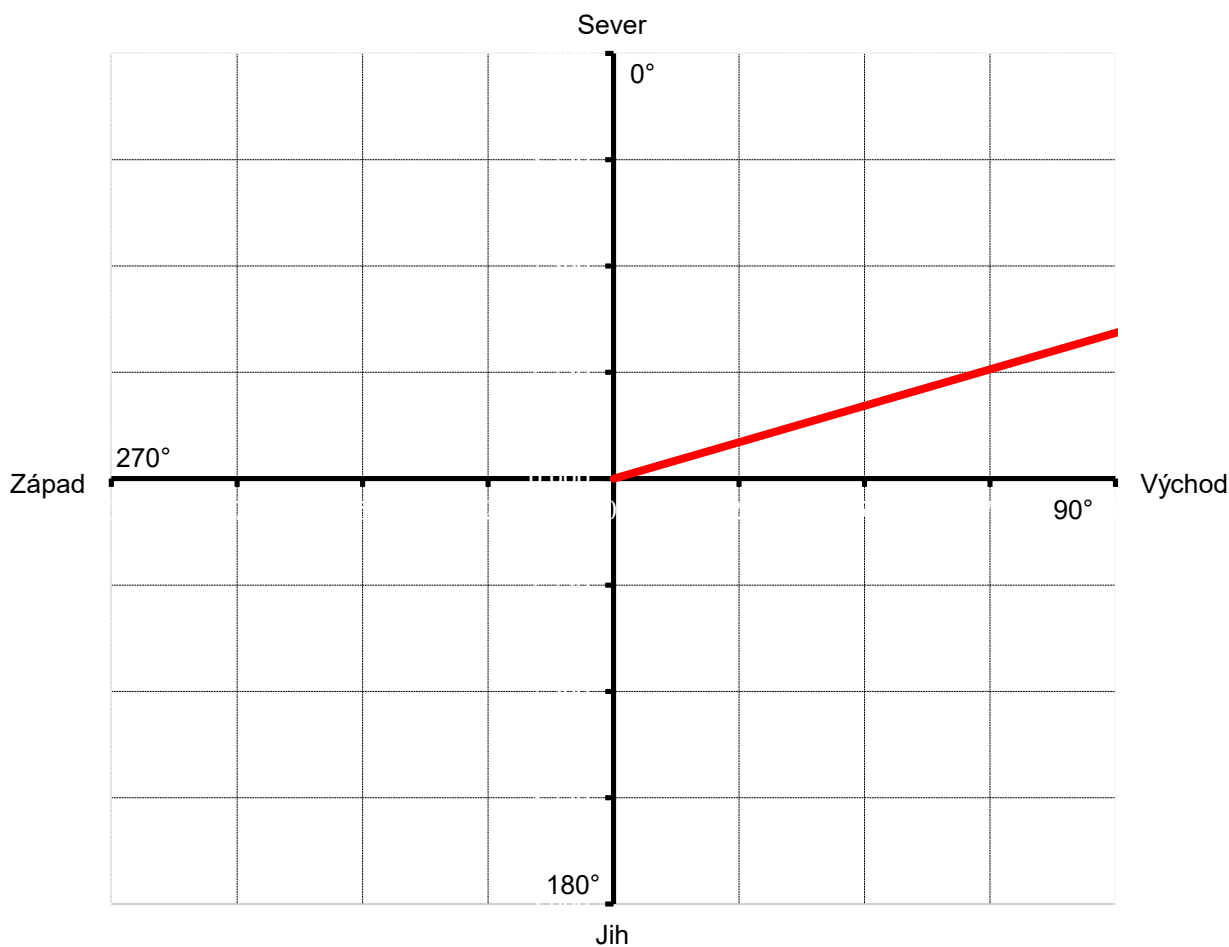
Měření

Měřicí stanoviště číslo:	MS02
Datum měření:	13.7.2017
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

$J_{p1} [\mu A/m^2]$:	14,44
$J_{p2} [\mu A/m^2]$:	42,12
$J_p [\mu A/m^2]$:	44,52
Úhel [°]:	71°4'

Diagram



ZÁZNAM MĚŘENÍ STEJNOSMĚRNÉHO ELEKTRICKÉHO POLE

Měření

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

Měřicí stanoviště: MS02

Směr měření: J-S

Záznamník: KD4.1/005

Počet hodnot: 1800

Začátek: 13.7.2017, 10:37:00

Konec: 13.7.2017, 11:07:00

Statistika

Průměrná hodnota: 2.25mV

Minimální hodnota: -1.56mV

Maximální hodnota: 13.3mV

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: KD4.1/006

Počet hodnot: 1800

Začátek: 13.7.2017, 10:37:00

Konec: 13.7.2017, 11:07:00

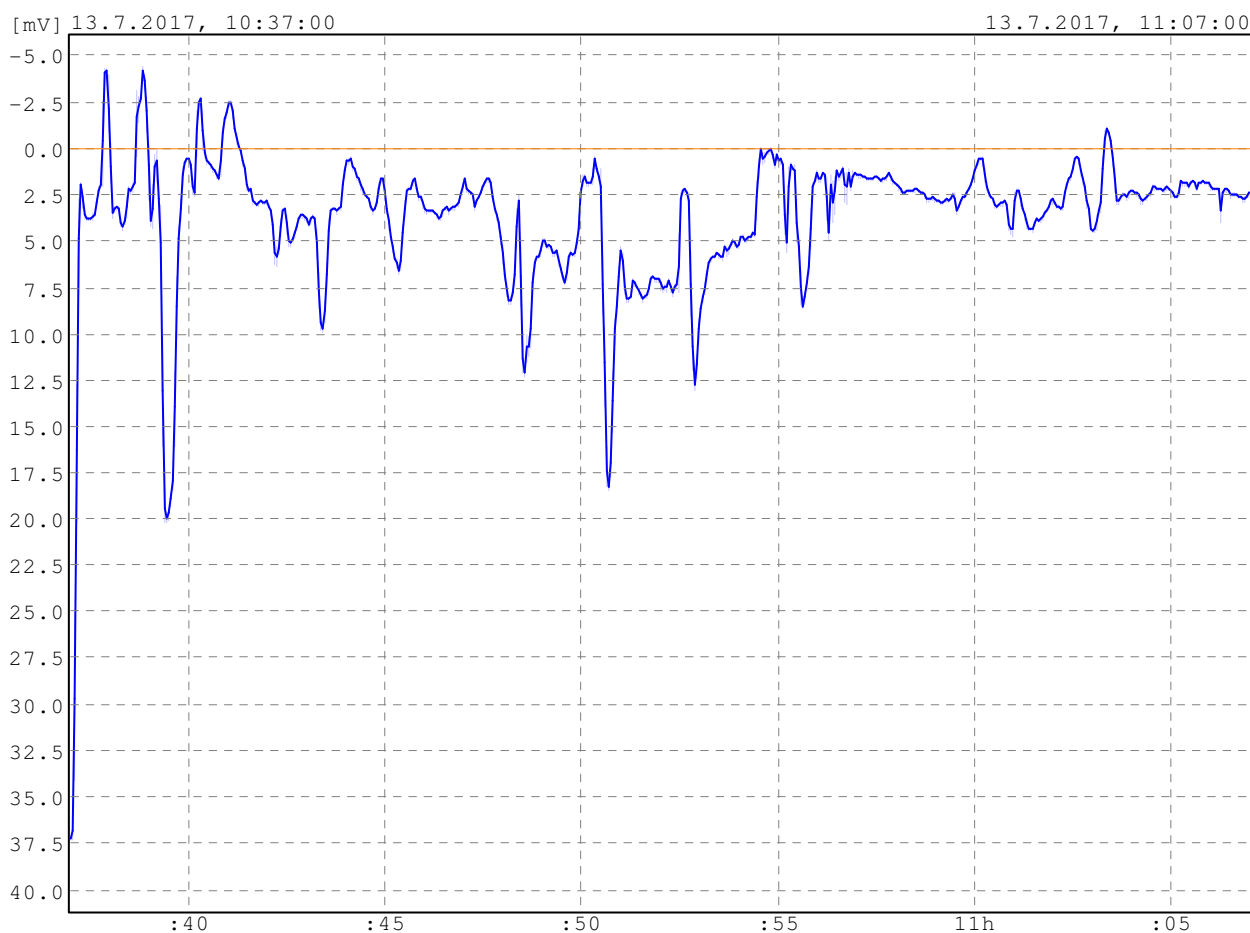
Statistika

Průměrná hodnota: 3.61mV

Minimální hodnota: -4.39mV

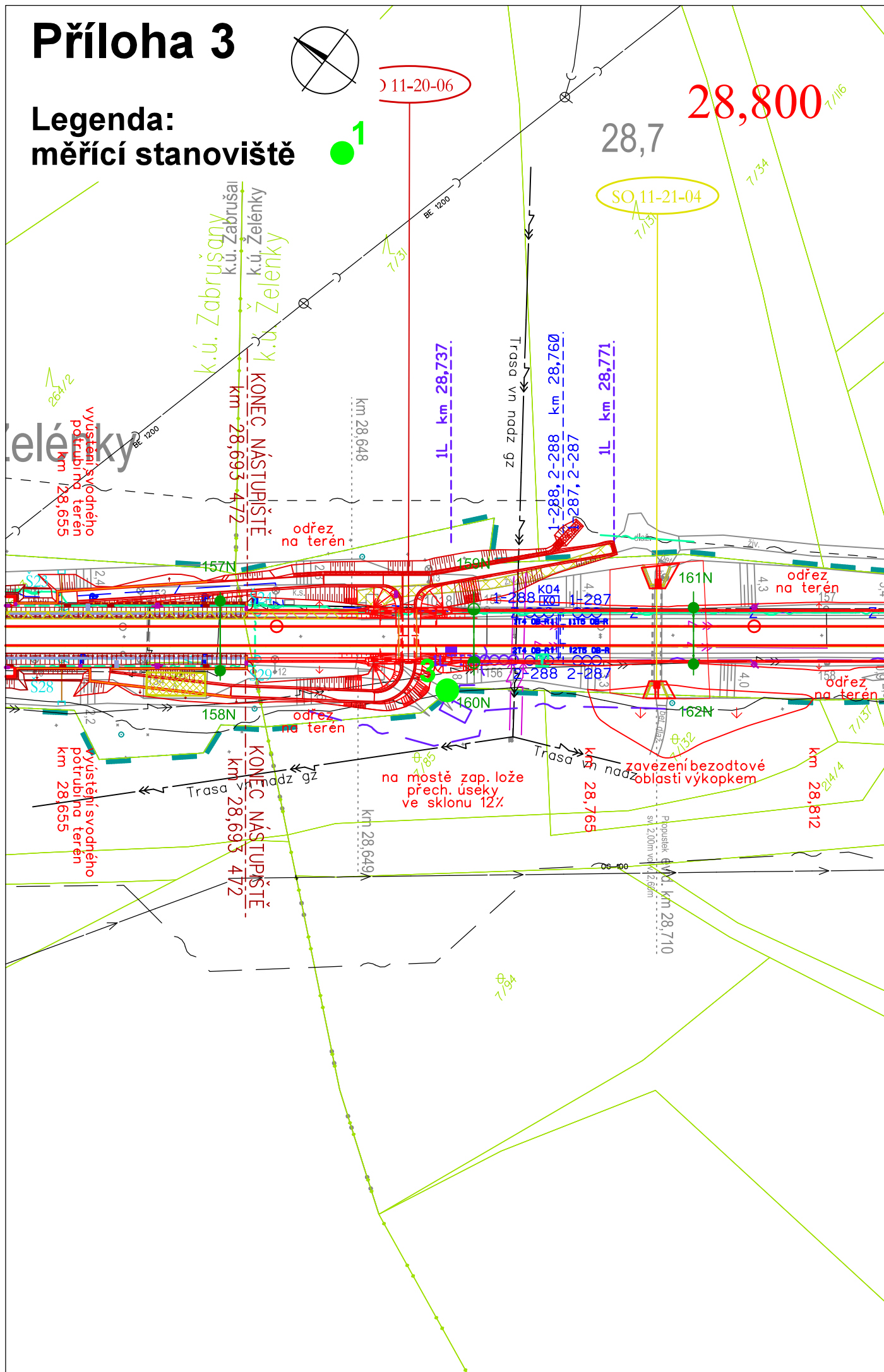
Maximální hodnota: 38.1mV

Grafické zobrazení



Příloha 3

Legenda: měřicí stanoviště



Zvýšení traťové rychlosti v úseku Oldřichov u Duchcova – Bílina

VEKTOROVÝ DIAGRAM

Znázornění směru bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8365

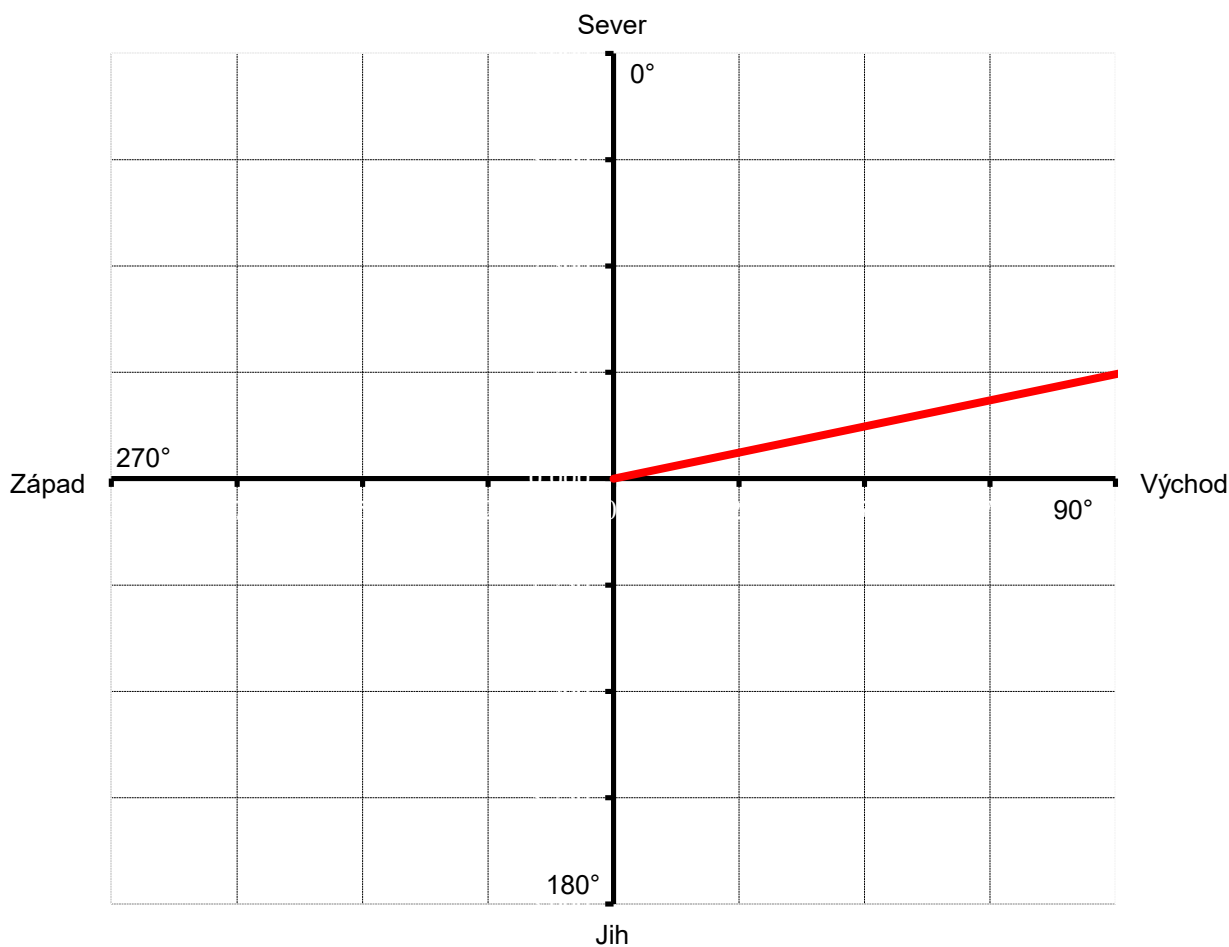
Měření

Měřicí stanoviště číslo:	MS03
Datum měření:	13.7.2017
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

$J_{p1} [\mu A/m^2]$:	8,08
$J_{p2} [\mu A/m^2]$:	32,92
$J_p [\mu A/m^2]$:	33,89
Úhel [°]:	$76^{\circ}12'$

Diagram



ZÁZNAM MĚŘENÍ STEJNOSMĚRNÉHO ELEKTRICKÉHO POLE

Měření

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

Měřicí stanoviště: MS03

Směr měření: J-S

Záznamník: KD4.1/002

Počet hodnot: 1800

Začátek: 13.7.2017, 11:00:00

Konec: 13.7.2017, 11:30:00

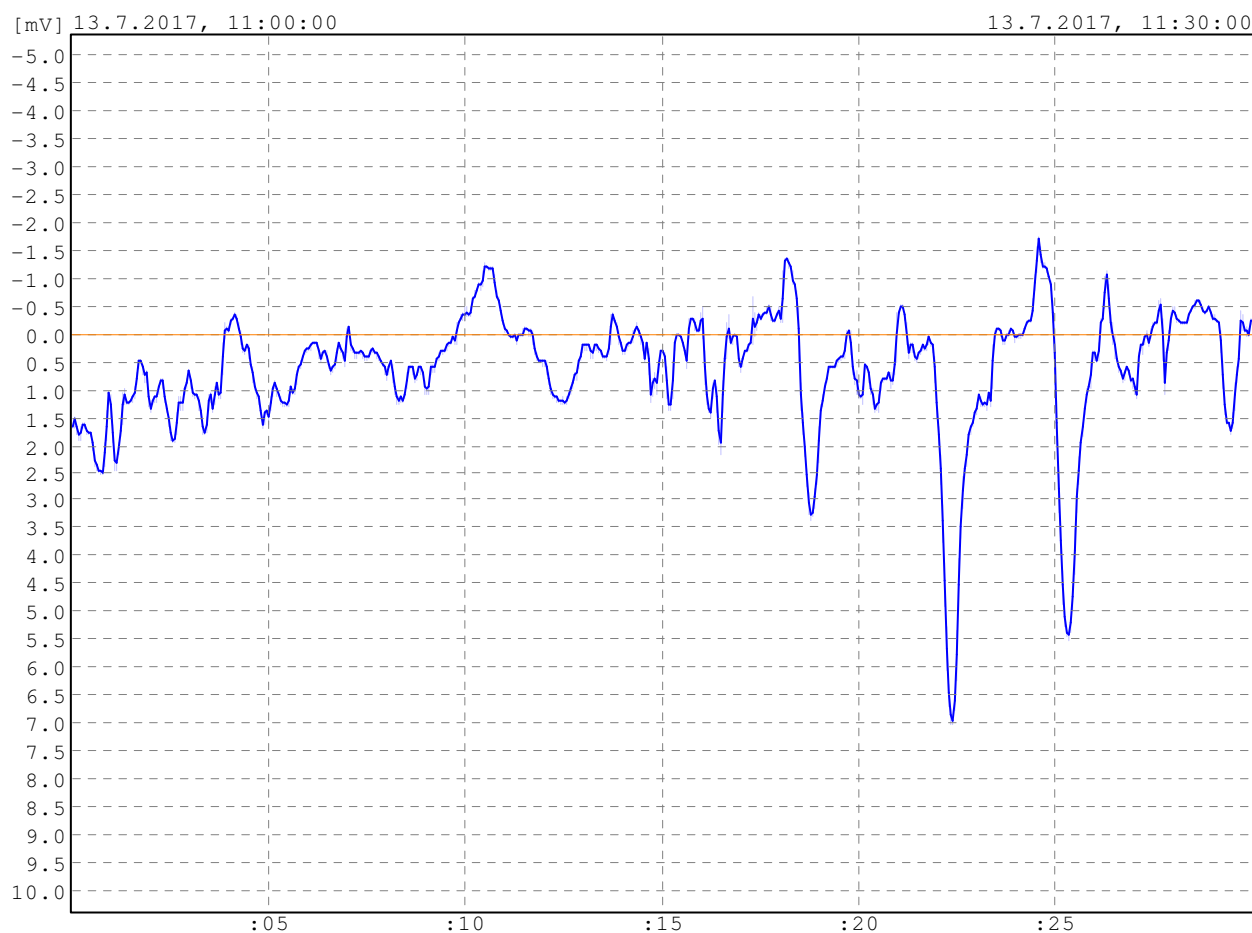
Statistika

Průměrná hodnota: 0.63mV

Minimální hodnota: -1.76mV

Maximální hodnota: 6.98mV

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: 13.7.2017, 11:00:00

Konec: 13.7.2017, 11:30:00

Statistika

Průměrná hodnota: 5.13mV

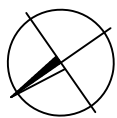
Minimální hodnota: 1.46mV

Maximální hodnota: 9.13mV

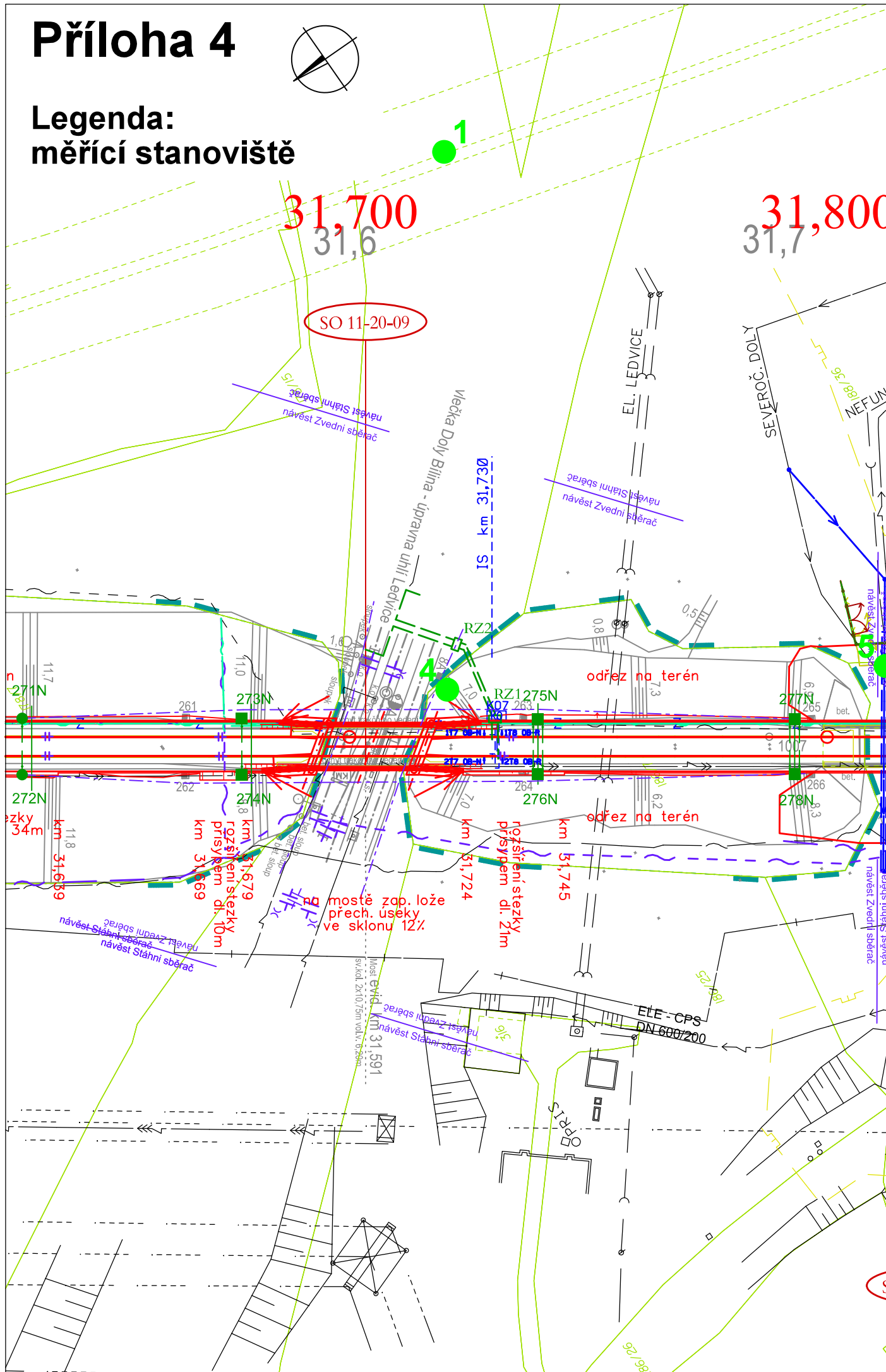
Grafické zobrazení



Příloha 4



Legenda: měřicí stanoviště



Zvýšení traťové rychlosti v úseku Oldřichov u Duchcova – Bílina

VEKTOROVÝ DIAGRAM

Znázornění směru bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8365

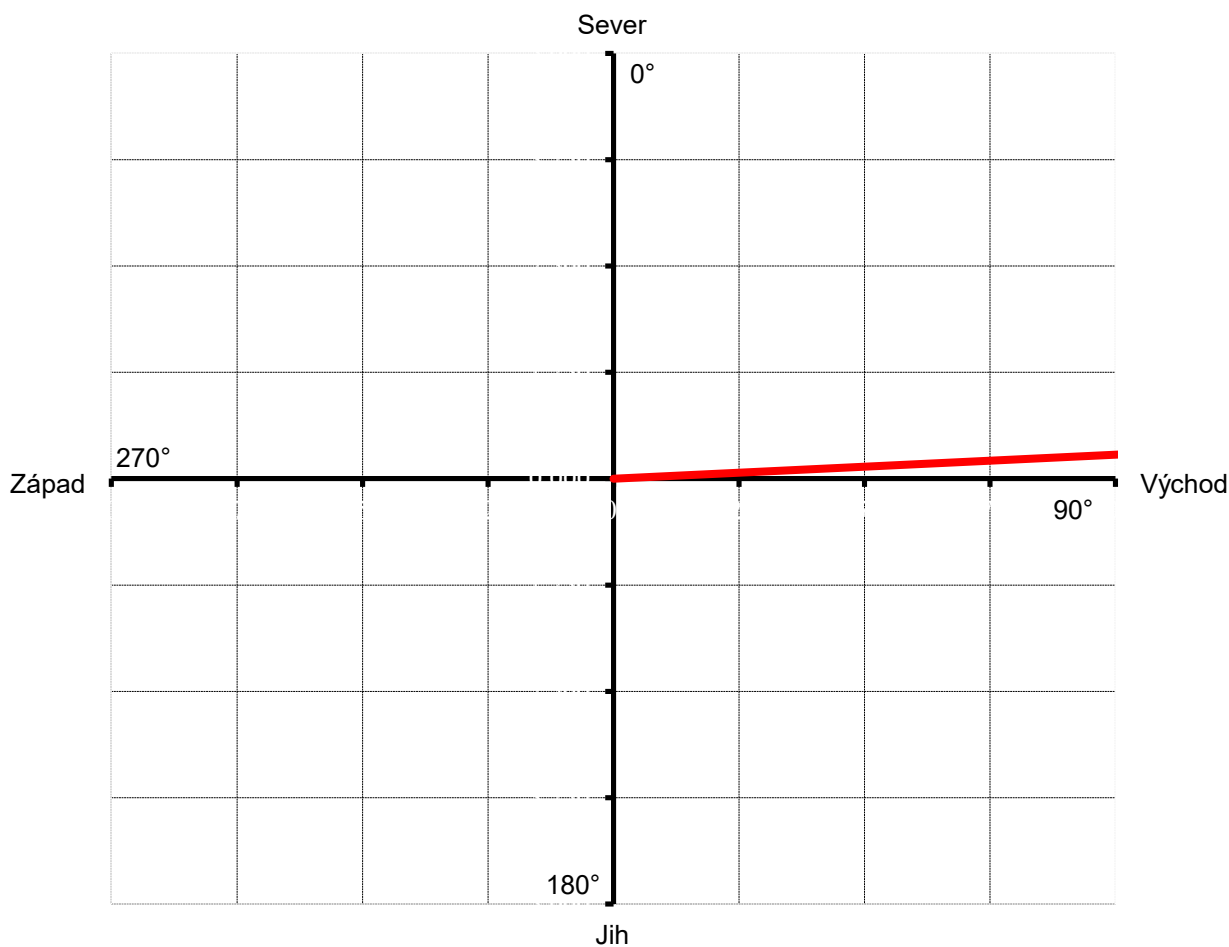
Měření

Měřicí stanoviště číslo:	MS04
Datum měření:	13.7.2017
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

$J_{p1} [\mu A/m^2]$:	2,21
$J_{p2} [\mu A/m^2]$:	39,14
$J_p [\mu A/m^2]$:	39,20
Úhel [°]:	86°46'

Diagram



ZÁZNAM MĚŘENÍ STEJNOSMĚRNÉHO ELEKTRICKÉHO POLE

Měření

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

Měřicí stanoviště: MS04

Směr měření: J-S

Záznamník: KD4.1/005

Počet hodnot: 2058

Začátek: 13.7.2017, 9:34:02

Konec: 13.7.2017, 10:08:20

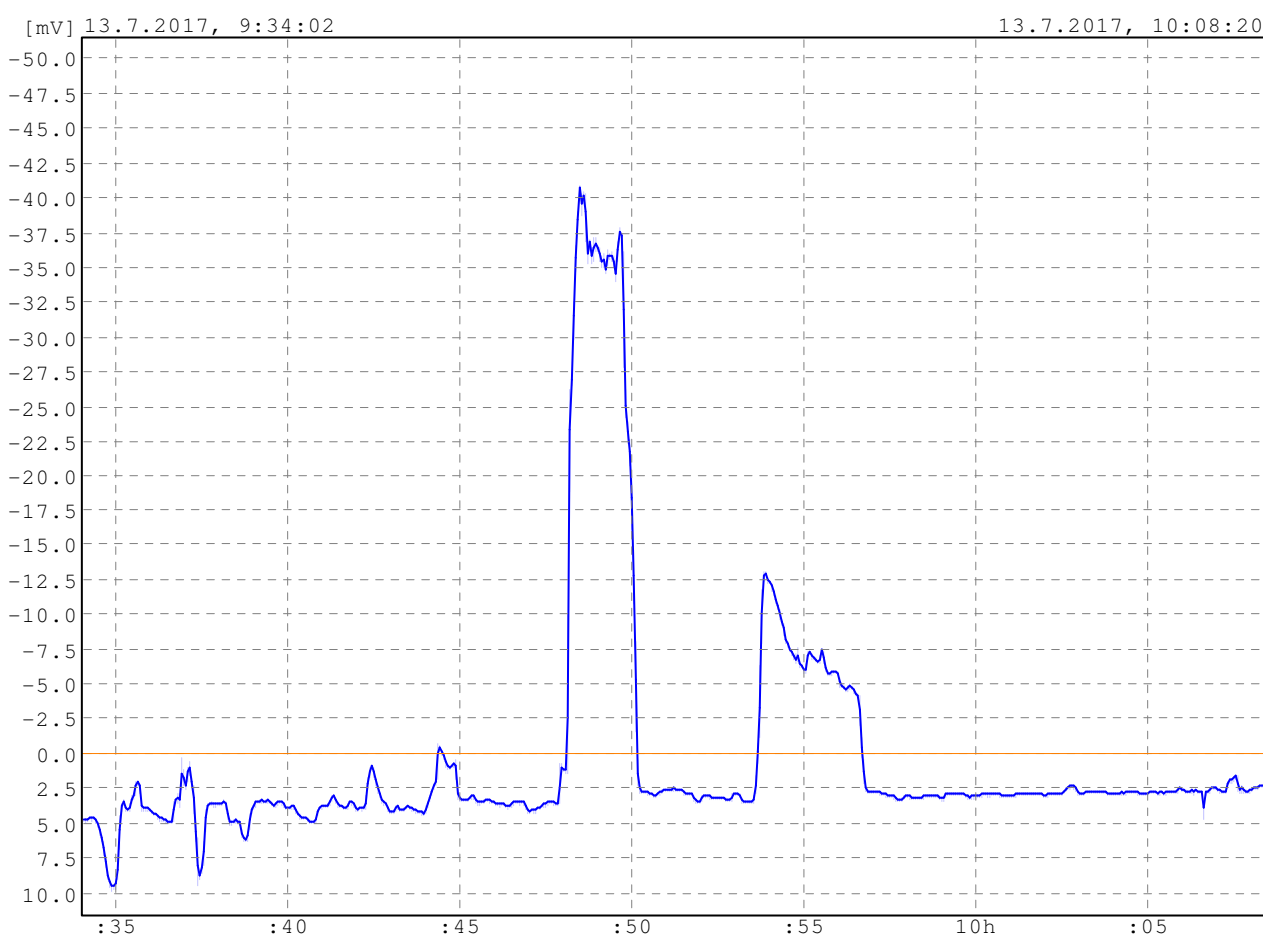
Statistika

Průměrná hodnota: 0.29mV

Minimální hodnota: -40.9mV

Maximální hodnota: 9.72mV

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: KD4.1/006

Počet hodnot: 2057

Začátek: 13.7.2017, 9:34:10

Konec: 13.7.2017, 10:08:27

Statistika

Průměrná hodnota: 6.10mV

Minimální hodnota: -4.39mV

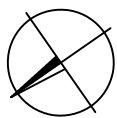
Maximální hodnota: 74.9mV

Grafické zobrazení

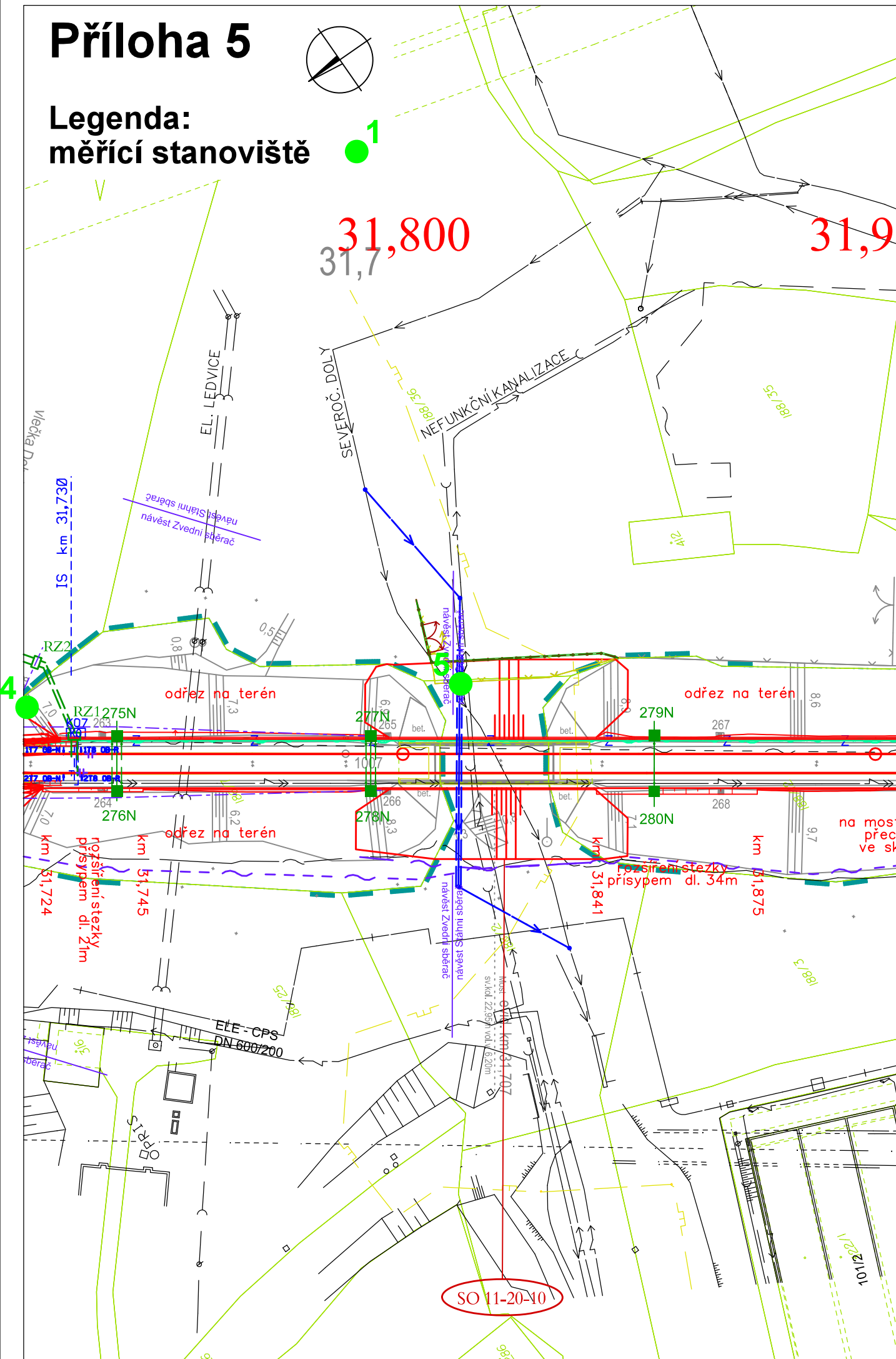


Příloha 5

Legenda:
měřicí stanoviště



4



ZÁZNAM MĚŘENÍ STEJNOSMĚRNÉHO ELEKTRICKÉHO POLE

Měření

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

Měřicí stanoviště: MS05

Směr měření: J-S

Záznamník: KD4.1/002

Počet hodnot: 1800

Začátek: 13.7.2017, 9:10:00

Konec: 13.7.2017, 9:40:00

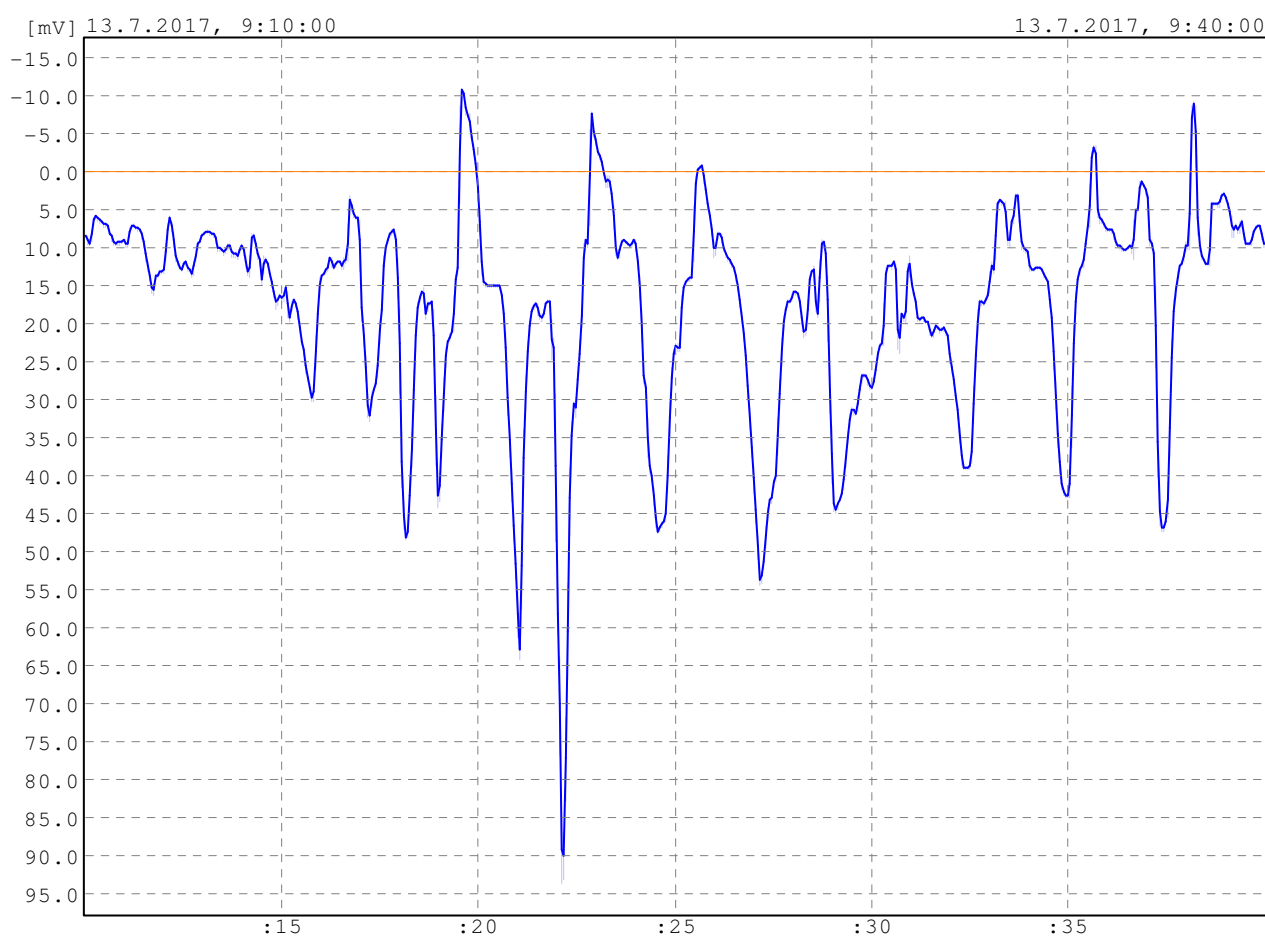
Statistika

Průměrná hodnota: 17.4mV

Minimální hodnota: -11.0mV

Maximální hodnota: 93.4mV

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: 13.7.2017, 9:10:00

Konec: 13.7.2017, 9:40:00

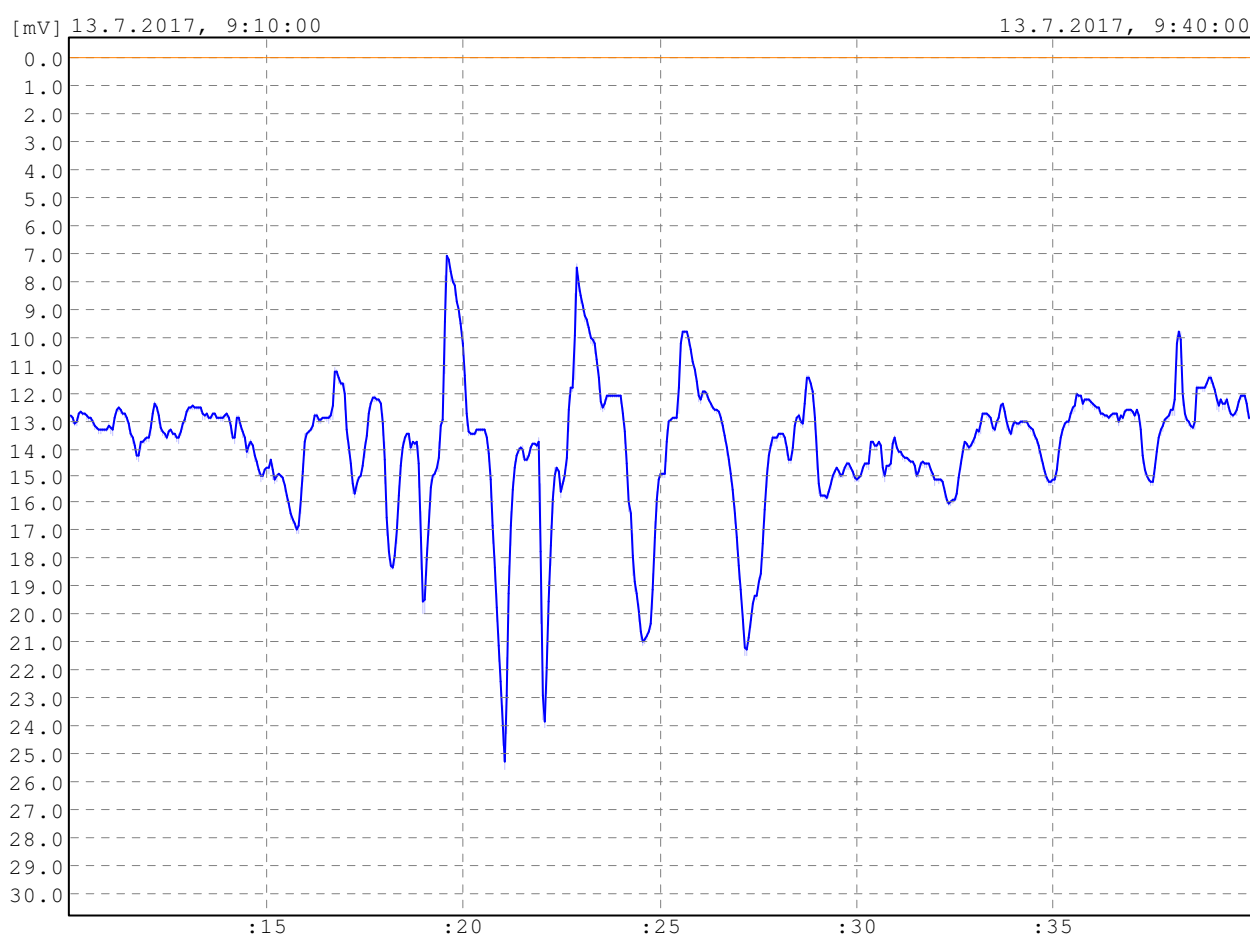
Statistika

Průměrná hodnota: 13.9mV

Minimální hodnota: 7.08mV

Maximální hodnota: 25.5mV

Grafické zobrazení



Zvýšení traťové rychlosti v úseku Oldřichov u Duchcova – Bílina

VEKTOROVÝ DIAGRAM

Znázornění směru bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8365

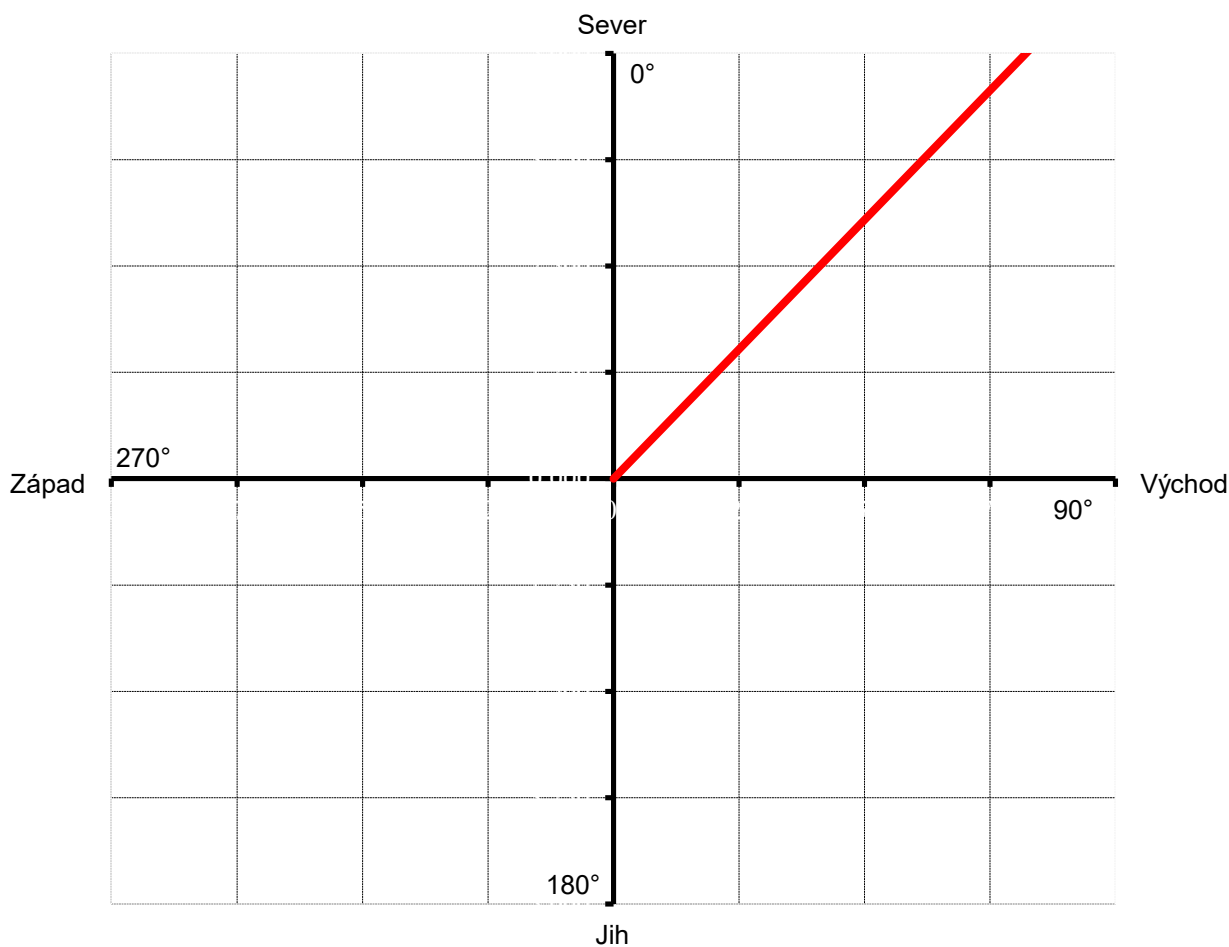
Měření

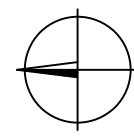
Měřicí stanoviště číslo:	MS05
Datum měření:	13.7.2017
Měření provedl:	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Vzdálenost elektrod [m]:	5
Použitý přístroj:	KORODAT - 4
Způsob měření:	záznam hodnot po dobu 0,5 hodiny
Poznámka:	$n_1 = n_2 = n$

Výsledky

$J_{p1} [\mu A/m^2]$:	74,43
$J_{p2} [\mu A/m^2]$:	61,16
$J_p [\mu A/m^2]$:	96,33
Úhel [°]:	39°24'

Diagram





Přehledná situace rozmístění měřicích stanovišť M 1:25000

