

Číslo změny:	Obsah změny:	Datum změny:
01	Oprava v rámci soutěže na zhotovitele	05/2020
02	-	-
03	-	-

Investor:



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

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

Účastníci společnosti "SP+SEU_Uzel Plzeň, 5. stavba_DSP"



Správce společnosti:



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:

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:

UZEL PLZEŇ, 5. STAVBA - LOBZY - KOTEROV

Číslo smlouvy:

18 102 201

Projektový stupeň:

DSP

Část:

ČÁSTI DOKUMENTACE PRO SŽDC

Datum:

06/2019

Číslo části:

KOROZNÍ PRŮZKUM

E.10.4

UZEL PLZEŇ, 5.STAVBA, LOBZY - KOTEROV

E.10.4 – Korozní průzkum

evp.: 2018-0902

Obsah:

1	ÚVOD	3
2	STRUČNÝ POPIS SITUACE	3
3	PODMÍNKY MĚŘENÍ	7
4	POUŽITÉ PŘÍSTROJE	8
5	KOROZNÍ PRŮZKUM	8
5.1	MĚŘENÍ ZDÁNLIVÉ REZISTIVITY PŮDY	8
5.2	MĚŘENÍ STEJNOSMĚRNÉHO PROUDOVÉHO POLE	8
6	VYHODNOCENÍ GEOELEKTRICKÝCH MĚŘENÍ	9
6.1	ZDÁNLIVÁ REZISTIVITA PŮDY	10
6.2	STEJNOSMĚRNÉ PROUDOVÉ POLE	11
7	ZÁVĚR – NÁVRH PROTIKOROZNÍCH OPATŘENÍ	11

Přílohy:

❖ Korozní průzkum

▪ Železniční objekty

- 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 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

▪ Silniční objekty

- 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
- Příloha č. 101 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

❖ Měření zdánlivé rezistivity půdy pro návrh uzemnění

- Příloha č. ZO1 ve skladbě:
 - Lokální rozmístění měřících stanovišť
 - Protokol měření I. – Měření zdánlivé rezistivity půdy Wennerovou metodou dle ČSN 03 8363
- Přehledná situace měřících stanovišť

1 ÚVOD

Korozní průzkum, který je součástí této dokumentace „E.10.4 – Korozní průzkum“, byl proveden v rámci projektu stavby „Uzel Plzeň, 5.stavba, Lobzy - Koterov“. 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
- TP 124 – Základní ochranná opatření pro omezení vlivu bludných proudů na mostní objekty a ostatní betonové konstrukce pozemních komunikací

Ve smyslu návrhu protikorozi opatření je tento korozní průzkum kvalifikován jako základní.

Pro potřeby návrhu uzemnění byl na předem určených stanovištích změřen zdánlivého měrného odporu půdy.

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) a TP 124 v případě silničních mostů. Předmětná železniční trať je elektrifikována střídavou trakční soustavou 25 kV/50 Hz.

Stavba prochází lokalitami města Plzně, kde je provozována poměrně hustá síť tramvajové dopravy a trolejbusové dopravy.

Číslování měřících stanovišť je shodné s označením v příloze 1 až pro železniční mostní objekty a 101 pro silniční mostní objekty.

Přehled měřených objektů

Měřící stanoviště č.	Název a popis stavby	Stavební objekt
1	<p>Rampa na přístupové komunikaci k zast.Plzeň-Slovany</p> <p>Pro vytvoření přístupového chodníku na nástupiště nově budované zastávky Plzeň-Slovany je ve svahu provedena dvojice plošně založených železobetonových opěrných zdí. Celková délka přístupového chodníku je cca 100 m. Maximální sklon šikmé části chodníku je 7,6 %. Šikmá část chodníku má vždy max. délku 9 m, pak je přerušena mezipodestou. Pochozí vrstva chodníku je z ACO 8. Na spodní opěrné zdi je osazeno ocelové zábradlí městského typu. Přístupový chodník navazuje na objektu nástupiště SO 93-33-21. odvodnění přístupového chodníku je napojeno přímo do šachty kanalizace SO 93-37-23. Výkop pro výstavbu opěrných zdí bude pro omezení rozsahu proveden se zajištěním hřebíkováním.</p>	SO 93-38-04

	<p>Zárubní zeď km 347,160 - 347,310</p> <p>Úprava stávající kamenné zárubní zdi je umožněna díky zkrácení vlečkové koleje č.203a. Odstranění vlečkové koleje podél zdi umožní snížení její výšky v délce cca 85 m a její úplné zrušení obsypem ve zbylé délce zdi. Snížení výšky opěrné zdi proběhne vybudováním nové zdi před stávající. Konstruktivní řešení tohoto SO bylo sjednoceno s SO 93-38-51. Nová zeď je navržena ze zeminy armované pomocí dvouosých geomříží. V místě, kde prostorové uspořádání umožní vybudovat nový svah ve sklonu 1:1,75 a zachování sklonu stávajícího svahu, proběhne úplné zrušení stávající zdi pomocí obsypu. Líc nové zdi tvoří betonové vibrolisované tvarovky, které vytvářejí pohledovou část konstrukce, zadržují zeminu zásypu v čele konstrukce a dávají jí vhodný estetický vzhled. Tvarovky mají na horní ploše otvory pro umístění spojovacích prvků.</p>	SO 93-38-52
	<p>Lávka pro pěší v km 349,946 trati Č. Budějovice - Plzeň</p> <p>Novostavba lávky pro pěší v zastávce Plzeň-Slovany zajistí přechod pro pěší z nově budované zastávky přes trať. Nosná konstrukce je navržena jako prostě uložená dvojice parapetních nosníků s dolní ocelovou mostovkou. Přístupová schodiště jsou provedena ve stejném statickém systému. Nosné konstrukce (lávka a schodiště) jsou uloženy na podestách na čepích z korozivzdorné oceli. Pilíře jsou členité tvořené plošně založeným železobetonovým základem, železobetonovým dříkem a spřaženou ocelobetonovou horní podestou podepřenou na čtveřici šikmých ocelových vzpěr. Zábradlí lávky je tvořeno samotnými hlavními nosníky. Na lávce jsou osazeny protidotykové zábrany s výplní z pletiva. Pochozí vrstva na lávce a mezipodestách bude pochozí izolace. Na schodnicích bude proveden pochozí povrch z plastbetonu.</p>	SO 93-38-03
2	<p>Železniční propustek v km 346,993 (ev. km 347,011) trati Č. Budějovice - Plzeň</p> <p>Stávající trubní propustek s kamennou vtokovou šachtou a monolitickým čelem, do kterého je záústěn svod povrchové vody a kanalizace budovy SŽDC DN 350 mm a výtokovou šachtou, která je zasypaná, bude vybourán a nahrazen novým propustkem z patkových trub DN 1000 mm v délce 18 m, které jsou uloženy na betonové podkladní desce tl. 150 mm. Na obou stranách je propustek zakončen monolitickými ŽB šachtami. Šachty jsou plošně založené. Vrchní část šachet je tvořena odnímatelným kompozitním pochozím roštem. Vtoková šachta je opatřena česlemi (ocelový svařenec), přes které je do propustku záústěna stávající rýha odvodňující přilehlé plochy a povrchové odvodnění železniční trati. Do vtokové šachty dále ústí kanalizační potrubí (SO 93-37-23). Do výtokové šachty ústí trativod železničního spodku. Odtok z výtokové šachty je řešen potrubím (SO 93-37-21.1), které se dále napojuje na kanalizaci města. Do stávající vtokové šachty jsou vyústěna další trubní vedení neznámého správce. Nebude-li tato potrubí do provedení stavby možné zrušit, budou prodloužena a vhodně napojena do nové vtokové šachty (součást tohoto SO).</p>	SO 93-38-31
	<p>Zárubní zeď km 346,780 - 346,960</p> <p>Stavební objekt je nezbytný pro zabezpečení nestabilního svahu pod budovou SŽDC. Nová zeď je navržena ze zeminy armované pomocí dvouosých geomříží. Výška zdi nad okolním terénem činí max. 4,89m. Délka stěny je cca 103 m. Konstruktivní řešení tohoto SO bylo sjednoceno s SO 93-38-52. Líc nové zdi tvoří betonové vibrolisované tvarovky, které vytvářejí pohledovou část konstrukce, zadržují zeminu zásypu v čele konstrukce a dávají jí vhodný estetický vzhled. Tvarovky mají na horní ploše otvory pro umístění spojovacích prvků.</p>	SO 93-38-51

3	<p>Tunelový objekt v km 346,510 pro křížení se silnicí I/20, 1.část</p> <p>Předmětem SO je konstrukce zárodku hloubeného silničního tunelu pro podjezd budoucí silnice I/20 pod řešenou železniční tratí dle ZTP čl. 1.2.4 v místě jejich křížení. V rámci předmětné stavby dráhy budou provedeny svislé stěny tunelu technologií podzemních (tzv. milánských) stěn a monolitická železobetonová stropní deska (včetně hydroizolace na rubu). Následně bude objekt zakryt zásypem a vrstvami železničního svršku a spodku. Hloubení tunelu pod ochranou stropní desky, základová deska a stavební a technologické vybavení do plnohodnotného silničního tunelu bude provedeno v navazující stavbě silnice I/20 v gesci ŘSD. Půdorysný rozsah zárodku tunelu realizovaného v rámci stavby dráhy byl v DÚR navržen tak, aby byly při navazující výstavbě silnice I/20 minimalizovány dopady do drážní infrastruktury a provozu na ní, nicméně je nutné počítat s jednokolejnými výlukami drážního provozu při výstavbě silnice.</p> <p>Pravá tunelová trouba je navržena ve staničení km 0,380-0,560 silnice (dl. 180m), levá v km 0,450-0,580 (dl. 130 m). Celková půdorysná stopa zastropeného tunelu bude délky 200 m. Uspořádání tunelu je navrženo dle ČSN 73 7507, kategorie T-7,5/70. Na obou koncích tunelu v budoucnosti naváže zářez silnice I/20. Objekt je navržen na zatížení železniční dopravou klasifikovanou dle ČSN EN 1991-2 do 1. třídy tratí. Součástí SO tunelu je konstrukce zpevněného podloží pod železniční tratí v přechodové oblasti.</p> <p>Výstavba zárodku tunelu proběhne ve dvou stavebních fázích tak, aby byl zachován železniční provoz minimálně na jedné stávající koleji nebo na k tomuto účelu zbudované dočasné jednokolejně objížděné trase. Definitivní konstrukce tunelu bude realizována z pracovní plošiny na dně stavební jámy roubené dočasným pažením z mikrozáporových nebo převrtávaných pilotových stěn.</p>	SO 93-38-61
4	<p>Železniční most v km 346,013 (ev. km 346,031) trati Č. Budějovice – Plzeň</p> <p>Předmětem stavebního objektu je komplexní přestavba stávajícího mostu tvořeného trojicí jednokolejných nosných konstrukcí na nový dvoukolejný, který překonává stezku pro pěší s výhledem budoucí realizace podjezdu místní komunikace pod železniční tratí. komunikaci. Stávající železobetonová monolitická mostní konstrukce bude demolována. V 1. etapě výstavby bude zachována nosná konstrukce pod koleji č. 1. To umožní vybudovat novou mostní konstrukci pod budoucí kolejí č. 2 a po jejím uvedení do provozu demolovat zbývající stávající nosnou konstrukci a dobudovat mostní konstrukci pod kolejí č. 1. Nová nosná konstrukce je tvořena železobetonovou monolitickou polorámovou konstrukcí s příčlím ze zabetonovaných ocelových nosníků profilu „I“. Na dřívky opěr navazují samostatná železobetonová rovnoběžná křídla. Založení je navrženo jako plošné. Úroveň založení mostu a křídel je snížena s ohledem na výhledové snížení terénu. Na pohledové části dřívů je navržen obklad z kamenného řádkového lícovaného zdiva. Na mostě je osazeno ocelové zábradlí městského typu.</p>	SO 93-38-01
5	<p>Železniční most v km 343,801 (ev. km 343,808) trati Č. Budějovice – Plzeň</p> <p>Předmětem stavebního objektu je komplexní přestavba stávajícího jednokolejného mostu na nový dvoukolejný, který překonává místní komunikaci. Stávající železobetonová monolitická mostní konstrukce bude demolována. V 1. etapě výstavby bude kolej č. 1 převedena pomocí provizoria uloženého na upravené stávající spodní stavbě. To umožní vybudovat mostní konstrukci pod kolejí č. 2 a po jejím uvedení do provozu demolovat stávající spodní stavbu a dobudovat mostní konstrukci pod kolejí č. 1. Nová nosná konstrukce je tvořena železobetonovou monolitickou polorámovou konstrukcí s příčlím ze zabetonovaných ocelových nosníků profilu „I“. Na dřívky opěr navazují železobetonová rovnoběžná křídla. Založení je navrženo jako hlubinné na velkopřůměrových pilotách. Na pohledové části dřívů je navržen obklad z kamenného řádkového lícovaného zdiva. Na mostě je osazeno třímadlové ocelové zábradlí v dolní části s výplní zabraňující padání šterku na místní komunikaci pod mostem.</p>	SO 96-38-01
	<p>Železniční propustek v km 343,677 (ev. km 343,665) trati Č. Budějovice - Plzeň</p> <p>Předmětem stavebního objektu je komplexní přestavba stávajícího jednokolejného trubního propustku na dvoukolejný. Z důvodu průtočné kapacity, složitého prodloužení stávajícího propustku a zjednodušení údržby je navržen dle MVL 649 nový propustek z prefabrikovaných patkových trub DN 1000 mm. Na vstupu je navržena šachta s česlemi a kompozitním roštem, do které jsou zaústěny příkopové tvárnice pro odvodnění železničního tělesa. Na výstupu je navržen prefabrikát se šikmým čelem a odlážděním. Světla šířka šachty je 1,5 m a bude opatřena ocelovými stupadly, která jsou navržena v souladu s ČSN EN 13101.</p>	SO 96-38-31

101	<p>Lávka pro pěší v km 344,374 trati Č. Budějovice – Plzeň</p> <p>Pro bezbariérový a mimoúrovňový přístup je mezi ulicí K Dráze a ulicí Na Lipce nedaleko stávajícího zabezpečeného přechodu (bude zrušen) navržena bezbariérová lávka pro pěší a cyklisty.</p> <p>Lávka přemostňuje místní komunikaci a železniční trať a skládá se ze dvou konstrukčních částí. V první části se jedná o dvoupolovou zavěšenou lávku a v druhé části je tvořena spojitou trámovou konstrukcí o sedmi polích. V obou částech je navržena mostovková část jako ocelová konstrukce komorového průřezu. Pylon u zavěšené lávky je navržen z ocelového uzavřeného průřezu a závěsy jsou ocelové tyče. V místě pylonu je navrženo přístupové schodiště na lávku z ulice U Seřadiště. Opěry jsou navrženy jako železobetonové, podpěry v druhé části lávky jsou ocelové stojky. Za opěrami jsou železobetonové zdi pro umístění přístupových chodníků. Založení je navrženo jako hlubinné na velkopřůměrových pilotách. Pochozí vrstva na ocelové části bude pochozí izolace a na částech za opěrami bude z ACO 8 (asfaltový beton). Ložiska jsou navržena s ohledem na spolehlivost a bezúdržbovost jako nerezová.</p>	SO 94-38-01
-----	---	-------------

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

Vodovody

343,570 – 343,800	Souběh tratě s vodovodním potrubím LTH DN 80, vlevo ve směru staničení, v osové vzdálenosti od 20 do 80 m
343,800	Křížení tratě s vodovodem, LTH DN 150
343,980	Křížení tratě s vodovodem, LTH DN 200
344,160 – 344,485	Souběh tratě s vodovodním potrubím SŽDC s.o. SBBH, vlevo ve směru staničení, v osové vzdálenosti od 15 do 50 m
344,480 – 345,000	Souběh tratě s vodovodním potrubím LTH DN 300, vlevo ve směru staničení, v osové vzdálenosti od 40 do 140 m
344,760 – 344,920	Souběh tratě s vodovodním potrubím SŽDC s.o. SBBH, vlevo ve směru staničení, v osové vzdálenosti od 30 do 35 m
345,300 – 345,890	Vodovodním potrubím SŽDC s.o. SBBH, v kolejišti ŽST Plzeň Koterov
345,845 – 345,810	Souběh tratě s vodovodním potrubím LTH DN 80, vlevo ve směru staničení, v osové vzdálenosti od 20 do 30 m
345,810 – 345,915	Souběh tratě s vodovodním potrubím LTH DN 15, vlevo ve směru staničení, v osové vzdálenosti 20 m
345,915	Křížení tratě s vodovodem, LTH DN 150
345,915 – 346,015	Souběh tratě s vodovodním potrubím LTH DN 60, vlevo ve směru staničení, v osové vzdálenosti od 10 do 20 m
346,040 – 346,165	Souběh tratě s vodovodním potrubím LTH DN 80, vpravo ve směru staničení, v osové vzdálenosti od 35 do 85 m
346,045 – 346,340	Souběh tratě s vodovodním potrubím LTH DN 150, vlevo ve směru staničení, v osové vzdálenosti od 15 do 100 m
346,340	Křížení tratě s vodovodem, LTH DN 200
346,340 – 347,005	Souběh tratě s vodovodním potrubím LTH DN 200, vlevo ve směru staničení, v osové vzdálenosti od 10 do 85 m
346,400 – 346,580	Souběh tratě s vodovodním potrubím LTH DN 100, vpravo ve směru staničení, v osové vzdálenosti od 45 do 90 m
346,580 – 346,710	Souběh tratě s vodovodním potrubím LTH DN 80, vpravo ve směru staničení, v osové vzdálenosti od 45 do 60 m
347,005	Křížení tratě s vodovodem, LTH DN 200

347,005 – 347,160	Souběh tratě s vodovodním potrubím LTH DN 300, vlevo ve směru staničení, v osově vzdálenosti od 55 do 70 m
347,160 – 347,310	Souběh tratě s vodovodním potrubím LTH DN 150, LTH DN 200, LTH DN 600, vlevo ve směru staničení, v osově vzdálenosti od 45 do 70 m
347,160 – 347,310	Souběh tratě s vodovodním potrubím LTH DN 100, vpravo ve směru staničení, v osově vzdálenosti od 10 do 20 m
347,310	Křížení tratě s vodovodem, LTH DN 600
347,330	Křížení tratě s vodovodem, LTH DN 600

Plynovody

344,410 – 344,520	Souběh tratě s STL plynovodem, vpravo ve směru staničení, v osově vzdálenosti od 10 až 15 m
344,520	Křížení tratě s STL plynovodem
344,480 – 344,720	Souběh tratě s STL plynovodem, vlevo ve směru staničení, v osově vzdálenosti od 40 až 65 m
345,480 – 345,600	Plynovod SŽDC s.o. SBBH, v kolejišti ŽST Plzeň Koterov
345,600 – 346,045	Souběh tratě s plynovodem SŽDC s.o. SBBH, vpravo ve směru staničení, v osově vzdálenosti od 10 až 50 m
345,840 – 346,325	Souběh tratě s STL plynovodem, vlevo ve směru staničení, v osově vzdálenosti od 10 až 25 m
346,045	Křížení tratě s STL plynovodem
346,325	Křížení tratě s STL plynovodem
346,310 – 346,645	Souběh tratě s NTL plynovodem, vpravo ve směru staničení, v osově vzdálenosti od 35 až 85 m
346,500 – 347,700	Souběh tratě s NTL plynovodem, vlevo ve směru staničení, v osově vzdálenosti od 30 až 80 m
346,645– 346,710	Souběh tratě s STL plynovodem, vpravo ve směru staničení, v osově vzdálenosti od 55 až 60 m
347,140	Křížení tratě s STL plynovodem
347,140– 347,700	Souběh tratě s STL plynovodem, vlevo ve směru staničení, v osově vzdálenosti od 50 až 80 m

Vodovody jsou převážně litinové hrdlové (LTH), KMB na nich nejsou vybudovány. Hrdlová litina je kombinovaná s nekovovým potrubím z PE, AZC a PVC.

Výše uvedené nízkotlaké a středotlaké plynovody jsou převážně nekovové z lineárního polyethylenu kombinované izolovaným ocelovým potrubím.

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 září a říjnu roku 2018. Teplota ovzduší se v době měření pohybovala okolo 10°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 [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 září $k = 1,1$; . pro měsíc říjen $k = 1,0$

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

5.2 MĚŘENÍ STEJNOSMĚRNÉHO PROUDOVÉHO POLE

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

Pro registraci napětí byly použity elektronické registrační přístroje KORODAT-4, které zaznamenávaly hodnoty sledované veličiny v intervalu 1 sekundy. Rozsah napětí na přístrojích byl před

vlastním měřením kontrolován dvěma digitálními voltmetry MY 68 s vnitřními odpory 10 MOhm/V. Doba registračních měření byla cca 30 min.

Přehled použitých registračních přístrojů KORODAT-4

Číslo přístroje	Výrobní číslo přístroje KORODAT-4
1	055 – 95
2	044 – 95
3	049 – 95
4	042 – 95

Z každého měření byl přístrojem KORODAT-4 vygenerován graf průběhu zaznamenávaných hodnot napětí a automaticky spočítána průměrná hodnota měření. Na základě těchto dat a rezistivity půdy jsou graficky vyhodnoceny směry vektorů bludných proudů.

Referenční elektrody Cu/CuSO₄ nevykazovaly v průběhu obou měření vzájemné odchylky vyšší, než povoluje ČSN 03 8365.

Z naměřených hodnot potenciálů $U_{1,2i}$ [mV] byly stanoveny střední hodnoty intenzity elektrického pole v jednotlivých směrech E_{p1} , E_{p2} [mV.m⁻¹]

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

Hustota stejnosměrného proudového pole J [μA.m⁻²] je vypočítána z výrazu

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

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

6 VYHODNOCENÍ GEOELEKTRICKÝCH MĚŘENÍ

K vyhodnocení naměřených hodnot byla použita dvě základní kritéria stanovená dle ČSN 03 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. 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 8372
1	SO 93-38-04 SO 93-38-52	velmi nízká až střední
2	SO 93-38-03 SO 93-38-31 SO 93-38-51	střední až zvýšená
3	SO 93-38-61	střední až zvýšená
4	SO 93-38-01	velmi nízká až střední
5	SO 96-38-01 SO 96-38-31	střední
101	SO 94-38-01	zvýšená

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) a TP 124 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 93-38-04 SO 93-38-52	zvýšená
2	SO 93-38-03 SO 93-38-31 SO 93-38-51	zvýšená
3	SO 93-38-61	zvýšená
4	SO 93-38-01	zvýšená
5	SO 96-38-01 SO 96-38-31	zvýšená
101	SO 94-38-01	velmi vysoká

7 ZÁVĚR – NÁVRH PROTIKOROZNÍCH OPATŘENÍ

Korozní průzkum inženýrských objektů, který byl proveden v říjnu 2018, prokázal přítomnost stejnosměrných elektrických polí. 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 v případě železničních objektů, v případě silničních objektů obdobně dle TP 124.

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

Přesto, že projektem řešená stavba tratě je elektrifikována střídavou trakcí, navrhujeme vzhledem k charakteru území – hustá síť tramvajových a trolejbusových tratí – provést měření i na cizích úložných zařízeních.

Protikorozní 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 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 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 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.

KOROZNÍ PRŮZKUM ŽELEZNIČNÍ OBJEKTY

Uzel Plzeň, 5.stavba - Lobzy - Koterov

PROTOKOL MĚŘENÍ I.

Měření zdánlivé rezistivity půdy Wennerovou metodou dle ČSN 03 8363

Měření

Datum měření: 25.9.2018
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 [Ω]	ρ_k [$\Omega \cdot m$]	Agresivita prostředí dle ČSN 03 8372
MS01	J-S	2,50	54,95	II. střední
	Z-V	8,00	175,83	I. velmi nízká
MS02	J-S	2,00	43,96	III. zvýšená
	Z-V	3,80	83,52	II. střední
MS03	J-S	3,00	65,94	II. střední
	Z-V	2,00	43,96	III. zvýšená
MS04	J-S	5,90	129,67	I. velmi nízká
	Z-V	4,40	96,71	II. střední

Uzel Plzeň, 5.stavba - Lobzy - Koterov**PROTOKOL MĚŘENÍ I.****Měření zdánlivé rezistivity půdy Wennerovou metodou dle ČSN 03 8363**

Měření

Datum měření: 4.10.2018
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 [Ω]	ρ_k [$\Omega \cdot m$]	Agresivita prostředí dle ČSN 03 8372
MS05	J-S	3,30	65,94	II. střední
	Z-V	3,30	65,94	II. střední

Uzel Plzeň, 5.stavba - Lobzy - Koterov

PROTOKOL MĚŘENÍ II.

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

Měření

Datum měření: 25.9.2018
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	0,342	10,480	6,224	59,603	59,928	84°2'	III. zvýšená
MS02	3,160	2,080	71,888	24,905	76,080	19°6'	III. zvýšená
MS03	3,080	-2,180	46,712	-49,594	68,129	313°17'	III. zvýšená
MS04	1,182	5,000	9,115	51,703	52,501	80°0'	III. zvýšená

Uzel Plzeň, 5.stavba - Lobzy - Koterov**PROTOKOL MĚŘENÍ II.****Stanovení přítomnosti bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8372 a SR 5/7 (S)**

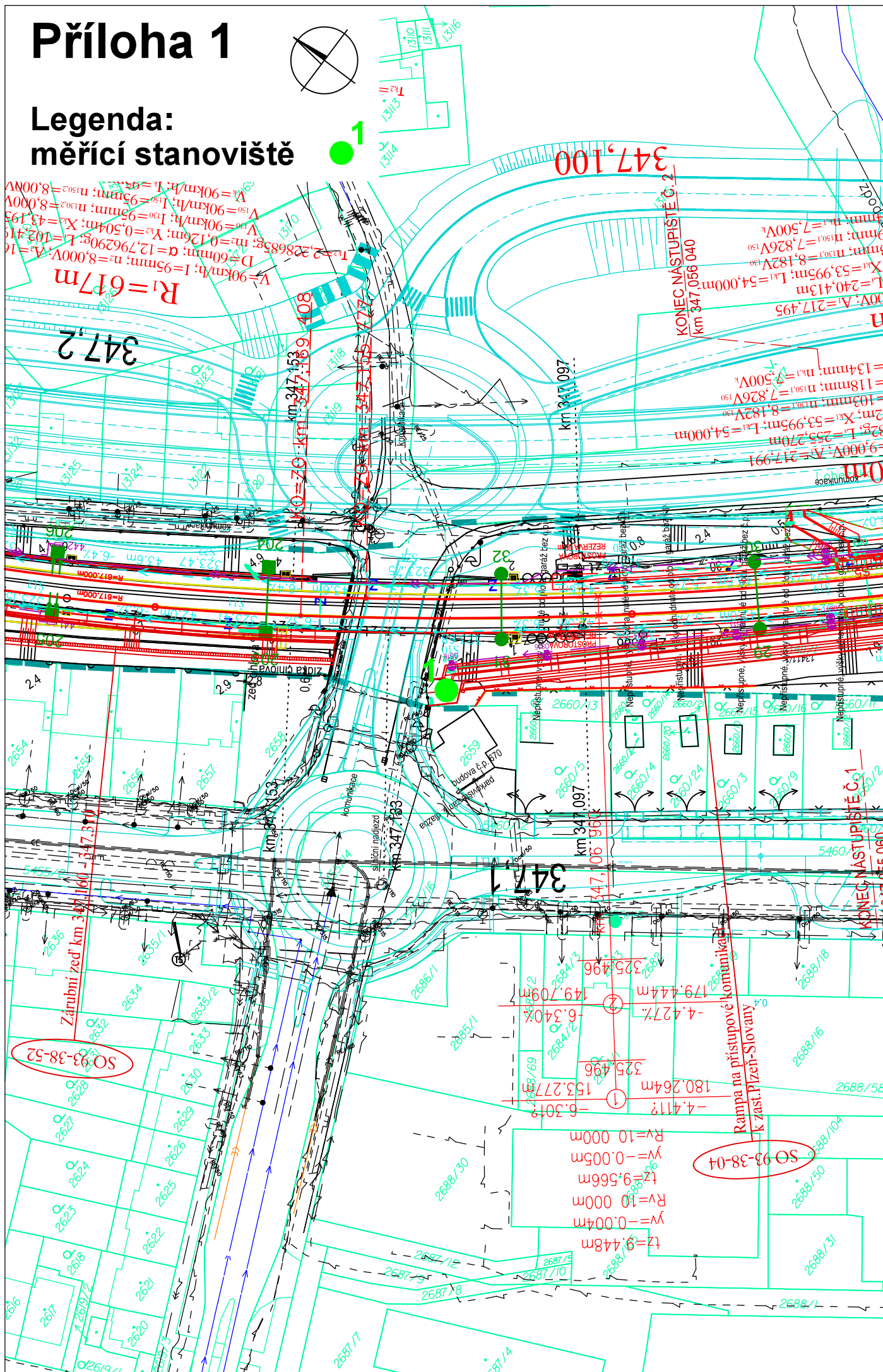
Měření

Datum měření: 4.10.2018
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
MS05	-1,768	0,390	-26,814	5,915	27,459	167°33'	III. zvýšená

Legenda: měřicí stanoviště



Uzel Plzeň, 5.stavba - Lobzy - Koterov

VEKTOROVÝ DIAGRAM

Znázornění směru bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8365

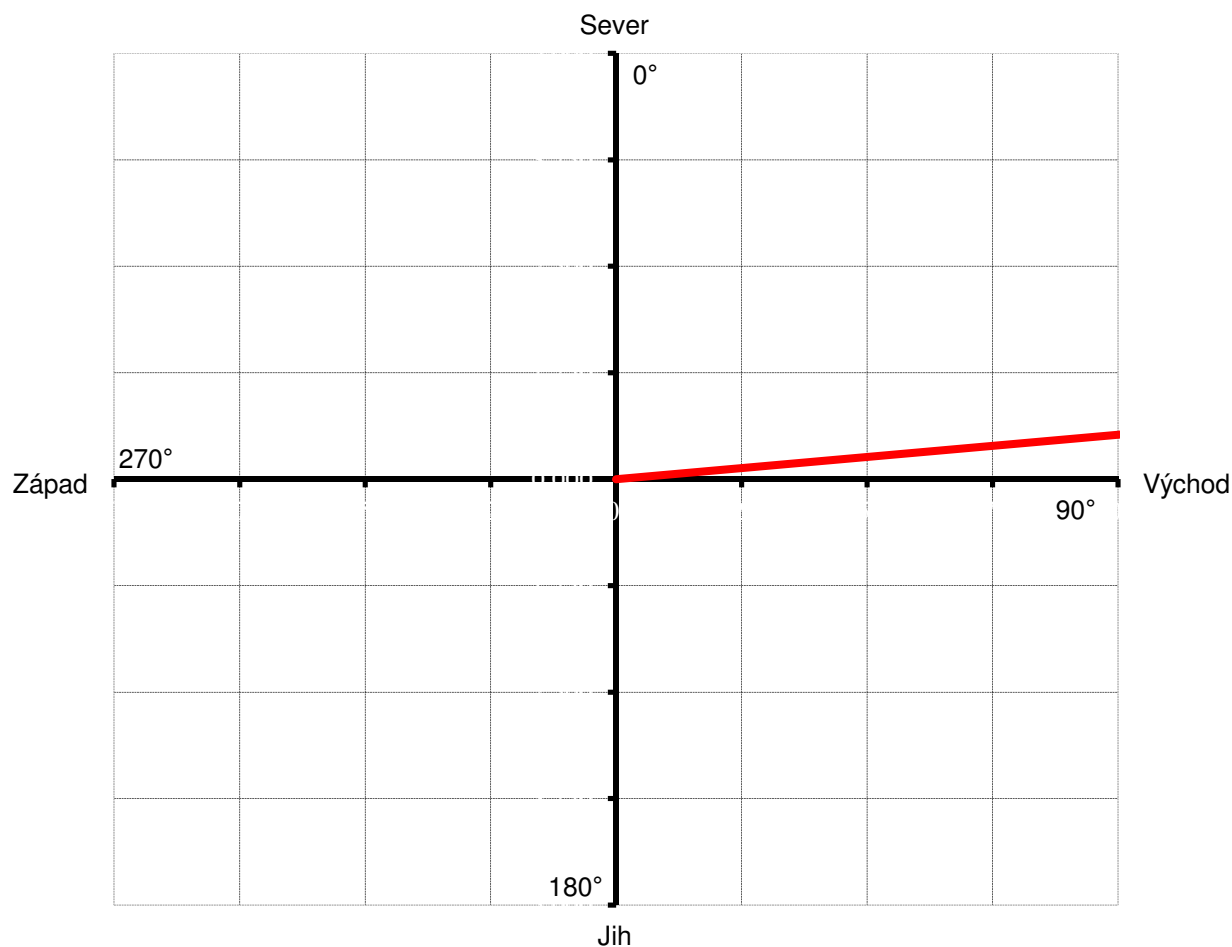
Měření

Měřicí stanoviště číslo:	MS01
Datum měření:	25.9.2018
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

$J_{p1} [\mu A/m^2]$:	6,22
$J_{p2} [\mu A/m^2]$:	59,60
$J_p [\mu A/m^2]$:	59,93
Úhel [°]:	84°2'

Diagram



ZÁZNAM MĚŘENÍ STEJNOSMĚRNÉHO ELEKTRICKÉHO POLE

Měření

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

Měřicí stanoviště: MS01

Směr měření: J-S

Záznamník: KD4.1/001

Počet hodnot: 1800

Začátek: 25.9.2018, 13:55:00

Konec: 25.9.2018, 14:25:00

Statistika

Průměrná hodnota: 17.9mV

Minimální hodnota: 14.2mV

Maximální hodnota: 22.8mV

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: KD4.1/002

Počet hodnot: 1800

Začátek: 25.9.2018, 13:55:00

Konec: 25.9.2018, 14:25:00

Statistika

Průměrná hodnota: 8.64mV

Minimální hodnota: 5.62mV

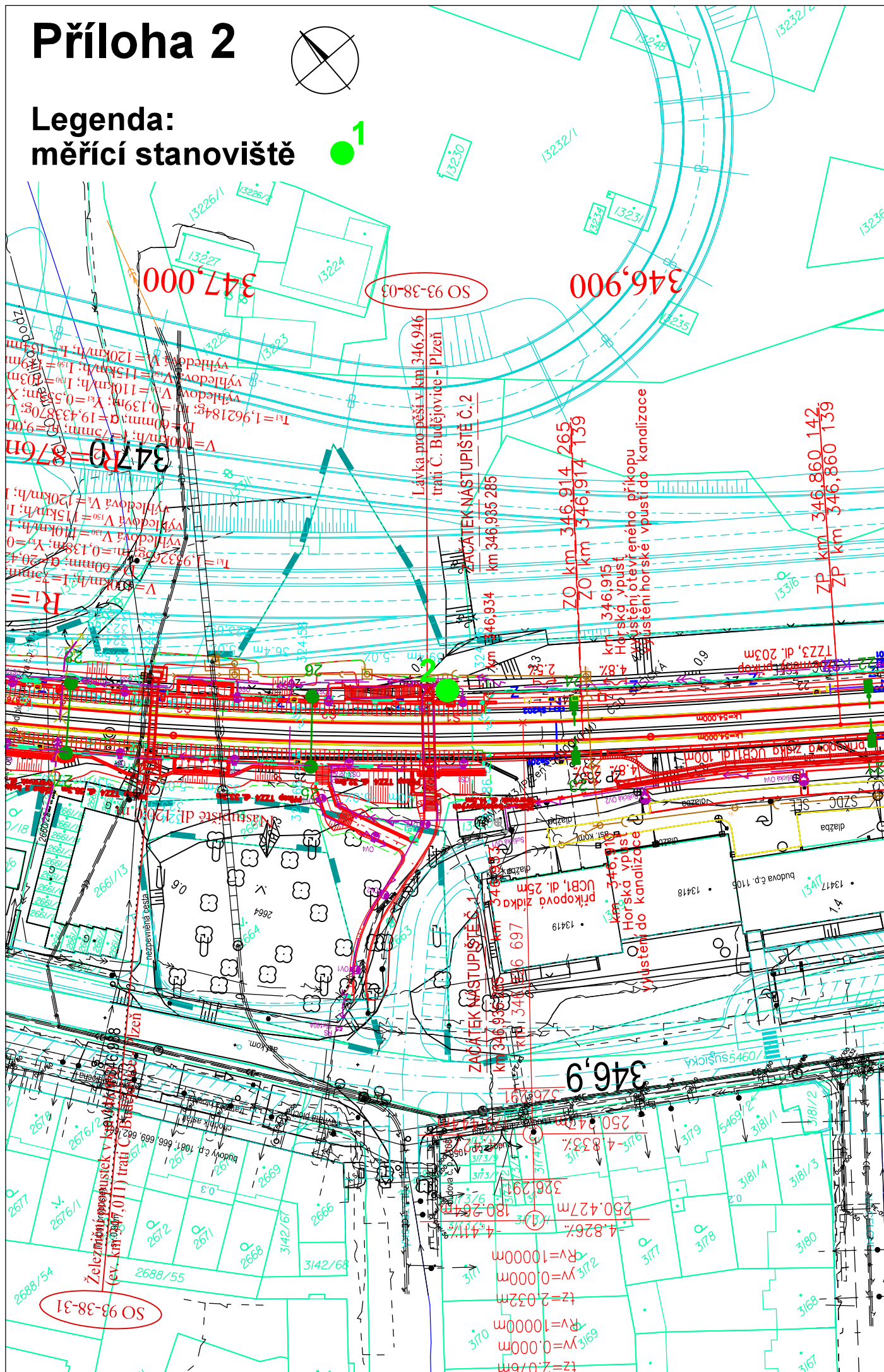
Maximální hodnota: 11.8mV

Grafické zobrazení



A circle with a diagonal line passing through its center. A small sector of the circle is shaded black, representing a small angle.

1



Uzel Plzeň, 5.stavba - Lobzy - Koterov

VEKTOROVÝ DIAGRAM

Znázornění směru bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8365

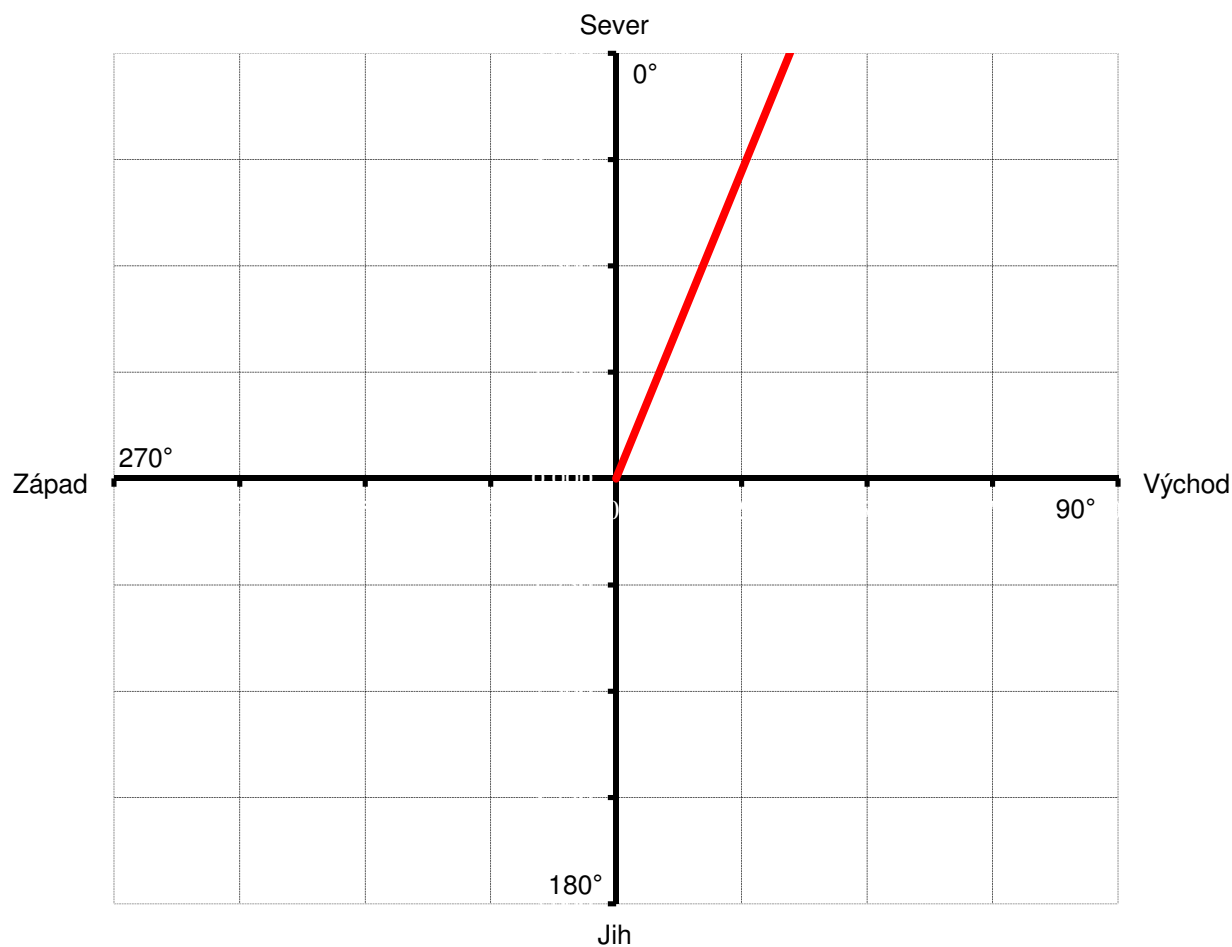
Měření

Měřicí stanoviště číslo:	MS02
Datum měření:	25.9.2018
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

$J_{p1} [\mu A/m^2]$:	71,89
$J_{p2} [\mu A/m^2]$:	24,90
$J_p [\mu A/m^2]$:	76,08
Úhel [°]:	19°6'

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: 25.9.2018, 12:45:00

Konec: 25.9.2018, 13:15:00

Statistika

Průměrná hodnota: 5.91mV

Minimální hodnota: -0.05mV

Maximální hodnota: 10.4mV

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: 25.9.2018, 12:45:00

Konec: 25.9.2018, 13:15:00

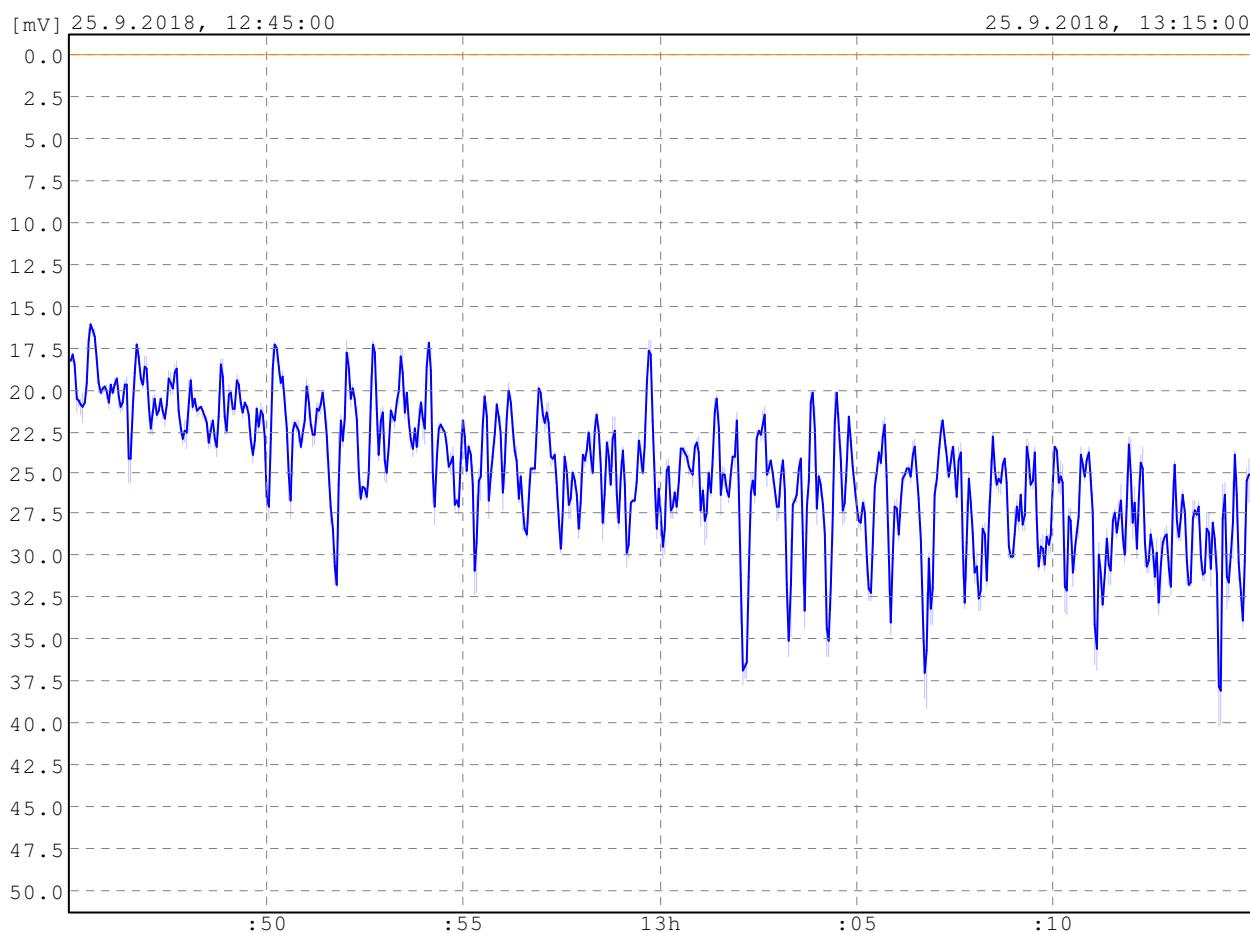
Statistika

Průměrná hodnota: 25.0mV

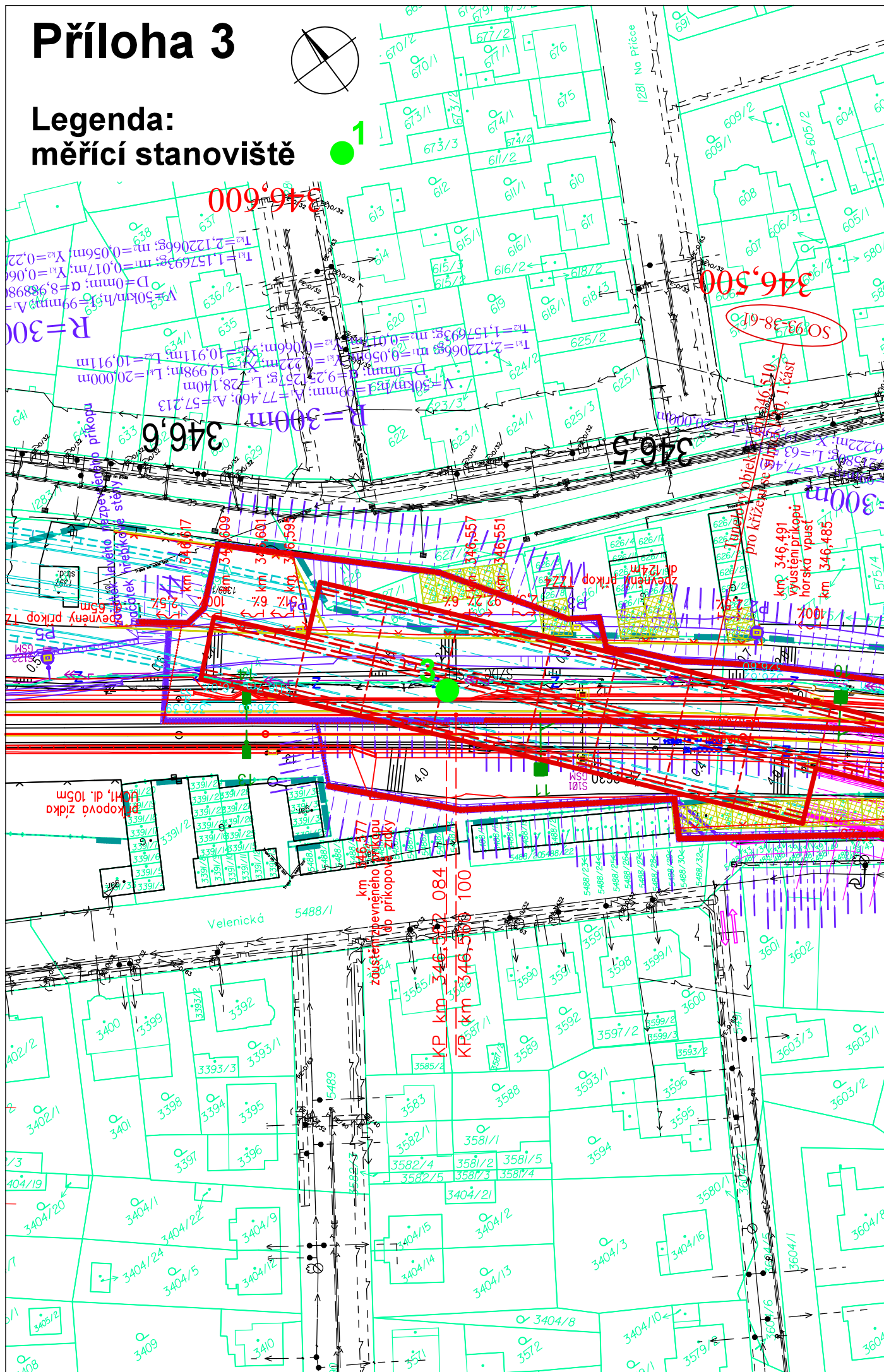
Minimální hodnota: 15.9mV

Maximální hodnota: 40.1mV

Grafické zobrazení



1



Uzel Plzeň, 5.stavba - Lobzy - Koterov

VEKTOROVÝ DIAGRAM

Znázornění směru bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8365

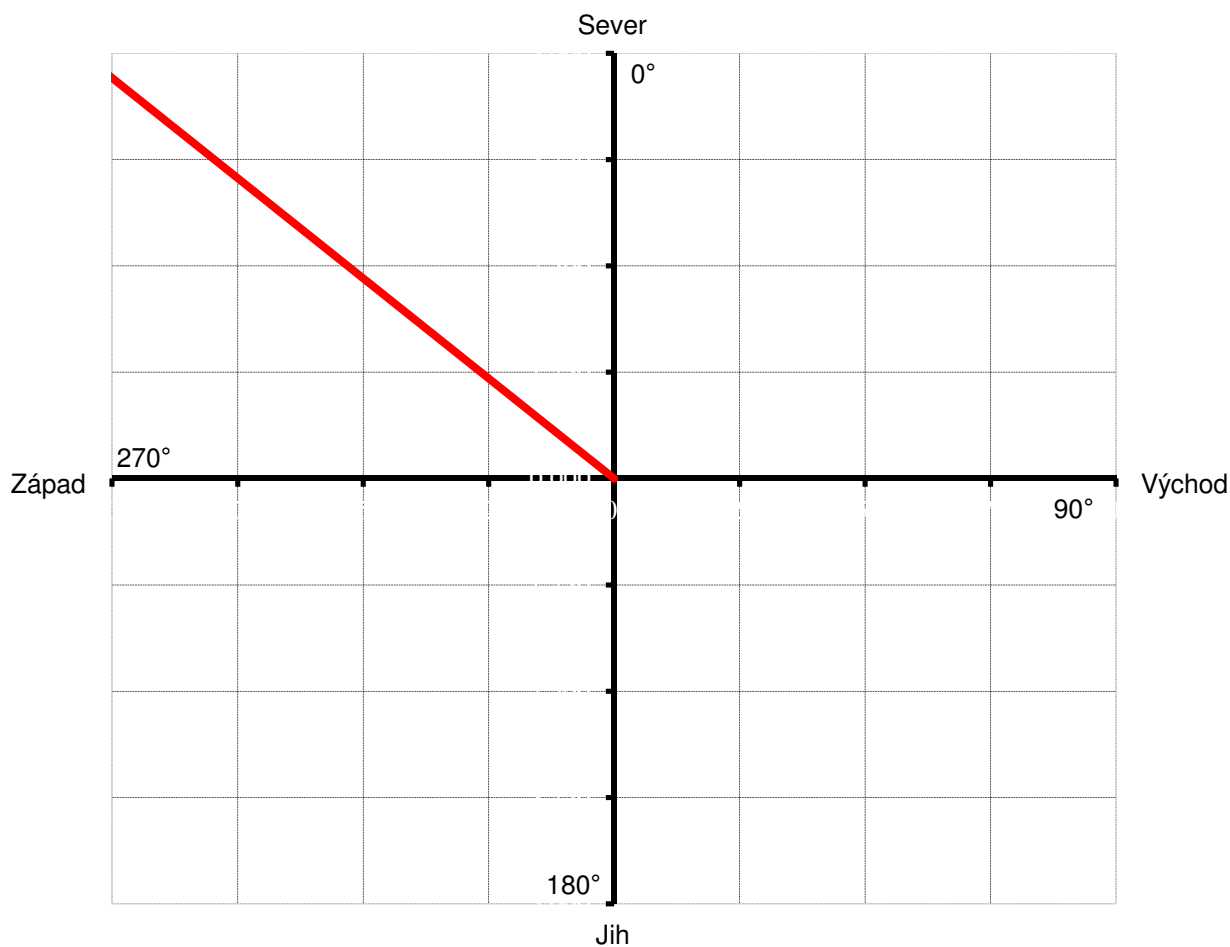
Měření

Měřicí stanoviště číslo:	MS03
Datum měření:	25.9.2018
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

$J_{p1} [\mu A/m^2]$:	46,71
$J_{p2} [\mu A/m^2]$:	-49,59
$J_p [\mu A/m^2]$:	68,13
Úhel [°]:	313°17'

Diagram



ZÁZNAM MĚŘENÍ STEJNOSMĚRNÉHO ELEKTRICKÉHO POLE

Měření

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

Měřicí stanoviště: MS03

Směr měření: J-S

Záznamník: KD4.1/001

Počet hodnot: 1800

Začátek: 25.9.2018, 11:30:00

Konec: 25.9.2018, 12:00:00

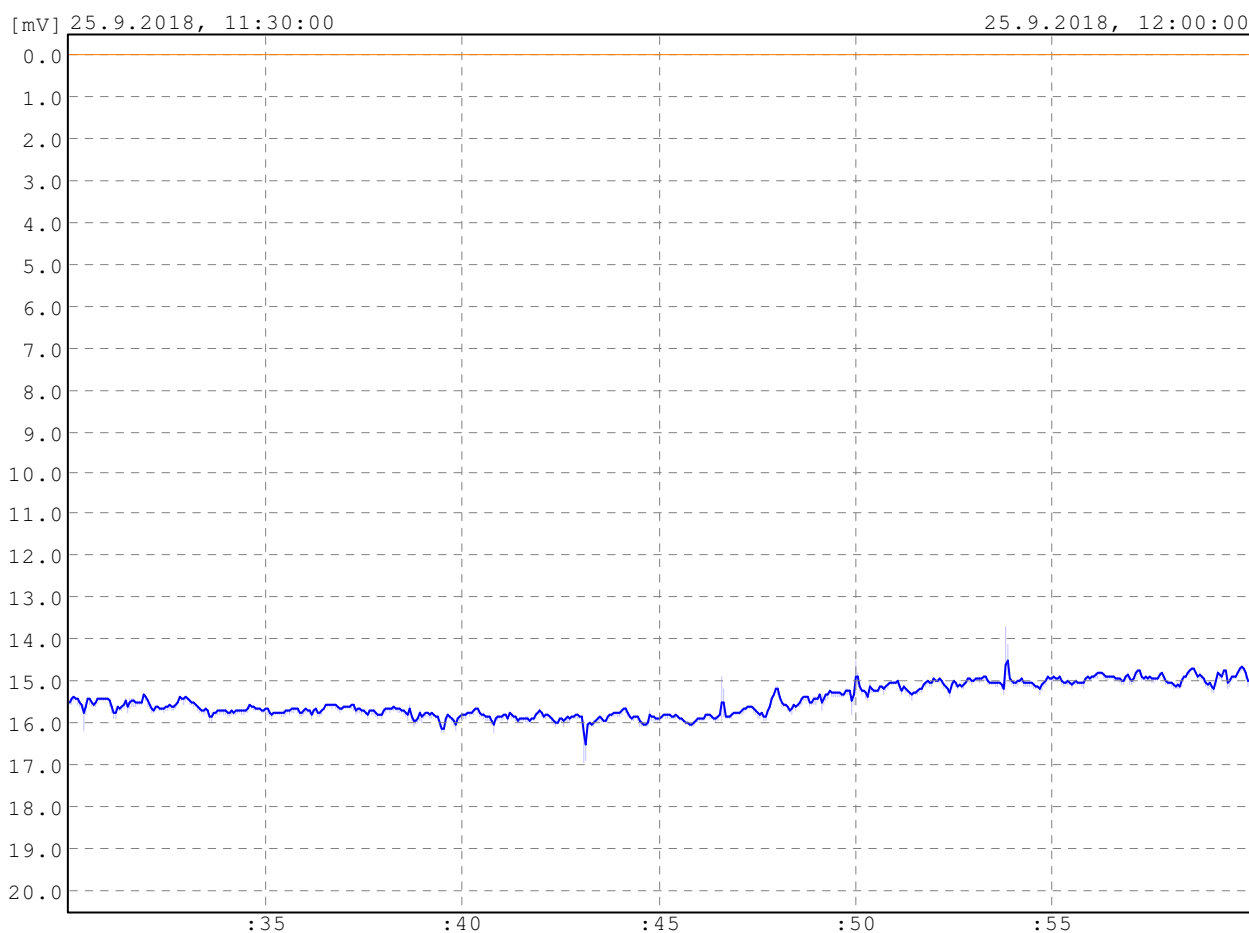
Statistika

Průměrná hodnota: 15.4mV

Minimální hodnota: 13.7mV

Maximální hodnota: 16.8mV

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: KD4.1/002

Počet hodnot: 1800

Začátek: 25.9.2018, 11:30:00

Konec: 25.9.2018, 12:00:00

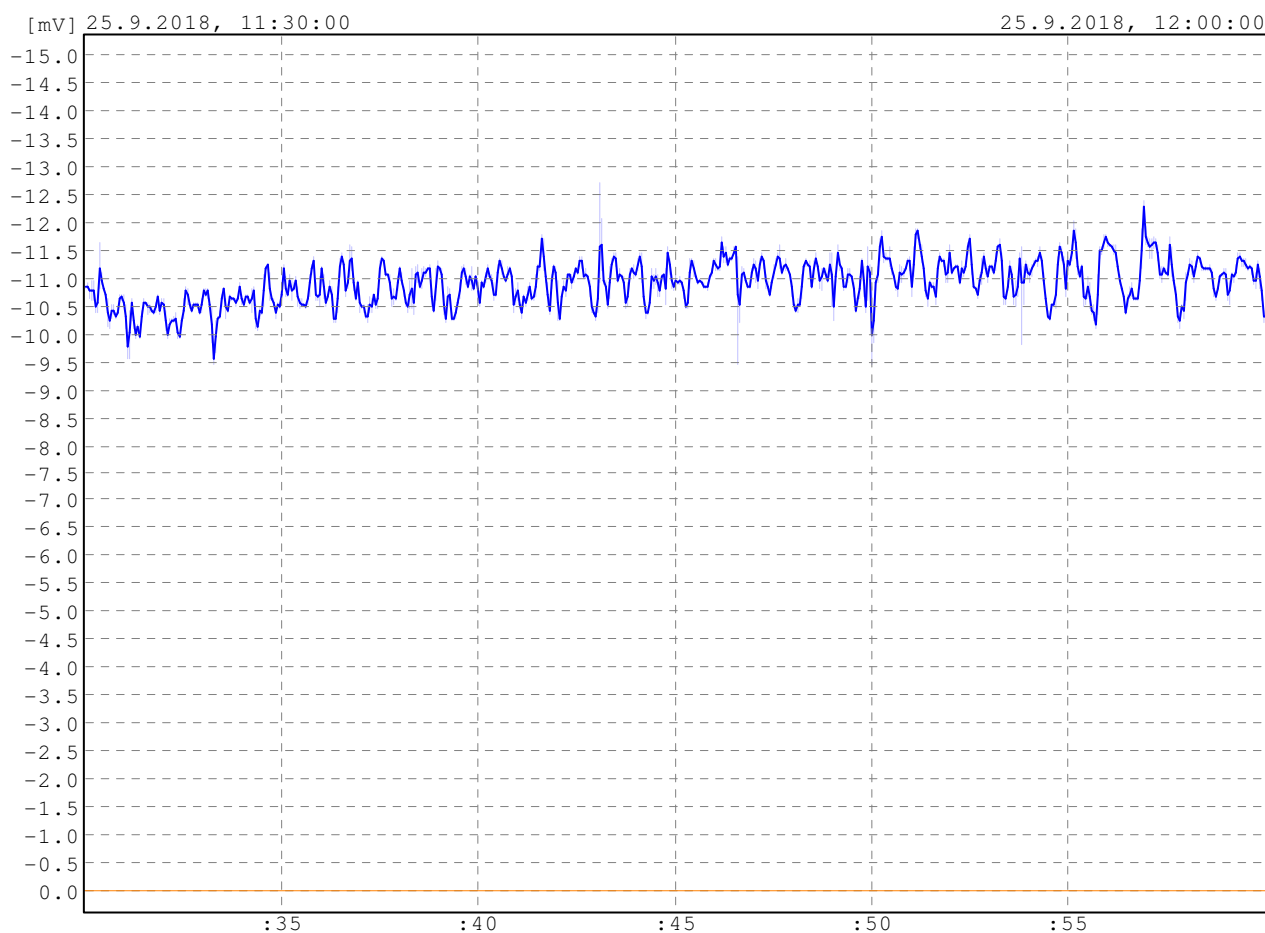
Statistika

Průměrná hodnota: -10.9mV

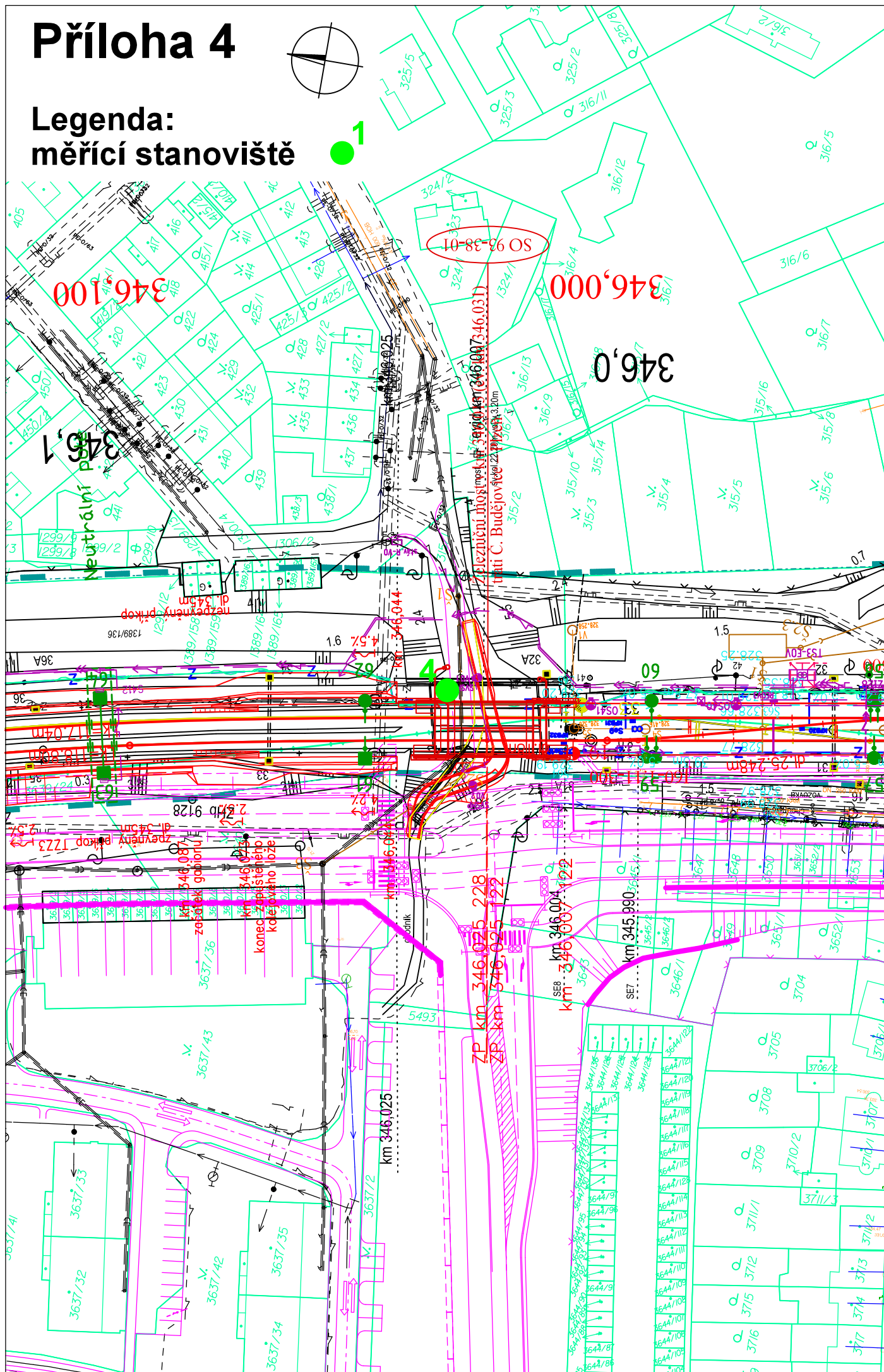
Minimální hodnota: -12.7mV

Maximální hodnota: -9.47mV

Grafické zobrazení



1



Uzel Plzeň, 5.stavba - Lobzy - Koterov

VEKTOROVÝ DIAGRAM

Znázornění směru bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8365

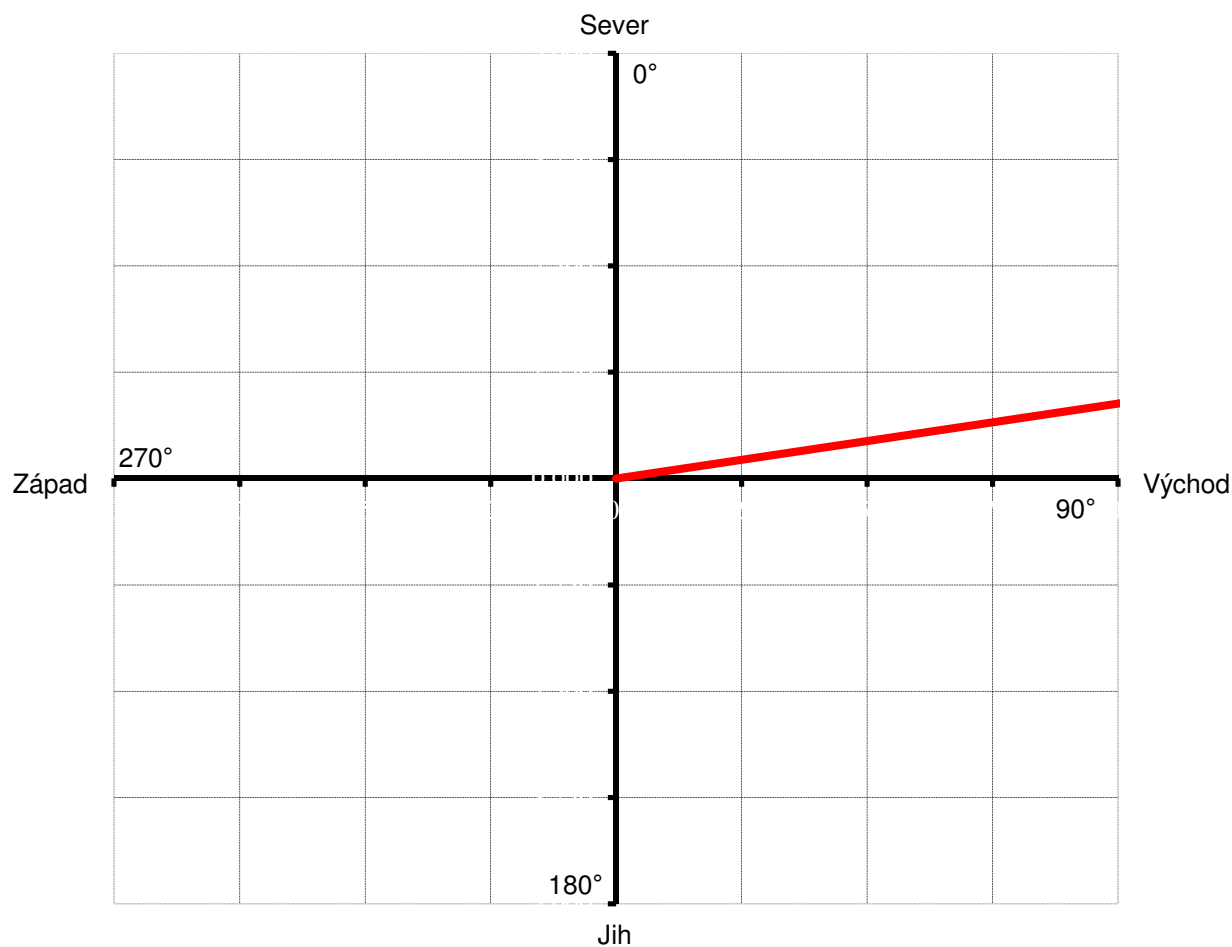
Měření

Měřicí stanoviště číslo:	MS04
Datum měření:	25.9.2018
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

$J_{p1} [\mu A/m^2]$:	9,12
$J_{p2} [\mu A/m^2]$:	51,70
$J_p [\mu A/m^2]$:	52,50
Úhel [°]:	80°0'

Diagram



ZÁZNAM MĚŘENÍ STEJNOSMĚRNÉHO ELEKTRICKÉHO POLE

Měření

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

Měřicí stanoviště: MS04

Směr měření: J-S

Záznamník: KD4.1/003

Počet hodnot: 1800

Začátek: 25.9.2018, 9:55:00

Konec: 25.9.2018, 10:25:00

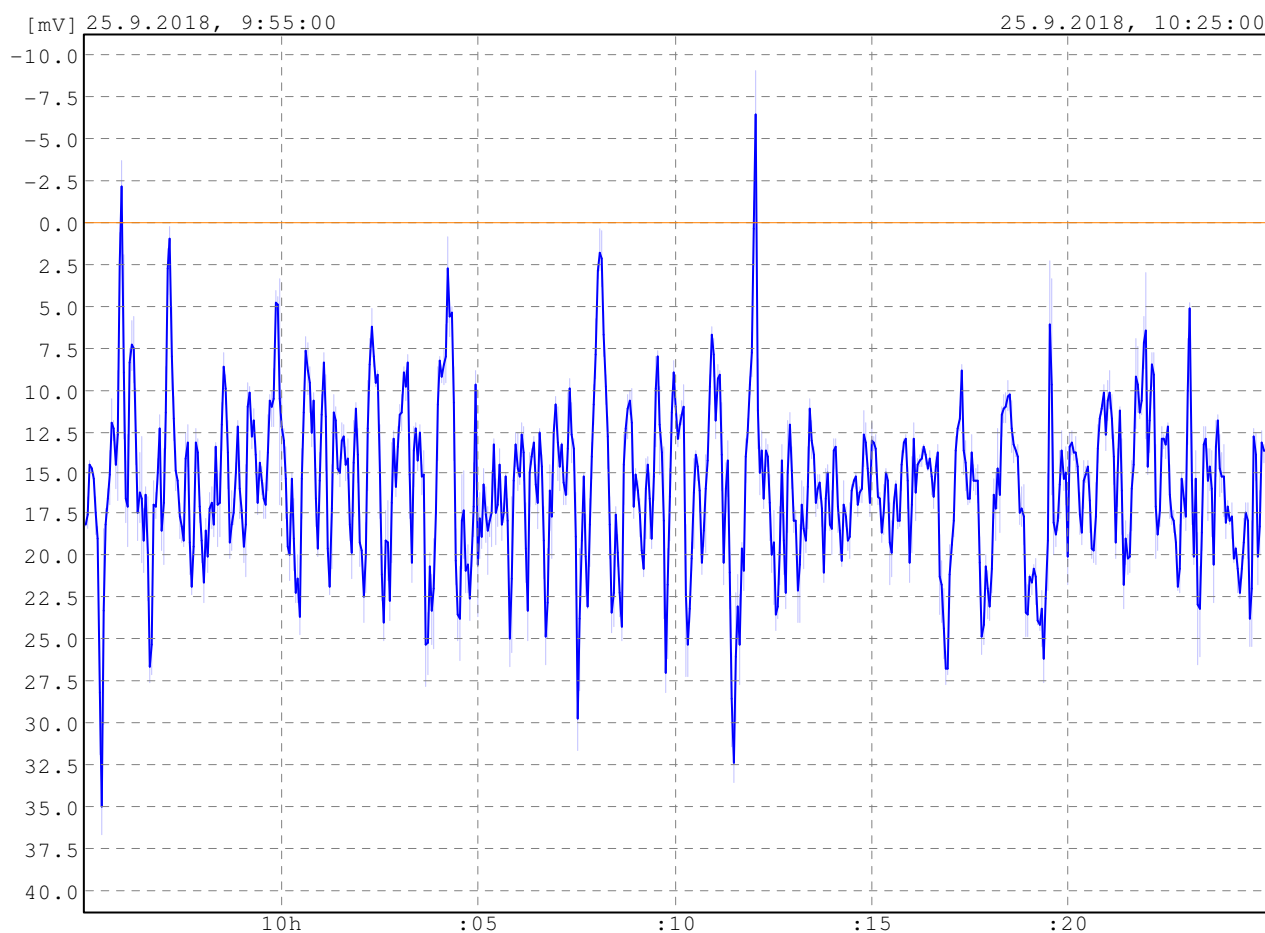
Statistika

Průměrná hodnota: 15.8mV

Minimální hodnota: -9.13mV

Maximální hodnota: 36.6mV

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: KD4.1/004

Počet hodnot: 1800

Začátek: 25.9.2018, 9:55:00

Konec: 25.9.2018, 10:25:00

Statistika

Průměrná hodnota: 10.4mV

Minimální hodnota: -15.7mV

Maximální hodnota: 29.0mV

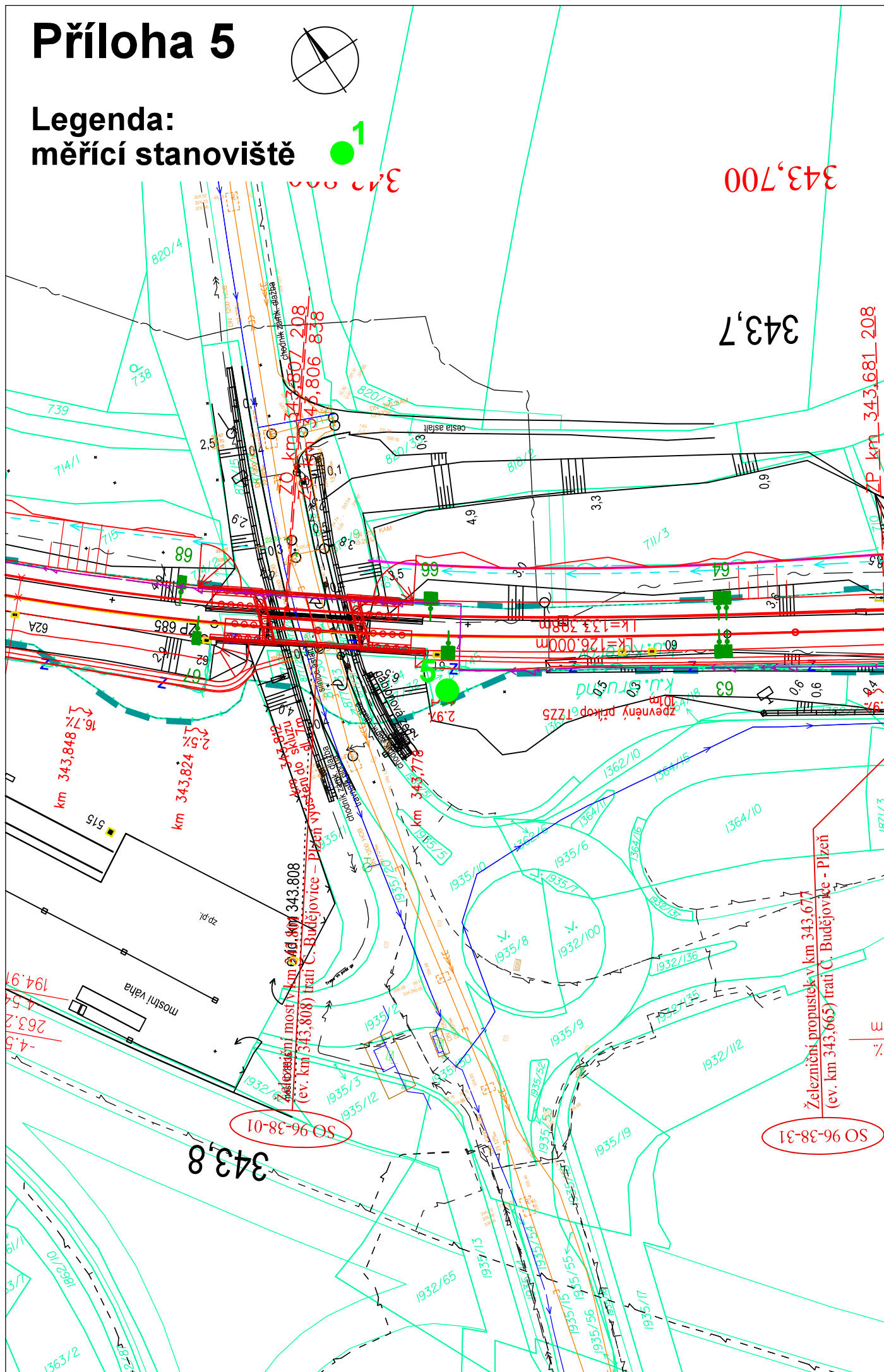
Grafické zobrazení



Příloha 5



Legenda:
měřicí stanoviště



Uzel Plzeň, 5.stavba - Lobzy - Koterov

VEKTOROVÝ DIAGRAM

Znázornění směru bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8365

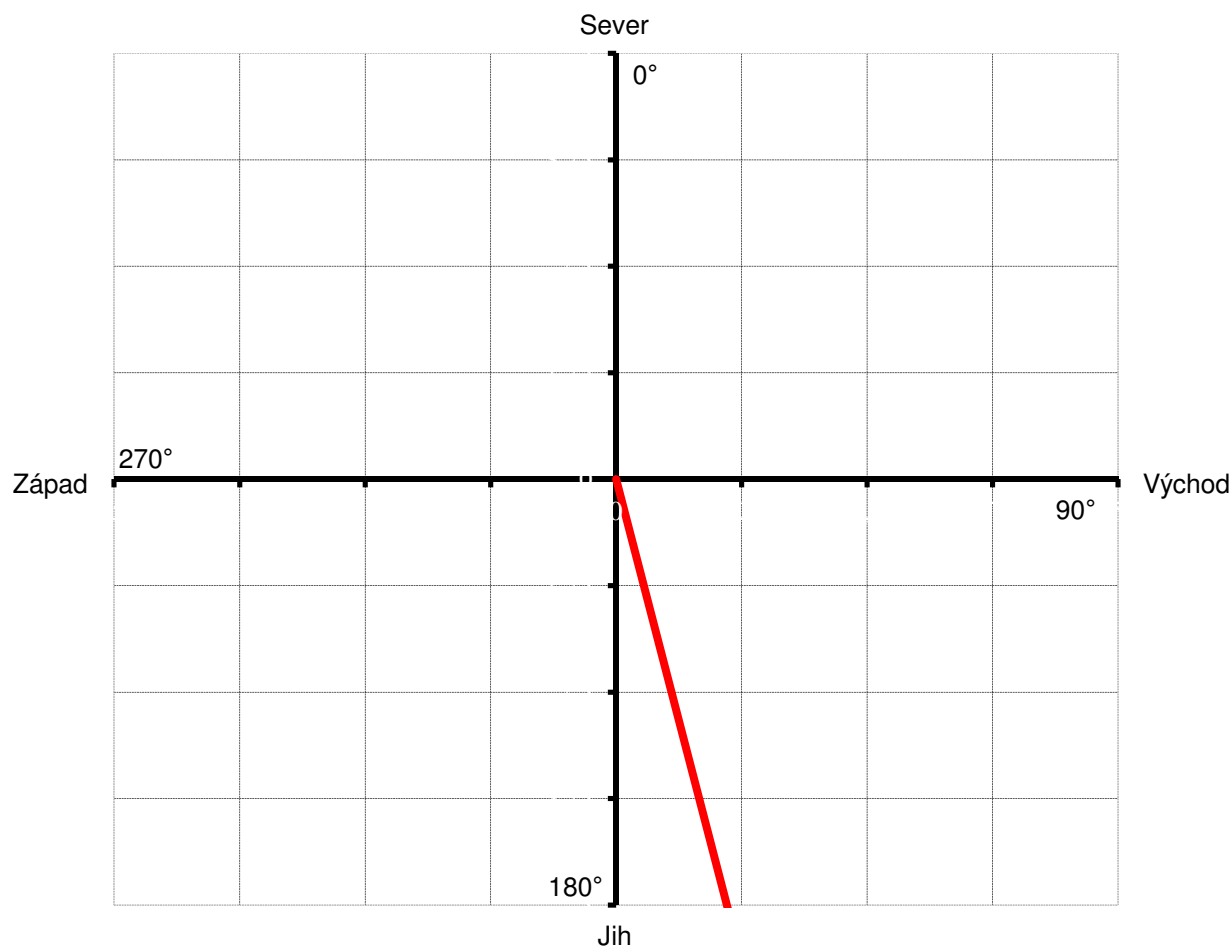
Měření

Měřicí stanoviště číslo:	MS05
Datum měření:	4.10.2018
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

$J_{p1} [\mu A/m^2]$:	-26,81
$J_{p2} [\mu A/m^2]$:	5,91
$J_p [\mu A/m^2]$:	27,46
Úhel [°]:	167°33'

Diagram



ZÁZNAM MĚŘENÍ STEJNOSMĚRNÉHO ELEKTRICKÉHO POLE

Měření

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

Měřicí stanoviště: MS05

Směr měření: J-S

Záznamník: KD4.1/001

Počet hodnot: 1800

Začátek: 4.10.2018, 11:00:00

Konec: 4.10.2018, 11:30:00

Statistika

Průměrná hodnota: -8.84mV

Minimální hodnota: -10.0mV

Maximální hodnota: -5.52mV

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: KD4.1/002

Počet hodnot: 1800

Začátek: 4.10.2018, 11:00:00

Konec: 4.10.2018, 11:30:00

Statistika

Průměrná hodnota: 1.95mV

Minimální hodnota: 0.29mV

Maximální hodnota: 3.91mV

Grafické zobrazení



KOROZNÍ PRŮZKUM SILNIČNÍ OBJEKTY

Uzel Plzeň, 5.stavba - Lobzy - Koterov**PROTOKOL MĚŘENÍ I.****Měření zdánlivé rezistivity půdy Wennerovou metodou dle ČSN 03 8363**

Měření

Datum měření: 25.9.2018
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 [Ω]	ρ_k [$\Omega \cdot m$]	Agresivita prostředí dle ČSN 03 8372
MS101	J-S	2,10	46,16	III. zvýšená
	Z-V	1,90	41,76	III. zvýšená

Uzel Plzeň, 5.stavba - Lobzy - Koterov**PROTOKOL MĚŘENÍ II.****Stanovení přítomnosti bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8372 a TP124**

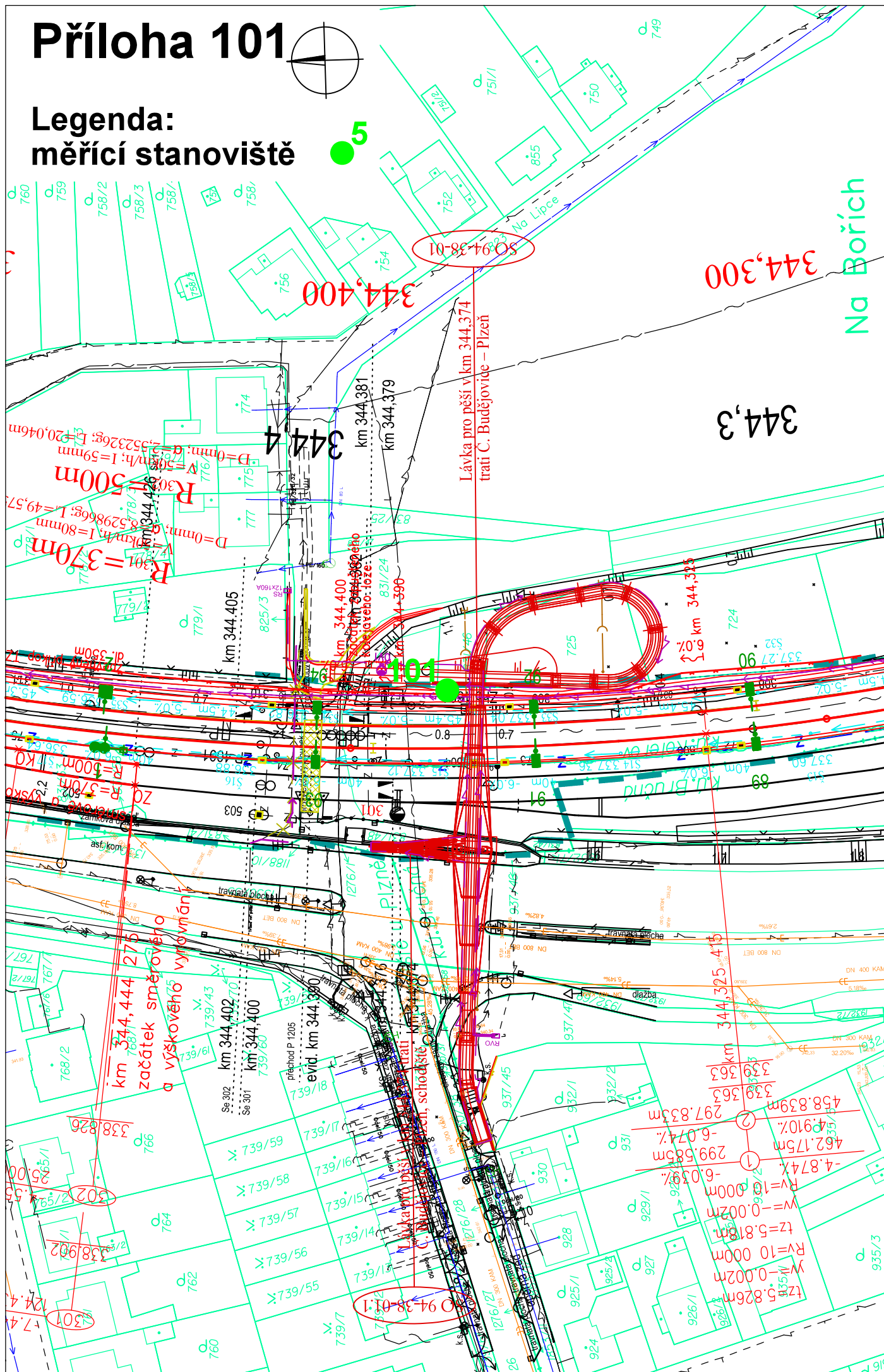
Měření

Datum měření: 25.9.2018
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 stan. č.	Sací koef. K_s	E_{p1} [mV/m]	E_{p2} [mV/m]	J_{p1} [$\mu A/m^2$]	J_{p2} [$\mu A/m^2$]	J_v [$\mu A/m^2$]	Úhel [°]	Agresivita prostředí dle ČSN 03 8372
MS101	8	3,580	1,728	77,565	41,380	703,299	28°4'	IV. velmi vysoká

5



Uzel Plzeň, 5.stavba - Lobzy - Koterov

VEKTOROVÝ DIAGRAM

Znázornění směru bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8365

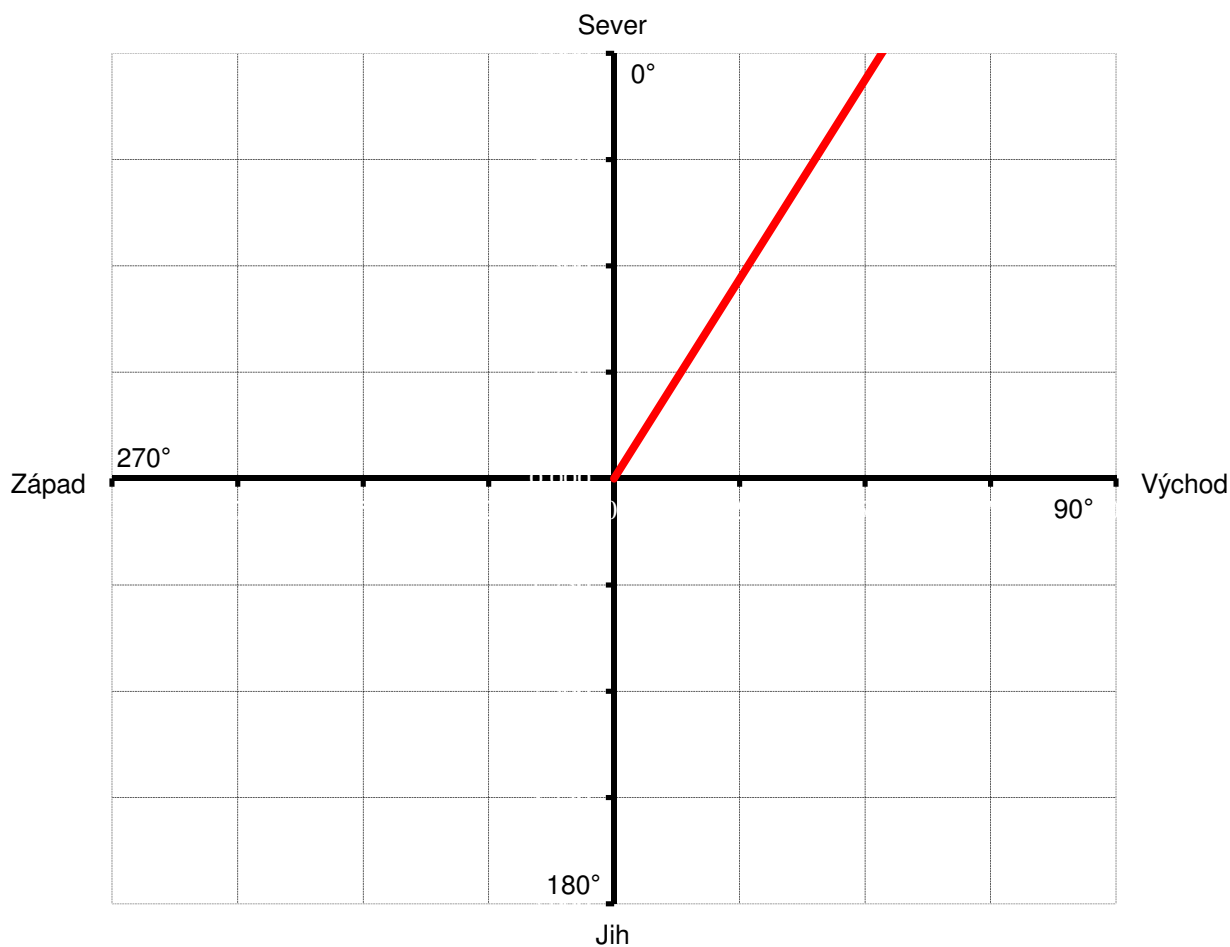
Měření

Měřicí stanoviště číslo:	MS101
Datum měření:	25.9.2018
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

$J_{p1} [\mu A/m^2]$:	77,56
$J_{p2} [\mu A/m^2]$:	41,38
$J_v [\mu A/m^2]$:	703,30
Úhel [°]:	28°4'

Diagram



ZÁZNAM MĚŘENÍ STEJNOSMĚRNÉHO ELEKTRICKÉHO POLE

Měření

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

Měřicí stanoviště: MS101

Směr měření: J-S

Záznamník: KD4.1/001

Počet hodnot: 1800

Začátek: 25.9.2018, 9:10:00

Konec: 25.9.2018, 9:40:00

Statistika

Průměrná hodnota: 1.71mV

Minimální hodnota: 0.78mV

Maximální hodnota: 3.12mV

Grafické zobrazení



ZÁZNAM MĚŘENÍ STEJNOSMĚRNÉHO ELEKTRICKÉHO POLE

Měření

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

Měřicí stanoviště: MS101

Směr měření: Z-V

Záznamník: KD4.1/002

Počet hodnot: 1800

Začátek: 25.9.2018, 9:10:00

Konec: 25.9.2018, 9:40:00

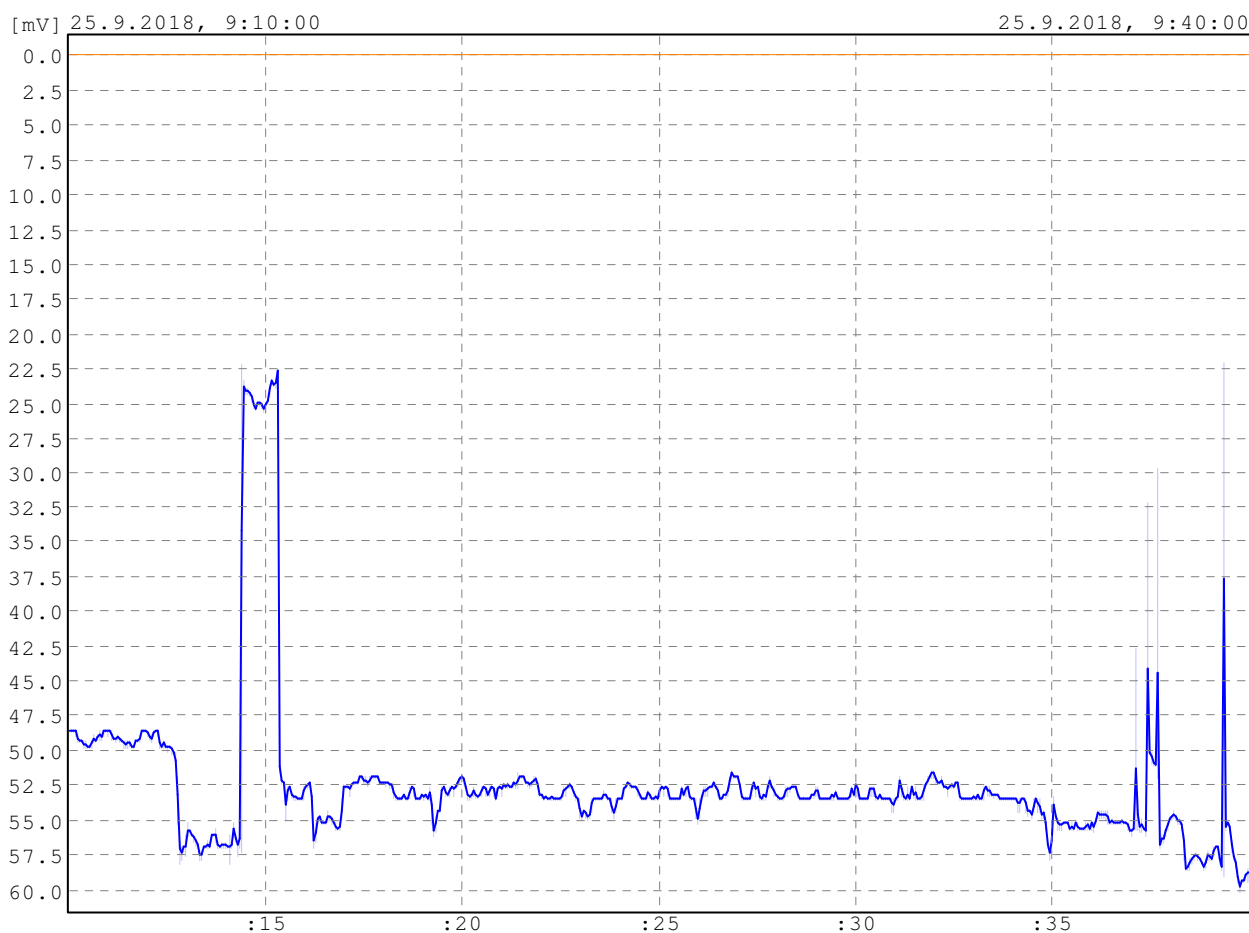
Statistika

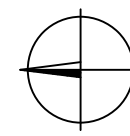
Průměrná hodnota: 52.4mV

Minimální hodnota: 22.0mV

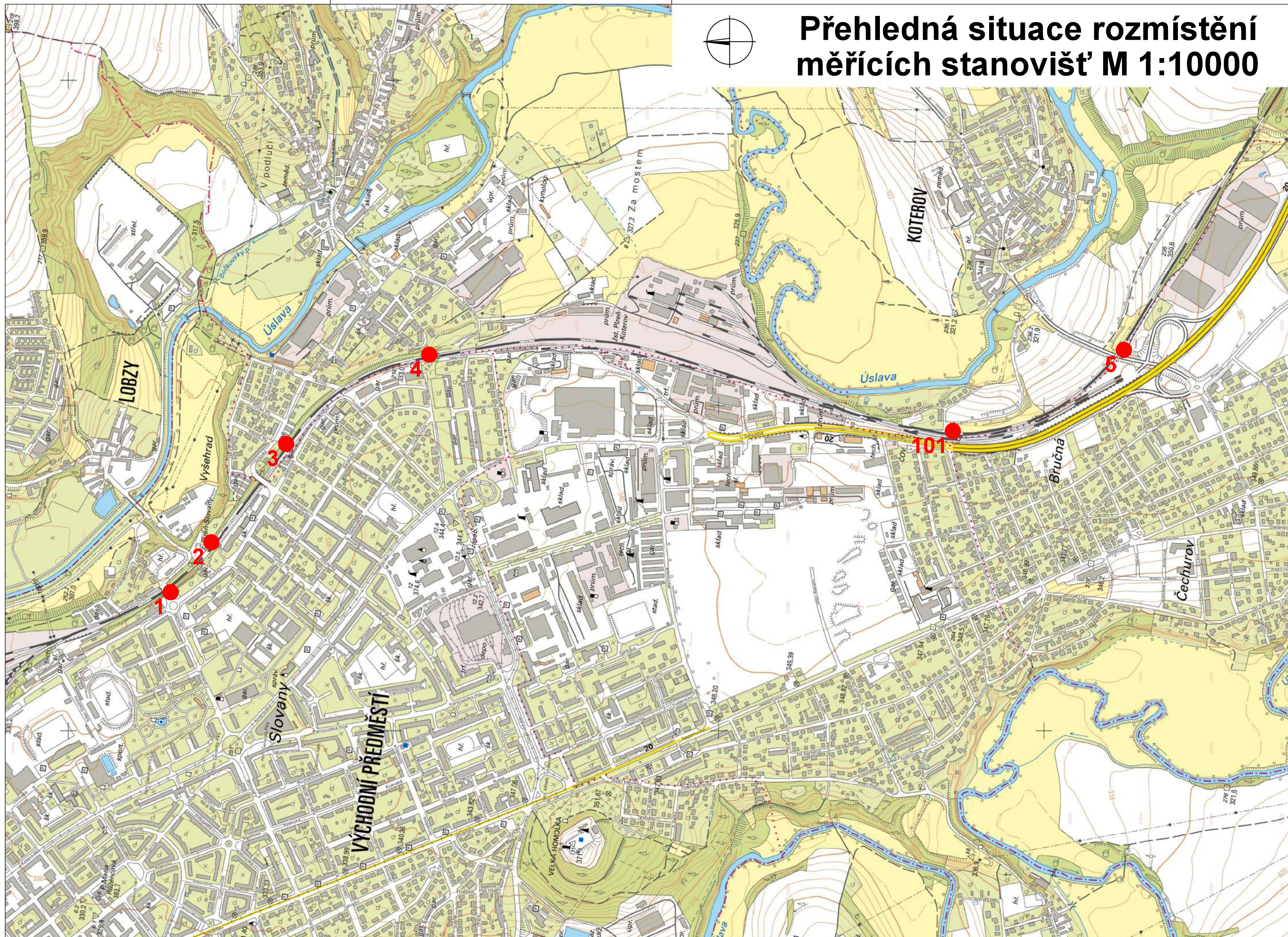
Maximální hodnota: 60.0mV

Grafické zobrazení



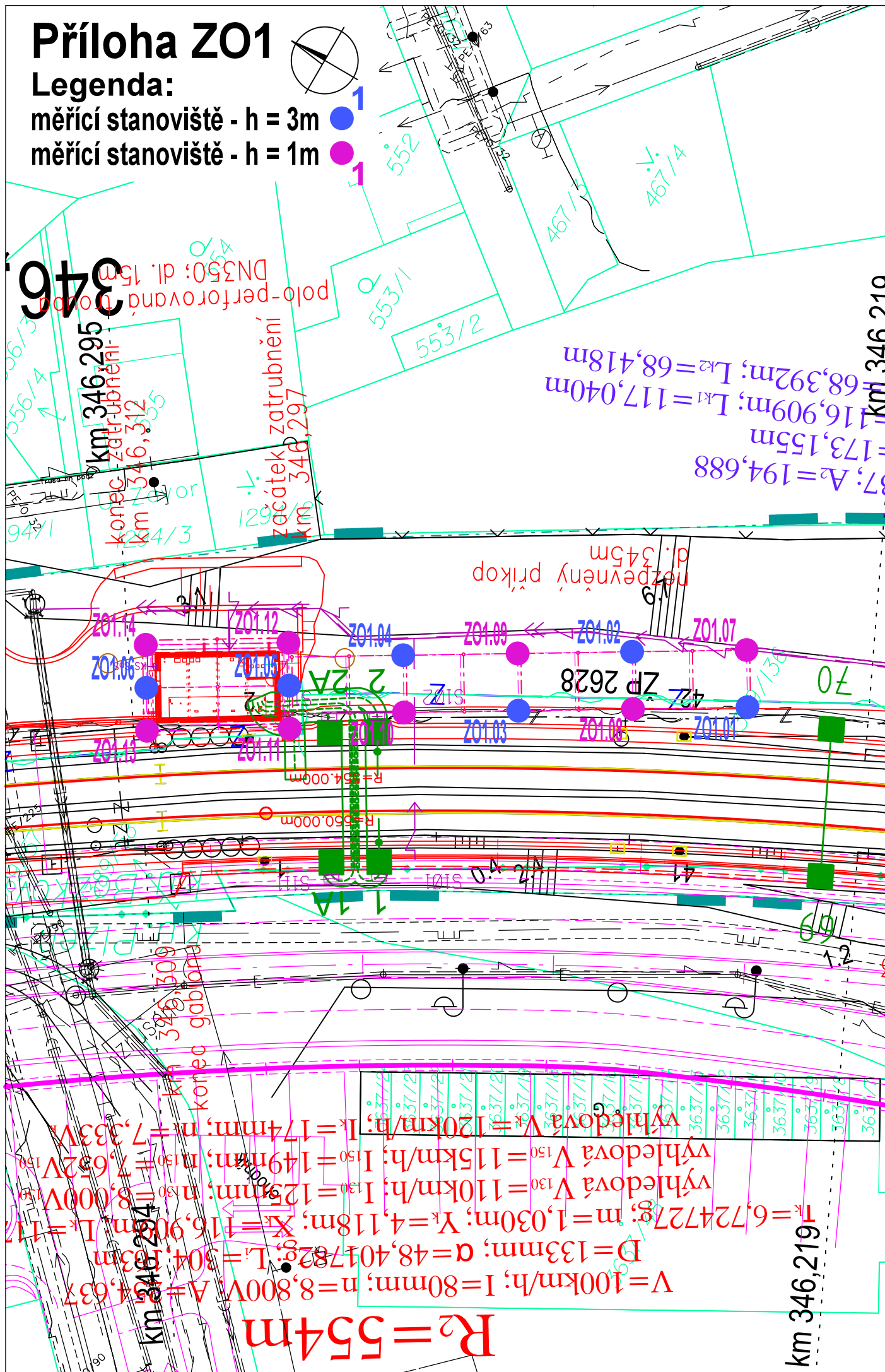


Přehledná situace rozmístění měřicích stanovišť M 1:10000



MĚŘENÍ ZDÁNLIVÉ REZISTIVITY PŮDY PRO NÁVRH UZEMNĚNÍ

11



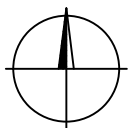
Uzel Plzeň, 5.stavba - Lobzy - Koterov (PS 93-23-04)**PROTOKOL MĚŘENÍ I.****Měření zdánlivé rezistivity půdy Wennerovou metodou dle ČSN 03 8363****Měření**

Datum měření: 25.9.2018
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.	Hloubka měření - vzdálenost elektrod [m]	Směr měření	R [Ω]	ρ_k [$\Omega \cdot m$]
ZO1.01	3,18	J-S	10,00	219,79
		Z-V	11,00	241,76
ZO1.02	3,18	J-S	14,20	312,10
		Z-V	12,10	265,94
ZO1.03	3,18	J-S	8,60	189,02
		Z-V	10,30	226,38
ZO1.04	3,18	J-S	17,00	373,64
		Z-V	15,60	342,87
ZO1.05	3,18	J-S	12,70	279,13
		Z-V	11,00	241,76
ZO1.06	3,18	J-S	8,00	175,83
		Z-V	12,00	263,74
ZO1.07	1,00	J-S	135,00	933,05
		Z-V	200,00	1382,30
ZO1.08	1,00	J-S	92,60	640,01
		Z-V	85,00	587,48
ZO1.09	1,00	J-S	186,00	1285,54
		Z-V	195,00	1347,74
ZO1.10	1,00	J-S	83,00	573,65
		Z-V	60,30	416,76
ZO1.11	1,00	J-S	62,00	428,51
		Z-V	65,00	449,25

Měřicí stanoviště č.	Hloubka měření - vzdálenost elektrod [m]	Směr měření	R [Ω]	ρ_k [$\Omega \cdot m$]
ZO1.12	1,00	J-S	125,00	863,94
		Z-V	140,00	967,61
ZO1.13	1,00	J-S	36,70	253,65
		Z-V	30,30	209,42
ZO1.14	1,00	J-S	142,00	981,43
		Z-V	138,00	953,79



Přehledná situace rozmístění měřicích stanovišť měření zemního odporu M 1:10000

