

Paré:


Orientační schéma:




Razítko oprávněné osoby:

Podpis:

Datum:

Revize:	Datum:	Popis:	Kontroloval:

Stavebník / investor:	Správa železnic, státní organizace	
Adresa:	Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1	
Zástupce investora:	Stavební správa západ	
Adresa:	Sokolovská 1955/278, 190 00 Praha 9	

Zhotovitel díla:	SEU + SP_Branický most	 
Adresa:	Olšanská 2643/1a, 130 00 Praha 3	
Kontakt:	T: +420 477 012 250 E: info@sudopeu.cz	
Zhotovitel části / objektu:	SUDOP PRAHA a.s.	
Adresa:	Olšanská 2643/1a, 130 00 Praha 3	
Kontakt:	T: +420 267 094 111 E: praha@sudop.cz	
Hlavní projektant (HIP):	ING. STANISLAV ŽÁČEK	Specialista: #####

Název stavby / akce:	Zdvoukolejnění trati Branický most - Praha-Krč - Spořilov				Označení (S-kód):	S631900070
					Zakázka:	20-004.640
Název části:	Ostatní stanoviska, vyjádření, posudky, studie a výsledky jednání				Označení části:	N.1.6.4
Název objektu:	Protikoroční ochrana (Korozní průzkum)				Číslo objektu / komplexu:	
Název přílohy:					Číslo přílohy:	
Název dílčí části přílohy:						
Odpovědný projektant:	Zpracovatel přílohy:	Měřítko:	Stupeň dokumentace:			
Ing. Petr Vrábek	Ing. Petr Vrábek	Formáty:	DUSP			
Kraj:	Katastrální území:	TUDU:	Smluvní datum zpracování:			
HL. město Praha	Viz textová část	020602, 020604	22.09.2021			
S-kód:	Stupeň dokumentace:	Část:	Objekt:	Podobjekt:	Příloha:	Revize:
S 6 3 1 9 0 0 0 7 0	D U S P	N 1 6 0 4	# # # # # # # #	# #	# # # #	0 0 1

Zdvoukolejnění trati Branický most – Praha-Krč – Žst. Praha-Krč, obvod Spořilov

N.1.6.4 – Protikoroziční ochrana (Koroziční průzkum)

evp.: 2020-0701

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	9

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 4 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

Korozi průzkum, který je součástí této dokumentace „N.1.6.4 – Protikorozi ochrana (Korozi průzkum)“, byl proveden v rámci projektu stavby „Zdvoukolejňení trati Branický most – Praha-Krč – Žst. Praha-Krč, obvod Spořilov“. Předmětem korozi 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 korozi průzkum kvalifikován jako základní.

2 STRUČNÝ POPIS SITUACE

Mostní objekty, na kterých byl proveden korozi 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 4.

Přehled měřených objektů

Měřící stanoviště č.	Název a popis stavby	Stavební objekt
1	<p>Žst. Praha-Krč – Odb. Tunel, most v ev. km 7,775</p> <p>Rekonstrukce stávajícího mostu spočívá v ubourání stávajících řím a částečně s ubouráním kolmých a rovnoběžných křídel. Podél mostních opěr se přibetonují nové železobetonové pilíře kotvené do stávajících mostních křídel, opěr. Založení pilířů bude provedeno na mikropilotech. Na pilíře se poté uloží nové monolitické železobetonové (parapetní) nosníky. Samotné římsové nosníky jsou tvořeny ze střední části vrubové uložené na pilířích a z částí uložených na stávajících mostních křídlech. Střední nosník je s proměnnou výškou ve střechovitém spádu nosné konstrukce s tloušťkou ve vrcholu 600 mm. V lících opěr (přibetonovaných pilířů) je výšky 440 mm. Části nosníků uložených na mostních křídlech jsou s vyspádaným horním povrchem o hodnotě 4 % směrem do kolejového lože. Nosníky v těchto místech budou do stávajících křídel kotveny. Mimo stávající křídla budou pro potřeby přechodu mostu do trati zhotoveny výběhové zídky.</p> <p>Na stávající nosné konstrukci i římsových nosnících se provede nová izolace proti stékající vodě s tvrdou betonovou ochranou. Lícové povrchy stávajících betonových konstrukcí se očistí tlakovou vodou pomocí VVP a opatří se impregnačním nátěrem. Na obou římсах bude osazeno ocelové zábradlí. Přechod uzavřeného kolejového lože mezi spodní stavbou a tělesem železničního spodku se provede pomocí výběhových zídek, ramp ve sklonu 12 %.</p>	SO 06-20-01

2	<p>Žst. Praha-Krč – Odb. Tunel, most v ev. km 8,325</p> <p>Rekonstrukce mostu spočívá v ubourání stávajících říms, části poprsního zdiva a části křídel. Vybetonování nové železobetonové nasazené desky tl. 420 mm, s podélným sklonem 1,0 %. Šířka mostu 10,625 m, volná šířka 9,935 m.</p> <p>Konstrukce mostu bude odizolována proti stékající vodě asfaltovou plnoplošnou izolací s tvrdou ochranou vrstvou. Mimo konstrukci desky se izolace v délce 8,800 m provede jako plovoucí, uložená na nepropustné vrstvě s měkkou ochranou. Stékající voda bude svedena mimo most příčnou drenáží na odlážděný povrch násypového tělesa.</p> <p>Trhlíny ve stávající konstrukci budou zainjektovány, povrch bude vyspraven sanační maltou. Lícové kamenné zdivo na spodní stavbě a křídlech se hloubkově vyspáruje.</p>	SO 06-20-02
3	<p>Žst. Praha-Krč – Odb. Tunel, demolice mostu, výstavba opěrné zdi v ev. km 8,839</p> <p>Nosná konstrukce stávajícího jednopólového mostu tvořená trámovým železobetonovým nosníkem bude demolována. Křídla mostu se ponechají a ubourají se částečně v horní části spolu s římsou. Jako náhrada mostního otvoru se vybuduje na pravé straně železobetonová úhlová zeď výšky 11,0 m s navazujícími dobetonávkami ke stávajícím opěrám a zídkami osazenými na stávající křídla mostu. Vlevo od nové opěrné zdi, mezi stávajícími opěrami, bude proveden násyp tělesa železničního spodu. Založení úhlové zdi je na sloupech tryskové injektáže. Zeď je opatřena římsou a dvoumadlovým ocelovým zábradlím.</p>	SO 06-20-03
4	<p>Žst. Praha-Krč, obvod Spořilov – Žst. Praha-Krč, obvod Krč, lávka pro cestující</p> <p>Ocelová lávka pro pěší v km cca 4,6 spojuje přístupovou cestu od autobusové zastávky Kačerov s vlakovým nástupištěm. Rozpětí lávky je přibližně 30 m a překračuje železnici ve výšce cca 10 m nad temenem kolejnice. Příčný řez lávky má světlost 2,5 m, je nezastřešený a odvodněný zejména podélným sklonem nivelety lávky směrem k nástupišti. Součástí objektu je také ocelové schodiště světlosti 2,0 m na levé straně lávky a betonová výtahová šachta na straně pravé.</p>	SO 04-20-01

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

Plynovody

3,600 – 4,900	Souběh s NTL plynovodem, vpravo ve směru staničení, v osové vzdálenosti od 55 do 85 m
3,850	Křížení s NTL plynovodem
4,450 – 4,900	Souběh s STL plynovodem, vpravo ve směru staničení, v osové vzdálenosti od 20 do 120 m
7,430	Křížení s STL plynovodem
7,430 – 7,585	Souběh s STL plynovodem, vpravo ve směru staničení, v osové vzdálenosti od 65 do 80 m
7,625 – 8,630	Souběh s NTL plynovodem, vlevo ve směru staničení, v osové vzdálenosti od 35 do 110 m
9,355	Křížení s STL plynovodem
9,420	Křížení s STL plynovodem
9,420 – 9,515	Souběh s STL plynovodem, vpravo ve směru staničení, v osové vzdálenosti od 40 do 50 m
10,050	Křížení s STL plynovodem

Vodovody

3,600 – 4,900	Souběh s vodovodním potrubím, vpravo ve směru staničení, v osové vzdálenosti od 25 do 85 m
3,845	Křížení tratě s vodovodním potrubím
4,600	Křížení tratě s vodovodním potrubím

6,700 – 7,790	Souběh s vodovodním přivaděčem, vlevo ve směru staničení, v osově vzdálenosti od 15 do 160 m
7,790	Křížení s vodovodním přivaděčem
7,790 – 8,400	Souběh s vodovodním přivaděčem, vpravo ve směru staničení, v osově vzdálenosti od 60 do 130 m
7,600 – 8,340	Souběh s vodovodním potrubím, vlevo ve směru staničení, v osově vzdálenosti od 40 do 80 m
8,340	Křížení tratě s vodovodním potrubím
7,550 – 8,340	Souběh s vodovodním potrubím, vpravo ve směru staničení, v osově vzdálenosti od 85 do 125 m
8,820	Křížení tratě s vodovodním potrubím
8,900	Křížení tratě s vodovodním potrubím
9,325	Křížení tratě s vodovodním potrubím
9,375	Křížení tratě s vodovodním potrubím
9,375 – 9,500	Souběh s vodovodním potrubím, vlevo ve směru staničení, v osově vzdálenosti od 20 do 80 m
10,085	Křížení tratě s vodovodním potrubím
10,105	Křížení tratě s vodovodním potrubím

Uvedené nízkotlaké (NTL) a středotlaké (STL) plynovody jsou provedeny z potrubí z lineárního polypropylenu a jsou částečně kombinované ocelovým potrubím, které je opatřeno plastovými izolacemi. Kontrolní měřicí body (dále KMB) v místě křížení s tratí na nich nejsou osazeny.

Místní vodovody jsou převážně litinové hrdlové (LTH), KMB na nich nejsou vybudovány. Hrdlová litina je kombinovaná s potrubím z polyethylenu (PE) a oceli. Vodovodní přivaděče jsou z ocelových potrubí opatřených převážně bitumenovou izolací, katodicky chráněné, KMB jsou osazeny a jsou součástí doplňkové protikorozi ochrany.

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 červenci a říjnu roku 2020. Teplota ovzduší se v době měření pohybovala okolo 22°C (v 07/2020), resp. 15°C (v 10/2020). 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:

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

5.1 MĚŘENÍ ZDÁNLIVÉ REZISTIVITY PŮDY

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

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

Zdánlivá rezistivita půdy je dána výrazem:

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

- kde:
- ρ je zdánlivá rezistivita půdy [Ω.m]
 - a je vzdálenost sousedních elektrod [m]
 - R je hodnota rezistence půdy odečtená na přístroji [Ohm]

Měření byla prováděna ve dvou směrech na sebe kolmých:

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

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

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	$\rho > 100$	Ω.m
II.	střední	$\rho = 50$ až 100	Ω.m
III.	zvýšená	$\rho = 23$ až 50	Ω.m
IV.	velmi vysoká	$\rho < 23$	Ω.m

- b) agresivita prostředí podle hustoty bludných proudů v půdě

Agresivita půd a vod na ocel dle ČSN 03 8372			
I.	velmi nízká	$J < 0,1$	μA.m ⁻²
II.	střední	$J = 0,1$ až 3,0	μA.m ⁻²
III.	zvýšená	$J = 3,0$ až 100	μA.m ⁻²
IV.	velmi vysoká	$J > 100$	μA.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	$J = 0,1 \text{ až } 3,0$	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	$J = 3,0 \text{ až } 100$	3. Dtto ad 2 plus C – konstrukční opatření dle SR, kapitola III., bez propojení výztuže a jejího vyvedení na povrch konstrukce
4	$J = 100 \text{ až } 10\,000$	4. Dtto ad 2 plus D – konstrukční opatření dle SR, kapitola III., včetně propojení výztuže a jejího vyvedení na povrch konstrukce
5	$J > 10\,000$	5. Dtto ad 4 plus E – dokumentace „Elektrické rozvody a zařízení pro kontrolu vlivu bludných proudů“ umožňující elektrická a geofyzikální měření včetně realizace event. návrhu následných ochranných opatření

6.1 ZDÁNLIVÁ REZISTIVITA PŮDY

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

Měřicí stanoviště č.	Číslo objektu	Agresivita půdního prostředí dle ČSN 03 8372
1	SO 06-20-01	velmi nízká
2	SO 06-20-02	zvýšená až velmi vysoká
3	SO 06-20-03	velmi nízká
4	SO 04-20-01	zvýšená

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	Základní ochranná opatření dle SŽDC (ČD) SR 5/7 (S)
1	SO 06-20-01	zvýšená	4
2	SO 06-20-02	velmi vysoká	4
3	SO 06-20-03	zvýšená	4
4	SO 04-20-01	velmi vysoká	4

7 ZÁVĚR – NÁVRH PROTIKOROZNÍCH OPATŘENÍ

Korozní průzkum inženýrských objektů, který byl proveden v červenci a říjnu 2020, prokázal přítomnost stejnosměrných elektrických polí vlivem stávající elektrizované trati. Proudová hustota bludných proudů vykazovala třetí až čtvrtý stupeň agresivity půdního a horninového prostředí. Na základě výsledků měření a v souladu s doporučením čl. 2.3.2 SŽDC (ČD) SR 5/7 (S) bude celá stavba zařazena do stupně základních ochranných opatření 4 dle SŽDC (ČD) SR 5/7 (S).

Návrh protikorozi ochrany:

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

Na mostních objektech budou umístěny kontrolní měřicí body (KMB), které se vodivě propojí s ocelovou výztuží. Vybudování kontrolních měřících 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 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 měřících 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 a dále stávající kontrolní měřicí body, přičemž je důležité, aby měřená zařízení pokrývala, pokud možno celou trasu stavby, s přihlédnutím k charakteru okolní zástavby. Navrhuje se měření v rozsahu cca 25 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 CTD“ - organizační jednotky Správy železnic s.o. 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.

Zdvoukolejné trati Branický most – Praha-Krč – Žst. Praha-Krč, obvod Spořilov**PROTOKOL MĚŘENÍ I.****Měření zdánlivé rezistivity půdy Wennerovou metodou dle ČSN 03 8363****Měření**

Datum měření: 14.7.2020
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
1	J-S	6,10	158,45	I. velmi nízká
	Z-V	4,70	122,08	I. velmi nízká
2	J-S	1,20	31,17	III. zvýšená
	Z-V	0,30	7,79	IV. velmi vysoká
3	J-S	32,10	833,79	I. velmi nízká
	Z-V	11,20	290,92	I. velmi nízká

Měření

Datum měření: 1.10.2020
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
4	J-S	2,49	49,75	III. zvýšená
	Z-V	2,10	41,96	III. zvýšená

Zdvoukolejné trati Branický most – Praha-Krč – Žst. Praha-Krč, obvod Spořilov

PROTOKOL MĚŘENÍ II.

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

Měření

Datum měření: 14.7.2020
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
1	3,480	-2,600	21,963	-21,297	30,594	315°52'	III. zvýšená
2	3,700	4,140	118,705	531,286	544,386	77°24'	IV. velmi vysoká
3	2,060	2,440	2,471	8,387	8,744	73°35'	III. zvýšená

Měření

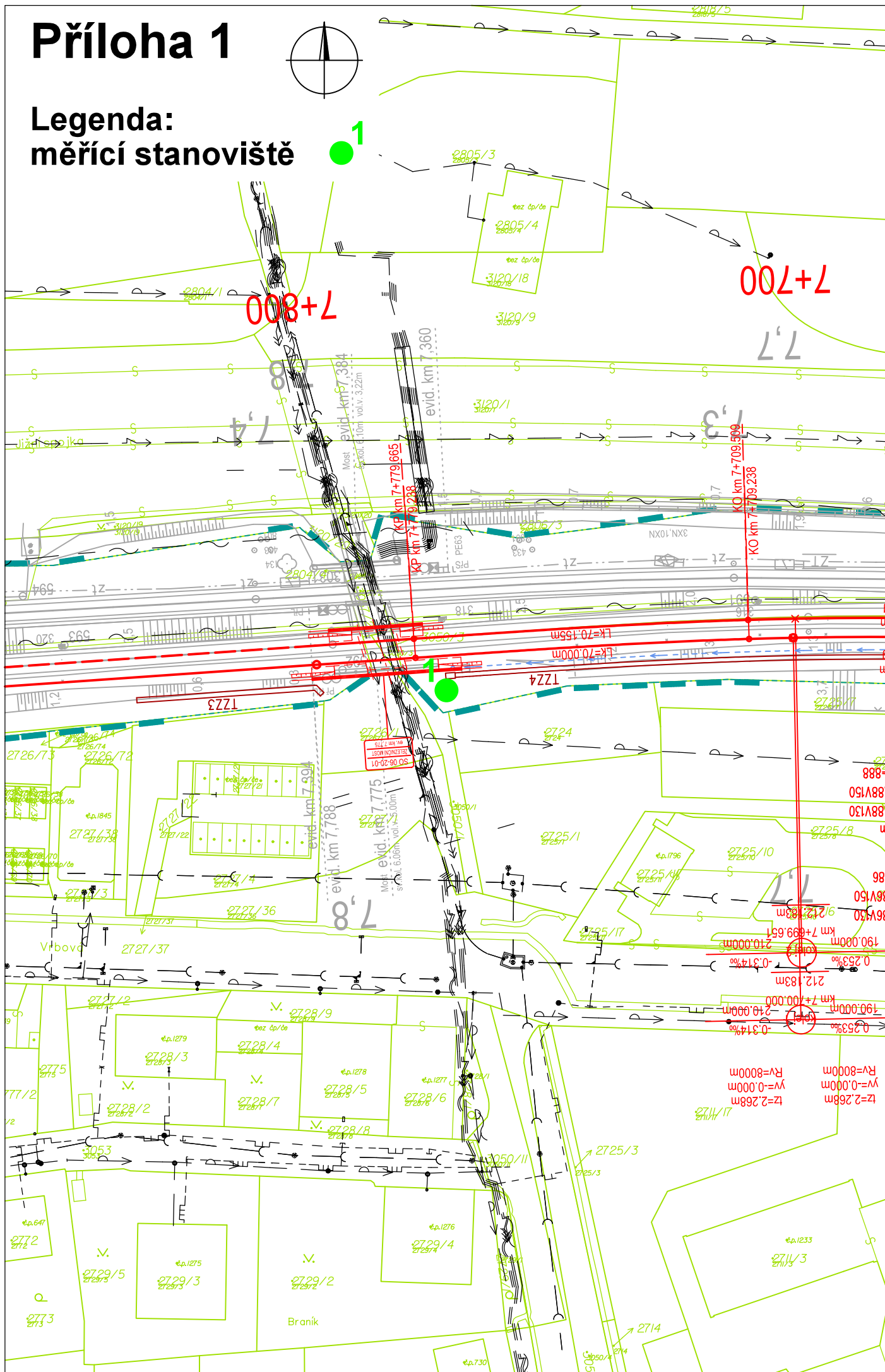
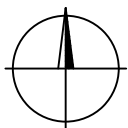
Datum měření: 1.10.2020
Měření provedl: Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Vzdálenost elektrod [m]: 5
Použitý přístroj: KORODAT - 4
Způsob měření: záznam hodnot po dobu 0,5 hodiny
Poznámka: $n_1 = n_2 = n$

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
4	5,580	3,980	112,157	94,854	146,890	40°13'	IV. velmi vysoká

Příloha 1

Legenda: měřicí stanoviště



Zdvoukolejnění trati Branický most – Praha-Krč – Žst. Praha-Krč, obvod Spořilov

VEKTOROVÝ DIAGRAM

Znázornění směru bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8365

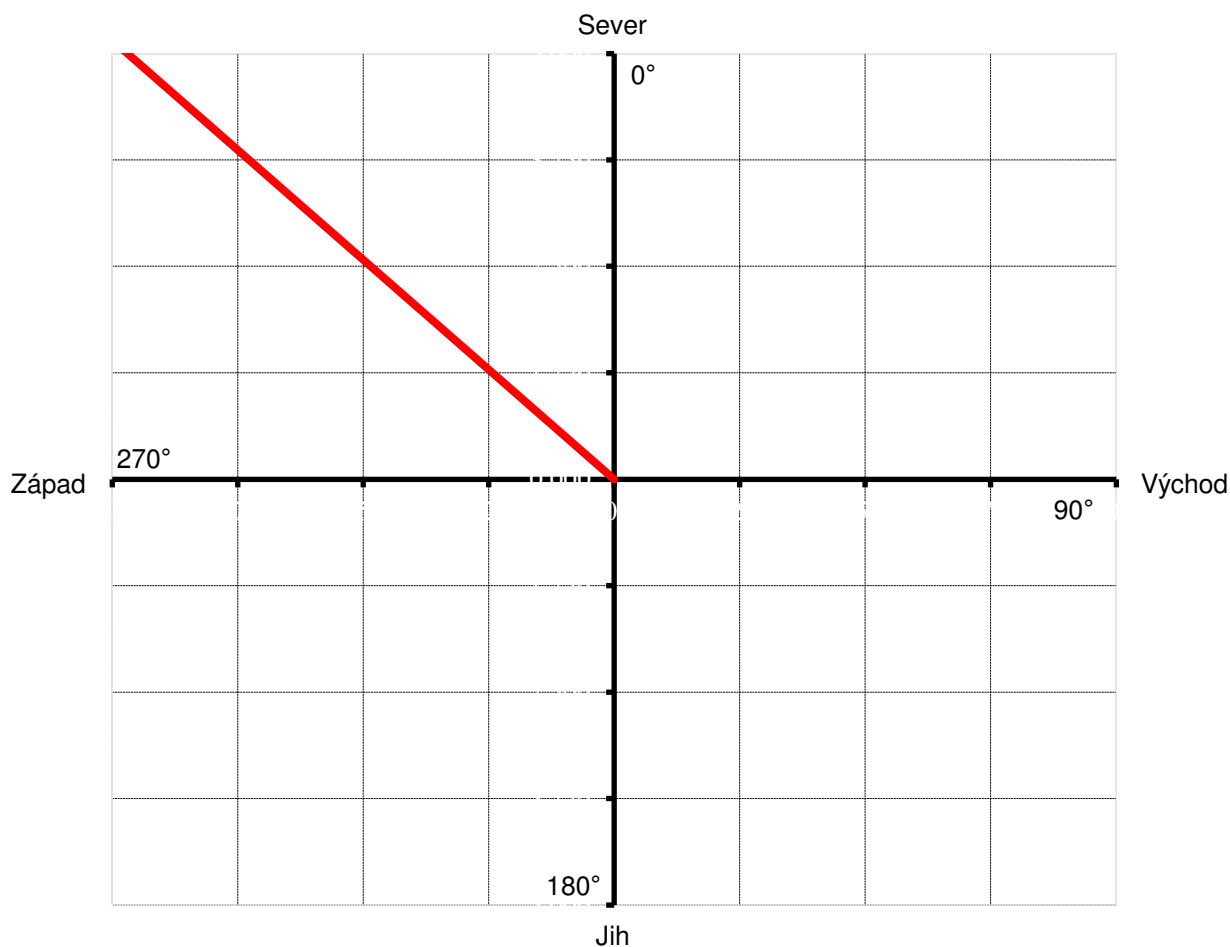
Měření

Měřicí stanoviště číslo:	1
Datum měření:	14.7.2020
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

$J_{p1} [\mu A/m^2]$:	21,96
$J_{p2} [\mu A/m^2]$:	-21,30
$J_p [\mu A/m^2]$:	30,59
Úhel [°]:	315°52'

Diagram



ZÁZNAM MĚŘENÍ STEJNOSMĚRNÉHO ELEKTRICKÉHO POLE

Měření

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

Měřicí stanoviště: 1

Směr měření: J-S

Záznamník: KD4.1/001

Počet hodnot: 1800

Začátek: 14.7.2020, 11:25:00

Konec: 14.7.2020, 11:55:00

Statistika

Průměrná hodnota: 17.4mV

Minimální hodnota: -16.3mV

Maximální hodnota: 60.4mV

Grafické zobrazení



ZÁZNAM MĚŘENÍ STEJNOSMĚRNÉHO ELEKTRICKÉHO POLE

Měření

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

Měřicí stanoviště: 1

Směr měření: Z-V

Záznamník: KD4.1/002

Počet hodnot: 1800

Začátek: 14.7.2020, 11:25:00

Konec: 14.7.2020, 11:55:00

Statistika

Průměrná hodnota: -13.0mV

Minimální hodnota: -26.5mV

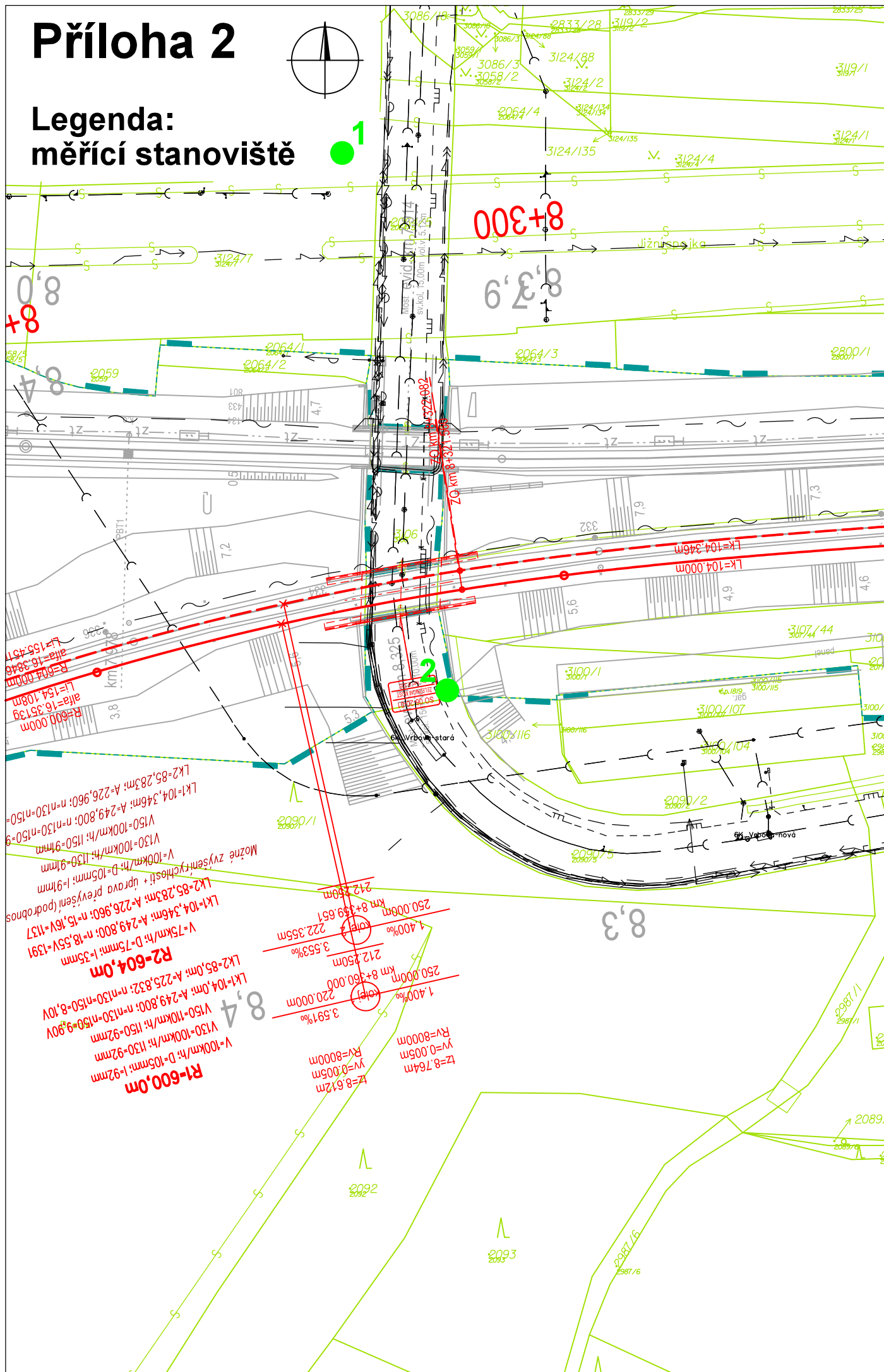
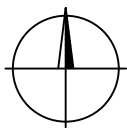
Maximální hodnota: -4.39mV

Grafické zobrazení



Příloha 2

Legenda: měřicí stanoviště



Zdvoukolejnění trati Branický most – Praha-Krč – Žst. Praha-Krč, obvod Spořilov

VEKTOROVÝ DIAGRAM

Znázornění směru bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8365

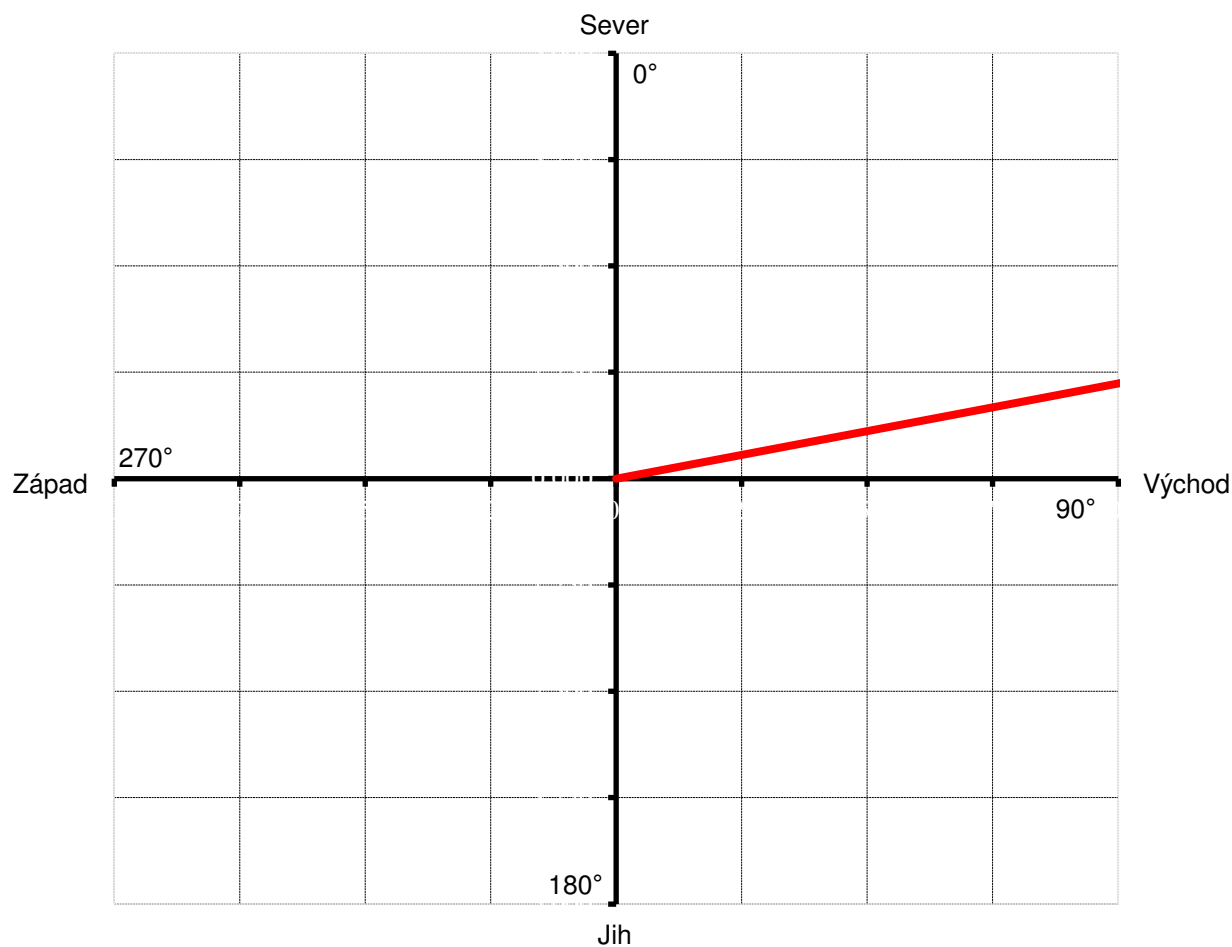
Měření

Měřicí stanoviště číslo:	2
Datum měření:	14.7.2020
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

$J_{p1} [\mu A/m^2]$:	118,71
$J_{p2} [\mu A/m^2]$:	531,29
$J_p [\mu A/m^2]$:	544,39
Úhel [°]:	77°24'

Diagram



ZÁZNAM MĚŘENÍ STEJNOSMĚRNÉHO ELEKTRICKÉHO POLE

Měření

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

Měřicí stanoviště: 2

Směr měření: J-S

Záznamník: KD4.1/001

Počet hodnot: 1800

Začátek: 14.7.2020, 12:30:00

Konec: 14.7.2020, 13:00:00

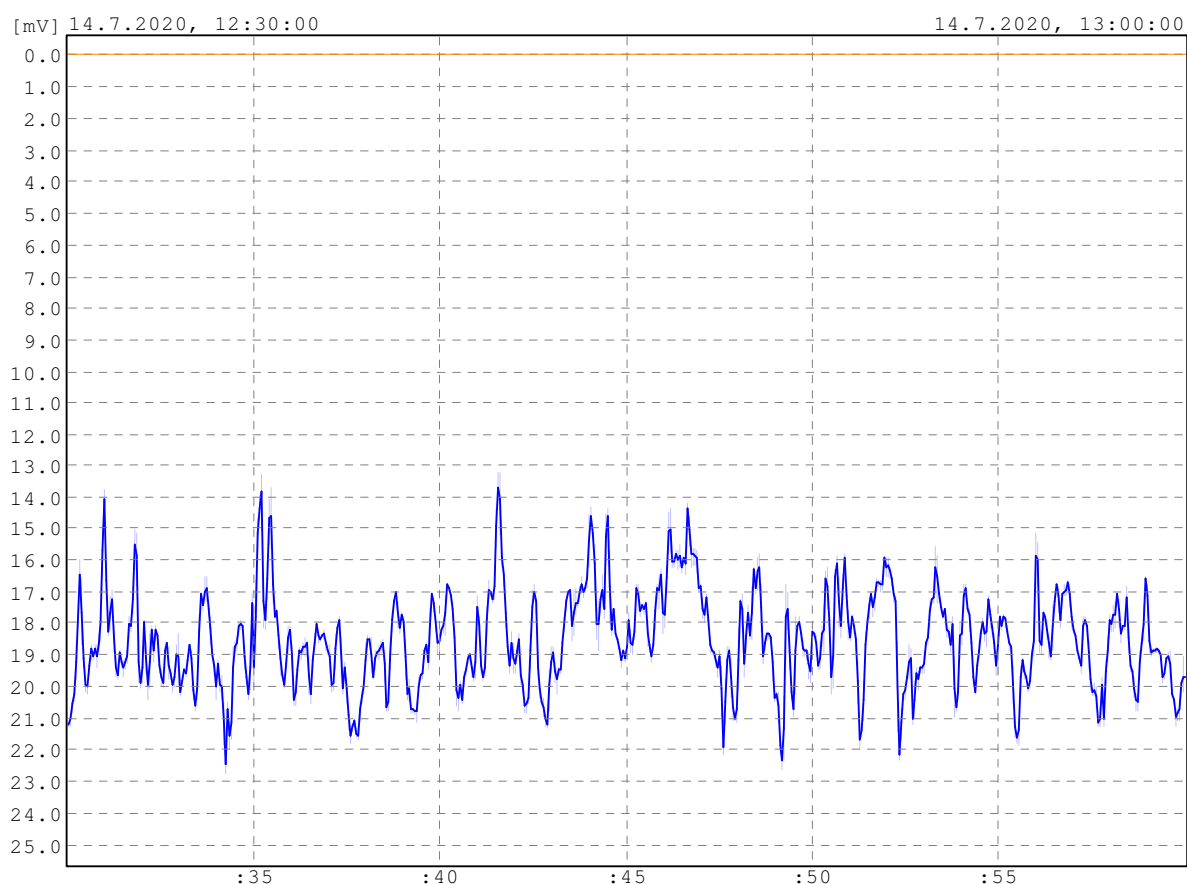
Statistika

Průměrná hodnota: 18.5mV

Minimální hodnota: 13.2mV

Maximální hodnota: 22.7mV

Grafické zobrazení



ZÁZNAM MĚŘENÍ STEJNOSMĚRNÉHO ELEKTRICKÉHO POLE

Měření

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

Měřicí stanoviště: 2

Směr měření: Z–V

Záznamník: KD4.1/002

Počet hodnot: 1800

Začátek: 14.7.2020, 12:30:00

Konec: 14.7.2020, 13:00:00

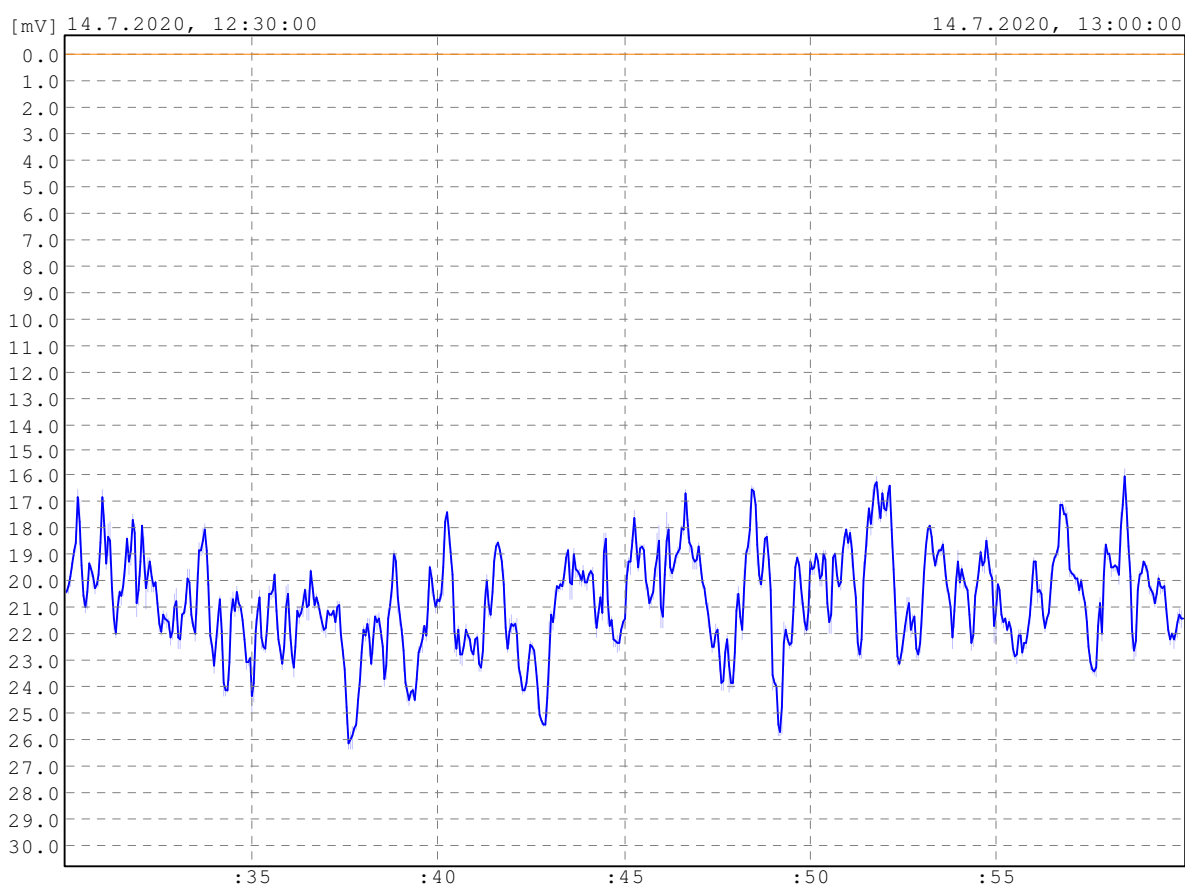
Statistika

Průměrná hodnota: 20.7mV

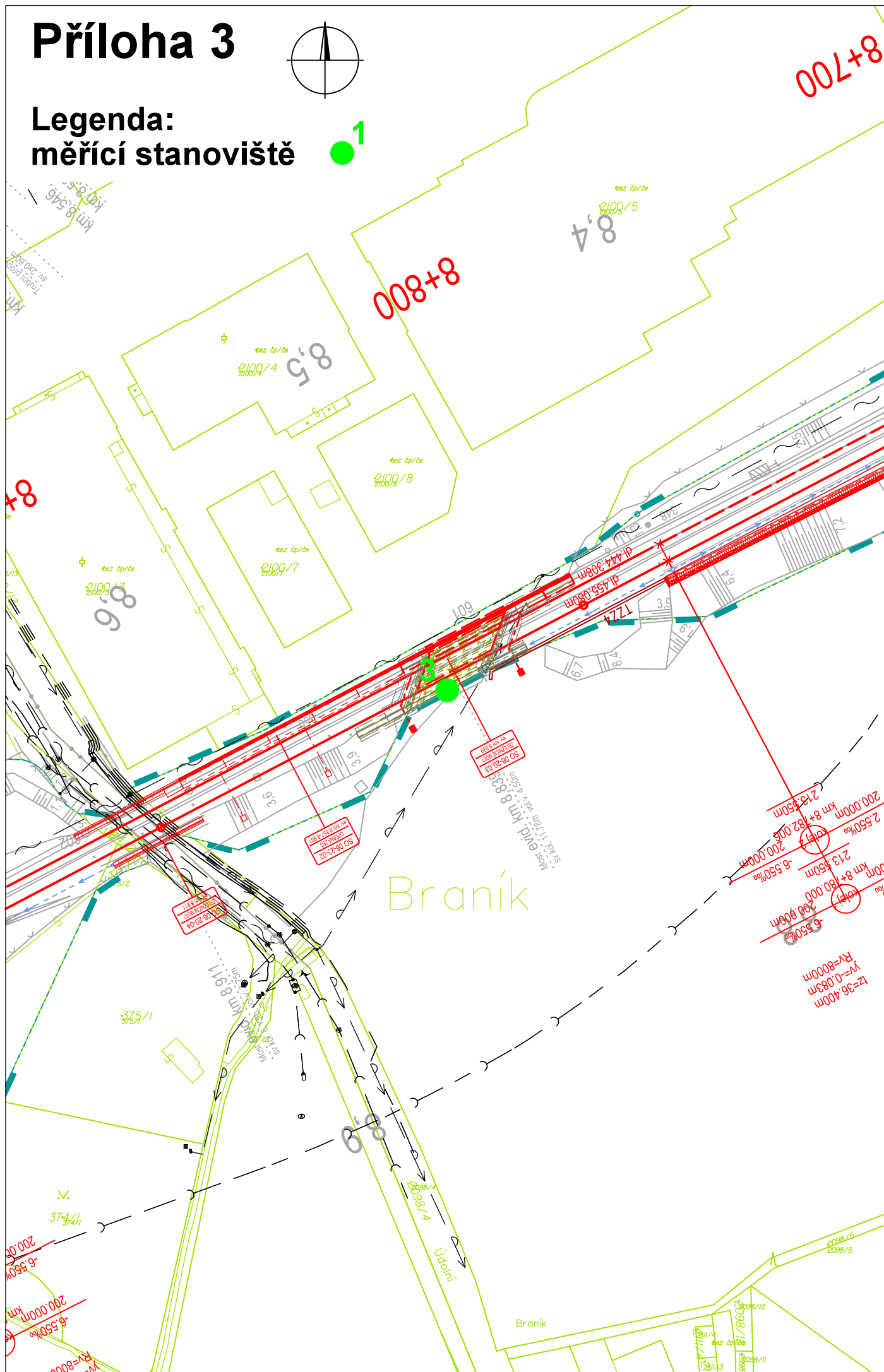
Minimální hodnota: 15.8mV

Maximální hodnota: 26.3mV

Grafické zobrazení



1



Zdvoukolejnění trati Branický most – Praha-Krč – Žst. Praha-Krč, obvod Spořilov

VEKTOROVÝ DIAGRAM

Znázornění směru bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8365

Měření

Měřicí stanoviště číslo:	3
Datum měření:	14.7.2020
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

$J_{p1} [\mu A/m^2]$:	2,47
$J_{p2} [\mu A/m^2]$:	8,39
$J_p [\mu A/m^2]$:	8,74
Úhel [°]:	73°35'

Diagram



ZÁZNAM MĚŘENÍ STEJNOSMĚRNÉHO ELEKTRICKÉHO POLE

Měření

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

Měřicí stanoviště: 3

Směr měření: J-S

Záznamník: KD4.1/001

Počet hodnot: 1800

Začátek: 14.7.2020, 10:10:00

Konec: 14.7.2020, 10:40:00

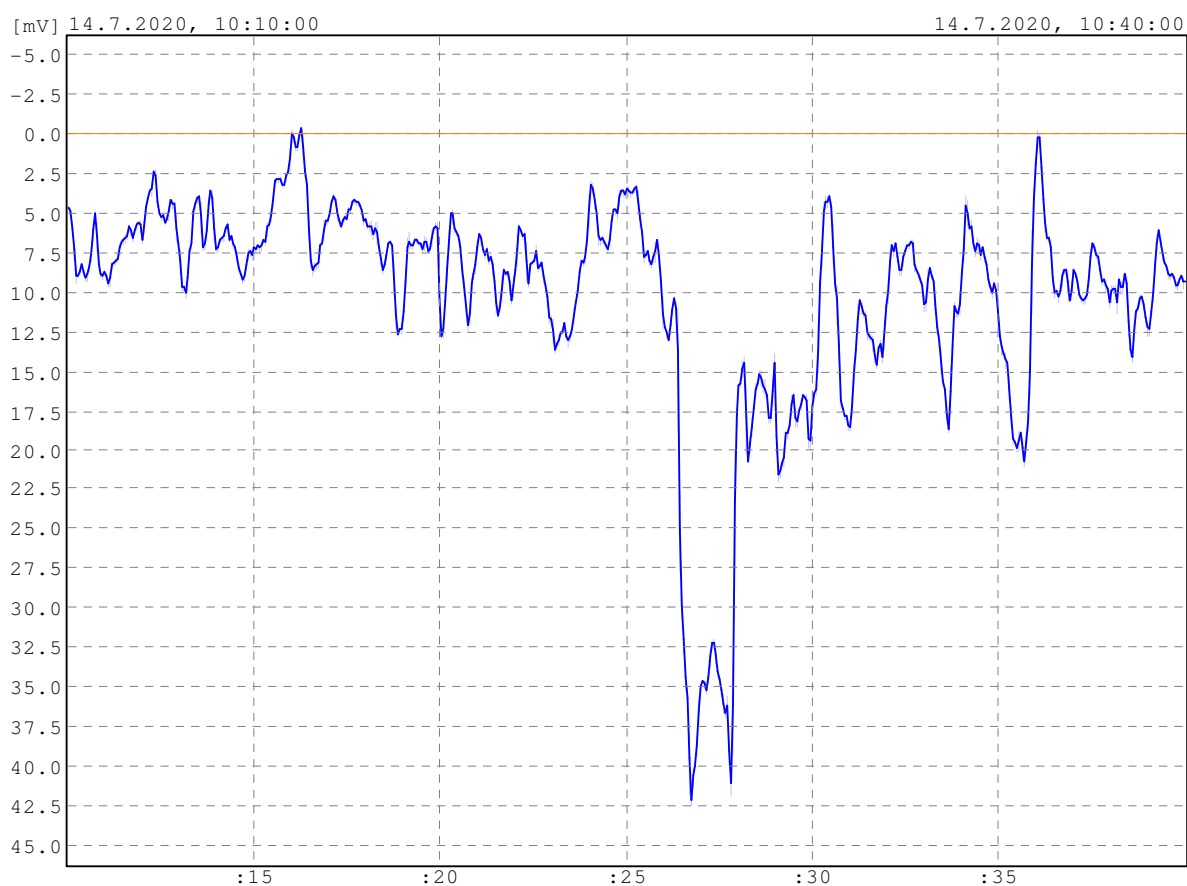
Statistika

Průměrná hodnota: 10.3mV

Minimální hodnota: -0.44mV

Maximální hodnota: 42.4mV

Grafické zobrazení



ZÁZNAM MĚŘENÍ STEJNOSMĚRNÉHO ELEKTRICKÉHO POLE

Měření

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

Měřicí stanoviště: 3

Směr měření: Z-V

Záznamník: KD4.1/002

Počet hodnot: 1800

Začátek: 14.7.2020, 10:10:00

Konec: 14.7.2020, 10:40:00

Statistika

Průměrná hodnota: 12.2mV

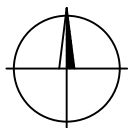
Minimální hodnota: 1.42mV

Maximální hodnota: 16.3mV

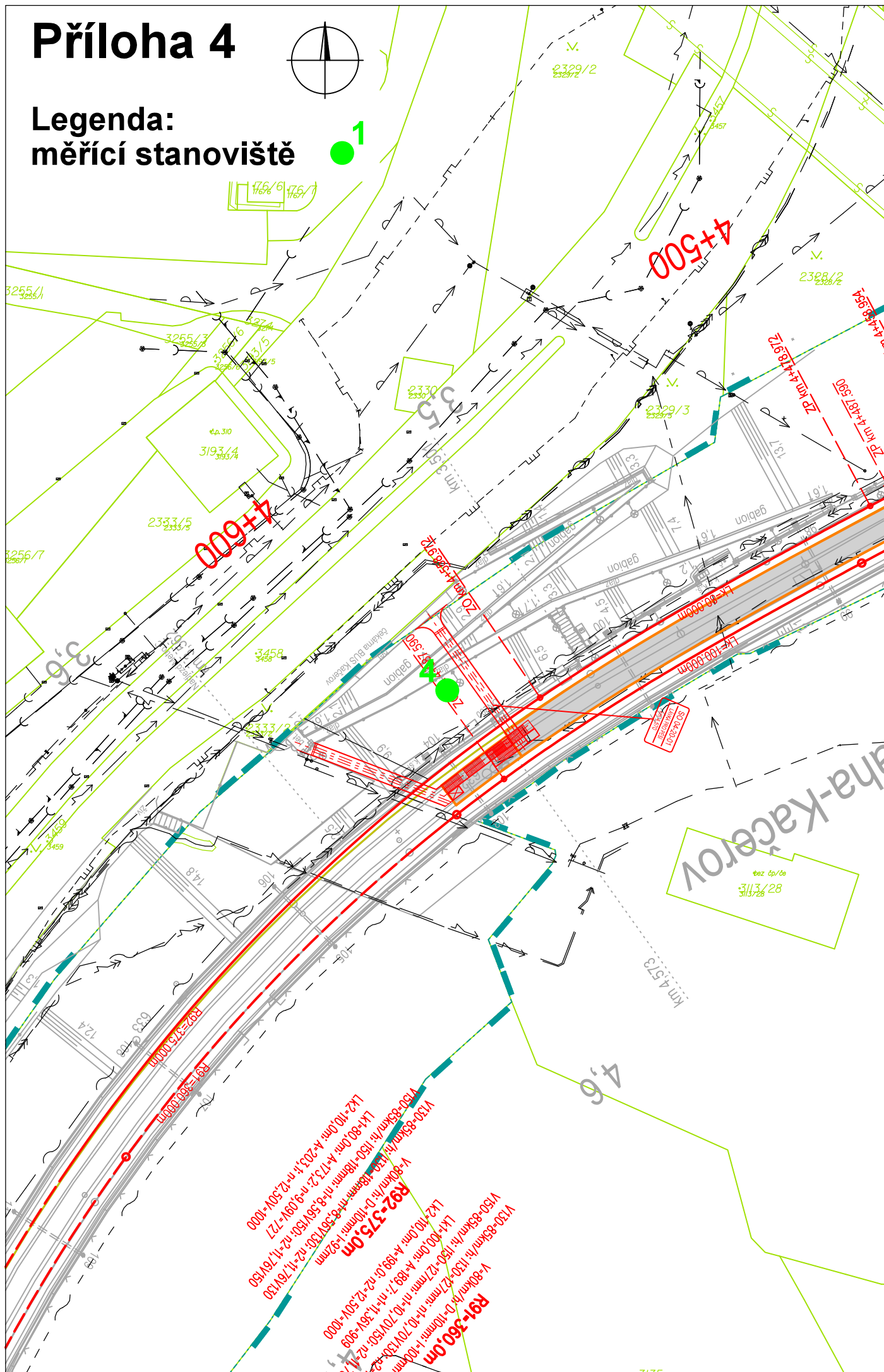
Grafické zobrazení



Příloha 4



Legenda:
měřicí stanoviště



Zdvoukolejnění trati Branický most – Praha-Krč – Žst. Praha-Krč, obvod Spořilov

VEKTOROVÝ DIAGRAM

Znázornění směru bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8365

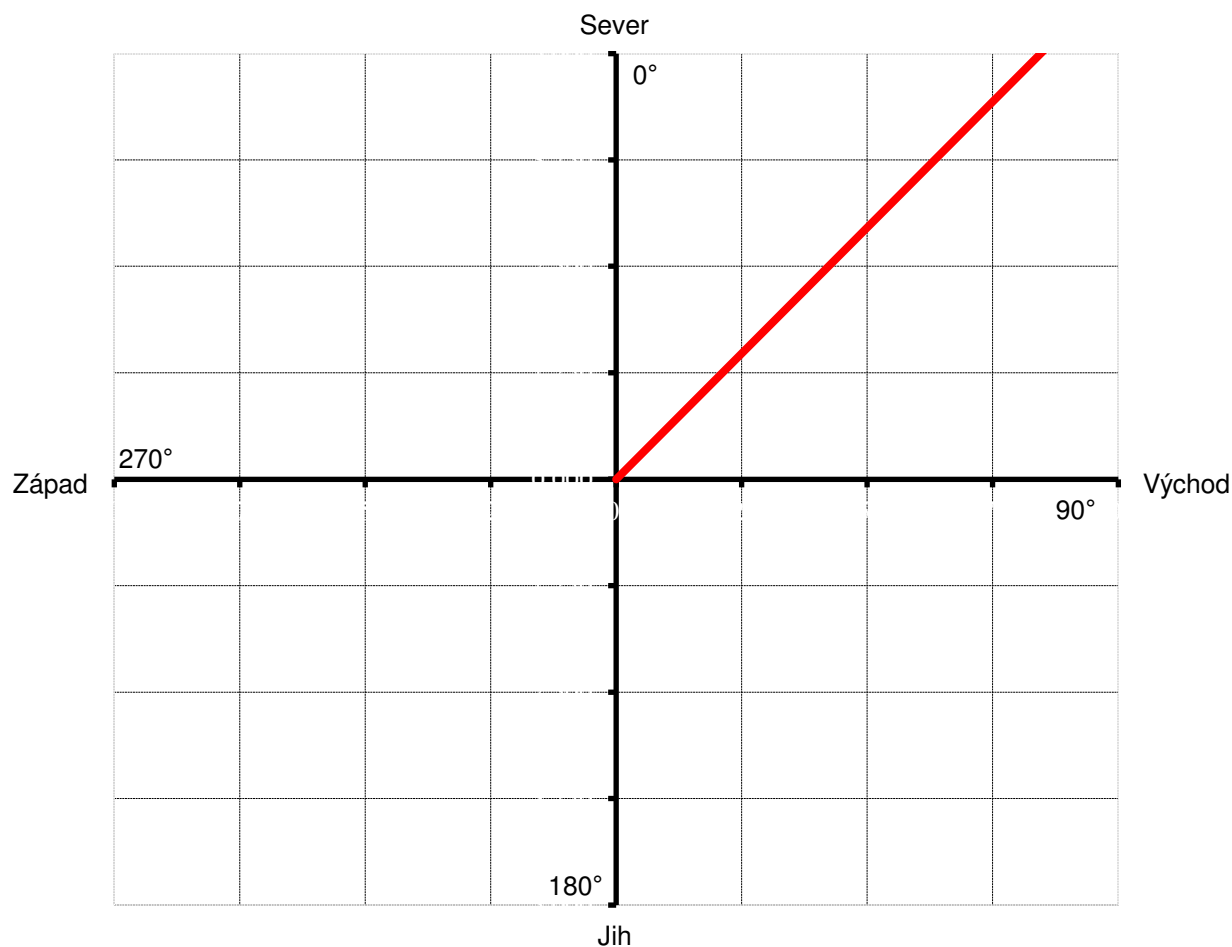
Měření

Měřicí stanoviště číslo:	4
Datum měření:	1.10.2020
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

$J_{p1} [\mu A/m^2]$:	112,16
$J_{p2} [\mu A/m^2]$:	94,85
$J_p [\mu A/m^2]$:	146,89
Úhel [°]:	40°13'

Diagram



ZÁZNAM MĚŘENÍ STEJNOSMĚRNÉHO ELEKTRICKÉHO POLE

Měření

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

Měřicí stanoviště: 4

Směr měření: J-S

Záznamník: KD4.1/001

Počet hodnot: 1800

Začátek: 1.10.2020, 11:41:00

Konec: 1.10.2020, 12:11:00

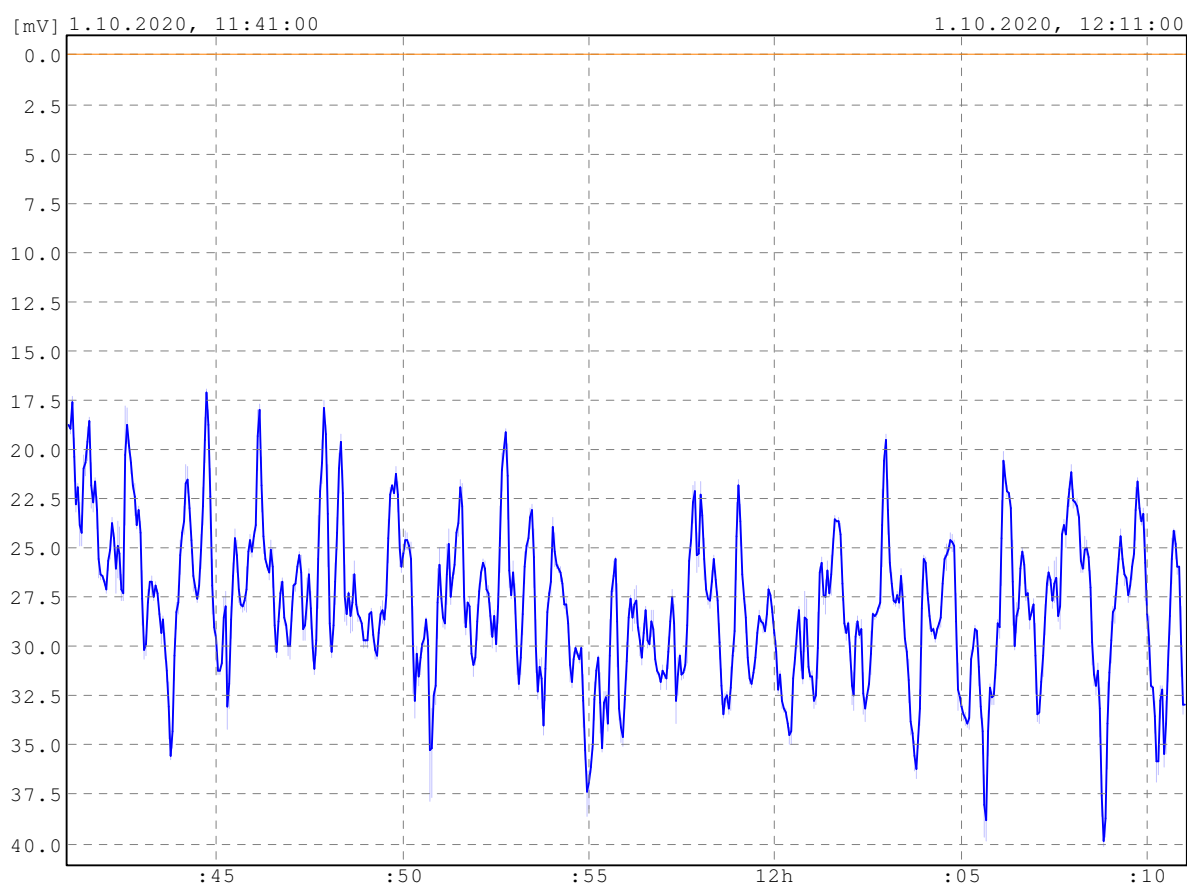
Statistika

Průměrná hodnota: 27.9mV

Minimální hodnota: 16.8mV

Maximální hodnota: 40.0mV

Grafické zobrazení



ZÁZNAM MĚŘENÍ STEJNOSMĚRNÉHO ELEKTRICKÉHO POLE

Měření

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

Měřicí stanoviště: 4

Směr měření: Z-V

Záznamník: KD4.1/002

Počet hodnot: 1800

Začátek: 1.10.2020, 11:41:00

Konec: 1.10.2020, 12:11:00

Statistika

Průměrná hodnota: 19.9mV

Minimální hodnota: 11.9mV

Maximální hodnota: 27.3mV

Grafické zobrazení

