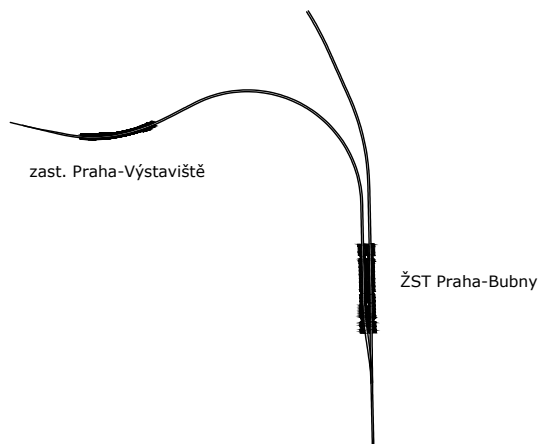


Orientační schéma:



Autorizovaná osoba: Razítko:

Č. autorizace:

Datum:

Podpis:

Revize:	Datum:	Popis změny:	Provedl:
001	18.03.2022	Rozšířeny závěry korozního průzkumu - stupeň základních pasivních ochranných opatření	Pavel Rada

<b>Stavebík/investor:</b>	<b>Správa železnic, státní organizace</b>
Adresa:	Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1
Zástupce investora:	Stavební správa západ
Adresa zástupce investora:	Sokolovská 1955/278, 190 00 Praha 9
Kontakt:	e-mail: SSZsek@szdc.cz



**SPRÁVA  
ŽELEZNIC**

<b>Zhotovitel stavby:</b>	<b>METROPROJEKT Praha a.s.</b>
Adresa:	Argentinská 1621/36, 170 00 Praha 7
Kontakt:	tel.: +420 296 154 105 e-mail: info@metroprojekt.cz



**METROPROJEKT**

<b>Zhotovitel objektu:</b>	<b>První korozní spol. s r.o.</b>
Adresa:	Londýnská 71, 120 00 Praha 2 - Vinohrady
Kontakt:	Tel: +420 603 461 707 e-mail: rada@1korozni.cz

HIP:	Specialista:	Odpovědný projektant:	Zpracovatel přílohy:
Ing. Jiří Úlehla	Pavel Rada	Pavel Rada	Ing. Tomáš Novotný

Název stavba/akce:		Modernizace trati Praha-Bubny (vč.) - Praha-Výstaviště (vč.)										S-kod:		S631500650																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
												Zakázka:		20_7842																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Název části:		PODKLADY PRO VYPRACOVÁNÍ DOKUMENTACE										Označení části:		G																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Název objektu:		Korozní průzkum										Číslo objektu:		G.3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Název přílohy:		/										Číslo přílohy:		000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Název dílčí části přílohy:												Paré:																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Kraj:		Katastrální území: Bubeneč [730106], Dejvice [729272]										TUDU:		0101 02																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Hlavní město Praha		Holešovice [730122], Karlín [730955]												0801																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Dokumentace:																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Stupeň dokumentace:		Datum zpracování:					Formát:					Meřítko:																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
PDPS		31.8.2021					55 x A4					-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
S-kód:		Stupeň dokumentace:			Část:			Objekt:							Podobjekt:		Příloha:																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
S	6	3	1	5	0	0	6	5	0	_	P	D	P	S	_	G	3	X	X	X	_	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

## Obsah

<b>1. ÚVOD .....</b>	<b>3</b>
<b>2. VÝCHOZÍ PODKLADY .....</b>	<b>3</b>
<b>3. POPIS SITUACE V OBLASTI PRŮZKUMU .....</b>	<b>3</b>
<b>4. POSTUP PRACÍ A MĚŘICÍ TECHNIKA.....</b>	<b>4</b>
<b>5. REGISTRAČNÍ MĚŘENÍ INTENZITY ELEKTRICKÉHO POLE V ZEMI.....</b>	<b>4</b>
<b>6. MĚŘENÍ REZISTIVITY PŮDY .....</b>	<b>6</b>
<b>7. MĚŘENÍ POTENCIÁLŮ OCELOVÉ POTRUBÍ - ELEKTRODA.....</b>	<b>8</b>
<b>8. MĚŘENÍ PROUDŮ DO OCELOVÝCH POTRUBÍ .....</b>	<b>8</b>
<b>9. ZÁVĚR A NÁVRH OPATŘENÍ .....</b>	<b>9</b>

## Přílohy:

I. Situace oblasti s vyznačenými měřenými místy, fotografie.....	6× A4
II. Protokoly a grafy z měření potenciálu a proudu .....	21× A4
III. Protokoly a grafy z měření stejnosměrného el. pole .....	19× A4

Zprávu vypracoval: Pavel Rada, ing. Tomáš Novotný  
 První korozní spol. s r.o.  
 Londýnská 71  
 120 00 Praha 2  
 Mobil: 603 461 707

## 1. Úvod

Na základě smlouvy o dílo mezi objednatelem METROPROJEKT Praha a. s. a zhotovitelem První korozní spol. s r.o. č. 7842/MP-K ze dne 04.08.2020, provedl zhotovitel korozní průzkum pro akci "Modernizace trati Praha-Bubny (včetně) - Praha-Výstaviště (včetně)". Průzkum byl proveden se zaměřením na zjištění vlivu bludných proudů na inženýrské sítě a na mostní ocelové konstrukce. Terénní práce byly uskutečněny v září a říjnu 2020.

## 2. Výchozí podklady

K vypracování korozního průzkumu byly získány následující podklady:

- Smlouva o dílo č. 7842/MP-K ze dne 04.08.2020
- Koordinační situace stavby v elektronické podobě
- Technické konzultace s objednatelem
- Korozní normy ČSN EN 12954, 13509, ČSN řady 03 83xx a související, MD TP 124, předpis ČD SR 5/7 (S), TKP staveb ČD, kap. 25 a dále TPG platné v plynárenském sektoru

## 3. Popis situace v oblasti průzkumu

Současná jednokolejná železniční trať je vedena z železniční stanice Praha-Bubny v úrovni stávajícího terénu až po úrovňové křížení s ulicí Bubenská, poté je trať vedena podél Strojnické ulice na náspu. Křížení železnice s ulicí Dukelských hrdinů je mimoúrovňové. Železniční trať dále pokračuje parkem Stromovka do železniční stanice Praha-Dejvice.

Traťový úsek Praha-Bubny - Praha-Výstaviště není elektrifikovaný, jeho délka je cca 1,6 km. Nadmořská výška trati se pohybuje od 191 do 204 m n.m.

Korozní průzkum byl prováděn u mostních objektů, železničních zastávek (Praha-Bubny a Praha-Výstaviště), lávky pro pěší, opěrné a zárubní zdi. Ne těchto místech byla měřena intenzita elektrického pole a rezistivita půdy. Dále byl měřen potenciál a vstupující proud na inženýrských sítích (4× STL plynovod, 4× NTL plynovod, 1× horkovod a 1× zemnič NN sítě). Měření jsou registrační, pomocí systému KORODAT.

Korozní měření monitoruje současnou korozní situaci před zahájením stavby. Obdobný korozní průzkum by měl být proveden i po dokončení stavby s tím, že oba průzkumy budou porovnány a bude posouzeno, zda došlo ke změně korozní situace.

## 4. Postup prací a měřicí technika

V zájmové oblasti byl proveden korozní průzkum sestávající z

- **Měření potenciálů ocelové potrubí-elektroda** - Registrační měření potenciálů na ocelových potrubích a zemniči NN rozvodné sítě..
- **Měření vstupujícího/vystupujícího proudu do/z ocelového potrubí** - Registrační měření vstupujícího/vystupujícího proudu do/z ocelových potrubích a zemniče NN rozvodné sítě pomocí ocelového vzorku o ploše 100 cm<sup>2</sup>.
- **Měření intenzity elektrického pole v zemi** - Registrační měření intenzity elektrického pole a následný výpočet hustoty proudu v půdě.
- **Měření rezistivity půdy** – Měření rezistivity půdy čtyřelektrodovou Wernerovou metodou. Rezistivita byla měřena v místech měření proudového pole, pro výpočet hustoty proudu v půdě.

K registračním měřením byl použit systém KORODAT. Systém KORODAT sestává z elektronického záznamníku KD, servisního modulu s LCD displejem pro indikaci měřených hodnot, osobního počítače a speciálního programového vybavení. Záznamník KD-5 je mikroprocesorem řízený elektronický záznamník, který umožňuje dlouhodobé synchronní měření a záznam korozních veličin. Umožňuje měřit potenciál kovová konstrukce - elektroda a proud - obecně libovolné napětí a proud. Elektronický záznamník KORODAT má vstupní odpor cca 1 MΩ. Komunikace se záznamníkem KORODAT se uskutečňuje pomocí přenosného počítače (notebooku) přes sériovou linku RS 232. Vyhodnocení a archivace naměřených hodnot se provádí programovým vybavením KD Office. Pro měření potenciálu a proudu do ocelové elektrody byly záznamníky nastaveny na měření 1. a 2. kanálem, rozsah ±20 V, respekt. ±100 mV. Perioda měření byla 1 s. Pro měření intenzity elektrického pole byl využit 2. kanál. Další přístroje jsou popsány v příslušném textu.

Pro terénní měření byly použity přenosné snímací elektrody Cu/CuSO<sub>4</sub> umístěné převážně v travnatých plochách. Při měřeních bylo jasné počasí, denní teploty dosahovaly až 19 °C.

## 5. Registrační měření intenzity elektrického pole v zemi

Intenzita elektrického pole v zemi byla měřena na devíti místech. Měření bylo provedeno vždy pomocí tří referenčních elektrod Cu/CuSO<sub>4</sub> uložených v půdě v navzájem kolmých směrech ve vzdálenosti 2 až 5 m od sebe. Napětí mezi elektrodami bylo registrováno elektronickými záznamníky KORODAT. Měření se zjistí napěťové rozdíly ve směrech navzájem kolmých, výpočtem lze pak zjistit vektor intenzity elektrického pole a hustotu proudového pole. Pro výpočet intenzity elektrického pole a hustoty proudu v půdě resp. pro stanovení agresivity prostředí a přítomnosti bludných proudů v zemi jsou použity maximální naměřené hodnoty. Elektrické pole bylo měřeno ve směrech světových stran sever – jih a východ – západ.

Intenzita elektrického pole je dána vztahem

$$E = U / L \quad [\text{mV/m, mV, m}],$$

kde:

**U** je napětí mezi elektrodami,

**L** je vzdálenost elektrod

Hustota proudového pole je dána vztahem

$$J = E / \rho \quad [\text{mA/m}^2, \text{mV/m, } \Omega\text{m}].$$

kde: **E** je intenzita el. pole mezi elektrodami,

**$\rho$**  je rezistivita půdy.

ČSN 03 8375 stanoví podle hustoty proudu v půdě v cizím proudovém poli agresivitu prostředí:

Tab. 1

Stupeň	Agresivita prostředí	Hustota proudu v půdě [ $\mu\text{A/m}^2$ ]
I.	Velmi nízká	< 0,1
II.	Střední	0,1 – 3,0
III.	Zvýšená	3,0 – 100
IV.	Velmi vysoká	> 100

Proudové pole bylo měřeno na devíti místech - viz situace měřených míst v příloze I. Přehled nejdůležitějších hodnot je v následující tabulce.

Protokoly a grafy z měření intenzity elektrického pole jsou v příloze č. III.

Tab. 2 - intenzita elektrického pole v zemi

PP	Popis místa	Max. intenzita el. pole [mV/m]	Max. hustota proud. pole [ $\mu\text{A/m}^2$ ]	Agresivita prostředí podle ČSN 03 8375
1	zast. Praha-Bubny	98,42	382,07	IV. – velmi vysoká
2	Žel. most v km 412,120	434,98	1692,53	IV. – velmi vysoká
3	Železniční most v km 0,450	375,05	4851,91	IV. – velmi vysoká
4	Spínací stanice Bubny	63,90	247,49	IV. – velmi vysoká
5	Železniční most v km 0,900	46,52	612,10	IV. – velmi vysoká
6	Opěrné zdi v km 1,223-1,341	7,22	25,55	III. – zvýšená
7	zast. Praha-Výstaviště	2,22	12,87	III. – zvýšená
8	Lávka pro pěší v km 1,400	3,07	8,51	III. – zvýšená
9	Zárubní zdi km 1,322-1,445	3,42	14,55	III. – zvýšená

Tab. 3 - Stupně základních pasivních ochranných opatření pro omezení vlivu bludných proudů (ČD SR 5/7 (S) - Tabulka 1)

<b>Tabulka 1</b> <b>Stupně základních pasivních ochranných opatření pro omezení vlivu bludných proudů</b>		
<b>Základní ochranná opatření stupeň č.</b>	<b>Proudová hustota [A.m<sup>-2</sup>] hodnoty změřené nebo přepočtené koeficientem sacího efektu mostu</b>	<b>Provedení základních ochranných opatření.</b> Opatření dle číslic a písmen lze kombinovat na základě odborného posouzení.
<b>1</b>	$< 1 \cdot 10^{-7}$	1. Primární ochrana dle ČSN ISO 9690 (73 1215) a ČSN P ENV 206 (74 2403), tab.3 A - bez propojení výztuže a jejího vyvedení na povrch konstrukce
<b>2</b>	$1 \cdot 10^{-7} - 3 \cdot 10^{-6}$	2. Kombinace primární ochrany dle ČSN ISO 9690 (73 1215) a ČSN P ENV 206 (74 2403), tab.3 a případné sekundární ochrany dle SR, kapitola III B - bez propojení výztuže a jejího vyvedení na povrch
<b>3</b>	$3 \cdot 10^{-6} - 1 \cdot 10^{-4}$	3. dtto ad 2 plus C - konstrukční opatření dle SR, kapitola III, bez propojení výztuže a jejího vyvedení na povrch konstrukce
<b>4</b>	$1 \cdot 10^{-4} - 1 \cdot 10^{-2}$	4. dtto ad 2 plus D - konstrukční opatření dle SR, kapitola III, včetně propojení výztuže a jejího vyvedení na povrch konstrukce
<b>5</b>	$> 1 \cdot 10^{-2}$	5. dtto ad 4 plus E - dokumentace „Elektrické rozvody a zařízení pro kontrolu vlivu bludných proudů“ umožňující elektrická a geofyzikální měření včetně realizace ev. návrhu následných ochranných opatření.

Dle TP 124 se **stanovuje sací koeficient  $K_s$  na hodnotu „6“** a to s ohledem na:

- vlastní sací koeficient mostu (nový/stávající most/rozměry mostní konstrukce)
- koeficient konstrukce (úroveň elektro-izolačního oddělení konstrukce)
- koeficientem prostředí (zohledňuje další případná nebezpečí koroze bludnými proudy)

**Stupeň ochranných opatření** podle výše uvedené tabulky SR 5/7 (S), resp. podle tabulky 1 přílohy 8 TP 124 **se stanovuje na stupeň „4“** a to s ohledem na:

- naměřené hodnoty hustoty proudu v půdě
- stanovenou hodnotu sacího koeficientu
- skutečnost, že měřené objekty buď přímo slouží k pojezdu elektrizované železniční dopravy nebo se jedná o objekty těsně sousedící s dotčenou tratí

## 6. Měření rezistivity půdy

Pro měření byla využita čtyřelektrodová Wennerova metoda s digitálním přístrojem Tellurohm C.A 2. Měřicí metoda je podrobně popsána v ČSN 03 8363: "Zásady měření při protikorozní ochraně kovových zařízení uložených v zemi. Měření zdánlivého měrného odporu půdy Wennerovou metodou". Při měření byla použita rozteč elektrod 2 m tzn. rezistivita byla měřena do hloubky 2 m.

Rezistivita půdy je dána vztahem:

$$\rho = 2 \cdot \pi \cdot a \cdot R \quad [\Omega\text{m}]$$

kde  $\rho$  je rezistivita půdy [ $\Omega\text{m}$ ]

$a$  je vzdálenost sousedních elektrod [m]

$R$  je hodnota odporu naměřená přístrojem [ $\Omega$ ]

Podle ČSN 03 8375 „Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo vodě proti korozi“, tabulka 1, je agresivita prostředí rozdělena do čtyř stupňů:

Tab. 4

Stupeň	Agresivita prostředí	Rezistivita půdy [ $\Omega\text{m}$ ]
I.	velmi nízká	> 100
II.	střední	50 – 100
III.	zvýšená	23 – 50
IV.	velmi vysoká	< 23

Rezistivita půdy byla zjišťována v místech měření intenzity elektrického pole a to ve směrech sever-jih a východ-západ. Naměřené hodnoty jsou uvedeny v následující tabulce.

Pro výpočet hustoty proudu v půdě v cizím proudovém poli byla použita průměrná hodnota rezistivity z naměřených hodnot na daném místě.

Tab. 5 - rezistivita půdy

ID	Směr	Odpor [ $\Omega$ ]	Rezistivita [ $\Omega\text{m}$ ]	Stupeň agresivity	Průměrná Rezistivita [ $\Omega\text{m}$ ]
1	S-J	20,6	258,9	I. velmi nízká	257,6
	V-Z	20,4	256,4	I. velmi nízká	
2	S-J	20,8	261,4	I. velmi nízká	257,0
	V-Z	20,1	252,6	I. velmi nízká	
3	S-J	7,5	94,2	II. střední	77,3
	V-Z	4,8	60,3	II. střední	
4	S-J	20,9	262,6	I. velmi nízká	258,2
	V-Z	20,2	253,8	I. velmi nízká	
5	S-J	6,2	77,9	II. střední	76,0
	V-Z	5,9	74,1	II. střední	
6	S-J	27,1	340,5	I. velmi nízká	282,7
	V-Z	17,9	224,9	I. velmi nízká	
7	S-J	16,2	203,6	I. velmi nízká	172,2
	V-Z	11,2	140,7	I. velmi nízká	
8	S-J	31,1	390,8	I. velmi nízká	360,7
	V-Z	26,3	330,5	I. velmi nízká	
9	S-J	19,1	240,0	I. velmi nízká	235,0
	V-Z	18,3	230,0	I. velmi nízká	

## 7. Měření potenciálů ocelové potrubí - elektroda

V rámci měření na inženýrských sítích bylo provedeno měření na STL plynovodech (4×), NTL plynovodech (4×), horkovodu (1×) a na zemniči NN rozvodné sítě (1×). Potenciály byly měřeny ve všech případech registračně. Průběhy naměřených potenciálů jsou ovlivněné bludnými proudy. V tabulce jsou uvedeny minimální, průměrné a maximální hodnoty potenciálů a proudů do ocelového vzorku o ploše 100 cm<sup>2</sup>.

Tab. 6 - Naměřené hodnoty potenciálu E<sub>on</sub> [V] a proudu I<sub>100</sub> [mA]

MB	Popis místa	Min E <sub>on</sub>	Prům E <sub>on</sub>	Max E <sub>on</sub>	Min I <sub>100</sub>	Prům I <sub>100</sub>	Max I <sub>100</sub>
1	STL plynovod DN 500, pod Negrelliho viaduktem	-0,67	<b>-0,34</b>	-0,01	-0,12	<b>-0,01</b>	0,07
2	NTL plynovod DN 150, ul. U Topíren 2	-0,59	<b>-0,43</b>	-0,34	-0,19	<b>0,00</b>	0,11
3	STL plynovod DN 500, ul. Argentinská u Benziny	-0,72	<b>-0,62</b>	-0,57	-0,08	<b>-0,05</b>	-0,03
4	STL plyn. DN 350, křiž. Argentinská-Tusarova, v sil.	-0,99	<b>-0,62</b>	-0,41	-0,59	<b>-0,15</b>	0,08
5	NTL plyn. DN 200, křiž. Argentinská-Tusarova, v chod.	-0,54	<b>-0,50</b>	-0,46	-0,04	<b>0,02</b>	0,08
6	NTL plyn. DN 350, ul. U Průhonu, v chodníku	-0,97	<b>-0,70</b>	-0,59	-0,11	<b>-0,05</b>	-0,02
7	STL plynovod DN 300, ul. U Průhonu, v silnici	-0,99	<b>-0,70</b>	-0,62	-0,11	<b>-0,05</b>	-0,03
8	NTL plyn. DN 150, ul. U Papírny (pod ul. Železničářů)	-0,77	<b>-0,09</b>	0,36	-0,11	<b>0,02</b>	0,11
9	zemnič rozvodu NN, žst. Bubny	-2,59	<b>0,33</b>	1,74	-1,44	<b>0,30</b>	1,01
10	teplovod u mostu nad kolejemi, do ul. Gerstnerova	-0,37	<b>-0,36</b>	-0,36	0,08	<b>0,10</b>	0,12

Více je v protokolech a grafech z měření potenciálů, které jsou v příloze č. II. Zejména u hodnot proudů měřených pomocí ocelových vzorků je třeba se podívat i na ostatní hodnoty a zejména na doby, po které proud na povrch potrubí vstupoval nebo vystupoval.

## 8. Měření proudů do ocelových potrubí

Jak již bylo uvedeno v předchozích kapitolách na stejných místech, kde byly měřeny potenciály, byly měřeny i proudy vstupující/vystupující, do/z ocelových potrubí přes ocelové elektrody o ploše 100 cm<sup>2</sup> umístěné v zemi. Pro tato měření je využíván 2. kanál přístroje. Pokud naměřené hodnoty proudů mají záporné znaménko (viz protokoly a grafy), bludné proudy do potrubí vstupují a při kladných hodnotách vystupují do půdy. Protokoly a grafy z měření proudů jsou v příloze č. II.

## 9. Závěr a návrh opatření

V rámci korozního průzkumu pro akci "Modernizace trati Praha-Bubny (včetně) - Praha-Výstaviště (včetně)" byla provedena vybraná měření a další terénní šetření. Celkem bylo v okolí uvedeného traťového úseku provedeno:

- 10 měření potenciálů ocelové potrubí – elektroda
- 10 měření proudů do ocelových potrubí
- 9 měření stejnosměrného proudového pole na vytipovaných místech
- 18 měření rezistivity půdy na vytipovaných místech

Vytipovaná měřená místa byla registračně proměřena – výsledky korozního průzkumu jsou shrnuty do přehledných tabulek v příslušných kapitolách. Situace a fotografie měřených míst jsou v *příloze I*. Podrobné protokoly a grafy jsou uvedeny v *přílohách II, a III*.

Korozní průzkum prokázal v první polovině trasy silné bludné proudy. Zhruba od křížení trati s ul. Dukelských hrdinů je vliv stejnosměrných elektrických polí nižší. Zdrojem bludných proudů je především elektrizovaná trať 091 Praha – Kralupy nad Vltavou, elektrizovaná stejnosměrnou soustavou 3 kV. Za zdroje bludných proudů lze považovat i tramvajové tratě, stanice katodických ochran (SKAO) pro protikorozní ochranu plynovodů resp. vodovodů. Dále to jsou distribuční linky VVN a VN.

Agresivita prostředí je hodnocena podle ČSN 03 8375 „Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi“. Stručně můžeme charakterizovat oblast z jednotlivých hledisek takto:

**Hustota stejnosměrného proudu v půdě** – průběhy naměřených hodnot intenzity stejnosměrného proudového pole potvrzují přítomnost velmi silných bludných proudů - hodnoty hustoty proudu v půdě v cizím proudovém poli dosahují hodnot 247 až 4852  $\mu\text{A}/\text{m}^2$ , což ČSN 03 8375 klasifikuje jako agresivitu prostředí stupně IV. – velmi vysokou.

**Rezistivita půdy** – Z hlediska rezistivity půdy se agresivita prostředí v měřených místech pohybuje převážně ve stupni I. velmi nízká (14 $\times$ ) a dále ve stupni II. střední (4 $\times$ ).

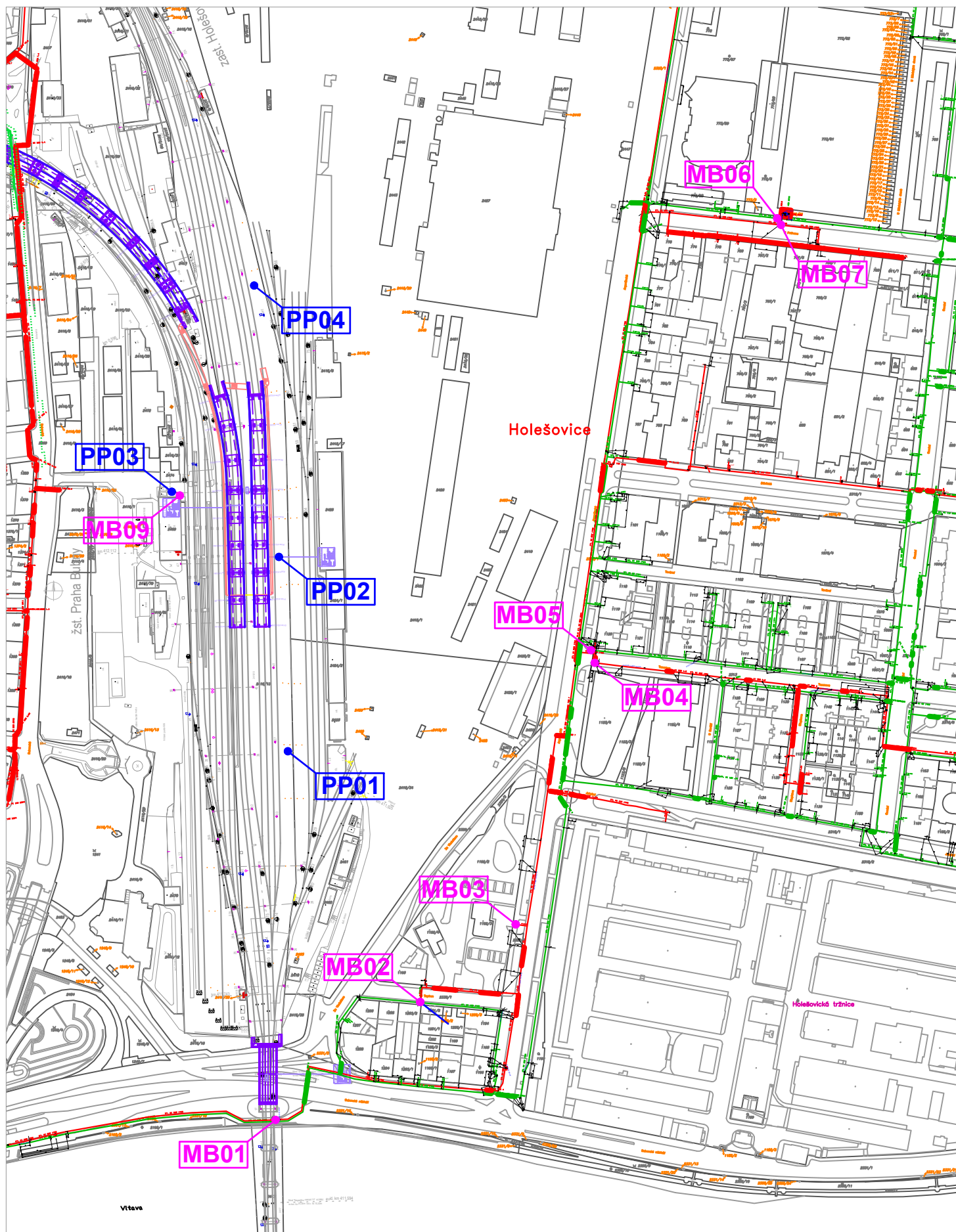
**Závěrem** lze konstatovat, že ve sledované oblasti byla podle ČSN 03 8375 „Ochrana kovových potrubí v půdě nebo ve vodě proti korozi“ zjištěna agresivita prostředí převážně stupně IV. a III.

**Situace posouzená dle TP 124 resp. předpisu ČD SR 5/7 (S) ukazuje na základní ochranná opatření stupně č. 4.**

Veškeré naměřené hodnoty jsou archivovány v První korozní spol. s r.o.

## **Příloha I.**

### **Situace oblasti s vyznačenými měřeními místy, fotografie**



**První korozní**  
**spol. s r.o.**

Londýnská 71  
120 00 Praha 2

Název

**Modernizace trati Praha-Bubny (včetně) -  
Praha-Výstaviště (včetně)**  
**Situace měření míst (1 ze 2)**

Číslo zakázky  
**2020 D 25**

Datum  
**06. 10. 2020**

Navrhl, vypracoval / podpis  
**Pavel Rada**

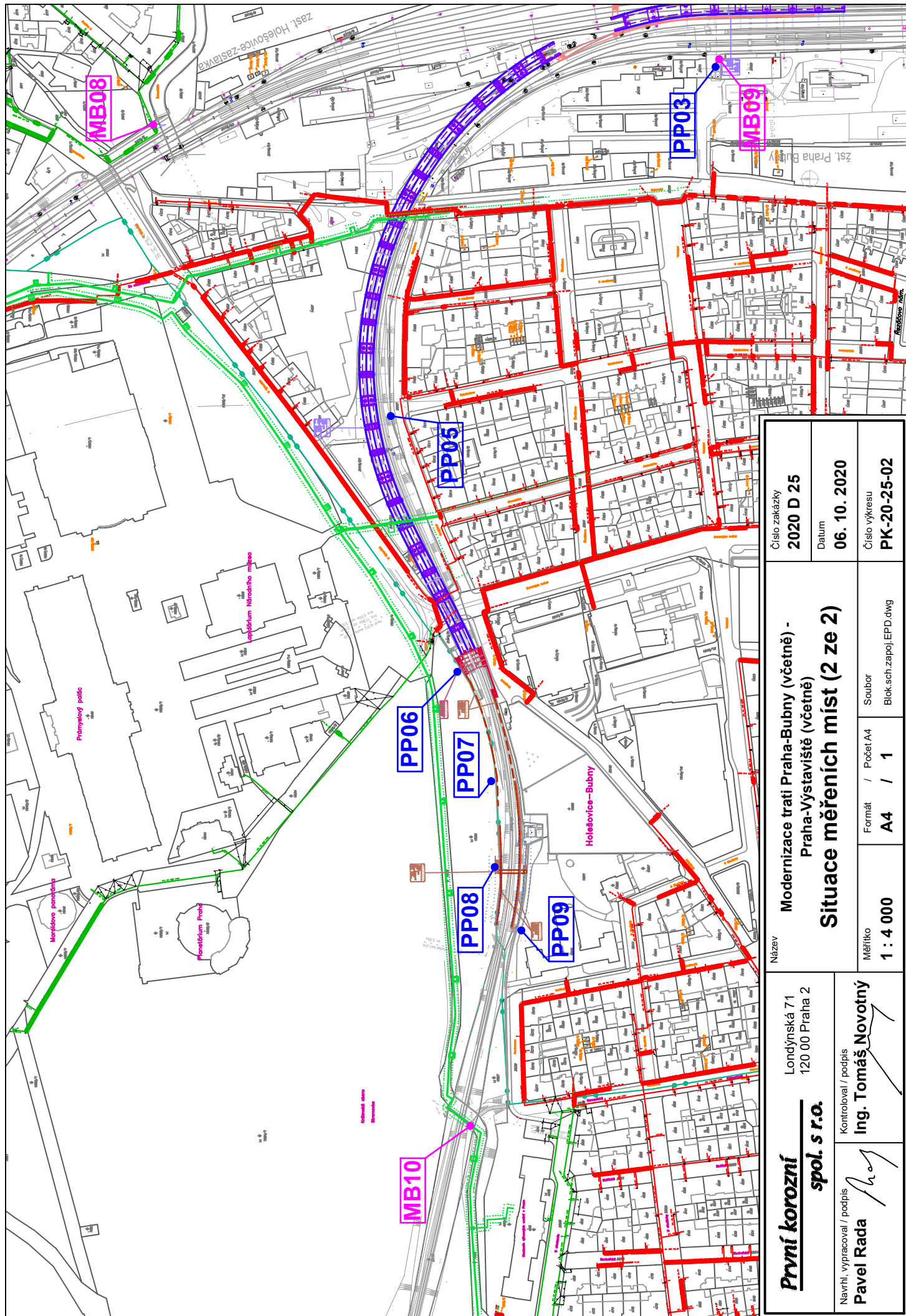
Kontroloval / podpis  
**Ing. Tomáš Novotný**

Měřítko  
**1 : 4 000**

Formát / Počet A4  
**A4 / 1**

Soubor  
Blok.sch.zapoj.EPD.dwg

Číslo výkresu  
**PK-20-25-01**



<b>První korozní spol. s r.o.</b> Navrhl, vypracoval / podpis <b>Pavel Rada</b>	Kontroloval / podpis <b>Ing. Tomáš Novotný</b>	Název <b>Modernizace trati Praha-Bubny (včetně) - Praha-Výstaviště (včetně)</b> <b>Situace měření míst (2 ze 2)</b>			Číslo zakázky <b>2020 D 25</b>	
		Měřítko <b>1 : 4 000</b>	Formát / Počet A4 <b>A4 / 1</b>	Soubor Blok sch.zapoj.EPD.dwg	Datum <b>06. 10. 2020</b>	Číslo výkresu <b>PK-20-25-02</b>



MB-01, STL plynovod DN 500,  
pod Negrelliho viaduktem



MB-02, NTL plynovod DN 150, ul. U Topíren 2



MB-03, STL plynovod DN 500, ul. Argentinská u  
ČSPHM Benzina



MB-04, STL plynovod DN 350, křiž. Argentinská-Tusarova,  
v silnici



MB-05, NTL plynovod DN 200,  
křiž. Argentinská-Tusarova, v chodníku



MB-06, NTL plynovod DN 350, ul. U Průhonu, proti vjezdu do  
dvora, v chodníku



MB-07, STL plynovod DN 300, ul. U Průhonu,  
proti vjezdu do dvora, v silnici



MB-08, NTL plynovod DN 150, ul. U Papírny  
(pod ul. Železničářů) souběh s tratí



MB-09, zemnič rozvodu NN, žst. Bubny



MB-10, teplovod u mostu nad kolejemi, východ ze Stromovky do ul. Gerstnerova



PP-01, zast. Praha-Bubny



PP-02, železniční most v km 412,120



PP-03, železniční most v km 0,450



PP-04, spínací stanice Bubny



PP-05, železniční most v km 0,900



PP-06, opěrné zdi v km 1,223 - 1,341



PP-07, zast. Praha-Výstaviště



PP-08, lávka pro pěší v km 1,400



PP-09, zárubní zdi v km 1,322-1,445

## **Příloha II.**

### **Protokoly a grafy z měření**

**potenciálu potrubí – elektroda,  
proudu do ocelové elektrody**

## POTENCIÁL POTRUBÍ – ELEKTRODA

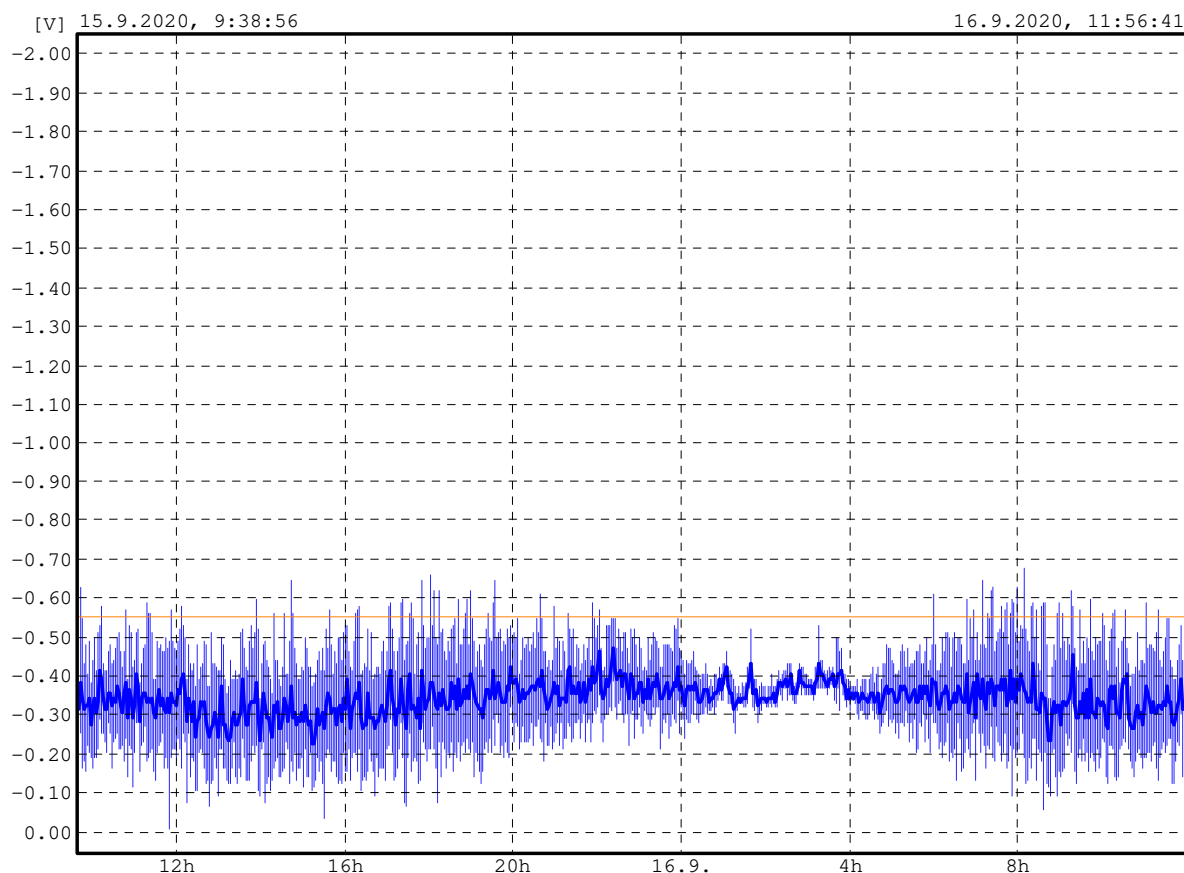
### Měření

Místo:	MB-01, STL plynovod DN 500, pod Negrelliho viaduktem		
Záznamník:	KD5.1/13	Kanál:	1: 12 bit, +-20.0V
Začátek:	15.9.2020, 9:38:56	Perioda:	1s
Konec:	16.9.2020, 11:56:41	Počet hodnot:	94665
Soubor:	d:\Korodat.CZ\Bubny\MB-01-stl500.1kk		

### Statistika

Průměrná hodnota .....	-0.34V	Limitní hodnota.....	-0.55
Minimální hodnota .....	-0.67V	Nad hranicí .....	0.6%/-0.57V
Maximální hodnota .....	-0.01V	Pod hranicí .....	99.4%/-0.34V

### Grafické zobrazení



## PROUD DO OCELOVÉ ELEKTRODY 100 cm<sup>2</sup>

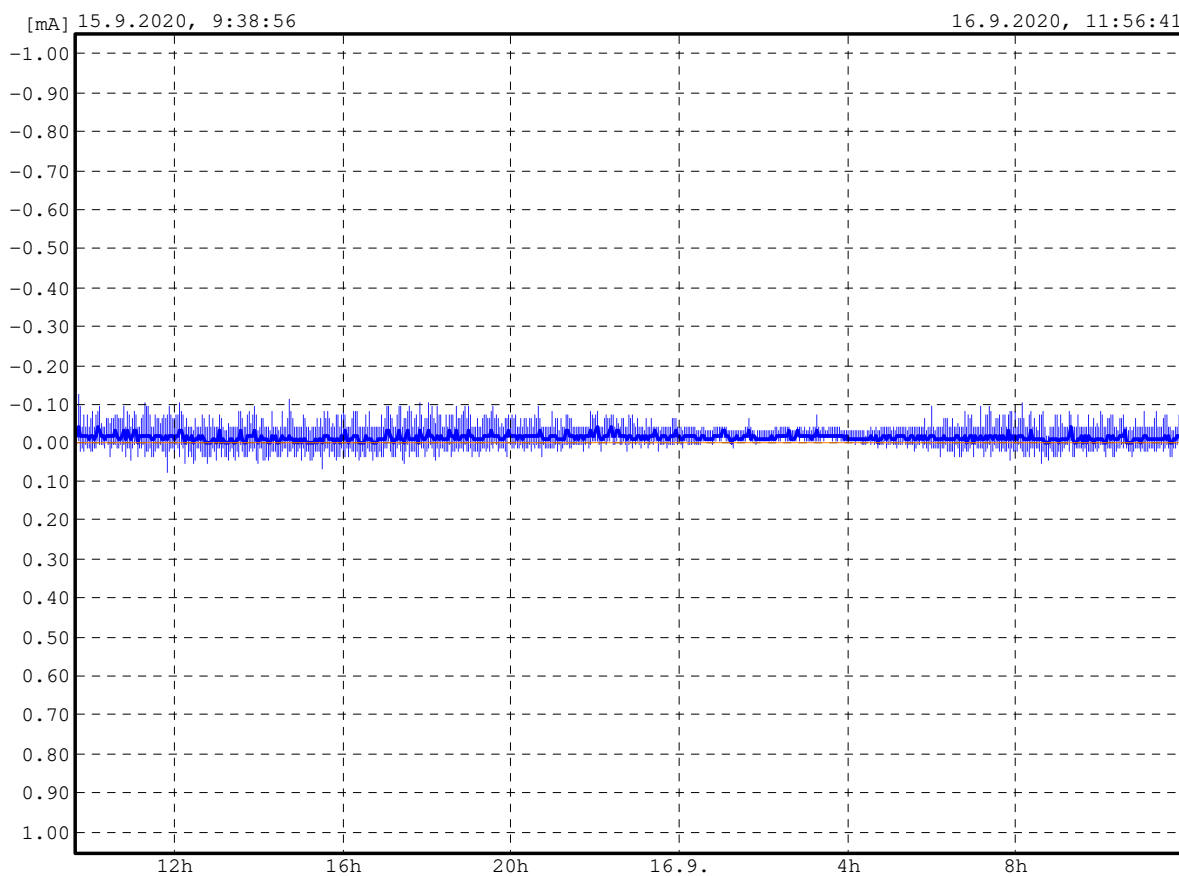
### Měření

Místo:	MB-01, STL plynovod DN 500, pod Negrelliho viaduktem		
Záznamník:	KD5.1/13	Kanál:	2: 12 bit, +-21.3mA
Začátek:	15.9.2020, 9:38:56	Perioda:	1s
Konec:	16.9.2020, 11:56:41	Počet hodnot:	94665
Soubor:	d:\Korodat.CZ\Bubny\MB-01-stl500.2kk		

### Statistika

Průměrná hodnota .....	-0.01mA	Limitní hodnota.....	0.00
Minimální hodnota .....	-0.12mA	Vstupuje .....	92.9%/-0.02mA
Maximální hodnota .....	0.07mA	Vystupuje .....	7.1%/0.01mA

### Grafické zobrazení



## POTENCIÁL POTRUBÍ – ELEKTRODA

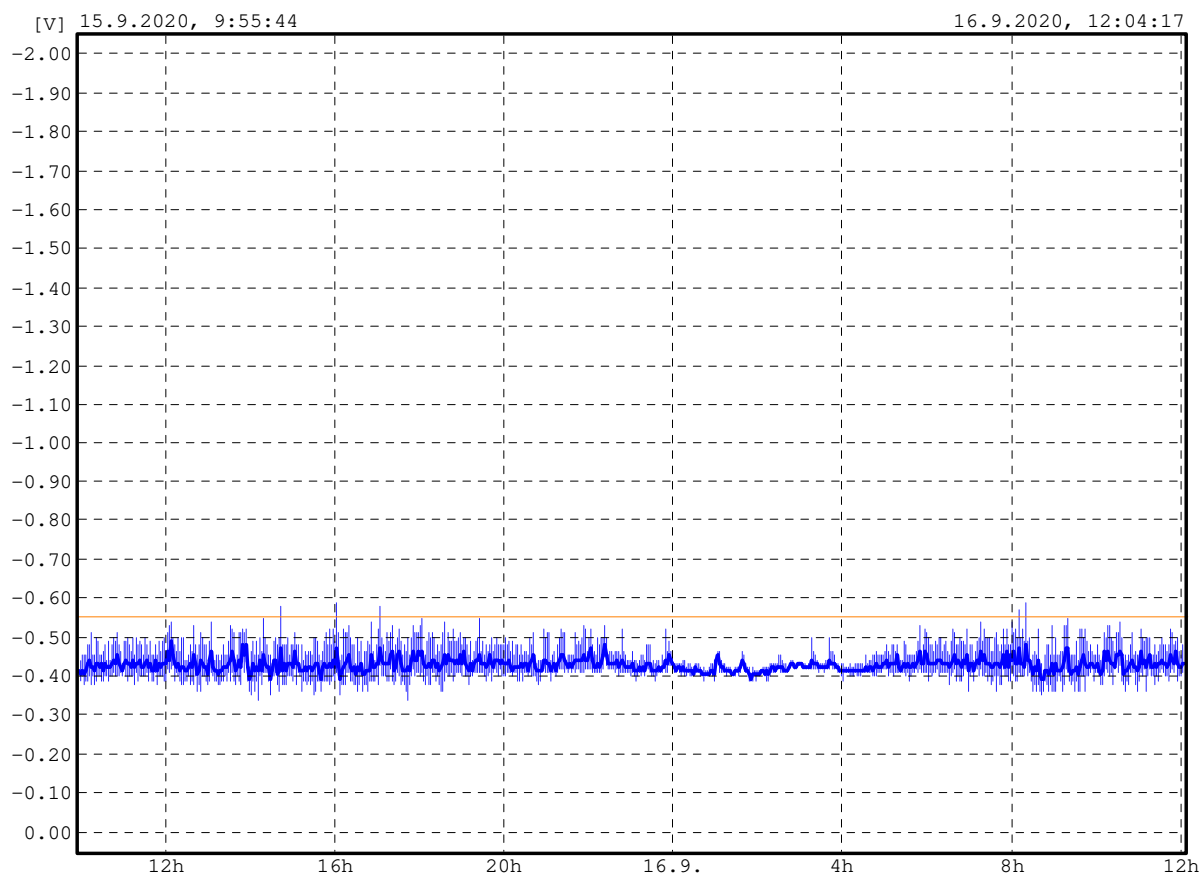
### Měření

Místo: MB-02, NTL plynovod DN 150, ul. U Topíren 2  
Záznamník: KD5.1/611 Kanál: 1: 12 bit, +-20.0V  
Začátek: 15.9.2020, 9:55:44 Perioda: 1s  
Konec: 16.9.2020, 12:04:17 Počet hodnot: 94113  
Soubor: d:\Korodat.CZ\Bubny\MB-02-ntl150.1kk

### Statistika

Průměrná hodnota .....	-0.43V	Limitní hodnota.....	-0.55
Minimální hodnota .....	-0.59V	Nad hranicí .....	0.0%/-0.56V
Maximální hodnota .....	-0.34V	Pod hranicí .....	100.0%/-0.43V

### Grafické zobrazení



## PROUD DO OCELOVÉ ELEKTRODY 100 cm<sup>2</sup>

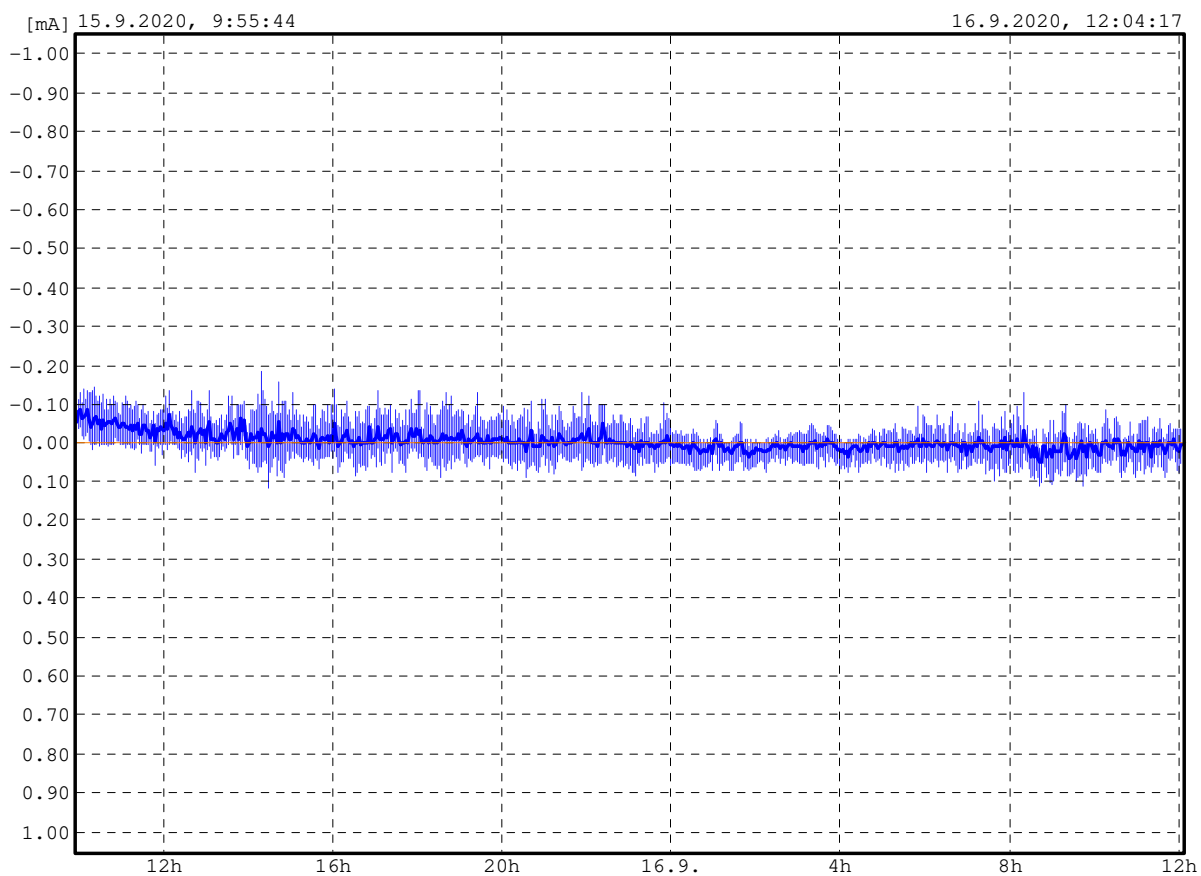
### Měření

Místo: MB-02, NTL plynovod DN 150, ul. U Topíren 2  
Záznamník: KD5.1/611 Kanál: 2: 12 bit,  $\pm 6.70\text{mA}$   
Začátek: 15.9.2020, 9:55:44 Perioda: 1s  
Konec: 16.9.2020, 12:04:17 Počet hodnot: 94113  
Soubor: d:\Korodat.CZ\Bubny\MB-02-ntl150.2kk

### Statistika

Průměrná hodnota .....	-0.00mA	Limitní hodnota.....	0.00
Minimální hodnota .....	-0.19mA	Vstupuje .....	52.4%/-0.03mA
Maximální hodnota .....	0.11mA	Vystupuje .....	47.6%/0.02mA

### Grafické zobrazení



## POTENCIÁL POTRUBÍ – ELEKTRODA

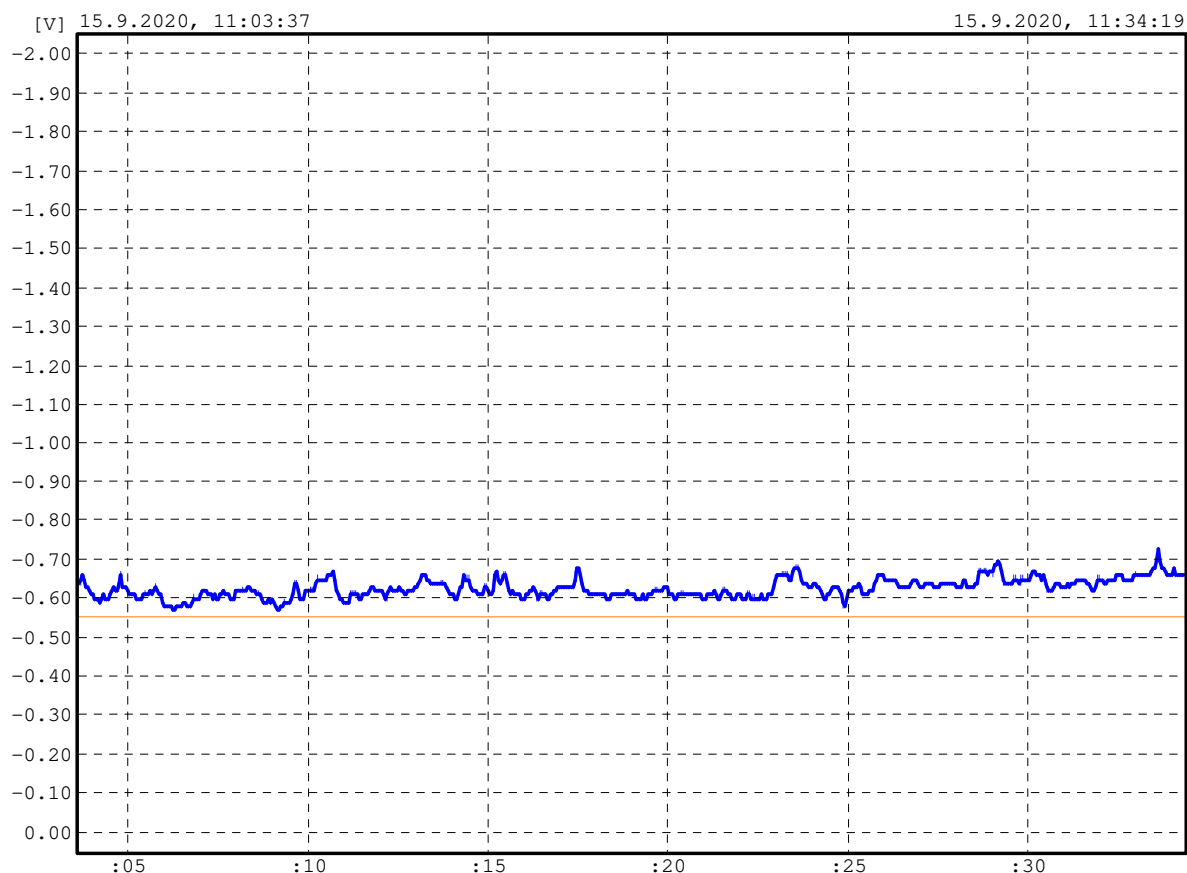
### Měření

Místo: MB-03, STL plynovod DN 500, ul. Argentinská u ČSPHM Benzina  
Záznamník: KD5.1/504 Kanál: 1: 12 bit, +-20.0V  
Začátek: 15.9.2020, 11:03:37 Perioda: 1s  
Konec: 15.9.2020, 11:34:19 Počet hodnot: 1842  
Soubor: d:\Korodat.CZ\Bubny\MB-03-stl500.1kk

### Statistika

Průměrná hodnota .....	-0.62V	Limitní hodnota.....	-0.55
Minimální hodnota .....	-0.72V	Nad hranicí .....	100.0%/-0.62V
Maximální hodnota .....	-0.57V	Pod hranicí .....	0.0%/-

### Grafické zobrazení



## PROUD DO OCELOVÉ ELEKTRODY 100 cm<sup>2</sup>

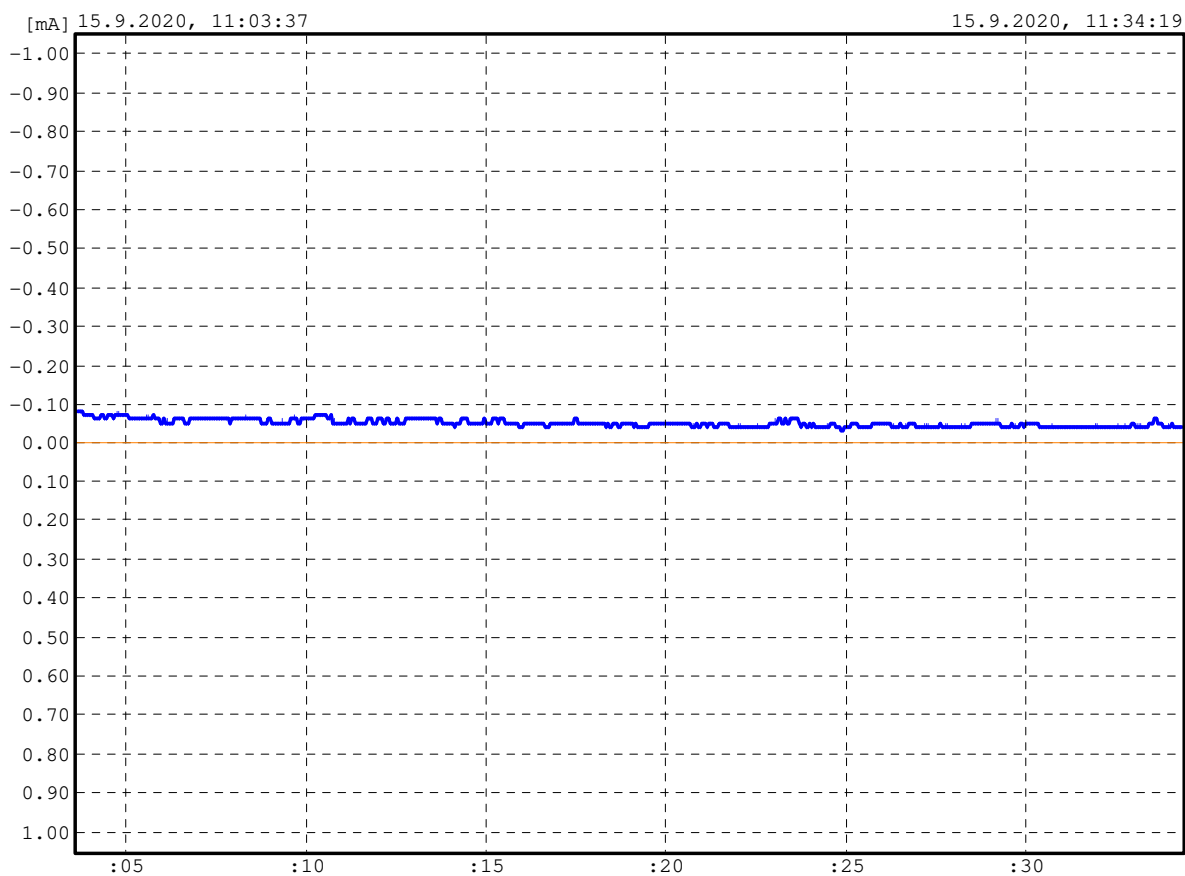
### Měření

Místo: MB-03, STL plynovod DN 500, ul. Argentinská u ČSPHM Benzina  
Záznamník: KD5.1/504 Kanál: 2: 12 bit, +-21.3mA  
Začátek: 15.9.2020, 11:03:37 Perioda: 1s  
Konec: 15.9.2020, 11:34:19 Počet hodnot: 1842  
Soubor: d:\Korodat.CZ\Bubny\MB-03-stl500.2kk

### Statistika

Průměrná hodnota .....	-0.05mA	Limitní hodnota.....	0.00
Minimální hodnota .....	-0.08mA	Vstupuje .....	100.0%/-0.05mA
Maximální hodnota .....	-0.03mA	Vystupuje .....	0.0%/-

### Grafické zobrazení



## POTENCIÁL POTRUBÍ – ELEKTRODA

### Měření

Místo: MB-04, STL plynovod DN 350, křiž. Argentinská-Tusarova, v silnici

Záznamník: KD5.1/P14                      Kanál: 1: 12 bit, +-20.0V

Začátek: 15.9.2020, 11:51:43              Perioda: 1s

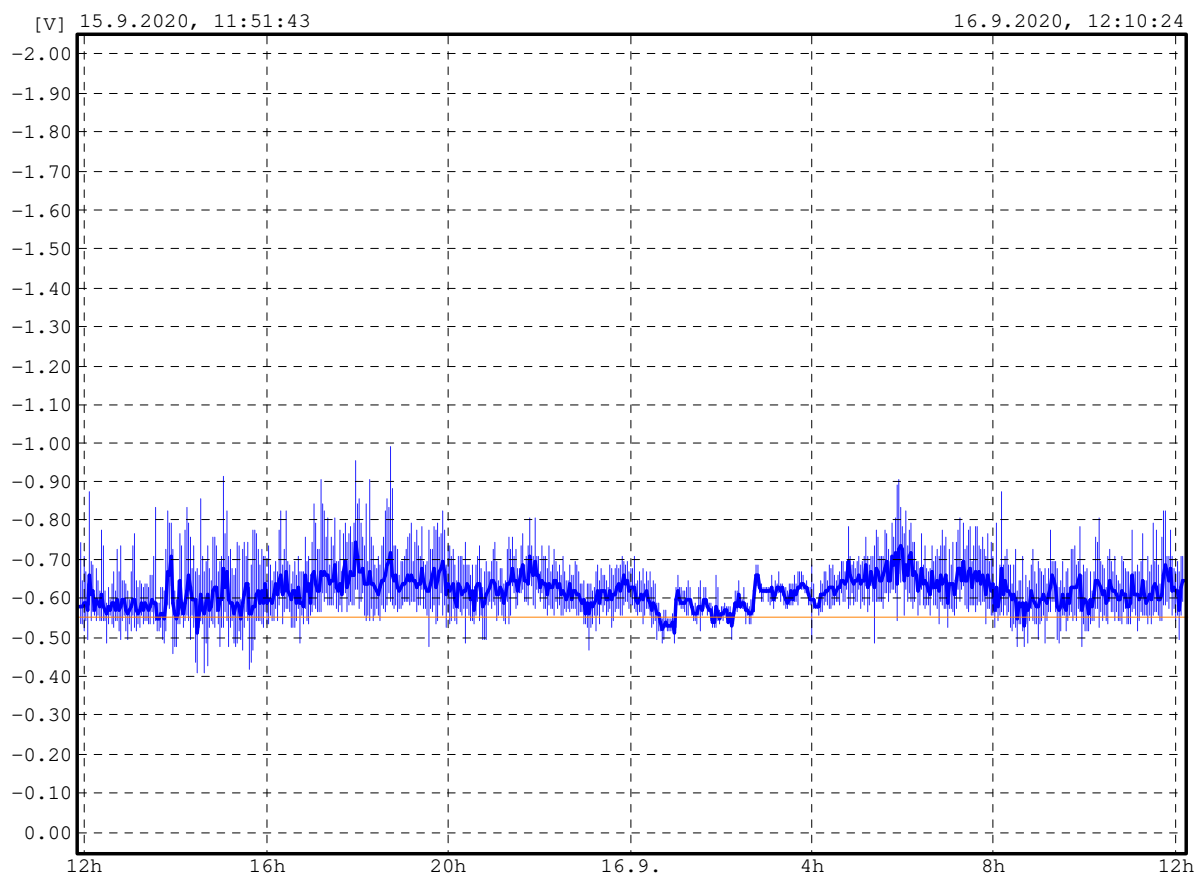
Konec: 16.9.2020, 12:10:24              Počet hodnot: 87521

Soubor: d:\Korodat.CZ\Bubny\MB-04-stl350.1kk

### Statistika

Průměrná hodnota .....	-0.62V	Limitní hodnota.....	-0.55
Minimální hodnota .....	-0.99V	Nad hranicí .....	95.9%/-0.62V
Maximální hodnota .....	-0.41V	Pod hranicí .....	4.1%/-0.52V

### Grafické zobrazení



## PROUD DO OCELOVÉ ELEKTRODY 100 cm<sup>2</sup>

### Měření

Místo: MB-04, STL plynovod DN 350, křiž. Argentinská-Tusarova, v silnici

Záznamník: KD5.1/P14 Kanál: 2: 12 bit,  $\pm 4.50\text{mA}$

Začátek: 15.9.2020, 11:51:43 Perioda: 1s

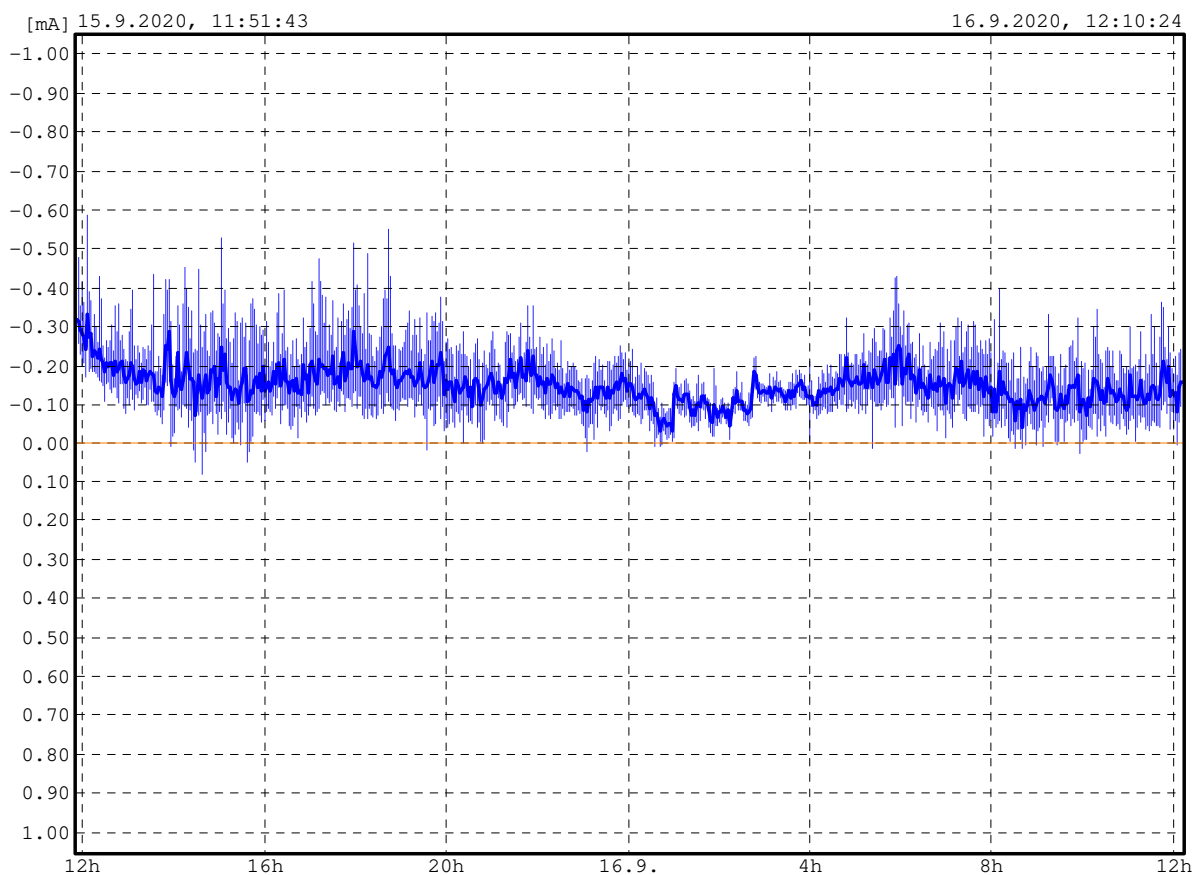
Konec: 16.9.2020, 12:10:24 Počet hodnot: 87521

Soubor: d:\Korodat.CZ\Bubny\MB-04-stl350.2kk

### Statistika

Průměrná hodnota .....	-0.15mA	Limitní hodnota.....	0.00
Minimální hodnota .....	-0.59mA	Vstupuje .....	99.8%/-0.15mA
Maximální hodnota .....	0.08mA	Vystupuje .....	0.2%/0.02mA

### Grafické zobrazení



## POTENCIÁL POTRUBÍ – ELEKTRODA

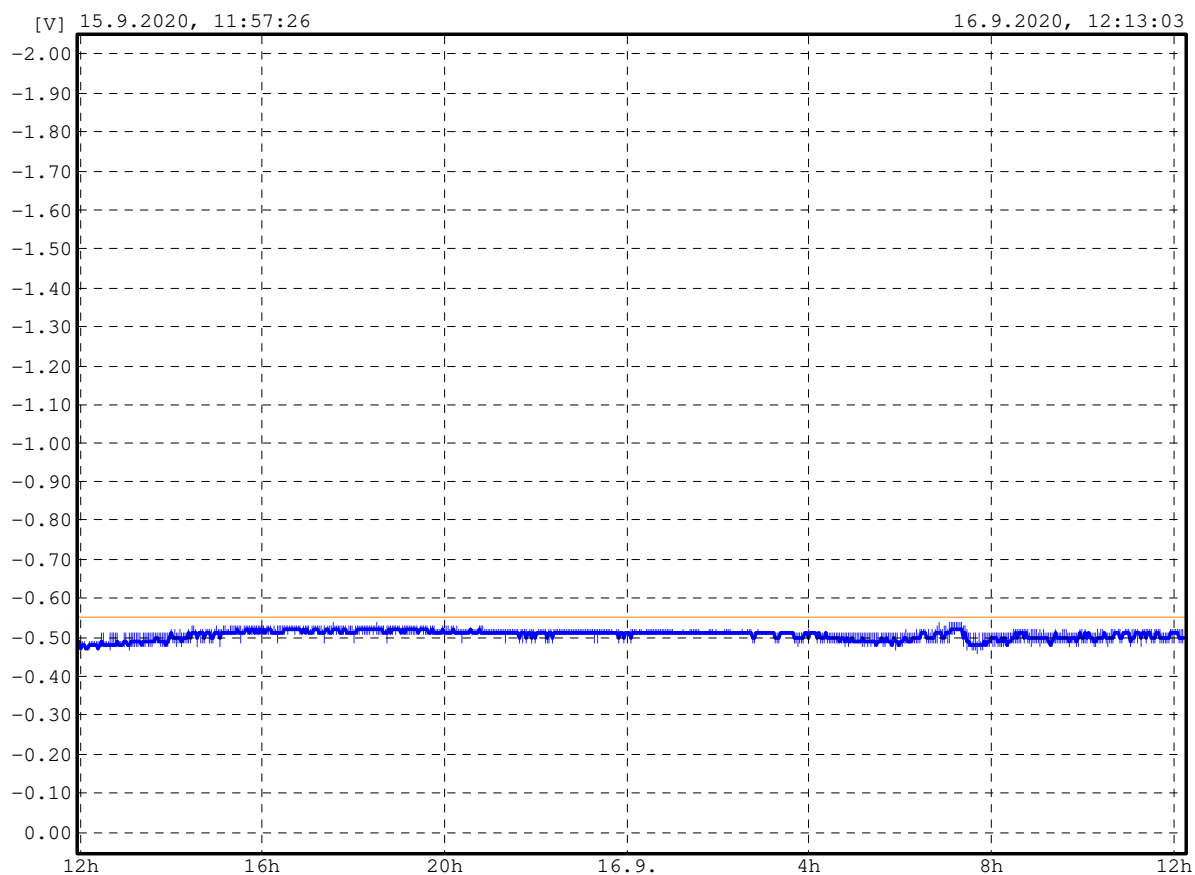
### Měření

Místo: MB-05, NTL plynovod DN 200, křiž. Argentinská-Tusarova, v chodníku  
Záznamník: KD5.1/910 Kanál: 1: 12 bit, +-20.0V  
Začátek: 15.9.2020, 11:57:26 Perioda: 1s  
Konec: 16.9.2020, 12:13:03 Počet hodnot: 87337  
Soubor: d:\Korodat.CZ\Bubny\MB-05-ntl200.1kk

### Statistika

Průměrná hodnota .....	-0.50V	Limitní hodnota.....	-0.55
Minimální hodnota .....	-0.54V	Nad hranicí .....	0.0%/-
Maximální hodnota .....	-0.46V	Pod hranicí .....	100.0%/-0.50V

### Grafické zobrazení



## PROUD DO OCELOVÉ ELEKTRODY 100 cm<sup>2</sup>

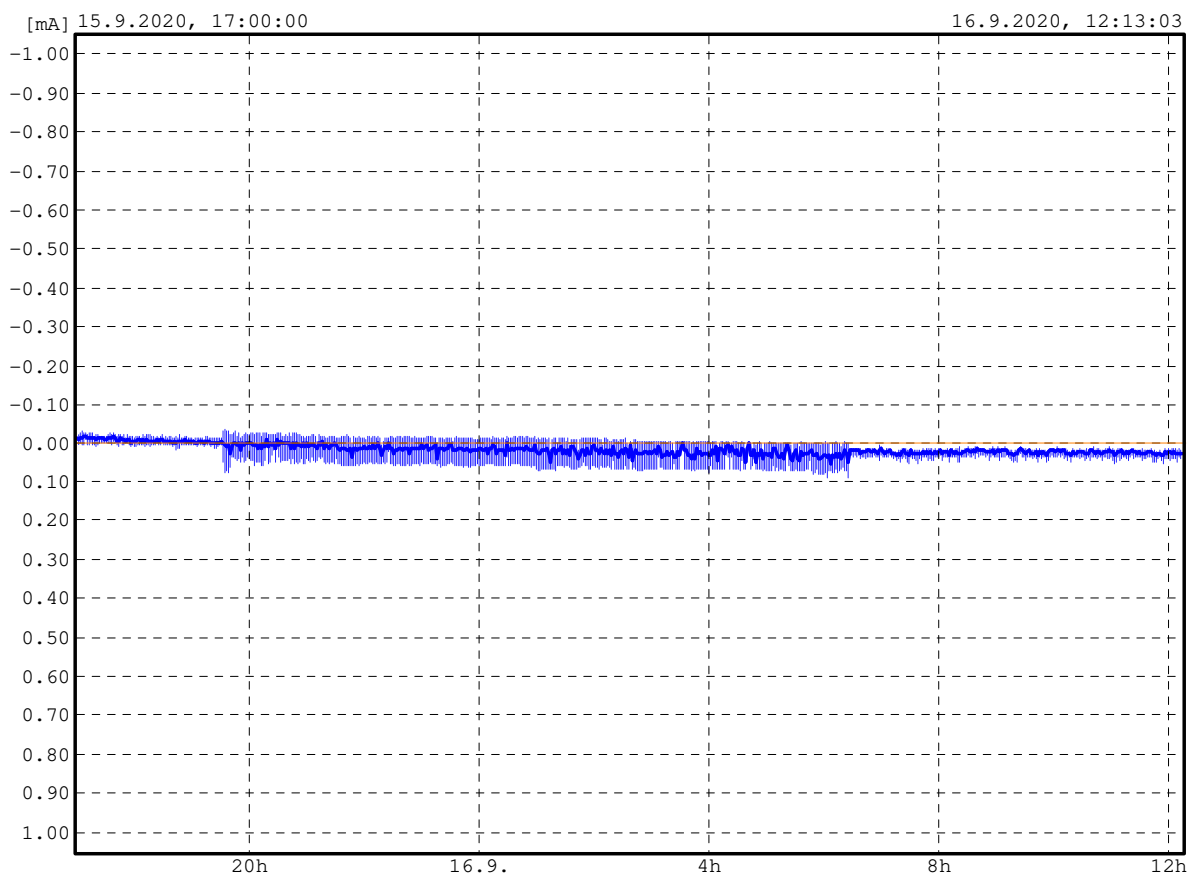
### Měření

Místo:	MB-05, NTL plynovod DN 200, křiž. Argentinská-Tusarova, v chodníku		
Záznamník:	KD5.1/910	Kanál:	2: 12 bit, $\pm 5.60\text{mA}$
Začátek:	15.9.2020, 17:00:00	Perioda:	1s
Konec:	16.9.2020, 12:13:03	Počet hodnot:	69183
Soubor:	d:\Korodat.CZ\Bubny\MB-05-ntl200.2kk		

### Statistika

Průměrná hodnota .....	0.02mA	Limitní hodnota.....	0.00
Minimální hodnota .....	-0.04mA	Vstupuje .....	23.5%/-0.01mA
Maximální hodnota .....	0.08mA	Vystupuje .....	76.5%/0.03mA

### Grafické zobrazení



## POTENCIÁL POTRUBÍ – ELEKTRODA

### Měření

Místo: MB-06, NTL plynovod DN 350, ul. U Průhonu, proti vjezdu do dvora, v chodníku

Záznamník: KD5.1/504 Kanál: 1: 12 bit, +-20.0V

Začátek: 15.9.2020, 12:36:14 Perioda: 1s

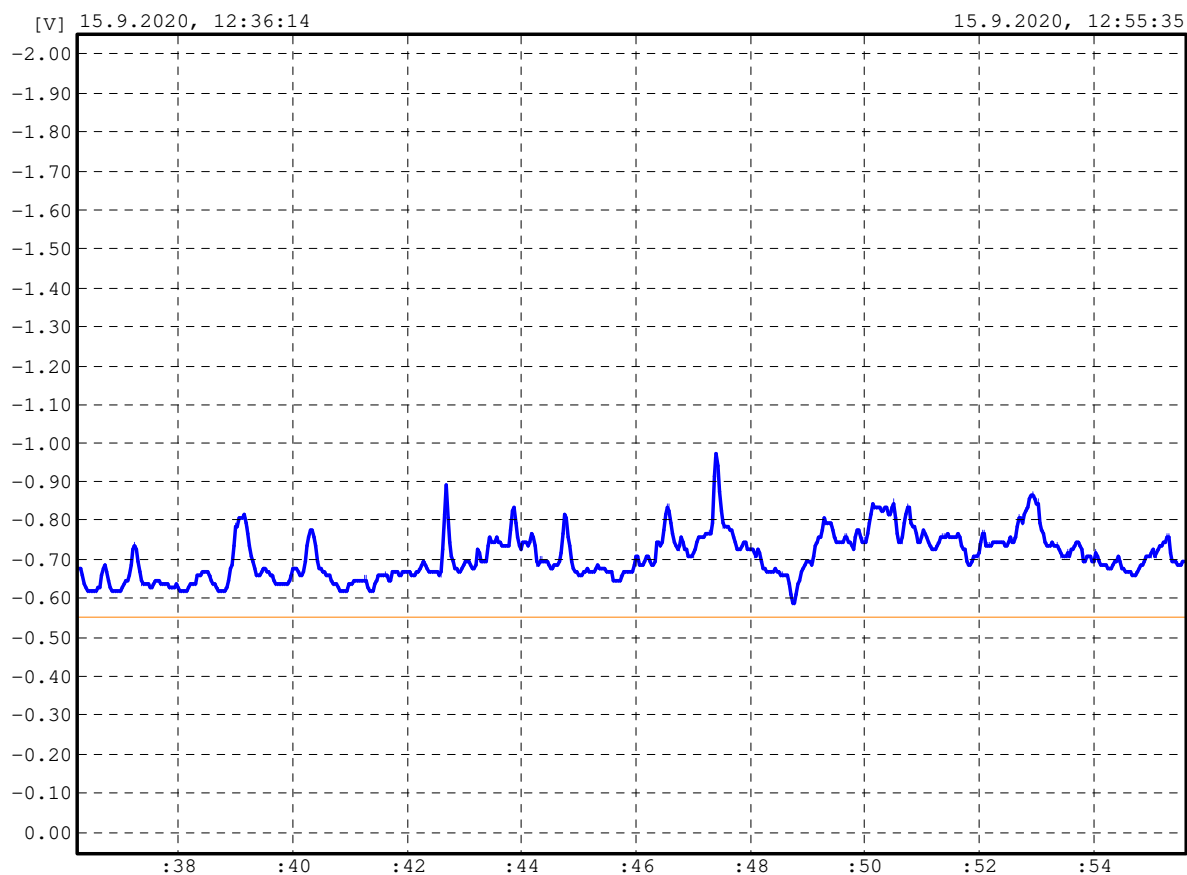
Konec: 15.9.2020, 12:55:35 Počet hodnot: 1161

Soubor: d:\Korodat.CZ\Bubny\MB-06-ntl350.1kk

### Statistika

Průměrná hodnota .....	-0.70V	Limitní hodnota.....	-0.55
Minimální hodnota .....	-0.97V	Nad hranicí .....	100.0%/-0.70V
Maximální hodnota .....	-0.59V	Pod hranicí .....	0.0%/-

### Grafické zobrazení



## PROUD DO OCELOVÉ ELEKTRODY 100 cm<sup>2</sup>

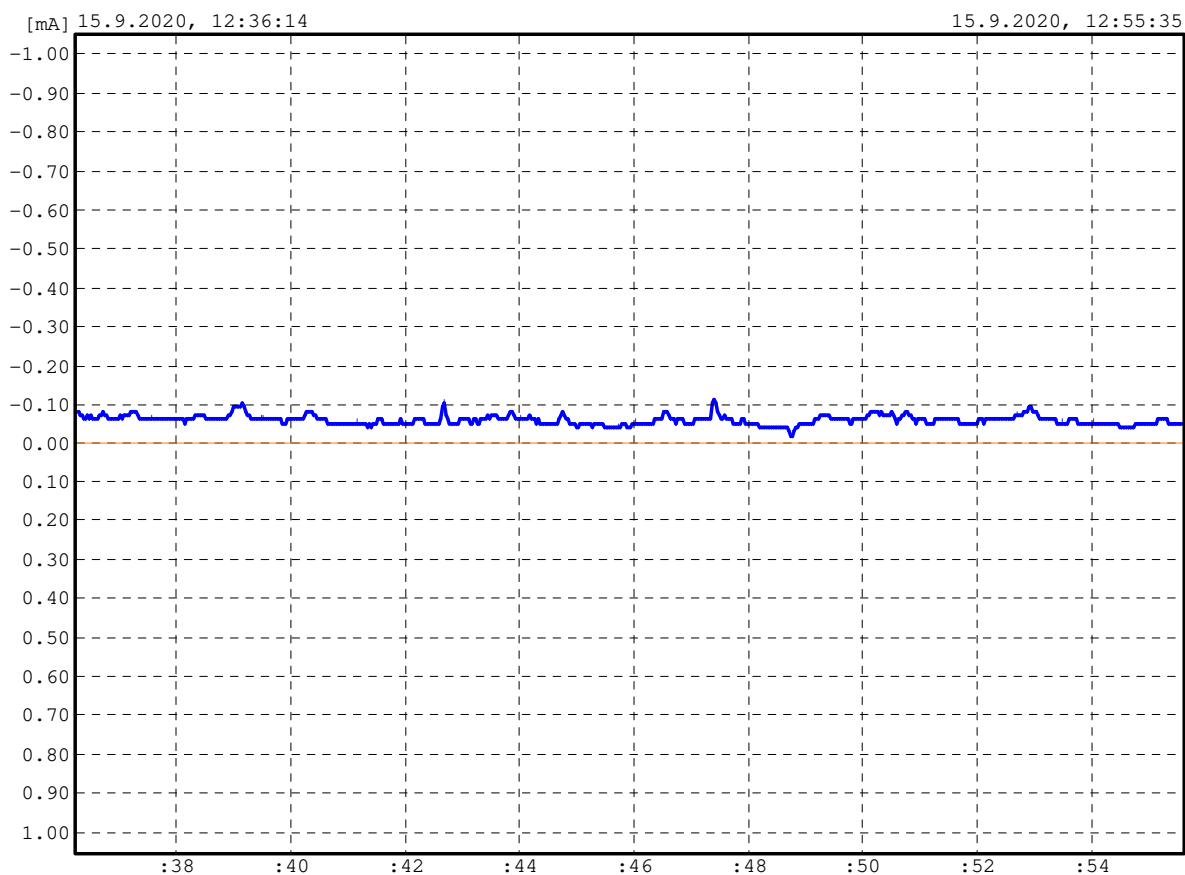
### Měření

Místo:	MB-06, NTL plynovod DN 350, ul. U Průhonu, proti vjezdu do dvora, v chodníku		
Záznamník:	KD5.1/504	Kanál:	2: 12 bit, +-21.3mA
Začátek:	15.9.2020, 12:36:14	Perioda:	1s
Konec:	15.9.2020, 12:55:35	Počet hodnot:	1161
Soubor:	d:\Korodat.CZ\Bubny\MB-06-ntl350.2kk		

### Statistika

Průměrná hodnota .....	-0.05mA	Limitní hodnota.....	0.00
Minimální hodnota .....	-0.11mA	Vstupuje .....	100.0%/-0.05mA
Maximální hodnota .....	-0.02mA	Vystupuje .....	0.0%/-

### Grafické zobrazení



## POTENCIÁL POTRUBÍ – ELEKTRODA

### Měření

Místo: MB-07, STL plynovod DN 300, ul. U Průhonu, proti vjezdu do dvora, v silnici

Záznamník: KD5.1/504                      Kanál: 1: 12 bit, +-20.0V

Začátek: 15.9.2020, 12:57:48              Perioda: 1s

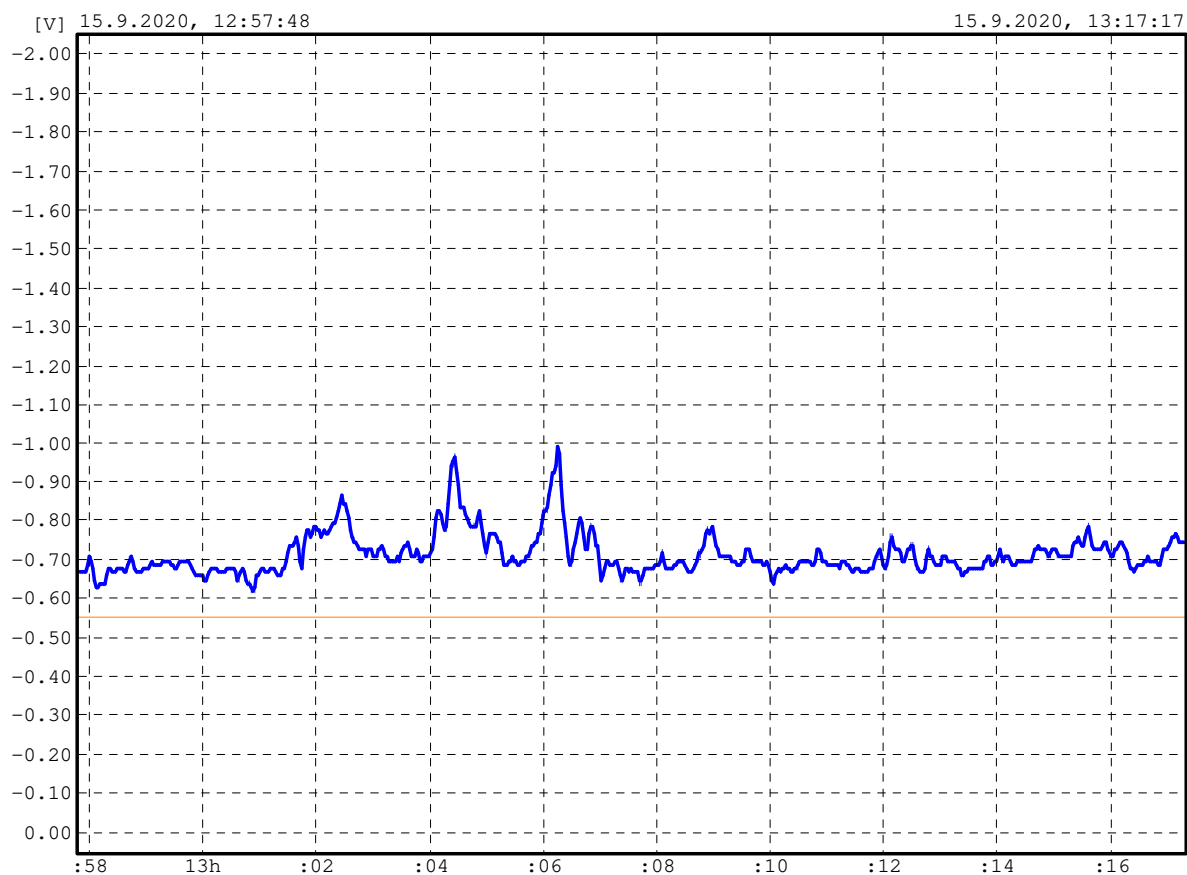
Konec: 15.9.2020, 13:17:17              Počet hodnot: 1169

Soubor: d:\Korodat.CZ\Bubny\MB-07-stl300.1kk

### Statistika

Průměrná hodnota .....	-0.70V	Limitní hodnota.....	-0.55
Minimální hodnota .....	-0.99V	Nad hranicí .....	100.0%/-0.70V
Maximální hodnota .....	-0.62V	Pod hranicí .....	0.0%/-

### Grafické zobrazení



## PROUD DO OCELOVÉ ELEKTRODY 100 cm<sup>2</sup>

### Měření

Místo: MB-07, STL plynovod DN 300, ul. U Průhonu, proti vjezdu do dvora, v silnici

Záznamník: KD5.1/504 Kanál: 2: 12 bit, +-21.3mA

Začátek: 15.9.2020, 12:57:48 Perioda: 1s

Konec: 15.9.2020, 13:17:17 Počet hodnot: 1169

Soubor: d:\Korodat.CZ\Bubny\MB-07-stl300.2kk

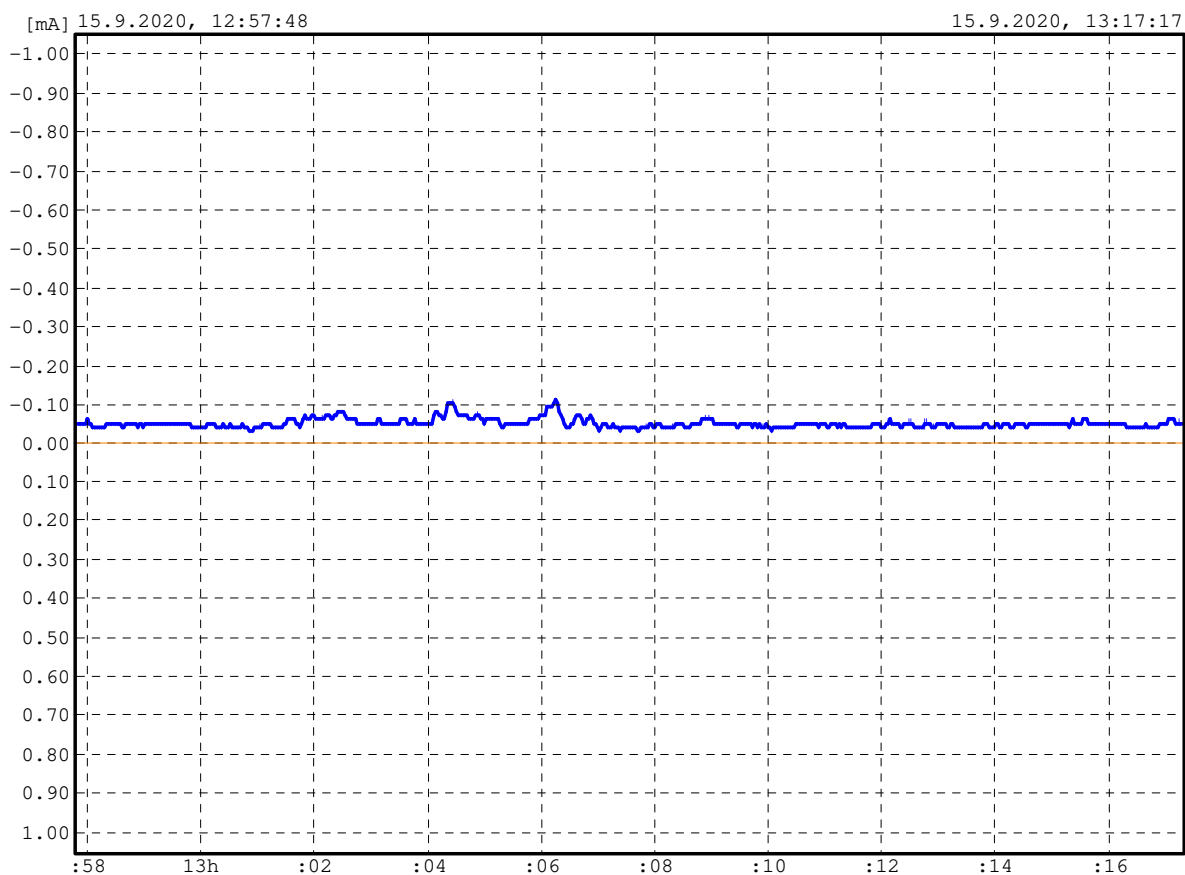
### Statistika

Průměrná hodnota .....-0.05mA Limitní hodnota..... 0.00

Minimální hodnota .....-0.11mA Vstupuje ..... 100.0%/-0.05mA

Maximální hodnota .....-0.03mA Vystupuje ..... 0.0%/-

### Grafické zobrazení



## POTENCIÁL POTRUBÍ – ELEKTRODA

### Měření

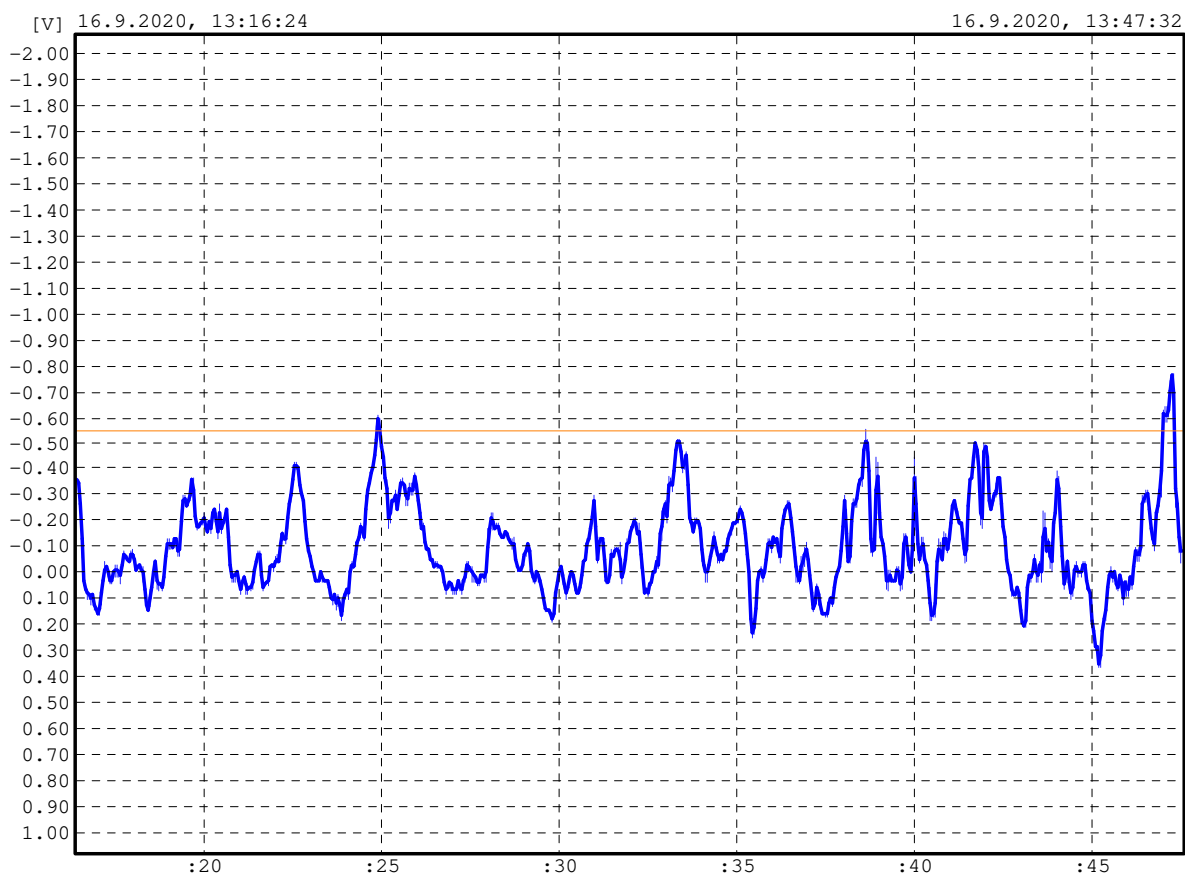
Místo: MB-08, NTL plynovod DN 150, ul. U Papírny (pod ul. Železničářů) souběh s tratí

Záznamník: KD5.1/6	Kanál: 1: 12 bit, +-20.0V
Začátek: 16.9.2020, 13:16:24	Perioda: 1s
Konec: 16.9.2020, 13:47:32	Počet hodnot: 1868
Soubor: d:\Korodat.CZ\Bubny\MB-08-ntl150.1kk	

### Statistika

Průměrná hodnota .....	-0.09V	Limitní hodnota.....	-0.55
Minimální hodnota .....	-0.77V	Nad hranicí .....	1.4%/-0.64V
Maximální hodnota .....	0.36V	Pod hranicí .....	98.6%/-0.08V

### Grafické zobrazení



## PROUD DO OCELOVÉ ELEKTRODY 100 cm<sup>2</sup>

### Měření

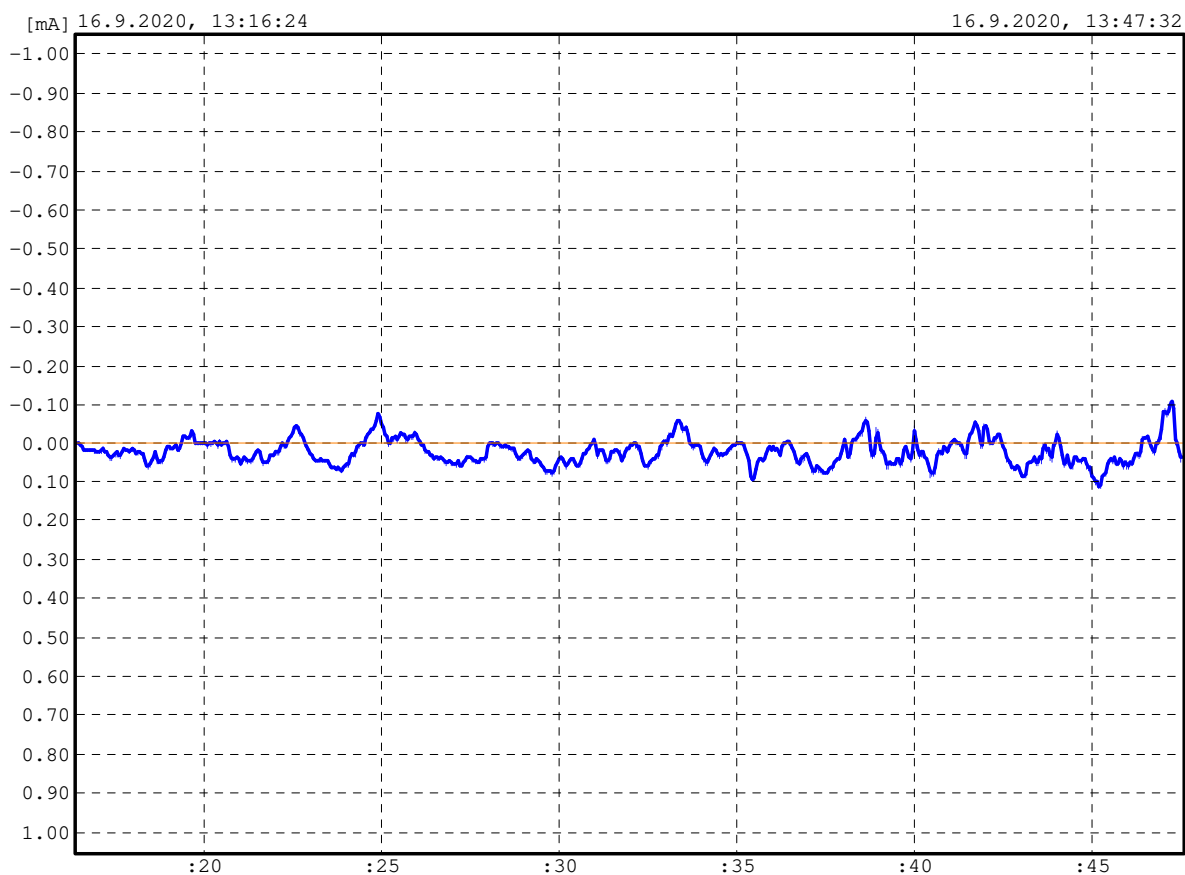
Místo: MB-08, NTL plynovod DN 150, ul. U Papírny (pod ul. Železničářů) souběh s tratí

Záznamník: KD5.1/6	Kanál: 2: 12 bit, $\pm 2.10\text{mA}$
Začátek: 16.9.2020, 13:16:24	Perioda: 1s
Konec: 16.9.2020, 13:47:32	Počet hodnot: 1868
Soubor: d:\Korodat.CZ\Bubny\MB-08-ntl150.2kk	

### Statistika

Průměrná hodnota .....	0.02mA	Limitní hodnota.....	0.00
Minimální hodnota .....	-0.11mA	Vstupuje .....	22.4%/-0.03mA
Maximální hodnota .....	0.11mA	Vystupuje .....	77.6%/0.04mA

### Grafické zobrazení



## POTENCIÁL POTRUBÍ – ELEKTRODA

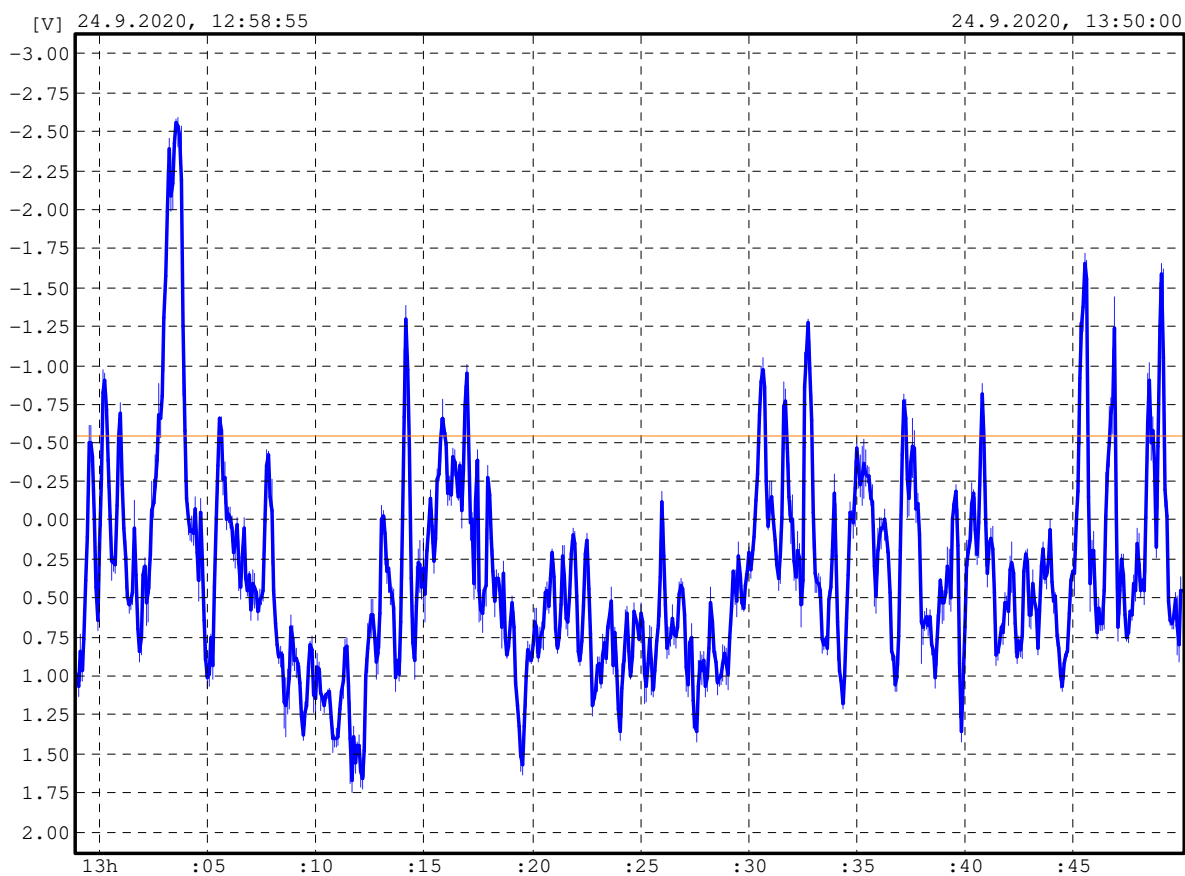
### Měření

Místo: MB-09, zemnič rozvodu NN, žst. Bubny  
Záznamník: KD5.1/22 Kanál: 1: 12 bit, +-20.0V  
Začátek: 24.9.2020, 12:58:55 Perioda: 1s  
Konec: 24.9.2020, 13:50:00 Počet hodnot: 3065  
Soubor: d:\Korodat.CZ\Bubny\MB-09-zemNN.1kk

### Statistika

Průměrná hodnota .....	0.33V	Limitní hodnota.....	-0.55
Minimální hodnota .....	-2.59V	Nad hranicí .....	9.7%/-1.11V
Maximální hodnota .....	1.74V	Pod hranicí .....	90.3%/0.49V

### Grafické zobrazení



## PROUD DO OCELOVÉ ELEKTRODY 100 cm<sup>2</sup>

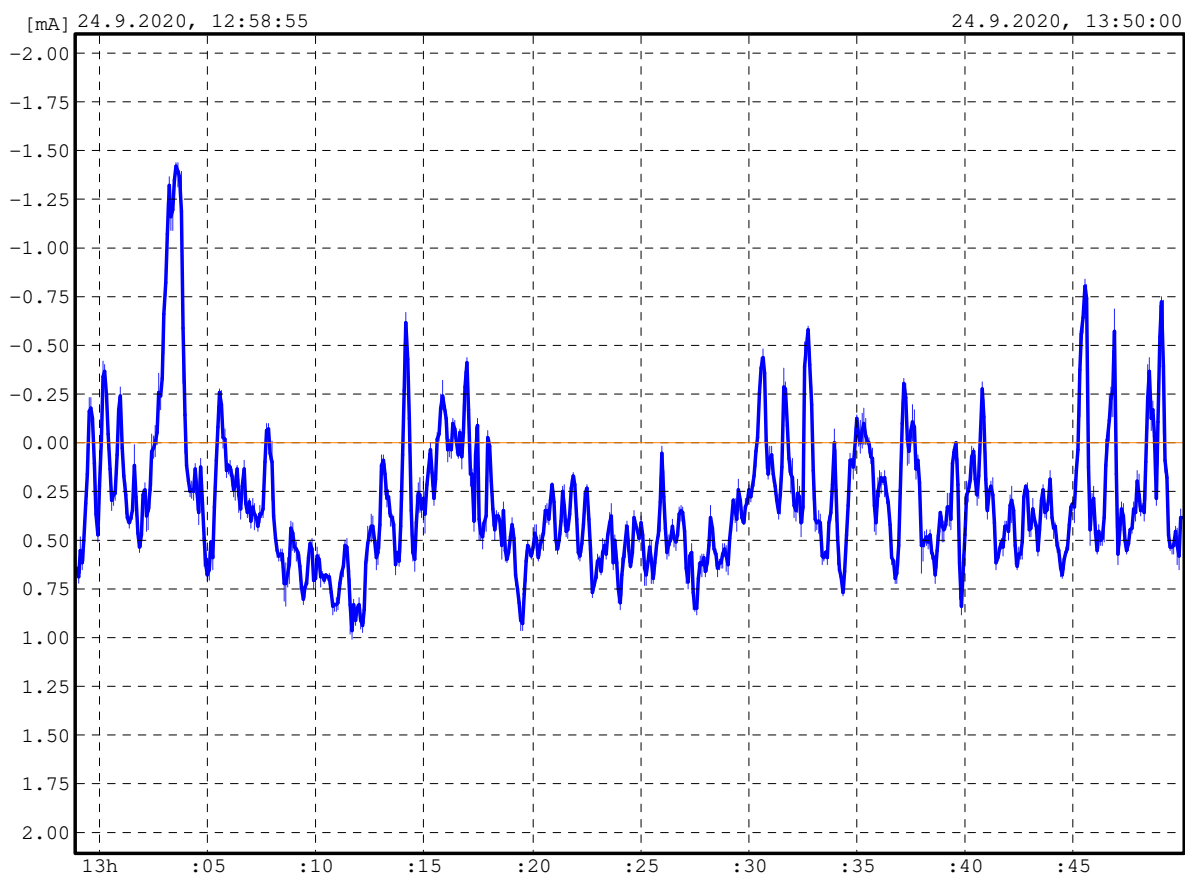
### Měření

Místo:	MB-09, zemnič rozvodu NN, žst. Bubny		
Záznamník:	KD5.1/22	Kanál:	2: 12 bit, --+4.50mA
Začátek:	24.9.2020, 12:58:55	Perioda:	1s
Konec:	24.9.2020, 13:50:00	Počet hodnot:	3065
Soubor:	d:\Korodat.CZ\Bubny\MB-09-zemNN.2kk		

### Statistika

Průměrná hodnota .....	0.30mA	Limitní hodnota.....	0.00
Minimální hodnota .....	-1.44mA	Vstupuje .....	16.3%/-0.33mA
Maximální hodnota .....	1.01mA	Vystupuje .....	83.7%/0.42mA

### Grafické zobrazení



## POTENCIÁL POTRUBÍ – ELEKTRODA

### Měření

Místo: MB-10, teplovod u mostu nad kolejemi, východ ze Stromovky  
do ul. Gerstnerova

Záznamník: KD5.1/22                      Kanál: 1: 12 bit, +-20.0V

Začátek: 7.10.2020, 11:39:11              Perioda: 1s

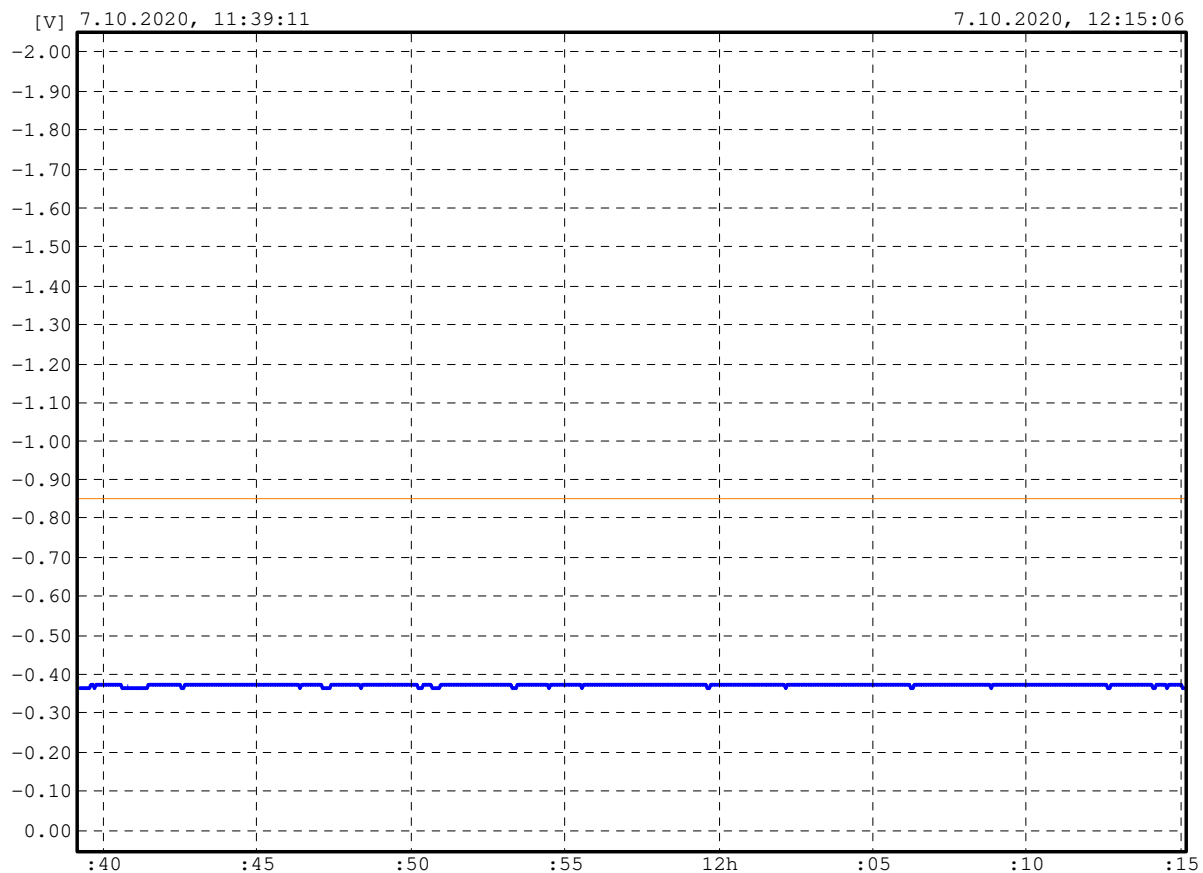
Konec: 7.10.2020, 12:15:06              Počet hodnot: 2155

Soubor: d:\Korodat.CZ\Bubny\MB-10-teplovod.1kk

### Statistika

Průměrná hodnota .....	-0.36V	Limitní hodnota.....	-0.85
Minimální hodnota .....	-0.37V	Nad hranicí .....	0.0%/-
Maximální hodnota .....	-0.36V	Pod hranicí .....	100.0%/-0.36V

### Grafické zobrazení



## PROUD DO OCELOVÉ ELEKTRODY 100 cm<sup>2</sup>

### Měření

Místo: MB-10, teplovod u mostu nad kolejemi, východ ze Stromovky  
do ul. Gerstnerova

Záznamník: KD5.1/22

Kanál: 2: 12 bit, --+4.50mA

Začátek: 7.10.2020, 11:55:11

Perioda: 1s

Konec: 7.10.2020, 12:15:06

Počet hodnot: 1195

Soubor: d:\Korodat.CZ\Bubny\MB-10-teplovod.2kk

### Statistika

Průměrná hodnota ..... 0.10mA

Limitní hodnota..... 0.00

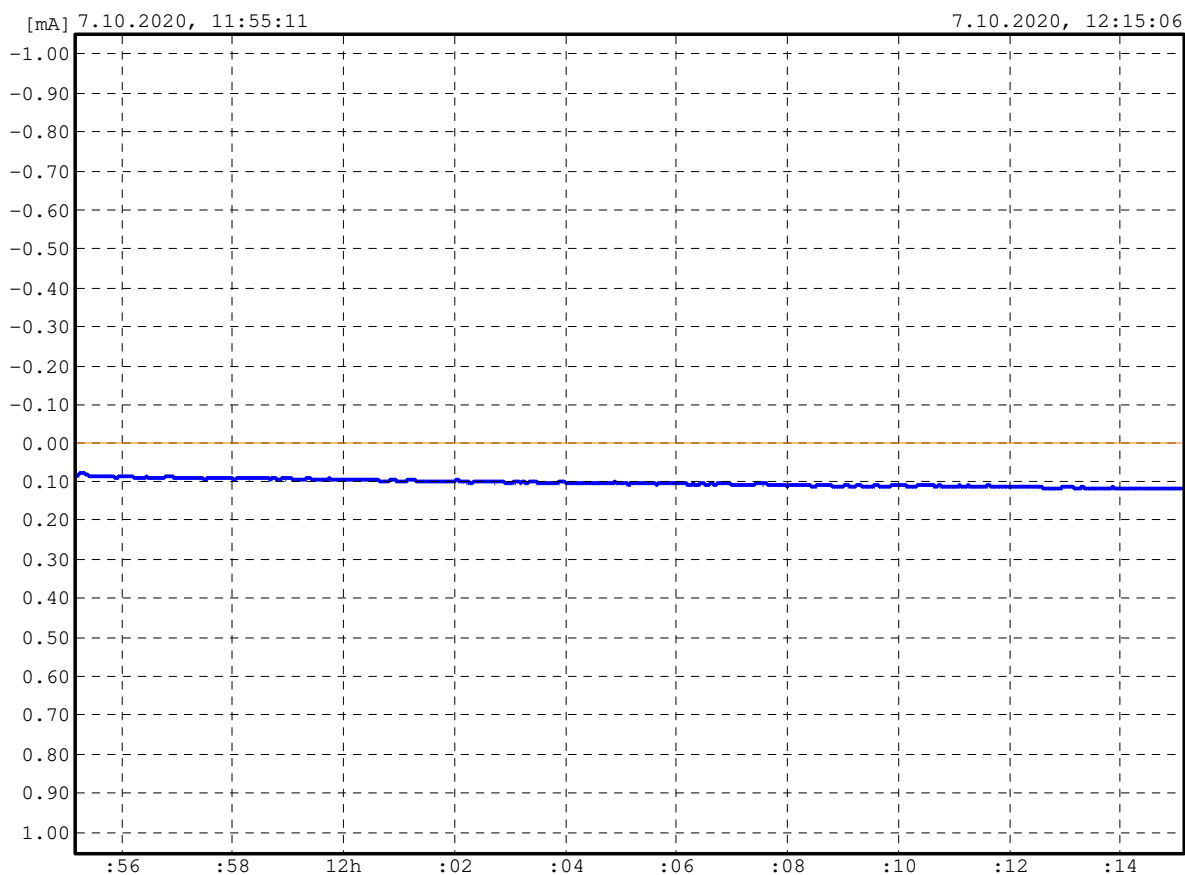
Minimální hodnota ..... 0.08mA

Vstupuje ..... 0.0%/-

Maximální hodnota ..... 0.12mA

Vystupuje ..... 100.0%/0.10mA

### Grafické zobrazení



## **Příloha III.**

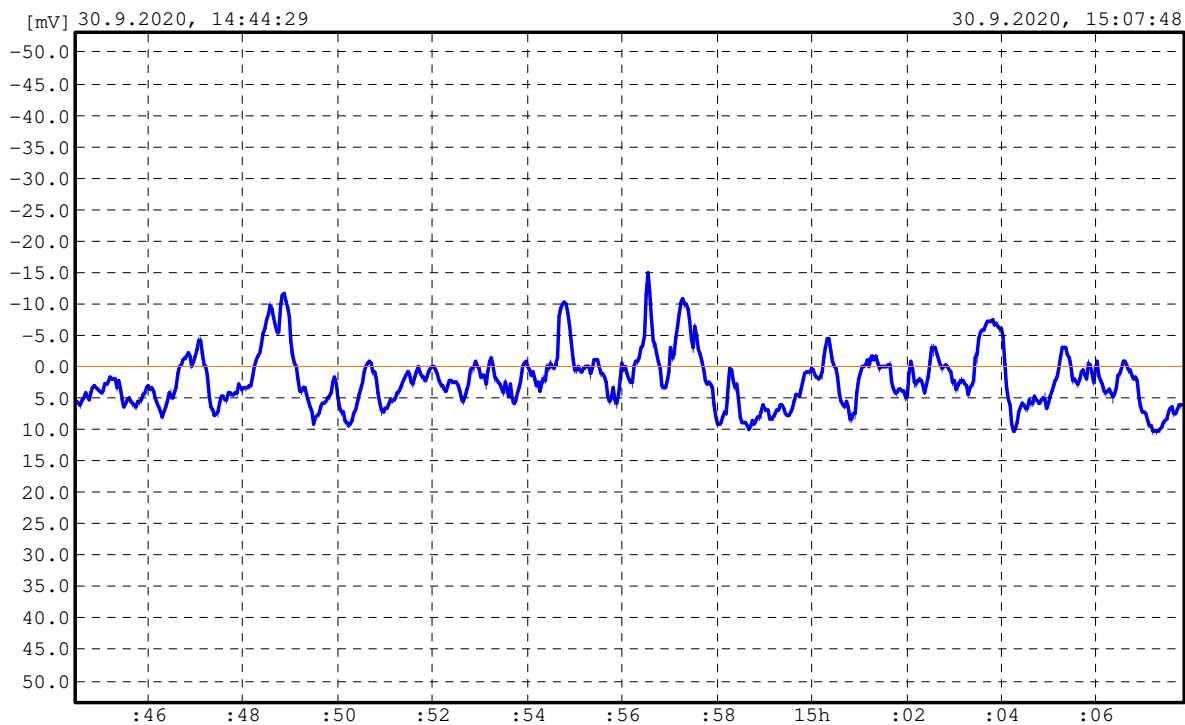
### **Mostní objekty, zastávky a zdi**

### **Protokoly a grafy z měření**

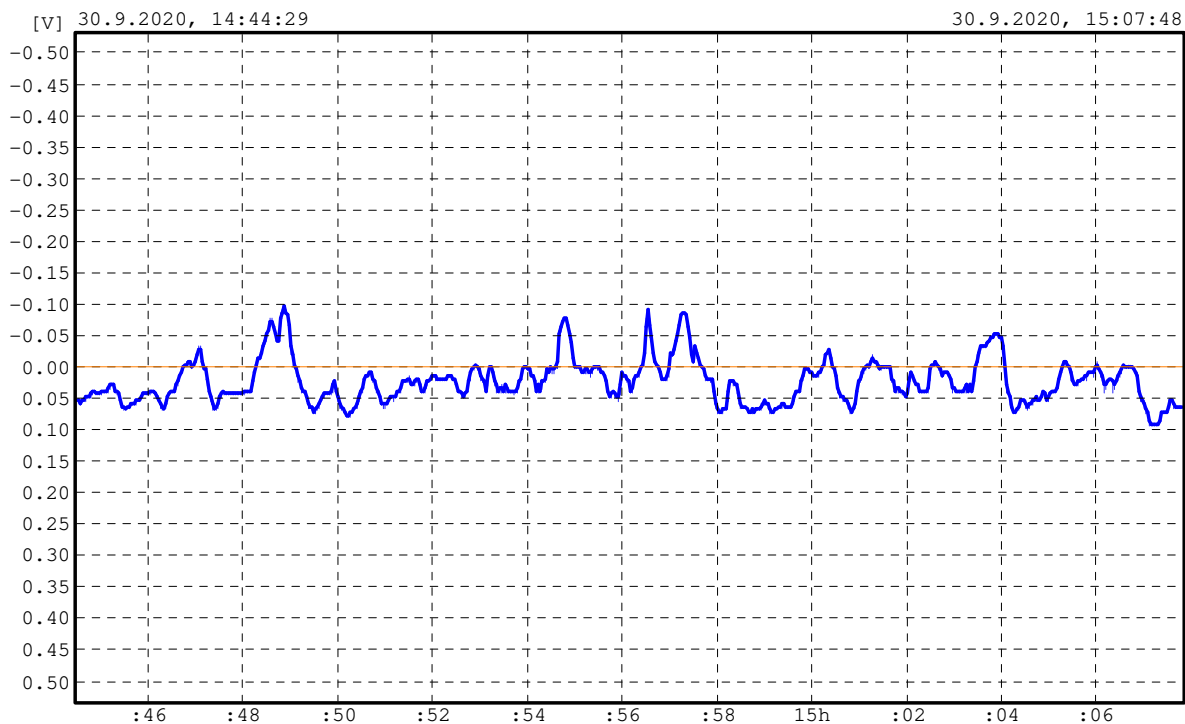
**Hustota stejnosměrného proudu v půdě**  
**Graf vektoru stejnosměrného elektrického pole**

**PP-1**

**Intenzita elektrického pole - směr sever-jih**



**Intenzita elektrického pole - směr východ-západ**



PROTOKOL Z MĚŘENÍ  
intenzity elektrického pole – hustoty proudu v půdě

Místo měření : PP-01, zast. Praha-Bubny  
Začátek měření : 30.09.2020 14:44:29  
Konec měření : 30.09.2020 15:07:47

1.SOUBOR: PP-01J.2KD

Plus pól : JIH

Korodat číslo : 611

2.SOUBOR: PP-01Z-.2KD

Plus pól : ZÁPAD

Korodat číslo : 854

Vzdálenost elektrod : 2.0 m

Rezistivita půdy : 257.6 Ohm.m

MAXIMÁLNÍ HODNOTY VEKTORU ELEKTRICKÉHO POLE

Osa X: -97.70 mV/m

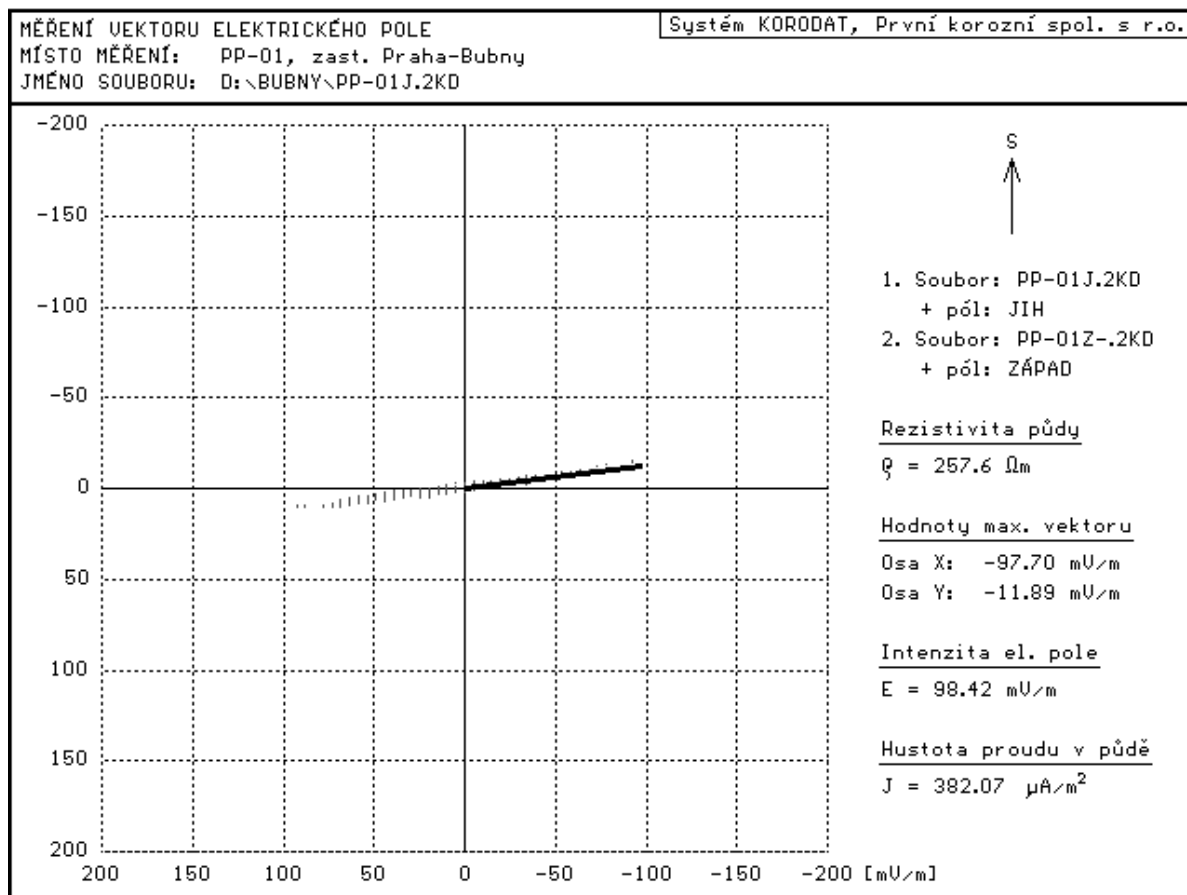
Osa Y: -11.89 mV/m

MAXIMÁLNÍ INTENZITA ELEKTRICKÉHO POLE

E = 98.42 mV/m

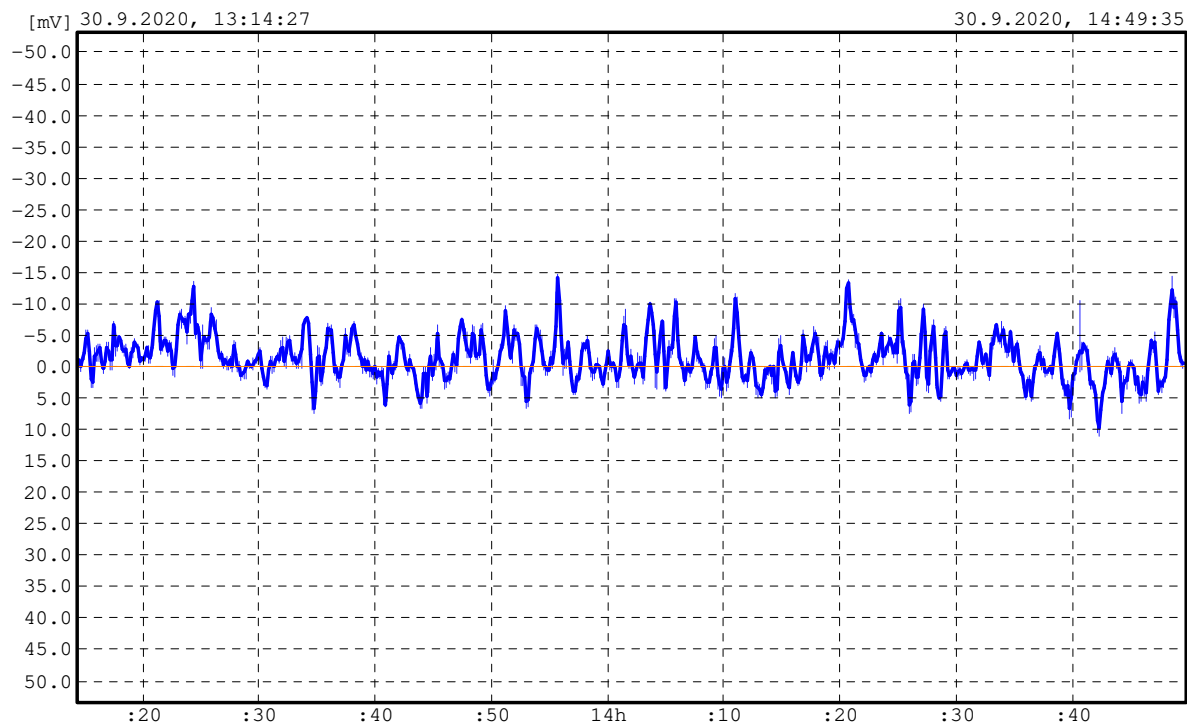
MAXIMÁLNÍ HUSTOTA PROUDU V PŮDĚ V CIZÍM PROUDOVÉM POLI

J = 382.07  $\mu\text{A}/\text{m}^2$

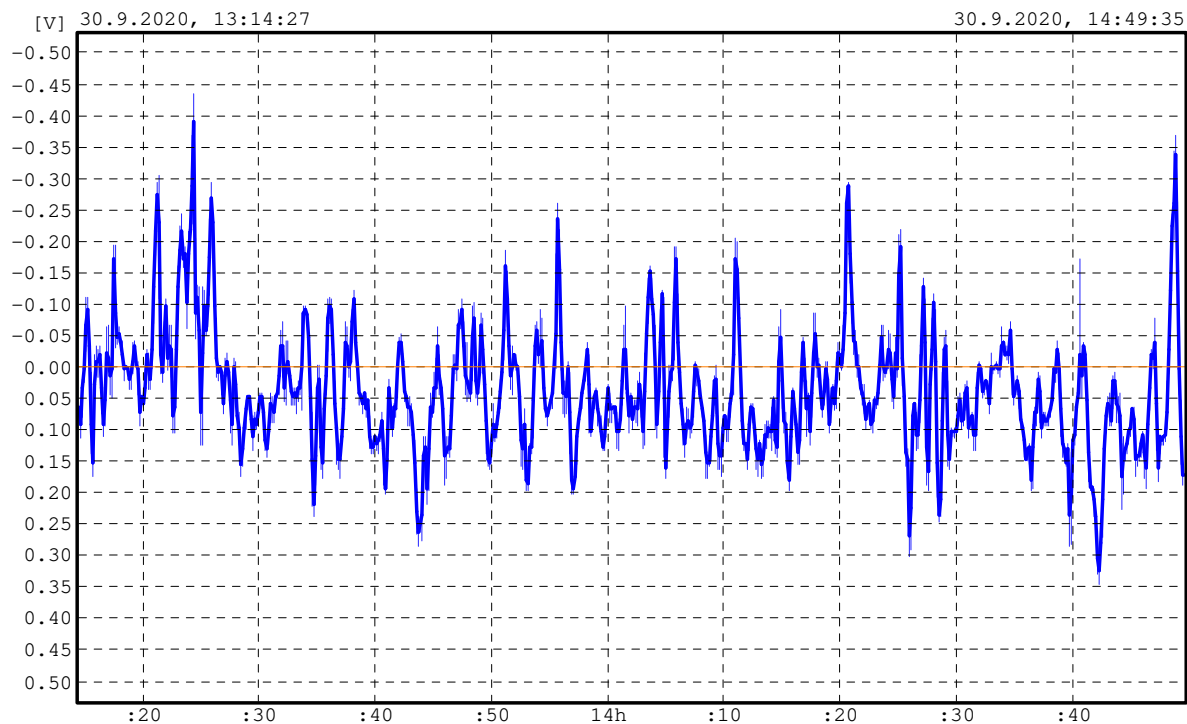


## **PP-2**

### **Intenzita elektrického pole - směr sever-jih**



### **Intenzita elektrického pole - směr východ-západ**



PROTOKOL Z MĚŘENÍ  
intenzity elektrického pole – hustoty proudu v půdě

Místo měření : PP-02, Železniční most v km 412,120  
Začátek měření : 30.09.2020 13:14:27  
Konec měření : 30.09.2020 14:49:34

1.SOUBOR: PP-02J.2KD  
Plus pól : JIH  
Korodat číslo : 862

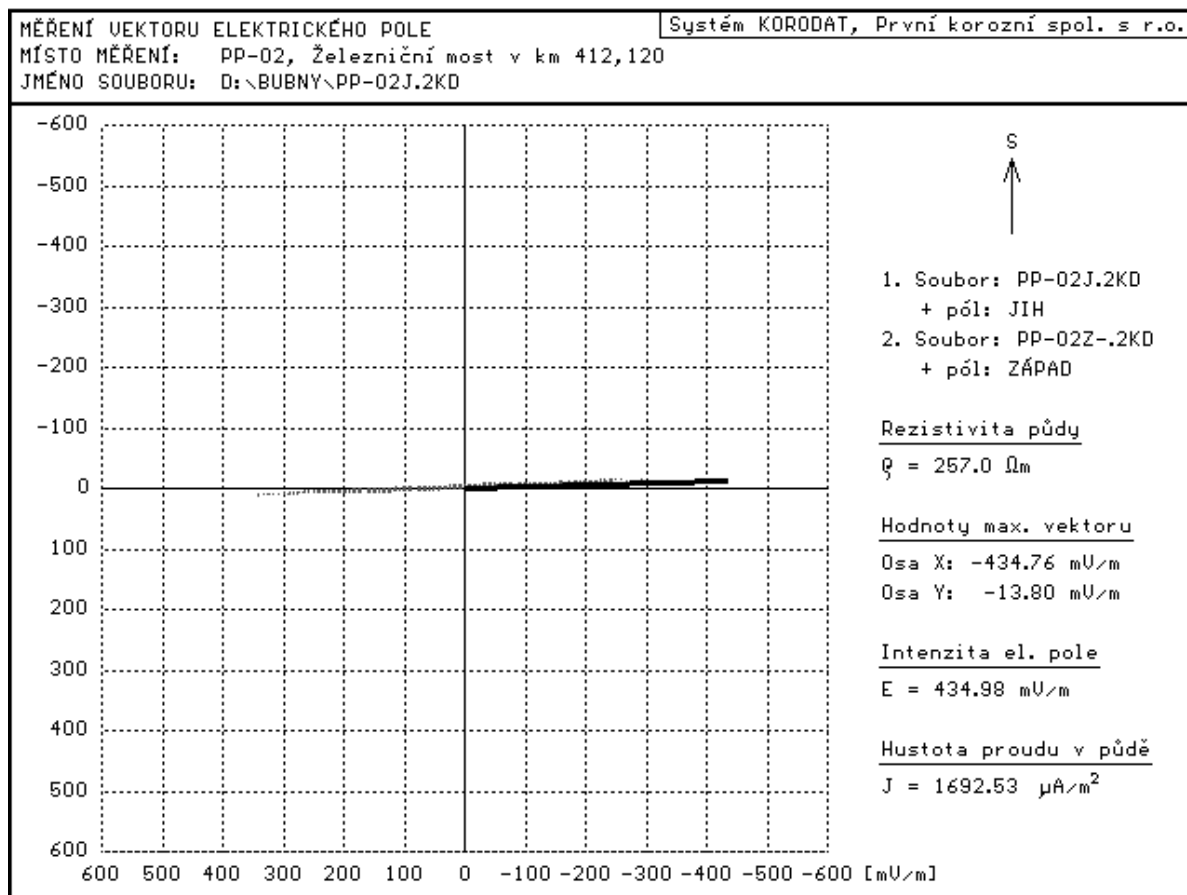
2.SOUBOR: PP-02Z-.2KD  
Plus pól : ZÁPAD  
Korodat číslo : 861

Vzdálenost elektrod : 2.0 m  
Rezistivita půdy : 257.0 Ohm.m

MAXIMÁLNÍ HODNOTY VEKTORU ELEKTRICKÉHO POLE  
Osa X: -434.76 mV/m  
Osa Y: -13.80 mV/m

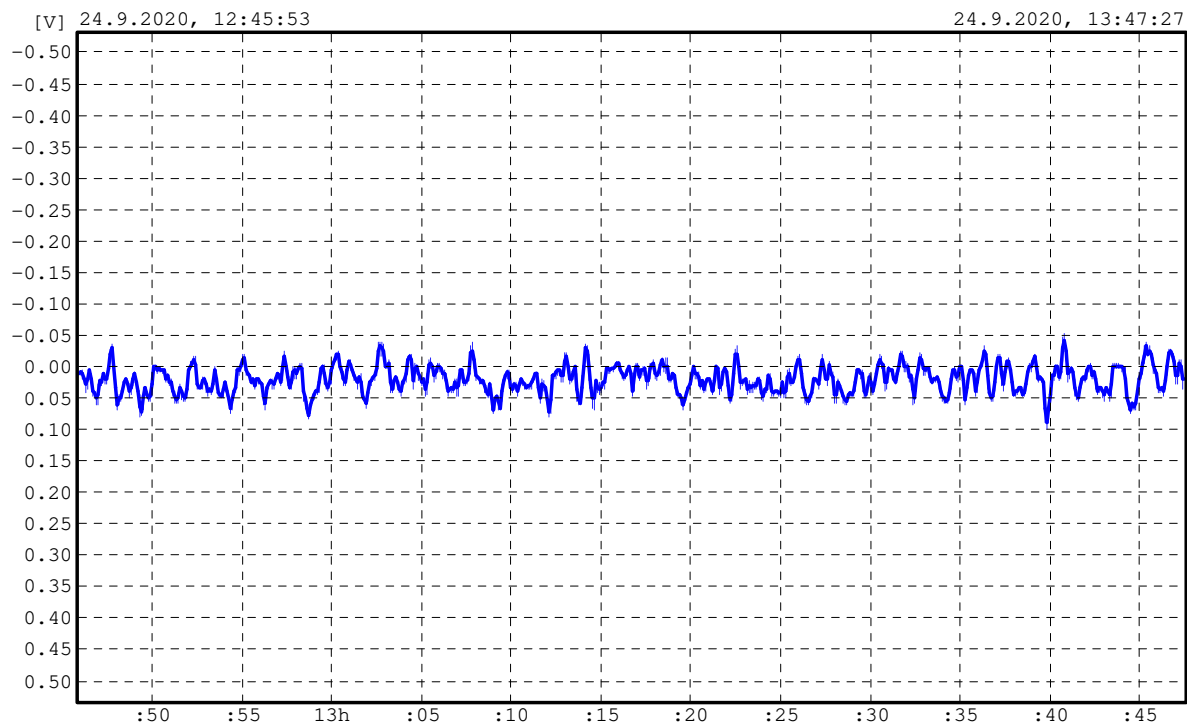
MAXIMÁLNÍ INTENZITA ELEKTRICKÉHO POLE  
E = 434.98 mV/m

MAXIMÁLNÍ HUSTOTA PROUDU V PŮDĚ V CIZÍM PROUDOVÉM POLI  
J = 1692.53  $\mu\text{A}/\text{m}^2$

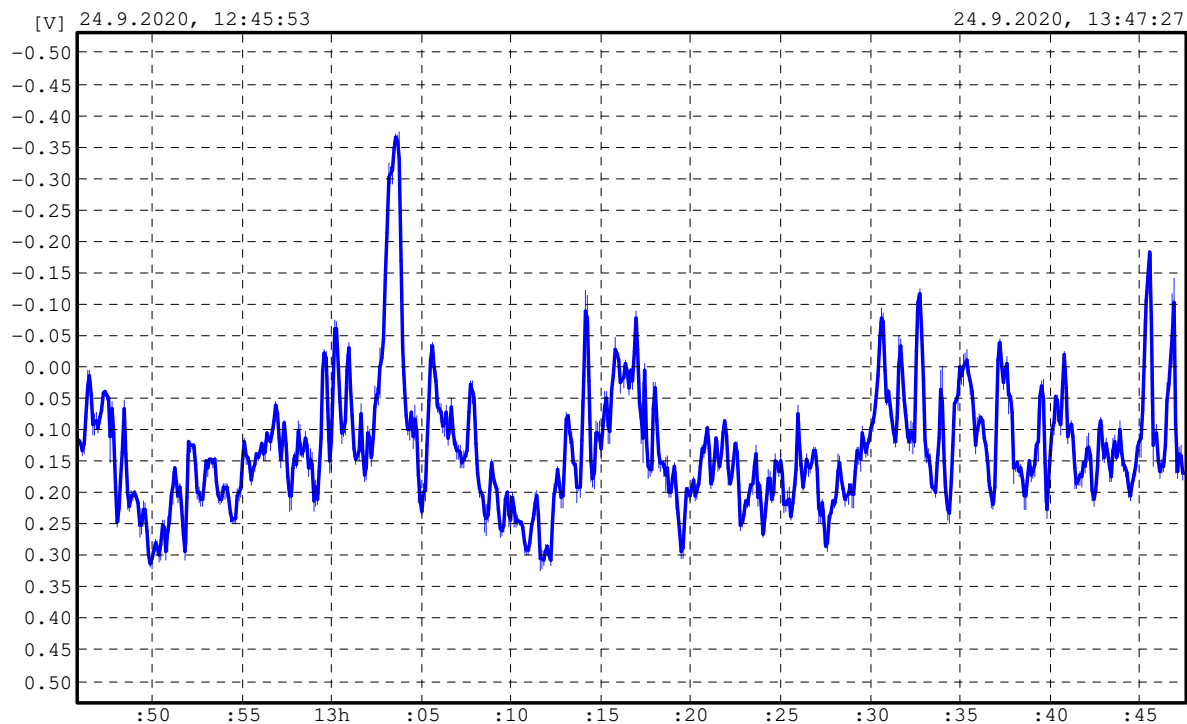


### **PP-3**

#### **Intenzita elektrického pole - směr sever-jih**



#### **Intenzita elektrického pole - směr východ-západ**



PROTOKOL Z MĚŘENÍ  
intenzity elektrického pole – hustoty proudu v půdě

Místo měření : PP-03, Železniční most v km 0,450  
Začátek měření : 24.09.2020 12:45:53  
Konec měření : 24.09.2020 13:47:26

1.SOUBOR: PP-03J-.2KD  
Plus pól : JIH  
Korodat číslo : 857

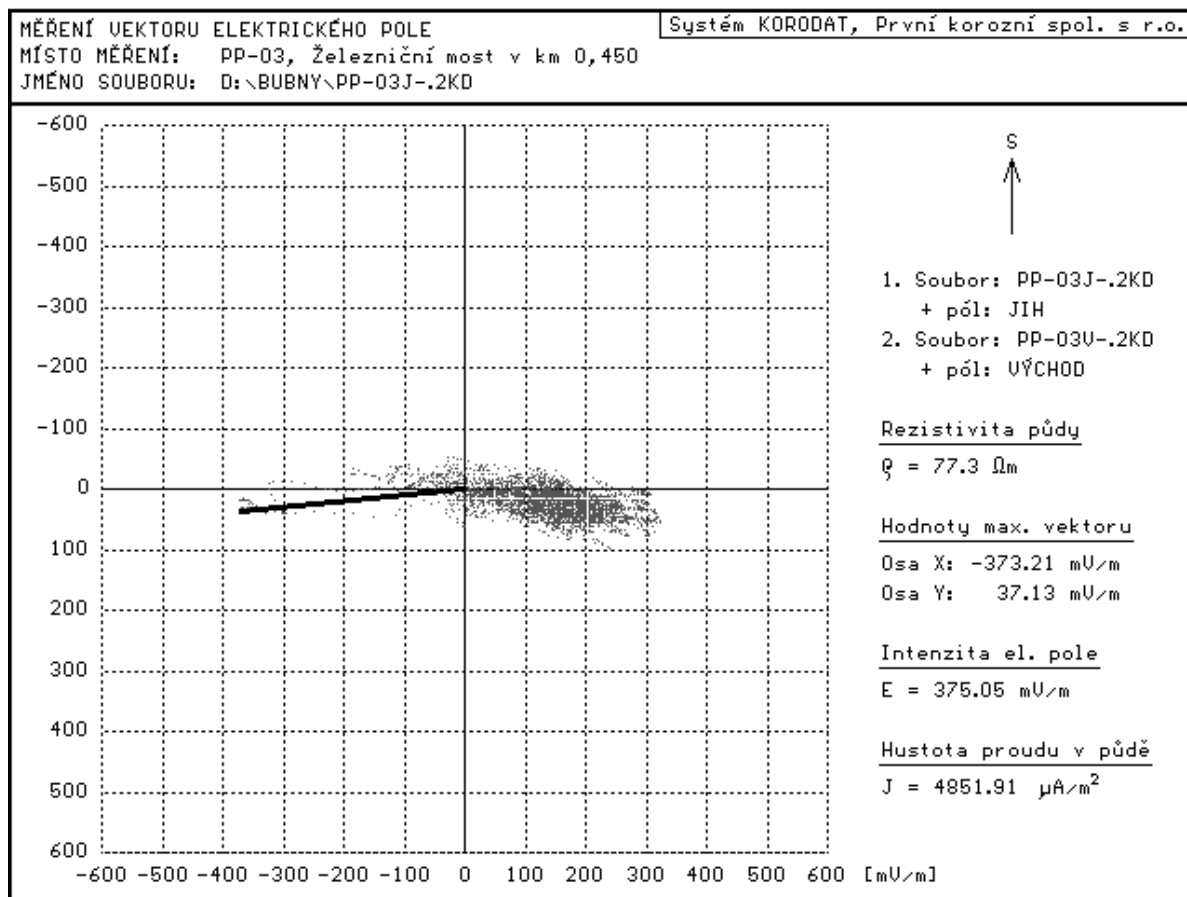
2.SOUBOR: PP-03V-.2KD  
Plus pól : VÝCHOD  
Korodat číslo : 854

Vzdálenost elektrod : 5.0 m  
Rezistivita půdy : 77.3 Ohm.m

MAXIMÁLNÍ HODNOTY VEKTORU ELEKTRICKÉHO POLE  
Osa X: -373.21 mV/m  
Osa Y: 37.13 mV/m

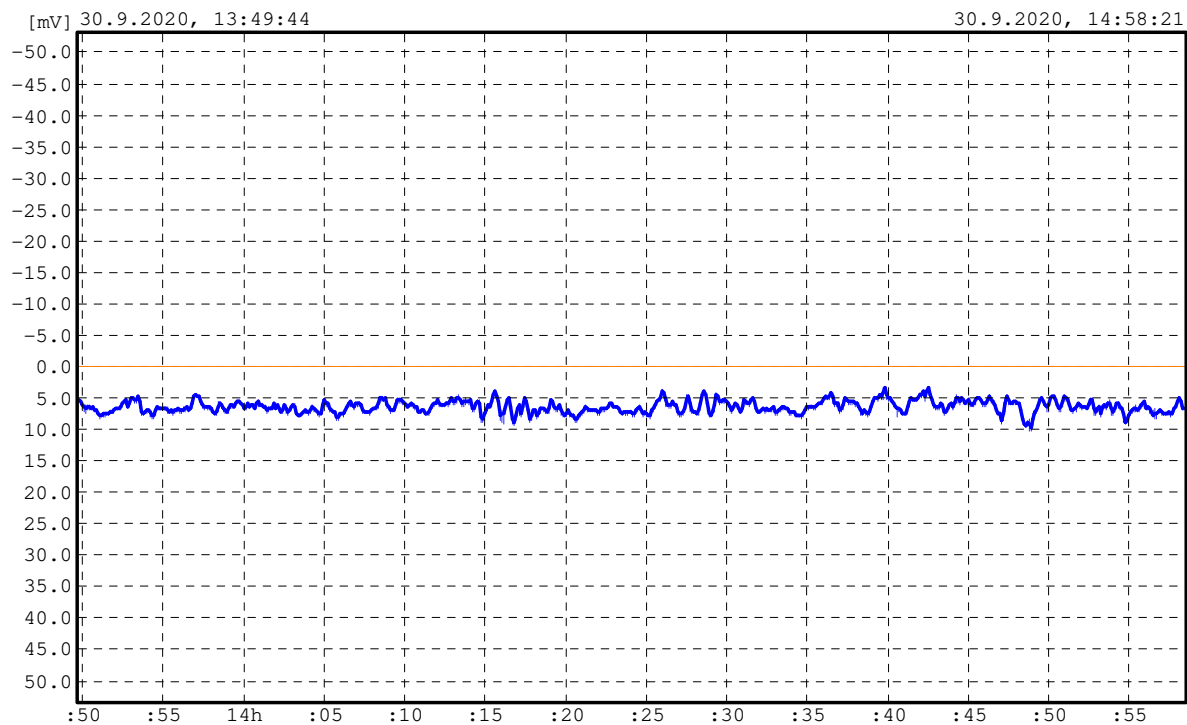
MAXIMÁLNÍ INTENZITA ELEKTRICKÉHO POLE  
 $E = 375.05 \text{ mV/m}$

MAXIMÁLNÍ HUSTOTA PROUDU V PŮDĚ V CIZÍM PROUDOVÉM POLI  
 $J = 4851.91 \text{ } \mu\text{A/m}^2$

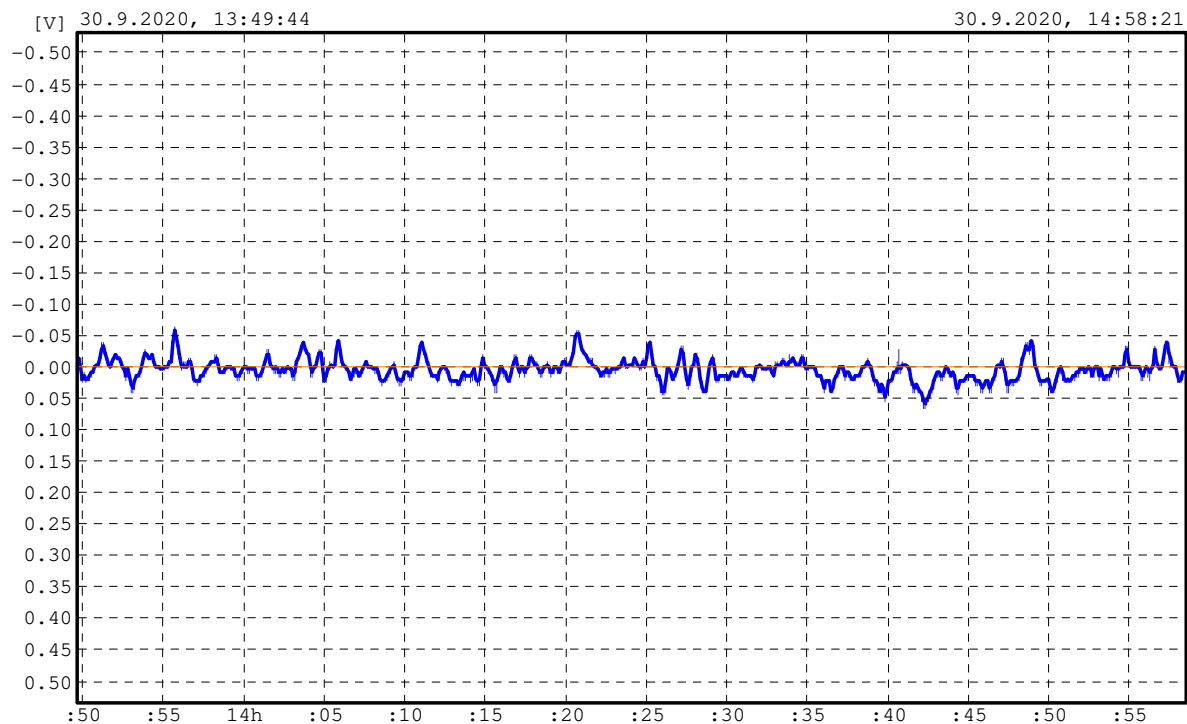


#### **PP-4**

#### **Intenzita elektrického pole - směr sever-jih**



#### **Intenzita elektrického pole - směr východ-západ**



PROTOKOL Z MĚŘENÍ  
intenzity elektrického pole – hustoty proudu v půdě

Místo měření : PP-04, Spínací stanice Bubny  
Začátek měření : 30.09.2020 13:45:00  
Konec měření : 30.09.2020 14:58:20

1.SOUBOR: PP-04S.2KD

Plus pól : SEVER

Korodat číslo : 910

2.SOUBOR: PP-04Z-.2KD

Plus pól : ZÁPAD

Korodat číslo : 856

Vzdálenost elektrod : 2.0 m

Rezistivita půdy : 258.2 Ohm.m

MAXIMÁLNÍ HODNOTY VEKTORU ELEKTRICKÉHO POLE

Osa X: -63.50 mV/m

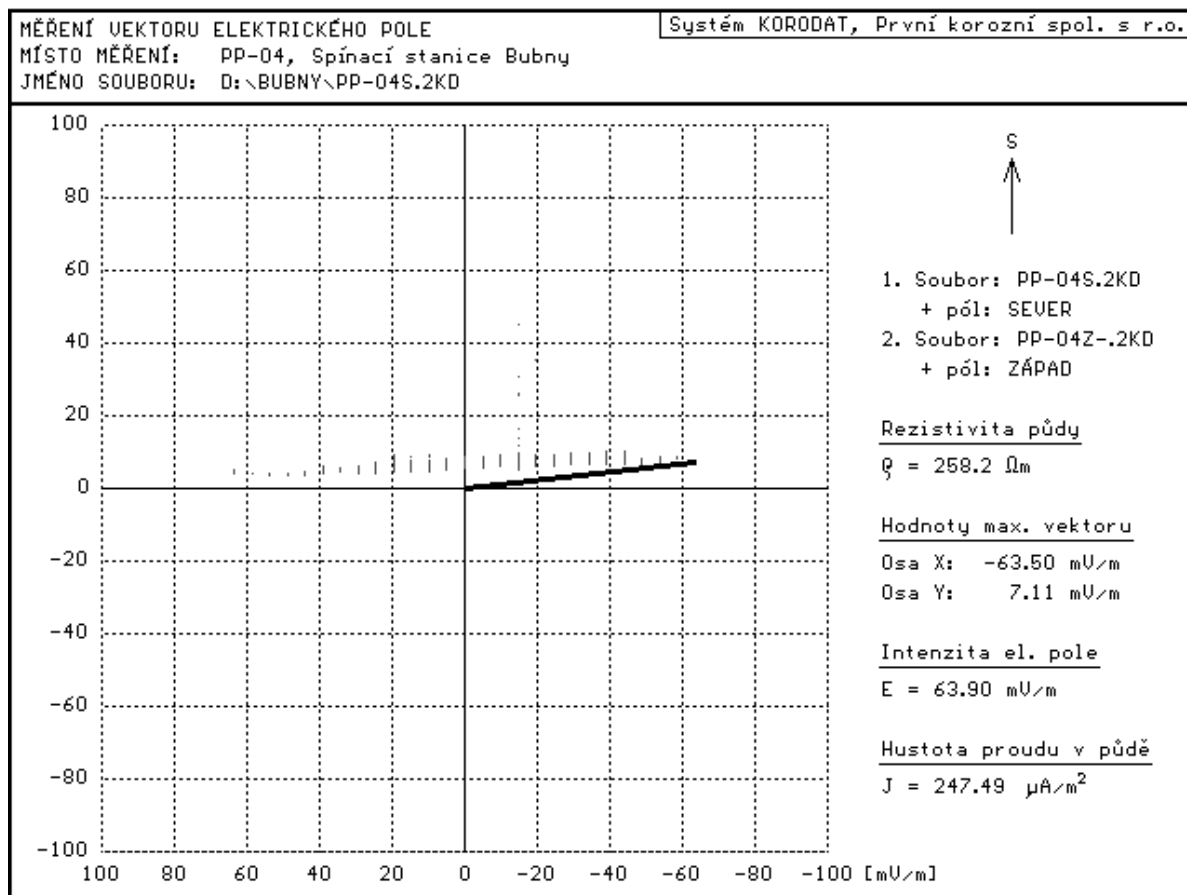
Osa Y: 7.11 mV/m

MAXIMÁLNÍ INTENZITA ELEKTRICKÉHO POLE

$E = 63.90 \text{ mV/m}$

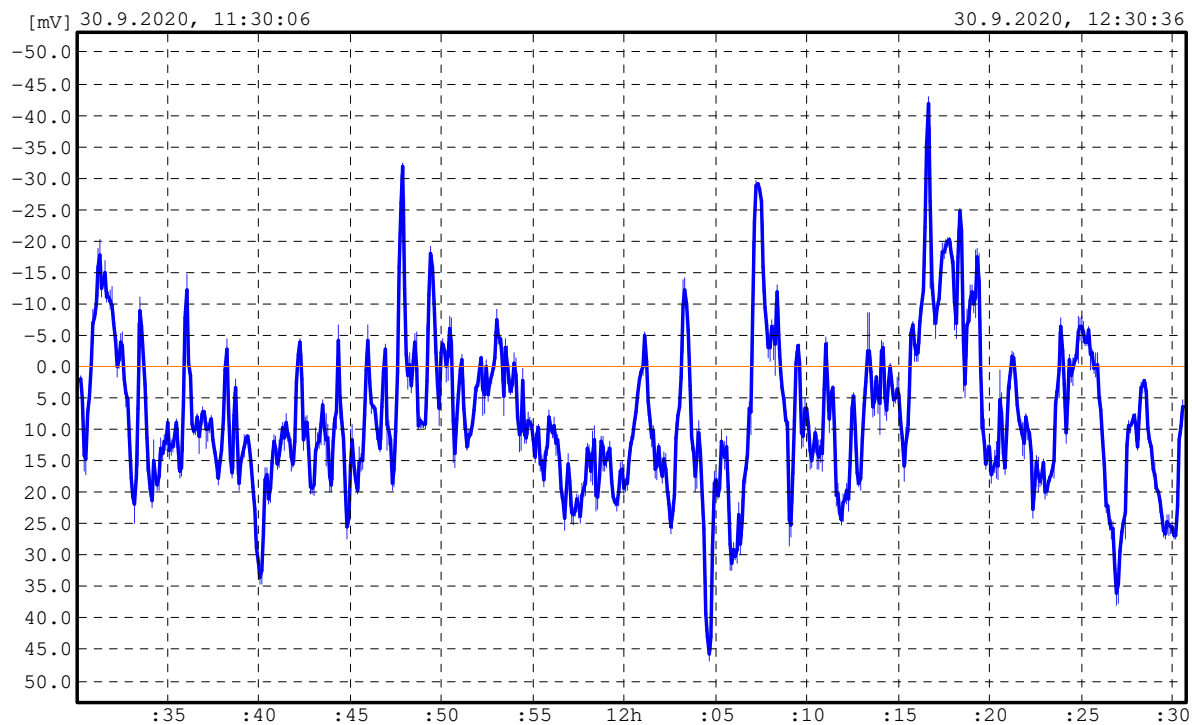
MAXIMÁLNÍ HUSTOTA PROUDU V PŮDĚ V CIZÍM PROUDOVÉM POLI

$J = 247.49 \text{ } \mu\text{A/m}^2$

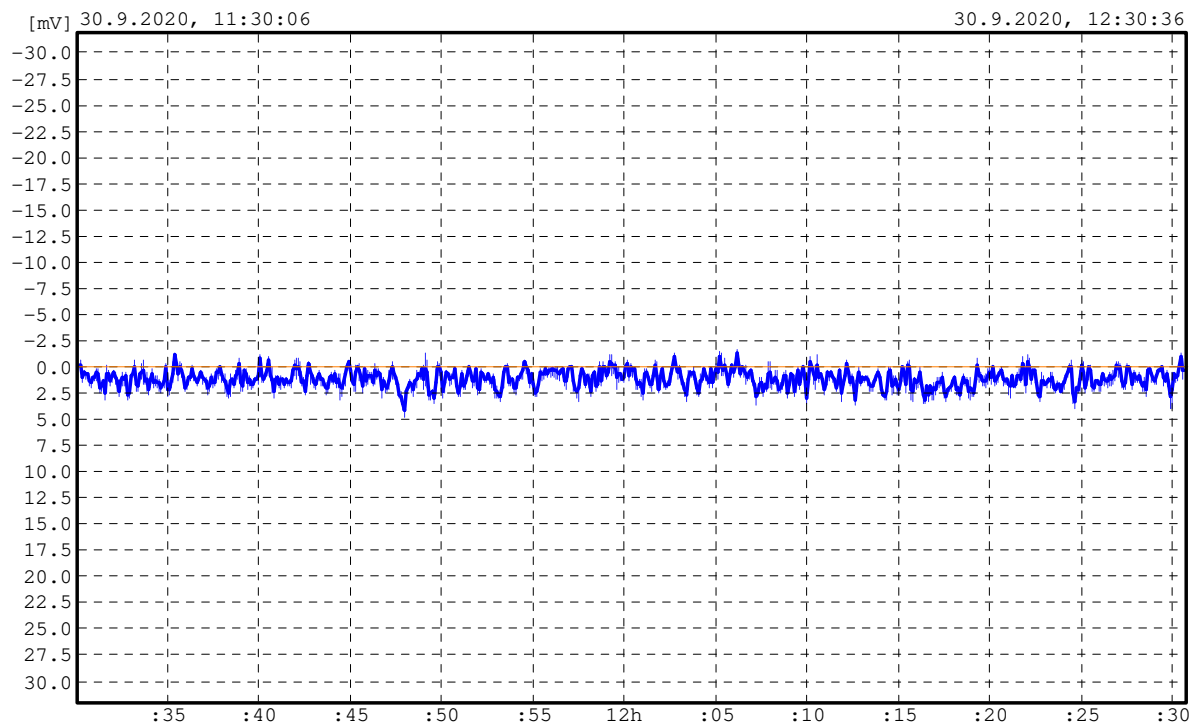


**PP-5**

**Intenzita elektrického pole - směr sever-jih**



**Intenzita elektrického pole - směr východ-západ**



PROTOKOL Z MĚŘENÍ  
intenzity elektrického pole – hustoty proudu v půdě

Místo měření : PP-05, Železniční most v km 0,900  
Začátek měření : 30.09.2020 11:30:06  
Konec měření : 30.09.2020 12:30:35

1.SOUBOR: PP-05S.2KD  
Plus pól : SEVER  
Korodat číslo : 910

2.SOUBOR: PP-05V.2KD  
Plus pól : VÝCHOD  
Korodat číslo : 856

Vzdálenost elektrod : 2.0 m  
Rezistivita půdy : 76.0 Ohm.m

MAXIMÁLNÍ HODNOTY VEKTORU ELEKTRICKÉHO POLE

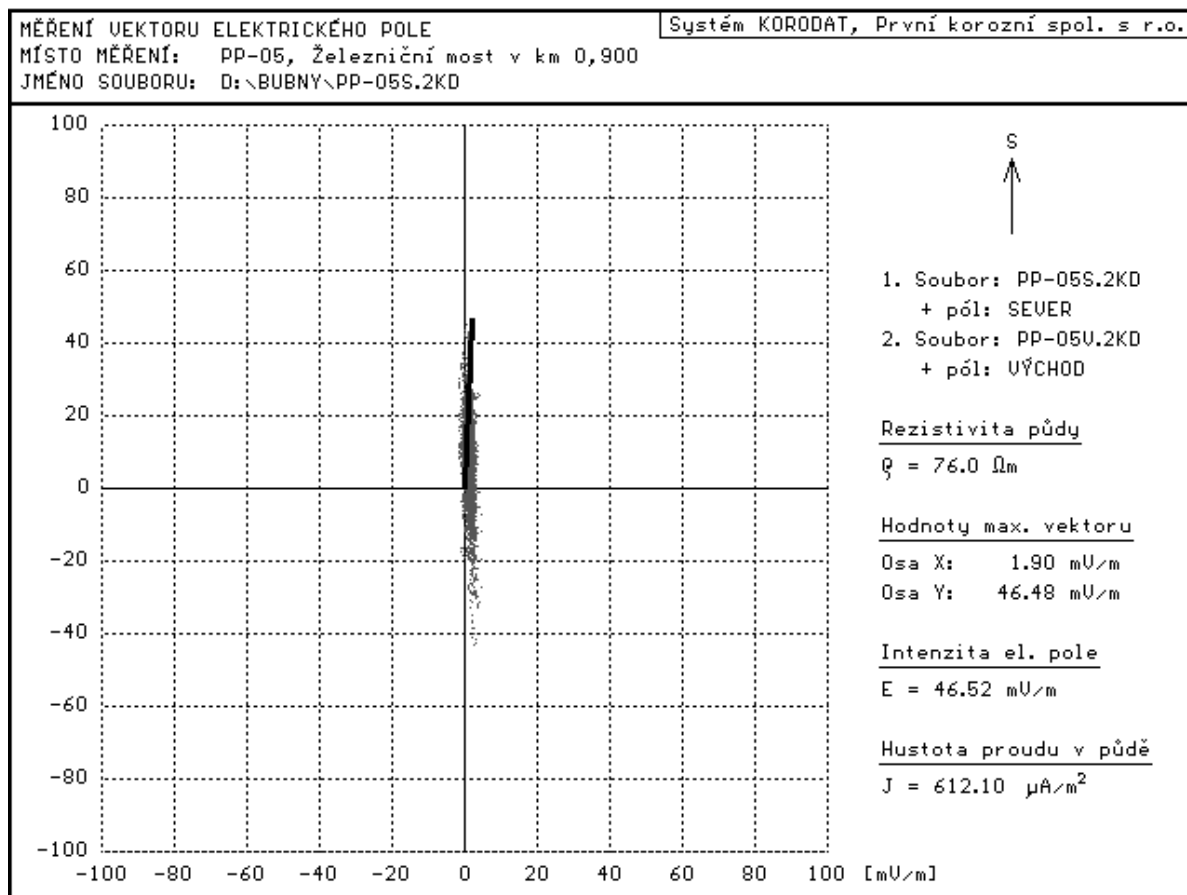
Osa X: 1.90 mV/m  
Osa Y: 46.48 mV/m

MAXIMÁLNÍ INTENZITA ELEKTRICKÉHO POLE

$E = 46.52 \text{ mV/m}$

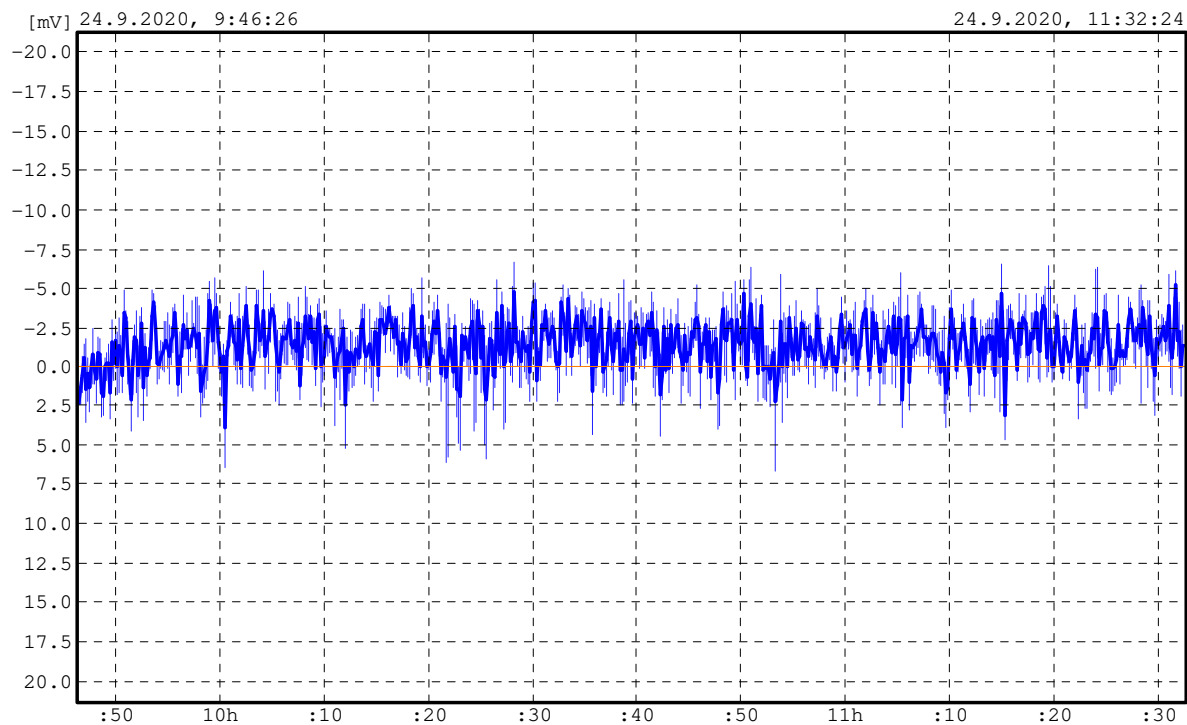
MAXIMÁLNÍ HUSTOTA PROUDU V PŮDĚ V CIZÍM PROUDOVÉM POLI

$J = 612.10 \text{ } \mu\text{A/m}^2$

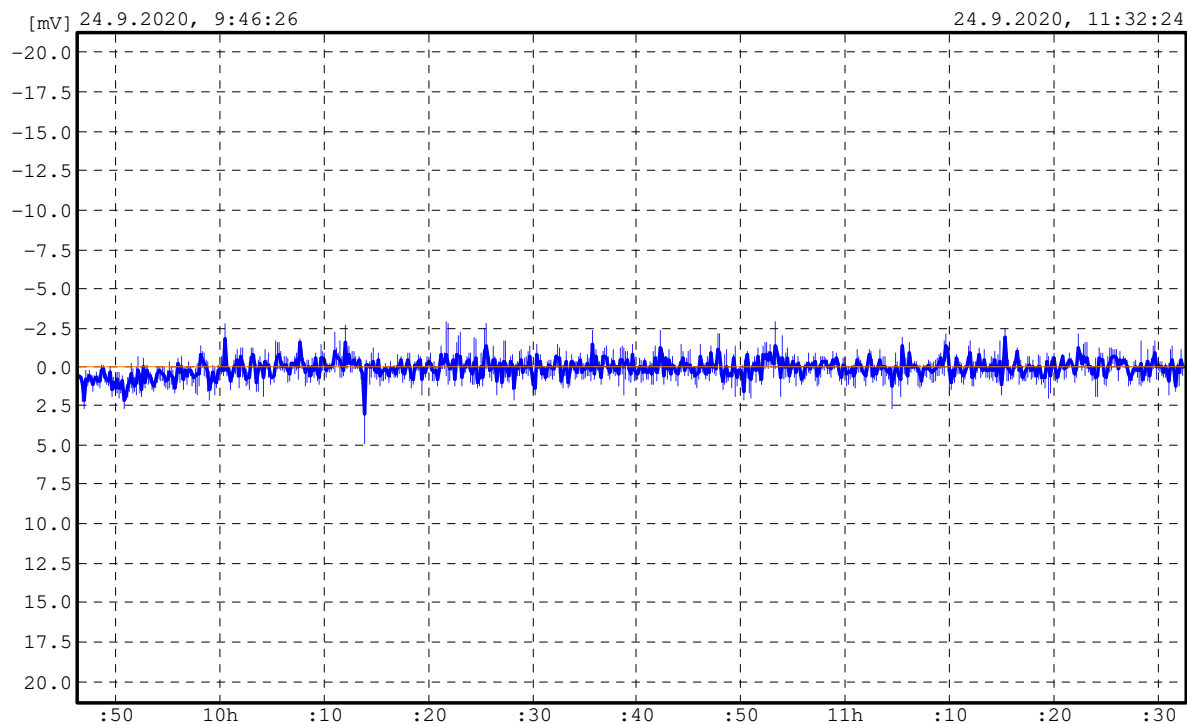


## **PP-6**

### **Intenzita elektrického pole - směr sever-jih**



### **Intenzita elektrického pole - směr východ-západ**



PROTOKOL Z MĚŘENÍ  
intenzity elektrického pole – hustoty proudu v půdě

Místo měření : PP-06, Opěrné zdi v km 1,223 – 1,341  
Začátek měření : 24.09.2020 09:46:26  
Konec měření : 24.09.2020 11:32:23

1.SOUBOR: PP-06S.2KD  
Plus pól : SEVER  
Korodat číslo : 857

2.SOUBOR: PP-06V.2KD  
Plus pól : VÝCHOD  
Korodat číslo : 854

Vzdálenost elektrod : 5.0 m  
Rezistivita půdy : 282.7 Ohm.m

MAXIMÁLNÍ HODNOTY VEKTORU ELEKTRICKÉHO POLE

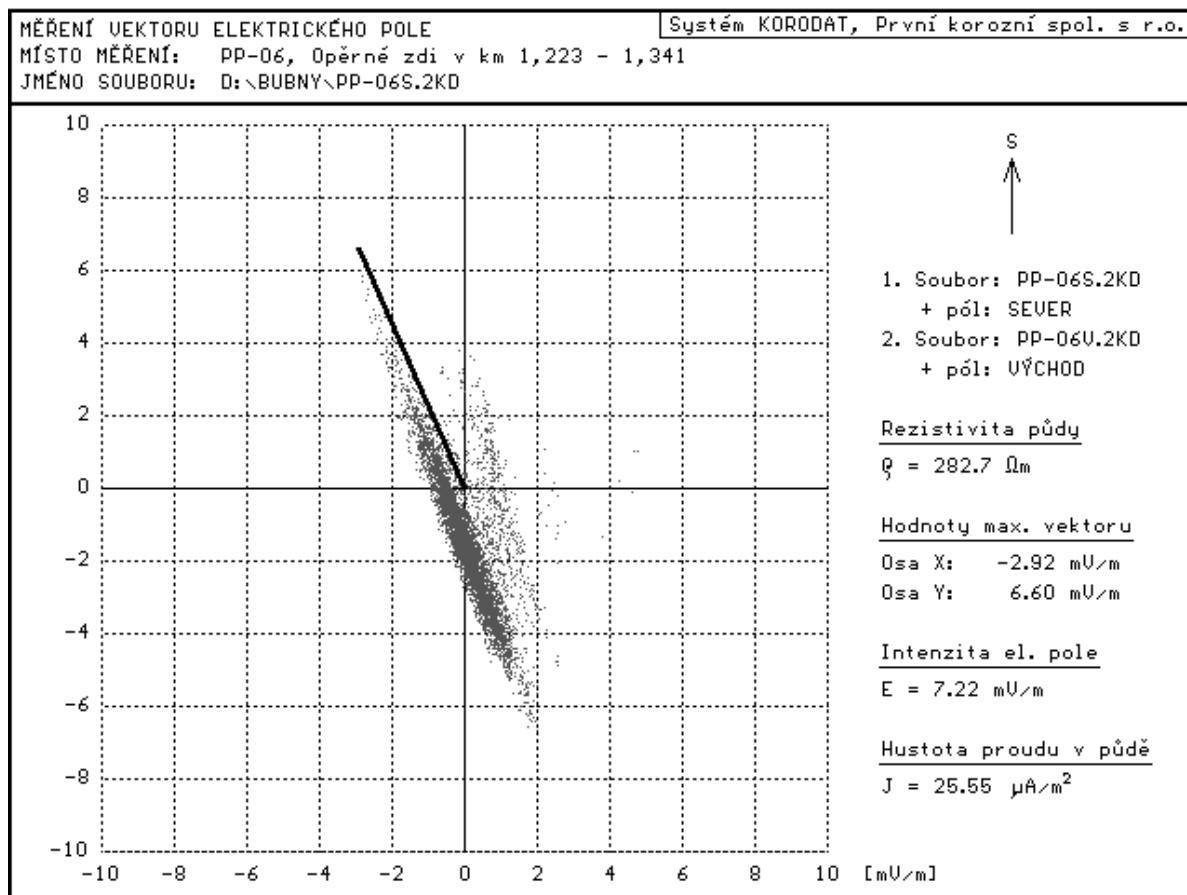
Osa X: -2.92 mV/m  
Osa Y: 6.60 mV/m

MAXIMÁLNÍ INTENZITA ELEKTRICKÉHO POLE

$E = 7.22 \text{ mV/m}$

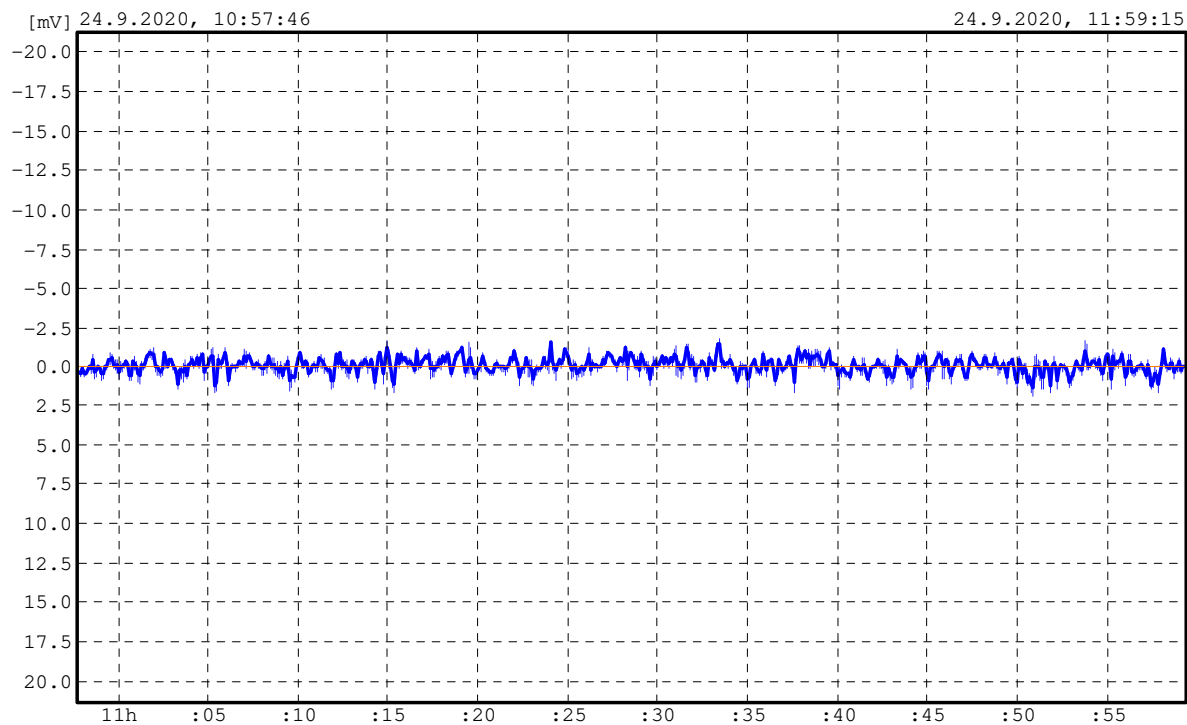
MAXIMÁLNÍ HUSTOTA PROUDU V PŮDĚ V CIZÍM PROUDOVÉM POLI

$J = 25.55 \text{ } \mu\text{A/m}^2$

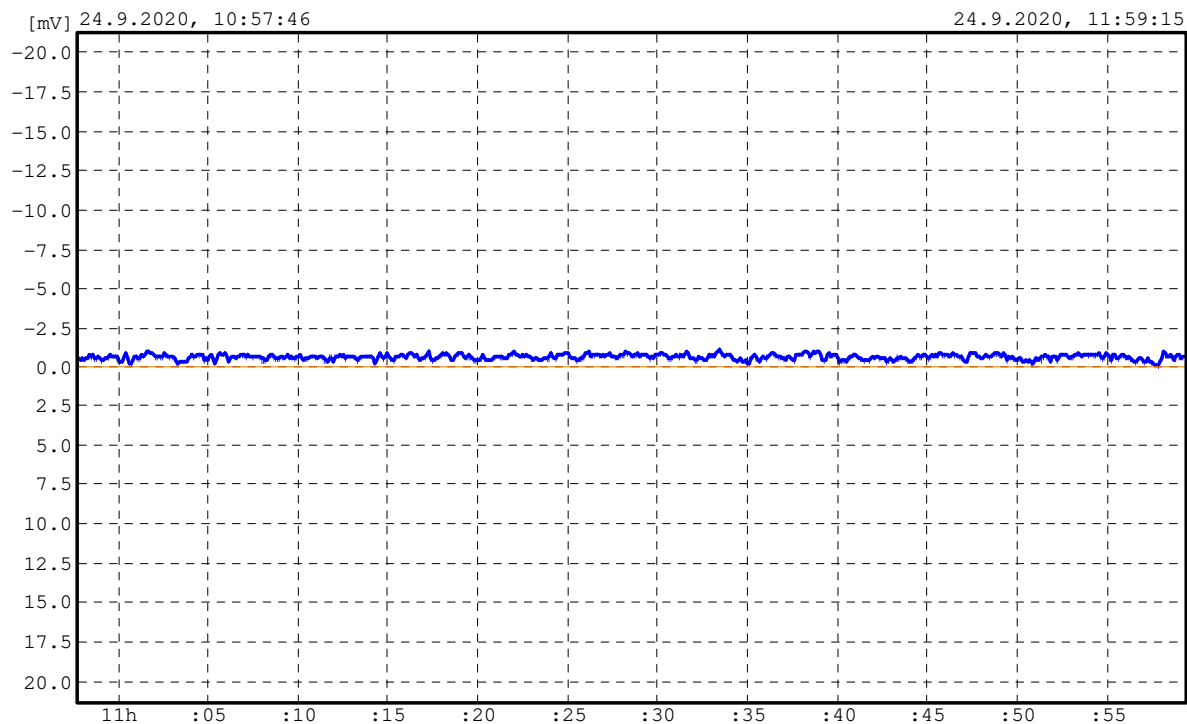


## **PP-7**

### **Intenzita elektrického pole - směr sever-jih**



### **Intenzita elektrického pole - směr východ-západ**



PROTOKOL Z MĚŘENÍ  
intenzity elektrického pole – hustoty proudu v půdě

Místo měření : PP-07, zast. Praha-Výstaviště  
Začátek měření : 24.09.2020 10:57:46  
Konec měření : 24.09.2020 11:59:14

1.SOUBOR: PP-07S.2KD

Plus pól : SEVER

Korodat číslo : 862

2.SOUBOR: PP-07V.2KD

Plus pól : VÝCHOD

Korodat číslo : 861

Vzdálenost elektrod : 5.0 m

Rezistivita půdy : 172.2 Ohm.m

MAXIMÁLNÍ HODNOTY VEKTORU ELEKTRICKÉHO POLE

Osa X: -1.21 mV/m

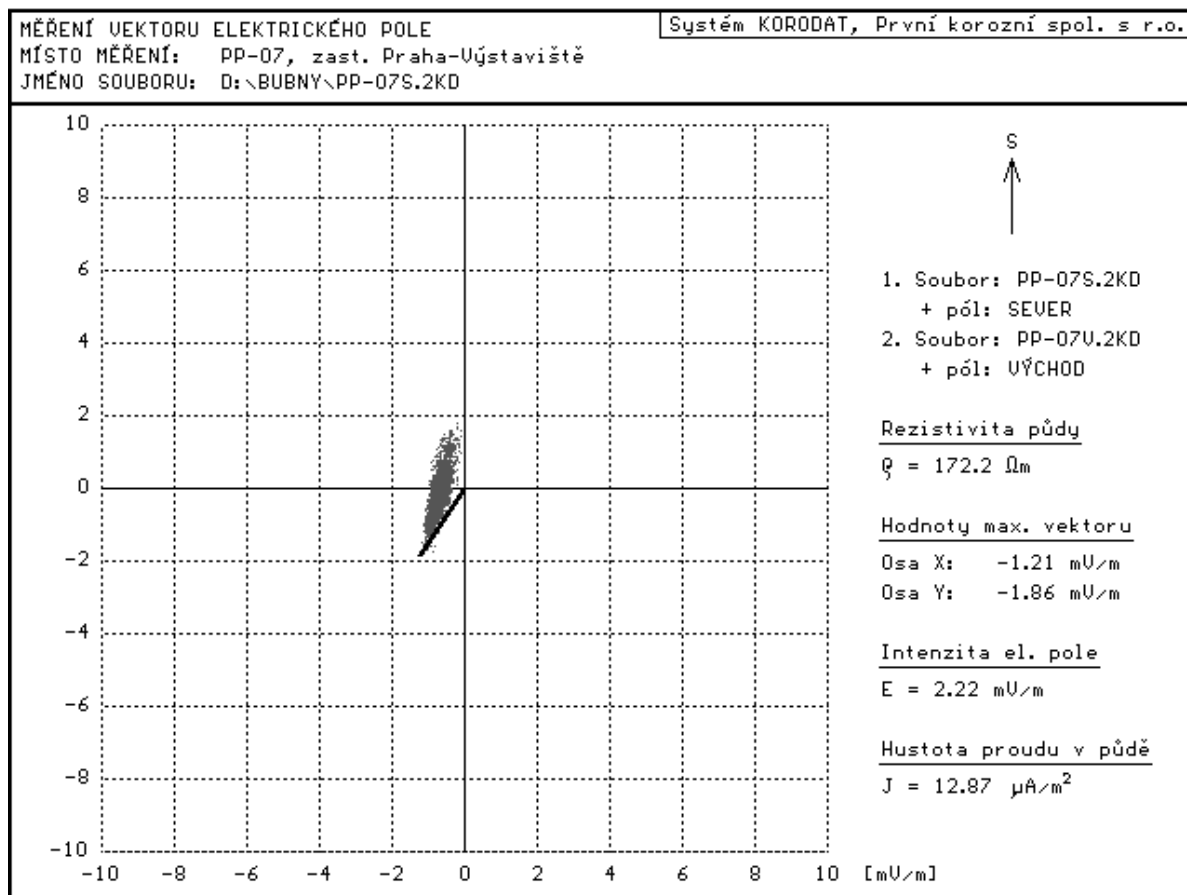
Osa Y: -1.86 mV/m

MAXIMÁLNÍ INTENZITA ELEKTRICKÉHO POLE

$E = 2.22 \text{ mV/m}$

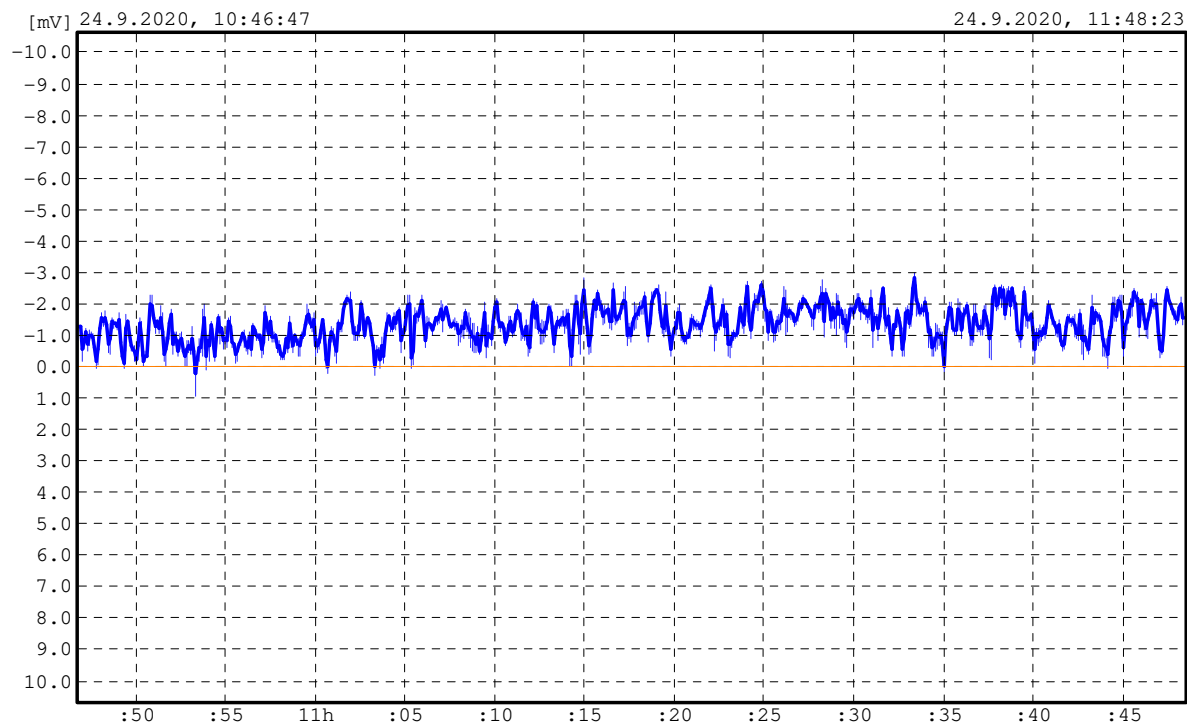
MAXIMÁLNÍ HUSTOTA PROUDU V PŮDĚ V CIZÍM PROUDOVÉM POLI

$J = 12.87 \text{ } \mu\text{A/m}^2$

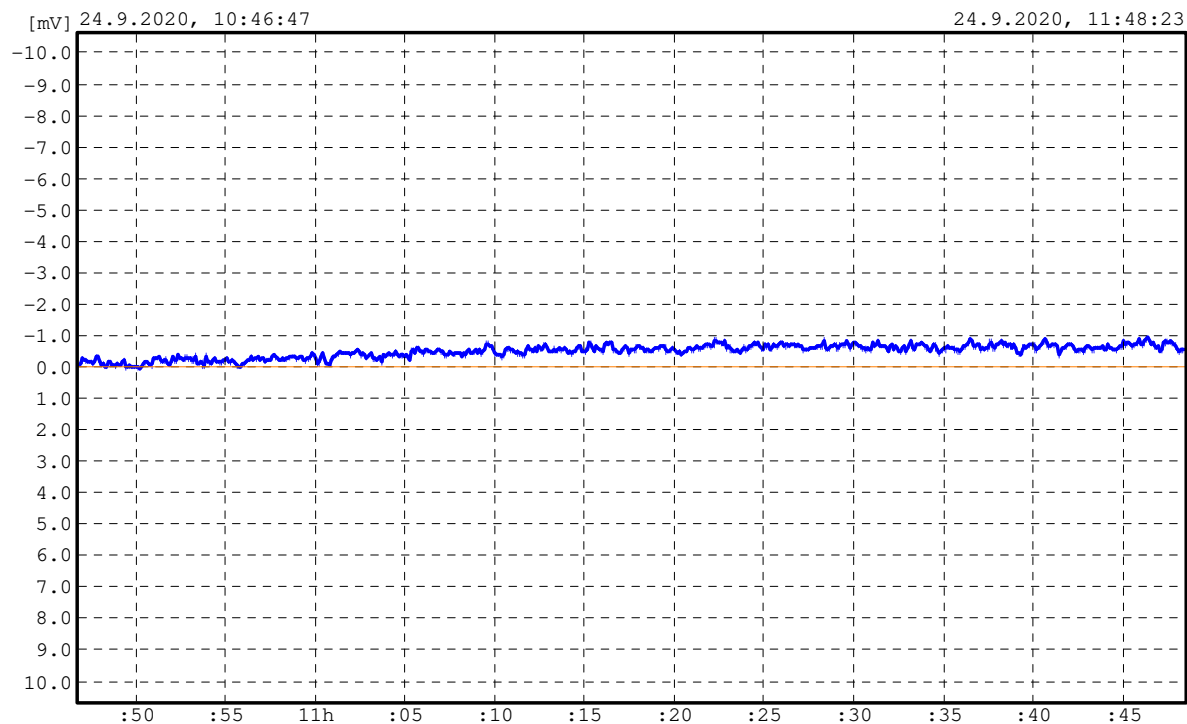


## **PP-8**

### **Intenzita elektrického pole - směr sever-jih**



### **Intenzita elektrického pole - směr východ-západ**



PROTOKOL Z MĚŘENÍ  
intenzity elektrického pole – hustoty proudu v půdě

Místo měření : PP-08, 8, Lávka pro pěší v km 1,400  
Začátek měření : 24.09.2020 10:46:47  
Konec měření : 24.09.2020 11:48:22

1.SOUBOR: PP-08S.2KD  
Plus pól : SEVER  
Korodat číslo : 910

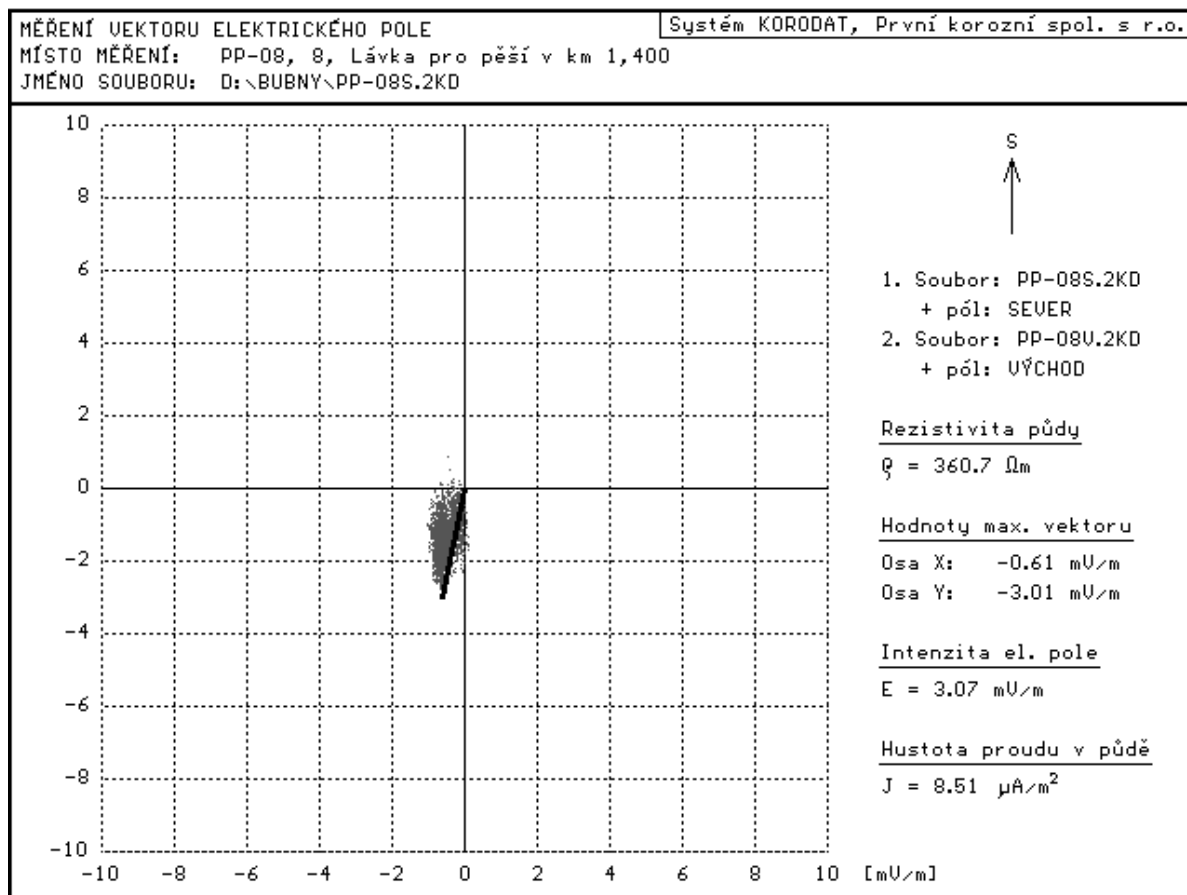
2.SOUBOR: PP-08V.2KD  
Plus pól : VÝCHOD  
Korodat číslo : 856

Vzdálenost elektrod : 5.0 m  
Rezistivita půdy : 360.7 Ohm.m

MAXIMÁLNÍ HODNOTY VEKTORU ELEKTRICKÉHO POLE  
Osa X: -0.61 mV/m  
Osa Y: -3.01 mV/m

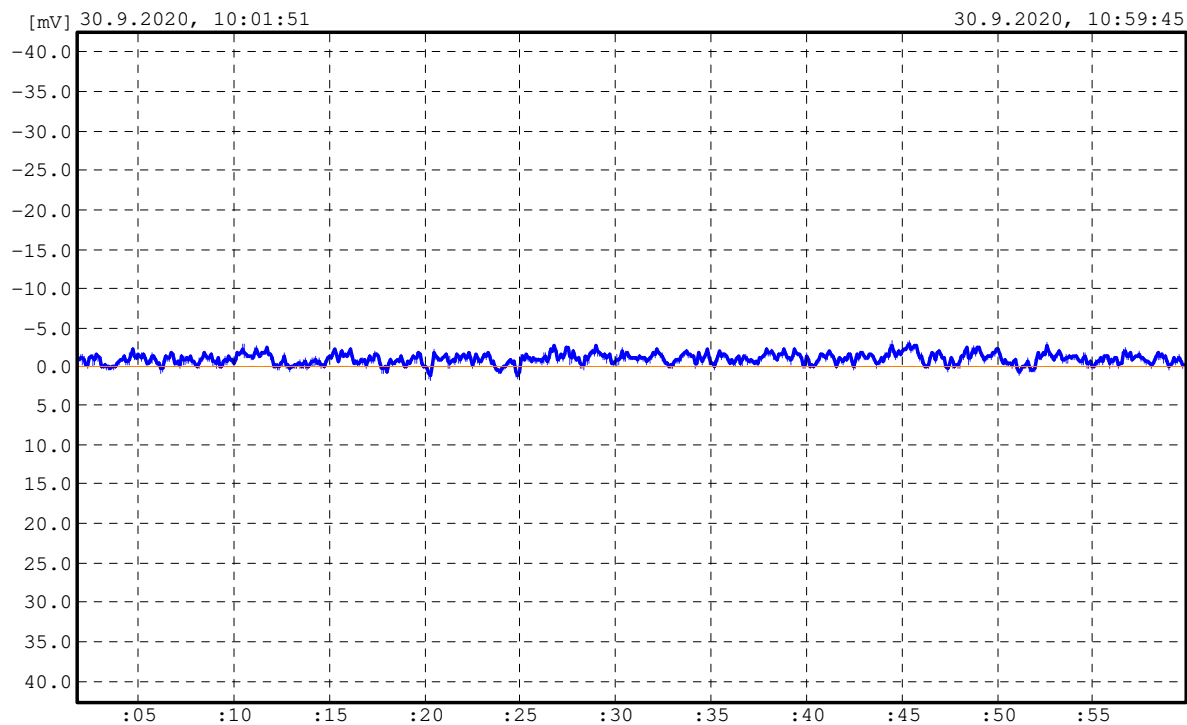
MAXIMÁLNÍ INTENZITA ELEKTRICKÉHO POLE  
 $E = 3.07 \text{ mV/m}$

MAXIMÁLNÍ HUSTOTA PROUDU V PŮDĚ V CIZÍM PROUDOVÉM POLI  
 $J = 8.51 \text{ } \mu\text{A/m}^2$

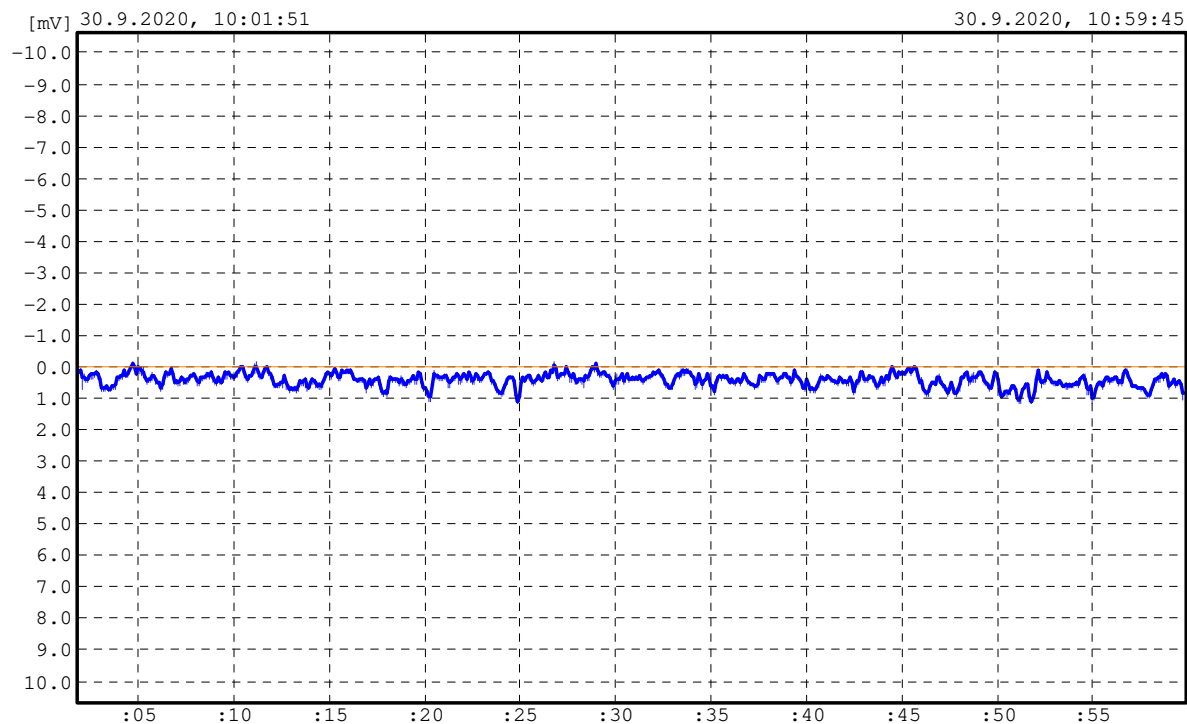


## **PP-9**

### **Intenzita elektrického pole - směr sever-jih**



### **Intenzita elektrického pole - směr východ-západ**



PROTOKOL Z MĚŘENÍ  
intenzity elektrického pole – hustoty proudu v půdě

Místo měření : PP-09, Zárubní zdi km 1,322-1,445  
Začátek měření : 30.09.2020 10:01:51  
Konec měření : 30.09.2020 10:59:44

1.SOUBOR: PP-09J.2KD

Plus pól : JIH

Korodat číslo : 862

2.SOUBOR: PP-09Z.2KD

Plus pól : ZÁPAD

Korodat číslo : 861

Vzdálenost elektrod : 2.0 m

Rezistivita půdy : 235.0 Ohm.m

MAXIMÁLNÍ HODNOTY VEKTORU ELEKTRICKÉHO POLE

Osa X: -0.04 mV/m

Osa Y: -3.42 mV/m

MAXIMÁLNÍ INTENZITA ELEKTRICKÉHO POLE

$E = 3.42 \text{ mV/m}$

MAXIMÁLNÍ HUSTOTA PROUDU V PŮDĚ V CIZÍM PROUDOVÉM POLI

$J = 14.55 \text{ } \mu\text{A/m}^2$

