

PROTOKOL O MĚŘENÍ

19 – DKoV – 131

Korozní měření v blízkosti ŽST Roztoky u Prahy		
Objednatel: PRODEX spol. s.r.o., o.s. V Olšinách 2300/75 Praha 10 - Strašnice 100 00	Pracoviště zhotovitele: Regionální pracoviště korozních vlivů Praha Malletova 10/2363 Praha 9 - Libeň 190 00	
Měření provedli: Zbyněk Uzel Jan Dlouhý Ing. Martin Bojko Ing. Michal Svoboda	Protokol vypracovali: Jan Dlouhý Ing. Martin Bojko	
Číslo výtisku: 1 / 3	Celkový počet stran: 28	Datum měření: 23. 9. 2019

Další účast a spolupráce: - - -

Schválení: 26. 9. 2019

Ing. Michal Svoboda

vedoucí Regionálního pracoviště korozních vlivů Praha
michal.svoboda@tudc.cz, tel. 972 228 749, 724 500 145



podpis schvalujícího

Rozdělovník:

výtisk č. 1 - 3: PRODEX spol. s.r.o., o.s., V Olšinách 2300/75, 100 00, Praha 10
digitální forma: PRODEX spol. s.r.o., o.s., V Olšinách 2300/75, 100 00, Praha 10
SŽDC, s. o., TUDC, Regionální pracoviště korozních vlivů Praha

Obchodní firma:

Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Sídlo: Praha 1 – Nové Město, Dlážděná 1003/7, PSČ 110 00
Zápis v obch. rejstříku: Městský soud v Praze, spis. značka A 48384

Doručovací adresa:

Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Technická ústředna dopravní cesty,
Malletova 10/2363, 190 00 Praha 9 – Libeň

Technická ústředna založena 1957



Obsah

1.	Předmět měření a jeho cíl	3
2.	Použité měřicí metody	3
3.	Popis situace	3
4.	Použité měřicí přístroje	4
5.	Podmínky při měření	3
6.	Seznam kontrolních měřicích bodů (KMB)	5
7.	Grafické záznamy	6
8.	Hodnocení měření a závěr	27
9.	Prohlášení Specializovaného střediska Diagnostika korozních vlivů	28

1. Předmět měření a jeho cíl

Předmětem měření byly vysokotlaké (dále jen VTL) plynovody v blízkosti ŽST Roztoky u Prahy. Cílem měření bylo ověřit korozní situaci před zahájením akce „Zajištění bezbariérového přístupu na nástupiště v žst. Roztoky u Prahy“ a zajistit podklady pro měření v obdobném rozsahu po ukončení uvedené akce. Dalším cílem bylo zjistit korozní agresivitu prostředí kvůli návrhům konstrukčních opatření dle SR 5/7(S) a TP 124.

Při měření nebyly porušeny bezpečnostní závěry (plomby) a měření bylo provedeno se souhlasem objednatele předmětu korozního měření.

2. Použité měřicí metody

Korozní měření (resp. vyhodnocení nebo výpočet) byla provedena podle:

ČSN EN 13 509:2003	Měřicí postupy v katodické ochraně
ČSN 03 8371:1978	Protikorozní ochrana v zemi uložených sdělovacích kabelů s olověnými, hliníkovými a ocelovými obaly
ČSN 03 8365:1988	Zásady měření při protikorozní ochraně kovových zařízení uložených v zemi. Stanovení přítomnosti bludných proudů v zemi
ČSN EN 50162:2004	ochrana před korozí bludnými proudy ze stejnosměrných proudových soustav.
TKP, kap. 25A	Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah, kapitola 25A

Jako referenční elektroda byla při měření použita síranomědňatá elektroda CSE dle normy ČSN EN 13509. Rozdíl potenciálů mezi jednotlivými elektrodami byl menší než 5 mV (ČSN 03 8365).

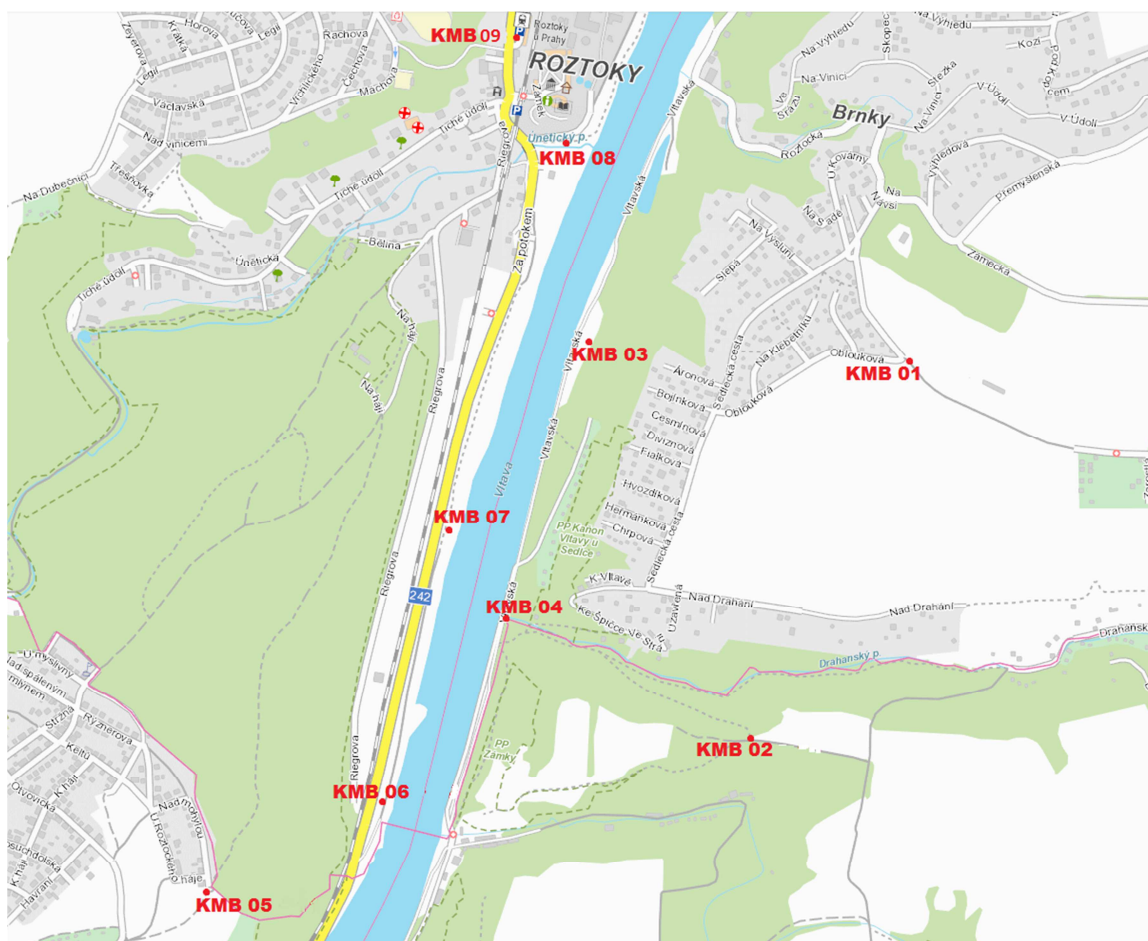
Číselné hodnoty sledovaných veličin byly měřeny, zaznamenány a vyhodnoceny záznamníky a programem HIOKI.

3. Popis situace

ŽST Roztoky u Prahy leží na stejnosměrně elektrizované trati Praha - Děčín; zároveň je zde umístěna TNS. Kvůli existenci anodické oblasti (tj. oblasti, kde bludné proudy vystupují z úložných zařízení zpět do kolejí) zde v minulosti docházelo k častým problémům s korozí bludnými proudy a i nyní je třeba věnovat této lokalitě patřičnou pozornost. S ohledem na možná rizika byla pozornost věnována zejména VTL plynovodům; rozmístění kontrolních měřicích bodů je znázorněno na obrázku č. 1. Stanovení zdánlivého měrného odporu půdy Wennerovou metodou v hloubce 3 m a hustoty bludných proudů v zemi bylo provedeno ve směrech sever-jih a východ-západ v místě plánované stavby.

4. Podmínky při měření

Teplota vzduchu byla 17 °C, teplota půdy 12°C, půda byla vlhká.



Obr. č. 1: Rozmístění kontrolních měřicích bodů (KMB)

5. Použité měřicí přístroje

Měřicí přístroje použité při měření byly ověřeny (kalibrovány) podle Metrologického řádu TÚDC.

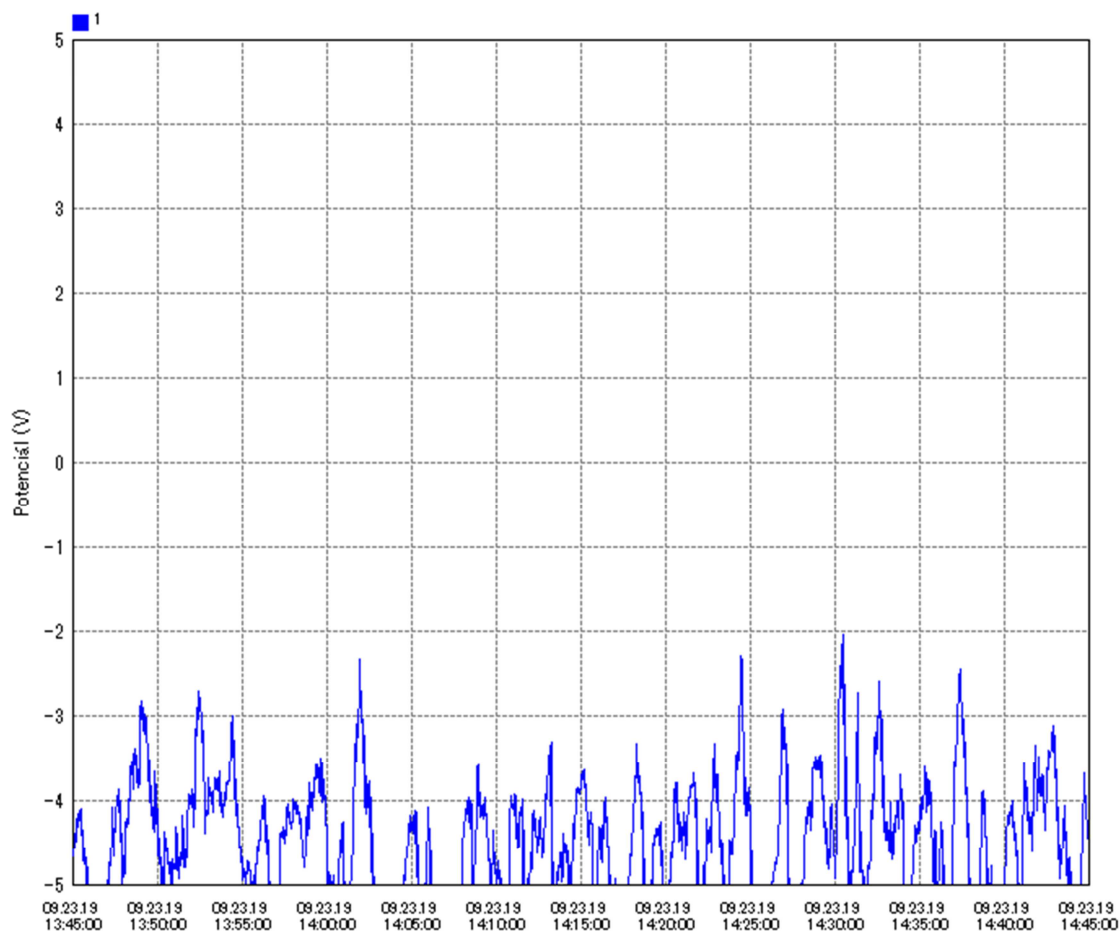
Měřidlo	Výr. číslo	Typ měřidla	Měřidlo	Výr. číslo	Typ měřidla
Hioki – LR5042	170835771	datalogger	Hioki – LR5042	140414043	datalogger
Hioki – LR5042	170835772	datalogger	Hioki – LR5042	140414044	datalogger
Hioki – LR5042	111013803	datalogger	Hioki – LR5042	140414045	datalogger
Hioki – LR5042	111013804	datalogger	Hioki – LR5042	140414046	datalogger
Hioki – LR5042	111013805	datalogger	Hioki – LR5042	140414047	datalogger
Hioki – LR5042	111013806	datalogger	Hioki – LR5043	121031383	datalogger
Hioki – LR5042	111013807	datalogger	Hioki – LR5041	121028889	datalogger
Hioki – LR5042	111013808	datalogger	Hioki – LR5041	121028890	datalogger
Hioki – LR5042	111013809	datalogger	Hioki – LR5041	121203716	datalogger
Hioki – LR5042	111013800	datalogger	Hioki – LR5041	121203717	datalogger
Hioki – LR8515	160513594	datalogger	TESTO 103	18-167	teploměr
Hioki – CT7731+ CM7290	170614618+ 160629296	proudové kleště+ základna	PU 183	9735045	měřič zem. odporů

6. Seznam kontrolních měřicích bodů (KMB)

Označení KMB	Identifikace KMB	Provedená měření
KMB 01 A	před IS VTL DN 300, Brnky, ul. Oblouková	E_{ON} [V/CSE]
KMB 01 B	za IS VTL DN 300, Brnky, ul. Oblouková	E_{ON} [V/CSE]
KMB 01 C	IS VTL DN 300, Brnky, ul. Oblouková	proud přes IS [A]
KMB 02 A	před IS VTL DN 500, Nad Dražanskou roklí	E_{ON} [V/CSE]
KMB 02 B	za IS VTL DN 500, Nad Dražanskou roklí	E_{ON} [V/CSE]
KMB 02 C	IS VTL DN 500, Nad Dražanskou roklí	proud přes IS [A]
KMB 03	VTL DN 300, Brnky, u řeky	E_{ON} [V/CSE]
KMB 04	VTL DN 500, pod Dražanskou roklí, u řeky	E_{ON} [V/CSE]
KMB 05 A	VTL propoj DN 300, Suchdol, ul. Nad Mohylou	E_{ON} [V/CSE]
KMB 05 B	IS VTL propoj DN 300, Suchdol, ul. Nad Mohylou	proud přes IS [A]
KMB 05 C	VTL DN 500, Suchdol, ul. Nad Mohylou	E_{ON} [V/CSE]
KMB 05 D	před IS VTL DN 300, Suchdol, ul. Nad Mohylou	E_{ON} [V/CSE]
KMB 05 E	za IS VTL DN 300, Suchdol, ul. Nad Mohylou	E_{ON} [V/CSE]
KMB 05 F	IS VTL DN 300, Suchdol, ul. Nad Mohylou	proud přes IS [A]
KMB 06 A	před IS VTL DN 100, POIS ER 343 u býv. žel. přejezdu	E_{ON} [V/CSE]
KMB 06 B	za IS VTL DN 100, POIS ER 343 u býv. žel. přejezdu	E_{ON} [V/CSE]
KMB 06 C	IS VTL DN 100, POIS ER 343 u býv. žel. přejezdu	proud přes IS [A]
KMB 07	VTL DN 100, Roztoky, u řeky	E_{ON} [V/CSE]
KMB 08	VTL DN 100, Roztoky, Pod zámkem	E_{ON} [V/CSE]
KMB 09	agresivita prostředí, ŽST Roztoky u Prahy	rezistivita, hustota bludných proudů v zemi
KMB KOL	trakční kolej v ŽST Roztoky u Prahy	potenciál [V/CSE]

7. Grafické záznamy

KMB 01 A: E_{ON} před IS VTL DN 300, Brnky, ul. Oblouková



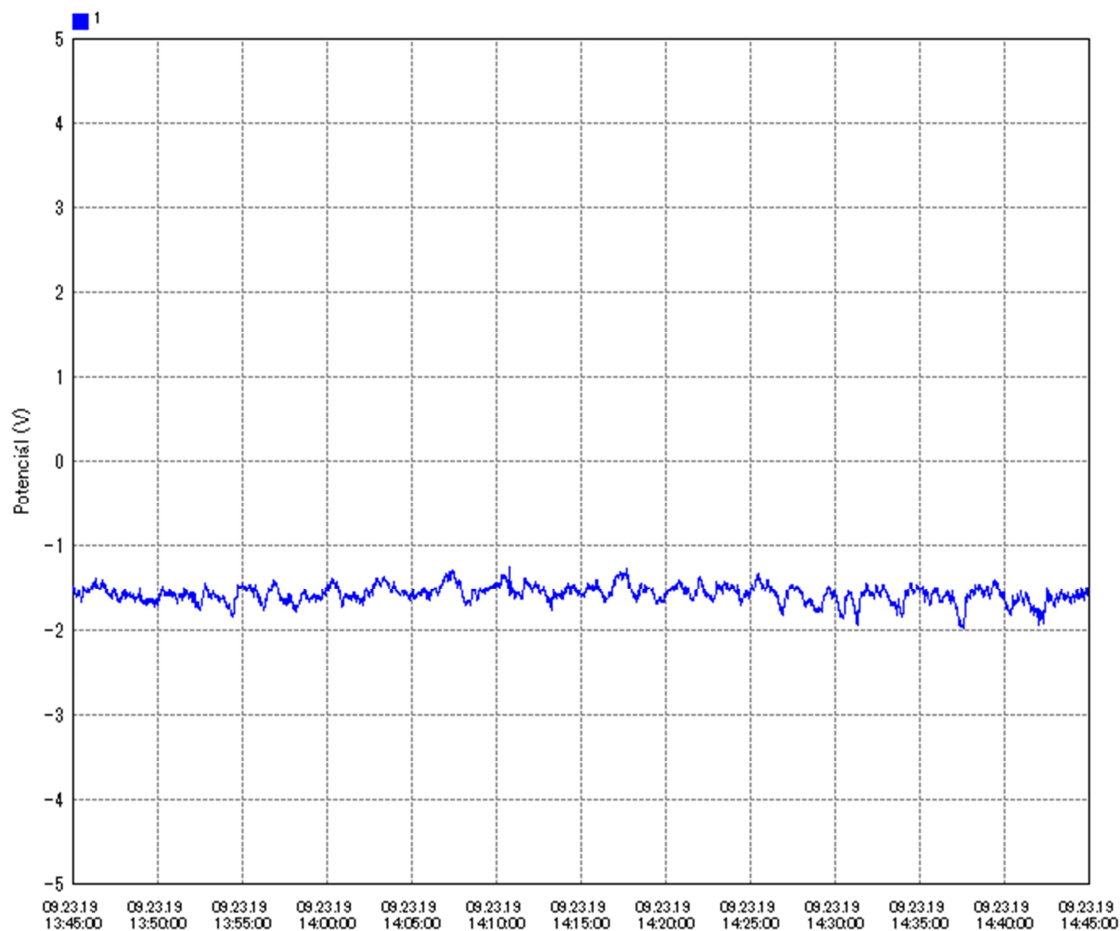
Průměr [V/CSE]: -4,129

Maximum [V/CSE]: -1,901

Minimum [V/CSE]: <-5,000

Dílčí zhodnocení: Průměrná hodnota E_{ON} ležela v době měření v oblasti katodické ochrany; zařízení nebylo ohroženo korozí bludnými proudy.

KMB 01 B: E_{ON} za IS VTL DN 300, Brnky, ul. Oblouková



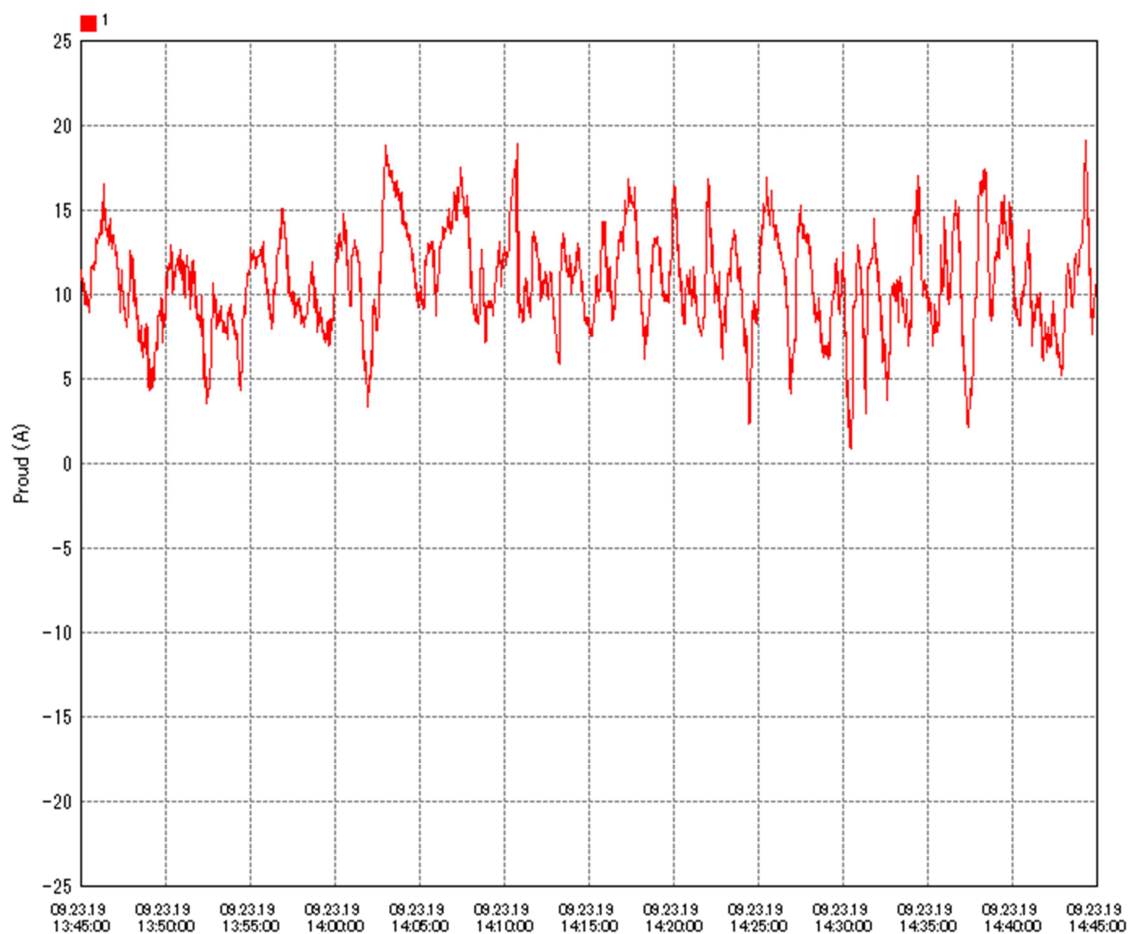
Průměr [V/CSE]: -1,575

Maximum [V/CSE]: -1,259

Minimum [V/CSE]: -1,980

Dílčí zhodnocení: Průměrná hodnota E_{ON} ležela v době měření v oblasti katodické ochrany; zařízení nebylo ohroženo korozi bludnými proudy.

KMB 01 C: Proud přes IS VTL DN 300, Brnky, ul. Oblouková



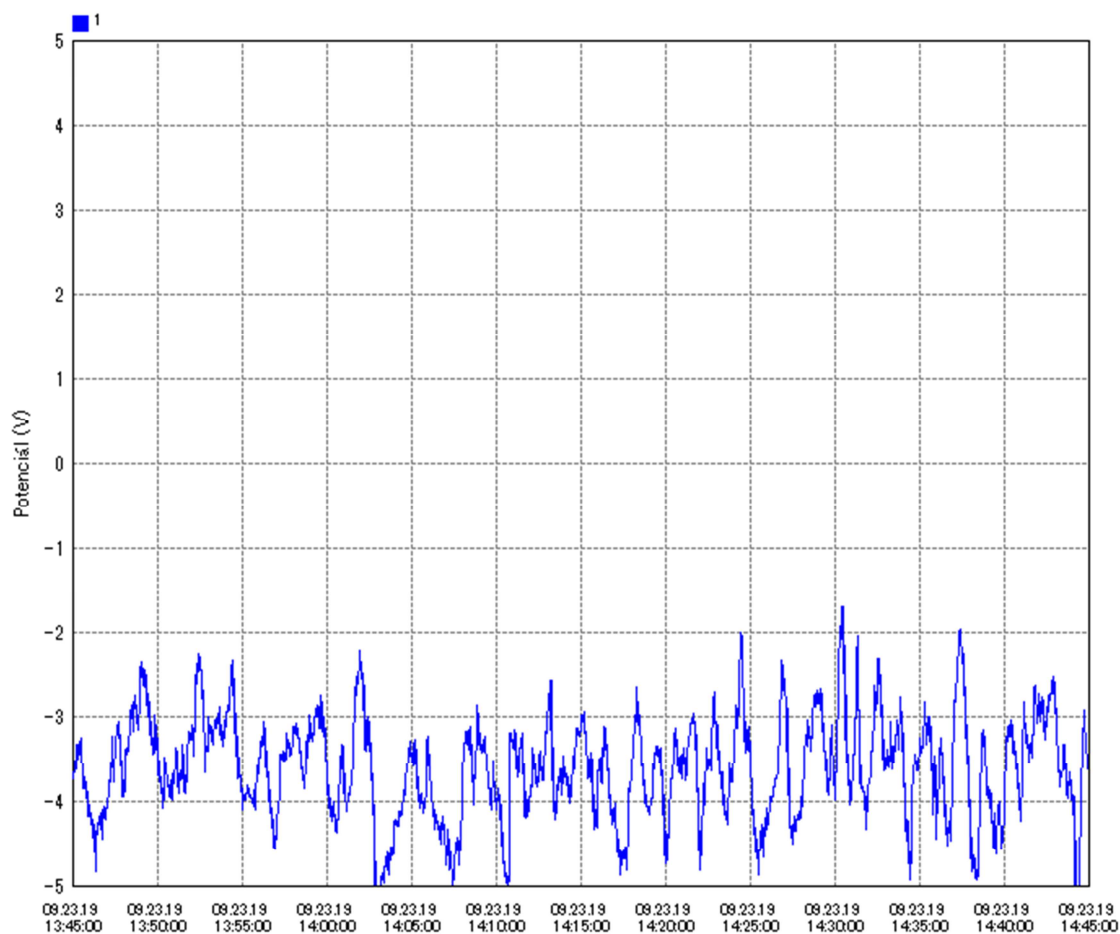
Průměr [A]: 10,7

Maximum [A]: 19,1

Minimum [A]: 0,82

Dílčí zhodnocení: Průměrná hodnota proudu tekoucího přes IS byla v době měření 10,7 A.

KMB 02 A: E_{ON} před IS VTL DN 500, Nad Dražanskou roklí

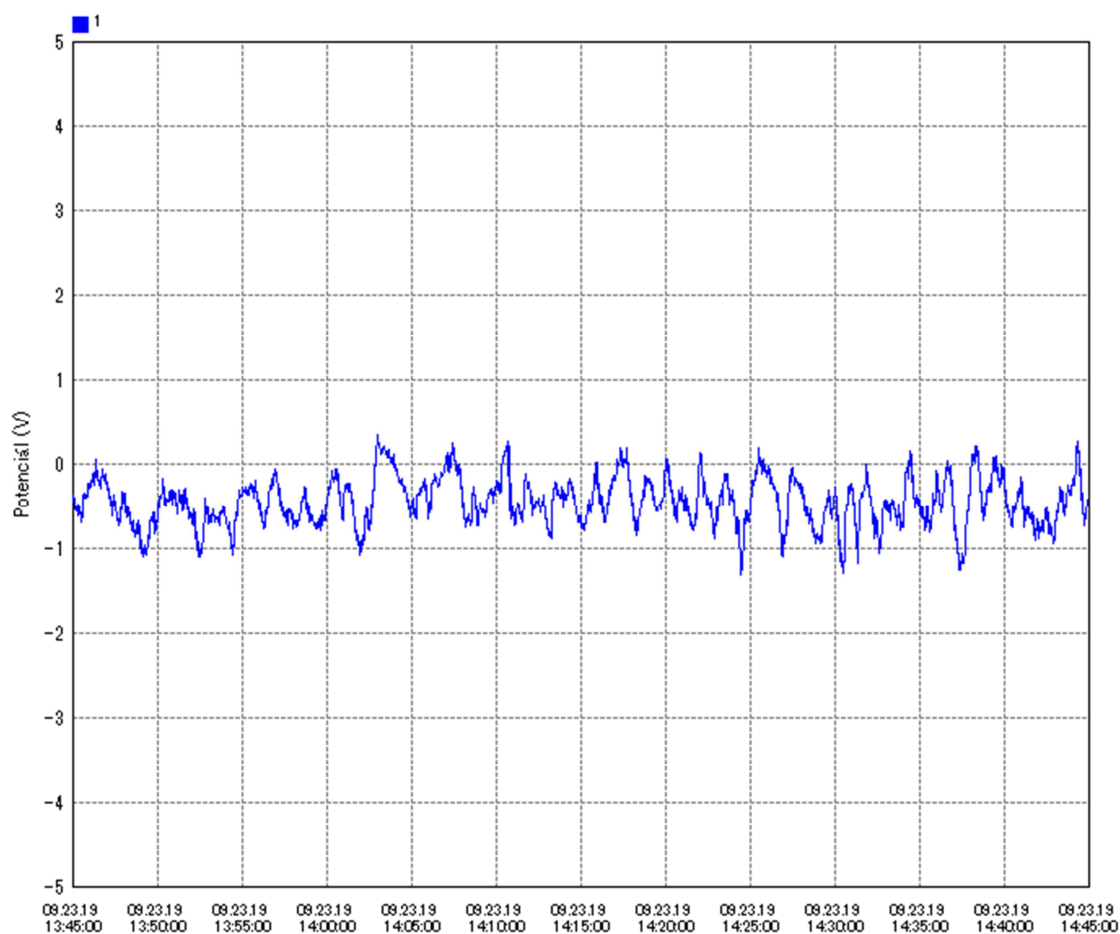


Průměr [V/CSE]: -3,593

Maximum [V/CSE]: -1,694

Minimum [V/CSE]: <-5,000

Dílčí zhodnocení: Průměrná hodnota E_{ON} ležela v době měření v oblasti katodické ochrany; zařízení nebylo ohroženo korozi bludnými proudy.

KMB 02 B: E_{ON} za IS VTL DN 500, Nad Dražanskou roklí

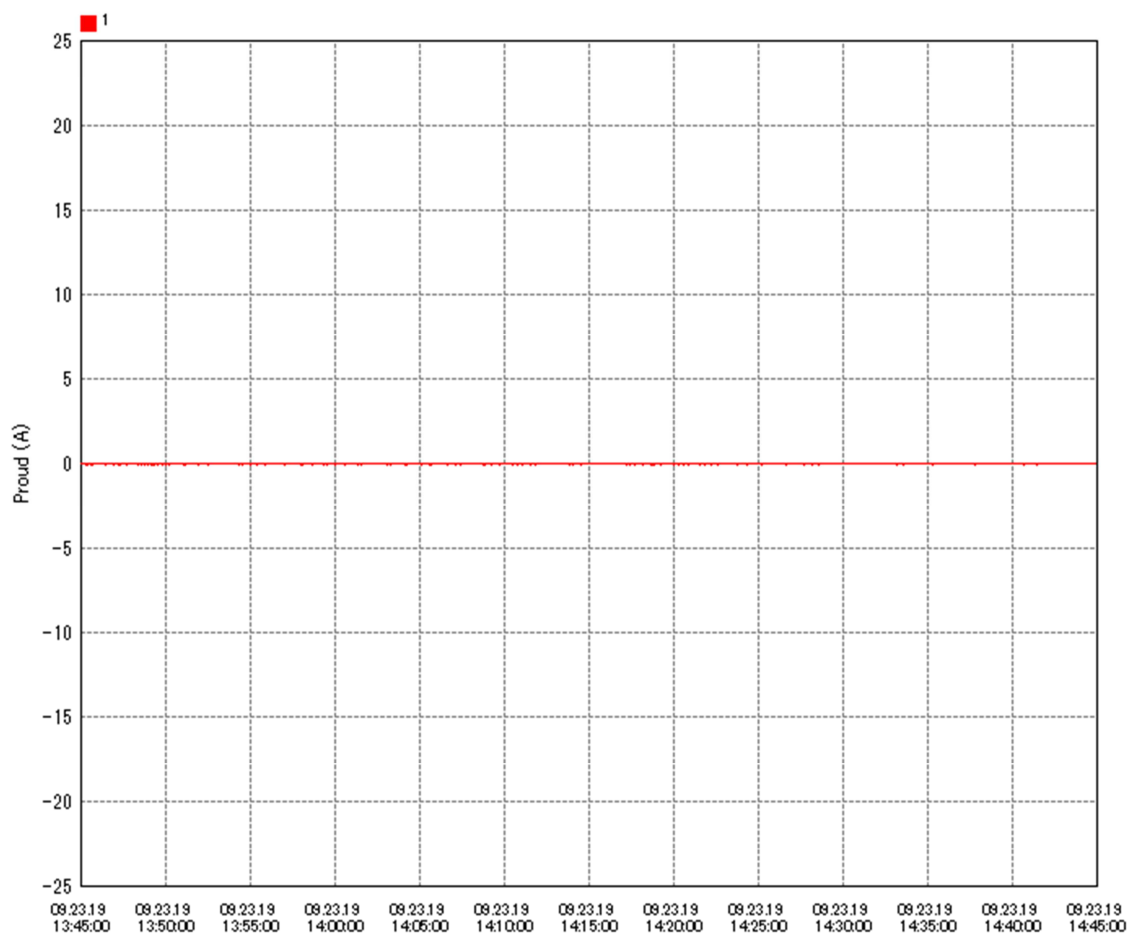
Průměr [V/CSE]: -0,482

Maximum [V/CSE]: 0,345

Minimum [V/CSE]: -1,302

Dílčí zhodnocení: Průměrná hodnota E_{ON} ležela v době měření v oblasti potenciálu oceli v půdě; zařízení nebylo ohroženo korozí bludnými proudy.

KMB 02 C: Proud přes IS VTL DN 500, Nad Dražanskou roklí



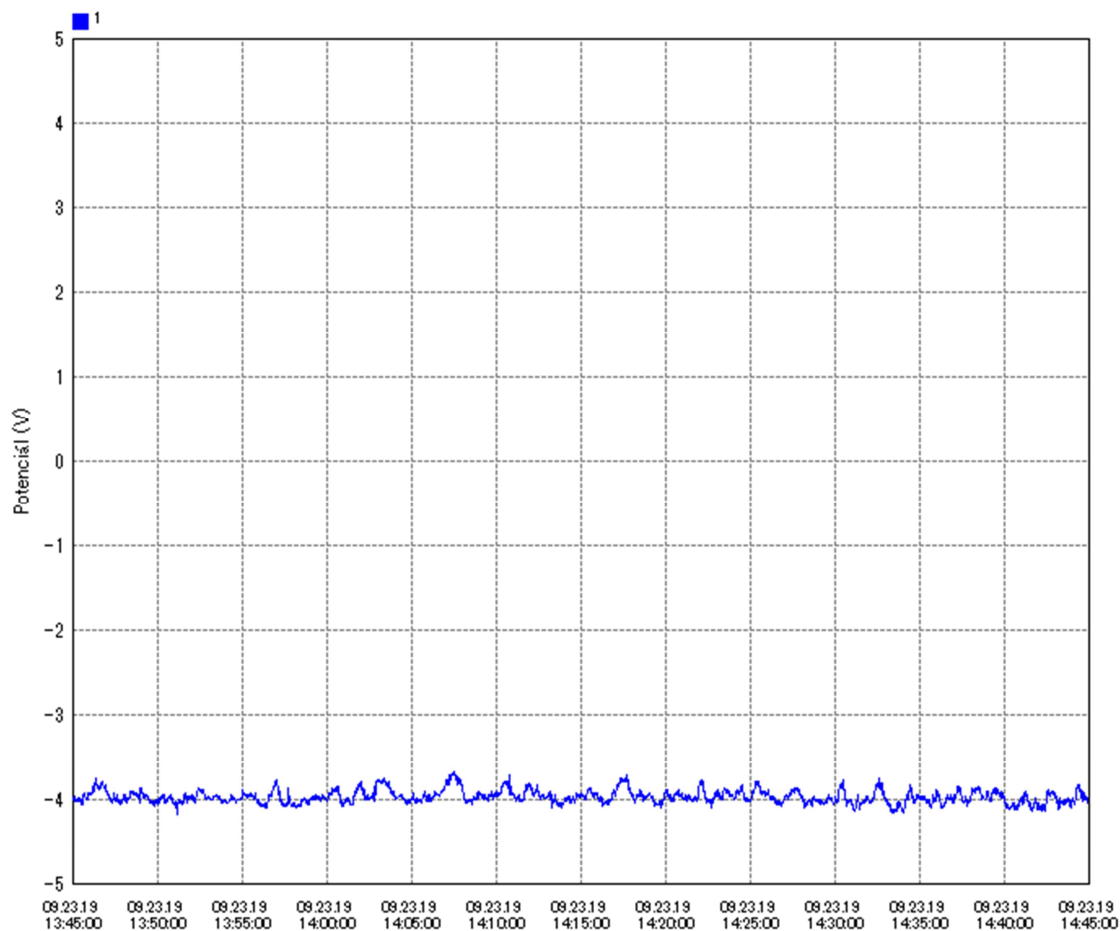
Průměr [A]: -0,01

Maximum [A]: 0,13

Minimum [A]: -0,39

Dílčí zhodnocení: Průměrná hodnota proudu tekoucího přes IS byla v době měření -0,01 A.

KMB 03: E_{ON} VTL DN 300, Brnky, u řeky

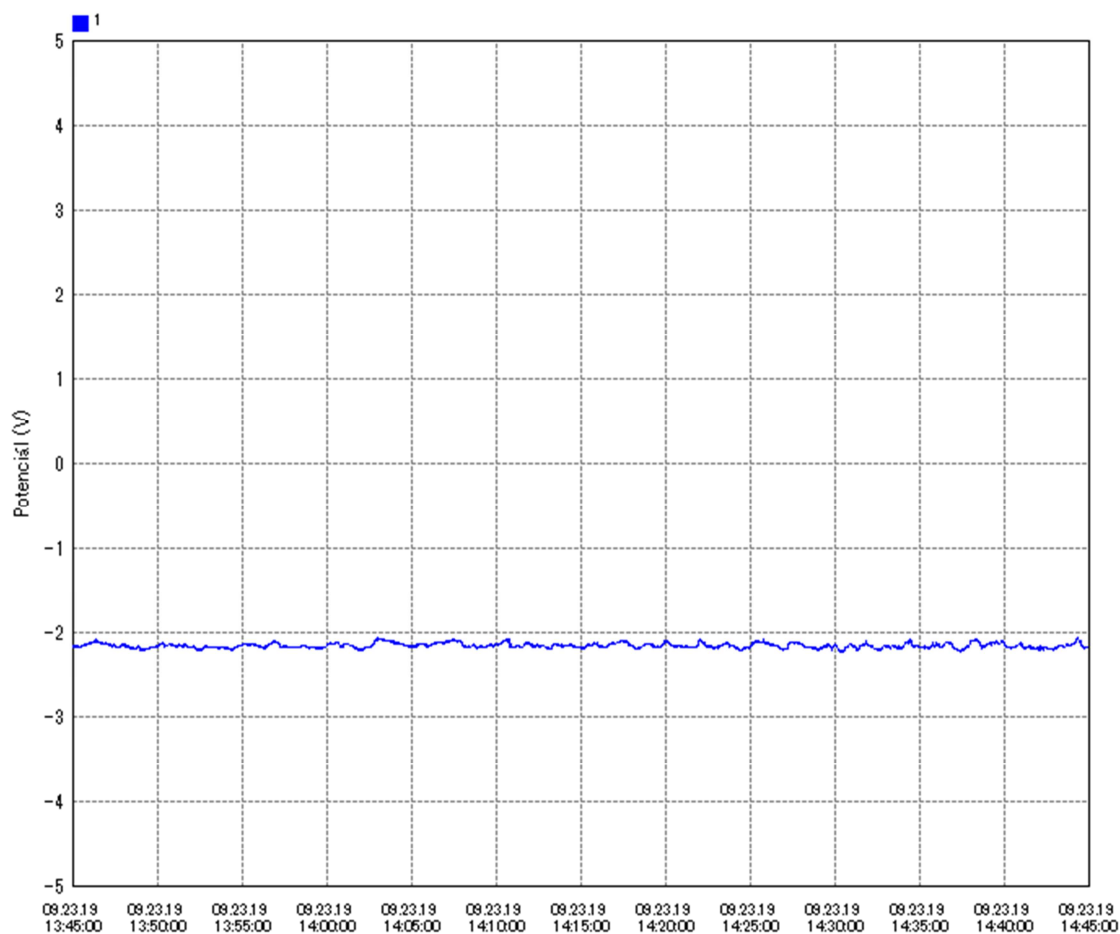


Průměr [V/CSE]: -3,966

Maximum [V/CSE]: -3,666

Minimum [V/CSE]: -4,178

Dílčí zhodnocení: Průměrná hodnota E_{ON} ležela v době měření v oblasti katodické ochrany; zařízení nebylo ohroženo korozí bludnými proudy.

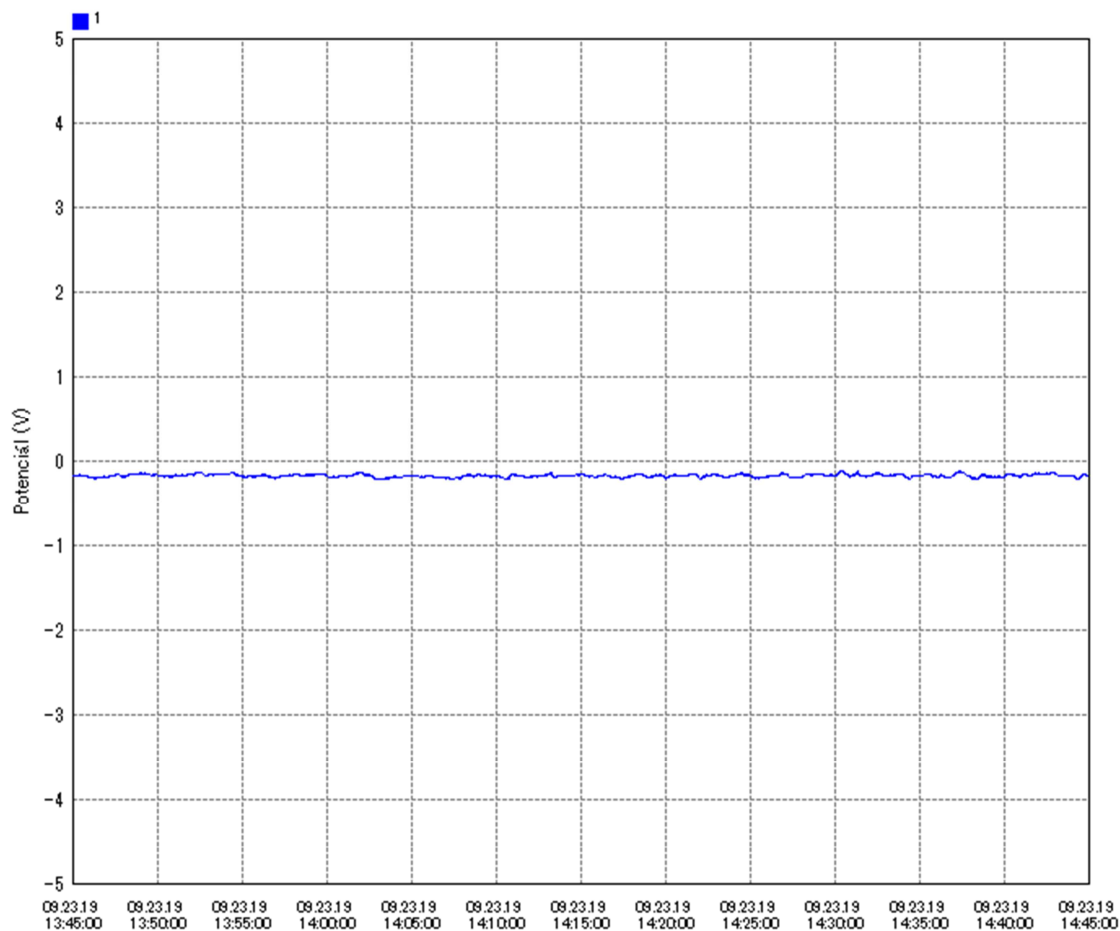
KMB 04: E_{ON} I VTL DN 500, pod Dražanskou roklí, u řeky


Průměr [V/CSE]: -2,154

Maximum [V/CSE]: -2,057

Minimum [V/CSE]: -2,234

Dílčí zhodnocení: Průměrná hodnota E_{ON} ležela v době měření v oblasti katodické ochrany; zařízení nebylo ohroženo korozi bludnými proudy.

KMB 05 A: E_{ON} VTL propoj DN 300, Suchdol, ul. Nad Mohylou


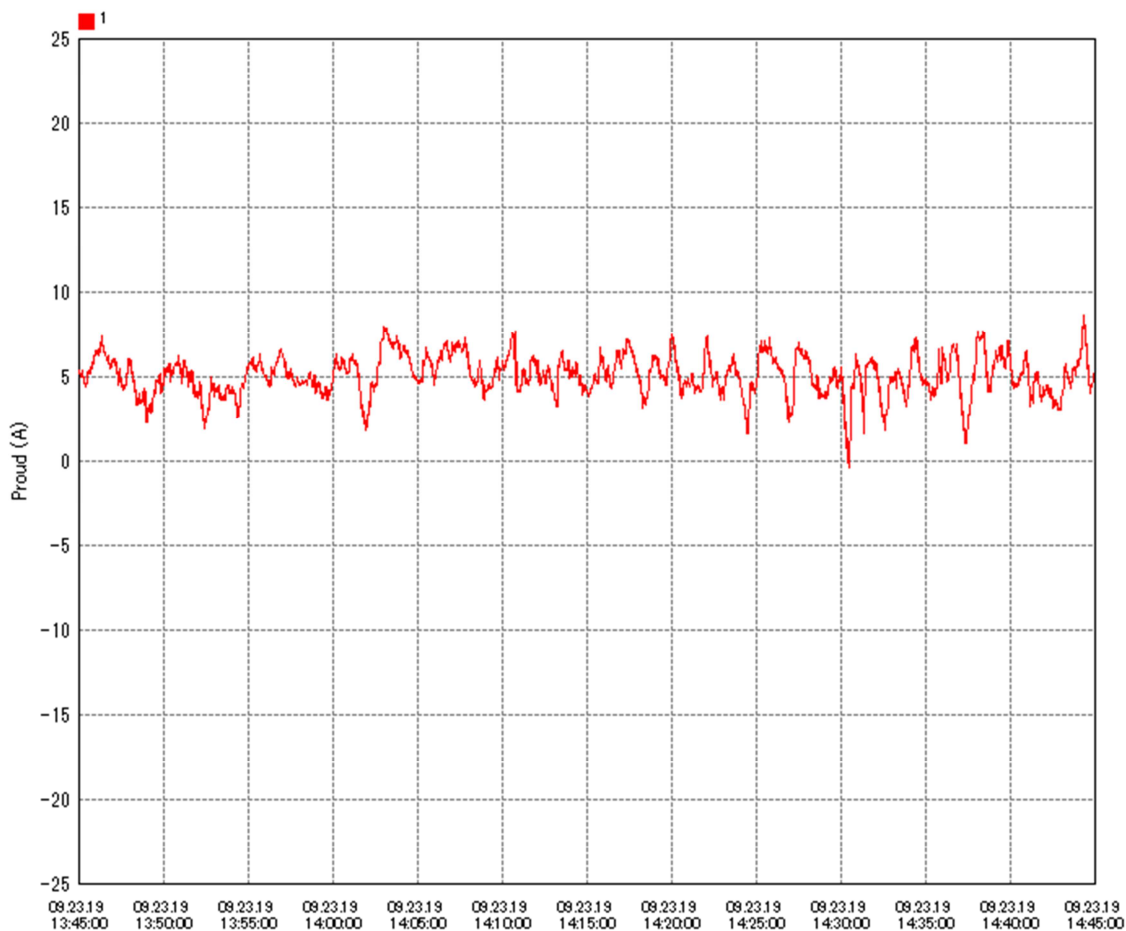
Průměr [V/CSE]: -0,172

Maximum [V/CSE]: -0,112

Minimum [V/CSE]: -0,221

Dílčí zhodnocení: Průměrná hodnota E_{ON} ležela v době měření v anodické oblasti; zařízení bylo ohroženo korozí bludnými proudy.

KMB 05 B: Proud přes IS VTL propoj DN 300, Suchdol, ul. Nad Mohylou



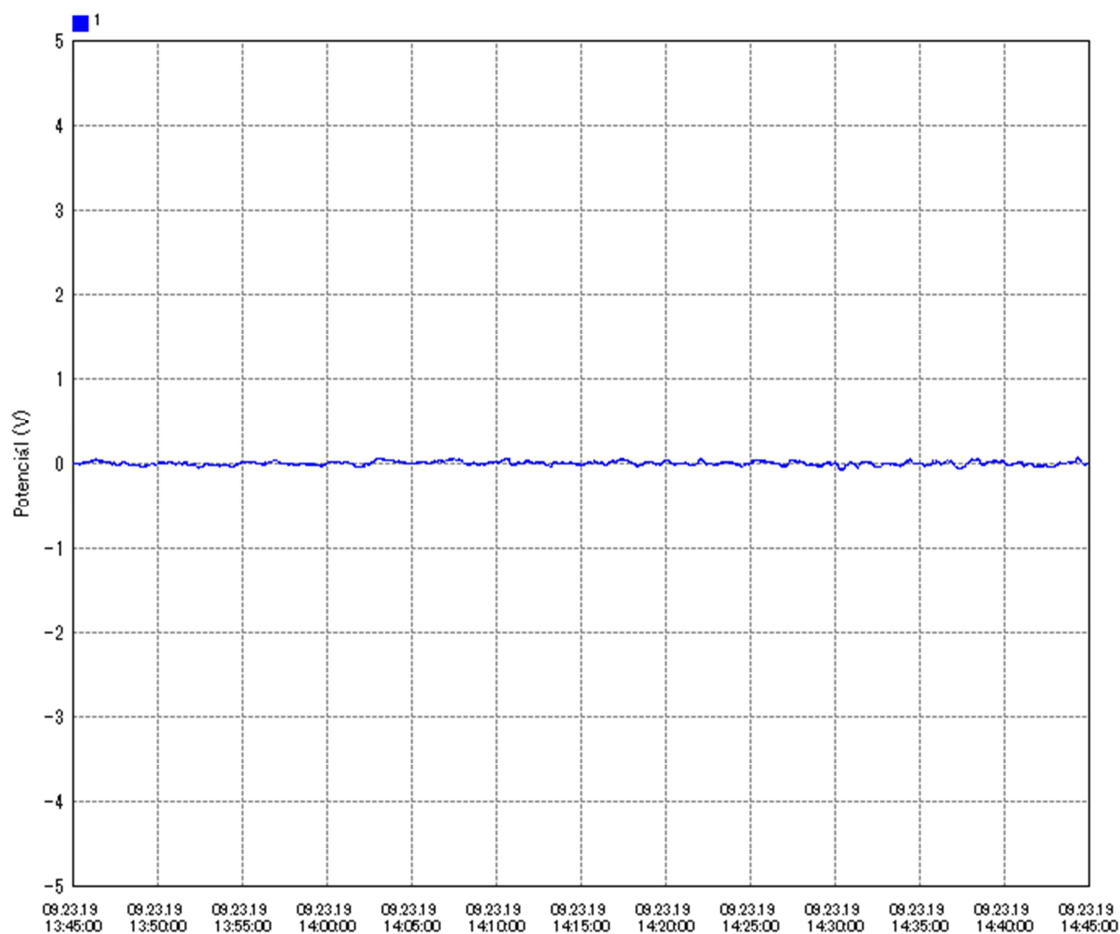
Průměr [A]: 5,11

Maximum [A]: 8,62

Minimum [A]: -0,42

Dílčí zhodnocení: Průměrná hodnota proudu tekoucího přes IS byla v době měření 5,11 A.

KMB 05 C: E_{ON} VTL DN 500, Suchdol, ul. Nad Mohylou

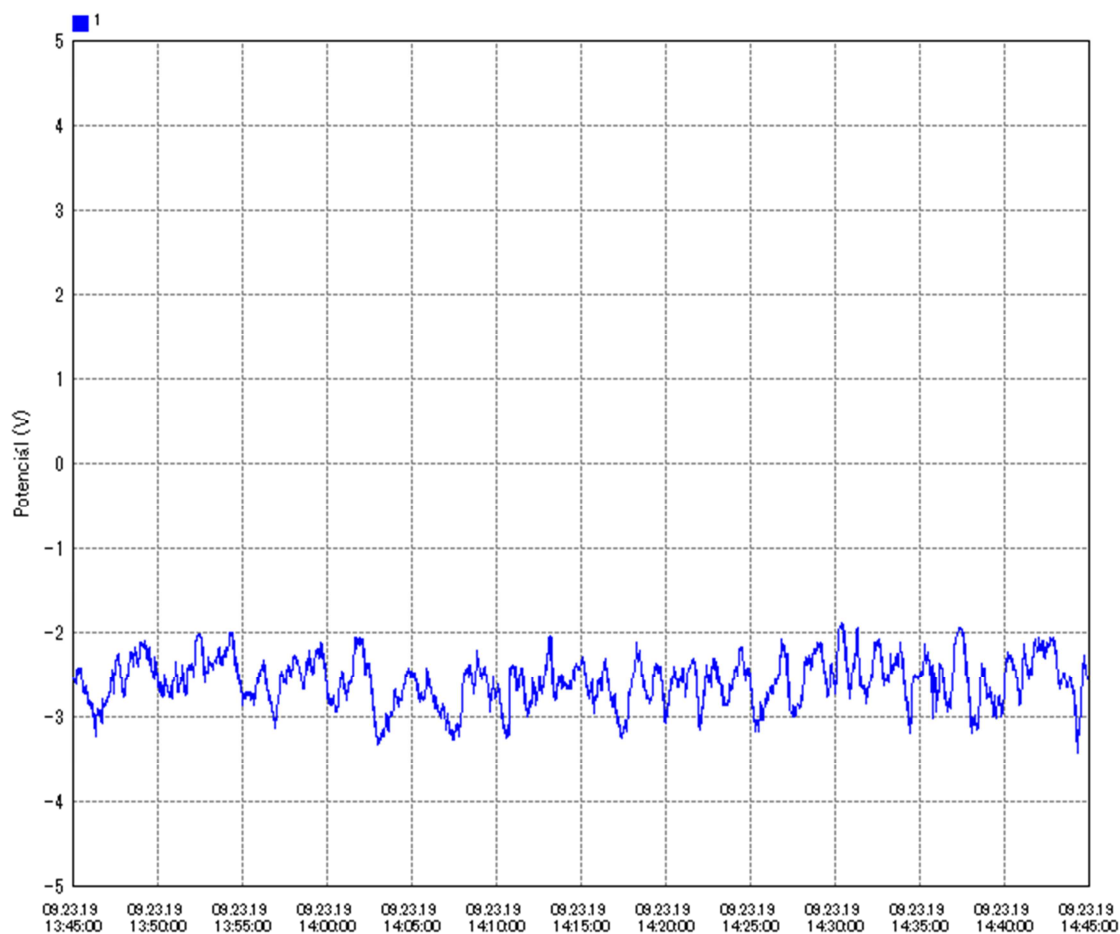


Průměr [V/CSE]: 0,003

Maximum [V/CSE]: 0,071

Minimum [V/CSE]: -0,078

Dílčí zhodnocení: Průměrná hodnota E_{ON} ležela v době měření v anodické oblasti; zařízení bylo ohroženo korozí bludnými proudy.

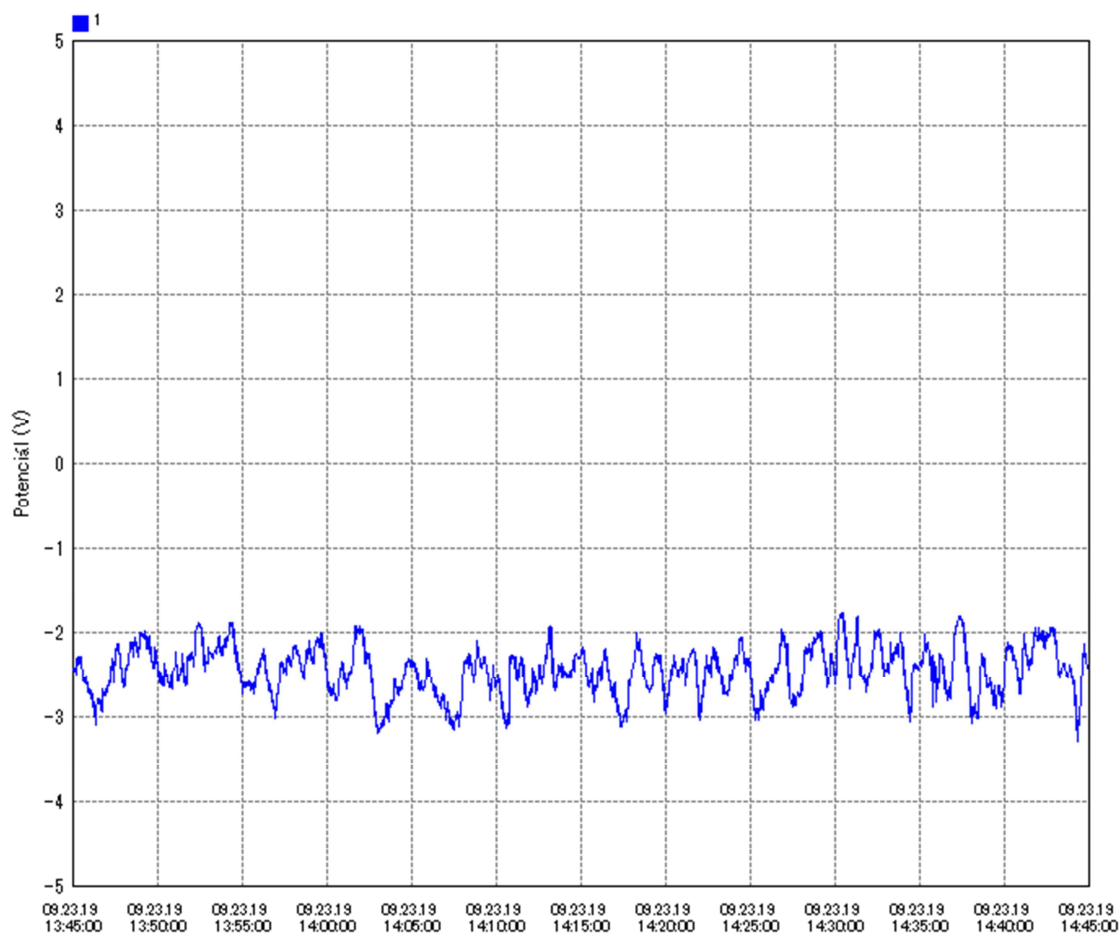
KMB 05 D: E_{ON} před IS VTL DN 300, Suchdol, ul. Nad Mohylou


Průměr [V/CSE]: -2,577

Maximum [V/CSE]: -1,893

Minimum [V/CSE]: -3,421

Dílčí zhodnocení: Průměrná hodnota E_{ON} ležela v době měření v oblasti katodické ochrany; zařízení nebylo ohroženo korozí bludnými proudy.

KMB 05 E: E_{ON} za IS VTL DN 300, Suchdol, ul. Nad Mohylou

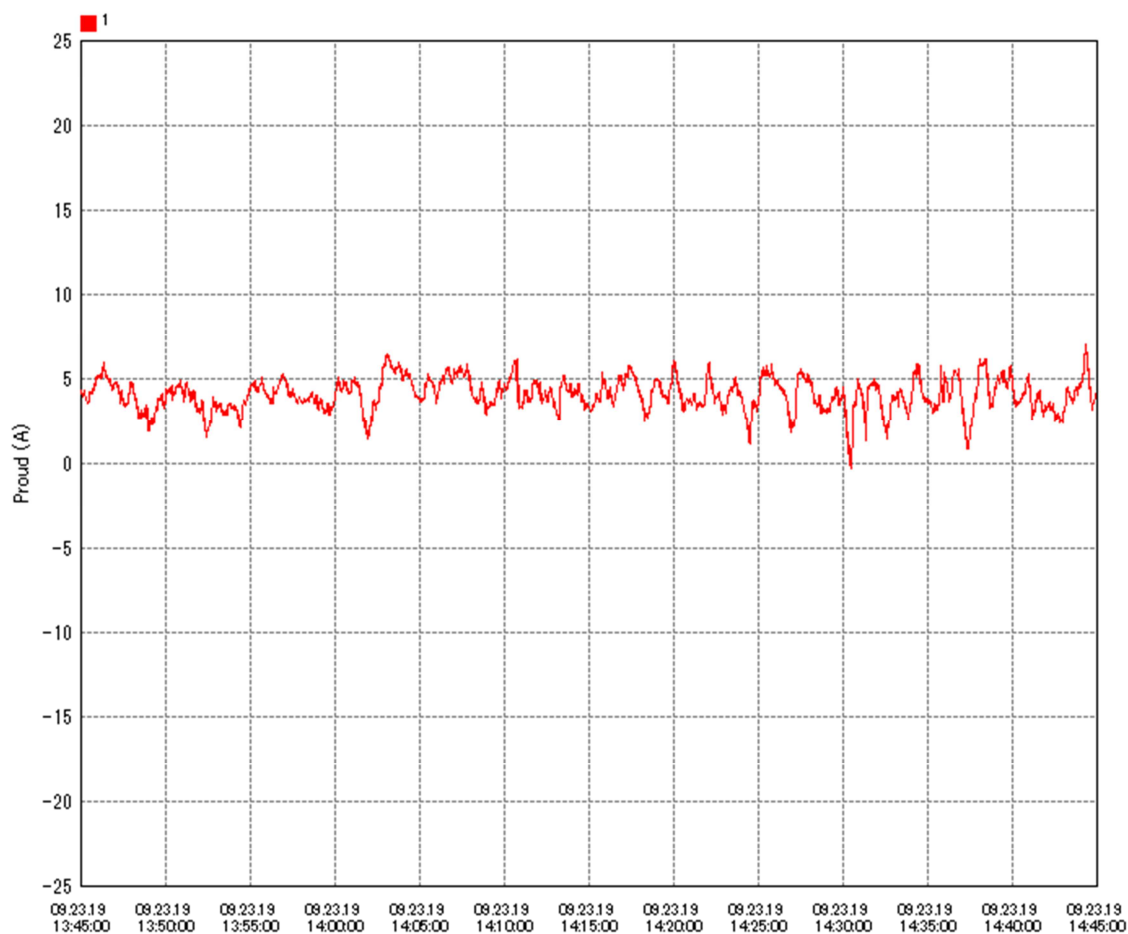
Průměr [V/CSE]: -2,453

Maximum [V/CSE]: -1,771

Minimum [V/CSE]: -3,295

Dílčí zhodnocení: Průměrná hodnota E_{ON} ležela v době měření v oblasti katodické ochrany; zařízení nebylo ohroženo korozí bludnými proudy.

KMB 05 F: Proud přes IS VTL DN 300, Suchdol, ul. Nad Mohylou

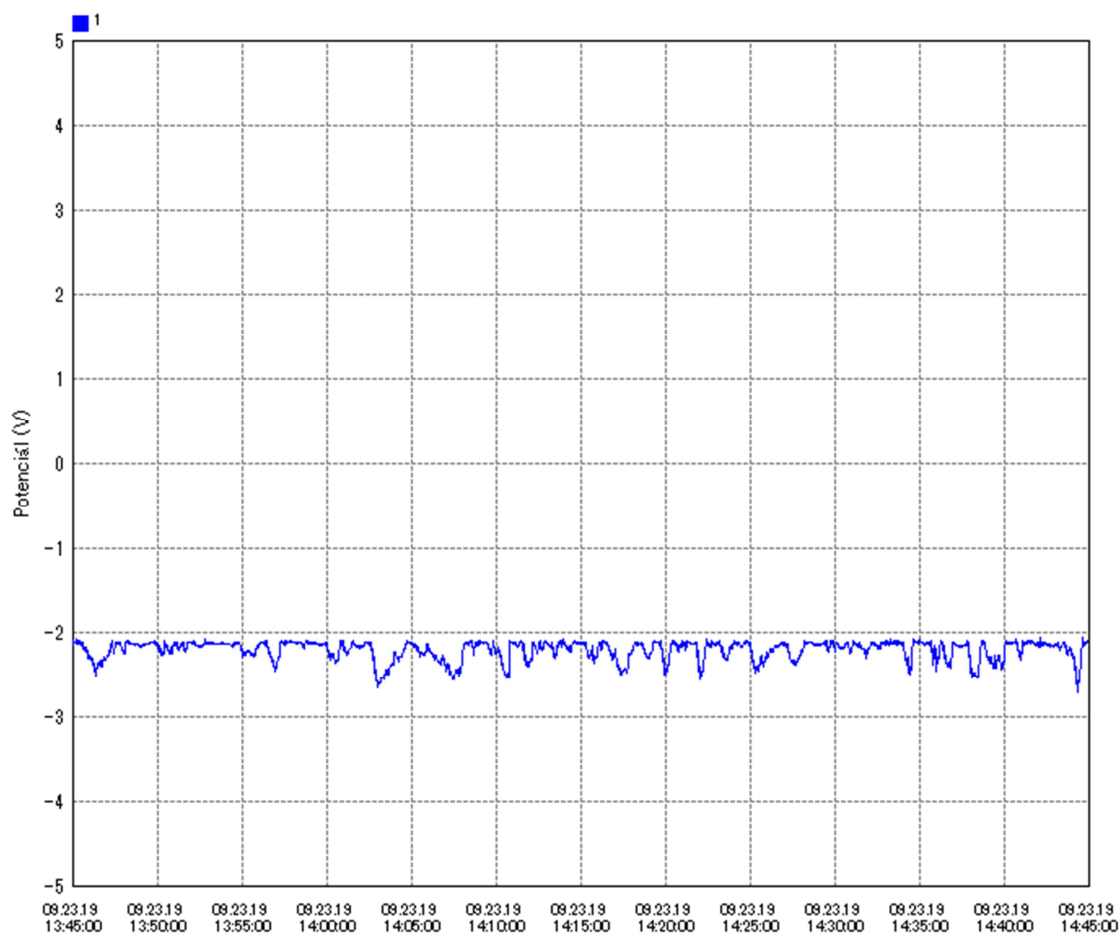


Průměr [A]: 4,08

Maximum [A]: 6,97

Minimum [A]: -0,33

Dílčí zhodnocení: Průměrná hodnota proudu tekoucího přes IS byla v době měření 4,08 A.

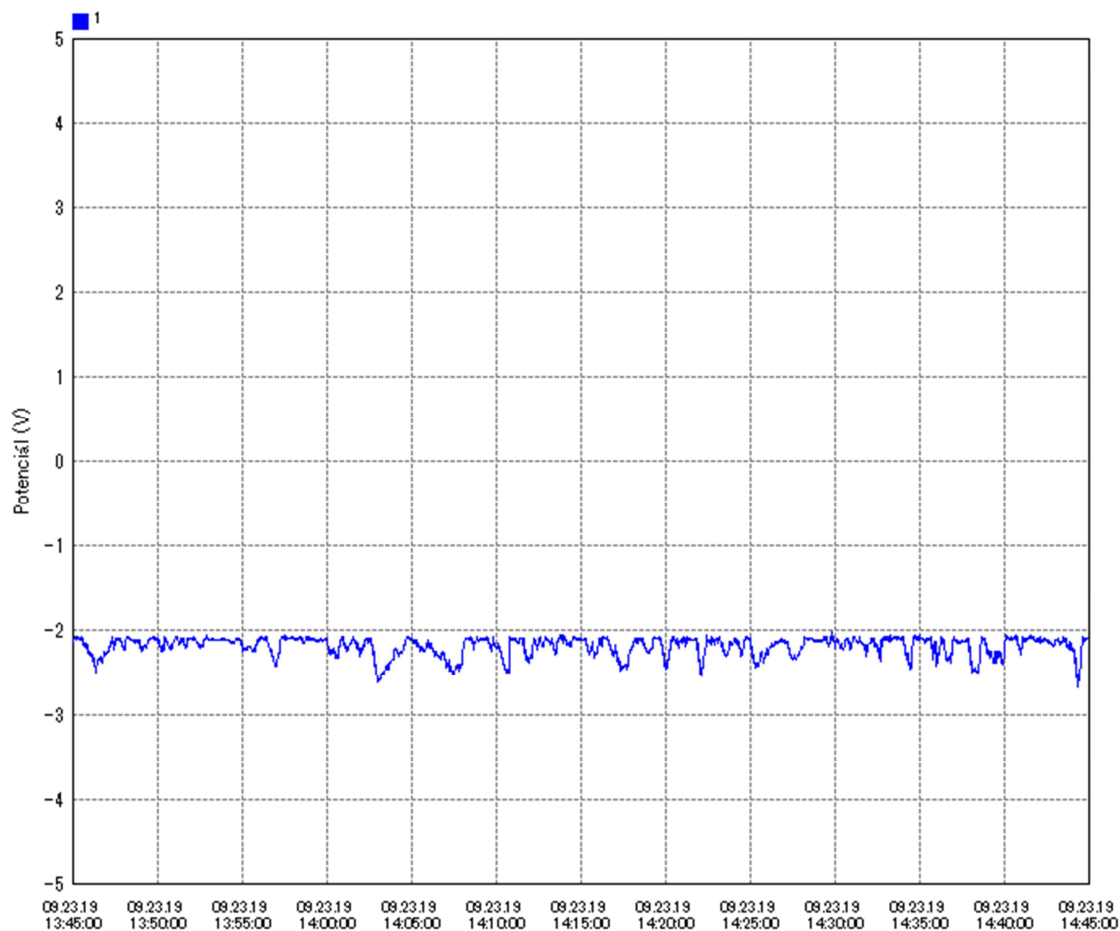
KMB 06 A: E_{ON} před IS VTL DN 100, POIS ER 343 u býv. žel. přejezdu


Průměr [V/CSE]: -2,208

Maximum [V/CSE]: -2,058

Minimum [V/CSE]: -2,710

Dílčí zhodnocení: Průměrná hodnota E_{ON} ležela v době měření v oblasti katodické ochrany; zařízení nebylo ohroženo korozí bludnými proudy.

KMB 06 B: E_{ON} za IS VTL DN 100, POIS ER 343 u býv. žel. přejezdu

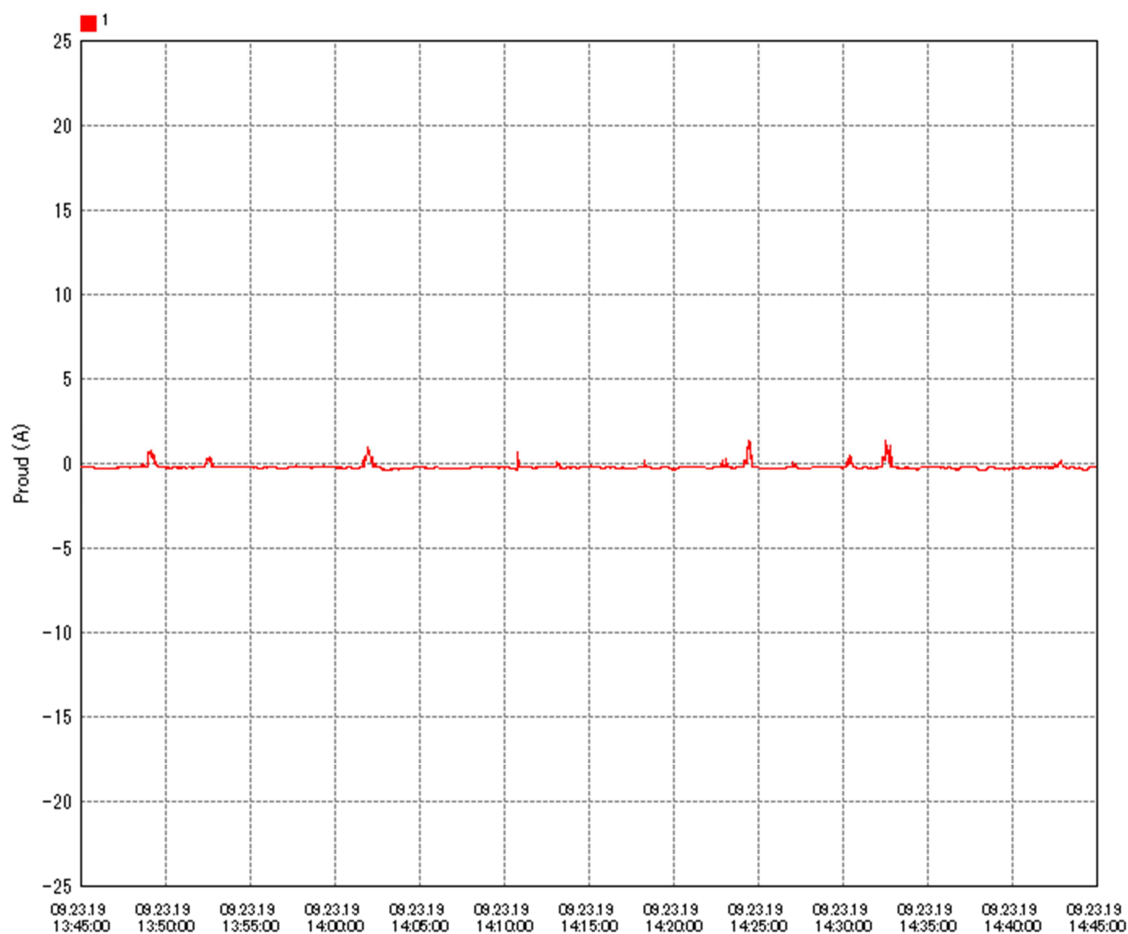
Průměr [V/CSE]: -2,188

Maximum [V/CSE]: -2,025

Minimum [V/CSE]: -2,672

Dílčí zhodnocení: Průměrná hodnota E_{ON} ležela v době měření v oblasti katodické ochrany; zařízení nebylo ohroženo korozí bludnými proudy.

KMB 06 C: Proud přes IS VTL DN 100, POIS ER 343 u býv. žel. přejezdu

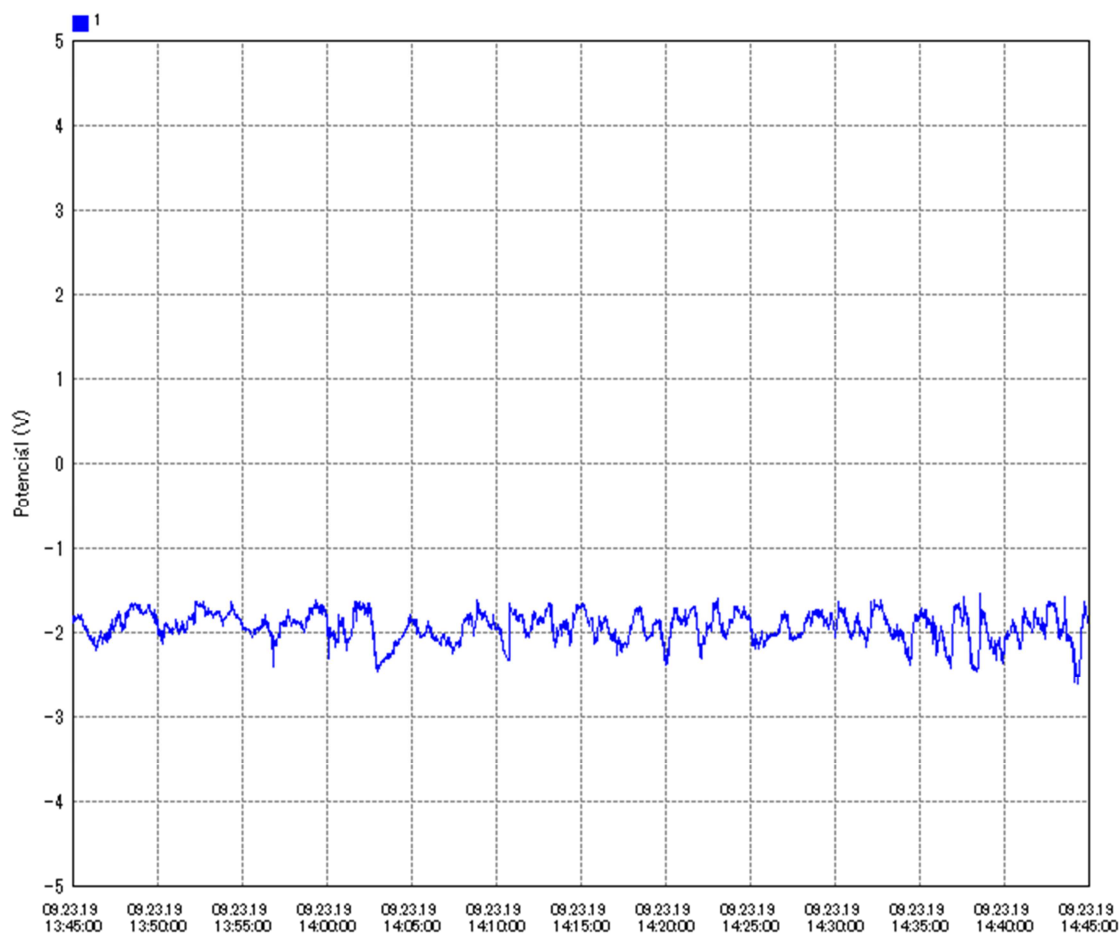


Průměr [A]: -0,20

Maximum [A]: 1,38

Minimum [A]: -0,42

Dílčí zhodnocení: Průměrná hodnota proudu tekoucího přes IS byla v době měření -0,20 A.

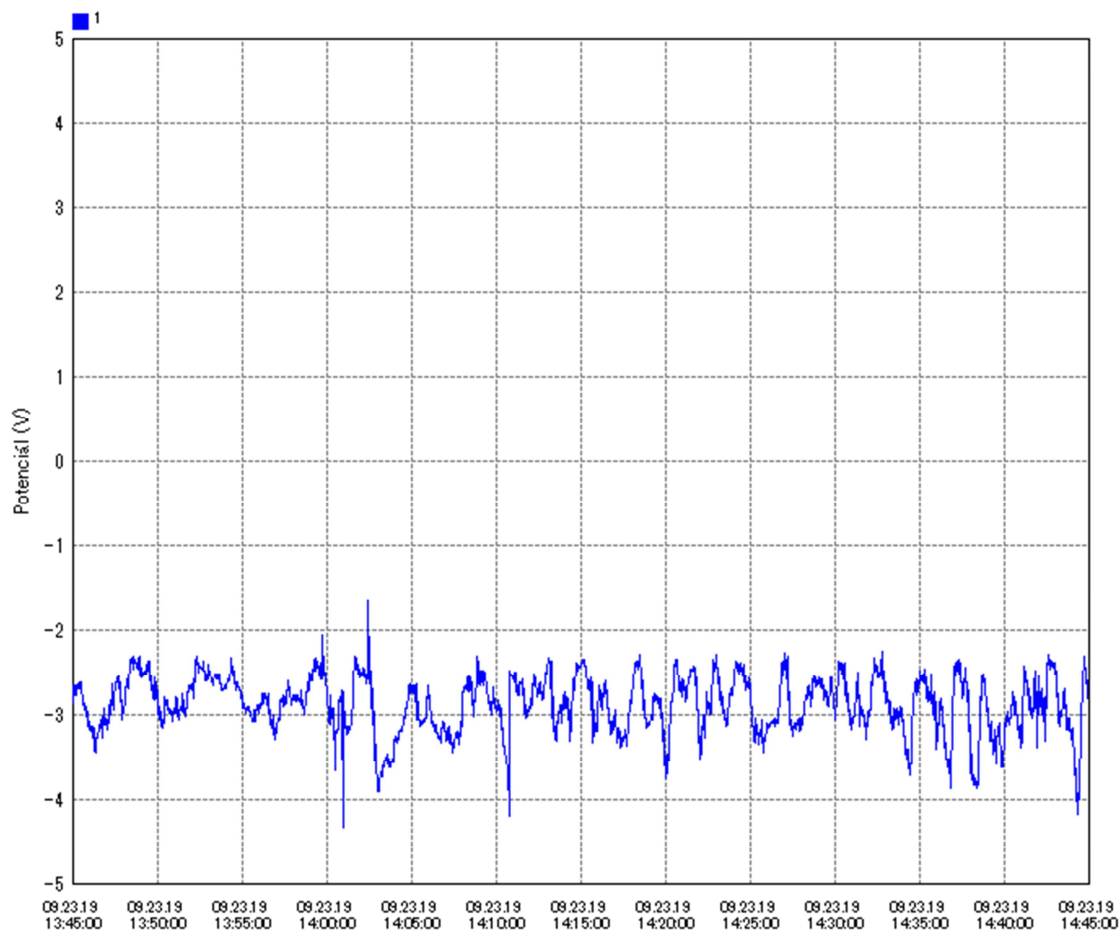
KMB 07: E_{ON} VTL DN 100, Roztoky, u řeky

Průměr [V/CSE]: -1,933

Maximum [V/CSE]: -1,537

Minimum [V/CSE]: -2,609

Dílčí zhodnocení: Průměrná hodnota korozního potenciálu ležela v době měření v oblasti katodické ochrany; zařízení nebylo ohroženo korozí bludnými proudy.

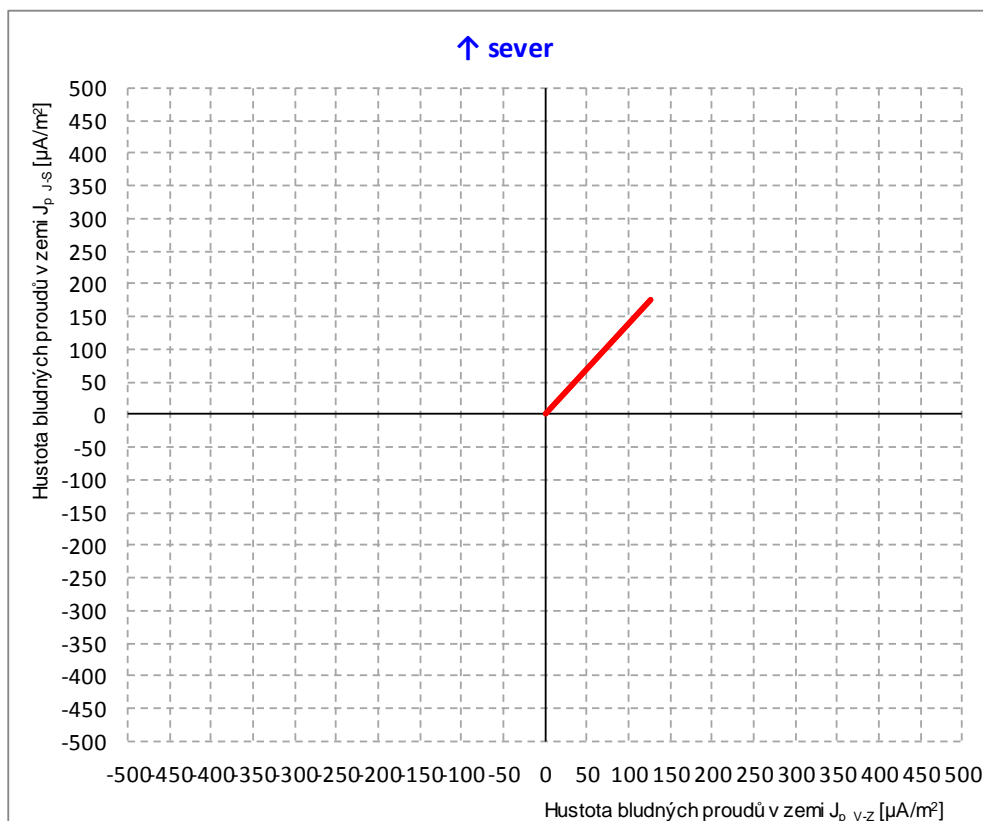
KMB 08: E_{ON} VTL DN 100, Roztoky, Pod zámekem

Průměr [V/CSE]: -2,872

Maximum [V/CSE]: -1,662

Minimum [V/CSE]: -4,330

Dílčí zhodnocení: Průměrná hodnota korozního potenciálu ležela v době měření v oblasti katodické ochrany; zařízení nebylo ohroženo korozí bludnými proudy.

KMB 09: agresivita prostředí, ŽST Roztoky u Prahy

Rezistivita půdy ρ [$\Omega \cdot m$]

Vektorový diagram dle ČSN 03 8365

směr S-J: 97,39

směr V-Z: 82,31

Intenzita el. pole E_p [mV/m]

směr S-J: 17,06

směr V-Z: 10,48

Hustota bludných proudů v zemi J_p [$\mu A/m^2$]

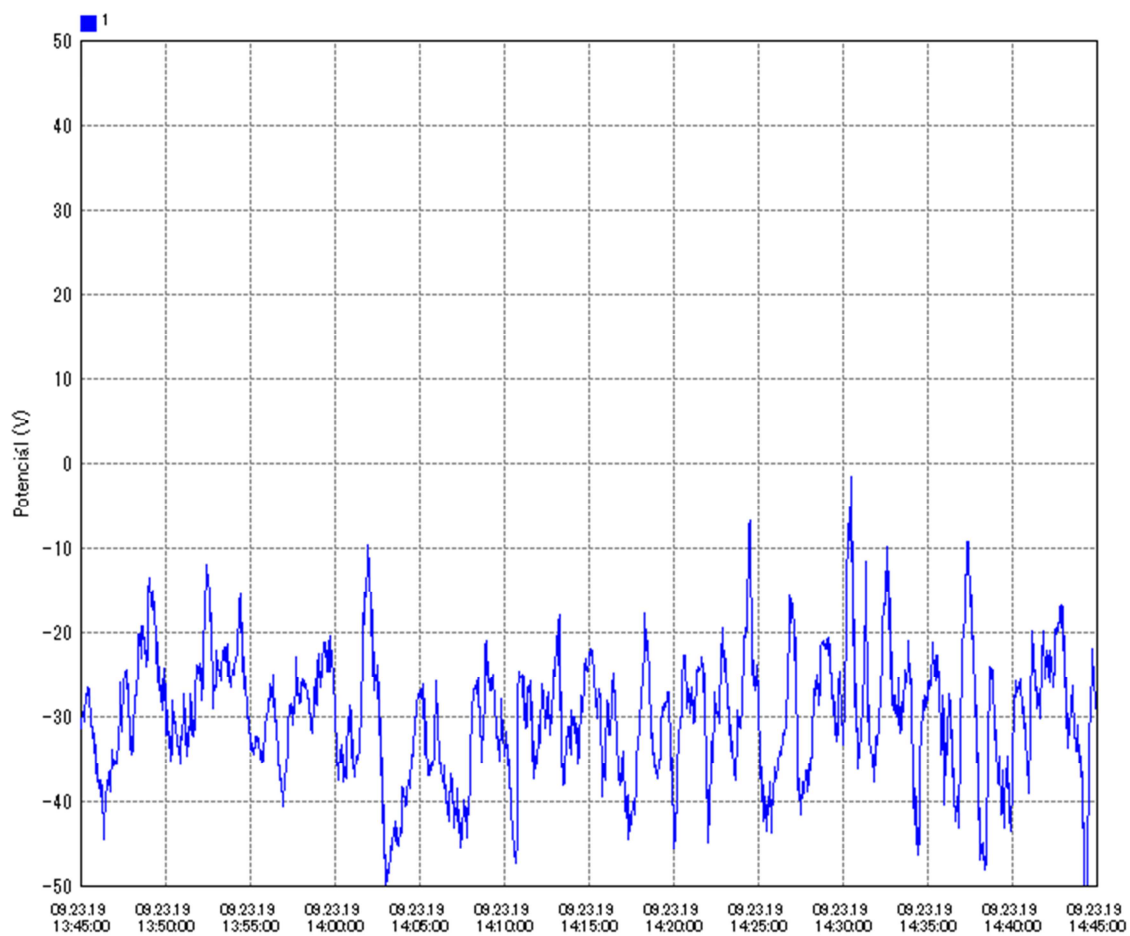
směr S-J: 175,21

směr V-Z: 127,32

Absolutní hustota bludných proudů v zemi J_p [$\mu A/m^2$]
 $|J_p| = 216,58$
Směr bludných proudů v zemi (uhel ϕ)
 $\phi = 36^\circ$

Hustota proudu J_p v půdě v cizím proudovém poli je 216,58 $\mu A/m^2$. Dle ČSN 03 8375 je agresivita prostředí velmi vysoká IV.

KMB KOL: trakční kolej v ŽST Roztoky u Prahy



Průměr [V/CSE]: -30,0

Maximum [V/CSE]: -1,52

Minimum [V/CSE]: <-50,0

8. Hodnocení měření a závěr

Měření E_{ON}

KMB	Identifikace KMB	E_{ON} [V/CSE]		
		průměr	max.	min.
KMB 01 A	před IS VTL DN 300, Brnky, ul. Oblouková	-4,129	-1,901	<-5,000
KMB 01 B	za IS VTL DN 300, Brnky, ul. Oblouková	-1,575	-1,259	-1,980
KMB 02 A	před IS VTL DN 500, Nad Dražanskou roklí	-3,593	-1,694	<-5,000
KMB 02 B	za IS VTL DN 500, Nad Dražanskou roklí	-0,482	0,345	-1,302
KMB 03	VTL DN 300, Brnky, u řeky	-3,966	-3,666	-4,178
KMB 04	VTL DN 500, pod Dražanskou roklí, u řeky	-2,154	-2,057	-2,234
KMB 05 A	VTL propoj DN 300, Suchdol, ul. Nad Mohylou	-0,172	-0,112	-0,221
KMB 05 C	VTL DN 500, Suchdol, ul. Nad Mohylou	0,003	0,071	-0,078
KMB 05 D	před IS VTL DN 300, Suchdol, ul. Nad Mohylou	-2,577	-1,893	-3,421
KMB 05 E	za IS VTL DN 300, Suchdol, ul. Nad Mohylou	-2,453	-1,771	-3,295
KMB 06 A	před IS VTL DN 100, POIS ER 343 u býv. žel. přejezdu	-2,208	-2,058	-2,710
KMB 06 B	za IS VTL DN 100, POIS ER 343 u býv. žel. přejezdu	-2,188	-2,025	-2,672
KMB 07	VTL DN 100, Roztoky, u řeky	-1,933	-1,537	-2,609
KMB 08	VTL DN 100, Roztoky, Pod zámekem	-2,872	-1,662	-4,330
KMB KOL	trakční kolej v ŽST Roztoky u Prahy	-30,0	-1,52	<-50,0

Měření proudu přes IS

KMB	Identifikace KMB	Proud [A]		
		průměr	max.	min.
KMB 01 C	IS VTL DN 300, Brnky	10,7	19,1	0,82
KMB 02 C	IS VTL DN 500, Nad Dražanskou roklí	-0,01	0,13	-0,39
KMB 05 B	IS VTL propoj DN 300, Suchdol	5,11	8,62	-0,42
KMB 05 F	IS VTL DN 300, Suchdol	4,08	6,97	-0,33
KMB 06 C	IS VTL DN 100, POIS ER 343	-0,20	1,38	-0,42

Agresivita prostředí

KMB	Identifikace KMB	Rezistivita půdy ρ_5 ($\Omega \cdot m$)		Hustota proudu v půdě J ($\mu A \cdot m^2$)		Agresivita prostředí
		S-J	V-Z	S-J	V-Z	
KMB 09	ŽST Roztoky u Prahy	97,39	82,31	175,21	127,32	velmi vysoká IV.

Bylo zjištěno, že v převážné většině případů se průměrná hodnota E_{ON} nachází v oblasti katodické ochrany. V jednom případě (KMB 02 B, tj. VTL DN 500 za IS Nad Dražanskou roklí) ležela průměrná hodnota E_{ON} v oblasti potenciálu ocelí v půdě, tj. bez korozního ohrožení; ve dvou případech (KMB 05 A a 05 C, tj. VTL plynovody DN 300 a DN 500 v ul. Nad Mohylou) ležela průměrná hodnota E_{ON} v anodické oblasti ukazující na ohrožení koroze bludnými proudy. Agresivita prostředí v místě měření v ŽST Roztoky u Prahy je velmi vysoká IV.

9. Prohlášení Specializovaného střediska Diagnostika korozních vlivů

Výsledky měření a údaje uvedené v tomto protokolu se týkají pouze předmětu měření a vztahují se výhradně k okamžiku měření. V žádném případě nenahrazují schvalovací, povolovací ani jiné dokumenty vydávané, příp. požadované SŽDC nebo orgány státního dozoru podle specifických předpisů. Tento protokol nesmí být bez souhlasu zhotovitele reprodukován jinak než celý a beze změn.