


			ČÍSLO SOUPRAVY:
		PO PŘIPOMÍNKOVÉM ŘÍZENÍ	
		AKTUALIZACE	
REVIZE Č.	DATUM	ZMĚNA	



MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.
LEGIONÁŘSKÁ 1085/8 , 779 00 Olomouc

tel.: +420 585 570 444
fax: +420 585 570 412
e-mail: moravia@moravia.cz
http://www.moravia.cz

OBJEDNATEL		 Správa železniční dopravní cesty, státní organizace	
HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU	ING. PAVEL KUČERA <i>by Kučera</i>	G. ŘEDITEL MORAVIA CONSULT Olomouc a.s. ING. VÁCLAV KRATOCHVÍL	
ODPOVĚDNÝ PROJ. OBJ., PS	NAVRHL, VYPRACOVAL	EXTERNÍ SUBDODAVATEL	
PAVEL RADA	PAVEL RADA	PAVEL RADA	
KRAJ: DLE ČÁSTÍ DOKUMENTACE	POVĚŘENÝ OÚ: DLE ČÁSTÍ DOKUMENTACE	OBEC: DLE ČÁSTÍ DOKUMENTACE	
"Zvýšení traťové rychlosti v úseku Valašské Meziříčí - Hustopeče nad Bečvou"		ZAK. ČÍSLO MCO	15 - 067 - 230 - PD
		ÚČEL	PŘÍPRAVNÁ DOKUMENTACE
		DATUM	PROSINEC 2015
		FORMÁT	
		MĚŘÍTKO	
Korozní průzkum		ČÁST B.10.2	PŘÍLOHA

Obsah

1. ÚVOD	3
2. VÝCHOZÍ PODKLADY	3
3. POPIS SITUACE V OBLASTI PRŮZKUMU	3
4. POSTUP PRACÍ, MĚŘÍCÍ TECHNIKA A POPIS MĚŘÍCÍCH METOD.....	4
A) MĚŘENÍ INTENZITY ELEKTRICKÉHO POLE V ZEMI	4
B) MĚŘENÍ REZISTIVITY PŮDY	5
5. MĚŘENÍ MOSTNÍCH OBJEKTŮ.....	6
6. REGISTRAČNÍ MĚŘENÍ POTENCIÁLŮ POTRUBÍ – ELEKTRODA A PROUDU DO OCELOVÉ ELEKTRODY 100 CM² NA INŽENÝRSKÝCH SÍTÍCH	6
A) MĚŘENÍ NA PLYNOVODECH	6
7. ZÁVĚR A NÁVRH OPATŘENÍ	7

Přílohy:

I. Tabulky, fotografie a mapy.....	9× A4
II. Mostní objekty - protokoly a grafy - proudové pole.....	7× A4
III. Inženýrské sítě - protokoly a grafy - potenciály potrubí – elektroda a proudy do ocelové elektrody 100 cm ²	9× A4

Zprávu vypracoval: Pavel Rada, Milan Janeček
První korozní spol. s r.o.
Londýnská 71
120 00 Praha 2
Tel+Fax: 222 931 844
Mobil: 603 461 705-7

Prosinec 2013

Zak. č. 2013 D 36

1. Úvod

Na základě objednávky MORAVIA CONSULT Olomouc a.s. č. 13-073-231-PD-K06 provedl zhotovitel První korozní spol. s r.o. korozní průzkum s následným posouzením protikorozní ochrany ohrožených objektů pro akci "Zvýšení traťové rychlosti v úseku Valašské Meziříčí - Hustopeče nad Bečvou" - přípravná dokumentace + záměr projektu. Jedná se především o korozní průzkum u vybraných mostních objektů a na vytipovaných inženýrských sítích. Práce byly uskutečněny v listopadu a prosinci 2013.

2. Výchozí podklady

K vypracování korozního průzkumu byly získány následující podklady:

- Objednávka MORAVIA CONSULT Olomouc a.s. č. 13-073-231-PD-K06
- Elektronické situace stávajících sítí a kolejového tělesa vč. staničení
- Přehledná situace 1 : 10 000 v elektronické podobě - PDF (k datu 3.10.2013)
- Korozní normy ČSN EN 12954, 13509, 50162, ČSN řady 03 83xx, zejména ČSN 03 8375, ČSN 03 8350 a související. Také ČSN P CEN/TS 15280 a dále TKP staveb ČD, kapitola 25, část 25 A – Ochrana proti elektrochemické korozi a předpis ČD SR 5/7 (S).

3. Popis situace v oblasti průzkumu

Řešený je mezistaniční úsek Valašské Meziříčí - Hustopeče nad Bečvou, km 16,038 – 20,341 (4,303 km) a km 21,597 – 24,038 (2,441 km) včetně žst. Lhotka nad Bečvou (km 20,341 – 21,597). Tento úsek je součástí železniční trati č. 280 Horní Lideč st.hr. – Hranice na Moravě.

Terén je rovinatý, trať je vedena v souběhu se silnicí I. třídy č. 35 (E442) a kříží pouze dvě menší komunikace III. třídy a místní komunikace. Trať nekřížuje žádný z významnějších vodních toků, křížuje pouze tři potoky. Z trubních sítí, které kříží trať je možno uvést zejména plynovody v Lhotce nad Bečvou a plynovody a vodovody ve Valašském Meziříčí. Nadmořská výška okolního terénu se pohybuje od 260 m n.m. (Hustopeče nad Bečvou) až 290 m n.m. (Valašské Meziříčí). Trať je napájena stejnosměrnou trakční soustavou 3 kV.

Korozní průzkum byl prováděn na objednatelem vybraných mostních objektech a na vytipovaných inženýrských sítích. U jednotlivých mostních objektů byla měřena intenzita elektrického pole a rezistivita půdy. Na inženýrských sítích byl měřen potenciál potrubí – elektroda a proud vstupující nebo vystupující do/z potrubí. Měření jsou registrační pomocí systému KORODAT.

Korozní měření monitorují současnou korozní situaci s tím, že budou porovnaná s měřením po rekonstrukci trati, aby mohlo být posouzeno, zda došlo ke změně korozní situace.

4. Postup prací, měřicí technika a popis měřících metod

V zájmové oblasti byl proveden korozní průzkum sestávající z

- **Měření intenzity elektrického pole v zemi** - Registrační měření intenzity elektrického pole a stanovení hustoty proudu v půdě.
- **Měření rezistivity půdy** – Měření rezistivity půdy čtyřelektrodovou Wernerovou metodou. Rezistivita byla měřena pro výpočet hustoty proudu v půdě.
- **Měření potenciálu potrubí - elektroda** - Registrační měření potenciálu na stávajících inženýrských sítích - převážně plynovodech.
- **Měření vstupujícího/vystupujícího proudu do/z potrubí** - Registrační měření vstupujícího/vystupujícího proudu do/z stávajících plynovodů pomocí ocelového vzorku o ploše 100 cm².

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 KDOOffice. 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/CuSO₄. Při denních měřeních byl terén suchý a slunečné počasí s odpoledními teplotami do 15 °C.

a) Měření intenzity elektrického pole v zemi

Měření bylo provedeno pomocí tří referenčních elektrod Cu/CuSO₄ uložených v půdě v navzájem kolmých směrech ve vzdálenosti 6 až 8 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:

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

kde:

U je napětí mezi elektrodami,

L je vzdálenost elektrod

Hustota proudu v půdě 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,

ρ je rezistivita půdy.

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

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

Výsledky měření jsou uvedeny v přehledných tabulkách v příloze I.

b) 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 ρ je rezistivita půdy [Ωm]

a je vzdálenost sousedních elektrod [m]

R je hodnota odporu naměřená přístrojem [Ω]

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

Stupeň	Agresivita prostředí	Rezistivita půdy [Ωm]
I.	velmi nízká	> 100
II.	střední	50 – 100
III.	zvýšená	23 – 50
IV.	velmi vysoká	< 23

Výsledky měření jsou uvedeny v přehledných tabulkách v příloze I.

5. Měření mostních objektů

Objednatel MORAVIA CONSULT Olomouc a.s. vytipoval tři mostní objekty, u kterých byl proveden korozní průzkum:

- 1 - 17,302, Silniční nadjezd
- 2 - 18,582, Železniční propustek
- 3 - 20,815, Podchod v žst. Lhotka nad Bečvou

U těchto mostních objektů byla prováděna následující korozní měření:

- Měření rezistivity půdy
- Měření proudového pole (intenzity elektrického pole a hustoty proudu v půdě)

V příloze I. jsou přehledné tabulky naměřených a vypočtených hodnot rezistivity půdy a intenzity elektrického pole - hustoty proudu v půdě. Protokoly a grafy intenzity elektrického pole a hustoty proudu v půdě jsou v příloze II.

6. Registrační měření potenciálů potrubí – elektroda a proudu do ocelové elektrody 100 cm² na inženýrských sítích

V rámci korozního průzkumu v okolí zmíněného mezistaničního úseku (křížení nebo souběh s železniční tratí), bylo provedeno registrační měření na ocelových potrubích. Celkem byly vytipovány čtyři měřicí body (MB), na kterých byl měřen potenciál potrubí – elektroda a proud do ocelové elektrody 100 cm². V objektech, kdy byla instalována trvalá měřicí sonda MS-110, byl měřen potenciál a proud pomocí této MS. V místech, kde nebyla MS-110 instalována, byly použity přenosné Cu/CuSO₄ elektrody a ocelové 100 cm² plochy. Pokud proud do potrubí vstupuje (horní část grafů se znaménkem minus) dochází k polarizaci potrubí a koroze je omezena. Kladné hodnoty u měření proudu do ocelové elektrody 100 cm² znamenají, že v daném místě proud vystupuje z potrubí do půdy a tím dochází k nežádoucí elektrochemické korozi.

Pokud to typ a umístění měřeného místa umožňovalo, bylo registrováno dlouhodobě (až několik hodin). Ostatní místa byly registrovány krátkodobě (řádově minuty až desítky minut). V příloze III. je ke každému měřenému místu přiřazen protokol z měření a graf měřené veličiny v závislosti na čase. Z naměřených hodnot byla sestrojena přehledná tabulka minimálních, průměrných a maximálních hodnot (viz příloha I.).

a) Měření na plynovodech

Potenciál byl na plynovodech registračně měřen na těchto místech:

- MB1 - 20,26 VTL plynovod, žkm 20,26, pod silničním nadjezdem Lhotka n/Bečvou
- MB2 - 20,31 STL plynovod, žkm 20,31, pod silničním nadjezdem Lhotka n/Bečvou
- MB3 - 23,10 DEZA vodovod, žkm 23,1, v areálu DEZA
- MB4 - 22,70 VTL plynovod, žkm 22,7, ul. Hranická u vjezdu do AGROPodniku

VTL plynovody, které byly během korozního průzkumu měřeny, jsou vybaveny aktivní protikorozní ochranou. Středotlaké (STL) plynovody aktivní ochranu nemají.

Vzdálenosti měřených míst od železniční trati se pohybovaly od 10 do 250 m. Výsledky měření prokazují přítomnost malých bludných proudů a rovněž je z nich patrný příznivý efekt aktivní protikorozní ochrany - proud vstupuje do potrubí. Přehledné tabulky naměřených hodnot jsou v *příloze I.*; protokoly a grafy jsou v *příloze III.*

7. Závěr a návrh opatření

V rámci korozního průzkumu byla provedena vybraná měření a další terénní šetření pro akci "Zvýšení traťové rychlosti v úseku Valašské Meziříčí - Hustopeče nad Bečvou" - přípravná dokumentace + záměr projektu.

Celkem bylo v okolí mezistaničního úseku Valašské Meziříčí - Hustopeče nad Bečvou provedeno:

- 3 měření proudového pole u mostních objektů
- 6 měření rezistivity půdy u mostních objektů
- 4 měření potenciálu potrubí - elektroda na plynovodech
- 4 měření vstupujícího/vystupujícího proudu na plynovodech

Vytipovaná měřená místa byla registračně proměřena – výsledky korozního průzkumu jsou shrnuty do přehledných tabulek v *příloze I.* Podrobné protokoly a grafy jsou uvedeny v *Přílohách II. a III.*

Korozní průzkum prokázal vliv stejnosměrných elektrických polí ve sledované oblasti. Zdrojem stejnosměrných bludných proudů je především železniční trať č. 280 Horní Lideč st.hr. – Hranice na Moravě, elektrizovaná stejnosměrnou trakční soustavou 3 kV. Za zdroje bludných proudů lze považovat i stanice katodických ochrany pro protikorozní ochranu VTL plynovodů a ocelových distribučních vodovodů, tj. stanic katodických ochrany, které zajišťují protikorozní ochranu zmíněných potrubních řadů.

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:

Rezistivita půdy – Z hlediska rezistivity půdy se agresivita prostředí v okolí mostních objektů pohybuje mezi stupni I. velmi nízká až III. zvýšená.

Hustota stejnosměrného proudu v půdě – průběhy naměřených hodnot intenzity stejnosměrného proudového pole ukazují na přítomnost bludných proudů. Maximální hodnota hustoty proudu v půdě v cizím proudovém poli dosáhla hodnoty $226,58 \mu\text{A}/\text{m}^2$, což ČSN 03 8375 klasifikuje jako agresivitu prostředí stupně IV. – velmi vysoká. Jedná se o jediný případ ze sledovaných míst. V ostatních případech byla zjištěna agresivita odpovídající stupni III. zvýšená.

Potenciály a proudy na konstrukcích – Do měření byly zahrnuty ocelová potrubí, křižující železniční trať resp. jdoucí v těsném souběhu s tratí. Jedná se o plynovodní a vodovodní potrubí. Z výsledků měření např. vyplývá, že měřené VTL plynovody jsou po celou sledovanou dobu aktivně chráněny. STL plynovod v žkm 20,31 (pod silničním nadjezdem Lhotka n/Bečvou) a DEZA-vodovod v žkm 23,1 nemají aktivní katodickou ochranu, ale dle proudového kritéria proud do plynovodu vstupuje po celou dobu měření a do DEZA vodovodu po 70% doby.

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 všech stupňů tj. od I. až IV. včetně. S touto skutečností je třeba počítat při návrzích stavebních konstrukcí a kovových vedení a zařízení. Situace posouzená s využitím předpisu ČD SR 5/7 (S) vyžaduje převážně základní ochranná opatření stupně č. 3. Dále připomínáme nutnost respektovat Technické kvalitativní podmínky staveb ČD, kapitola 25, část 25 A „Ochrana proti elektrochemické korozi a korozi bludnými proudy“.

Pro projekční účely doporučujeme navrhovat potrubí uložená do země přednostně z nekovového materiálu. Pro ochranu železobetonových konstrukcí pod úrovní terénu doporučujeme dbát na primární ochranu ve smyslu ČSN 03 8350 a v souladu s ČSN EN 206-1. Při výstavbě doporučujeme důsledně dodržovat technologické postupy stanovené pro pasivní ochranu a při stavebních kontrolách zajistit opravy případných vad. Poškozené povrchy izolací mohou mít za následek tvorbu korozních makroclánů a omezení životnosti zařízení.

Po ukončení rekonstrukce mezistaničního úseku Valašské Meziříčí - Hustopeče nad Bečvou doporučujeme provést na stejných místech obdobné korozní měření a naměřené hodnoty vyhodnotit a porovnat.

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

Příloha I.

Tabulky naměřených hodnot

**Intenzity elektrického pole,
Rezistivity půdy
Potenciálů a proudů na inž. sítích a**

Fotografie

**Mapy oblasti
s vyznačenými měřenými místy**

**Tabulka měřených mostních objektů
s naměřenými hodnotami intenzity stejnosměrného elektrického pole
a hustoty proudu v půdě**

Poř. Č.	Staničení [km]	Popis místa	Max. intenzita el. pole [mV/m]	Max. hustota proud. pole [$\mu\text{A}/\text{m}^2$]	Agresivita prostředí podle ČSN 03 8375
1	17,302	PP-1, Silniční nadjezd	20,51	226,58	IV. velmi vysoká
2	18,582	PP-2, Železniční propustek	1,74	29,79	III. zvýšená
3	20,815	PP-3, Podchod v žst. Lhotka nad Bečvou	15,31	86,29	III. zvýšená

**Tabulka měřených mostních objektů
s naměřenými hodnotami rezistivity půdy**

Poř. č.	Staničení [km]	Popis místa	Naměřený odpor [Ω]		Rezistivita půdy [Ωm]	Průměrná rezistivita půdy [Ωm]	Agresivita prostředí podle ČSN 03 8375
1	17,302	PP-1, Silniční nadjezd	S-J	7,05	88,6	90,5	II. střední
			V-Z	7,35	92,4		II. střední
2	18,582	PP-2, Železniční propustek	S-J	3,88	48,8	58,4	III. zvýšená
			V-Z	5,42	68,1		II. střední
3	20,815	PP-3, Podchod v žst. Lhotka nad Bečvou	S-J	14,37	180,6	177,4	I. velmi nízká
			V-Z	13,86	174,2		I. velmi nízká

**Tabulka měřených inženýrských sítí
s naměřenými hodnotami potenciálu a proudu do 100cm^2**

Poř. č.	Staničení [žkm]	Popis místa	Potenciál potrubí-el. [V]				Proud do oc.el 100cm^2 [mA]			
			Min	Prům	Max	% OK	Min	Prům	Max	% OK
MB1	20,26	1. VTL plynovod, žkm 20,26, pod silničním nadjezdem Lhotka n/Bečvou	-2,86	-1,68	-1,26	100	-4,50	-2,12	-0,96	100
MB2	20,31	2. STL plynovod, žkm 20,31, pod silničním nadjezdem Lhotka n/Bečvou	-0,65	-0,42	-0,26	5	-0,16	-0,05	0,11	75
MB3	23,10	3. DEZA vodovod, žkm 23,1, v areálu DEZA	-0,50	-0,47	-0,43	0	-1,13	-0,65	-0,28	100
MB4	22,70	4. VTL plynovod, žkm 22,7, ul. Hranická u vjezdu do AGROPodniku	-1,58	-1,77	-1,39	100	-0,45	-0,37	-0,28	100

Fotografie měřených mostních objektů



PP-1, Silniční nadezd, km 17,302



PP-2, Železniční propustek, km 18,582



PP-3, Podchod v žst. Lhotka n/B, km 20,815

Fotografie měřených objektů na inženýrských sítích



1. VTL plynovod, žkm 20,26, pod silničním nadjezdem Lhotka n/Bečvou



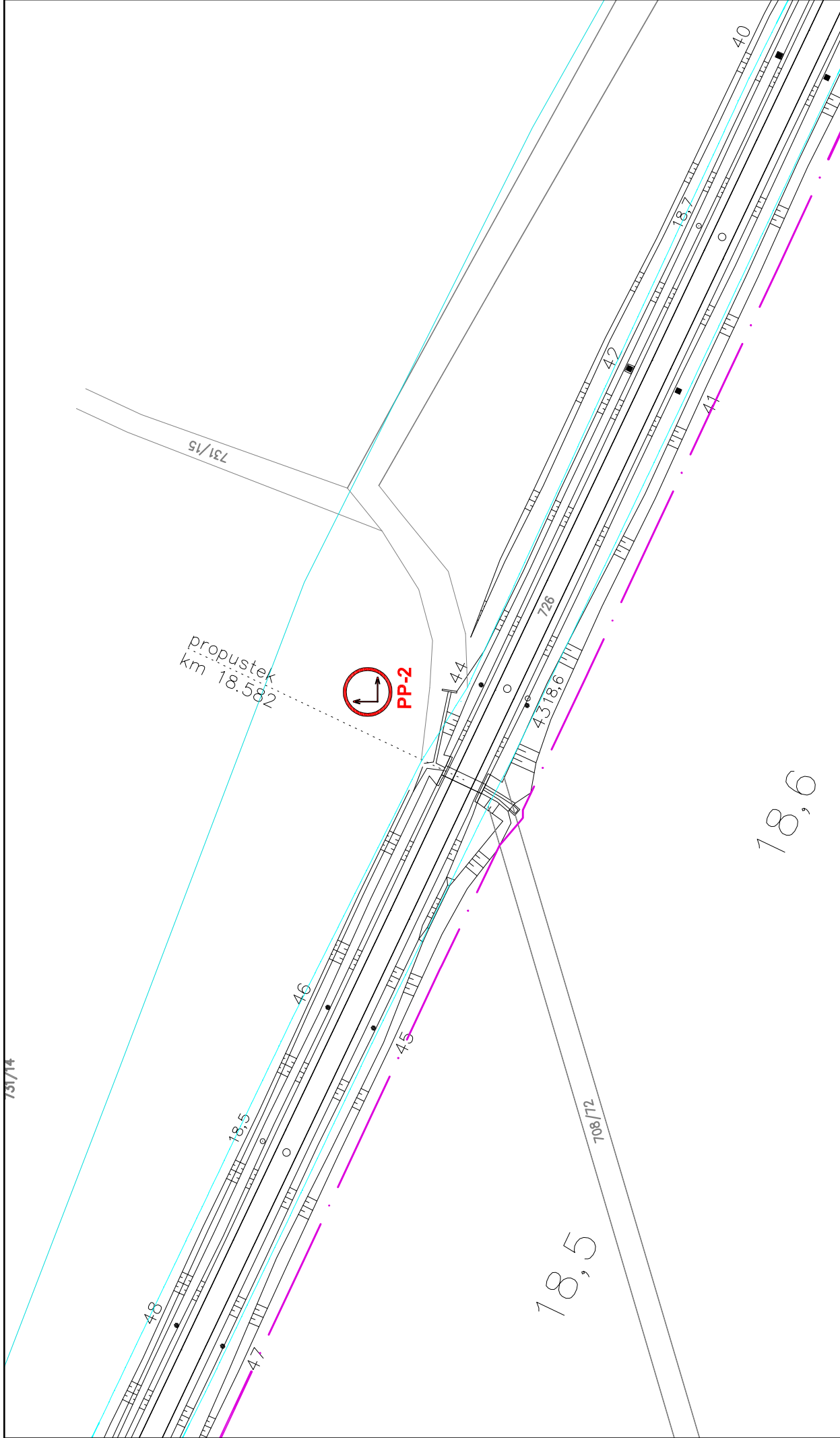
2. STL plynovod, žkm 20,31, pod silničním nadjezdem Lhotka n/Beč





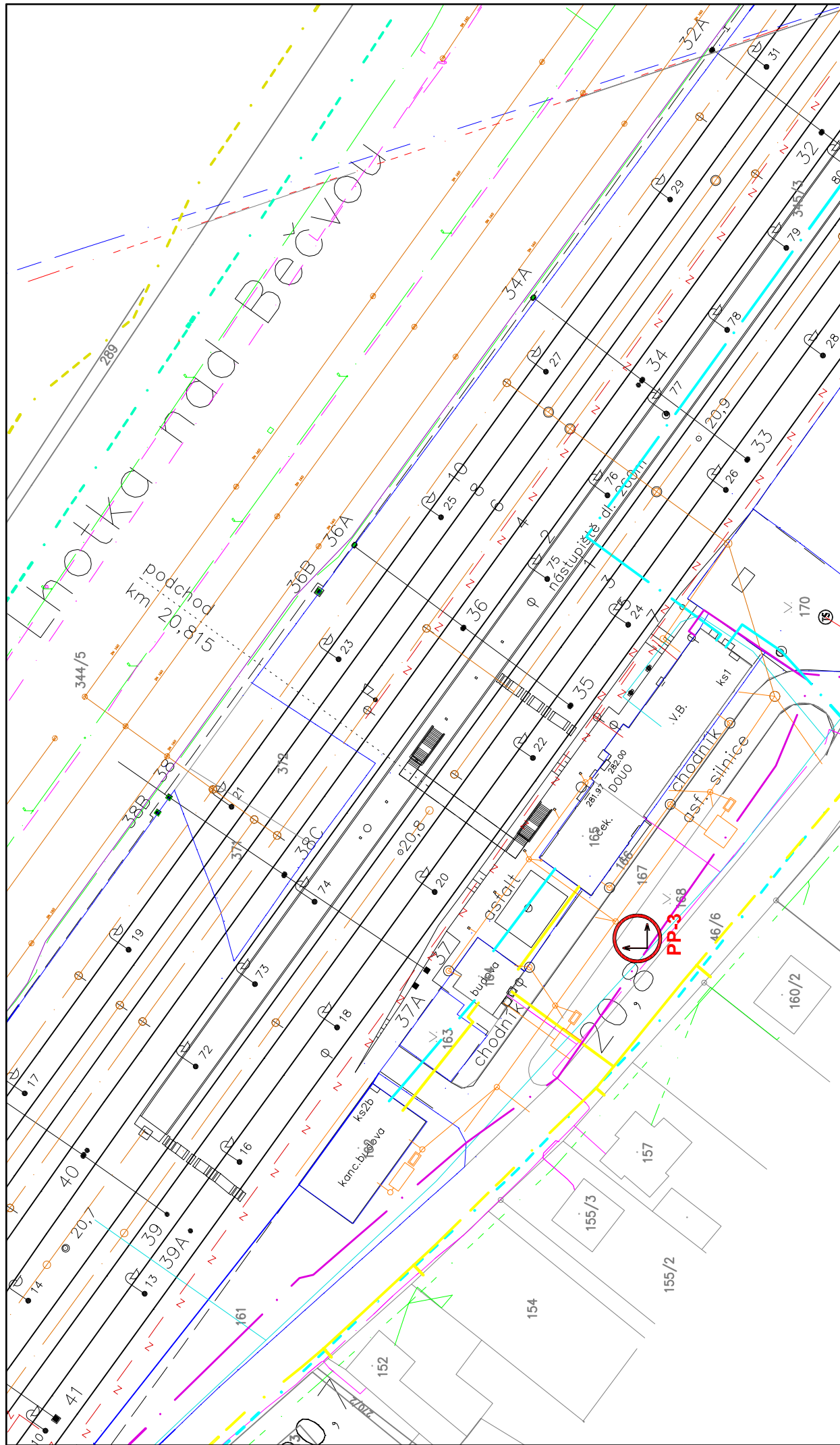
3. DEZA vodovod, žkm 23,1, v areálu DEZA



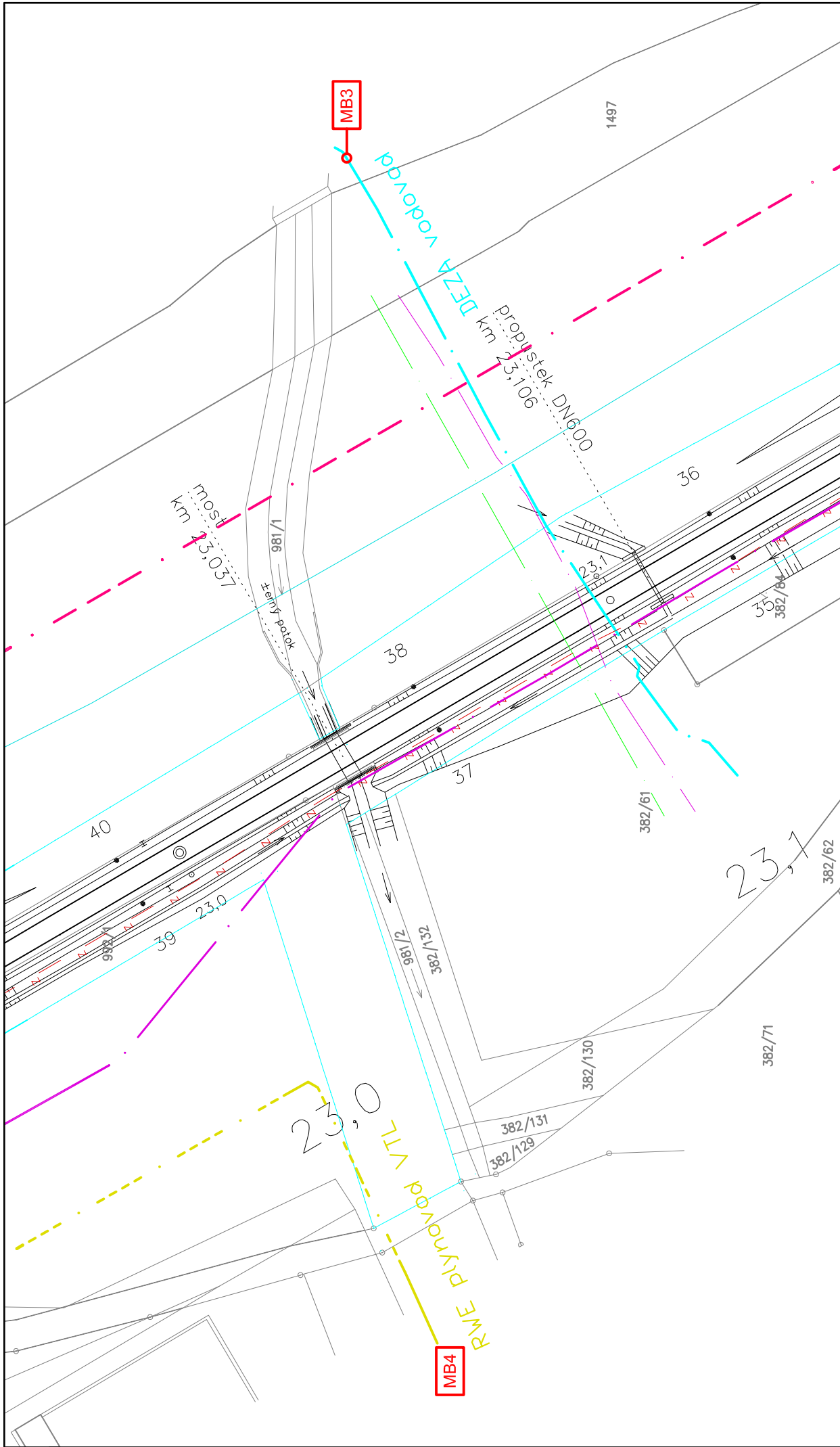
4. VTL plynovod, žkm 22,7, ul. Hranická u vjezdu do AGROpodniku



První korozní spol. s r.o.		Název Valašské Meziříčí - Hustopeče nad Bečvou Situace měřených míst PP-2		Číslo zakázky 2013 D 36	
Navrhl, kontroloval / podpis Pavel Rada		Měřítko 1 : 1000		Číslo výkresu PK-13-36-02	
Vypracoval / podpis Milan Janeček		Formát A4		Soubor !Vamhub-siste2D_bar.dwg	
Navrhl, kontroloval / podpis Pavel Rada		Počet A4 1		Datum 27. 11. 2013	
Legenda  PP-5 Měření proudového pole		 MB3 Měření na stávajících inženýrských sítích			



<p>První korozní spol. s r.o.</p>		<p>Název Valašské Meziříčí - Hustopeče nad Bečvou</p>		<p>Číslo zakázky 2013 D 36</p>	
<p>Navrhl, kontroloval / podpis Pavel Rada</p>		<p>Formát / Počet A4 A4 / 1</p>		<p>Datum 27. 11. 2013</p>	
<p>Vypracoval / podpis Milan Janeček</p>		<p>Soubor !Vamhub-siste2D_bar.dwg</p>		<p>Číslo výkresu PK-13-36-04</p>	
<p>Legenda</p>		<p>Měřítko 1 : 1000</p>		<p>Situace měřených míst PP-3</p>	
<p>PP-5 Měření proudového pole</p>		<p>MB3 Měření na stávajících inženýrských sítích</p>		<p>Číslo zakázky 2013 D 36</p>	
<p>MB3 Měření na stávajících inženýrských sítích</p>		<p>Formát / Počet A4 A4 / 1</p>		<p>Datum 27. 11. 2013</p>	
<p>MB3 Měření na stávajících inženýrských sítích</p>		<p>Soubor !Vamhub-siste2D_bar.dwg</p>		<p>Číslo výkresu PK-13-36-04</p>	



První korozní spol. s r.o.		Název Valašské Meziříčí - Hustopeče nad Bečvou Situace měřených míst MB-3 a 4		Číslo zakázky 2013 D 36	
Londýnská 71 120 00 Praha 2		Datum 27. 11. 2013		Číslo výkresu PK-13-36-05	
Vypracoval / podpis Milan Janeček		Soubor !Vamhub-siste2D_bar.dwg			
Navrhl, kontroloval / podpis Pavel Rada		Formát / Počet A4 A4 / 1			
Měřítko 1 : 1000					

Legenda

Měření proudového pole
 Měření na stávajících inženýrských sítích

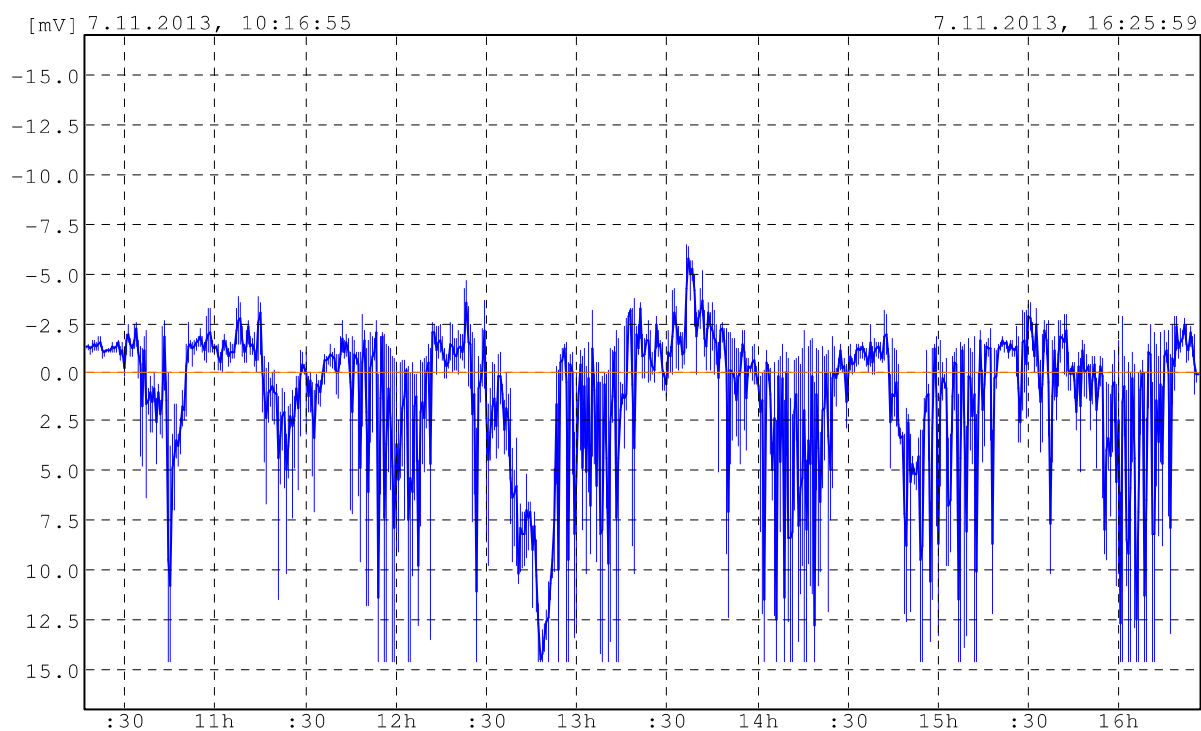
Příloha II.

Mostní objekty

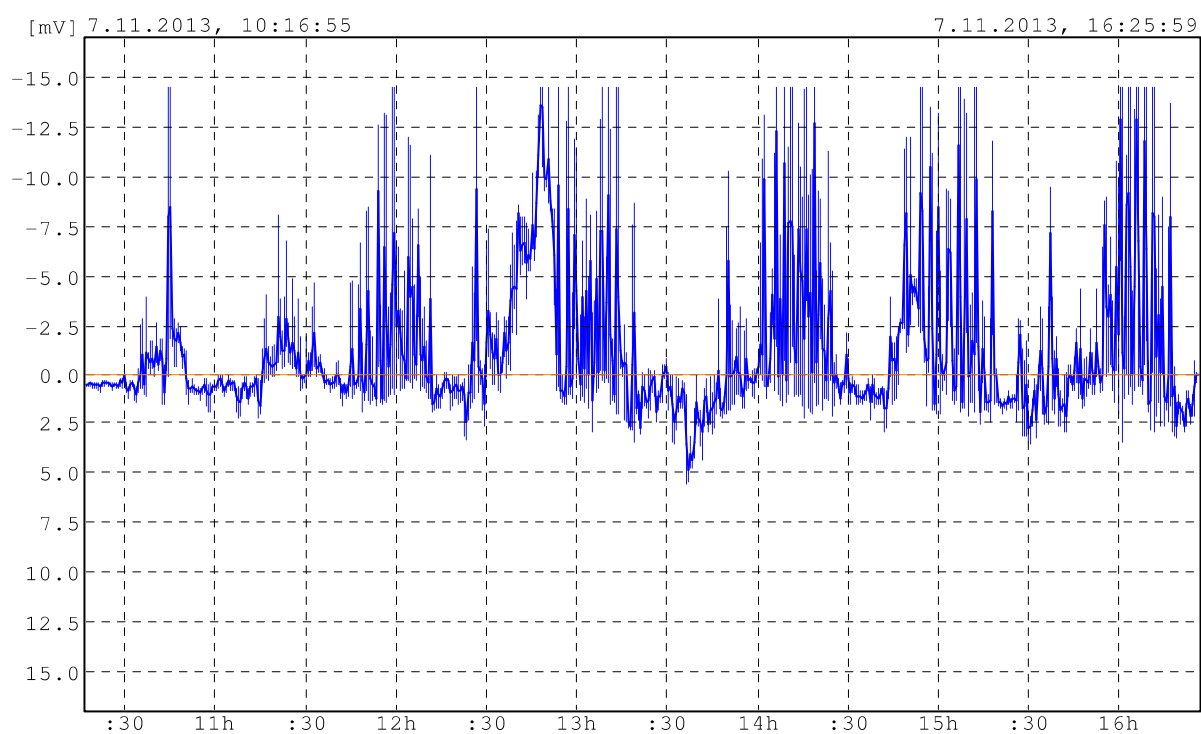
Protokoly a grafy

**Proudové pole - Intenzita elektrického pole
Hustota proudu v půdě**

PP-1, Silniční nadjezd, km 17,302
Intenzita elektrického pole ve směru SEVER - JIH



Intenzita elektrického pole ve směru VÝCHOD - ZÁPAD



PROTOKOL Z MĚŘENÍ
intenzity elektrického pole – hustoty proudu v půdě

Místo měření : PP-1, Silniční nadjezd, km 17,302
Začátek měření : 07.11.2013 10:16:55
Konec měření : 07.11.2013 16:25:58

1.SOUBOR: PP1J.2KD
Plus pól : JIH
Korodat číslo : 10

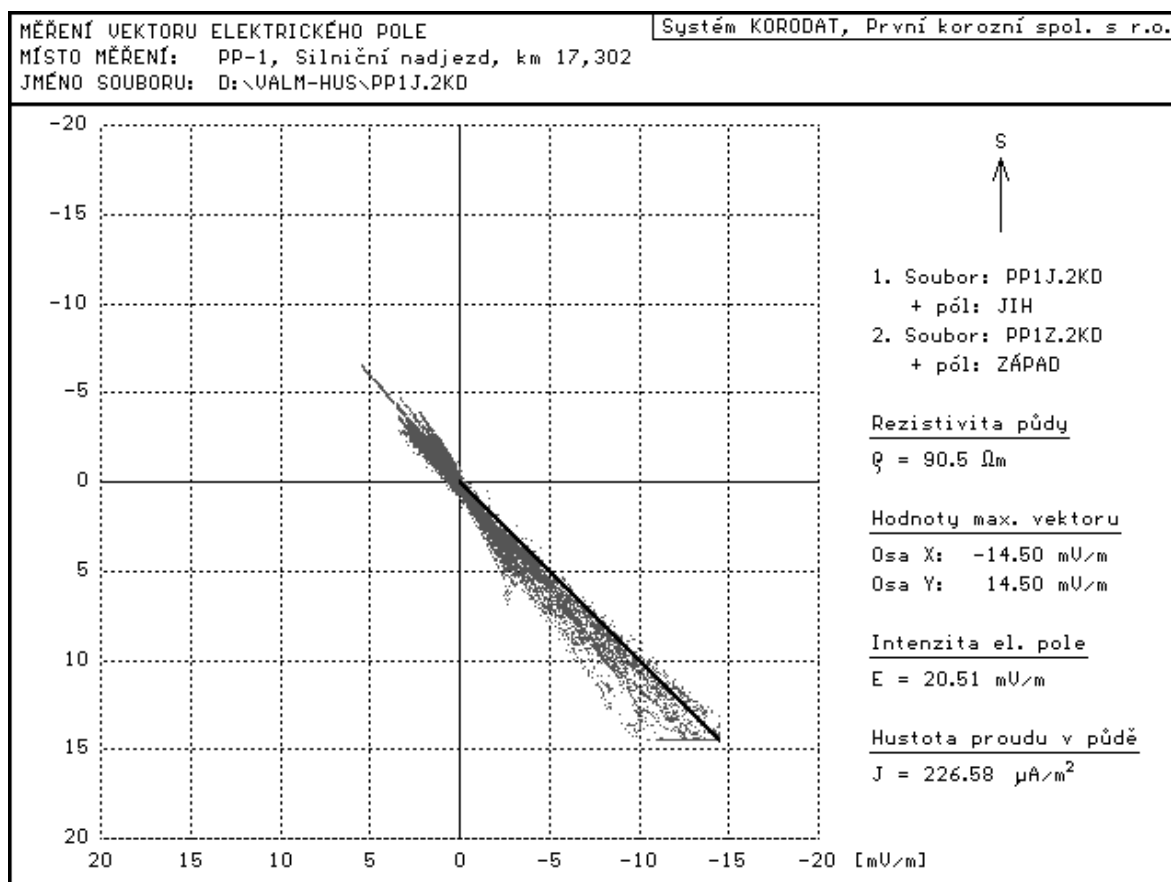
2.SOUBOR: PP1Z.2KD
Plus pól : ZÁPAD
Korodat číslo : 13

Vzdálenost elektrod : 8.0 m
Rezistivita půdy : 90.5 Ohm.m

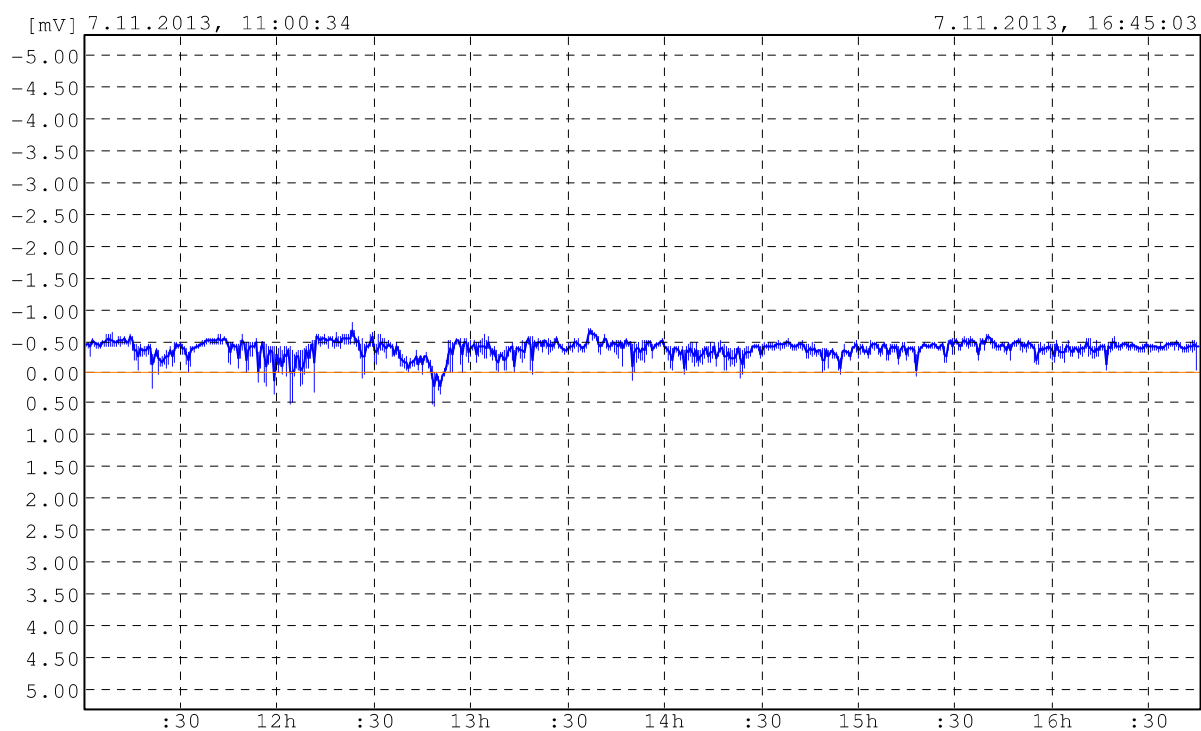
MAXIMÁLNÍ HODNOTY VEKTORU ELEKTRICKÉHO POLE
Osa X: -14.50 mV/m
Osa Y: 14.50 mV/m

MAXIMÁLNÍ INTENZITA ELEKTRICKÉHO POLE
E = 20.51 mV/m

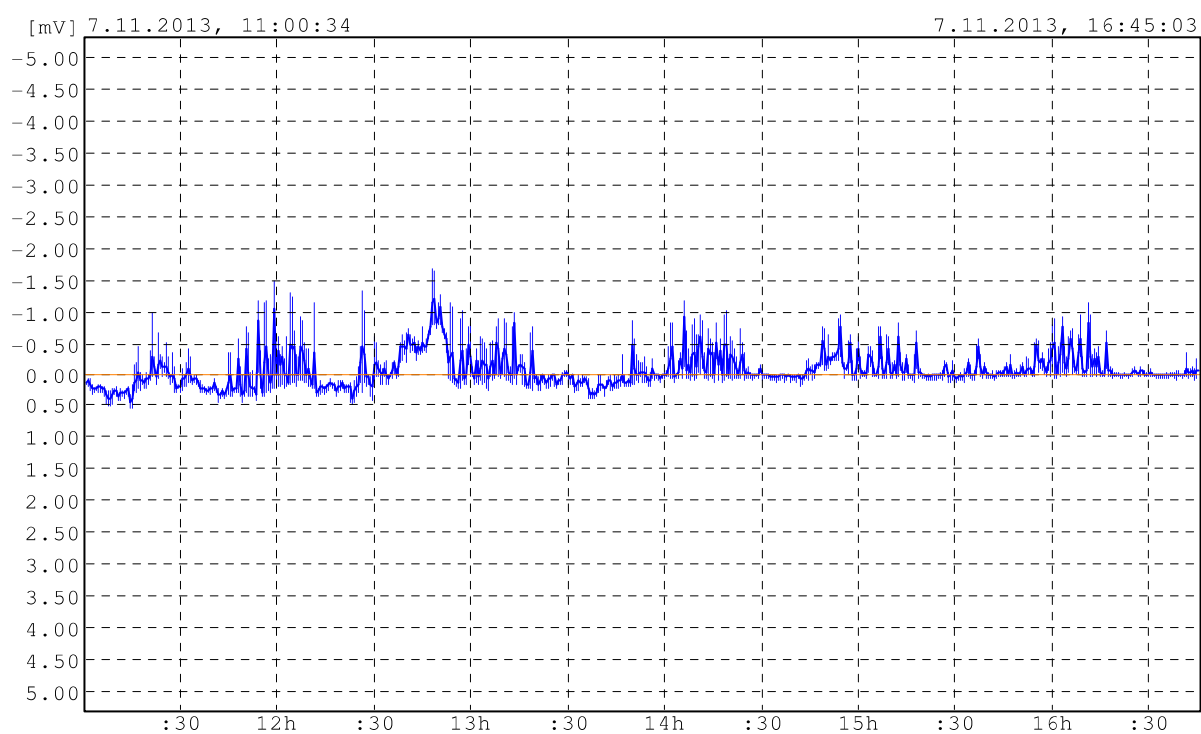
MAXIMÁLNÍ HUSTOTA PROUDU V PŮDĚ V CIZÍM PROUDOVÉM POLI
J = 226.58 uA/m²



PP-2, Železniční propustek, km 18,582
Intenzita elektrického pole ve směru SEVER - JIH



Intenzita elektrického pole ve směru VÝCHOD - ZÁPAD



PROTOKOL Z MĚŘENÍ
intenzity elektrického pole – hustoty proudu v půdě

Místo měření : PP-2, Železniční propustek, km 18,582
Začátek měření : 07.11.2013 11:00:34
Konec měření : 07.11.2013 16:45:02

1.SOUBOR: PP2S.2KD
Plus pól : SEVER
Korodat číslo : 905

2.SOUBOR: PP2Z.2KD
Plus pól : ZÁPAD
Korodat číslo : 503

Vzdálenost elektrod : 8.0 m
Rezistivita půdy : 58.4 Ohm.m

MAXIMÁLNÍ HODNOTY VEKTORU ELEKTRICKÉHO POLE

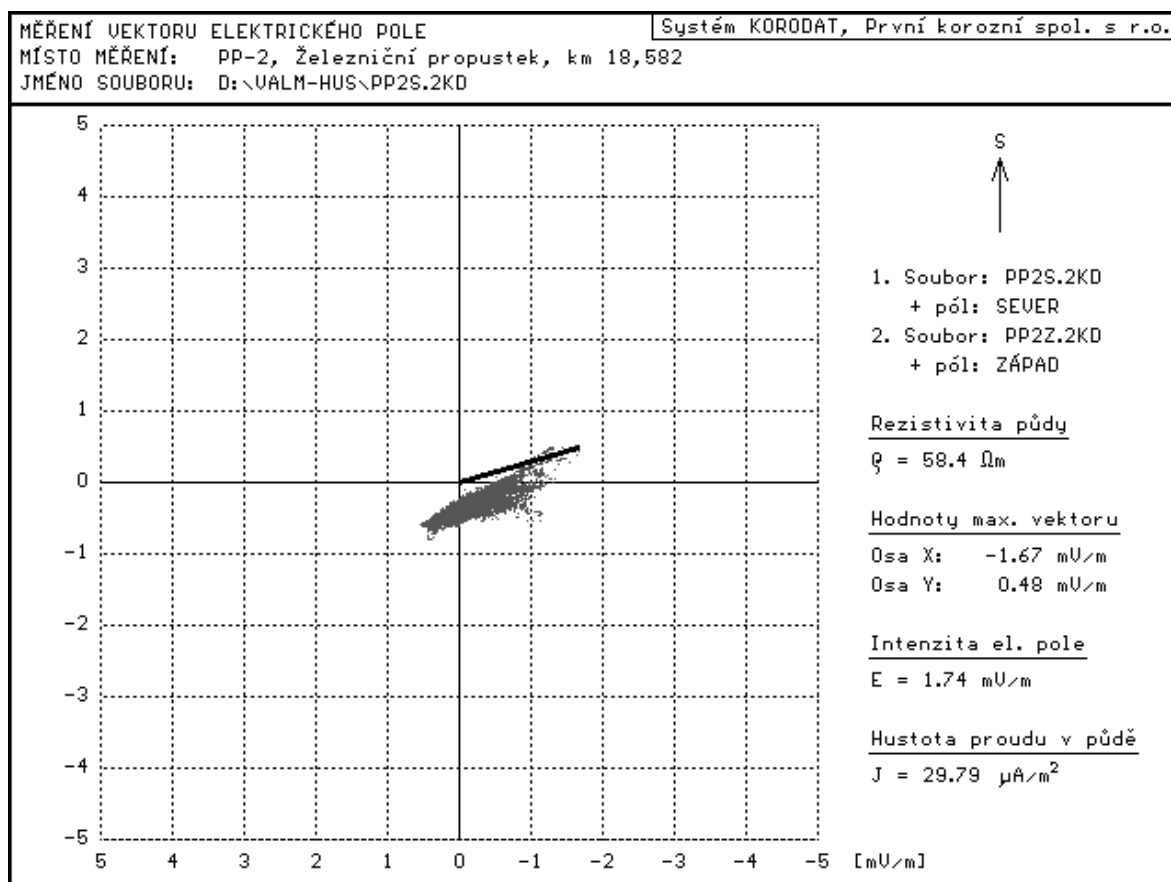
Osa X: -1.67 mV/m
Osa Y: 0.48 mV/m

MAXIMÁLNÍ INTENZITA ELEKTRICKÉHO POLE

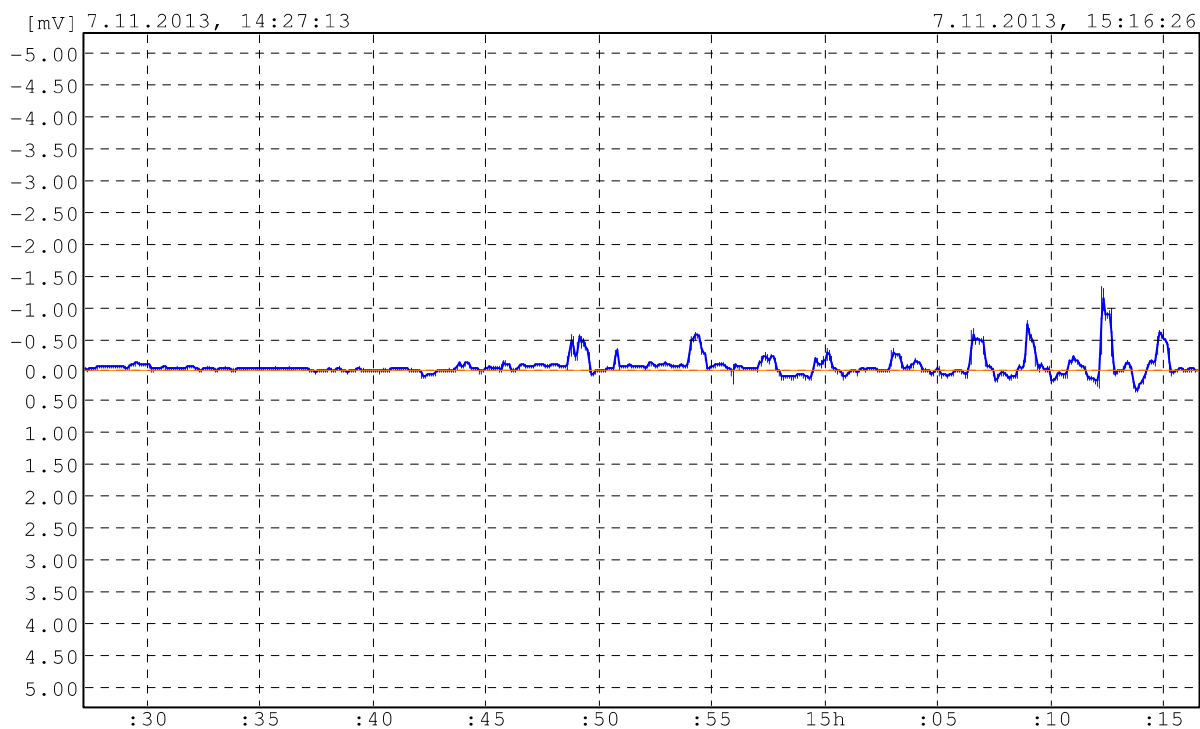
E = 1.74 mV/m

MAXIMÁLNÍ HUSTOTA PROUDU V PŮDĚ V CIZÍM PROUDOVÉM POLI

J = 29.79 uA/m²



PP-3, Podchod v žst. Lhotka n/B, km 20.815
Intenzita elektrického pole ve směru SEVER - JIH



Intenzita elektrického pole ve směru VÝCHOD - ZÁPAD



PROTOKOL Z MĚŘENÍ
intenzity elektrického pole – hustoty proudu v půdě

Místo měření : PP-3, Podchod v žst. Lhotka n/B, km 20,815
Začátek měření : 07.11.2013 14:27:13
Konec měření : 07.11.2013 15:16:25

1.SOUBOR: PP3S.2KD
Plus pól : SEVER
Korodat číslo : 13

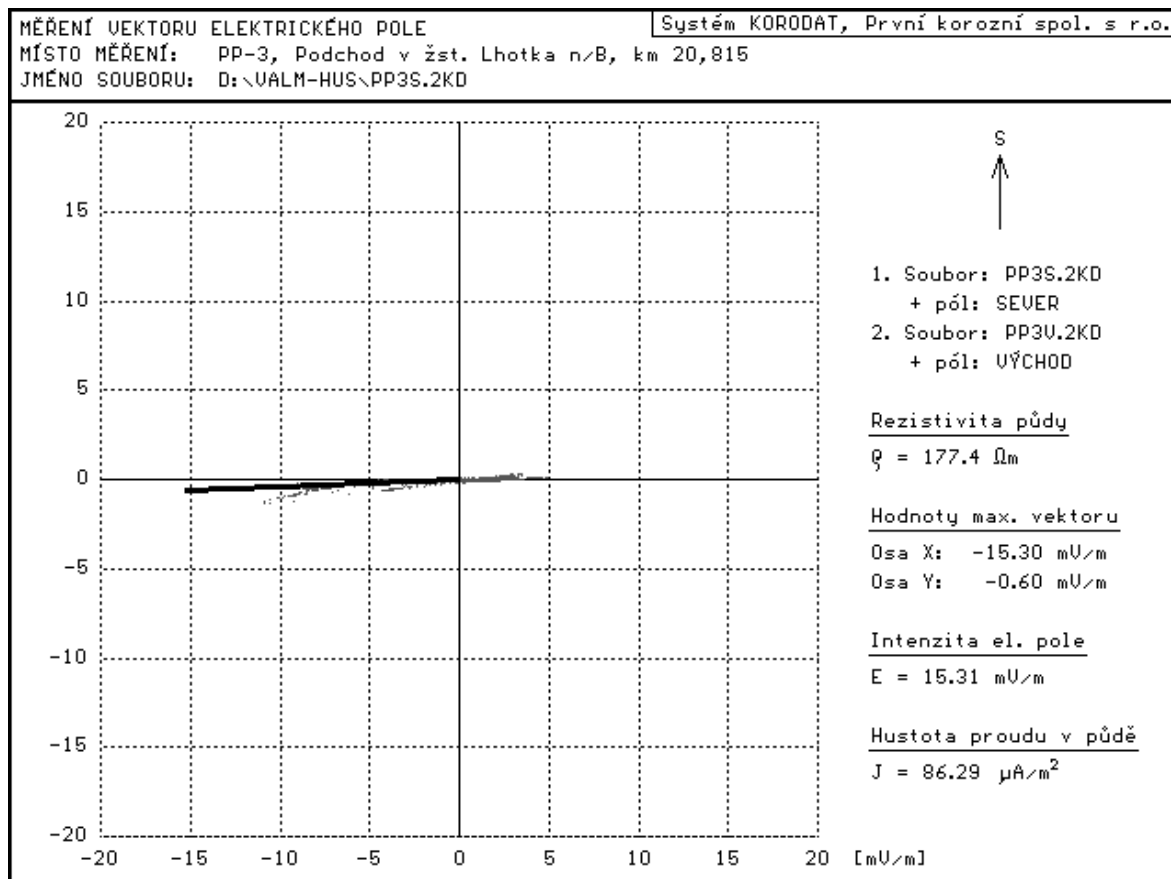
2.SOUBOR: PP3V.2KD
Plus pól : VÝCHOD
Korodat číslo : 8

Vzdálenost elektrod : 6.0 m
Rezistivita půdy : 177.4 Ohm.m

MAXIMÁLNÍ HODNOTY VEKTORU ELEKTRICKÉHO POLE
Osa X: -15.30 mV/m
Osa Y: -0.60 mV/m

MAXIMÁLNÍ INTENZITA ELEKTRICKÉHO POLE
E = 15.31 mV/m

MAXIMÁLNÍ HUSTOTA PROUDU V PŮDĚ V CIZÍM PROUDOVÉM POLI
J = 86.29 uA/m²



Příloha III.

Inženýrské sítě

Protokoly a grafy

**potenciál potrubí – elektroda a
proud do ocelové elektrody 100 cm²**

POTENCIÁL POTRUBÍ – ELEKTRODA

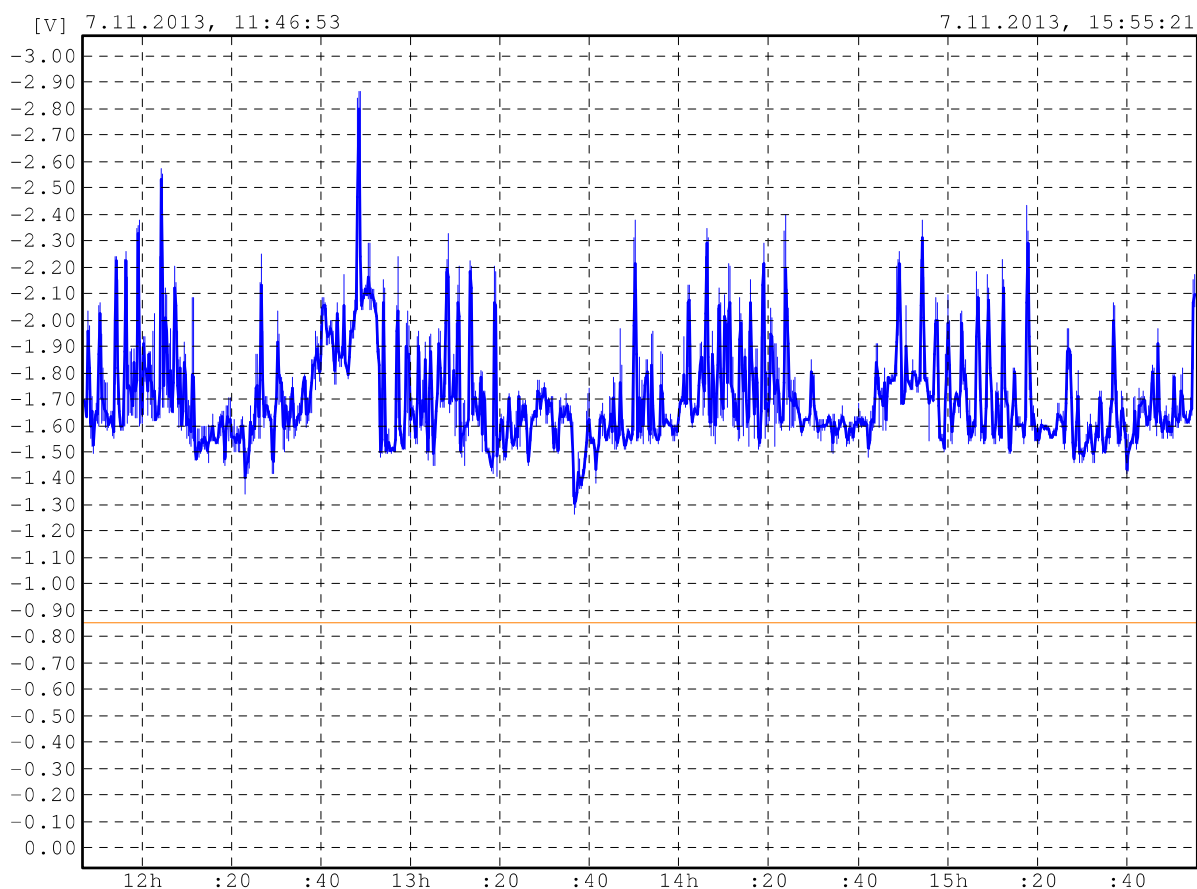
Měření

Místo: 1. VTL plynovod, žkm 20,26, pod silničním nadjezdem Lhotka n/Beč
Záznamník: KD5.1/P12 Kanál: 1: 12 bit, -+20.0V
Začátek: 7.11.2013, 11:46:53 Perioda: 1s
Konec: 7.11.2013, 15:55:21 Počet hodnot: 14908
Soubor: d:\Korodat.CZ\ValM-Hus\1vtl-C.1kk

Statistika

Průměrná hodnota.....	-1.69V	Limitní hodnota	-0.85
Minimální hodnota	-2.86V	Nad hranicí	100.0%/-1.69V
Maximální hodnota	-1.26V	Pod hranicí.....	0.0%/-

Grafické zobrazení



PROUD DO OCELOVÉ ELEKTRODY 100 cm²

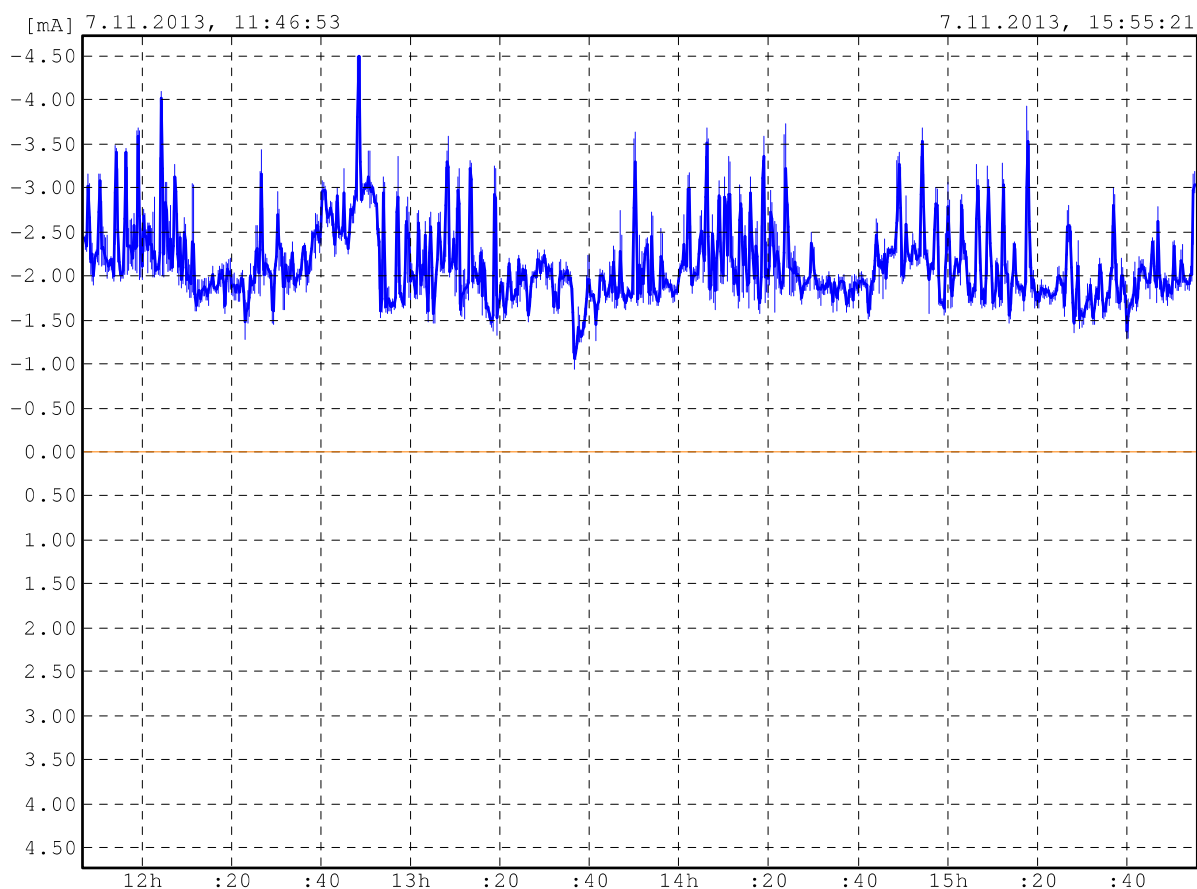
Měření

Místo: 1. VTL plynovod, žkm 20,26, pod silničním nadjezdem Lhotka n/Beč
Záznamník: KD5.1/P12 Kanál: 2: 12 bit, -+4.50mA
Začátek: 7.11.2013, 11:46:53 Perioda: 1s
Konec: 7.11.2013, 15:55:21 Počet hodnot: 14908
Soubor: d:\Korodat.CZ\ValM-Hus\1vtl-C.2kk

Statistika

Průměrná hodnota.....	-2.12mA	Limitní hodnota	0.00
Minimální hodnota	-4.50mA	Vstupuje.....	100.0%/-2.12mA
Maximální hodnota	-0.96mA	Vystupuje	0.0%/-

Grafické zobrazení



POTENCIÁL POTRUBÍ – ELEKTRODA

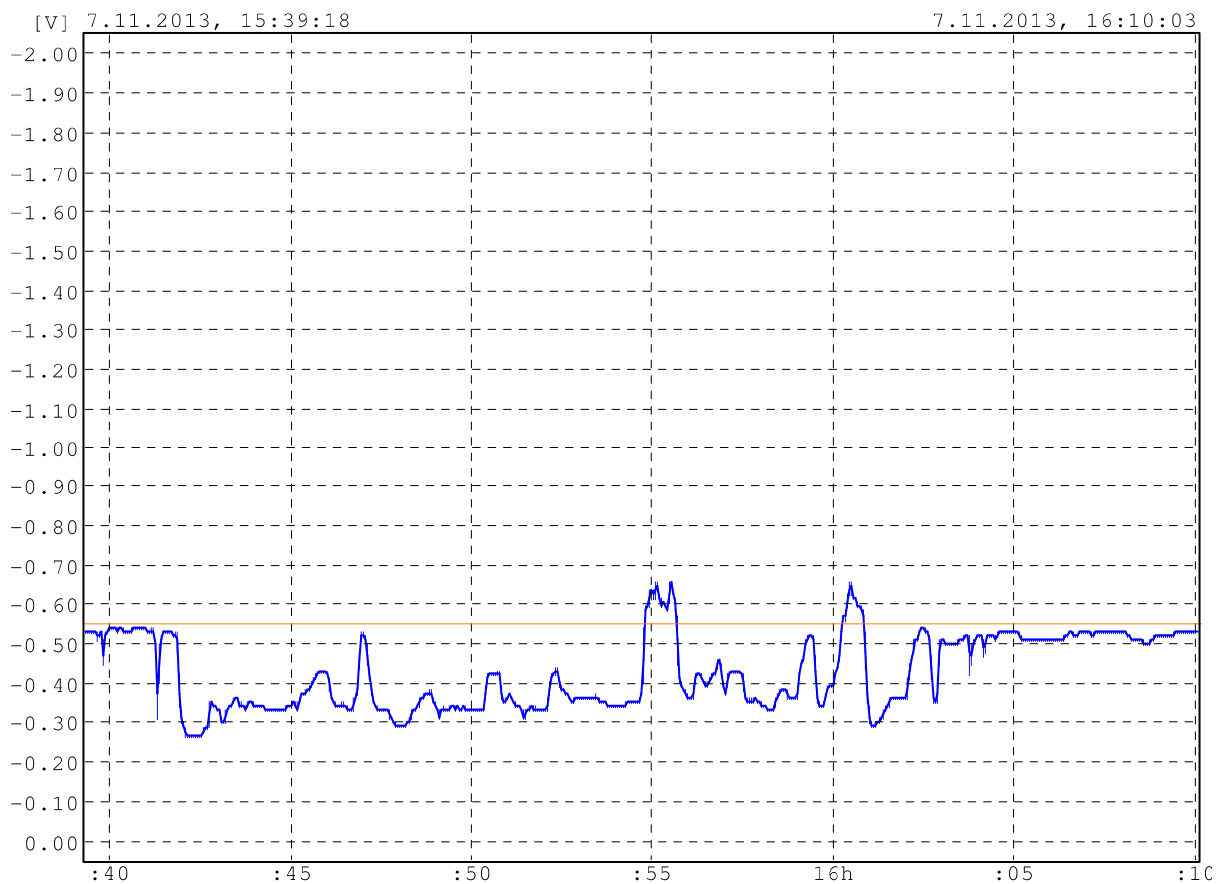
Měření

Místo: 2. STL plynovod, žkm 20,31, pod silničním nadjezdem Lhotka n/Beč
Záznamník: KD5.1/901 Kanál: 1: 12 bit, -+20.0V
Začátek: 7.11.2013, 15:39:18 Perioda: 1s
Konec: 7.11.2013, 16:10:03 Počet hodnot: 1845
Soubor: d:\Korodat.CZ\ValM-Hus\2stl-C.1kk

Statistika

Průměrná hodnota.....	-0.42V	Limitní hodnota	-0.55
Minimální hodnota	-0.65V	Nad hranicí	5.0%/-0.61V
Maximální hodnota	-0.26V	Pod hranicí.....	95.0%/-0.41V

Grafické zobrazení



PROUD DO OCELOVÉ ELEKTRODY 100 cm²

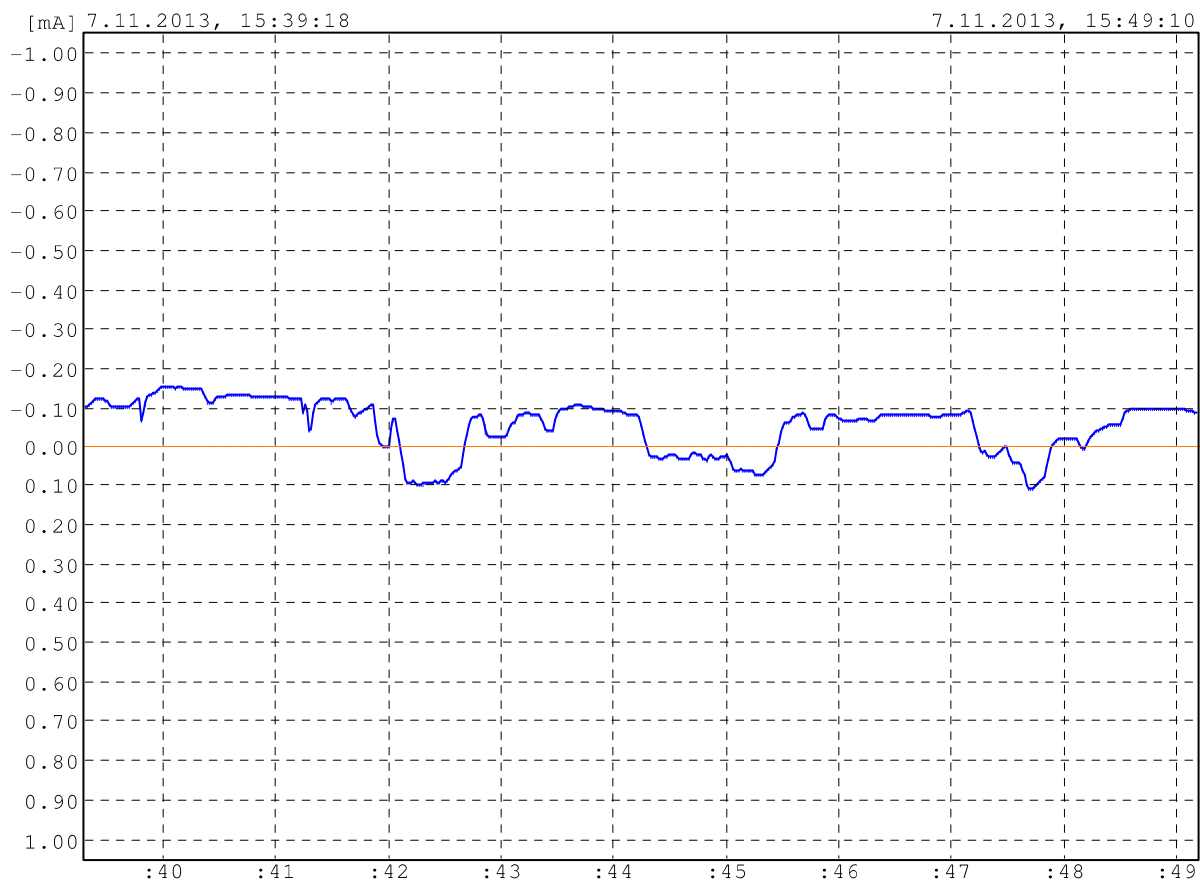
Měření

Místo: 2. STL plynovod, žkm 20,31, pod silničním nadjezdem Lhotka n/Beč
Záznamník: KD5.1/901 Kanál: 2: 12 bit, -+2.12mA
Začátek: 7.11.2013, 15:39:18 Perioda: 1s
Konec: 7.11.2013, 15:49:10 Počet hodnot: 592
Soubor: d:\Korodat.CZ\ValM-Hus\2stl-C.2kd

Statistika

Průměrná hodnota.....	-0.05mA	Limitní hodnota	0.00
Minimální hodnota	-0.16mA	Vstupuje.....	75.5%/-0.09mA
Maximální hodnota	0.11mA	Vystupuje	24.5%/0.05mA

Grafické zobrazení



POTENCIÁL POTRUBÍ – ELEKTRODA

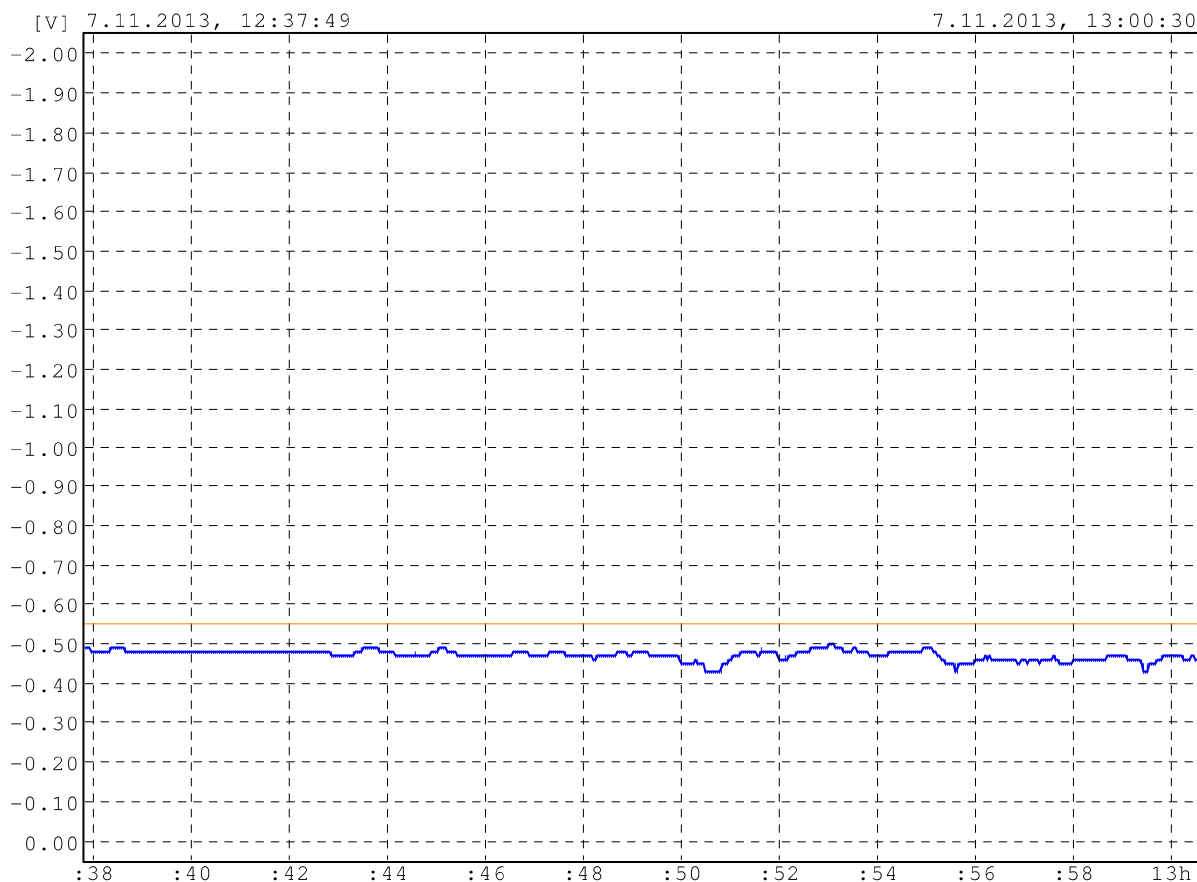
Měření

Místo: 3. DEZA vodovod, žkm 23,1, v areálu DEZA
Záznamník: KD5.1/21 Kanál: 1: 12 bit, -+20.0V
Začátek: 7.11.2013, 12:37:49 Perioda: 1s
Konec: 7.11.2013, 13:00:30 Počet hodnot: 1361
Soubor: d:\Korodat.CZ\ValM-Hus\3voda-G.1kk

Statistika

Průměrná hodnota.....	-0.47V	Limitní hodnota	-0.55
Minimální hodnota	-0.50V	Nad hranicí	0.0%/-
Maximální hodnota	-0.43V	Pod hranicí.....	100.0%/-0.47V

Grafické zobrazení



PROUD DO OCELOVÉ ELEKTRODY 100 cm²

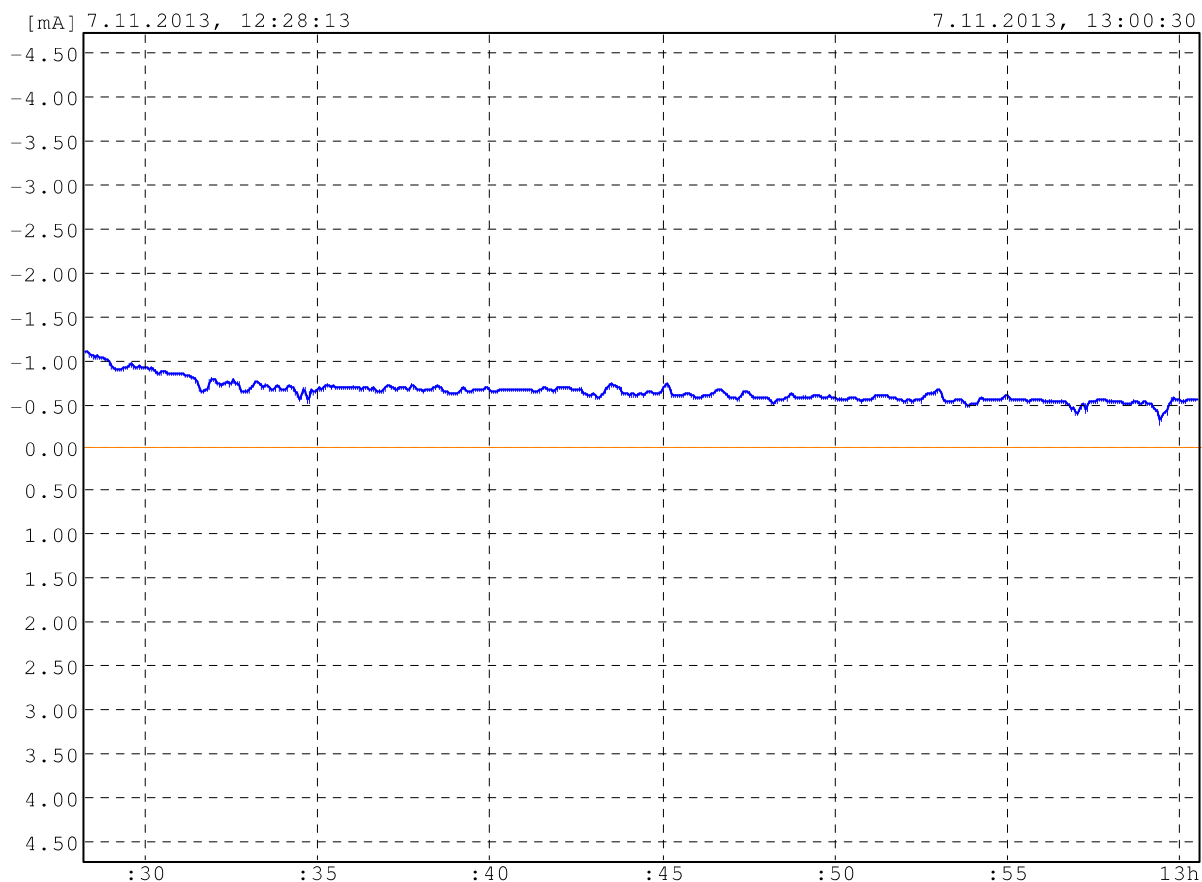
Měření

Místo: 3. DEZA vodovod, žkm 23,1, v areálu DEZA
Záznamník: KD5.1/21 Kanál: 2: 12 bit, -+4.50mA
Začátek: 7.11.2013, 12:28:13 Perioda: 1s
Konec: 7.11.2013, 13:00:30 Počet hodnot: 1937
Soubor: d:\Korodat.CZ\ValM-Hus\3voda-G.2kk

Statistika

Průměrná hodnota.....	-0.65mA	Limitní hodnota	0.00
Minimální hodnota	-1.13mA	Vstupuje.....	100.0%/-0.65mA
Maximální hodnota	-0.28mA	Vystupuje	0.0%/-

Grafické zobrazení



POTENCIÁL POTRUBÍ – ELEKTRODA

Měření

Místo: 4. VTL plynovod, žkm 22,7, ul. Hranická u vjezdu do AGROpodniku
Záznamník: KD5.1/P14 Kanál: 1: 12 bit, -+20.0V
Začátek: 7.11.2013, 14:05:05 Perioda: 1s
Konec: 7.11.2013, 14:49:19 Počet hodnot: 2654
Soubor: d:\Korodat.CZ\ValM-Hus\4vtl-F.1kk

Statistika

Průměrná hodnota.....	-1.58V	Limitní hodnota	-0.85
Minimální hodnota	-1.77V	Nad hranicí	100.0%/-1.58V
Maximální hodnota	-1.39V	Pod hranicí.....	0.0%/-

Grafické zobrazení



PROUD DO OCELOVÉ ELEKTRODY 100 cm²

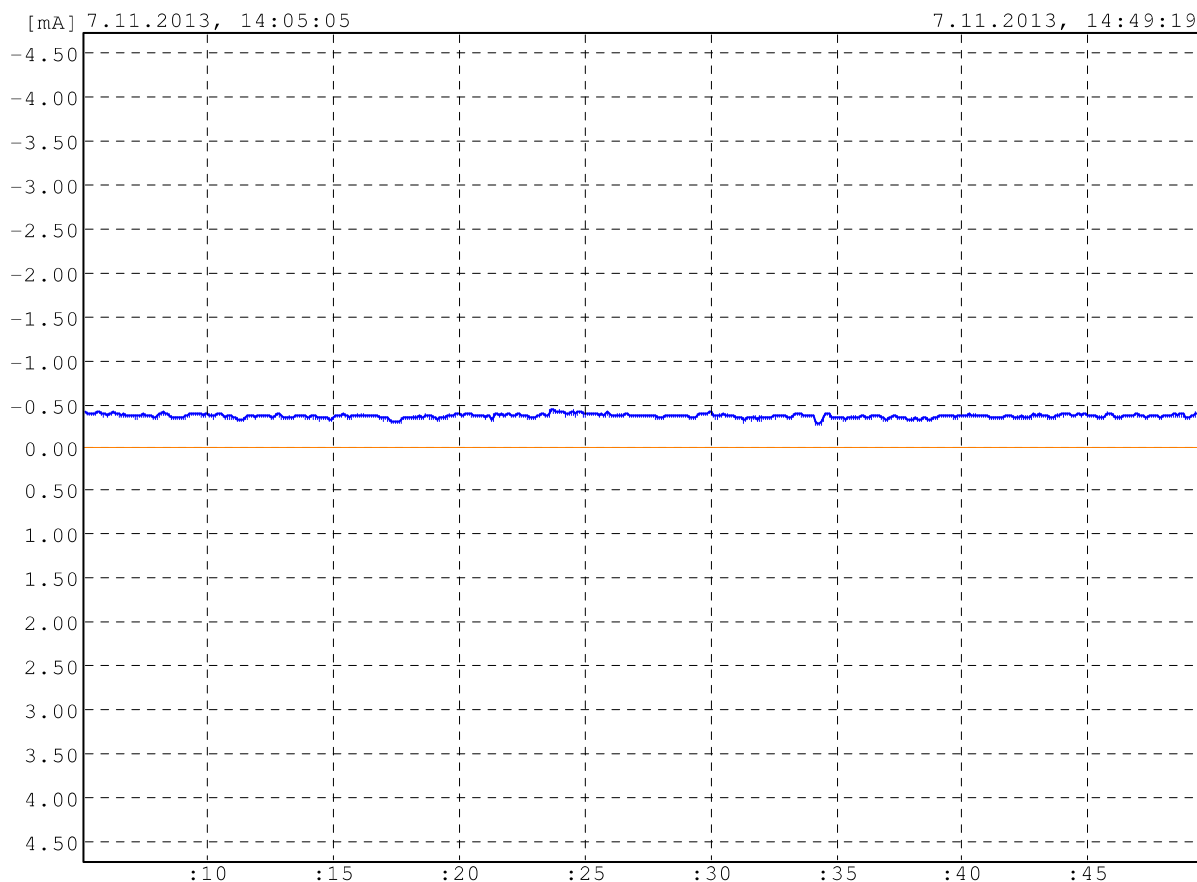
Měření

Místo: 4. VTL plynovod, žkm 22,7, ul. Hranická u vjezdu do AGROpodniku
Záznamník: KD5.1/P14 Kanál: 2: 12 bit, -+4.50mA
Začátek: 7.11.2013, 14:05:05 Perioda: 1s
Konec: 7.11.2013, 14:49:19 Počet hodnot: 2654
Soubor: d:\Korodat.CZ\ValM-Hus\4vtl-F.2kk

Statistika

Průměrná hodnota.....	-0.37mA	Limitní hodnota	0.00
Minimální hodnota	-0.45mA	Vstupuje.....	100.0%/-0.37mA
Maximální hodnota	-0.28mA	Vystupuje	0.0%/-

Grafické zobrazení



NABÍDKA SLUŽEB A ZAŘÍZENÍ

- průzkumné práce
- projektová činnost
- stavby katodické ochrany
- dodávky dílčích komponent
- usměrňovače KAO - speciálně upravené
- elektronicky řízené drenáže do 500 A
- přepětíové ochrany
- měřicí přístroje (multimetry - měření napětí, proudu, odporu i Wennerova metoda)
- **systém KORODAT-5** (pro měření v terénu, umožňuje navíc měřit např. střídavé bludné proudy, depolarizační křivky apod.)
- **systém KORODAT-7, 9, 11,12** (pro trvalé monitorování korozního stavu s vyhodnocením a přenosem informace na dispečerské pracoviště)
- **systém KORODAT-10** (pro trvalé monitorování korozního stavu s přenosem informace na dispečerské pracoviště pomocí sítě GSM)

Adresa kanceláře firmy:

Na Mlejnků 16
147 00 Praha 4 - Braník
tel. + fax: +420 / 222 931 844
E-mail: mail@1korozni.cz

Kontakt na společníky firmy:

Milan Janeček	- janecek@1korozni.cz ,	tel. 603 461 705
Ing. Tomáš Novotný	- novotny@1korozni.cz ,	tel. 603 461 706
Pavel Rada	- rada@1korozni.cz ,	tel. 603 461 707