

Objednavatel: **Projekt HTL s.r.o.**
Pohraniční 27, 703 00 OSTRAVA-VÍTKOVICE
IČ: 25865145 DIČ: CZ25865145

Zpracovatel: **Jiří Sonnek ELEKTROKOROZE**
Ostravská 83/39, 748 01 HLUČÍN
IČ: 22956182 Neplátce DPH

**Korozní průzkum s návrhem opatření pro
DOPRAVNÍ PODNIK OSTRAVA a.s., Poruba**



Číslo zakázky: 2020007

V Hlučíně 13.3.2020

.....
razítko a podpis

Na základě objednávky ze dne 24.2. 2020 bylo dne 7.4.2020 provedeno korozní měření v areálu DPO a.s. Poruba v rozsahu:

- měření rezistivity půdy
- měření proudového pole
- měření korozních potenciálů na blízkých stávajících objektech
- návrh opatření

Požadavky na provedení předkládaného korozního průzkumného měření vyplývají z:

ČSN 03 8375. Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi

ČSN 03 8374 - Zásady pro stavbu ocelových podzemních zařízení

ČSN 03 8367 - Zásady pro stavbu ocelových potrubí uložených v zemi. Kontrolní měření z hlediska ochrany před korozi.

ČSN 03 8373 - Zásady provozu, údržba a revize ochrany proti korozi kovových potrubí a kabelů s kovovým pláštěm uložených v zemi.

Korozní situace v okolí:

Zkoumané místo se nachází v blízkosti měnirny pro trakční stejnosměrnou soustavu DPO a.s., kde lze předpokládat silné proudové pole, způsobené bludnými proudy projíždějících souprav. Místo se také nachází v oblasti ovlivněné stanicemi katodických ochran plynovodů a vodovodních řádů procházejících v okolí této lokality.

Provedená korozní měření:

Měření rezistivity půdy

Měření bylo provedeno měřicím přístrojem METREL MI 3123 ve vlhké půdě po dešti poblíž místa budoucí výstavby (v místě výstavby se také nachází násyp kameniva a štěrku). Byla provedena měření do třech hloubek: 1,5 m, 3 m a 5 m.

Hloubka měření	ρ [Ω m]	$\varnothing\rho$ [Ω m]
1,5	51,8	41,5
3	43,1	
5	29,7	

Tab.1 Hodnoty rezistivity půdy

Rezistivita půdy je závislá na řadě přirozených hydrogeologických faktorů, jako je stupeň nasycení zeminy vodou, mineralogické složení, mineralizace vody, teplota a tlak. Aby bylo možné porovnávat naměřené hodnoty z různých ročních období, přepočítávají se naměřené hodnoty na roční průměr dle níže uvedené Tab.2.

Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Součinitel	0,8	0,8	0,9	1	1,3	1,3	1,3	1,2	1,1	1	0,9	0,9

Tab.2 Součinitelé ročních období pro přepočet ročního průměru

Výsledný měrný odpor půdy je $41,5 \cdot 1 = 41,5 \Omega\text{m}$

Měřeno Wennerovou metodou dle ČSN 03 8363. Korozní agresivita zeminy v místě stavby se podle ČSN 03 8375 hodnotí jako středně agresivní, stupeň č.III.



Obr. 1 Místo měření



Obr. 2 Měrný odpor půdy do hloubky 1,5 m



Obr. 3 Měrný odpor půdy do hloubky 3 m



Obr. 4 Měrný odpor půdy do hloubky 5 m

Měření korozního potenciálu

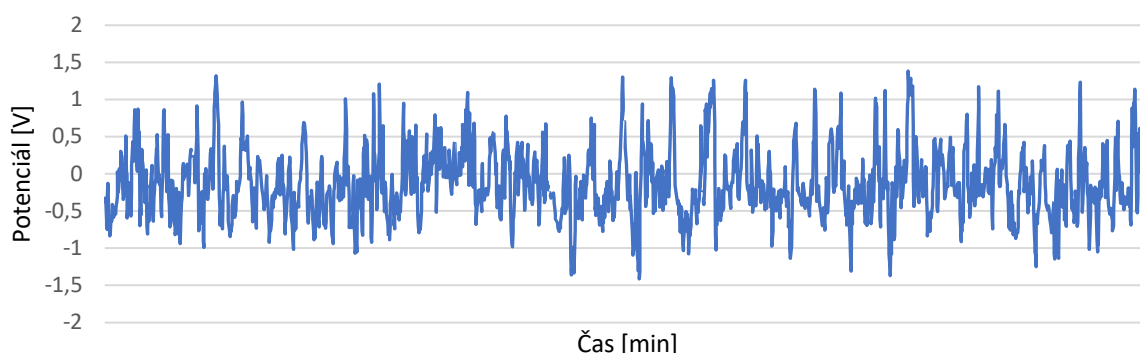


Obr. 5 Jedna z hodnot korozního potenciálu.

Na zemnicím pásku veřejného osvětlení byl měřen korozní potenciál voltmetrem proti měděné elektrodě Cu/CuSO₄. Potenciálu se nachází v rozkmitu hodnot od -1,45 V až do +1,4V, vypočtená střední hodnota $E_k = -0,133 \text{ V}$. Tato hodnota potenciálů napovídá, že v zemi uložené zařízení se nachází v anodické oblasti a dochází u něj ke **zrychlené korozi**.

Měření bylo provedeno digitálním multimetrem UNI-T UT71D, v.č.: 818056271, s kalibrací co 3 roky. Chyba do 5 % nemá vliv na vyhodnocení měření. Potenciály a proudové pole byly zapisovány v průběhu 3 hodin a graficky zaznamenány.

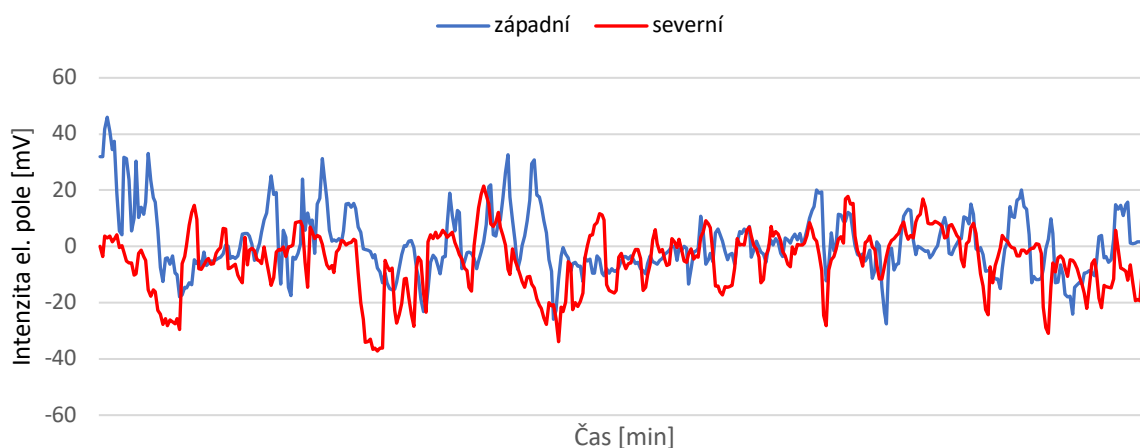
Záznam korozního potenciálu



Měření směru a velikosti proudového pole

Měření bylo provedeno dvěma elektrodami Cu/CuSO₄ o rozteči 5 m. Průměrná intenzita elektrického pole byla **-0,98 mV** orientovaná na sever a druhá intenzita byla orientovaná na západ o velikosti **-4,59 mV**. Součet těchto intenzit elektrického pole, na vzdálenost elektrod umístěných od sebe 5 metrů, byla vypočtena na **-4,69 mV**. Výsledná intenzita proudového pole je **-0,94 mV/m**. Dle ČSN 03 8365 se tato **intenzita elektrického pole stanoví jako střední**. Nutno ale podotknout, že E_{\max} se v krajních hodnotách pohyboval až v **6,04 mV/m** a to nutno hodnotit jako silné proudové pole.

Záznam intenzity el. pole



Měření bylo provedeno digitálním multimetrem UNI-T UT71D, v.č.: 818056271, s kalibrací co 3 roky. Chyba do 5 % nemá vliv na vyhodnocení měření. Potenciály a proudové pole byly sledovány v průběhu 3 hodin.

Klasifikace korozního prostředí podle proudové hustoty:

Průměrný měrný odpor půdy v místě je $\rho = 41,5 \Omega\text{m}$

Maximální intenzita proudového pole je $E = -0,94 \text{ mV}\cdot\text{m}^{-1}$

Korozní prostředí podle proudové hustoty $\sigma = 22,65 \mu\text{A}\cdot\text{m}^{-2}$

Z jednotlivých korozních parametrů uvedených v ČSN 03 8375 a ČSN 03 8365 vyplývá, že celá posuzovaná oblast z hlediska úložných kovových zařízení, se nachází v prostředí se **zvýšenou korozní agresivitou** a odpovídá třídě č.III

Návrh protikorozní ochrany:

Pasivní PKO: Elektricky vodivé přípojky a k zařízení napojená potrubí opatřit **zesílenou izolací** a tu proměřit jiskrovým defektoskopem se zkoušecím napětím 25 000 V. O měření izolace vyhotovit zápis pro předání stavby.

Aktivní PKO: Ocelové armování základové desky (pokud bude takto realizovaná), vodivě provařit tak, aby vznikla vodivě propojená síť minimálně 10 x 10 m. Armování základových pilotů (pokud budou realizované) vodivě přivařit k armování základové desky. Z takto provařené sítě vyvést dva měřicí body, závitovou tyč M 12 přivařenou k provařenému armování. Musí být na protějších stranách stavby, vyčnívat 5 cm z armované desky asi 50 cm nad zemí v dobře přístupném místě, tak aby se mohly připojit k zemnicím páskům bleskosvodů. (Měřicí bod může být zapuštěný v betonu pomocí 5 cm silného polystyrénu 20x20 cm, napíchnutého na závitovou tyč a přiléhající na bednění zevnitř. Zemnění bleskosvodů doporučuji provést jako nepřerušenou (provařenou) smyčku kolem celé stavby. Sváry zaizolovat. Měřicí body budou připojené k zemnicí soustavě bleskosvodů.

Před dokončením stavby provést kontrolní korozní měření korozním technikem, vyhodnotit situaci a v případě nutnosti navrhnout nezbytná opatření. (Například montáž hořčkových elektrod, nebo stanice katodické ochrany.)

Výpočty:

Rezistivita

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

kde: ρ – je měrný odpor půdy ($\Omega \cdot m$)
 R – naměřený odpor (Ω)
 a – rozteč mezi elektrodami (m)

Intenzita proudového pole

$$J = \frac{U_{stř}}{l}$$

kde: J – intenzita proudového pole ($V \cdot m^{-1}$)
 $U_{stř}$ – střední hodnota naměřeného napětí (V)
 l – vzdálenost elektrod (m).

$$J = \frac{-4,69}{5}$$

$$J = -0,94 \text{ mV} \cdot m^{-1}$$

Proudová hustota

$$\sigma = \frac{E}{\rho}$$

kde: σ – proudová hustota zemního proudového pole ($A \cdot m^{-2}$)
 ρ – rezistivita půdy ($\Omega \cdot m$)

$$\sigma = \frac{-0,94}{41,5}$$

$$\sigma = 22,65 \text{ } \mu A \cdot m^{-2}$$



ČSSP - ČESKÁ SPOLEČNOST PRO SVAŘOVÁNÍ PRODUKTŮ

CERTIFIKAČNÍ ORGÁN

Modřanská 96a/496, 147 00 Praha 4



Na základě splnění požadavků pro uznání odborné způsobilosti pracovníků provádějících katodickou ochranu, vydává Certifikační orgán České společnosti pro svařování produktů z.s. certifikující osoby, akreditovaný Českým institutem pro akreditaci, o.p.s. (ČIA) pod číslem 3109 podle ČSN EN ISO/IEC 17024:2013pro

Jméno a příjmení: Jiří Sonnek

Ident. znak: 900219JS0

CERTIFIKÁT ZPŮSOBILOSTI

jímž se uznává kvalifikace

PRACOVNÍK KATODICKÉ OCHRANY

cathodic protection personnel

Číslo Certifikátu : PKO-19-034

Požadavky byly ověřeny podle ČSN EN 15257:2007 (tato norma je českou verzí evropské normy EN 15257:2006) v rozsahu požadavků na 3. stupeň certifikace. Požadavky rovněž odpovídají TPG 920 22:2008, TPG 920 25:2007 a směrnici ČSSP č. 110.

Stupeň certifikace: 3

Sektor: Kovové konstrukce uložené v půdě nebo ve vodě

Slovní označení rozsahu oprávnění:

Katodická ochrana (stupeň certifikace 3) – provádění katodické ochrany kovových konstrukcí uložených v půdě nebo ve vodě, včetně průzkumu, navrhování, instalace, zkoušení a údržby.

Podpis držitele:

Datum zkoušky: 1.4.2019

Číslo protokolu o zkoušce: PKAO/19/034

Datum vydání: 5.4.2019

Datum ukončení platnosti: 4.4.2024



Ing. Pavel Vínarský
vedoucí certifikačního orgánu

Upozornění: Tento certifikát platí pouze s dokladem totožnosti.