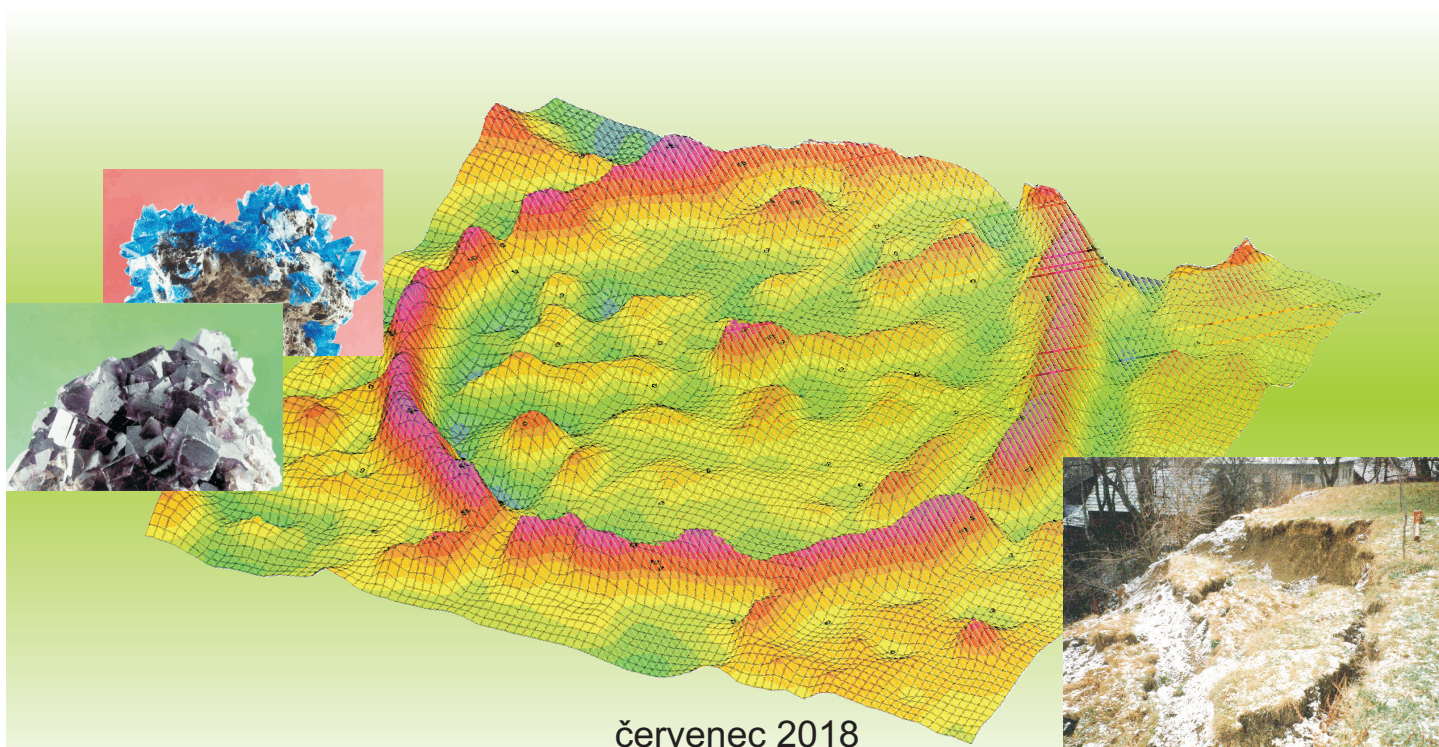


GEODRILL



SOKOLOV

Základní korozní průzkum



červenec 2018

Objednatel: AZ GEO, s.r.o.
Kořenského 1262/40, 703 00 Ostrava - Vítkovice
IČ: 25358944 DIČ: CZ25358944
Telefon: +420 596 114 030

Zpracovatel: GEODRILL s.r.o.
K Bukovinám 169/45, 635 00 Brno
IČ: 46994971 DIČ: CZ46994971
Telefon: +420 544 525 240

Vedoucí projektu: Mgr. Monika Černíková

Vedoucí zpracování: Mgr. Monika Černíková

Název zakázky:

SOKOLOV

Základní korozní průzkum

Číslo zakázky: 1883/18

Autoři: Mgr. Monika Černíková
Mgr. Martin Dvořák
Mgr. Jan Kocáb

Schválila: Ing. Markéta Hrubanová



K Bukovinám 169/45
635 00 BRNO

.....
razítko a podpis

Výtisk číslo:

BRNO, červenec 2018

ROZDĚLOVNÍK

Tato zpráva je vyhotovena ve 4 výtiscích a obsahuje 18 stran textu a 1 grafickou přílohu.

Výtisk č. 1 - 3

AZ GEO, s.r.o.

Výtisk č. 4

GEODRILL s.r.o.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

Fyzikální symboly

ρ [Ωm] měrný odpor hornin a zemin

Zkratky

AB	[m]	rozteč proudových elektrod
MN	[m]	rozteč napěťových elektrod
AB _{max}	[m]	maximální rozteč proudových elektrod
J _p	[A/m ²]	výsledný vektor hustoty bludných proudů
J _{p1}	[A/m ²]	hustota bludných proudů v zemi ve směru S – J
J _{p2}	[A/m ²]	hustota bludných proudů v zemi ve směru V – Z
J _v	[A/m ²]	přepočtená proudová hustota pro stanovení stupně ochranných opatření
NN		nízké napětí
VES		vertikální elektrické sondování (metoda)

OBSAH	STR
1. ÚVOD	6
2. VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ	7
3. METODIKA A ROZSAH PRACÍ	8
3.1. Měření měrných odporů půdy	9
3.2. Měření bludných proudů	10
3.3. Vyhodnocovací práce	10
4. VÝSLEDKY MĚŘENÍ	11
4.1. Stanoviště KOR-1	11
4.2. Stanoviště KOR-2	13
4.3. Stanoviště KOR-3	15
5. ZÁVĚR	17
6. LITERATURA	18

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 Situace základního korozního průzkumu

SEZNAM OBRÁZKŮ**STR**

Obrázek č. 1	Širší okolí zájmového území korozního průzkumu (červeně)	7
Obrázek č. 2	Časový průběh ΔU na stanovišti KOR-1	11
Obrázek č. 3	Výsledky měření bludných proudů na stanovišti KOR-1 ve vrstvě s nejnižšími odpory	12
Obrázek č. 4	Časový průběh ΔU na stanovišti KOR-2	13
Obrázek č. 5	Výsledky měření bludných proudů na stanovišti KOR-2 ve vrstvě s nejnižšími odpory	14
Obrázek č. 6	Časový průběh ΔU na stanovišti KOR-3	15
Obrázek č. 7	Výsledky měření bludných proudů na stanovišti KOR-3 ve vrstvě s nejnižšími odpory	16

SEZNAM TABULEK**STR**

Tabulka č. 1	Podmínky měření	8
Tabulka č. 2	Technické parametry aparatury ARES II/1, výrobce GF Instruments	8
Tabulka č. 3	Technické parametry multimetru UNI-T UT61B	9
Tabulka č. 4	Pozice měřicích stanovišť KOR-1 až KOR-3	9
Tabulka č. 5	Agresivita půd a vody na ocel dle ČSN 03 8375	9
Tabulka č. 6	Stupeň základních pasivních ochranných opatření pro omezení vlivu bludných proudů dle TP 124	10
Tabulka č. 7	Měrné odpory půdy na stanovišti KOR-1 (agresivita dle ČSN 03 8372, ČSN 03 8375)	11
Tabulka č. 8	Výsledné hustoty bludných proudů a vyhodnocení území dle ČSN 03 8375 a TP 124 na stanovišti KOR-1	12
Tabulka č. 9	Měrné odpory půdy na stanovišti KOR-2 (agresivita dle ČSN 03 8372, ČSN 03 8375)	13
Tabulka č. 10	Výsledné hustoty bludných proudů a vyhodnocení území dle ČSN 03 8375 a TP 124 na stanovišti KOR-2	14
Tabulka č. 11	Měrné odpory půdy na stanovišti KOR-3 (agresivita dle ČSN 03 8372, ČSN 03 8375)	15
Tabulka č. 12	Výsledné hustoty bludných proudů a vyhodnocení území dle ČSN 03 8375 a TP 124 na stanovišti KOR-3	16
Tabulka č. 13	Doporučený stupeň ochranného opatření u jednotlivých bodů KOR-1 až KOR-3	17

1. ÚVOD

Na základě objednávky ze dne 15.6.2018 byl proveden společností GEODRILL s.r.o. základní korozní průzkum v ose plánované trasy dopravního napojení podkrušnohorské výsypky na projektovanou okružní křižovatku silnice II/210, mezi obcemi Boučí a Dolní Nivy.

Tento základní korozní průzkum byl proveden ve smyslu ČSN 03 8372 a norem souvisejících a je jedním z podkladů pro návrh projektové dokumentace z hlediska ochrany železobetonových konstrukcí proti korozním účinkům bludných proudů.

Metodika měření a vyhodnocení základního korozního průzkumu byla stanovena podle požadavků Technických podmínek Ministerstva dopravy a spojů TP 124 a souvisejících norem ČSN 03 8372, ČSN 03 8375 a ČSN 03 8365 [lit. 1, 2, 3, 4]. Umístění měřených bodů (KOR-1 až KOR-4) bylo zvoleno na základě uspořádání terénu a zadávací dokumentace tak, aby bylo možné pomocí výpočtů s dostatečnou přesností stanovit stupně agresivity prostředí dle následující specifikace:

- stanovení měrného odporu půdy metodou VES,
- měření úbytku napětí mezi dvěma dvojicemi nepolarizovatelných elektrod umístěných v kolmých směrech dle ČSN 03 8365,
- vyhodnocení hustoty a směru bludných proudů s technickou úpravou v návaznosti na ČSN 03 8365 a TP 124.

2. VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Terénní práce byly realizovány v zájmovém území zobrazeném na obrázku č. 1 a za podmínek uvedených v tabulce č. 1. Mapa s vyznačenými body měření je uvedena v příloze 1.



Obrázek č. 1 Širší okolí zájmového území korozního průzkumu (červeně)

Tabulka č. 1 Podmínky měření

Měřicí stanoviště	Povětrnostní podmínky	Teplota vzduchu	Uzemňovací poměry
KOR-1	jasno	28°C	malá smrčina
KOR-2	jasno	28°C	lesní porost
KOR-3	jasno	28°C	travnatý porost

3. METODIKA A ROZSAH PRACÍ

Pro zjišťování korozních účinků bludných proudů na stavební objekty byl v blízkosti plánovaných lávek proveden základní korozní průzkum sestávající se z měření úbytku napětí mezi dvěma dvojicemi nepolarizovatelných elektrod umístěných v kolmých směrech (tzv. měření bludných proudů) a zjišťování zdánlivého měrného odporu horninového prostředí. Zdánlivý měrný odpor půdy ρ_z byl určován odporovým měřením digitální aparaturou ARES II/1, výrobce GF Instruments, Česká republika, rok výroby 2014, jejíž parametry jsou uvedeny v tabulce č. 2. K měření bludných proudů byly použity dva digitální multimetry UNI-T UT61B, jejichž parametry jsou uvedeny v tabulce č. 3. Pozice měřících stanovišť je uvedena v tabulce č. 4.

Tabulka č. 2 Technické parametry aparatury ARES II/1, výrobce GF Instruments

Přijímač		Vysílač	
automatický rozsah:	max. ± 20 V	výstupní napětí:	15 - 1000 V
přesnost měření:	0.1 %	automatický nebo uživatelský výstupní proud:	5.0 A
vstupní impedance:	20 M Ω	výstupní impulsní výkon:	850 W (nastavitelný na 300 / 600 / 850 W)

Tabulka č. 3 Technické parametry multimetru UNI-T UT61B

Rozsah	Rozlišení	Přesnost	Vstupní impedance	Max. vstupní hodnota
40 mV	0.01 mV	± (0.8 % + 3)	cca > 3000 MΩ	1000 V AC/DC
400 mV	0.1 mV	± (0.8 % + 3)		
4 V	1 mV	± (0.5 % + 1)	cca 10 MΩ	
40 V	10 mV			
400 V	100 mV			
1000 V	1 V	± (1.0 % + 3)		

Tabulka č. 4 Pozice měřicích stanovišť KOR-1 až KOR-3

Měřicí stanoviště	Souřadnice v systému S-JTSK	
	X	Y
KOR-1	1006883.20	867858.43
KOR-2	1006811.82	867875.34
KOR-3	1006770.08	867882.67

3.1. Měření měrných odporů půdy

Pro měření měrných odporů půdy byla použita metoda VES. Tato metoda umožňuje sledovat hloubkové poměry převážně horizontálně uložených vrstev na základě interpretovaného měrného odporu (ρ) a příslušného odporového rozhraní. Jedná se o čtyřelektrodovou metodu s použitím dvou proudových elektrod (AB) a dvou potenčních elektrod (MN). Postupné zvětšování vzdálenosti proudových elektrod AB umožní získat informace z větších hloubek. Při měření bylo použito maximální roztažení proudových elektrod $AB_{\max} = 45$ m. K měření byla použita digitální odporová aparatura ARES II/1, výrobce GF Instruments. Na základě měřených odporů je možné klasifikovat stupeň agresivity podle tabulky č. 5.

Tabulka č. 5 Agresivita půd a vody na ocel dle ČSN 03 8375

Agresivita prostředí	Zdánlivý měrný odpor půdy [Ωm]	Hustota proudu v půdě [mA/m^2]
Velmi nízká (I.)	> 100	< 0,0001
Střední (II.)	50 – 100	0,0001 – 0,003
Zvýšená (III.)	23 – 50	0,003 – 0,1
Velmi vysoká (IV.)	< 23	> 0,1

3.2. Měření bludných proudů

Parametry elektrického pole v zemi byly určovány normovaným postupem podle ČSN 03 8365, tj. měřením úbytku napětí mezi dvěma dvojicemi nepolarizovatelných elektrod umístěných v kolmých směrech se vzdáleností mezi elektrodami 20 m. Hodnoty potenciálu byly odečítány po 30-ti sekundách po dobu 20 minut. Před zahájením měření a po jeho ukončení byla zjišťována polarizace použitých elektrod Cu/CuSO₄ dle ČSN 03 8362, tj. rozdíl potenciálů mezi jednotlivými elektrodami pro každou sadu elektrod.

Bludné proudy byly zpracovány dle normy ČSN 03 8365. Z naměřených hodnot úbytku napětí mezi elektrodami byla určena střední hodnota intenzity elektrického pole E_{p1} pro směr S – J a E_{p2} pro směr V – Z. Tato se počítá jako aritmetický průměr rozdílu potenciálů dělený vzdáleností elektrod v jednotkách V/m.

Hustoty bludných proudů v zemi J_{p1} ve směru S – J a J_{p2} ve směru V – Z [A/m²] jsou počítány jako poměry $J_{p1} = E_{p1} / \rho$ resp. $J_{p2} = E_{p2} / \rho$, kde ρ [Ωm] je měrný odpor. Hodnoty J_{p1} a J_{p2} se vynesou do vektorového diagramu. Tím se získá výsledný vektor J_p hustoty bludných proudů v zemi, vypočítá se jeho absolutní hodnota a určí se směr bludných proudů (úhel β orientovaný od severu k vektoru J_p ve směru pohybu hodinových ručiček).

Pro určení stupně základních ochranných opatření dle TP 124 se používá hodnota $J_v = J_p \cdot K_s$, kde K_s je sací koeficient nabývající hodnot 1 až 10.

Z výsledných hodnot hustot proudu v půdě se podle tabulek č. 5 a 6 zájmové území klasifikuje stupněm agresivity prostředí (ČSN 03 8375) a stupněm ochranných opatření (TP 124).

Tabulka č. 6 Stupeň základních pasivních ochranných opatření pro omezení vlivu bludných proudů dle TP 124

Základní ochranná opatření stupeň č.	Hustota proudu v půdě [mA/m ²]
1	< 0,0001
2	0,0001 – 0,003
3	0,003 – 0,1
4	0,1 – 3
5	> 3

3.3. Vyhodnocovací práce

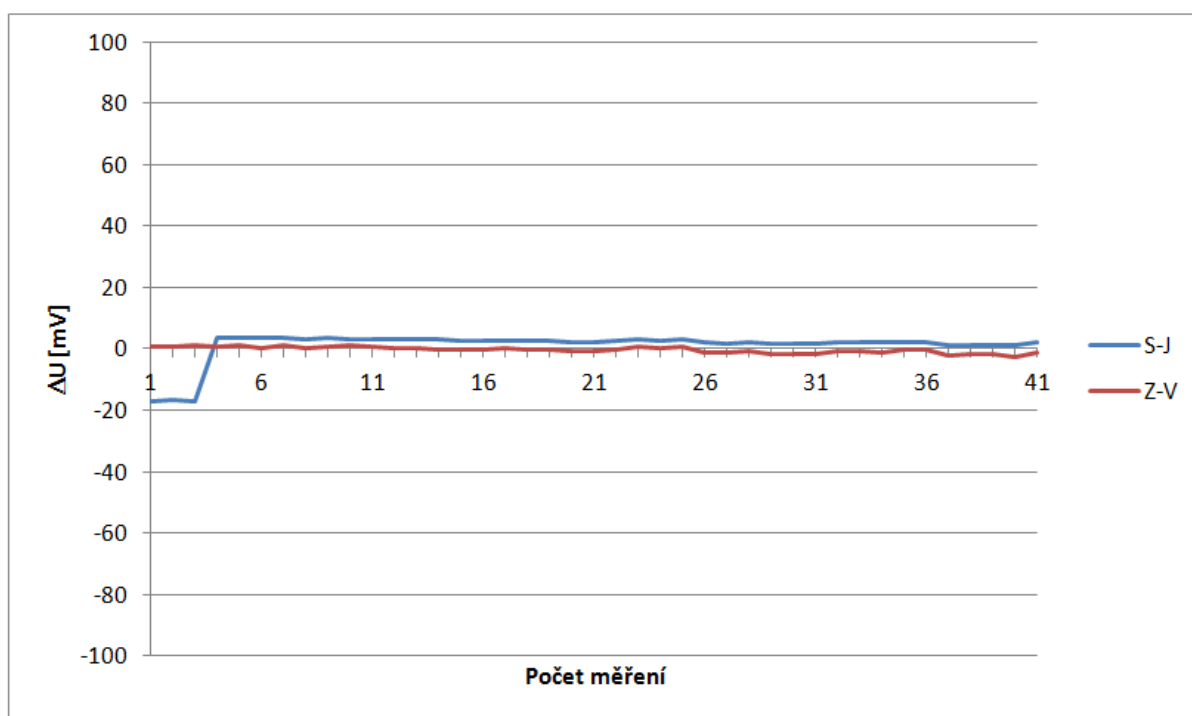
Pro zpracování dat a vyhotovení předkládané závěrečné zprávy byly využity programy Microsoft®Word 2007 a Microsoft®Excel 2007. Situace a výsledky korozního průzkumu byly zpracovány do mapy v programu CorelDraw13.

4. VÝSLEDKY MĚŘENÍ

4.1. Stanoviště KOR-1

Stanoviště KOR-1 je situován jižním směrem od silnice II/210, v porostu smrkové školky. V okolí není viditelný potenciální zdroj bludných proudů. Časový průběh měření bludných proudů je graficky znázorněn na obrázku č. 2.

Obrázek č. 2 Časový průběh ΔU na stanovišti KOR-1



Hodnoty měrných odporů v jednotlivých hloubkách a jejich vyhodnocení z hlediska agresivity prostředí dle ČSN 03 8375 v bodě KOR-1 jsou uvedeny v tabulce č. 7.

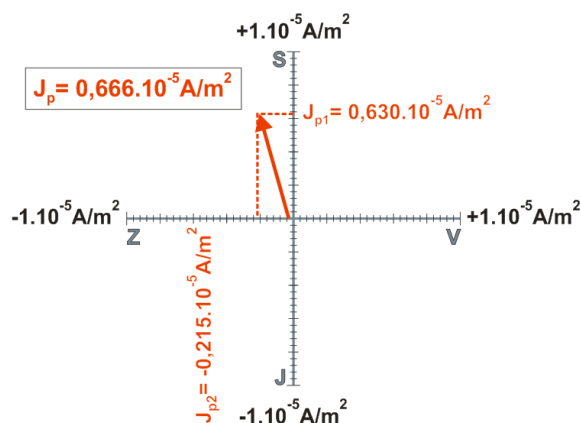
Tabulka č. 7 Měrné odpory půdy na stanovišti KOR-1 (agresivita dle ČSN 03 8372, ČSN 03 8375)

Stanoviště KOR-1	Měrné odpory půdy [Ωm]	
	h_1 0,0 – 3,85 m	h_2 3,85 – 10,0 m
ρ	16,1	8,2
Agresivity prostředí	velmi vysoká	velmi vysoká

Výsledné hodnoty hustot bludných proudů v zemi J_{p1} a J_{p2} a výsledné vektory hustoty bludných proudů J_p jsou uvedeny v tabulce č. 8. Pro grafické zobrazení výsledků měření byl vytvořen diagram uvedený na obrázku č. 3, který demonstruje směr a velikost vektoru bludných proudů šířících se prostředím o minimálním zdánlivém měrném odporu.

Hodnocení agresivity prostředí z hlediska bludných proudů dle ČSN 03 8375 a stanovení základních ochranných opatření dle TP 124 je uvedeno v tabulce č. 8.

Obrázek č. 3 Výsledky měření bludných proudů na stanovišti KOR-1 ve vrstvě s nejnižšími odpory


 J_{p1} – hustota bludných proudů ve směru S – J [A/m²]

 J_{p2} – hustota bludných proudů ve směru V – Z [A/m²]

 J_p – výsledný vektor hustoty bludných proudů [A/m²]

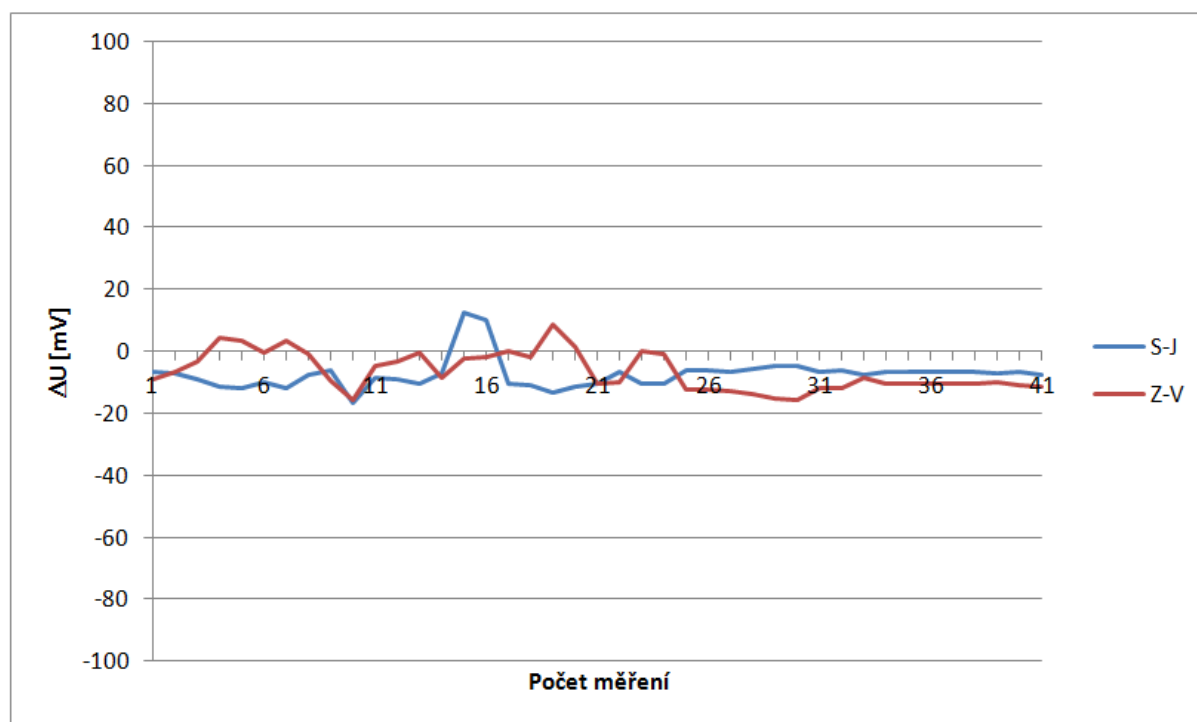
Tabulka č. 8 Výsledné hustoty bludných proudů a vyhodnocení území dle ČSN 03 8375 a TP 124 na stanovišti KOR-1

Stanoviště KOR-1		
E_{p1} [V/m]	$5,138 \cdot 10^{-5}$	
E_{p2} [V/m]	$-0,175 \cdot 10^{-5}$	
	Hloubka	
	h_1 0,0 – 3,85 m	h_2 3,85 – 10,0 m
J_{p1} [A/m ²]	$0,319 \cdot 10^{-5}$	$0,630 \cdot 10^{-5}$
J_{p2} [A/m ²]	$-0,109 \cdot 10^{-5}$	$-0,215 \cdot 10^{-5}$
J_p [A/m ²]	$0,337 \cdot 10^{-5}$	$-0,666 \cdot 10^{-5}$
Agresivita prostředí	zvýšená	zvýšená
Sací koeficient	4	
J_v [A/m ²]	$1,349 \cdot 10^{-5}$	$2,665 \cdot 10^{-5}$
úhel β [°]	341,1	
Základní ochranná opatření stupeň č.	3	3

4.2. Stanoviště KOR-2

Stanoviště KOR-2 je situováno jižním směrem od silnice II/210, v lesním porostu. V okolí není viditelný potenciální zdroj bludných proudů. Časový průběh měření bludných proudů je graficky znázorněn na obrázku č. 4.

Obrázek č. 4 Časový průběh ΔU na stanovišti KOR-2



Hodnoty měrných odporů v jednotlivých hloubkách a jejich vyhodnocení z hlediska agresivity prostředí dle ČSN 03 8375 v bodě KOR-2 jsou uvedeny v tabulce č. 9.

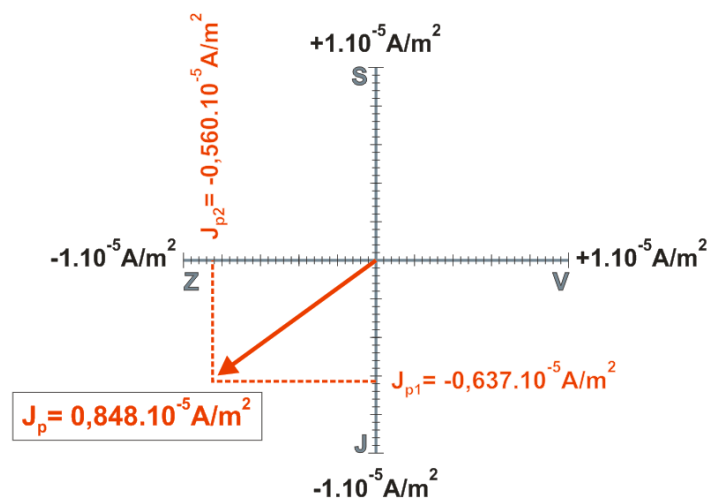
Tabulka č. 9 Měrné odpory půdy na stanovišti KOR-2 (agresivita dle ČSN 03 8372, ČSN 03 8375)

Stanoviště KOR-2	Měrné odpory půdy [Ωm]		
	h_1 0,0 – 1,0 m	h_2 1,0 – 4,5 m	h_3 4,5 – 10,0 m
ρ	2921	798	58
Agresivity prostředí	velmi nízká	velmi nízká	střední

Výsledné hodnoty hustot bludných proudů v zemi J_{p1} a J_{p2} a výsledné vektory hustoty bludných proudů J_p jsou uvedeny v tabulce č. 10. Pro grafické zobrazení výsledků měření byl vytvořen diagram uvedený na obrázku č. 5, který demonstruje směr a velikost vektoru bludných proudů šířících se prostředím o minimálním zdánlivém měrném odporu.

Hodnocení agresivity prostředí z hlediska bludných proudů dle ČSN 03 8375 a stanovení základních ochranných opatření dle TP 124 je uvedeno v tabulce č. 10.

Obrázek č. 5 Výsledky měření bludných proudů na stanovišti KOR-2 ve vrstvě s nejnižšími odpory


 J_{p1} – hustota bludných proudů ve směru S – J [A/m^2]

 J_{p2} – hustota bludných proudů ve směru V – Z [A/m^2]

 J_p – výsledný vektor hustoty bludných proudů [A/m^2]

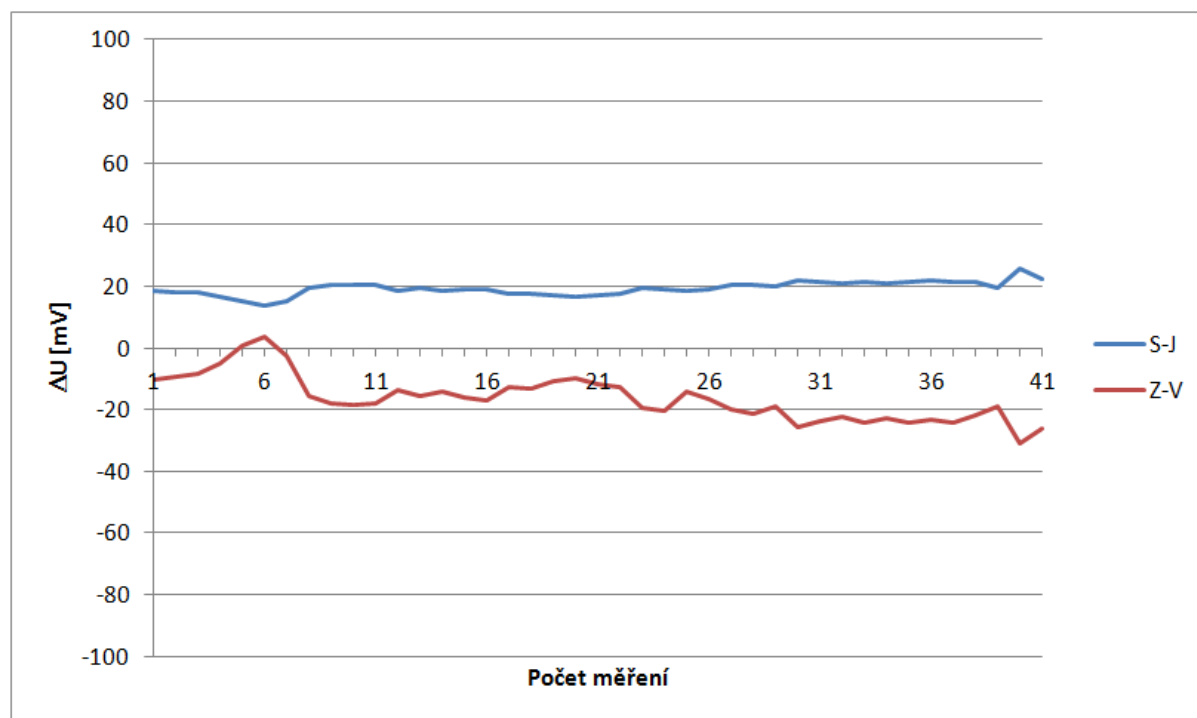
Tabulka č. 10 Výsledné hustoty bludných proudů a vyhodnocení území dle ČSN 03 8375 a TP 124 na stanovišti KOR-2

Stanoviště KOR-2			
E_{p1} [V/m]	$-37,334.10^{-5}$		
E_{p2} [V/m]	$-32,823.10^{-5}$		
	Hloubka		
	h_1 0,0 – 1,0 m	h_2 1,0 – 4,5 m	h_3 4,5 – 10,0 m
J_{p1} [A/m^2]	$-0,012.10^{-5}$	$-0,046.10^{-5}$	$-0,637.10^{-5}$
J_{p2} [A/m^2]	$-0,011.10^{-5}$	$-0,041.10^{-5}$	$-0,560.10^{-5}$
J_p [A/m^2]	$0,017.10^{-5}$	$0,062.10^{-5}$	$0,848.10^{-5}$
Agresivita prostředí	střední	střední	zvýšená
Sací koeficient	5		
J_v [A/m^2]	$0,068.10^{-5}$	$0,249.10^{-5}$	$3,393.10^{-5}$
úhel β [°]	221,3		
Základní ochranná opatření stupeň č.	2	2	3

4.3. Stanoviště KOR-3

Stanoviště KOR-3 je situováno jižním směrem od silnice II/210, v lesním porostu. V okolí není viditelný potenciální zdroj bludných proudů. Časový průběh měření bludných proudů je graficky znázorněn na obrázku č. 6.

Obrázek č. 6 Časový průběh ΔU na stanovišti KOR-3



Hodnoty měrných odporů v jednotlivých hloubkách a jejich vyhodnocení z hlediska agresivity prostředí dle ČSN 03 8375 v bodě KOR-3 jsou uvedeny v tabulce č. 11.

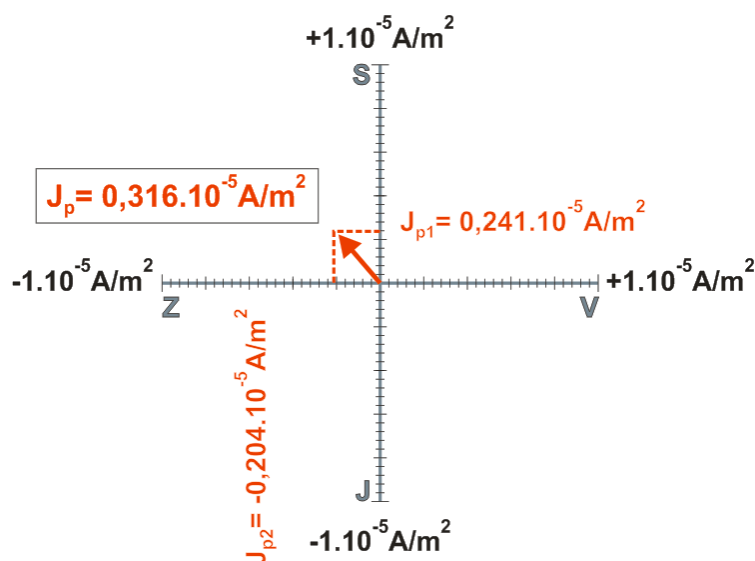
Tabulka č. 11 Měrné odpory půdy na stanovišti KOR-3 (agresivita dle ČSN 03 8372, ČSN 03 8375)

Stanoviště	Měrné odpory půdy [Ωm]		
	h_1 0,0 – 0,5 m	h_2 0,5 – 5,0 m	h_3 5,0 – 10,0 m
KOR-3			
ρ	1058	399	75,3
Agresivity prostředí	velmi nízká	velmi nízká	střední

Výsledné hodnoty hustot bludných proudů v zemi J_{p1} a J_{p2} a výsledné vektory hustoty bludných proudů J_p jsou uvedeny v tabulce č. 12. Pro grafické zobrazení výsledků měření byl vytvořen diagram uvedený na obrázku č. 7, který demonstuje směr a velikost vektoru bludných proudů šířících se prostředím o minimálním zdánlivém měrném odporu.

Hodnocení agresivity prostředí z hlediska bludných proudů dle ČSN 03 8375 a stanovení základních ochranných opatření dle TP 124 je uvedeno v tabulce č. 12.

Obrázek č. 7 Výsledky měření bludných proudů na stanovišti KOR-3 ve vrstvě s nejnižšími odpory


 J_{p1} – hustota bludných proudů ve směru S – J [A/m^2]

 J_{p2} – hustota bludných proudů ve směru V – Z [A/m^2]

 J_p – výsledný vektor hustoty bludných proudů [A/m^2]

Tabulka č. 12 Výsledné hustoty bludných proudů a vyhodnocení území dle ČSN 03 8375 a TP 124 na stanovišti KOR-3

Stanoviště KOR-3			
E_{p1} [V/m]	$96,472 \cdot 10^{-5}$		
E_{p2} [V/m]	$-81,595 \cdot 10^{-5}$		
	Hloubka		
	h_1 0,0 – 0,5 m	h_2 0,5 – 5,0 m	h_3 5,0 – 10,0 m
J_{p1} [A/m^2]	$0,091 \cdot 10^{-5}$	$0,241 \cdot 10^{-5}$	$1,281 \cdot 10^{-5}$
J_{p2} [A/m^2]	$-0,077 \cdot 10^{-5}$	$-0,204 \cdot 10^{-5}$	$-1,084 \cdot 10^{-5}$
J_p [A/m^2]	$0,119 \cdot 10^{-5}$	$0,316 \cdot 10^{-5}$	$1,678 \cdot 10^{-5}$
Agresivita prostředí	střední	zvýšená	zvýšená
Sací koeficient	5		
J_v [A/m^2]	$0,477 \cdot 10^{-5}$	$1,267 \cdot 10^{-5}$	$6,712 \cdot 10^{-5}$
úhel β [°]	319,8		
Základní ochranná opatření stupeň č.	3	3	3

5. ZÁVĚR

V rámci korozního průzkumu na akci „Sokolov“ byl v ose plánované trasy dopravního napojení podkrušnohorské výsypky na projektovanou okružní křižovatku silnice II/210 proveden základní korozní průzkum.

Celkem bylo měřeno na 3 stanovištích KOR-1 až KOR-3. Metodika měření a vyhodnocení základního korozního průzkumu byla stanovena podle požadavků Technických podmínek Ministerstva dopravy a spojů TP 124 a souvisejících norem ČSN 03 8372, ČSN 03 8375 a ČSN 03 8365.

Pro stanovení bludných proudů v zemi byl měřen úbytek napětí mezi dvěma nepolarizovatelnými elektrodami (Cu/CuSO₄) ve vzdálenosti 20 m. Příslušné páry elektrod byly umístěny kolmo, orientovány ve směrech S-J a Z-V. K měření byl použit digitální multimetr UNI-T UT61B. Hodnoty úbytku napětí byly odečítány po 30-ti sekundách po dobu 20 minut. Pro měření měrných odporů půdy byla použita čtyřelektrodová metoda VES. K měření byla použita geoelektrická aparatura ARES II/1.

Výsledky měření a klasifikace území na jednotlivých stanovištích jsou uvedeny v kapitole 4.

Z hlediska měrných odporů je prostředí bodu KOR-1 charakterizováno velmi vysokou agresivitou a u bodů KOR-2 a KOR-3 velmi nízkou agresivitou.

Z hlediska velikosti bludných proudů pohybujících se v rozmezí od $0,017 \cdot 10^{-5}$ do $1,678 \cdot 10^{-5}$ A/m² jsou body KOR-1 až KOR-3 charakterizovány střední a zvýšenou agresivitou prostředí. U bodu KOR-1 střední, u bodu KOR-2 zvýšená a u bodu KOR-3 střední agresivita prostředí.

V místech měření není viditelný potenciální zdroj bludných proudů. Sací koeficient bodů KOR-1, KOR-2 i KOR-3 byl stanoven na hodnotu 4.

Dle TP 124 bude nutné pro stavební konstrukce v bodech KOR-1 a KOR-3 aplikovat ochranná opatření stupně 3 (tabulka č. 13) a u bodu KOR-2 ochranné opatření stupně 2.

Tabulka č. 13 Doporučený stupeň ochranného opatření u jednotlivých bodů KOR-1 až KOR-3

Označení bodu	Stupeň ochranného opatření
KOR-1	3
KOR-2	2
KOR-3	3

V Brně 23. 7. 2018

6. LITERATURA

- [1] MINISTERSTVO DOPRAVY A SPOJŮ: Základní ochranná opatření pro omezení vlivu bludných proudů na mostní objekty a ostatní betonové konstrukce pozemních komunikací. Technické podmínky. Schváleno MD - OI č.j. 1092/08-910-IPK/1 ze dne 17.12.2008 s účinností od 1.1.2009. JEKU s.r.o., Praha, prosinec 2008.

POUŽITÉ NORMY

- [2] ČSN 03 8365: Zásady měření při protikorozi ochraně kovových zařízení uložených v zemi. Stanovení přítomnosti bludných proudů v zemi. Praha: Vydavatelství ÚNM, 1988.
- [3] ČSN 03 8372: Zásady ochrany proti korozi nelineových zařízení uložených v zemi nebo ve vodě. Praha: Vydavatelství ÚNM, 1978.
- [4] ČSN 03 8375: Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi. Praha: Vydavatelství ÚNM, 1987.

