

TECHNICKÁ SPRÁVA

dokumentácia na stavebné povolenie (DSP)
v podrobnosti dokumentácie na realizáciu stavby (DRS)/ DSPRS

O B S A H

1. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE.....	2
2. ÚVOD.....	3
2.1 Úloha základného korózneho a geoelektrického prieskumu.....	3
2.2 Všeobecné informácie	3
2.3 Podmienky merania.....	3
2.4 Metodika merania a vyhodnocovania	3
2.5 Vyhodnotenie zemných odporov a hustoty BP	5
2.6 Vyhodnotenie ZKP, stanovenie ochranných opatrení podľa TP 081	7
2.7 Namerané hodnoty	8
3. ZÁVERY.....	9
4. POUŽITÉ PODKLADY	9
5. PRÍLOHY	10
5.1 Príloha č. 1: Situácia	11
5.2 Príloha č. 2: Protokoly z meraní	13
5.3 Príloha č. 3: Kalibračný protokol meracieho prístroja ARES 300W	16

1. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE

Stavba:

Názov stavby : Most č. M5850 na ceste II/547 a lávka, Hlinkova ul., Košice
Miesto stavby : cesta II/547
Kraj : Košický kraj
Okres : Košice I
Katastrálne územie : Brody, Nové Ťahanovce
Druh stavby : rekonštrukcia

Stavebník:

Názov : Mesto Košice
Trieda SNP 48/A, 040 11 Košice
IČO : 00691135
DIČ : 2021186904
IČ pre DPH : SK2021186904

Projektant:

Názov : TUNROAD Engineering, s.r.o.
Sídlo : Ružinovská 40, 821 03 Bratislava
Korešpondenčná
adresa : Somolického 1/B, 811 06 Bratislava
Zastúpený : JUDr. Marcel Boris, konateľ
IČO : 46014454
DIČ : 2023192391
IČ pre DPH : SK2023192391
Právna forma : spoločnosť s ručením obmedzeným
Zapísaný : Obchodný register Okresného súdu Bratislava I, oddiel Sro,
vložka 70628/B

Osoby oprávnené rokovať vo veciach:

- zmluvných : JUDr. Marcel Boris, konateľ
- cenových : Ing. Ivan Brigant
- technických : Ing. Ivan Brigant, Ing. Konštantín Kunderát, CSc.

Hlavný inžinier
projektu : Ing. Konštantín Kunderát, CSc.

Koróznny a geoelektrický prieskum:

Spracovateľ : KORAL, s.r.o.
Sídlo : Nad Medzou 2, 052 01 Spišská Nová Ves
Zodpovedný
riešiteľ : RNDr. Jozef Komoň

2. ÚVOD

Cieľom úlohy bolo meranie korózneho a geoelektrického prieskumu pozostávajúceho z meraní zdanlivého merného odporu prostredia a z meraní hodnôt bludných prúdov, pre určenie základných ochranných opatrení protikoróznej ochrany.

Merania boli realizované na základe objednávky Zmluvy o dielo č. TP/2020/014/007.

Objednávateľ poskytol nasledovné podklady: situáciu s vyznačeným úsekom plánovanej rekonštrukcie mosta v dwg. formáte.

2.1 Úloha základného korózneho a geoelektrického prieskumu

Úlohy prieskumu:

- stanovenie prítomnosti bludných prúdov v úseku plánovanej rekonštrukcie mosta podľa STN 03 8372 ods.44.
- vyhodnotenie nameraných hodnôt intenzity bludných prúdov podľa STN 03 8372, a stanoviť agresivitu prostredia
- stanoviť základné ochranné opatrenia pre obmedzenie vplyvu bludných prúdov podľa TP 081 Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja SR, Sekcia cestnej dopravy a pozemných komunikácií
- meranie zdanlivého odporu prostredia (pôdy) v hĺbkach 1,5 m, 3,0 m, 5,0 m v miestach pod mostným objektom STN 03 8372 ods.39.
- vyhodnotenie nameraných hodnôt zdanlivého merného odporu pôdy a stanovenie stupňa agresivity prostredia podľa STN 03 8372.

2.2 Všeobecné informácie

Rekonštrukcia mosta nad železničnou traťou na Hlinkovej ulici v Košiciach s výmenou mostnej konštrukcie.

2.3 Podmienky merania

Terénne merania zdanlivého odporu pôdy a stanovenie prítomnosti bludných prúdov v úseku rekonštrukcie, boli realizované 10. septembra 2020. Počasie bolo slnečné. Teplota vzduchu od 20°C postupne narastala do 25°C. Teplotu a pH pôdy sme nemerali.

2.4 Metodika merania a vyhodnocovania

Meranie zdanlivého merného odporu prostredia v hĺbkach 1,5 m, 3,0 m a 5,0 m, bolo realizované štvorelektrodovou metódou s rozstupom elektród podľa Wennera. Táto metóda používa dve prúdové elektródy A, B a dve meracie elektródy M, N v jednej línii, ktorých vzájomná vzdialenosť je rovnaká. Celkove bolo pre stanovenie zdanlivého merného odporu realizované meranie na dvoch stanovištiach.

Zdanlivý merný odpor zemín sa vypočíta podľa vzťahu: $\rho_z = k \times U/I$,

kde:

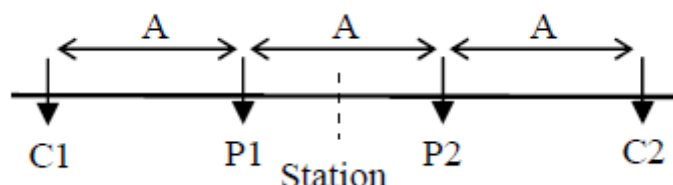
ρ_z ($\Omega \cdot m$) – zdanlivý merný odpor prostredia

k – konštanta rozostupu prúdových a meracích elektród, $k = 2 \cdot \pi \cdot a$

a – pri Wennerovom rozostupe elektród je rovná vzdialenosti medzi elektródami

U (mV) – potenciálový rozdiel medzi meracími elektródami P1, P2

I (mA) – prúd medzi prúdovými elektródami C1, C2.



Merania boli realizované pracovníkmi firmy KORAL spol. s r.o. Spišská Nová Ves.

Použitý prístroj: s automatickým geoelektrickým systémom ARES spoločnosti Gf - Instruments, s.r.o. (ČR). ARES je združený prístroj s vysielačom a prijímačom:

Vysielač:

Výkon	300 W
Prúd	2 A
Napätie	10 – 550 V
Presnosť	0,1%

Prijímač:

Vstupný odpor	20 M Ω
Rozsah napätia	$\pm 0,1$ mV – ± 5 V
Filtrácia frekvencie	50 Hz
Presnosť	0,1%

Stanovenie prítomnosti bludných prúdov v zemi

Prítomnosť bludných prúdov v zemi bola stanovená podľa STN 03 8372. Na meranie bol použitý prístroj desaťkanálový elektronický merací prístroj ADU-07e a štyri referenčné elektródy Cu/CuSO₄. Vzdialenosť medzi elektródami pri meraní bola 20 m, orientácia elektród v smere svetových strán. Merania boli vykonané dňa 10.09.2020 pracovníkmi firmy KORAL spol. s r.o. Spišská Nová Ves.

Celkove bolo zmeraných stanovenie bludných prúdov na dvoch stanovištiach.

Prijímač:

Technické údaje ADU-07e:

ADU-07e basic unit ready to be equipped with max. 10 A/D boards incl. GPS antenna, wireless network integrated		6.5
--	--	-----

Vstupný odpor	10 – 100 MΩ
Rozsah napätia	± 0,003 mV – ± 10 V
Filtrácia frekvencie	50 Hz
Presnosť	0,1%

ADU-07 má vstavané kalibračné funkcie. Keď je systém zapnutý, automaticky sa vykoná kalibrácia. Postup je nasledujúci:

ADU-07 má kalibračný generátor s presným zdrojom napätia.

Prvým krokom je priamo do vstupu privádzajte kalibračný signál (frekvencia 32 Hz, štvorcová vlna, +/- 2,5 V) prevodníkov A/D (CAL-REF). Signál je naskladaný a analyzovaný. Ďalším krokom je privedenie kalibračného signálu 32 Hz do vstupu kanálovej dosky (zisk 1, CAL-INT). Výsledok prvého a druhého kroku sa porovná, vypočíta sa odchýlka a potom sa použije ako korekčný faktor.

Nepolarizovateľné elektródy sa kalibrujú pred každým meraním hodnoty potenciálov sú uvedené v kapitole 2.7).

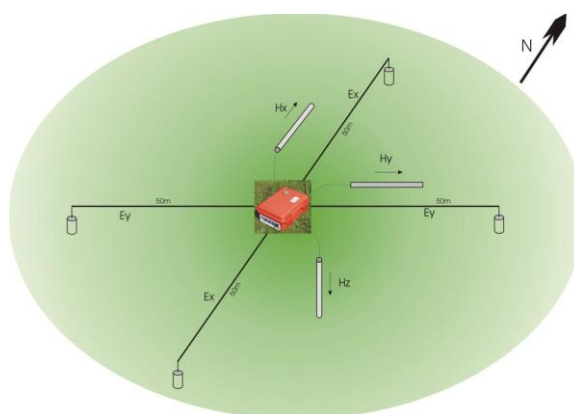


Schéma zapojenia merania bludných prúdov prístrojom ADU-07 (zložky magnetického poľa Hx, Hy, Hz sa pri meraní bludných prúdov nemerajú).

2.5 Vyhodnotenie zemných odporov a hustoty BP

Vyhodnotenie koróznej agresivity merných odporov pôdy podľa STN 03 8372

Stupeň agresivity:	$\rho_z [\Omega m]$
I veľmi nízka	> 100
II stredná	50 - 100
III zvýšená	23 - 50
IV veľmi vysoká	< 23

Tab. č. 1 Stupeň koróznej agresivity prostredia na základe nameraných hodnôt zdanlivých merných odporov podľa STN 03 8372

Č. bodu	Namerané hodnoty zdánlivého merného odporu ρ_z [Ωm]						Súradnice (JTSK)	
	H = 1,5 m	H = 3,0 m	H = 5,0 m	Stupeň agresivity				
	ρ_{z1}	ρ_{z2}	ρ_{z3}	ρ_{z1}	ρ_{z2}	ρ_{z3}	x	y
1	71	64	61	III	III	III	-237167	-1237167,01
2	93	68	69	III	III	III	-262464	-1237197

Tab. č. 2 Súradnice jednotlivých stanovišť s hodnotami nameraných odporov pre hĺbky 1.5 m, 3,0 m a 5,0 m. Farebne je znázornený stupeň agresivity prostredia

Vyhodnotenie koróznych a geoelektrických meraní

Zdanlivý merný odpor pôdy

IV. stupeň	do 23 Ω m	veľmi vysoká
III. stupeň	23 – 50 Ω m	zvýšená
II. stupeň	50 – 100 Ω m	stredná
I. stupeň	nad 100 Ω m	veľmi nízka.

STN 03 8372 vymedzuje agresivitu prostredia do 4 stupňov:

Namerané hodnoty zdanlivého merného odporu vo všetkých troch hĺbkach spadajú do stredného stupňa (III. stupeň) koróznej agresivity:

Vyhodnotenie koróznej agresivity bludných prúdov podľa STN 03 8372

STN 03 8372 vymedzuje agresivitu prostredia do 4 stupňov:

Hustota prúdu v zemi

IV. stupeň	$> 1 \cdot 10^{-1}$ mA/m ²	veľmi vysoká
III. stupeň	$1 \cdot 10^{-1}$ až $3 \cdot 10^{-3}$ mA/m ²	zvýšená
II. stupeň	$3 \cdot 10^{-3}$ až $1 \cdot 10^{-4}$ mA/m ²	stredná
I. stupeň	$< 1 \cdot 10^{-4}$ mA/m ²	veľmi nízka.

merací bod	E0°	E90°	Jp	ϕ°	stupeň agresivity STN 03 8372
	[mV/m]	[mV/m]	A / m ²		
1	- 1,2536	- 2,6133	4,75E-05	244°	zvýšená
2	0,0916	- 0,4139	6,14E-06	78°	stredná

Tab. č. 3 Stupeň agresivity bludných prúdov podľa STN 03 8372

2.6 Vyhodnotenie ZKP, stanovenie ochranných opatrení podľa TP 081

Stupne základných pasívnych ochranných opatrení pre obmedzenie vplyvu bludných prúdov. V TP 081 Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja SR, Sekcia cestnej dopravy a pozemných komunikácií, Príloha č. 6, Tabuľka č. 1 je udávaných 5 stupňov základných ochranných opatrení. Taktiež boli vypracované technické podmienky (TP 081), v ktorých sa zaviedol do výpočtov pre prúdovú hustotu celkový sací koeficient nových konštrukcií stredných a väčších rozmerov mosta $K_s = 3$.

Sací koeficient je stanovený na základe dlhodobých empirických skúseností a je vyjadrený vzťahom: $K_s = k_{sm} + k_k + k_p$

kde:

K_s – celkový sací koeficient mosta, nadobúda obvykle výsledné hodnoty od 0 po 10, pri čom nula je určená pre kamenné alebo iné mosty bez ocelevej výstuže, bez ohľadov na hodnoty čiastkových koeficientov k_{sm} , k_k , k_p

k_{sm} – vlastný sací koeficient mosta, pre nové mosty nadobúda podľa rozmeru a použitého typu konštrukcie hodnoty 1-5

k_k – koeficient konštrukcie, nadobúda hodnoty 0-2

k_p – koeficient prostredia, nadobúda hodnoty 1-3

Pre prepočítanú hustotu BP, na základe ktorej sa stanoví stupeň ochranných opatrení podľa prílohy č. 6, tab. 1 TP 081 platí: $J_v = K_s \cdot J_p$

kde:

J_v - prepočítaná prúdová hustota pre stanovenie stupňa ochranných opatrení

J_p - výpočtová prúdová hustota stanovená postupom v súlade s STN 03 8372.

V nasledujúcej tabuľke udávame vyhodnotenie prúdových polí podľa vyššie uvedených kritérií prepočítaných sacím koeficientom mosta

Stupne základných pasívnych opatrení pre obmedzenie vplyvu BP		
Základné ochranné opatrenia stupeň č.	Prúdová hustota [A.m ⁻²] hodnoty merané alebo prepočítané koeficientom sacieho efektu mosta	Vyhotovenie základných ochranných opatrení Opatrenie podľa číslíc a písmen je možné kombinovať na základe odborného posúdenia
1	$< 1 \cdot 10^{-7}$	1. Primárna ochrana podľa STN EN 206 A – bez prepojenia výstuže a vyvedenia výstuže na povrch konštrukcie
2	$1 \cdot 10^{-7} - 3 \cdot 10^{-6}$	2. Kombinácia primárnej ochrany podľa STN EN 206 a prípadnej sekundárnej ochrany podľa kapitoly 6.3 týchto TP B – bez prepojenia výstuže a vyvedenia výstuže na povrch
3	$3 \cdot 10^{-6} - 1 \cdot 10^{-4}$	3. rovnako ako 2 plus C – konštrukčné opatrenia podľa kapitoly 6.4 týchto TP bez prepojenia výstuže a vyvedenia výstuže na povrch konštrukcie
4	$1 \cdot 10^{-4} - 3 \cdot 10^{-3}$	4. rovnako ako 2 plus D – konštrukčné opatrenia podľa kapitoly 6.4 týchto TP, vrátane prepojenia výstuže a vyvedenia výstuže na povrch konštrukcie
5	$> 3 \cdot 10^{-3}$	5. rovnako ako 4 plus E – PD „Elektrické rozvody a zariadenia pre kontrolu vplyvu BP“ umožňujúca elektrické a geofyzikálne merania, vrátane realizácie prípadného návrhu následných opatrení.

Tab. č. 4 Stupne základných pasívnych opatrení pre obmedzenie vplyvu BP (TP 081)

V nasledujúcej tabuľke udávame vyhodnotenie prúdových polí podľa vyššie uvedených kritérií prepočítaných sacím koeficientom mosta

Označenie meraného bodu	č. objektu	Max. hustota el. poľa J_p max. [A/m ²]	sací koeficient mosta	Prepočítaná hustota el. poľa $J_v = K_s \cdot J_p$ [A/m ²]	Agresivita na ocel podľa STN 03 8372 Základné ochranné opatrenie podľa TP 081	Realizácia základných ochranných opatrení
1	Východ	4,75E-05	7	3,325E-04	III. stupeň	tab. 1 (TP 081)
2	Západ	6,14E-06	7	4,298E-05	III. stupeň	tab. 1 (TP 081)

Tab. č. 5 Namerané hodnoty prúdových polí

Z tabuľky vidíme, že aj po prepočítaní hustoty elektrického poľa sacím koeficientom mosta nám vychádzajú základné pasívne ochranné opatrenia v stupni č. 3. Nakoľko sa jedná o most v území s výskytom elektrifikovaných trakčných sústav, sú podľa **TP 081 odporúčané ochranné opatrenia podľa stupňa č. 4.**

Stupeň č. 3 podľa TP 081 je najčastejší stupeň ochranných opatrení zodpovedajúci lokalitám vzdialeným od elektrifikovaných trakčných systémov, alebo systémov aktívnych ochrán líniových zariadení s „bežnou“ hustotou osídlenia obcí a miest, obvykle bez priemyselnej zástavby. Pre daný stupeň ochranných opatrení sa podľa týchto TP navrhuje primárna a sekundárna ochrana, ďalej sa navrhujú konštrukčné ochranné opatrenia, ktoré obmedzujú vplyv BP, nerealizuje sa však požiadavka na zváranie výstuže a jej vyvedenie pre meranie vplyvu BP.

Kombinácia primárnej ochrany podľa STN EN 206 a sekundárnej ochrany, konštrukčné úpravy bez vyvedenia výstuže.

Stupeň č. 4 je podľa TP 081 charakteristický pre väčšinu území s výskytom elektrifikovaných trakčných sústav a stavieb pre elektrifikované systémy dopravy, pre lokality s priemyselnou zástavbou, elektrifikovanou mestskou dopravou, obvykle s veľkou hustotou osídlenia (existenciou líniových radov a interferencie a distribúcie BP po území). V tomto stupni ochranných opatrení sa v plnej miere uplatňuje systém ochranných opatrení podľa tohto predpisu, vrátane zvárania výstuže a jej vyvedenia pre účely kontrolných meraní a realizácie dodatočných opatrení (kombinácia primárnej ochrany podľa STN EN 206 a sekundárnej ochrany, konštrukčné úpravy s vyvedením výstuže).

2.7 Namerané hodnoty

Namerané hodnoty zdanlivých odporov pre jednotlivé hĺbky sú uvedené v tabuľke č. 2.

Pri meraní bludných prúdov sa meralo na stanovišti č. 2, 3 hod. a 45 minút s hustotou meraní 128 Hz, (128 hodnôt/sec), z ktorých filtráciou dostávame 1 meranie za sekundu – 12 435 nameraných hodnôt. Na stanovišti č. 1 bolo meranie bludných prúdov v trvaní 4 hod. – 14 223 nameraných hodnôt.

Kalibrácia nepolarizovateľných elektród:

Elektróda-sever	1,2 mV	Elektróda-juh	0,8 mV
Elektróda-východ	2,6 mV	Elektróda-západ	1,7 mV

Dátum: 10.09.2020

Meral: Mgr. Kultán

3. ZÁVERY

Na základe vykonaných meraní konštatujeme:

- v zmysle STN 03 8372 (meranie zdanlivého odporu a stanovenie stupňa agresivity prostredia, pôdy) sa územie stavby zaraďuje do stupňa III. zvýšená agresivita prostredia
- podľa STN 03 8372, (vyhodnotenie nameraných hodnôt intenzity bludných prúdov a stanovenie agresivity prostredia na ocel') sa lokalita stavby nachádza v stupni III. zvýšená agresivita na ocel'
- prítomnosť bludných prúdov sa zisťovala podľa STN 03 8372. V zmysle TP 081 záujmové územie patrí do základných ochranných opatrení 4. stupňa vplyvu bludných prúdov podľa kapitoly 6.

4. POUŽITÉ PODKLADY

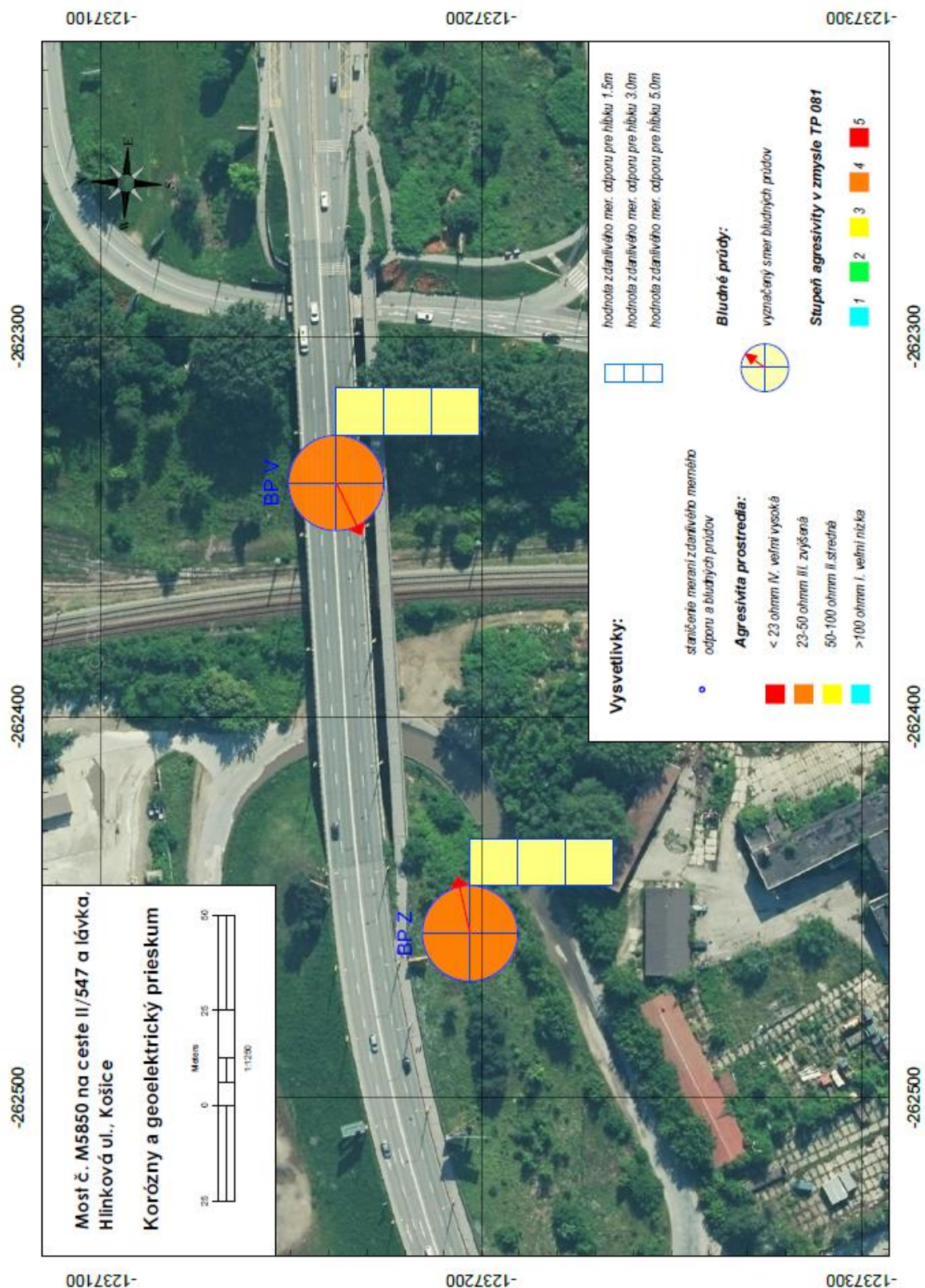
- [1] STN 03 8372 Zásady ochrany proti korózii nelíniových zariadení uložených v zemi alebo vo vode
- [2] Technické podmienky MDVaRR SR TP 081 Základné ochranné opatrenia pre obmedzenie vplyvu bludných prúdov na mostné objekty pozemných komunikácií.

Spišská Nová Ves december 2020

Vypracoval: RNDr. Jozef Komoň

5. PRÍLOHY

5.1 Príloha č. 1: Situácia



5.2 Príloha č. 2: Protokoly z meraní

Bod č.1 – Hlinkova východ

BOD Č.1 – HLINKOVA VÝCHOD

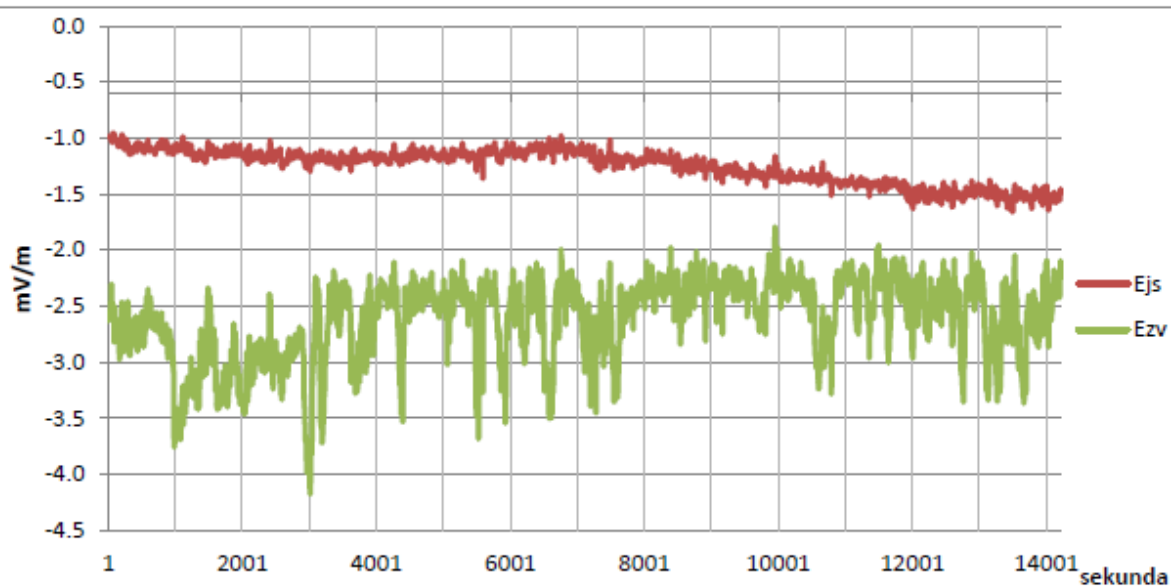
Dátum:	10.9.2020	Označenie bodu:	1	Easting	Northing	ALT	FORMAT
Lokalita:	Košice-Hlinkova	Operátor:	KULTAN	21:15:45.37	48:44:32.29	211	DDMMSS.sss
Ljs	20	pjs	61	21.26260278	48.74230278	211	DD.ddddddd
Lzv	20	pzv	61	-262336	-1237167	211	S-JTSK

Ljs - vzdialenosť elektród v smere Juh-Sever {m}

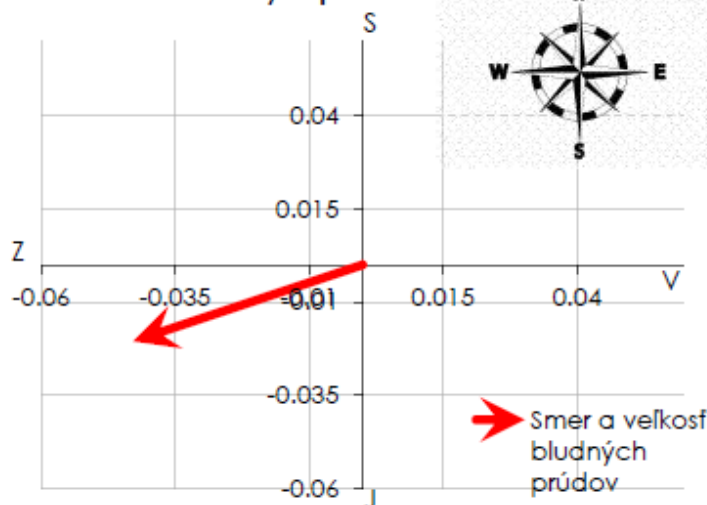
Lzv - vzdialenosť elektród v smere Západ-Východ {m}

pjs - zdanlivý merný odpor v smere Juh-Sever {Ωm}

pzv - zdanlivý merný odpor v smere Západ-Východ {Ωm}



Smer a veľkosť bludných prúdov



Výpočet

Ejs =	-1.2536	mV/m
Ezv =	-2.6133	mV/m
Jjs =	-0.0206	mA/m ²
Jzv =	-0.0428	mA/m ²
φ =	244	°
Jp	4.75-05	A/m ²
Ejs, zv	stredná hodnota intenzity el. poľa bludných prúdov	
Jjs, zv	hustota bludných prúdov	
φ	smer bludných prúdov (merané azimutálne)	
Jp	Absolútna hodnota vektoru veľkosti bludných prúdov	

Bod č.2 – Hlinkova Západ

BOD Č.2 – HLINKOVA ZÁPAD

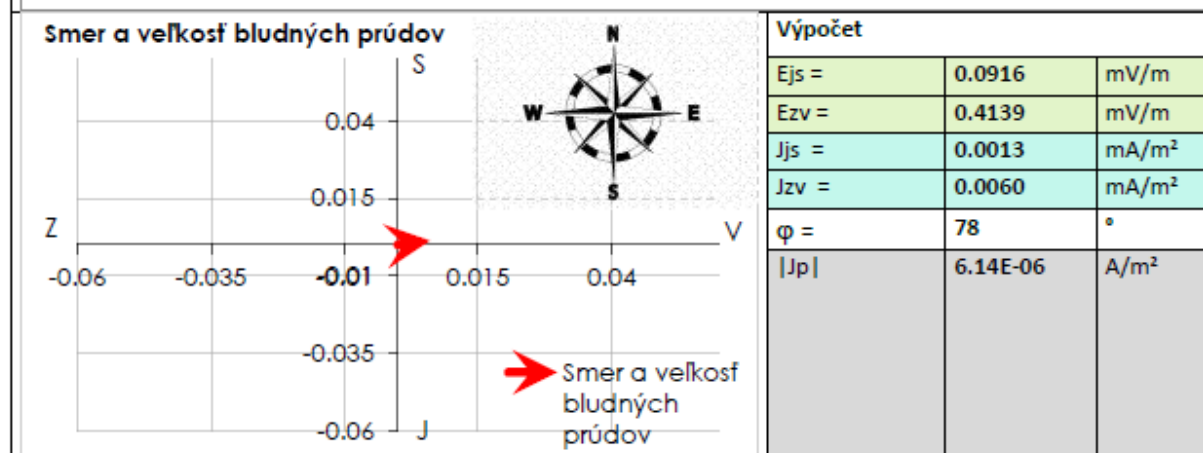
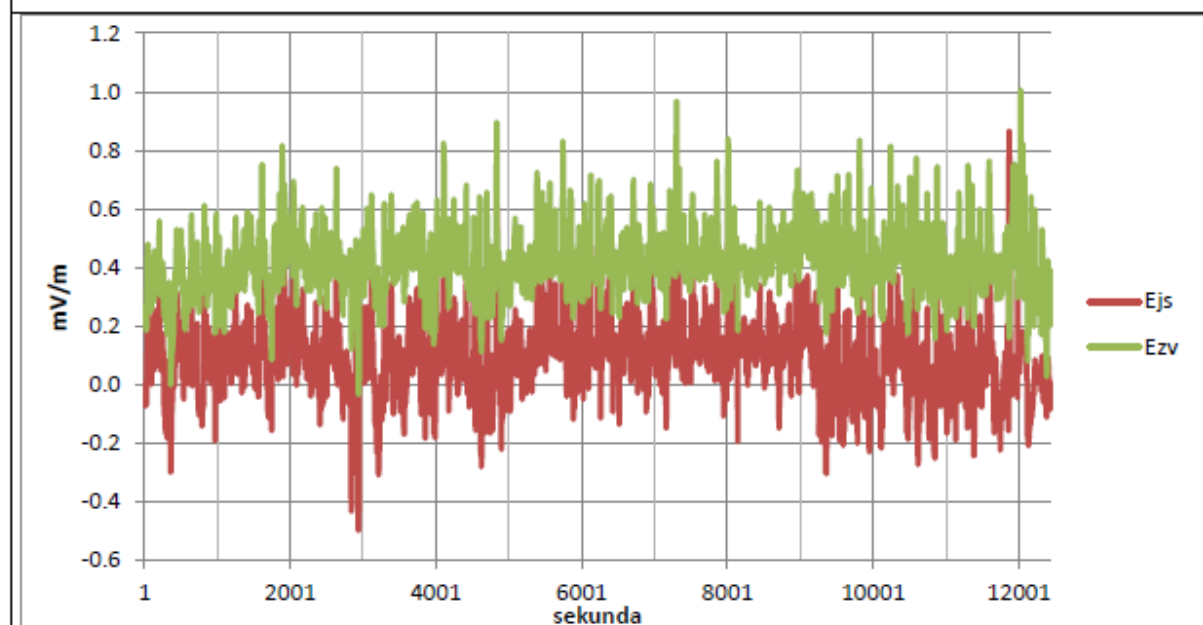
Dátum:	10.9.2020	Označenie bodu:	2	Easting	Northing	ALT	FORMAT
Lokalita:	Košice-Hlinkova	Operátor:	KULTAN	21:15:39.19	48:44:31.12	210	DDMMSS.sss
Ljs	20	pjs	69	21.26088611	48.74197778	210	DD.dddd
Lzv	20	pzv	69	-262464	-1237197	210	S-JTSK

Ljs - vzdialenosť elektród v smere Juh-Sever {m}

Lzv - vzdialenosť elektród v smere Západ-Východ {m}

pjs - zdanlivý merný odpor v smere Juh-Sever {Ωm}

pzv - zdanlivý merný odpor v smere Západ-Východ {Ωm}



5.3 Príloha č. 3: Kalibračný protokol meracieho prístroja ARES 300W



KALIBRAČNÍ PROTOKOL / PROHLÁŠENÍ VÝROBCE

My, společnost GF Instruments, s.r.o., jako výrobce a dodavatel geofyzikálního měřicího přístroje ARES 300W tímto potvrzujeme, že přístroj před každým měřením provádí automatickou kalibraci. Žádná další kalibrace není potřeba.

V Brně dne 17.7.2020



Ing. Vít Gregor – jednatel
GF Instruments, s.r.o.

Purkyňova 144
612 00 Brno
Czech Republic

Tel: +420 549 522 916, 919
Fax: +420 549 522 915

E-mail: info@gfinstruments.cz
www.gfinstruments.cz
VAT reg. No. CZ25596519

# 08/2020
2020-07-24**Manufacturer's Declaration****Metronix Meßgeräte und Elektronik GmbH, Kocherstrasse 3, 38120 Braunschweig GERMANY**

For the products listed below

ADU-07e

Metronix is confirming the following manufacturers declaration

Calibration on Selftest

On every Power On the ADU-07e is executing a selftest procedure. As part of this selftest procedure the A/D conversion circuitry is tested and calibrated.

If any errors occur during selftest, e.g. because of broken hardware components, this is directly shown to the user.

Therefore if the selftest procedure is finished successfully the user can be sure that the system is correctly calibrated and working.

Ort Braunschweig

Datum 2020-07-24

Teamleader Geophysics

Unterschrift

Martin Wilde

1 (1)