



**KORAL, s.r.o.,** Nad Medzou 2, 052 01 Spišská Nová Ves

Registr. spoločnosti: Obchodný register Okresného súdu Košice I, oddiel: Sro, v.č. 8973/V;

IČO: 36169641, DIČ: 2020032674, IČO DPH: SK2020032674

tel.: +421-(0)-53 4411834, e-mail: [info@koral.sk](mailto:info@koral.sk), [www.koral.sk](http://www.koral.sk)

## **I/20-053 Haniska most**

### **I2 Korózný a geoelektrický prieskum**

Vypracoval: RNDr. Slavomír Daniel

Zodpovedný riešiteľ: RNDr. Jozef Komoň

**Dátum: október 2016**



**Obsah:**

<b>1. Úvod .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Korózny a geoelektrický prieskum.....</b>	<b>3</b>
<b>3. Rozsah a metodika terénnych prác.....</b>	<b>3</b>
<b>4. Vyhodnotenie koróznych a geoelektrických meraní .....</b>	<b>5</b>
4.1 Zdanlivý merný odpor pôdy .....	5
4.2 Merania intenzity bludných prúdov.....	6
<b>5. Návrh sekundárnej ochrany pre 2. a 3. Stupeň agresivity prostredia .....</b>	<b>8</b>
<b>6. Použité podklady .....</b>	<b>10</b>

## ZOZNAM GRAFICKÝCH PRÍLOH

1. Číslo prílohy: **1. Prehľadná situácia územia** (Mierka 1:10000)
1. Číslo prílohy: **2. Korózny a geoelektrický prieskum – situácia** (Mierka 1:1000)



## 1. ÚVOD

Úlohou objednaných prác bolo vypracovanie vybranej časti dokumentácie pre stavebné povolenie **I2. Korózný a geoelektrický prieskum** pre stavbu: „I/20-053 Haniska most“

Merania boli realizované na základe objednávky č. 1710/2016-2 spoločnosti Ing. Marián Rimarčík - PROJEKT MR, Strážnická 34, 080 06 Prešov zo dňa 17.10.2016.

## 2. KORÓZNY A GEOELEKTRICKÝ PRIESKUM

**Úlohou základného korózneho a geoelektrického prieskumu bolo:**

- meranie bludných prúdov pre stavbu I/20-053 Haniska most, podľa STN 03 8365
- vyhodnotenie nameraných hodnôt intenzity bludných prúdov podľa STN 03 8372, STN 03 8375 hlavne v mieste budúceho mostného objektu a stanoviť agresivitu prostredia
- stanoviť základné ochranné opatrenia pre obmedzenie vplyvu bludných prúdov podľa TP 081 (MDVRR SR).
- meranie zdanlivého odporu prostredia (pôdy) v hĺbkach 1,5 m, 3,0 m, 6,0 m v trase navrhovaného rozšírenia podľa STN 03 8363
- vyhodnotenie nameraných hodnôt zdanlivého merného odporu pôdy a stanovenie stupňa agresivity prostredia podľa STN 03 8372
- Základné ochranné opatrenia pre obmedzenie vplyvu bludných prúdov na mostné objekty pozemných komunikácií podľa TP 081 (MDVRR SR)
- technická správa z vyhodnotenia prieskumov a zakreslenie do mapových podkladov

## 3. ROZSAH A METODIKA TERÉNNYCH PRÁČ

### **Stanovenie zdanlivého merného odporu pôdy**

Zdanlivý merný odpor pôdy bol stanovený štvorelektrodovou metódou podľa Wennera v zmysle STN 03 8363. Merania boli urobené prístrojom ARES GF-Instruments Brno, Česká republika, pracovníkmi firmy KORAL spol. s r.o. Spišská Nová Ves.

Meraním boli stanovené hodnoty zdanlivého merného odporu pôdy do hĺbky:

H1 – 1,5 m .....	3 merania
H2 – 3,0 m .....	3 merania
H3 – 6,0 m .....	3 merania

Namerané hodnoty zdanlivého merného odporu v osi plánovanej preložky cesty so súradnicami jednotlivých stanovišť sú uvedené v tabuľke č. 1. a vyhodnotené v kapitole č.4.



#	1.5	3	6	x	y	č.b.
1	105.1	117.93	76.93	-262535	-1212628	1
2	71.12	57.24	34.68	-262557	-1212657	2
3	209.04	151.46	52.7	-262561	-1212625	4

	<23 ohmm
	23 až 50ohmm
	50až100ohmm
	>100 ohmm

STN 03 8372 vymedzuje agresivitu prostredia do 4 stupňov:

IV. stupeň	do 23 $\Omega$ m	veľmi vysoká
III. stupeň	23-50 $\Omega$ m	zvýšená
II. stupeň	50-100 $\Omega$ m	stredná
I. stupeň	nad 100 $\Omega$ m	veľmi nízka

**Tab. č. 1:** Namerané hodnoty zdanlivého merného odporu

Úlohou prieskumu bolo:

- meranie bludných prúdov – zistenie intenzity jednosmerného prúdového poľa v zemi a smeru jeho šírenia v mieste plánovaných mostov a významných križovatiek.
- vyhodnotenie nameraných hodnôt intenzity bludných prúdov v zmysle STN 03 8372 a STN 03 8375 a stanovenie agresivity prostredia,
- stanovenie základných ochranných opatrení pre obmedzenie vplyvu bludných prúdov v zmysle TP 081 (MDVRR SR) „ Základné ochranné opatrenia pre obmedzenie vplyvu bludných prúdov na mostné objekty pozemných komunikácií“

Prítomnosť bludných prúdov v zemi bola stanovená podľa metodiky danej STN 03 8365. Na meranie bol použitý prístroj ADU-07e metronix Meßgeräte und Elektronik GmbH a štyri nepolarizovateľné referenčné elektródy Cu/CuSO<sub>4</sub>. Vzdialenosť medzi elektródami pri meraní bola 20m, orientácia elektród v smere svetových strán.

Celkove boli vykonané merania bludných prúdov na dvoch stanovištiach, totožné so stanovišťami 2 a 4. Jeden bod bol prevzatý z predchádzajúceho prieskumu. Primárne údaje sú uložené v archíve spoločnosti KORAL, s.r.o..



## 4. VYHODNOTENIE KORÓZNYCH A GEOELEKTRICKÝCH MERANÍ

### 4.1 Zdanlivý merný odpor pôdy

Merania zdanlivého merného odporu boli robené v blízkom okolí mosta na 3 stanovištiach.

*Z výsledkov pre hĺbku 1,5m vyplýva nasledovné rozdelenie nameraných hodnôt:*

Nameraná hodnota ( $\Omega\text{m}$ )	Agresivita prostredia	Počet meraní	%
do 23	IV.	0	0
23 - 50	III.	0	0
50- 100	II.	1	33.3
nad 100	I.	2	66.6

Namerané hodnoty odporov v hĺbke 1.5 m patria do intervalov I a II. stupňa agresivity prostredia. Priemerná hodnota meraní pre hĺbku do 1.5 m je 128.4 ohmm.

*Z výsledkov pre hĺbku 3m vyplýva nasledovné rozdelenie nameraných hodnôt:*

Nameraná hodnota ( $\Omega\text{m}$ )	Agresivita prostredia	Počet meraní	%
do 23	IV.	0	0
23 - 50	III.	1	33.3
50- 100	II.	2	66.6
nad 100	I.	0	0

Namerané hodnoty odporov v hĺbke 3.0 m patria do intervalov II a III. stupňa agresivity prostredia. Priemerná hodnota meraní pre hĺbku do 3.0 m je 108.9 ohmm.

*Z výsledkov pre hĺbku 6m vyplýva nasledovné rozdelenie nameraných hodnôt:*

Nameraná hodnota ( $\Omega\text{m}$ )	Agresivita prostredia	Počet meraní	%
do 23	IV.	0	0
23 - 50	III.	2	66.6
50- 100	II.	1	33.3
nad 100	I.	0	0

Namerané hodnoty odporov v hĺbke 6.0 m patria do intervalov II a III. stupňa agresivity prostredia. Priemerná hodnota meraní pre hĺbku do 6.0 m je 54.8 ohmm.



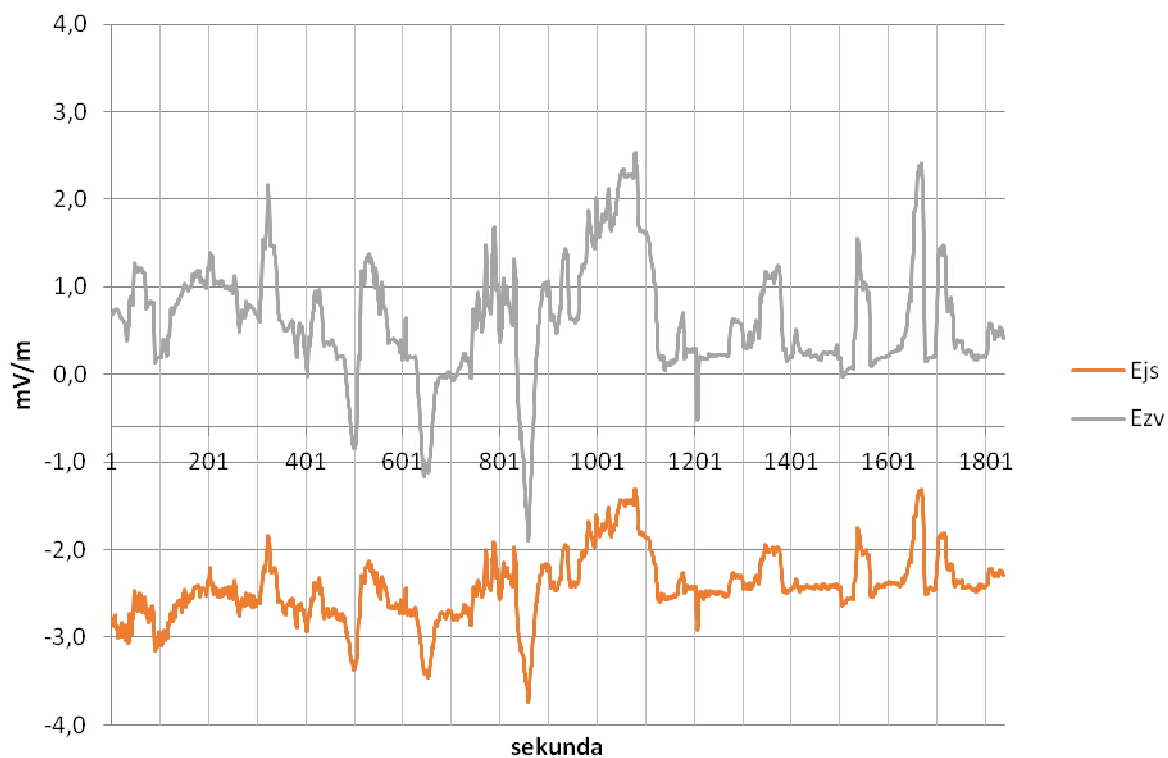
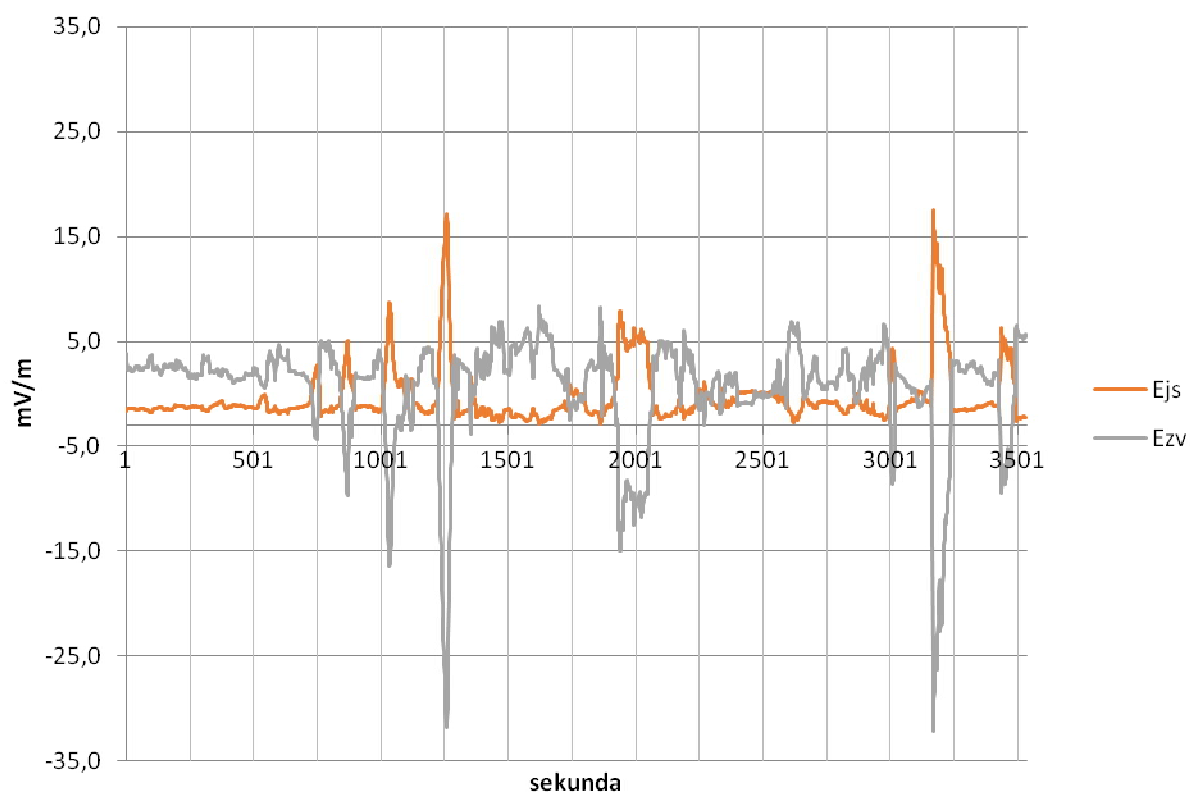
## Merania intenzity bludných prúdov

Namerané hodnoty intenzity jednosmerného prúdového poľa a smery jeho šírenia - bludné prúdy, sú vyhodnotené podľa STN 038372 a STN 038375, ktorá udáva nasledovné kritériá pre agresivitu prostredia:

<b>Stupeň</b>	<b>agresivita prostredia</b>	<b>prúdová hustota</b>
I. stupeň	veľmi nízka	$<1.10^{-7} \text{ A.m}^{-2}$
II. stupeň	stredná	$3.10^{-6}$ až $1.10^{-7} \text{ A.m}^{-2}$
III. stupeň	zvýšená	$1.10^{-4}$ až $3.10^{-6} \text{ A.m}^{-2}$
IV. stupeň	veľmi vysoká	$>1.10^{-4} \text{ A.m}^{-2}$

V smernici TP 081 (MDVRR SR) je udávaných 5 stupňov základných ochranných opatrení:

<b>Základné ochranné opatrenia stupeň č.</b>	<b>Prúdová hustota /A.m<sup>2</sup>/ hodnoty merané, alebo prepočítané koeficientom sacieho efektu mosta</b>	<b>Vyhotovenie základných ochranných opatrení.</b> Opatrenia podľa číslíc a písmen je možné kombinovať na základe odborného posúdenia.
<b>1</b>	$<1.10^{-7}$	1. Primárna ochrana podľa STN EN 206-1 plus A - bez prepojenia výstuže a vyvedenia výstuže na povrch konštrukcie
<b>2</b>	$1.10^{-7} - 3.10^{-6}$	2. Kombinácia primárnej ochrany podľa STN EN 206-1 a prípadnej sekundárnej ochrany podľa kapitoly 6.3 týchto TP B - bez prepojenia výstuže a vyvedenia výstuže na povrch
<b>3</b>	$3.10^{-6} - 1.10^{-4}$	3. rovnako ako 2 plus C - konštrukčné opatrenia podľa kapitoly 6.4 týchto TP, bez prepojenia výstuže a vyvedenia výstuže na povrch konštrukcie
<b>4</b>	$1.10^{-4} - 3.10^{-3}$	4. rovnako ako 2 plus D - konštrukčné opatrenia podľa kapitoly 6.4 týchto TP, vrátane prepojenia výstuže a vyvedenia výstuže na povrch konštrukcie
<b>5</b>	$>3.10^{-3}$	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 ochranných opatrení.

*Graf nameraných hodnôt na bode 2**Graf nameraných hodnôt na bode 4*



I/20-053 Haniska most					
Číslo mer. bodu	Max. hustota el. poľa $J_{p \max.} [Am^{-2}]$	Smer bludných prúdov $[\varphi]$	Agresivita na oceľ podľa STN 03 8372 STN 03 8375	TP 081 (MDVRR SR) stupne základných pasívnych opatrení vplyvu BP	dátum merania
BP02	4.66E-05	166°	III.	3	28.9.2016
BP04	4.06E-06	123°	III.	3	28.9.2016

**Tab. č. 2:** Spracované výsledky meraní bludných prúdov

Zhodnotenie:

Namerané hodnoty spadajú:

- v zmysle STN 03 8363 do intervalu III. zvýšená agresivita prostredia
- v zmysle STN 03 8372 STN 03 8375 do III. Zvýšená agresivita na oceľ
- v zmysle TP 081 (MDVRR SR) do stupňa 3. základných pasívnych ochranných opatrení vplyvu BP podľa kapitoly 6.

#### MOSTY

č. bodu	Agresivita horninového prostredia	Základné ochranné opatrenia podľa TP081(MDVRR SR)
1	III. zvýšená	3
2	III. zvýšená	3

**Tab. č. 3:** Zhodnotenie pre mostné objekty

## 5. NÁVRH SEKUNDÁRNEJ OCHRANY PRE 2. A 3. STUPEŇ AGRESIVITY PROSTREDIA

Podľa TP03/2014 kapitoly 5.4: Pri stupni ochranných opatrení: č. 1 až 3 – ochranné opatrenia navrhuje sám zhotoviteľ PD stavebnej časti konkrétneho stavebného objektu. Samostatná PD pre ochranu stavebného objektu pred účinkami BP sa nespracováva. Pri stupni ochranných opatrení č. 3 sa zhotoviteľovi dokumentácie (projektantovi) stavebného objektu iba odporúča konzultácia so špecializovaným pracoviskom.





Základným princípom riešenia ochrany stavby pred účinkami bludných prúdov je návrh pasívnych ochranných opatrení, ktoré samy a bez cudzieho zdroja elektrickej energie zaistia taký stav železobetónovej konštrukcie, kedy výstuž bude dlhodobo chránená vlastnou pasivitou v alkalickom prostredí, ktoré predstavuje betón alebo cementové mlieko, t.j. prirodzenými podmienkami. Cieľom návrhu pasívnych prostredí je maximálne obmedziť a eliminovať vplyvy, ktoré by také prostredie narušilo, t. j. napr. malé krycie vrstvy betónu nad výstužou, ľahký prístup chloridov k výstuži, obmedzenie prístupu bludných prúdov vhodným delením konštrukcií, prípadne využitie systému izolácií proti vlhku a vode, atď.

Podľa TP 081 (MDVRR SR) kapitoly 6.2 - **Primárna ochrana:** V závislosti na stupni vplyvu prostredia podľa STN EN 206-1 musia byť splnené požiadavky na požadovanú životnosť stavby, na hrúbku krycej vrstvy pre betonársku výstuž a výstuž predpätia, na triedu betónu, vrátane ďalších podmienok a požiadavky na nepriepustnosť vody. Z hľadiska ochrany proti účinkom BP je považované za vyhovujúce krytie výstuže na vonkajších stenách v styku so zeminou hrubé min. 50 mm.

Pri aplikácii sekundárnej ochrany v podobe celoplošnej kompaktnej (zváranej) izolácie, ktorá je súčasťou komplexného návrhu ochranných opatrení, je možné z hľadiska ochrany pred účinkami BP znížiť požiadavku na zvýšené krytie výstuže na 40 mm.

Použitie elektricky vodivých (kovových) dištančných podloží pre krytie výstuže je neprípustné. Uprednostňujú sa dištančné podložky vyrobené na báze betónu. Ochrana pred účinkami bludných prúdov mostných objektov s uložením nosnej konštrukcie na ložiskách, sa pozdĺžne rozdelenie stavby vykoná uložením nosnej konštrukcie na spodnú stavbu napr. s využitím elektroizolačných schopností polymérnej malty.

Podľa TP 081 (MDVRR SR) kapitoly 6.3 - **Sekundárna ochrana:** Sekundárnou ochranou spodnej stavby (betónovej konštrukcie) z hľadiska ochrany pred účinkami BP sa rozumejú najmä ochranné systémy pred agresívnymi vplyvmi zemín, pred zemnou vlhkosťou a stekajúcou a tlakovou vodou, pred agresívnymi vplyvmi kvapalných, plyných aj tuhých látok a pred klimatickými vplyvmi.

Pre vodotesnú vrstvu v celej ploche styku chránenej stavby so zeminou navrhnúť materiály z elektricky nevodivých materiálov v podobe natavovaných pásov a vysoko pevnostných a pružných zváraných fólií.



Materiály pre vodotesné izolácie, ktoré sa použijú aj pre účely ochrany stavby pred účinkami BP, musia vykazovať merný elektrický odpor minimálne  $1 \cdot 10^{10} \Omega \text{m}$ .

## 6. POUŽITÉ PODKLADY

STN 03 8372	Zásady ochrany proti korózii nelíniových zariadení uložených v zemi alebo vo vode
STN 03 8375	Ochrana kovových potrubí uložených v pôde alebo vo vode proti korózii
TP 081 (MDVRR SR)	Technické podmienky: Základné ochranné opatrenia pre obmedzenie vplyvu bludných prúdov na mostné objekty pozemných komunikácií. (Ministerstvo dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja SR Sekcia cestnej dopravy a pozemných komunikácií).