



Název úkolu : Optimalizace traťového úseku Čelákovice – Mstětice – IGP

Schválil : Zpracoval : Číslo úkolu : Měřítko :

Mgr. T. Pňovský M. Mikšíček 0123–334–500

Korozní průzkum

Číslo přílohy :
5 Paré :



8314 Optimalizace traťového úseku Čelákovice (mimo) - Mstětice (včetně) – náhrada přejezdu P2725

Korozní průzkum

**Autoři zprávy: RNDr. Pavel Nikl
Mgr. Magda Straka Karousová**

**Praha
březen 2023**

Název úkolu: **8314 Optimalizace traťového úseku Čelákovice (mimo) - Mstětice (včetně) – náhrada přejezdu P2725 Korozní průzkum**

Zaměření úkolu: korozní průzkum

Použité metody: vertikální elektrické sondování, měření bludných proudů

Objednatel: **ArtepGeo s.r.o.**
Radlická 103, 150 00 Praha 5
IČ/DIČ: 27919587/ CZ27919587

Zhotovitel: **GEONIKA, s.r.o.**
V Cibulkách 5, 150 00 Praha 5
IČ / DIČ: 48111767/ CZ48111767

Číslo zak. zhotovitele: 23-030

Autoři zprávy: RNDr. Pavel Nikl
Mgr. Magda Straka Karousová

Odpovědný řešitel zhotovitele: **RNDr. Pavel Nikl**

Odborná způsobilost zhotovitele: RNDr. Pavel Nikl
MŽP ČR č. 1729/2003
MD ČR č. 430/2018



Datum: 3/2023

Počet výtisků zprávy: 0 + digitálně

Rozdělovník: 0 - archiv GEONIKA, s.r.o.
digitálně - ArtepGeo s.r.o.

OBSAH

A. KOROZNÍ PRŮZKUM

Ú V O D

1. METODIKA MĚŘENÍ A VYHODNOCOVÁNÍ
 1. 1. Bludné proudy
 1. 2. Měrné odpory hornin
 1. 3. Zpracování naměřených hodnot
2. VÝSLEDKY MĚŘENÍ
3. ZÁVĚR

B. VYHODNOCENÍ KOROZNÍHO PRŮZKUMU

1. ÚVOD
2. VÝCHOZÍ PODKLADY
3. KOROZNÍ AGRESIVITA HORNIN
4. ZDROJE BLUDNÝCH PROUDŮ
5. DOPORUČENÁ OCHRANNÁ OPATŘENÍ

A. KOROZNÍ PRŮZKUM

ÚVOD

Na základě objednávky společnosti **ArtepGeo s.r.o.** byl proveden pracovníky společnosti GEONIKA, s.r.o. korozní průzkum v rámci akce:

„8314 Optimalizace traťového úseku Čelákovice (mimo) - Mstětice (včetně) – náhrada přejezdu P2725“.

Cílem průzkumu bylo zjistit intenzitu stejnosměrných bludných proudů a stanovit měrné odpory hornin v místě projektovaného silničního mostu přes železniční trať na jižním okraji Čelákovic.

V zájmové ploše byly změřeny 2 registrační body. Na základě získaných údajů byla posouzena korozní agresivita prostředí vůči oceli. Výsledky tohoto korozního průzkumu byly podkladem pro návrh protikorozních opatření, jež jsou uvedena ve druhé části této zprávy.

1. METODIKA MĚŘENÍ A VYHODNOCOVÁNÍ

Terénní měření proběhlo v únoru 2023 za oblačného počasí s teplotou kolem 5° C. V místě projektovaného mostu byly vytyčeny a změřeny 2 registrační body, po každé straně budoucího mostu 1 bod. Vytyčení registračních bodů a jejich zaměření pomocí GPS provedli pracovníci společnosti GEONIKA, s.r.o. Na registračních bodech byla stanovena hustota bludných proudů a měrné odpory a orientační mocnosti geoelektrických vrstev. Poloha registračních bodů je zakreslena v situaci v Příl. 1.

1. 1. Bludné proudy

Stanovení přítomnosti stejnosměrných bludných proudů bylo provedeno v souladu s normou ČSN 03 8372 a ČSN 03 8365. Referenční a měřicí nepolarizovatelné elektrody typu Cu/CuSO₄ byly před měřením kontrolovány ve smyslu ČSN EN 13509:2004. Měřen byl časově proměnný potenciální rozdíl mezi dvěma body M a N ve dvou vzájemně kolmých směrech po dobu 15 minut v intervalu 5s. Napětí bylo snímáno dvěma digitálními multimetry s automatickou registrací UNI-T UT181A se vstupním odporem 10 MΩ.

Polarita vstupních svorek přístroje byla vždy zvolena takto:

svorka M kladná (označení M⁺)

svorka N záporná (označení N⁻).

Napětí N₁ bylo snímáno z elektrod M⁺N₁⁻ a napětí N₂ bylo snímáno z elektrod M⁺N₂⁻ umístěných kolmo po směru hodinových ručiček k elektrodám M⁺N₁⁻. Dipóly byly orientovány dle terénních možností v prostoru zkoumaných objektů. Délka měřicích dipólů byla M⁺N₁⁻ = 10 m, M⁺N₂⁻ = 10 m. Schéma zapojení měřicí soustavy je zobrazeno níže. Z naměřeného napětí byla spočítána intenzita elektrického pole bludných proudů **E**.

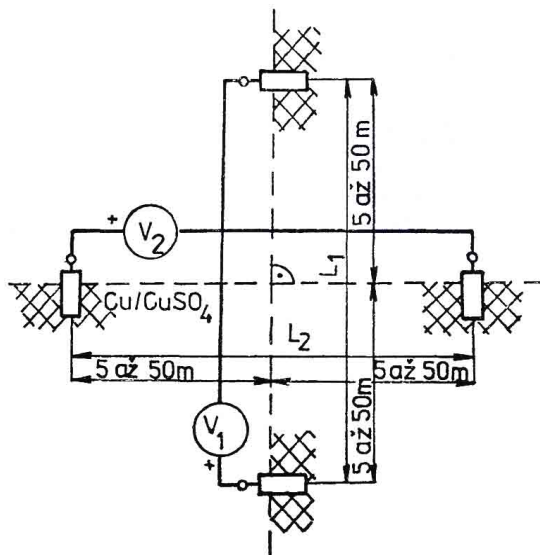


Schéma zapojení měřicí soustavy

1. 2. Měrné odpory hornin

V prostoru měření bludných proudů byly určeny měrné odpory a orientační mocnosti jednotlivých geoelektrických vrstev. K tomu bylo použito vertikální elektrické sondování

(VES) se Schlumbergerovým uspořádáním elektrod AMNB s délkou potenčního dipólu $MN = 1$ m. Pro registraci napětí byl použit přístroj MIMI-II se vstupním odporem $100\text{ M}\Omega$ a jako zdroj proudu byla použita aparatura GEVY 100. Maximální rozestup proudových elektrod byl 20 m, což zajišťuje hloubkový dosah do 10 m. Měření vertikálního elektrického sondování bylo prováděno vždy v těsné blízkosti elektrody M^+ .

Interpretací křivek VES byly zjištěny změny měrného odporu hornin ve vertikálním směru v bodě odpovídajícím středu uspořádání AMNB. Interpretace změřených křivek zdánlivých měrných odporů byla provedena na počítači řešením inverzní úlohy. K výpočtu modelových křivek bylo použito programu, jenž řeší přímou úlohu VES pomocí třináctibodového filtru s hustotou vzorkování 8.872 bodů na dekádu a který iteračním postupem dle Marquardtova algoritmu hledá optimální model.

Výsledky interpretace křivek VES jsou souhrnně uvedeny v tabulkách v kapitole 3. V daných bodech byly zastiženy a interpretovány tři geoelektrické vrstvy.

1. 3. Zpracování naměřených hodnot

V registračních bodech byla z hodnot měrných odporů a intenzit elektrického pole bludných proudů vypočtena v jednotlivých geoelektrických vrstvách hustota bludných proudů J podle vztahu

$$J = E/\rho,$$

kde E je intenzita bludných proudů a ρ je měrný odpor vrstvy.

Na základě výsledků měření byla podle normy ČSN 03 8372 posouzena agresivita prostředí vůči kovovým konstrukcím z hlediska měrných odporů horninového prostředí a hustoty bludných proudů. Výsledky jsou uvedeny v tabulce v kapitole 2, celková klasifikace prostředí v měřených místech je potom přehledně shrnuta v kapitole 3.

2. VÝSLEDKY MĚŘENÍ

V následujících tabulkách jsou shrnuty výsledky měření.

REGISTRAČNÍ BOD BP1						
Elektrické pole BP		Měrný odpor a hloubka vrstvy		Hustota BP	Klasifikace prostředí z hlediska	
Intenzita $E[\text{mV/m}]$	Azimut (stupně)	$\rho [\Omega\text{m}]$	$h [\text{m}]$	$J [\text{mA/m}^2]$	měrných odporů	bludných proudů
$E_{++} = 4.11$	39	660	0.6	$6.23\text{E-}03$	I	III
		30	2.7	$1.37\text{E-}01$	III	IV
		47	> 2.7	$8.74\text{E-}02$	III	III

REGISTRAČNÍ BOD BP2						
Elektrické pole BP		Měrný odpor a hloubka vrstvy		Hustota BP	Klasifikace prostředí z hlediska	
Intenzita E[mV/m]	Azimut (stupně)	ρ [Ω m]	h [m]	J [mA/m ²]	měrných odporů	bludných proudů
E--= 4.76	188	49	0.9	9.71E-02	III	III
		30	6.3	1.59E-01	III	IV
		100	> 6.3	4.76E-02	I	III

3. ZÁVĚR

V této kapitole jsou s ohledem na normu ČSN 03 8372 souhrnně diskutovány výsledky základního korozního průzkumu.

Na základě zjištěných výsledků geofyzikálního průzkumu a měření bludných proudů s ohledem na normu ČSN 03 8372 prostředí je z hlediska agresivity vůči kovovým konstrukcím klasifikováno v místech projektovaného objektu následujícím způsobem:

- **podle měrných odporů hornin:** stupeň I - III,
- **podle hustoty bludných proudů:** stupeň III - IV.

B. VYHODNOCENÍ KOROZNÍHO PRŮZKUMU

1. ÚVOD

Potřeba řešit protikorozní ochranu stavby před vlivem prostředí a bludnými proudy je v současné době stanovena předpisy a příslušnými normami, a to zejména:

- TP 124 – *Základní ochranná opatření pro omezení vlivu bludných proudů na mostní objekty a ostatní betonové konstrukce pozemních komunikací (2008)*
- Metodický pokyn dokumentace elektrických a geofyzikálních měření betonových mostů pozemních komunikací (2008)
- Zákon č. 13/1997 Sb. o pozemních komunikacích
- Vyhláška č. 104/1997 Sb. Ministerstva dopravy a spojů, kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích
- Vyhláška č. 500/2006 Sb., o územně analytických podkladech, územně plánovací dokumentaci a způsobu evidence územně plánovací činnosti
- Technické kvalitativní podmínky pro dokumentaci staveb pozemních komunikací
- ČSN 03 8350 - *Požadavky na protikorozní ochranu úložných zařízení*
- ČSN 03 8370 - *Snížení korozního účinku bludných proudů na úložná zařízení*
- ČSN 03 8372 - *Zásady ochrany proti korozi nelineových zařízení, uložených v zemi nebo ve vodě*
- ČSN 03 8374 – *Zásady protikorozní ochrany podzemních kovových zařízení*
- ČSN 73 6201 - *Projektování mostních objektů.*

2. VÝCHOZÍ PODKLADY

- základní korozní průzkum
- situace

3. KOROZNÍ AGRESIVITA HORNIN

Z hlediska měrného odporu zemin a proudové hustoty bludných proudů je korozní agresivita horninového prostředí uvedena ve zprávě základního korozního průzkumu.

Korozní agresivita z hlediska měrných odporů je dle ČSN 03 8372 ve stupni č. I – III a z hlediska hustoty proudu v cizím proudovém poli ve stupni č. III - IV.

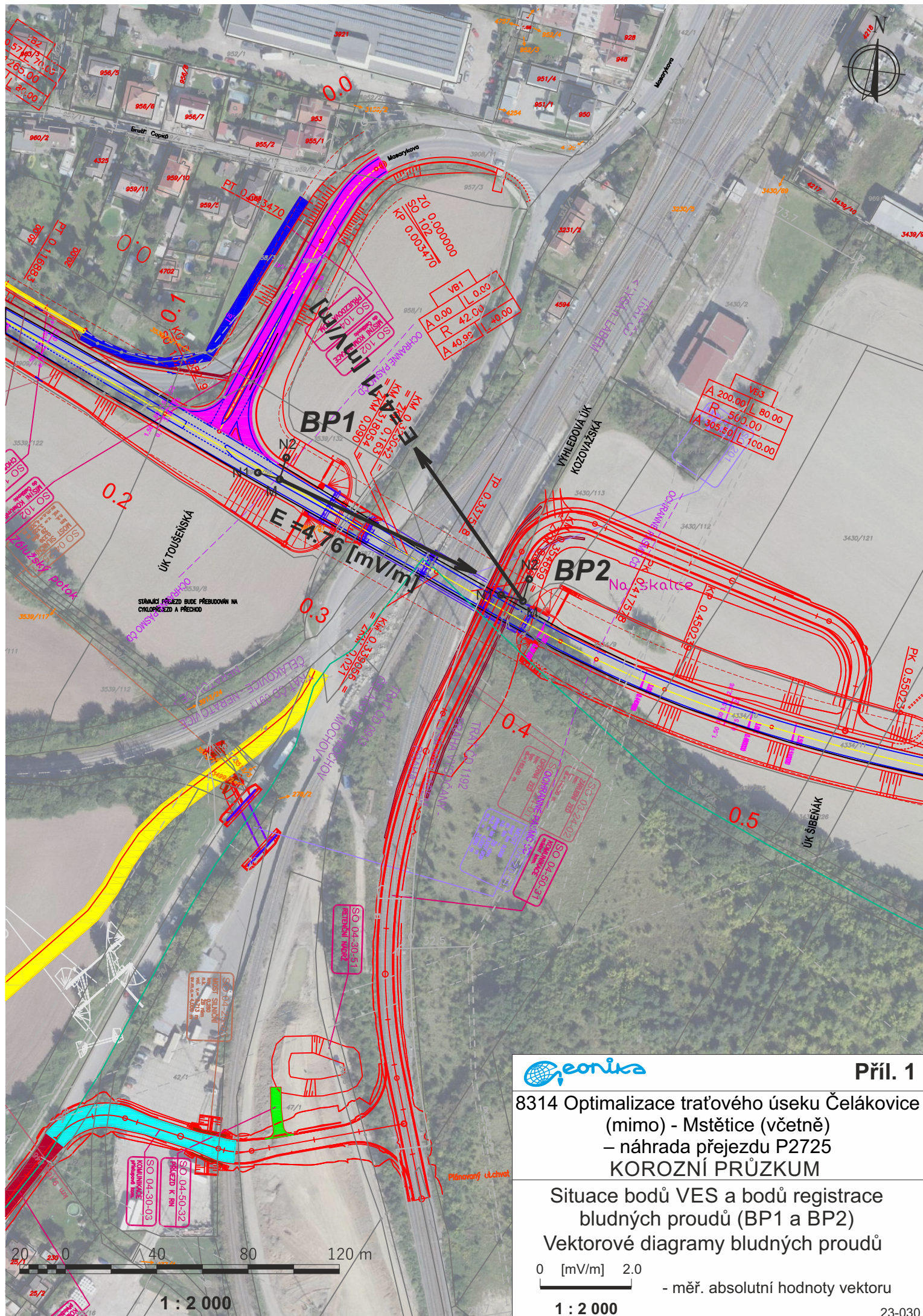
4. ZDROJE BLUDNÝCH PROUDŮ

Zájmová plocha se nachází přímo u železniční tratě Praha – Lysá nad Labem – Kolín, která je elektrizovaná stejnosměrnou napájecí trakční soustavou o napětí 3 kV, železniční trať Čelákovice–Neratovice není elektrifikována. Zdrojem bludných proudů mohou být také katodicky chráněné plynovody a vodovody ve větších vzdálenostech od mostu.

5. DOPORUČENÁ OCHRANNÁ OPATŘENÍ

Doporučený stupeň ochranných opatření dle TP 124 pro **8314 Optimalizaci traťového úseku Čelákovice (mimo) - Mstětice (včetně) – náhrada přejezdu P2725** je uveden v následující tabulce:

Sací koeficient	Doporučený st. ochr. opatření dle TP 124
2	4



Příl. 1

**8314 Optimalizace traťového úseku Čelákovice
(mimo) - Mstětice (včetně)
– náhrada přejezdu P2725
KOROZNÍ PRŮZKUM**

**Situace bodů VES a bodů registrace
bludných proudů (BP1 a BP2)
Vektorové diagramy bludných proudů**

0 [mV/m] 2.0

- měř. absolutní hodnoty vektoru

1 : 2 000

23-030