



Spolufinancováno Evropskou unií

Nástroj pro propojení Evropy





Projekt "Zvýšení traťové rychlosti v úseku Valašské Meziříčí - Hustopeče nad Bečvou" je spolufinancovaný EU z programu Nástroj pro propojení Evropy (CEF)

Za tuto publikaci odpovídá pouze její autor. Evropská unie nenese odpovědnost za jakékoli využití informací v ní obsažených.

| | | | |
|-----------|-------|-------------------------|-----------------|
| | | | ČÍSLO SOUPRAVY: |
| | | | |
| | | PO PŘIPOMÍNKOVÉM ŘÍZENÍ | |
| REVIZE Č. | DATUM | ZMĚNA | |

**MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.**
LEGIONÁŘSKÁ 1085/8 , 779 00 Olomouc

tel.: +420 585 570 444
e-mail: moravia@moravia.cz
<http://www.moravia.cz>

| | | |
|---|--|--|
| OBJEDNATEL | |  Správa železniční dopravní cesty, státní organizace |
| HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU | ING. JIŘÍ PARMA  | G. ŘEDITEL MORAVIA CONSULT Olomouc a.s. ING. VÁCLAV KRATOCHVÍL |
| ODPOVĚDNÝ PROJ. OBJ., PS | NAVRHL, VYPRACOVAL | EXTERNÍ SUBDODAVATEL |
| ING. PAVLA ANTONÍNOVÁ, PH.D. | RNDr. PAVEL NIKL |  GeoTec-GS, a.s., Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10 |
| KRAJ: OLOMOUCKÝ, ZLÍNSKÝ | POVĚŘENÝ OÚ: PŘEROV, VSETÍN | OBEC: DLE PŘÍLOH |
| "Zvýšení traťové rychlosti v úseku Valašské Meziříčí - Hustopeče nad Bečvou" | | ZAK. ČÍSLO MCO 17 - 104 - 232 - PS |
| | | ÚČEL DSP |
| | | DATUM PROSINEC 2018 |
| | | FORMÁT |
| Korozní průzkum a antikorozní ochrana | | MĚŘÍTKO |
| | | ČÁST PŘÍLOHA B.14.2 |



GEONIKA s.r.o.,

Sídlo: V Cibulkách 5, 150 00 Praha 5

Kanceláře: Svatoplukova 15, 128 00 Praha 2

telefon: 224936591

e-mail: info@geonika.com

www.geonika.com

Valašské Meziříčí – Hustopeče n. B., průzkum

Korozní průzkum a měření rezistivity půdy

**Autoři zprávy: RNDr. Pavel Nikl
Bc. Tomáš Chalupník**

**Praha
červen 2018**

Název úkolu: **Valašské Meziříčí – Hustopeče n. B., průzkum
Korozní průzkum a měření rezistivity půdy**

Zaměření úkolu: korozní průzkum a měření rezistivity půdy

Použité metody: pro korozní průzkum vertikální elektrické sondování, měření
bludných proudů
pro měření rezistivity půdy vertikální elektrické sondování

Objednatel: **GeoTec-GS, a.s.**
Chmelová 6, 106 00 Praha 10
IČ / DIČ: 25103431 / CZ25103431

Číslo objednávky: 2018-008

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

Číslo zak. zhotovitele: 18-027

Autoři zprávy: RNDr. Pavel Nikl
Bc. Tomáš Chalupník

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

Odborná způsobilost zhotovitele: GEONIKA - RNDr. Pavel Nikl
MŽP ČR poř. č. 1729/2003
MD ČR č. 285/2015



Datum: 6/2018

Počet výtisků zprávy: 0 – 3

Rozdělovník: 0 - archiv GEONIKA, s.r.o.
1 – 3 + E - GeoTec-GS, a.s.

OBSAH

Ú V O D

A. KOROZNÍ PRŮZKUM

1. METODIKA MĚŘENÍ A VYHODNOCOVÁNÍ

1. 1. Bludné proudy
1. 2. Měrné odpory hornin
1. 3. Zpracování naměřených hodnot

2. VÝSLEDKY MĚŘENÍ

B. VYHODNOCENÍ KOROZNÍHO PRŮZKUMU

1. ÚVOD

2. VÝCHOZÍ PODKLADY

3. ZDROJE BLUDNÝCH PROUDŮ

4. DOPORUČENÁ OCHRANNÁ OPATŘENÍ

- 4.1. t.ú. Hustopeče n. B. – Lhotka n. B., silniční nadjezd v km 17.302
- 4.2. Lhotka n. B., železniční most v km 19.406
- 4.3. žst. Lhotka n. B. železniční most – podchod v km 20.815
- 4.4. t.ú. Lhotka n. B. – Valašské Meziříčí, železniční most v km 21.847
- 4.5. t.ú. Lhotka n. B. – Valašské Meziříčí, železniční most v km 23.037

C. MĚŘENÍ REZISTIVITY PŮDY

1. ÚVOD

2. METODIKA MĚŘENÍ A VYHODNOCOVÁNÍ

- 2.1. Měrné odpory hornin
- 2.2. Zpracování naměřených hodnot

3. VÝSLEDKY MĚŘENÍ

- 3.1. Výsledky měření a doporučená opatření pro výpravní budovu žst. Hustopeče n. B.
- 3.2. Výsledky měření a doporučená opatření pro výpravní budovu žst. Lhotka n. B.

ÚVOD

Na základě objednávky společnosti **GeoTec-GS, a.s. č. 2018-008** byl proveden pracovníky společnosti GEONIKA, s.r.o. korozní průzkum a měření rezistivity půdy v rámci akce:

„Valašské Meziříčí – Hustopeče n. B., průzkum“.

Cílem průzkumu bylo zjistit

- intenzitu stejnosměrných bludných proudů a stanovit měrné odpory hornin v místech:

| | | | |
|-----------|---|-----------|----------|
| km 17,302 | t.ú. Hustopeče n. B. – Lhotka n. B., silniční nadjezd | bod 17302 | Příl. 2. |
| km 19,406 | Lhotka n. B., železniční most | bod 19406 | Příl. 3. |
| km 20,815 | železniční most Lhotka n. B. - podchod | bod 20815 | Příl. 4. |
| km 21,847 | t.ú. Lhotka n. B.-Valašské Meziříčí, železniční most | bod 21847 | Příl. 6. |
| km 23,037 | t.ú. Lhotka n. B. – Valašské Meziříčí , železniční most | bod 23037 | Příl. 7 |

- rezistivitu půdy v místech:

| | | | |
|-----------|--------------------------------------|--------------|----------|
| km 15,380 | výpravní budova žst. Hustopeče n. B. | bod 15380REZ | Příl. 1 |
| km 20,880 | žst. Lhotka n. B. | bod 20880REZ | Příl. 5. |

A. KOROZNÍ PRŮZKUM

Korozní průzkum byl proveden na pěti železničních objektech, viz úvod, na každém objektu byl změřen 1 bod. 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. Bylo vytyčeno a změřeno pět registračních bodů.

1. METODIKA MĚŘENÍ A VYHODNOCOVÁNÍ

Terénní měření proběhlo v červnu 2018 za slunečného až polojasného počasí s teplotou kolem 25° C. Na každém zájmovém objektu byl vytyčen a změřen 1 registrační bod :

| | | |
|-----------|---|-----------|
| km 17,302 | t.ú. Hustopeče n. B. – Lhotka n. B., silniční nadjezd | bod 17302 |
| km 19,406 | Lhotka n. B., železniční most | bod 19406 |
| km 20,815 | železniční most Lhotka n. B. - podchod | bod 20815 |
| km 21,847 | t.ú. Lhotka n. B.-Valašské Meziříčí, železniční most | bod 21847 |
| km 23,037 | Lhotka n. B. – Valašské Meziříčí , železniční most | bod 23037 |

Vytyčení provedli pracovníci firmy 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. 2, 3, 4 6 a 7.

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. Měření bylo časově proměnný potenciální rozdíl mezi dvěma body M a N ve dvou vzájemně kolmých směrech po dobu 15 minut v půlminutových intervalech. Napětí bylo snímáno dvěma milivoltmetry SUMMIT 35 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⁻ = 6 m, M⁺N₂⁻ = 10 m. Schéma zapojení měřicí soustavy je zobrazeno níže. Z naměřeného napětí byla spočítána intenzita elektrického pole bludných proudů **E**.

Výsledky měření bludných proudů na registračních bodech jsou přehledně uvedeny v pasportech jednotlivých železničních objektů. V situacích v Přílohách pak jsou dále zakresleny vektorové diagramy, které podávají informaci o směrech a velikostech elektrického pole bludných proudů.

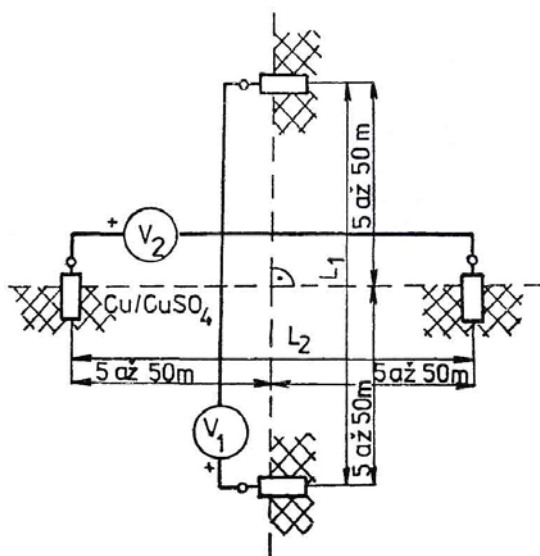


Schéma zapojení měřicí soustavy

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 daném bodě byly zastiženy a interpretovány tři geoelektrické vrstvy.

1. 3. Zpracování naměřených hodnot

V registračním bodě BP1 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 v soulase s normou 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 3, celková klasifikace prostředí v měřeném místě je potom přehledně shrnuta v kapitole 4.

2. VÝSLEDKY MĚŘENÍ

V následujících tabulkách jsou shrnuty výsledky měření.

| REGISTRAČNÍ BOD 17302 | | | | | | |
|-----------------------|-----------------|------------------------------|-------|------------------------|----------------------------------|-----------------|
| 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++= 34.79 | 114 | 1190 | 0.3 | 2.92E-02 | I | III |
| | | 350 | 1.5 | 9.94E-02 | I | III |
| | | 1440 | 2.7 | 2.42E-02 | I | III |
| | | 120 | > 2.7 | 2.90E-01 | I | IV |
| E+= 40.26 | 86 | 1190 | 0.3 | 3.38E-02 | I | III |
| | | 350 | 1.5 | 1.15E-01 | I | IV |
| | | 1440 | 2.7 | 2.80E-02 | I | III |
| | | 120 | > 2.7 | 3.36E-01 | I | IV |
| E-= 330 | 280 | 1190 | 0.3 | 2.77E-01 | I | IV |
| | | 350 | 1.5 | 9.43E-01 | I | IV |
| | | 1440 | 2.7 | 2.29E-01 | I | IV |
| | | 120 | > 2.7 | 2.75E+00 | I | IV |
| E--= 323.56 | 289 | 1190 | 0.3 | 2.72E-01 | I | IV |
| | | 350 | 1.5 | 9.24E-01 | I | IV |
| | | 1440 | 2.7 | 2.25E-01 | I | IV |
| | | 120 | > 2.7 | 2.70E+00 | I | IV |

| REGISTRAČNÍ BOD 19406 | | | | | | |
|-----------------------|-----------------|------------------------------|-------|------------------------|----------------------------------|-----------------|
| 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+= .22 | 312 | 160 | 0.5 | 1.38E-03 | I | II |
| | | 73 | 2.1 | 3.01E-03 | II | III |
| | | 250 | > 2.1 | 8.80E-04 | I | II |
| E--= .23 | 255 | 160 | 0.5 | 1.44E-03 | I | II |
| | | 73 | 2.1 | 3.15E-03 | II | III |
| | | 250 | > 2.1 | 9.20E-04 | I | II |

| REGISTRAČNÍ BOD 20815 | | | | | | |
|-----------------------|-----------------|------------------------------|-------|------------------------|----------------------------------|-----------------|
| 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--= 24.91 | 209 | 250 | 1.6 | 9.96E-02 | I | III |
| | | 44 | > 1.6 | 5.66E-01 | III | IV |

| REGISTRAČNÍ BOD 21847 | | | | | | |
|-----------------------|-----------------|------------------------------|-------|------------------------|----------------------------------|-----------------|
| 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++= 5.2 | 62 | 1170 | 0.4 | 4.44E-03 | I | III |
| | | 45 | 1.1 | 1.16E-01 | III | IV |
| | | 380 | > 1.1 | 1.37E-02 | I | III |
| E-+= 1.16 | 156 | 1170 | 0.4 | 9.91E-04 | I | II |
| | | 45 | 1.1 | 2.58E-02 | III | III |
| | | 380 | > 1.1 | 3.05E-03 | I | III |
| E--= 4.13 | 213 | 1170 | 0.4 | 3.53E-03 | I | III |
| | | 45 | 1.1 | 9.18E-02 | III | III |
| | | 380 | > 1.1 | 1.09E-02 | I | III |

| REGISTRAČNÍ BOD 23037 | | | | | | |
|-----------------------|-----------------|------------------------------|-------|------------------------|----------------------------------|-----------------|
| 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-+= 2.54 | 84 | 140 | 0.7 | 1.81E-02 | I | III |
| | | 790 | 1.2 | 3.22E-03 | I | III |
| | | 44 | > 1.2 | 5.77E-02 | III | III |

B. VYHODNOCENÍ KOROZNÍHO PRŮZKUMU

1. ÚVOD

Potřeba řešit protikorozi 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)*
- ČD SR 5/7 (S) – Ochrana železničních mostních objektů proti účinkům bludných proudů (1997)
- Technické kvalitativní podmínky staveb českých drah, Kapitola 25, Protikorozi ochrana úložných zařízení a konstrukcí (2000)
- 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 protikorozi 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 protikorozi ochrany podzemních kovových zařízení*
- ČSN 73 6201 - *Projektování mostních objektů.*

2. VÝCHOZÍ PODKLADY

- základní korozi průzkum
- situace

3. ZDROJE BLUDNÝCH PROUDŮ

Zdrojem bludných proudů je samotná železniční trať, která je napájena stejnosměrnou trakční soustavou 3 kV.

4. DOPORUČENÁ OCHRANNÁ OPATŘENÍ

V dalším textu jsou shrnuty výsledky pro jednotlivé objekty.

4.1. t.ú. Hustopeče n. B. – Lhotka n. B., silniční nadjezd v km 17.302

Poloha registračního bodu je zakreslena v situaci v Příl. 2.

| REGISTRAČNÍ BOD 17302 | | | | | | |
|-----------------------|-----------------|------------------------------|-------|------------------------|----------------------------------|-----------------|
| 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++= 34.79 | 114 | 1190 | 0.3 | 2.92E-02 | I | III |
| | | 350 | 1.5 | 9.94E-02 | I | III |
| | | 1440 | 2.7 | 2.42E-02 | I | III |
| | | 120 | > 2.7 | 2.90E-01 | I | IV |
| E+= 40.26 | 86 | 1190 | 0.3 | 3.38E-02 | I | III |
| | | 350 | 1.5 | 1.15E-01 | I | IV |
| | | 1440 | 2.7 | 2.80E-02 | I | III |
| | | 120 | > 2.7 | 3.36E-01 | I | IV |
| E-= 330 | 280 | 1190 | 0.3 | 2.77E-01 | I | IV |
| | | 350 | 1.5 | 9.43E-01 | I | IV |
| | | 1440 | 2.7 | 2.29E-01 | I | IV |
| | | 120 | > 2.7 | 2.75E+00 | I | IV |
| E--= 323.56 | 289 | 1190 | 0.3 | 2.72E-01 | I | IV |
| | | 350 | 1.5 | 9.24E-01 | I | IV |
| | | 1440 | 2.7 | 2.25E-01 | I | IV |
| | | 120 | > 2.7 | 2.70E+00 | I | IV |

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

Doporučený stupeň ochranných opatření dle ČD SR 5/7 (S) pro **silniční nadjezd v km 17.302** je uveden v následující tabulce:

| Sací koeficient | Doporučený st. ochr. opatření dle ČD SR 5/7 (S) |
|-----------------|---|
| 1 | 4 |

4.2. Lhotka n. B., železniční most v km 19.406

Poloha registračního bodu je zakreslena v situaci v Příl. 3.

| REGISTRAČNÍ BOD 19406 | | | | | | |
|-----------------------|-----------------|------------------------------|-------|------------------------|----------------------------------|-----------------|
| 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+=.22 | 312 | 160 | 0.5 | 1.38E-03 | I | II |
| | | 73 | 2.1 | 3.01E-03 | II | III |
| | | 250 | > 2.1 | 8.80E-04 | I | II |
| E--=.23 | 255 | 160 | 0.5 | 1.44E-03 | I | II |
| | | 73 | 2.1 | 3.15E-03 | II | III |
| | | 250 | > 2.1 | 9.20E-04 | I | II |

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

Doporučený stupeň ochranných opatření dle ČD SR 5/7 (S) pro **most v km 19.406** je uveden v následující tabulce:

| Sací koeficient | Doporučený st. ochr. opatření dle ČD SR 5/7 (S) |
|-----------------|---|
| 1 | 3 |

4.3. žst. Lhotka n. B., železniční most – podchod v km 20.815

Poloha registračního bodu je zakreslena v situaci v Příl. 4.

| REGISTRAČNÍ BOD 20815 | | | | | | |
|-----------------------|-----------------|------------------------------|-------|------------------------|----------------------------------|-----------------|
| 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--= 24.91 | 209 | 250 | 1.6 | 9.96E-02 | I | III |
| | | 44 | > 1.6 | 5.66E-01 | III | IV |

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.

Doporučený stupeň ochranných opatření dle ČD SR 5/7 (S) pro **most v km 20.815** je uveden v následující tabulce:

| Sací koeficient | Doporučený st. ochr. opatření dle ČD SR 5/7 (S) |
|-----------------|---|
| 2 | 4 |

4.4. t.ú. Lhotka n. B. - Valašské Meziříčí, železniční most v km 21.847

Poloha registračního bodu je zakreslena v situaci v Příl. 6.

| REGISTRAČNÍ BOD 21847 | | | | | | |
|-----------------------|-----------------|------------------------------|-------|------------------------|----------------------------------|-----------------|
| 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++= 5.2 | 62 | 1170 | 0.4 | 4.44E-03 | I | III |
| | | 45 | 1.1 | 1.16E-01 | III | IV |
| | | 380 | > 1.1 | 1.37E-02 | I | III |
| E+= 1.16 | 156 | 1170 | 0.4 | 9.91E-04 | I | II |
| | | 45 | 1.1 | 2.58E-02 | III | III |
| | | 380 | > 1.1 | 3.05E-03 | I | III |
| E-= 4.13 | 213 | 1170 | 0.4 | 3.53E-03 | I | III |
| | | 45 | 1.1 | 9.18E-02 | III | III |
| | | 380 | > 1.1 | 1.09E-02 | I | III |

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. II – IV (st. IV byl však překročen pouze nepatrně).

Doporučený stupeň ochranných opatření dle ČD SR 5/7 (S) pro **most v km 21.847** je uveden v následující tabulce:

| Sací koeficient | Doporučený st. ochr. opatření dle ČD SR 5/7 (S) |
|-----------------|---|
| 1 | 3 |

4.5 Lhotka n. B. – Valašské Meziříčí, železniční most v km 23.037

Poloha registračního bodu je zakreslena v situaci v Příl. 7.

| REGISTRAČNÍ BOD 23037 | | | | | | |
|-----------------------|-----------------|------------------------------|-------|------------------------|----------------------------------|-----------------|
| 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-+= 2.54 | 84 | 140 | 0.7 | 1.81E-02 | I | III |
| | | 790 | 1.2 | 3.22E-03 | I | III |
| | | 44 | > 1.2 | 5.77E-02 | III | III |

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.

Doporučený stupeň ochranných opatření dle ČD SR 5/7 (S) pro most v km 23.037 je uveden v následující tabulce:

| Sací koeficient | Doporučený st. ochr. opatření dle ČD SR 5/7 (S) |
|-----------------|---|
| 1 | 3 |

C. MĚŘENÍ REZISTIVITY PŮDY

1 ÚVOD

Měření rezistivity půdy bylo provedeno na dvou místech:

- | | | | |
|-------------|--------------------------------------|--------------|----------|
| - km 15.380 | výpravní budova žst. Hustopeče n. B. | bod 15380REZ | Příl. 1 |
| - km 20.880 | žst. Lhotka n. B. | bod 20880REZ | Příl. 5. |

Cílem průzkumu bylo měření zemního odporu v prostoru stávajících žst. Hustopeče n. B. a Lhotka n. B. Úloha byla řešena **vertikálním elektrickým sondováním** (VES) pro určení mocností odporových vrstev a stanovení měrných odporů v jednotlivých vrstvách. Pro každý objekt byl vytyčen a změřen 1 bod VES.

2. METODIKA MĚŘENÍ A VYHODNOCOVÁNÍ

Terénní měření proběhlo v květnu 2018 za polojasného počasí s teplotou kolem 25° C. V zájmových prostorech měřených objektů byl vytyčen a změřen vždy 1 bod VES. Vytyčení provedli pracovníci společnosti GEONIKA, s.r.o. Na měřených bodech byly stanoveny měrné odpory a orientační mocnosti geoelektrických vrstev. Poloha bodů je zakreslena v situacích v Příl. 1 a v Příl. 5.

2. 1. Měrné odpory hornin

V bodech 15380REZ a 20880REZ 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 M Ω a jako zdroj proudu byla použita aparatura GEVY 100. Maximální rozestup proudových elektrod byl 20 m, což zajišťuje hloubkový dosah do 10 m.

2. 2. Zpracování naměřených hodnot

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.

3. VÝSLEDKY MĚŘENÍ

Na daných bodech byly zjišťovány odporovou metodou vertikálního elektrického sondování (VES) měrné odpory hornin do hloubek maximálně 10 m. Jednotlivé křivky VES byly interpretovány automatizovaným PC programem (*Gürtler 1996*).

V kapitolách 3.1 a 3.2 jsou shrnuty výsledky měření a doporučená opatření.

3.1. Výpravní budova žst. Hustopeče n. B. - km 15.380

Poloha registračního bodu je zakreslena v situaci v Příl. 1.

Tab. 1. Interpretace registračního bodu v km 15.380

| Hloubka vrstvy h [m] | měrný odpor vrstvy ρ [Ωm] |
|------------------------|--|
| 1.1 | 110 |
| 2.0 | 40 |
| >2.0 | 190 |

Uzemnění doporučujeme založit do vrstvy s nejnižším měrným odporem, tj. do vrstvy s měrným odporem kolem 40 Ωm do hloubky 1.1 – 2.0 m.

3.2. Žst. Lhotka n. B. - km 20.880

Poloha registračního bodu je zakreslena v situaci v Příl. 5.

Tab. 1. Interpretace registračního bodu v km 20.880

| Hloubka vrstvy h [m] | měrný odpor vrstvy ρ [Ωm] |
|------------------------|--|
| 0.7 | 210 |
| 1.1 | 600 |
| >1.1 | 45 |

Uzemnění doporučujeme založit do vrstvy s nejnižším měrným odporem kolem 45 Ωm , tj. do hloubky přes 1.1 m.

Situace bodu VES v km 15.380

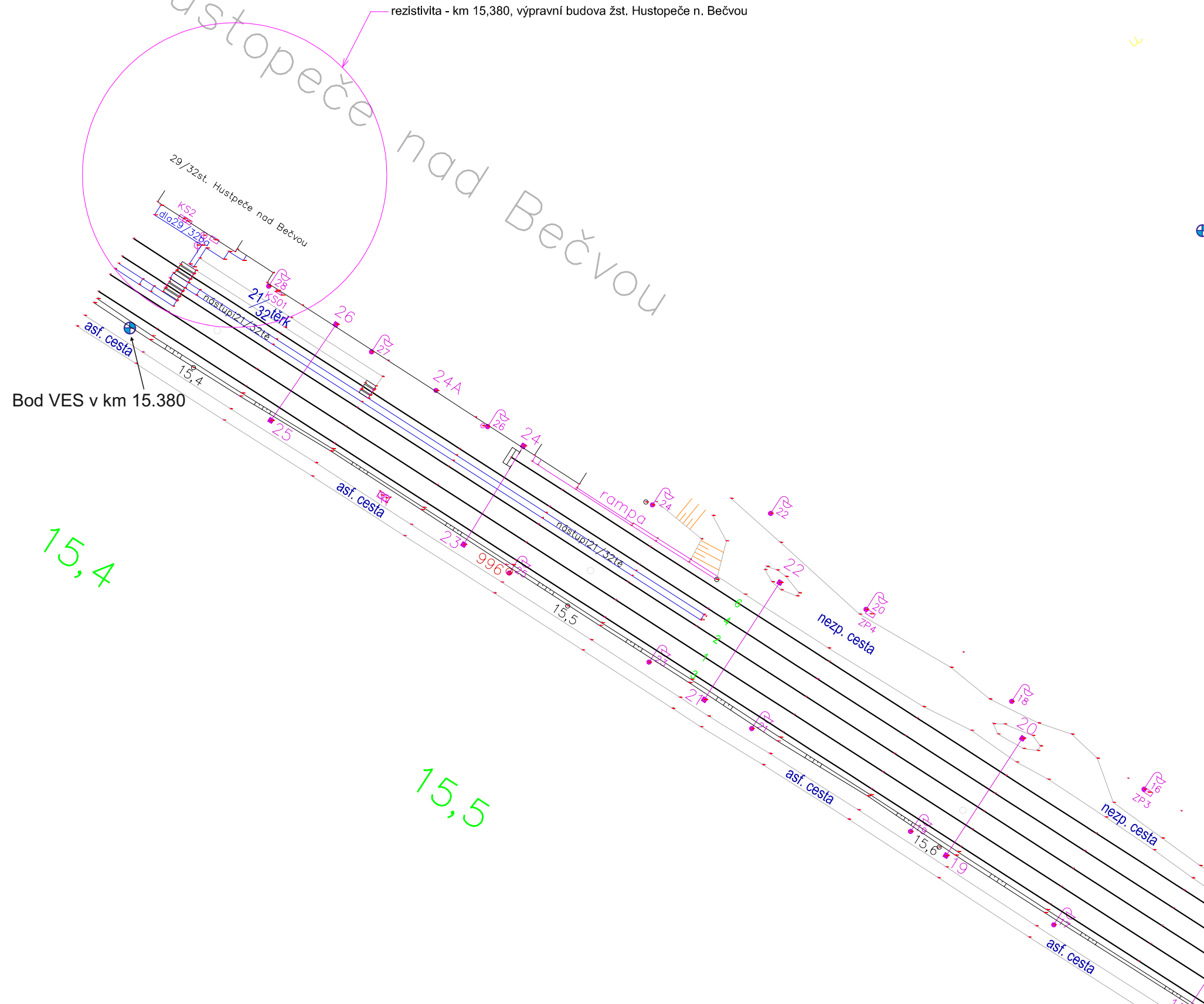
1 : 1000

18-027



— rezistivita - km 15,380, výpravní budova žst. Hustopeče n. Bečvou

⊕ → Bod VES



**Valašské Meziříčí - Hustopeče n.B.,
průzkum
KOROZNÍ PRŮZKUM**

Situace bodu VES a bodu registrace
bludných proudů v km 17.302

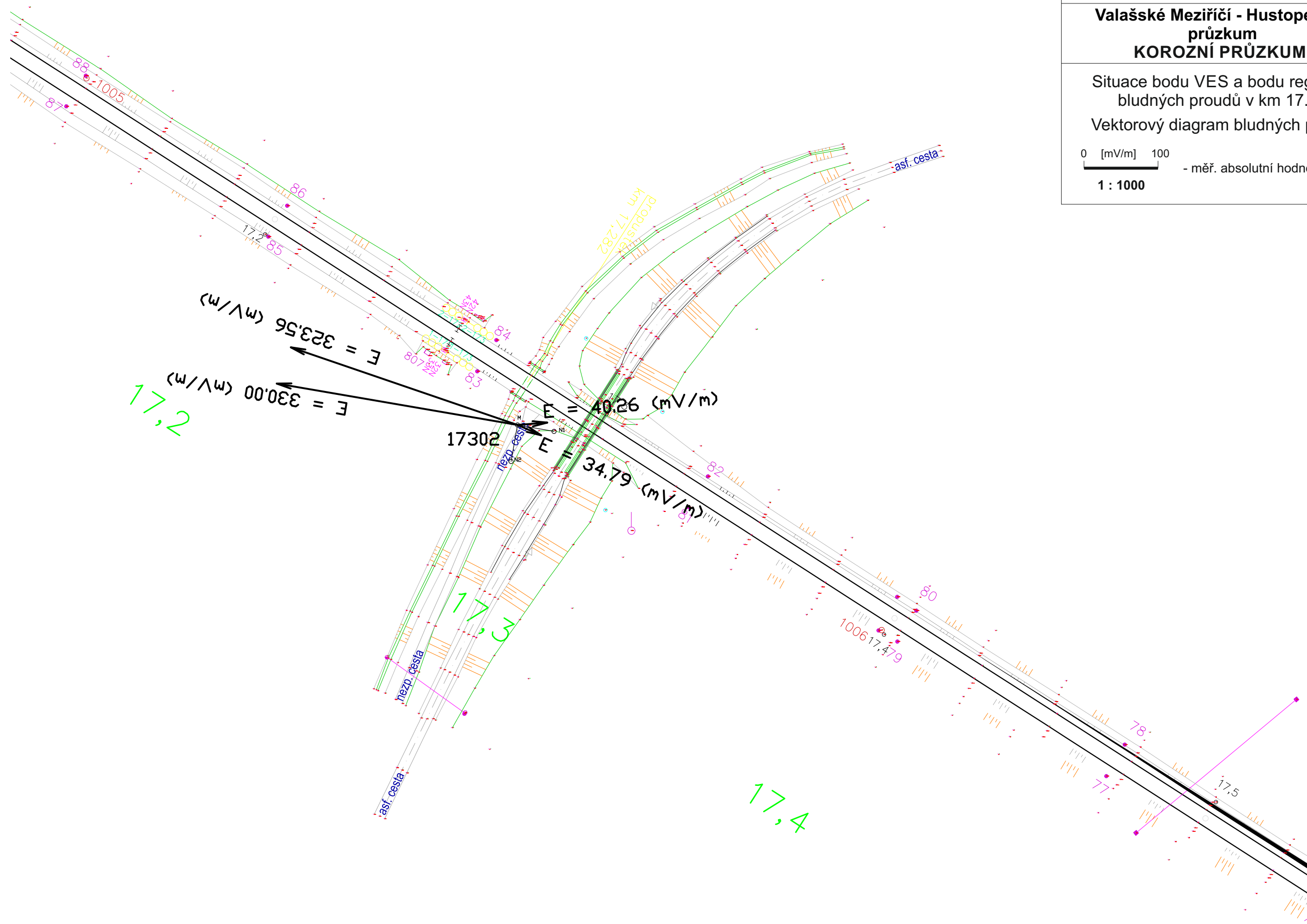
Vektorový diagram bludných proudů

0 [mV/m] 100

- měř. absolutní hodnoty vektoru

1 : 1000

18-027



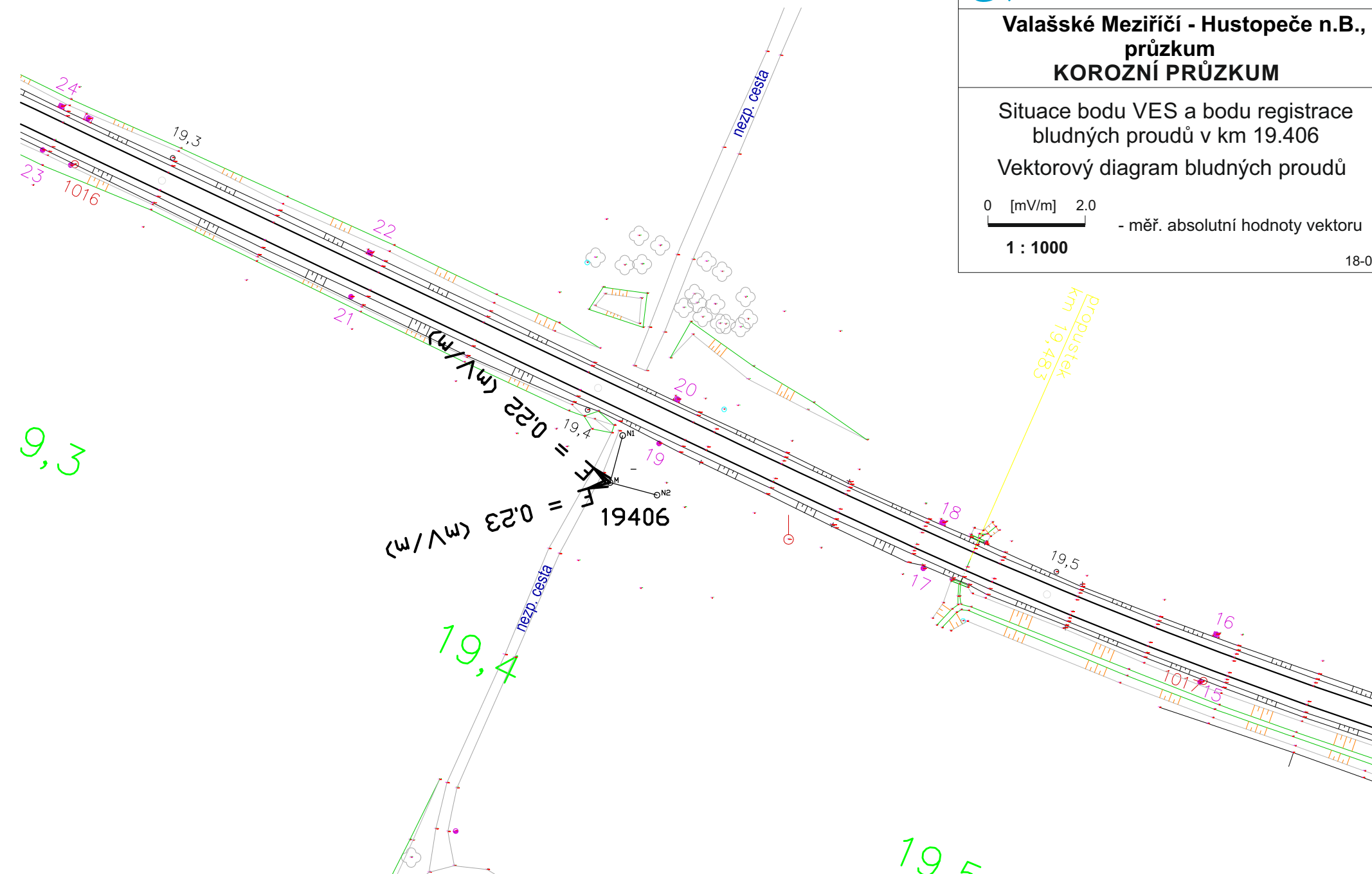
Situace bodu VES a bodu registrace
bludných proudů v km 19.406

0 [mV/m] 2.0

- měř. absolutní hodnoty vektoru

1 : 1000

18-027



**Valašské Meziříčí - Hustopeče n.B.,
průzkum
KOROZNÍ PRŮZKUM**

Situace bodu VES a bodu registrace
bludných proudů v km 20.815

Vektorový diagram bludných proudů

0 [mV/m] 20

1 : 1000

- měř. absolutní hodnoty vektoru

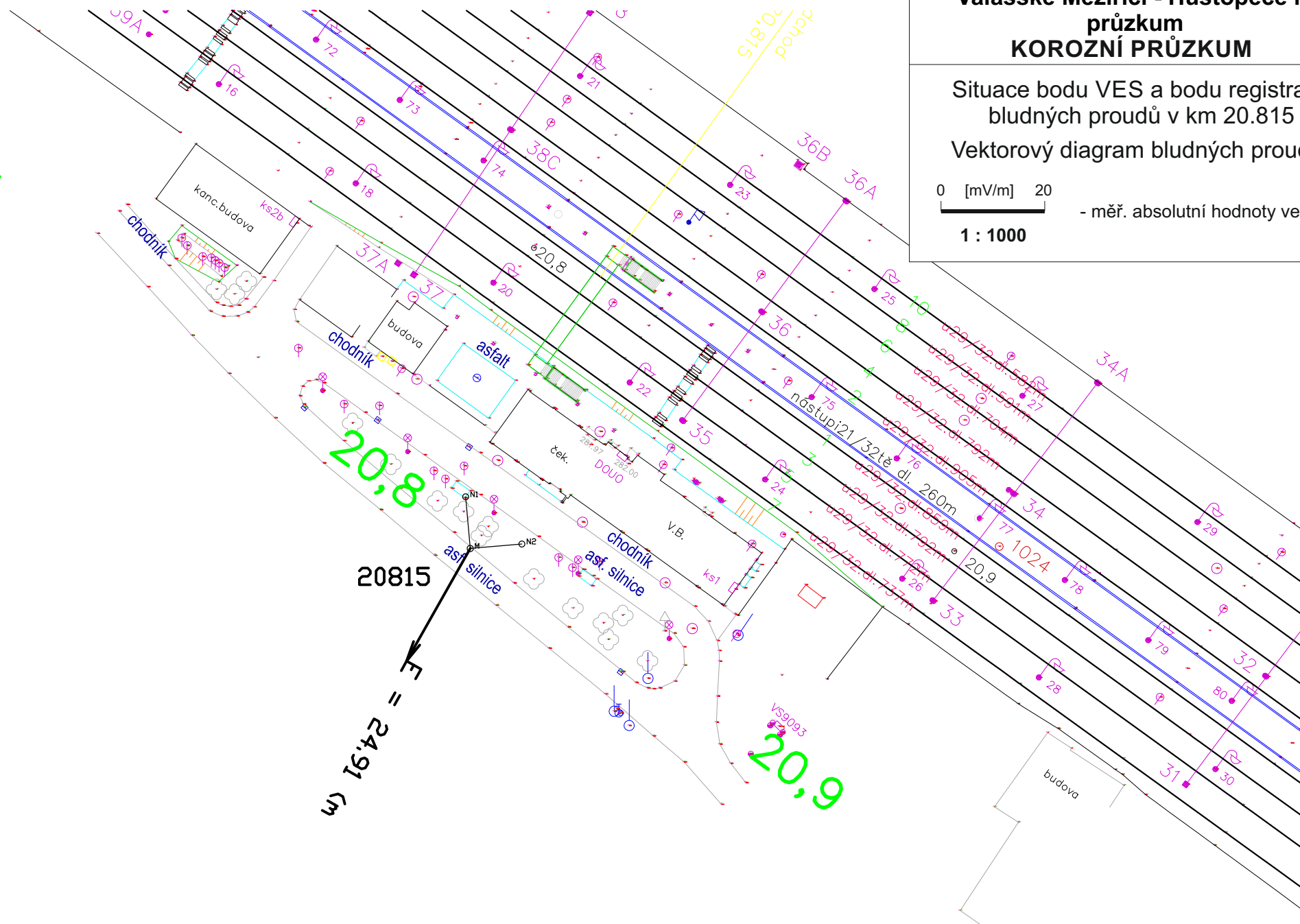
18-027

20,7

20,8

20,9

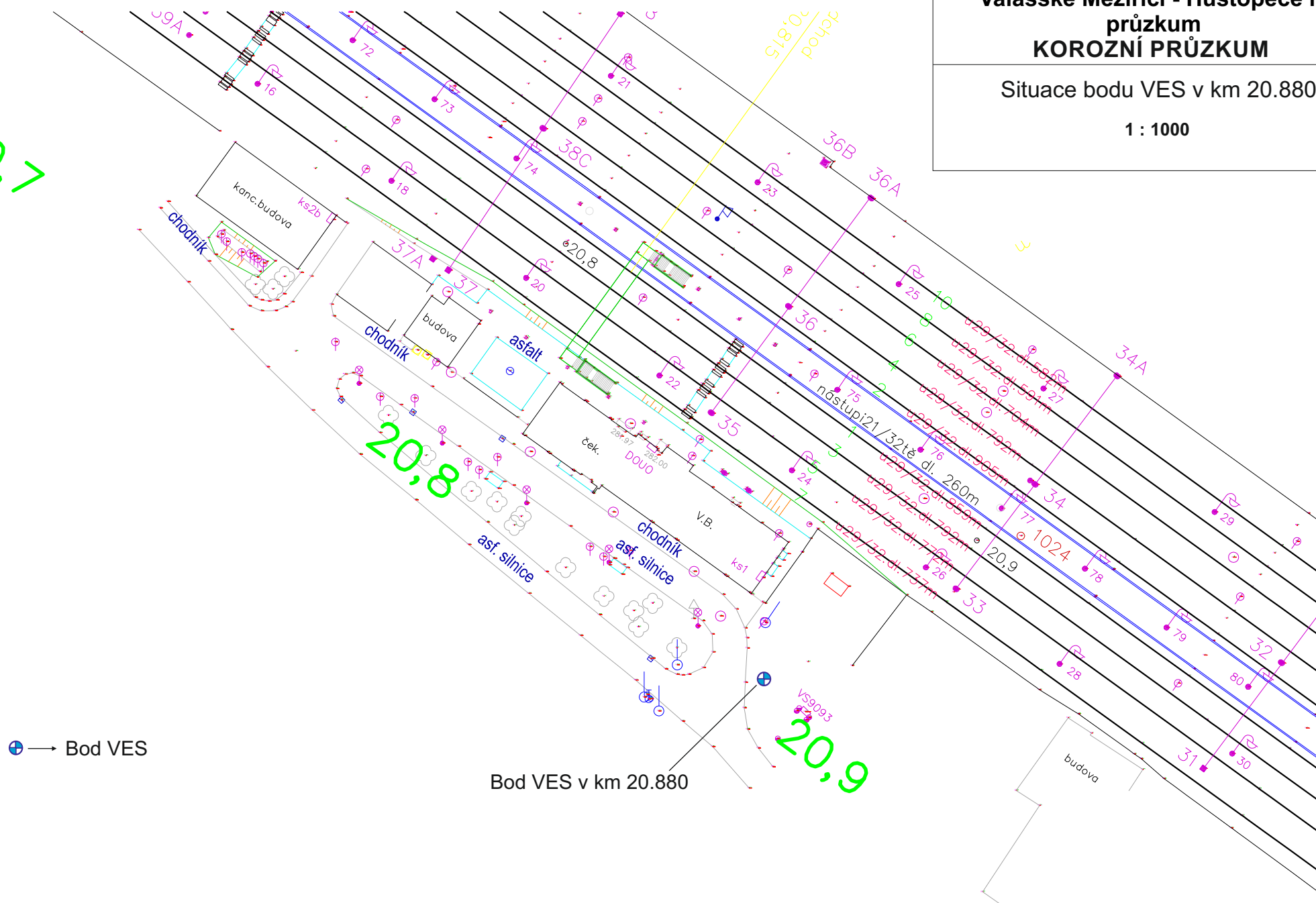
20815
 $E = 24,91 \text{ (m)}$



Situace bodu VES v km 20.880

1 : 1000

18-027



**Valašské Meziříčí - Hustopeče n.B.,
průzkum
KOROZNÍ PRŮZKUM**

Situace bodu VES a bodu registrace
bludných proudů v km 21.847

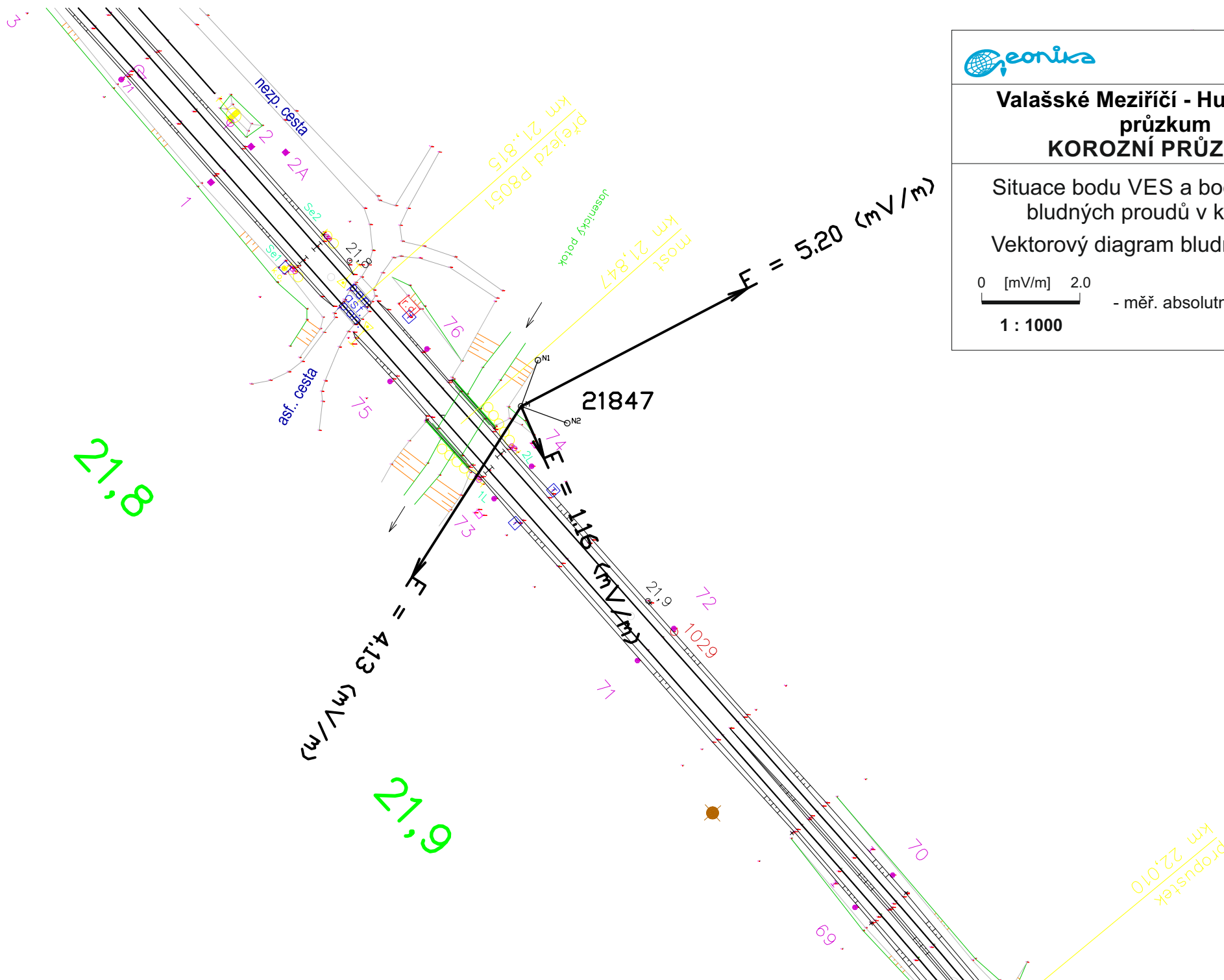
Vektorový diagram bludných proudů

0 [mV/m] 2.0

1 : 1000

- měř. absolutní hodnoty vektoru

18-027



**Valašské Meziříčí - Hustopeče n.B.,
průzkum
KOROZNÍ PRŮZKUM**

Situace bodu VES a bodu registrace
bludných proudů v km 23.037

Vektorový diagram bludných proudů

0 [mV/m] 2.0



- měř. absolutní hodnoty vektoru

1 : 1000

18-027

