

II/128 LUKAVEC, PD
podrobný geotechnický průzkum

Příloha č. 6

VÝSLEDKY KOROZNÍHO PRŮZKUMU

**Základní korozní průzkum pro mosty evidenční číslo:
128 - 001 až 128 - 003 a 128 - 006 až 128 – 008 na
silnici II/128 mezi obcemi Čáslavsko a Pacov**

Závěrečná zpráva



Brno

únor – březen 2017

Zhotovitel:

SIHAYA, spol. s r.o.

Veleslavínova 6

612 00 Brno

www.sihaya.cz

sihaya@sihaya.cz

autor zprávy: Viktor Valtr

Zadavatel:

GEOSTAR, spol. s r.o.

Tuřanka 111

627 00 Brno - Slatina

geostar@geostar.eu

www.geostar.cz

SIHAYA, spol. s r.o..
Veleslavínova 6, 612 00 Brno
IČ: 46346414 DIČ: CZ46346414

tel.: +420 549 211 828
mob.: +420 605 265 963
e-mail: sihaya@sihaya.cz

Geofyzikální práce pro inženýrskou geologii, hydrogeologii a ekologii, korozní průzkumy

Číslo a název zakázky: 20170216

**Základní korozní průzkum pro mosty evidenční číslo:
128 - 001 až 128 - 003 a 128 - 006 až 128 – 008
na silnici II/128 mezi obcemi Čáslavsko a Pacov**

Autor: Mgr. Viktor Valtr ml.

Zodpovědný řešitel geofyzikálních prací: RNDr. Viktor Valtr st., CSc.

ROZDĚLOVNÍK

VÝTISK Č.	1:	GEOSTAR , spol. s r.o.
VÝTISK Č.	2:	archiv firmy SIHAYA , spol. s r.o.

LITERATURA

- [1] ČSN 03 8372: Zásady ochrany proti korozi nelineových zařízení uložených v zemi nebo ve vodě. Praha: ÚNM, 1977.
- [2] CZUDEK T. et al. *Regionální členění reliéfu ČR*. (Mapa 1:500 000). Brno: Geografický ústav ČSAV Brno, 1973.
- [3] MINISTERSTVO DOPRAVY A SPOJŮ. *Základní ochranná opatření pro omezení vlivu bludných proudů na mostní objekty a ostatní betonové konstrukce pozemních komunikací*. Technické podmínky (TP 124). - Schváleno MDS - OPK č. j.: 30085/99-120 ze dne 20. 12. 1999 s účinností od 1. 1. 2000. - Praha: JEKU s.r.o., PONTEX, s.r.o., 1999.
- [4] ČESKÁ GEOLOGICKÁ SLUŽBA: *Digitální geologická mapa ČR 1:50 000*. - List citací: <http://www.geology.cz/app/ciselniky/lokalizace/index.php?> - Praha: ČGS, 2010.
- [5] ČSN 03 8365. *Zásady měření při protikorozi ochraně kovových zařízení uložených v zemi. - Stanovení přítomnosti bludných proudů v zemi*. Praha: Ústav pro normalizaci a měření Praha., 1978
- [6] ČESKÉ DRÁHY, s. o., DIVIZE DOPRAVNÍ CESTY, O. Z., SEKCE TECHNICKÁ, ODDĚLENÍ MOSTŮ A TUNELŮ: *Ochrana železničních mostních objektů proti účinkům bludných proudů. Služební rukověť ČD SR 5/7 (S)*. - Praha: JEKU s.r.o., PONTEX, s.r.o., 1997.

OBSAH

1. Úvod	4
2. Popis lokality a její korozní situace	5
2.1 Geologie lokality	5
3. Metodika měření	5
3.1 Metoda vertikálního elektrického sondování (VES)	5
3.1.1 Princip průzkumu VES a použitá aparatura	5
3.1.2 Interpretace křivek VES	5
3.2 Metoda spontánní polarizace – měření bludných proudů (SP-BP)	6
3.2.1 Princip a geometrie průzkumu SP-BP	6
3.2.2 Použitá aparatura, geometrie a zpracování měření	6
4. Průběh terénních prací – podmínky měření	7
5. Výsledky průzkumu	7
5.1 Potencionální zdroje bludných proudů lokality	7
5.2 Vyhodnocení zemních odporů a hustoty bludných proudů	7
5.2.1 Hodnocení zemních odporů podle ČSN 038372	7
5.2.2 Hodnocení intenzity a směru BP dle ČSN 03 8365 a ČSN 03 8372	8
5.3 Vyhodnocení ZKP dle technických podmínek MD 124 a stanovení stupně ochranných opatření	10
5.4 Doporučení pro zpracovatele stavby – návrh korozní ochrany	12
6. Shrnutí výsledků ZKP a závěr	14

SEZNAM PŘÍLOH

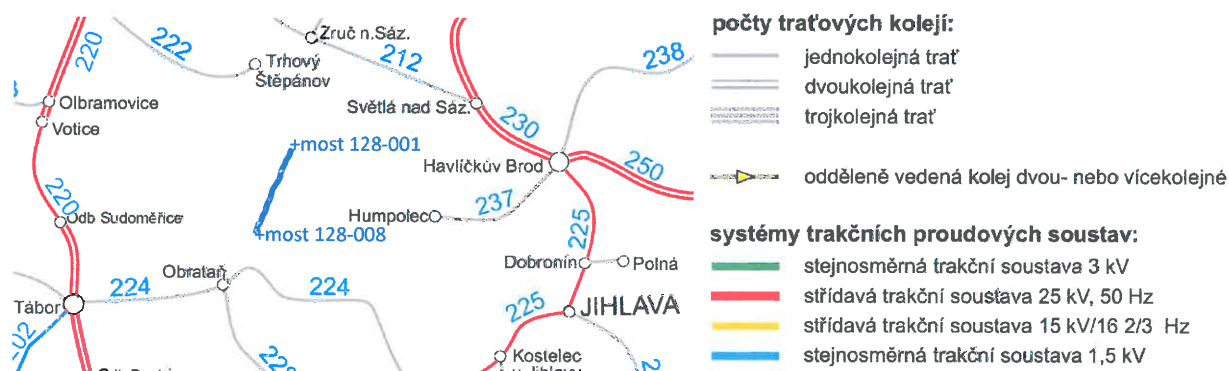
Příloha 1a:	Situace s pozicemi bodů ZKP a s výsledky – most 128-001
až příloha 1e:	Situace s pozicemi bodů ZKP a s výsledky – most 128-008
Příloha 2:	Geologicko-geofyzikální řez body ZKP s výsledky ZKP 1 až 23
Příloha 3a až 3b:	Grafy časových průběhů měřených BP a jejich okamžitých směrů na bodech ZKP
Příloha 4:	Statistické zhodnocení výsledků měření ZKP

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

Fyzikální symbol	Jednotka	Popis
J	[A/m ²]	výpočtová proudová hustota
J+	[A/m ²]	proudová hustota kladné složky BP
J-	[A/m ²]	proudová hustota záporné složky BP
J _{prevl}	[A/m ²]	proudová hustota převládajících BP
J _v	[A/m ²]	přepočtená proudová hustota
K _s	[]	celkový sací koeficient konstrukce
K _p	[]	koeficient prostředí
K _k	[]	koeficient konstrukce
ρ _z	[Ωm]	rezistivita (elektrická) hornin
ρ _{zd}	[Ωm]	zdánlivá rezistivita hornin

Zkratky	Jednotka	Popis
AB	[m]	rozteč proudových elektrod (metoda VES)
AB/2	[m]	poloviční rozteč proudových elektrod ~ fiktivní hloubka
BP		bludné proudy
DSP		dokumentace k žádosti o vydání stavebního povolení
J		jih
JZ		jihozápad
MN	[m]	napěťové elektrody (metoda VES)
MN/2	[m]	poloviční rozteč napěťových elektrod
S		sever
SP		(metoda) spontánní polarizace
SP-BP		(metoda) spontánní polarizace ve variantě pro měření BP
TP		technické podmínky
V		východ
VES		(metoda) vertikálního elektrického sondování
WP		(metoda) odporové profilování Wenerovým uspořádáním el.
Z / z.		západ / západní
ZKP		základní korozní průzkum

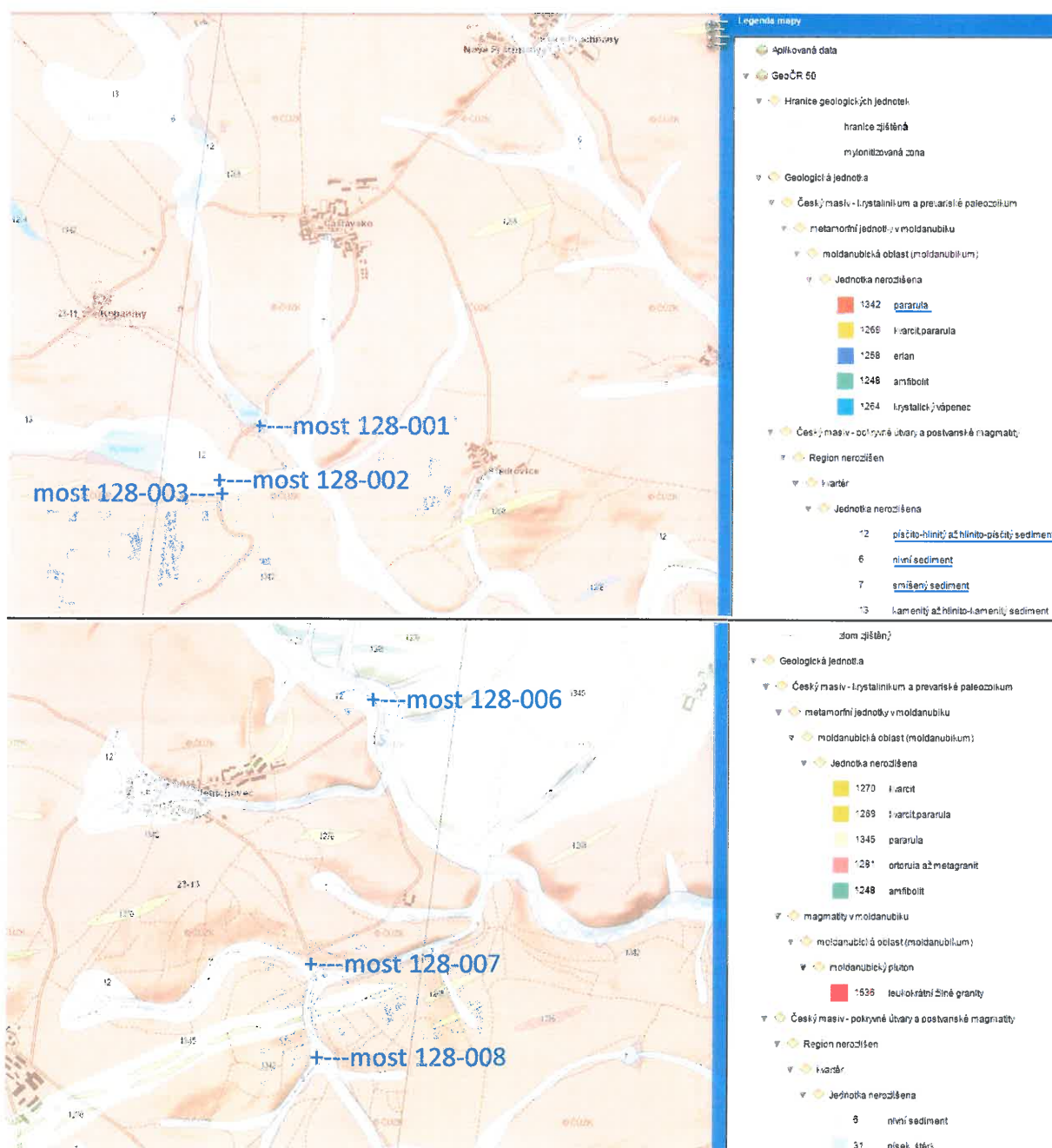
Obr. 1: Počty traťových kolejí a systémy trakčních proudových soustav v ČR (výřez)



1. Úvod

V rámci přípravy rekonstrukce silnice II/128 mezi obcemi Pacov a Čáslavsko jsme byli zadavatelem pověřeni provedením základního korozního průzkumu (ZKP) pro výstavbu nebo rekonstrukci mostů na této silnici o evidenčních číslech: 128-001, 128-002, 128-003, 128-006, 128-007 a 128-008. Úkolem bylo zajistit potřebné podklady pro stanovení korozního ohrožení projektovaných konstrukcí (půdorysy staveb viz přílohy 1a až 1e, hloubka založení asi 2 až 6 m). Předkládaná zpráva je sestavena ve formě podle technických podmínek TP124 MDS [viz literatura 3].

Obr. 2: Výťah z geologické mapy ČR 1:50 000 s vyznačenými stavebními objekty:



2. Popis lokality a její korozní situace

Vlastní lokalita leží v mírně zvlněném terénu v blízkosti stávajících mostů silnice II/128, viz příloha 1 a obr. 2. Předpokládáme, že největší vliv na BP budou mít elektrická zařízení blízké inženýrské sítě (zvláště ty s aktivní ochranou), dále pak uzemněné spotřebiče elektrické energie a sítě u silnic.

2.1 Geologie lokality

Kvartérní pokryv lokality je kromě v náspech přítomných antropogenních navážek tvořen i aluviálními náplavami a smíšenými sedimenty (písek, štěrk až štěrk písčité, místy náplavové písčité hlíny/jíly). Pod nimi a pod eluvii (jílovité písky, písky jílovité až štěrky písčité s úlomky) zastihly vrty zadavatele moldanubické ruly, pararuly v různém stupni navětrání a rozpukání.

3. Metodika měření

Pro řešení zadaných úkolů, (viz úvod), byla vybrána obvyklá kombinace těchto metod:

- vertikální elektrické sondování (VES), jež umožňuje kvantitativně určovat rezistivity (dříve používán termín měrný elektrický odpor) jednotlivých vrstev a hloubky rozhraní těchto vrstev. VES bylo použito v rámci ZKP pro určení rezistivit hornin základových půd projektovaných objektů. Z výsledků metody VES lze sestavit geoelektrický, resp. geologicko-geoelektrický řez a odvodit pravděpodobnou relativní zrnitost, propustnost, anebo i porušenost hornin.
- metoda spontánní polarizace (SP) pro měření velikosti bludných proudů (BP).
- geologický výklad výsledků geofyzikálních měření je opřen o výsledky geologického ohledání okolí lokality.

3.1 Metoda vertikálního elektrického sondování (VES)

3.1.1 Princip průzkumu VES a použitá aparatura

Tato metoda zjišťuje rezistivitu hornin v různých hloubkách pod bodem měření. Hloubkový dosah zvyšuje vzdalováním proudových elektrod AB. Měřením napětí při vzdalování proudových elektrod AB získáme tzv. odporovou křivku – křivku závislosti zdánlivých rezistivit ρ_{zd} na fiktivní hloubce $AB/2$ – jejíž interpretací získáme skutečné rezistivity a mocnosti jednotlivých vrstev. Při seřazení bodů VES do linie lze sestavit geologicko-geoelektrický řez.

Měření VES bylo provedeno přístrojem GEA VI se zdrojem proudu v obvodu AB s volitelným výstupním napětím až 400 V. Bylo použito Schlumbergerovo uspořádání elektrod při rozestupech proudových elektrod $AB/2 = 1$ až 63 m při třech rozestupech měřících elektrod.

3.1.2 Interpretace křivek VES

Naměřené křivky VES byly kvantitativně interpretovány (program VIS, Chyba, Valtr, 2014). Na základě získaných dat o mocnostech a rezistivitách jednotlivých vrstev byl sestaven vertikální řez v příloze 2. Výsledky kvantitativní interpretace křivek VES mají tato mezení:

- v důsledku platnosti tzv. principu ekvivalence lze při interpretaci VES zjistit poměrně přesné hodnoty buď jen příčného odporu, tj. součinu mocnosti a rezistivity příslušné vrstvy, nebo hodnoty podélné vodivosti, tj. podílu mocnosti a rezistivity příslušné vrstvy. Neznáme-li rezistivity jednotlivých vrstev, je určení mocnosti příslušné vrstvy (nebo hloubky jejích rozhraní) zatíženo chybou, úměrnou rozdílu mezi skutečnou a předpokládanou rezistivitou interpretované vrstvy. Přesnou hodnotu rezistivity lze určit z VES v blízkosti archívních vrtů.
- křivky VES (měřené v blízkosti výchozů méně vodivých hornin nebo betonových konstrukcí) mohou být ovlivněny přesahem jedné z elektrod do oblasti, kde vystupují méně vodivé horniny či konstrukce blíže k povrchu. Metoda VES je koncipována na sub-horizontálně zvrstvené prostředí - proto je vliv laterální nehomogenity těžko odstranitelný.
- nezanedbatelný je negativní vliv neizolovaných vodivých sítí na přesnost měření.

Tyto okolnosti mohou vést ke snížení přesnosti geofyzikální i geologické interpretace VES.

3.2 Metoda spontánní polarizace –měření bludných proudů (SP-BP)

3.2.1 Princip a geometrie průzkumu SP-BP

Tato metoda zjišťujeme parametry elektrického pole v zemi – měří tzv. bludné proudy (BP). Na každém bodě ZKP je stanoven stejnosměrným voltmetrem (s intervalem vzorkování pole až 0,6 s) rozdíl potenciálů mezi dvěma dvojicemi nepolarizovatelných elektrod orientovaných v navzájem kolmých směrech, vzdálených od sebe 10 až 25 m (viz přílohy 1, 3, a 4). Takto bylo na každém bodě měřeno pole BP po dobu delší než 10 minut s intervalem odečtu hodnot potenciálového rozdílu 2 až 5 sekund, vždy ve dvou kolmých směrech. Časové průběhy naměřených rozdílů potenciálů a okamžité směry BP jsou vykresleny v příloze 3.

3.2.2 Použitá aparatura, geometrie a zpracování měření

Pro měření elektrického potenciálu byla použita aparatura GEA VI (kalibrovaná jednou za rok) a nepolarizovatelné elektrody Cu – Cu SO₄. Měřicí systém nepolarizovatelných elektrod byl kalibrován na každém stanovišti měřením ve srovnávacím prostředí (vždy před zahájením odečítání hodnot a po ukončení odečítání hodnot rozdílu potenciálu). Naměřené hodnoty byly pak při zpracování o zjištěné kalibrační změny opraveny.

Technické parametry aparatury GEA4 :

- o přenosná aparatura se snímatelným notebookem
- o převodník 21 bitů, komutační i kompenzační způsob měření
- o rozlišení na 5 μ V a 5 μ A, digitální záznam ve formátu ASCII tabulky
- o vnitřní odpor > 20 M Ω
- o rozsah měření napětí 5 μ V až 2,5 V a rozsah měření proudu 5 μ A až 5 A.

4. Průběh terénních prací – podmínky měření

Terénní práce proběhly ve dnech 28. února a 1. března 2017 v době od 7:50 do 16:30 hod (v pracovní den a v pracovní době), teplota vzduchu se pohybovala v průběhu měření SP-BP od 2 do 11° C.

Pracovníky byla vytyčena všechna stanoviště pro měření BP v blízkosti plánovaných stavebních objektů. Nepolarizovatelné elektrody byly zapuštěny do hloubky 0,2 m pod spodní hranici promrznutí nebo vyschnutí zemin a plocha kontaktu byla vlhká a měla teplotu asi 1 až 10° Celsia.

Bylo proměřeno 23 bodů ZKP (vždy po jednom bodu SP-BP a VES), viz tabulka č. 3. Poloha jednotlivých bodů ZKP byla zaměřena ručním laserovým dálkoměrem a přístrojem GARMIN OREGON 450t a je zakreslena v situačních přílohách 1.

5. Výsledky průzkumu

5.1 Potencionální zdroje bludných proudů lokality

Potencionálními zdroji BP v prostoru projektované stavby jsou především:

- o elektrická podzemní i nadzemní vedení (NN, VN a VVN) v a jiné sítě blízkosti
- o eventuální produktovody s katodovou ochranou v blízkosti
- o blízká uzemněná elektrická zařízení
- o přirozená pole BP.

5.2 Vyhodnocení zemních odporů a hustoty bludných proudů

Pro stanovení agresivity horninového prostředí na kovová zařízení byla v každém měřeném bodě určena:

- o velikost rezistivity v požadovaném intervalu hloubek podle hloubky založení a také
- o velikost intenzity a proudové hustoty bludných proudů, viz kapitola 3.

Naměřené hodnoty byly vyhodnoceny dle ČSN 03 8365 a ČSN 03 8372.

5.2.1 Hodnocení zemních odporů podle ČSN 038372

Zemní odpor ρ_z (rezistivita) je výsledkem interpretace měření VES, která je ve formě vertikálního geologicko-geofyzikálního řezu prezentována v příloze 2 i s vyznačením rozhraní interpretovaných vrstev, s údaji o jejich rezistivitách (černě) a s výsledky ZKP.

Na této lokalitě se vyskytují mezi povrchem a předpokládanou hloubkou založení vrstvy s širokým rozmezím rezistivit ρ_z . Pro výpočet proudových hustot na jednotlivých stanovištích ZKP je použita nejnižší zjištěná hodnota rezistivity v intervalu od povrchu terénu až do pravděpodobné hloubky založení objektů (kromě před stavbou odstraněných vrstev jako

ornice a vlivu inženýrských sítí). Tyto nejnižší hodnoty rezistivity jsou pro všechny body ZKP uvedeny v následující tabulce 3.

Stupeň agresivity prostředí podle kritéria rezistivity:

Nejmenší zjištěné hodnoty rezistivity vrstev (kromě extrémně nízkých hodnot ovlivněných sítěmi a vrstev před stavbou odstraněné ornice, které byly vyloučeny) v hloubkovém intervalu od povrchu podorničního horizontu až do hloubky založení objektů se pohybovaly pod jednotlivými body VES od 19 Ω m do 90 Ω m. To odpovídá podle kritéria rezistivity zeminy IV. až II. stupni agresivity základového prostředí na ocel, tzn. agresivita prostředí na ocel je zde podle kritéria rezistivity **velmi vysoká až střední** (dle ČSN 03 8372), viz tabulka 3.

5.2.2 Hodnocení intenzity a směru BP dle ČSN 03 8365 a ČSN 03 8372

Měření BP bylo provedeno a zpracováno dle ČSN 03 8365, viz kapitola 3.2. Časové průběhy opravených naměřených elektrických potenciálů BP (V na metr) mezi odpovídajícími elektrodami na všech stanovištích ZKP jsou v přílohách 3 (v souladu s TP124), kde jsou i grafy okamžitých směrů měřených BP, z nichž lze soudit i na proměnlivost zdrojů BP.

Průběh měřených hodnot byl lokálně i časově proměnlivý a ukazuje na mírnou časovou nestálost BP asi vlivem inženýrských sítí, viz přílohy 1 a 3.

Statistické zhodnocení měření ZKP a výpočtu proudových hustot je v příloze číslo 4.

Z hodnot rozdílu potenciálů na příslušných dvou elektrodách (M1,N a M2,N) byl pro každé stanoviště vypočten aritmetický průměr. Tato hodnota podělená vzdáleností elektrod představuje velikost rozdílu potenciálů na 1 m (intenzitu) a její extrémy jsou vypsány v příloze 4. Hodnota označená v tabulce č. 3 jako $U_{stř}$ je geometrický průměr (vektorový součet) hodnot z obou navzájem kolmých směrů. Pokud byly naměřeny v jednom směru jak kladné, tak záporné hodnoty, byly geometrické průměry počítány pro hodnoty stejného znaménka samostatně (v tabulce č. 3 označeny $U_{stř+}$ a $U_{stř-}$).

Pro hodnocení velikosti bludných proudů uvádí ČSN 03 8365 tři kategorie, viz tabulka č. 1. Na všech bodech ZKP byly zjištěny **slabé až silné** (a průměrně střední) BP.

Tabulka č. 1 Klasifikace intenzity bludných proudů podle ČSN 038365

Naměřená intenzita elektrického pole podle postupu z ČSN 03 8365		Vyhodnocení intenzity bludných proudů podle ČSN 03 8365
<0.5	mV/m	slabé bludné proudy
0.5 až 5	mV/m	střední bludné proudy
>5	mV/m	silné bludné proudy

Tabulka č. 2 Stupeň agresivity prostředí na ocel podle ČSN 038372

Stupeň agresivity prostředí na ocel podle ČSN 03 8372		Rezistivita (měrný elektrický odpor) [Ω m]	Proudová hustota	
			[μ A/m ²]	[mA/m ²]
I.	velmi nízká	>100	<0.1	<1•10 ⁻⁴
II.	střední	50 až 100	0.1 až 3	1•10 ⁻⁴ až 3•10 ⁻³
III.	zvýšená	23 až 50	3 až 100	3•10 ⁻³ až 0.1
IV.	velmi vysoká	<23	>100	>0.1

Z nejnižších hodnot rezistivit v zájmové oblasti do hloubky založení stavby a z velikosti intenzity elektrického pole (opravených o polarizaci elektrod), byla pro jednotlivé body určena velikost proudové hustoty J (pro kladné a záporné BP) a směr výsledného vektoru intenzity elektrického pole BP (pro kladné, záporné a v určitých případech i pro převládající BP). Hodnoty vypočtených proudových hustot jsou uvedeny v tabulce č. 3:

Tabulka č. 3 Vyhodnocení stupně agresivity prostředí na ocel dle ČSN 03 8372 a podklad pro stanovení stupně základních pasivních ochranných opatření pro omezení vlivu bludných proudů ve smyslu technických podmínek MDS „Základní ochranná opatření vlivu bludných proudů na mostní objekty a ostatní betonové konstrukce pozemních komunikací“ /2/ (TP 124):

ZKP akce: mosty 128-001-3 a 006-8 na silnici II/128		zpracováno podle ČSN 03 8365			podle ČSN 03 8372						podle TP 124 /3/				
bod ZKP	most	napětí změřené		bludné	rezistivita	stupeň agresivity		proudová hustota		stupeň agresivity	výpočtová	celkový	přepočtená	Základní pasivní	
název	evidenční číslo 128-	Ustř+ [mV/m]	Ustř- [mV/m]	proudy jsou zde:	do hl.zákl. [Ωm]	pro prostředí na ocel dle rezistivity		kladné složky J ₊ [μA/m ²]	záporné složky J ₋ [μA/m ²]	pro prostředí na ocel dle proudové hustoty	proudová hustota J[μA/m ²]	sací koef. mostu K _s	proudová hustota J _v [A/m ²]	ochranná opatření pro omezení vlivu BP stupeň číslo:	
ZKP-1	1	-	6.90	silné	62	II.	střední	-	112.0	IV.	velmi vysoká	113	1.80	203.4 *10 ⁻⁶	4
ZKP-2	1	-	4.90	střední	65	II.	střední	-	76.8	III.	zvýšená	77	1.80	138.6 *10 ⁻⁶	4
ZKP-3	1	-	2.90	střední	21	IV.	velmi vysoká	-	137.9	IV.	velmi vysoká	138	1.80	248.4 *10 ⁻⁶	4
ZKP-4	1	2.06	1.00	střední	19	IV.	velmi vysoká	108.3	52.7	IV.	velmi vysoká	121	1.80	217.8 *10 ⁻⁶	4
průměry - most 128-001:		4.2	=>střední		41.75	III.	=>zvýšená			IV. velmi vysoká<=	112.3	prům:	202.1 *10 ⁻⁶	=> 4	
ZKP-5	2	1.64	-	střední	37	III.	zvýšená	44.2	-	III.	zvýšená	45	1.80	81.0 *10 ⁻⁶	3
ZKP-6	2	0.86	4.02	střední	40	III.	zvýšená	22.6	111.4	IV.	velmi vysoká	114	1.80	205.2 *10 ⁻⁶	4
ZKP-7	2	1.60	-	střední	35	III.	zvýšená	45.7	-	III.	zvýšená	46	1.80	82.8 *10 ⁻⁶	3
ZKP-8	2	1.03	1.45	střední	35	III.	zvýšená	29.3	41.3	III.	zvýšená	51	1.80	91.8 *10 ⁻⁶	3
průměry - most 128-002:		2.2	=>střední		36.75	III.	=>zvýšená			III. zvýšená<=	64.0	prům:	115.2 *10 ⁻⁶	=> 4	
ZKP-9	3	-	5.12	silné	33	III.	zvýšená	-	155.0	IV.	velmi vysoká	156	1.80	280.8 *10 ⁻⁶	4
ZKP-10	3	1.71	0.59	střední	35	III.	zvýšená	48.8	17.0	III.	zvýšená	52	1.80	93.6 *10 ⁻⁶	3
ZKP-11	3	-	4.03	střední	29	III.	zvýšená	-	138.9	IV.	velmi vysoká	139	1.80	250.2 *10 ⁻⁶	4
ZKP-12	3	2.92	0.18	střední	29	III.	zvýšená	100.4	6.2	IV.	velmi vysoká	101	1.80	181.8 *10 ⁻⁶	4
průměry - most 128-003:		3.4	=>střední		31.5	III.	=>zvýšená			IV. velmi vysoká<=	112.0	prům:	201.8 *10 ⁻⁶	=> 4	
ZKP-13	6	0.09	0.05	slabé	54	II.	střední	1.7	0.9	II.	střední	2	1.80	3.6 *10 ⁻⁶	2
ZKP-14	6	0.32	0.31	slabé	40	III.	zvýšená	7.9	7.8	III.	zvýšená	9	1.80	16.2 *10 ⁻⁶	3
ZKP-15	6	0.07	0.10	slabé	49	III.	zvýšená	1.4	2.1	III.	zvýšená	3	1.80	5.4 *10 ⁻⁶	3
průměry - most 128-006:		0.2	=>slabé		47.66667	III.	=>zvýšená			III. zvýšená<=	70.9	prům:	8.4 *10 ⁻⁶	=> 3	
ZKP-16	7	0.57	-	střední	55	II.	střední	10.4	-	III.	zvýšená	11	1.80	19.8 *10 ⁻⁶	3
ZKP-17	7	0.84	-	střední	54	II.	střední	15.5	-	III.	zvýšená	16	1.80	28.8 *10 ⁻⁶	3
ZKP-18	7	0.30	0.62	střední	24	IV.	velmi vysoká	12.6	25.8	III.	zvýšená	29	1.80	52.2 *10 ⁻⁶	3
ZKP-19	7	0.42	-	slabé	21	IV.	velmi vysoká	19.9	-	III.	zvýšená	20	1.80	36.0 *10 ⁻⁶	3
průměry - most 128-007:		0.6	=>střední		38.5	III.	=>zvýšená			III. zvýšená<=	19.0	prům:	34.2 *10 ⁻⁶	=> 3	
ZKP-20	8	0.05	0.56	střední	90	II.	střední	0.5	6.2	III.	zvýšená	7	1.80	12.6 *10 ⁻⁶	3
ZKP-21	8	-	0.86	střední	88	II.	střední	-	9.7	III.	zvýšená	10	1.80	18.0 *10 ⁻⁶	3
ZKP-22	8	0.13	1.50	střední	58	II.	střední	2.2	25.9	III.	zvýšená	26	1.80	46.8 *10 ⁻⁶	3
ZKP-23	8	-	1.66	střední	53	II.	střední	-	31.4	III.	zvýšená	32	1.80	57.6 *10 ⁻⁶	3
průměry - most 128-008:		0.8	=>střední		72.25	II.	=>střední			III. zvýšená<=	18.8	prům:	33.8 *10 ⁻⁶	=> 3	
průměry všechny SO:		1.9	=>střední		44.7	III.	=>zvýšená			III. zvýšená<=	66.1	prům:	99.2 *10 ⁻⁶	=>3 až 4	

Poznámka: Koeficient K_s byl stanoven pro povahu stavby a přítomnost inženýrských sítí a možné budoucí výstavby různých provozoven v okolí na hodnotu 1.8. Přepočtená proudová hustota byla vypočtena dle vztahu: $J_v = J \cdot K_s$. Maximální hodnota přepočtené proudové hustoty na celé lokalitě je $281 \mu A/m^2$ a průměrná $99.2 \mu A/m^2$. Z tabulky 3 plyne, že pro stavbu mostů 128 - 001 až 003 platí základní ochranná opatření stupně číslo 4 (s velkou rezervou) a pro stavbu mostů 128 - 006 až 008 platí základní ochranná opatření stupně číslo 3 (s velkou rezervou).

Pokud byly v obou směrech naměřeny kladné i záporné BP, ale počty naměřených kladných a záporných hodnot BP v různých směrech si navzájem neodpovídají a převládající BP mají směr do kladných hodnot v jednom a do záporných hodnot v kolmém směru, (viz pravá část přílohy 3), pak by mohlo dojít vyhodnocením podle normy ke snížení výsledné hodnoty proudových hustot oproti skutečné hodnotě. Proto v těchto případech byla vypočtena i hodnota proudové hustoty z převládajících složek BP bez ohledu na znaménko (při formálním otočení směru příslušné elektrody M1 nebo M2 to normovému postupu neodporuje). Tato proudová hustota je v přílohách č. 4 označena J_{prevl} . Pokud byla tato proudová hustota J_{prevl} větší než proudová hustota vypočtená z kladných a záporných složek BP, pak byla použita jako výpočtová proudová hustota v tabulce č. 3 pro výpočet přepočtených proudových hustot dle TP124 [3].

Stupeň agresivity prostředí závisí především na velikosti rezistivity a velikosti vektoru proudové hustoty v měřeném místě a určuje se podle tabulky č. 2.

Stupeň agresivity prostředí podle kritéria proudové hustoty dle ČSN 03 8372:

Zjištěné hodnoty výpočtových proudových hustot převládajících BP na 7 bodech ZKP odpovídají IV. stupni agresivity podle kritéria proudové hustoty (čtyřstupňové škály dle ČSN 03 8372) agresivita prostředí na ocel **velmi vysoká**. Na ostatních 15 bodech ZKP dosahuje stupně III. a je tedy **zvýšená**, a na jednom bodě stupně II., tj. **střední**, viz tabulka číslo 3. Hodnoty zjištěných proudových hustot zde generelně klesají k J.

Situace měření s výsledky:

Poloha projektovaných objektů, bodů VES a ZKP s výsledky je vykreslena v přílohách 1. Do nich jsou zakresleny polohy jednotlivých stanovišť měření ZKP i jednotlivých elektrod (M1, M2 a N) při měření potenciálových rozdílů. U každého stanoviště jsou žlutooranžově zakresleny zjištěné vektory elektrického pole převládajících bludných proudů nebo i záporné a kladné složky jsou-li významné.

Směry výsledných vektorů intenzity elektrického pole (převládajících) BP jsou v přílohách 1 zakresleny žlutooranžovou šipkou s délkou úměrnou velikosti proudové hustoty převládajících BP a jsou proměnlivé v čase (viz příloha 3) i v místě a naznačují vliv BP s antropogenními zdroji i poblíž bodů ZKP (pod silnicí, v okolí vodních toků jako u řeky Trnavy). Na mostě ev.č.: 128-001 míří k JZ až k JV, na mostě ev.č.: 128-002 míří k SSZ až k SSV, na mostě ev.č.: 128-003 míří k JJZ až k J, u mostu ev.č.: 128-006 jsou slabé a mnoho směrné, na mostě ev.č.: 128-007 míří k SZ a většinou k JJZ až JV, a na mostě ev.č.: 128-008 míří směrem do silnice, což naznačuje zdroj BP pod silnicí, u vodiče vodních toků a nebo i více zdrojů BP.

5.3 Vyhodnocení ZKP dle technických podmínek MD 124 a stanovení stupně ochranných opatření

Hodnoty výpočtových proudových hustot jsou uvedeny v tabulce č. 3. V situační příloze 1 jsou směry vektoru intenzity elektrického pole převládajících BP zakresleny šipkou žlutooranžové barvy. Výsledky hodnocení agresivity zemního prostředí na ocel na jednotlivých stanovištích jsou souhrnně uvedeny v tabulce č. 3.

Pokud jde o stanovení stupně ochranných opatření pro navrhovanou konstrukci, je třeba (pokud má alespoň určitá část konstrukce vyšší vodivost než podloží, železné konstrukční prvky, a uzemnění na více než jednom místě) postupovat ve smyslu tabulky č. 1 technických

podmínek MD (TP 124) „Základní ochranná opatření pro omezení vlivu bludných proudů na mostní objekty a ostatní betonové konstrukce pozemních komunikací“ [3], která je prezentována v této zprávě v tabulce č. 4.

Podle této tabulky „Stupně základních pasivních ochranných opatření pro omezení vlivu BP“ jsou zkoumané oblasti členěny do 5 skupin (základní ochranná opatření stupeň č. 1 až 5) podle kritéria přepočtené hodnoty proudové hustoty J_v , která je dána vztahem:

$$J_v = K_s \cdot J$$

kde K_s je celkový sací koeficient konstrukce (mostu, žb. objektu)

a J je výpočtová proudová hustota stanovená v souladu s ČSN 03 83 72.

Sací koeficient konstrukce (mostu) je vyjádřen empirickým vzorcem:

$$K_s = K_{sm} + K_k + K_p$$

kde K_s je celkový sací koeficient (mostní) konstrukce (může nabýt hodnot 0 až 10, přičemž 0 je pro kamenné mosty či jiné mosty bez ocelové výztuže)

K_{sm} je vlastní sací koeficient mostu a pro nové mosty nabývá dle rozměru a použitého typu konstrukce hodnot 1 až 5. K_k je koeficient konstrukce a nabývá hodnot:

- 0... pro elektricky izolačně oddělené konstrukce
- 1... částečné oddělení nebo rozdělení konstrukce
- 2... konstrukce tvoří elektricky vodivě nedělitelný celek

K_p je koeficient prostředí, který umožňuje zohlednit při hodnocení ZKP další případná nebezpečí koroze BP, jako např. blízkost měřírny.

Celkový sací koeficient konstrukcí K_s byl pro přepočet v tabulce č. 3 stanoven empiricky na hodnotu 1,8.

Přepočtené proudové hustoty se na bodech **ZKP-1 až ZKP-12** pohybují v relativně úzkém intervalu od $81 \mu\text{A}/\text{m}^2$ do $281 \mu\text{A}/\text{m}^2$, a průměrná hodnota je $173 \mu\text{A}/\text{m}^2$. Z tabulky č. 3 se shrnutými výsledky vyplývá, že tedy pro všechny objekty mostních konstrukcí u těchto bodů ZKP - pro mosty ev. číslo 128-001, 128-002 a 128-003 - je nutno provést základní ochranná opatření stupně č. 4 dle TP124 MD [literatura 3].

Naproti tomu přepočtené proudové hustoty se na ostatních bodech **ZKP-13 až ZKP-23** pohybují v úzkém intervalu od $3,6 \mu\text{A}/\text{m}^2$ do $57,6 \mu\text{A}/\text{m}^2$, a průměrná hodnota je $25,5 \mu\text{A}/\text{m}^2$. Z tabulky č. 3 se shrnutými výsledky tedy vyplývá, že pro objekty u těchto bodů ZKP - pro mosty ev. číslo 128-006, 128-007 a 128-008 - bude nutno provést základní ochranná opatření stupně č. 3 dle TP124 MD [literatura 3].

Tabulka č. 4 – tabulka číslo 1 v technických podmínkách MDS „Základní ochranná opatření vlivu bludných proudů na mostní objekty a ostatní betonové konstrukce pozemních komunikací“ [literatura 3] (TP 24):

Stupně základních pasivních ochranných opatření pro omezení vlivu bludných proudů		
Základní ochranná opatření stupeň č.	Proudová hustota [A/m ²] hodnoty změřené nebo přepočtené koeficientem sacího efektu mostu K _s	Provedení základních ochranných opatření. Opatření dle číslic a písmen lze kombinovat na základě odborného posouzení.
1	$<1 \cdot 10^{-7}$	1. Primární ochrana dle ČSN ISO 9690 (73 1215) a ČSN P ENV 206 (73 2403), tab.3 A - bez propojení výztuže a jejího vyvedení na povrch konstrukce
2	$1 \cdot 10^{-7}$ až $3 \cdot 10^{-6}$ $0.1 \cdot 10^{-6}$ až $3 \cdot 10^{-6}$	2. Kombinace primární ochrany dle ČSN ISO 9690 (73 1215) a ČSN P ENV 206 (73 2403), tab.3 a případné sekundární ochrany dle TP, čl. 5.2 B - bez propojení výztuže a jejího vyvedení na povrch konstrukce
3	$3 \cdot 10^{-6}$ až $1 \cdot 10^{-4}$ $3 \cdot 10^{-6}$ až $100 \cdot 10^{-6}$	3. dtto ad 2 plus C - konstrukční opatření dle TP, čl. 5.3, bez propojení výztuže a jejího vyvedení na povrch konstrukce
4	$1 \cdot 10^{-4}$ až $3 \cdot 10^{-3}$ $100 \cdot 10^{-6}$ až $3000 \cdot 10^{-6}$	4. dtto ad 2 plus D - konstrukční opatření dle TP, čl. 5.3, včetně propojení výztuže a jejího vyvedení na povrch konstrukce
5	$> 3 \cdot 10^{-3}$	5. dtto ad 4 plus E - dokumentace "Elektrické rozvody a zařízení pro kontrolu vlivu bludných proudů" umožňující elektrická a geofyzikální měření (DEM) včetně realizace ev. návrhu následných ochranných opatření.

5.4 Doporučení pro zpracovatele stavby – návrh korozní ochrany

(A) Pro založení stavebních objektů mostů evidenční číslo 128-001, 128-002 a 128-003 doporučujeme na základě výsledků ZKP provést základní ochranná opatření stupně č. 4 dle TP124 MD [literatura 3], tj.:

o v případě železobetonové konstrukce s předpokladem sacího efektu BP (most) - provést kombinaci primární ochrany dle ČSN ISO 9690 (73 1215) a ČSN P ENV 206 (73 2403), tab. 3 a případné sekundární ochrany dle TP, čl. 5.2 a konstrukční opatření podle TP124 článek 5.3, a konstrukční opatření podle SR 5/7 (S), kapitola III, včetně propojení výztuže a včetně jejího vyvedení na povrch konstrukce.

→ předpokládáme (ideálně nevodivé) oddělení stavby od spodní stavby základů (nevodivé dilatační zařízení), které je zároveň součástí ochrany horní stavby proti BP a snižuje sací efekt BP.

→ povinné spojení výztuží v jednotlivých základových pasech elektrickým svárem (pro minimalizaci počtu článků výztuž-beton-výztuž) by mělo být provedeno po obvodu tělesa armokoše bodovými sváry Ø 5 mm u křížujících se výztuží, oboustranným svárem délky 100 mm u podélně svařovaných výztuží a koutovým oboustranným svárem 4 mm * 10 mm v případě spoje výztuže s ocelovou deskou)

→ izolovat tělesa železobetonových prvků základů od vodivějších (jílovitých) zemin svislou izolační fólií, či impregnací betonu v kontaktu se zeminou (eventuálně je možné při malé hmotnosti stavby použít i nekovové výztuže základů – plasty, dle zkušeností

projektanta, např.: <http://www.benda-trade.cz/>) nebo vodonepropustných nevodivých betonů. Pokud jde o založení mostu na piloty spoléhající na třecí únosnost, tak by mělo postačit zvýšení krytí armování

→ zajistit dostatečné krytí kovové výztuže použitím nevodivých (betonových) podložek proti kontaktu armování – zemina

o při eventuálních přeložkách úložných zařízení v maximální míře používat nevodivé materiály:

→ u všech překládaných ocelových potrubí používat vnější izolaci „zesílenou“ u ocelových plynovodů nejlépe potrubí dle DIN 30670 N – v (extrudovaný polyetylén). Svárové spoje izolovat pomocí smršťovacích manžet či pásek.

→ při uložení ocelových potrubí v ocelových chráničkách použít nevodivé uložení a utěsnění čel chrániček podle požadavků ČSN 03 8376.

(B) Pro založení stavebních objektů mostů evidenční číslo 128-006, 128-007 a 128-008 doporučujeme na základě výsledků ZKP provést základní ochranná opatření stupně č. 3 dle TP124 MD [literatura 3], tj.:

o v případě železobetonové konstrukce s předpokladem sacího efektu BP (most) - provést kombinaci primární ochrany dle ČSN ISO 9690 (73 1215) a ČSN P ENV 206 (73 2403), tab. 3 a případné sekundární ochrany dle TP, čl. 5.2 a konstrukční opatření podle TP124 článek 5.3, a konstrukční opatření podle SR 5/7 (S), kapitola III, **bez propojení výztuže a bez jejího vyvedení na povrch konstrukce.**

→ předpokládáme (ideálně nevodivé) oddělení stavby od spodní stavby základů (nevodivé dilatační zařízení), které je zároveň součástí ochrany horní stavby proti BP a snižuje sací efekt BP.

→ izolovat tělesa železobetonových prvků základů od vodivějších (jílovitých) zemin svislou izolační fólií, či impregnační beton v kontaktu se zemínou (eventuálně je možné při malé hmotnosti stavby použít i nekovové výztuže základů – plasty, dle zkušeností projektanta, např.: <http://www.benda-trade.cz/>) nebo vodonepropustných nevodivých betonů. Pokud jde o založení mostu na piloty spoléhající na třecí únosnost, tak by mělo postačit zvýšení krytí armování

→ zajistit dostatečné krytí kovové výztuže použitím nevodivých (betonových) podložek proti kontaktu armování – zemina

o při eventuálních přeložkách úložných zařízení v maximální míře používat nevodivé materiály:

→ u všech překládaných ocelových potrubí používat vnější izolaci „zesílenou“ u ocelových plynovodů nejlépe potrubí dle DIN 30670 N – v (extrudovaný polyetylén). Svárové spoje izolovat pomocí smršťovacích manžet či pásek.

→ při uložení ocelových potrubí v ocelových chráničkách použít nevodivé uložení a utěsnění čel chrániček podle požadavků ČSN 03 8376.

6. Shrnutí výsledků ZKP a závěr

Ve dnech 28. února a 1. března 2017 byla vytyčena a v rámci ZKP proměřena metodou VES a SP-BP všechna stanoviště pro měření BP v blízkosti plánovaných stavebních objektů mostních konstrukcí. Celkem bylo proměřeno 23 bodů ZKP, viz tabulka č. 3. Poloha jednotlivých bodů ZKP a nepolarizovatelných elektrod je zakreslena v situačních přílohách 1.

Vyhodnocení stupně agresivity základového prostředí na ocel dle ČSN 03 8372:

Metodou SP-BP byly zjištěny slabé až silné BP (viz tabulka číslo 3).

Metodou VES zjištěné nejmenší hodnoty rezistivity vrstev v hloubkovém intervalu od povrchu až do hloubky založení objektu odpovídají podle kritéria rezistivity zeminy II. až IV. stupni agresivity základového prostředí na ocel, tzn. agresivita prostředí na ocel je zde podle kritéria rezistivity střední až velmi vysoká (dle ČSN 03 8372 v tab. 2).

Podobně hodnoty výpočtových proudových hustot převládajících BP odpovídají II. až IV. stupni agresivity – je zde tedy podle kritéria proudové hustoty (čtyřstupňové škály dle ČSN 03 8372) agresivita prostředí na ocel rovněž střední až velmi vysoká.

Vyhodnocení stupně základních ochranných opatření podle TP124 MD:

Návrh stupně základních ochranných opatření byl v souladu s TP 124 MD proveden podle hodnoty přepočtené proudové hustoty, která je daná vztahem:

$J_v = K_s \cdot J$, kde J je proudová hustota výpočtová a K_s je sací koeficient konstrukce (viz kapitola 5.3). Celkový sací koeficient konstrukce K_s byl pro přepočet v tabulce č. 3 empiricky stanoven na hodnotu 1,8.

Přepočtené proudové hustoty se na bodech **ZKP-1 až ZKP-12** pohybují intervalu od $81 \mu\text{A}/\text{m}^2$ do $281 \mu\text{A}/\text{m}^2$ (průměrná hodnota $173 \mu\text{A}/\text{m}^2$). Z tabulky č. 3 se shrnutými výsledky vyplývá, že tedy pro všechny objekty mostních konstrukcí u těchto bodů ZKP - pro mosty ev. čísla 128-001, 128-002 a 128-003 - bude nutno provést základní ochranná opatření stupně č. 4 dle TP124 MD [literatura 3].

Naproti tomu přepočtené proudové hustoty na ostatních bodech **ZKP-13 až ZKP-23** jsou nižší a pohybují se intervalu od $3,6 \mu\text{A}/\text{m}^2$ do $57,6 \mu\text{A}/\text{m}^2$ (průměrně $25,5 \mu\text{A}/\text{m}^2$). Z tabulky č. 3 tedy vyplývá, že pro mosty u těchto bodů ZKP s ev. číslem 128-006, 128-007 a 128-008 bude nutno provést základní ochranná opatření stupně č. 3 dle TP124 MD [literatura 3].

Výsledky ZKP jsou podrobně popsány v kapitole 5 a doporučením pro zpracovatele stavby se zabývá kapitola 5.4.

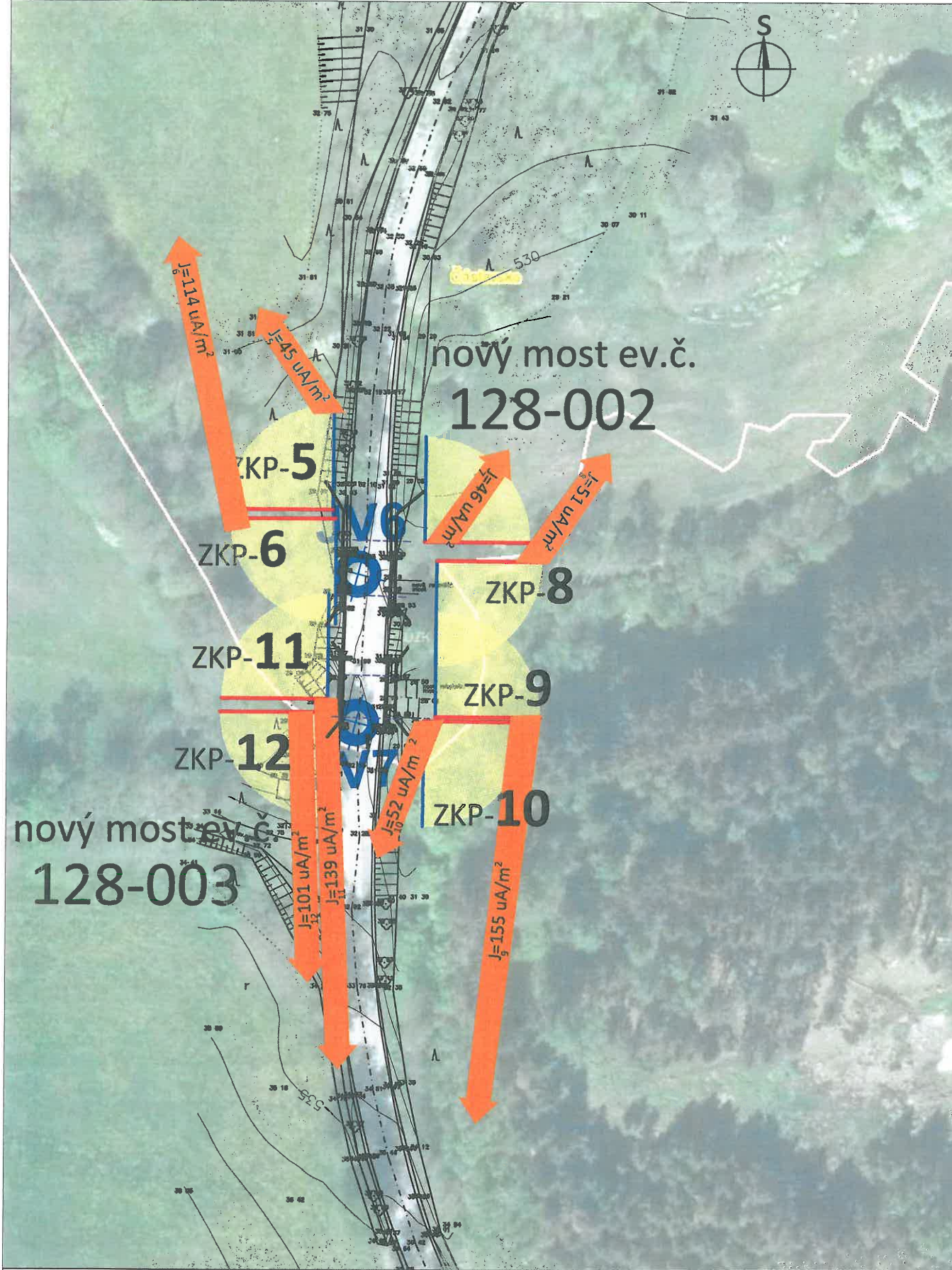
Zprávu vypracoval: Mgr. Viktor Valtr

Zodpovědný řešitel geofyzikálních prací: RNDr. Viktor Valtr, CSc.

V Brně, dne 3. března 2017

 **SIHAYA** GEOLOGICKÝ
spol. s r.o. PRŮZKUM
Veleslavínova 6, Brno 612 00, ČR
Mgr. Viktor Valtr - jednatel
tel. / fax: 549 211 828, www.sihaya.cz
DIČ: CZ46346414 IČO: 46346414





LEGENDA:

- 15 ---název / číslo bodu VES
- bod VES
- směr vzdalování elektrod A a B

$J = 1071 \text{ uA/m}^2$ ---naměřená proudová hustota

---číslo bodu ZKP

$J = 1071 \text{ uA/m}^2$ ---velikost šipky je úměrná velikosti proudové hustoty pole BP

---číslo bodu ZKP

---převládající směr výsledného vektoru intenzity bludných proudů (BP)

- nepolarizovatelná elektroda M1
- 160 ---metráž profilu proloženého body ZKP
- ZKP-2 ---název bodu ZKP
- střed bodu ZKP - nepolariz. elektroda N
- bod ZKP (základního korozního průzkumu)
- nepolarizovatelná elektroda M2
- spojnice nepolarizovatelných elektrod N s M1
- spojnice nepolarizovatelných elektrod N s M2
- půdorys plánovaného mostu
- A ---název profilu body ZKP
- 48m ---metráž profilu A
- profil ---profil body ZKP

měřítko:

1:1000

akce: ZKP pro mosty ev.č.: 128 - 001 až 003 a 128 - 006 až 008
na silnici II/128 mezi obcemi Čáslavsko a Pacov

název přílohy:

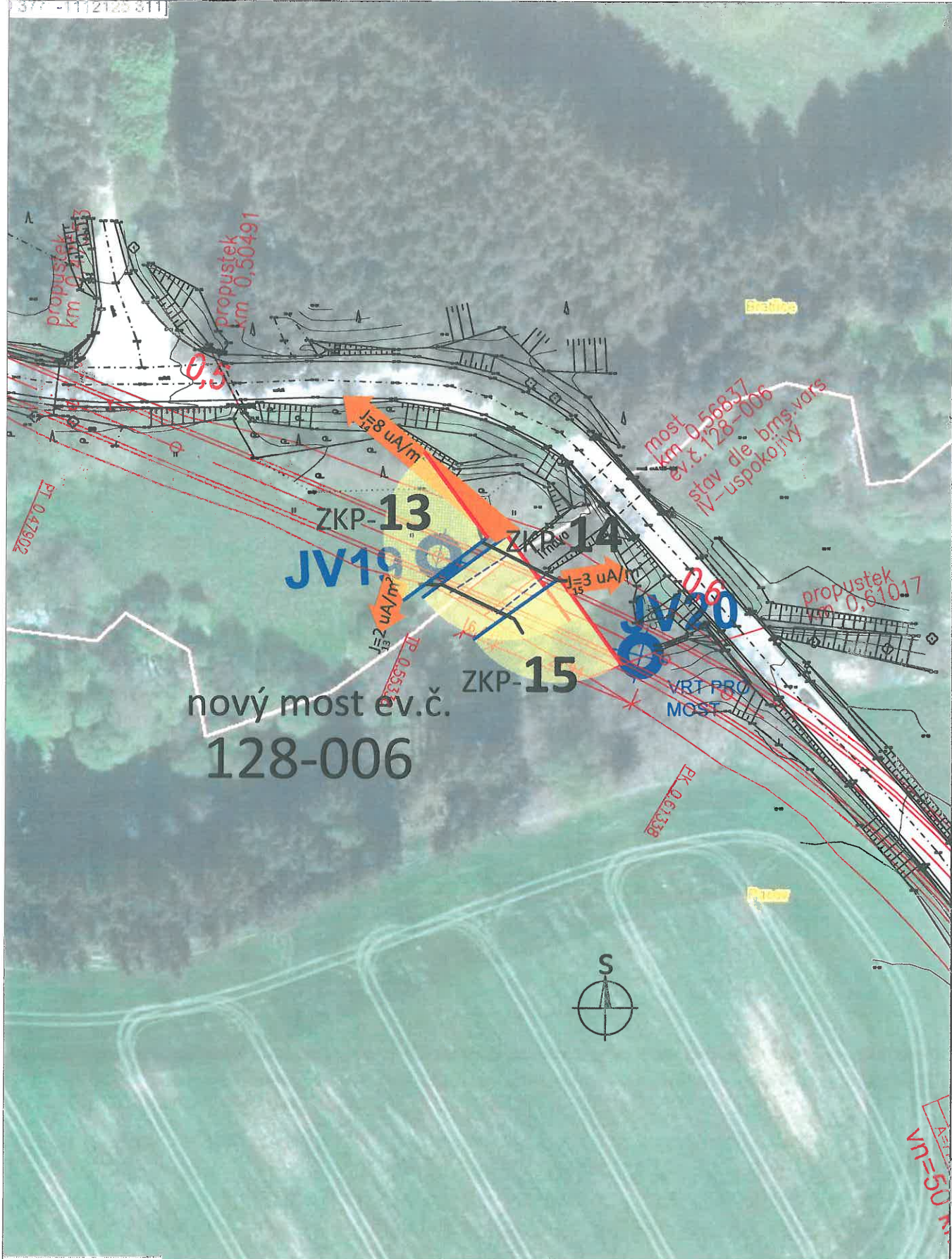
Situace s výsl.- mosty ev.č. 128-002 a 3

vypracoval: Viktor Valtr
SIHAYA, spol. s r. o.
Vešlavínova 6, Brno 612 00
tel./fax: 420 + 549 211 828
sihaya@sihaya.cz, www.sihaya.cz

zadavatel: **GEOSTAR, spol. s r. o.**
Tuřanka 111, Brno-Slatina
www.geostar.cz
tel.: + 420 545 221 218

příloha číslo:

1b



nový most ev.č.
128-006

LEGENDA:

- 15---název / číslo bodu VES
- bod VES
- směr vzdalování elektrod A a B

$J=1071 \text{ uA/m}^2$ --- naměřená proudová hustota

$J=1071 \text{ uA/m}^2$ --- číslo bodu ZKP

---převládající směr výsledného vektoru intenzity bludných proudů (BP)

- nepolarizovatelná elektroda M1
- spojnice nepolarizovatelných elektrod N s M1---
- 160---metráž profilu proloženého body ZKP
- ZKP-2---název bodu ZKP
- střed bodu ZKP - nepolariz. elektroda N---
- bod ZKP (základního korozního průzkumu)
- spojnice nepolarizovatelných elektrod N s M2---
- nepolarizovatelná elektroda M2

--- půdorys plánovaného mostu

- A---název profilu body ZKP
- profil A
- 48m---metráž profilu A
- profil body ZKP

vypracoval: Viktor Valtr
SIHAYA, spol. s r. o.
Veveřavice 6, Brno 612 00
tel./fax: 420 + 549 211 828
sihaya@sihaya.cz, www.sihaya.cz

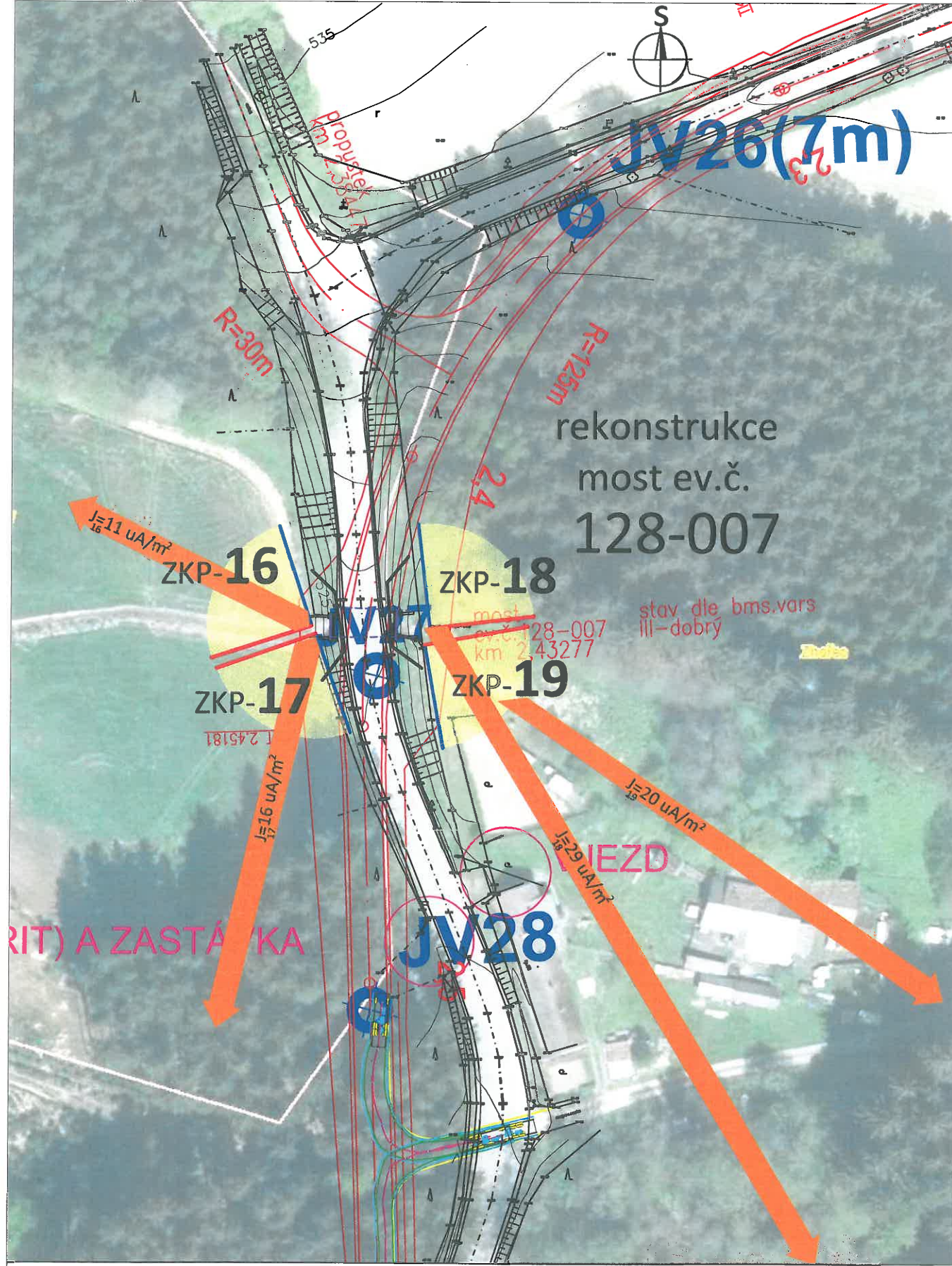
zadavatel: **GEOSTAR**, spol. s r. o.
Tuřanka 111, Brno-Slatina
www.geostar.cz
tel.: + 420 545 221 218

příloha číslo:
1c

akce: ZKP pro mosty ev.č.: 128 - 001 až 003 a 128 - 006 až 008
na silnici II/128 mezi obcemi Čáslavsko a Pacov

název přílohy:
Situace s výsledky - most ev.č. 128-006

měřítko:
1:1000



měřítko: 1:1000

akce: ZKP pro mosty ev.č.: 128 - 001 až 003 a 128 - 006 až 008
na silnici II/128 mezi obcemi Čáslavsko a Pacov

název přílohy: **Situace s výsledky - most ev.č. 128-007**

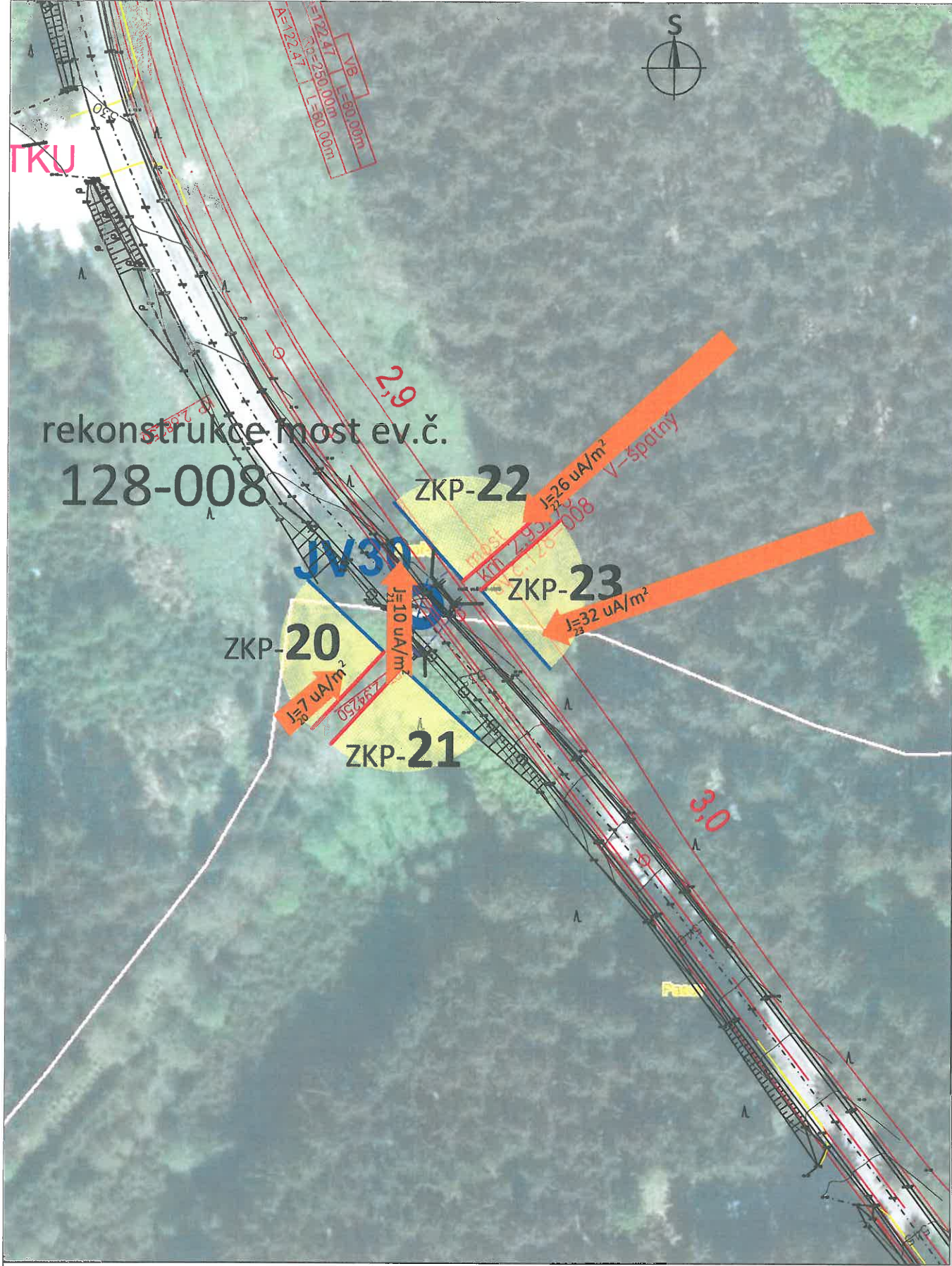
vypracoval: Viktor Valtr
SIHAYA, spol. s r. o.
Vešlavínova 6, Brno 612 00
tel./fax: 420 + 549 211 828
sihaya@sihaya.cz, www.sihaya.cz

zadavatel: **GEOSTAR**, spol. s r. o.
Tuřanka 111, Brno-Slatina
www.geostar.cz
tel.: + 420 545 221 218

příloha číslo: **1d**

LEGENDA:

- 15 --- název / číslo bodu VES
- bod VES
- směr vzdalování elektrod A a B
- $J=1071 \text{ uA/m}^2$ --- naměřená proudová hustota
- číslo bodu ZKP
- $J=1071 \text{ uA/m}^2$ --- velikost šipky je úměrná velikosti proudové hustoty pole BP
- převládající směr výsledného vektoru intenzity bludných proudů (BP)
- nepolarizovatelná elektroda M1
- 160 --- metráž profilu proloženého bodu ZKP
- ZKP-2 --- název bodu ZKP
- bod ZKP (základního korozního průzkumu)
- nepolarizovatelná elektroda M2
- spojnice nepolarizovatelných elektrod N s M1
- střed bodu ZKP - nepolariz. elektroda N
- spojnice nepolarizovatelných elektrod N s M2
- půdorys plánovaného mostu
- A --- název profilu body ZKP
- profil A
- 48m --- metráž profilu A
- profil body ZKP



LEGENDA:

- název / číslo bodu VES
- bod VES
- směr vzdalování elektrod A a B

$J=1071 \text{ uA/m}^2$ — naměřená proudová hustota

— číslo bodu ZKP

$J=1071 \text{ uA/m}^2$ — velikost šipky je úměrná velikosti proudové hustoty pole BP

— číslo bodu ZKP

— převládající směr výsledného vektoru intenzity bludných proudů (BP)

— spojnice nepolarizovatelných elektrod N s M1

— střed bodu ZKP - nepolariz. elektroda N

— spojnice nepolarizovatelných elektrod N s M2

— půdorys plánovaného mostu

— nepolarizovatelná elektroda M1

160 — metrůž profilu proloženého bodu ZKP

ZKP-2 — název bodu ZKP

— bod ZKP (základního
korozního průzkumu)

— nepolarizovatelná elektroda M2

profil A — název profilu bodu ZKP

48m — metrůž profilu A

— profil bodu ZKP

měřítko:

1:1000

akce: ZKP pro mosty ev.č.: 128 - 001 až 003 a 128 - 006 až 008

na silnici II/128 mezi obcemi Čáslavsko a Pacov

název přílohy:

Situace s výsledky - most ev.č. 128-008

vypracoval: Viktor Valtr

SIHAYA, spol. s r. o.

Veleslavínova 6, Brno 612 00

tel./fax: 420 + 549 211 828

sihaya@sihaya.cz, www.sihaya.cz

zadavatel: **GEOSTAR, spol. s r. o.**

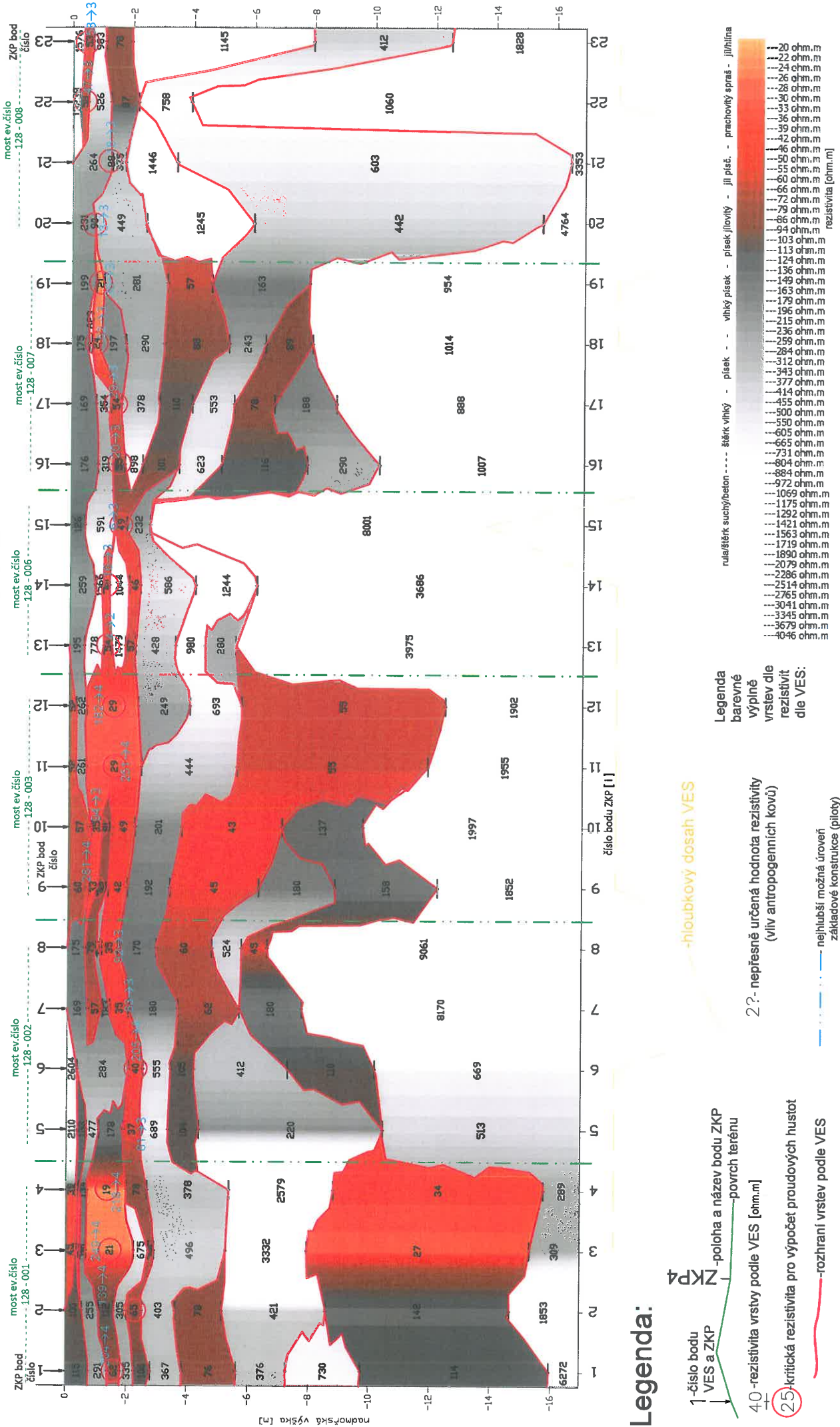
Tuřanka 111, Brno-Slatina

www.geostar.cz

tel.: + 420 545 221 218

příloha číslo:

1e



Legenda:

1-číslo bodu VES a ZKP
-poloha a název bodu ZKP
-rezistivita vrstvy podle VES [ohm.m]
-rozhraní vrstev podle VES

2? - nepřesně určená hodnota rezistivity
(vliv antropogenních kovů)

Legenda

barevné výplně vrstev dle rezistivit dle VES:

nejhlubší možná úroveň základové konstrukce (piloty)

příloha číslo:
2

akce: ZKP pro mosty ev.č.: 128 - 001 až 003 a 128 - 006 až 008 na sil II/128 ...

měřítko: třetina -přibližný litologický popis vrstvy podle VES

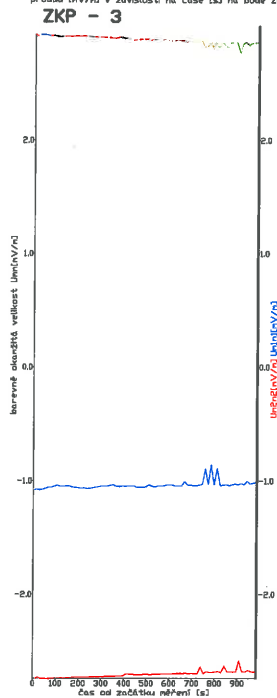
název přílohy:

Geologicko-geofyzikální řez s výsledky ZKP

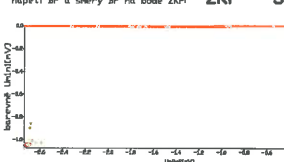
120 → 4 -přepočtená proudová hustota a stupeň pasivních ochranných opatření pro omezení vlivu BP dle TP 124

sti na čase [s] na bodech ZKP a jejich okamžitých směrů:

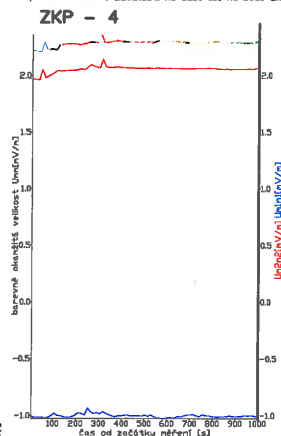
Graf naměřených hodnot intenzity napětí bludných proudů [nV/n] v závislosti na čase [s] na bodě ZKP



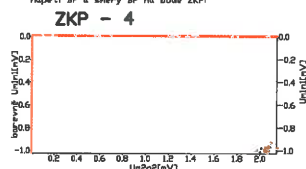
Dikardité naměřené hodnoty intenzity napětí BP a směry BP na bodě ZKP



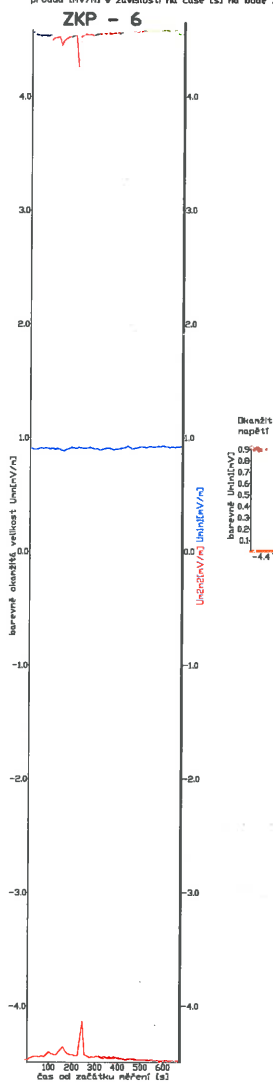
Graf naměřených hodnot intenzity napětí bludných proudů [nV/n] v závislosti na čase [s] na bodě ZKP



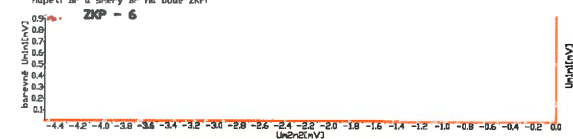
Dikardité naměřené hodnoty intenzity napětí BP a směry BP na bodě ZKP



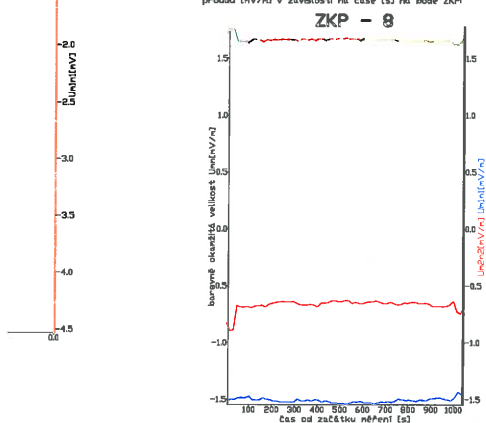
Graf naměřených hodnot intenzity napětí bludných proudů [nV/n] v závislosti na čase [s] na bodě ZKP



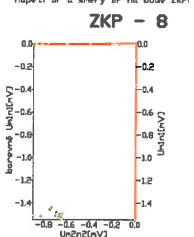
Dikardité naměřené hodnoty intenzity napětí BP a směry BP na bodě ZKP



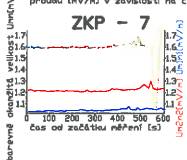
Graf naměřených hodnot intenzity napětí bludných proudů [nV/n] v závislosti na čase [s] na bodě ZKP



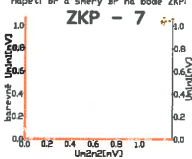
Dikardité naměřené hodnoty intenzity napětí BP a směry BP na bodě ZKP



Graf naměřených hodnot intenzity napětí bludných proudů [nV/n] v závislosti na čase [s] na bodě ZKP



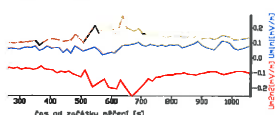
Dikardité naměřené hodnoty intenzity napětí BP a směry BP na bodě ZKP



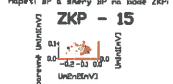
losti na čase [s] na bodech ZKP a jejich okamžitých směrů:

Intenzity napětí bludných proudů [nV/n] v závislosti na čase [s] na bodě ZKP

ZKP - 15

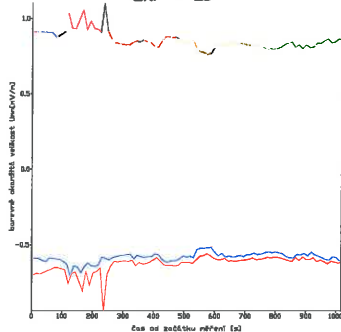


Diskrétní naměřené hodnoty intenzity napětí BP a směry BP na bodě ZKP

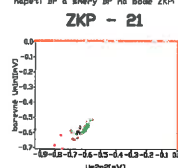


Graf naměřených hodnot intenzity napětí bludných proudů [nV/n] v závislosti na čase [s] na bodě ZKP

ZKP - 21

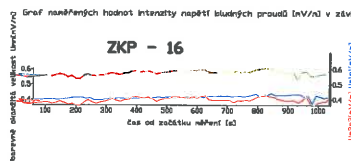


Diskrétní naměřené hodnoty intenzity napětí BP a směry BP na bodě ZKP

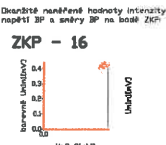


Graf naměřených hodnot intenzity napětí bludných proudů [nV/n] v závislosti na čase [s] na bodě ZKP

ZKP - 16

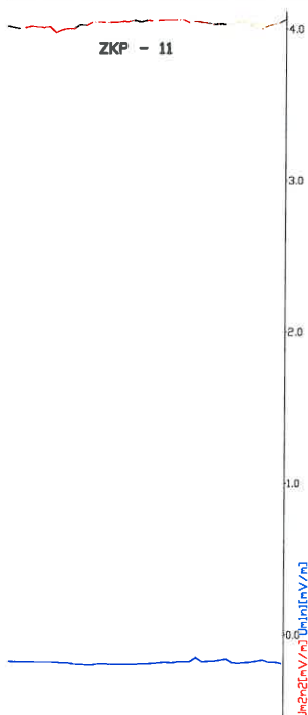


ZKP - 16



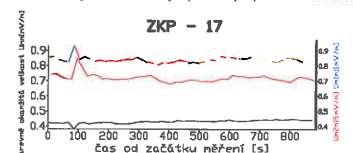
Intenzity napětí bludných proudů [nV/n] v závislosti na čase [s] na bodě ZKP

ZKP - 11

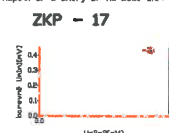


Graf naměřených hodnot intenzity napětí bludných proudů [nV/n] v závislosti na čase [s] na bodě ZKP

ZKP - 17

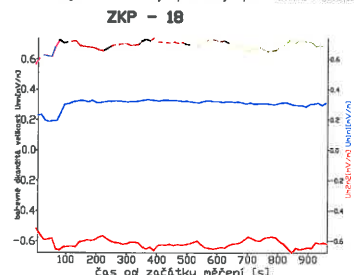


Diskrétní naměřené hodnoty intenzity napětí BP a směry BP na bodě ZKP

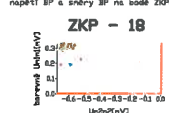


Graf naměřených hodnot intenzity napětí bludných proudů [nV/n] v závislosti na čase [s] na bodě ZKP

ZKP - 18

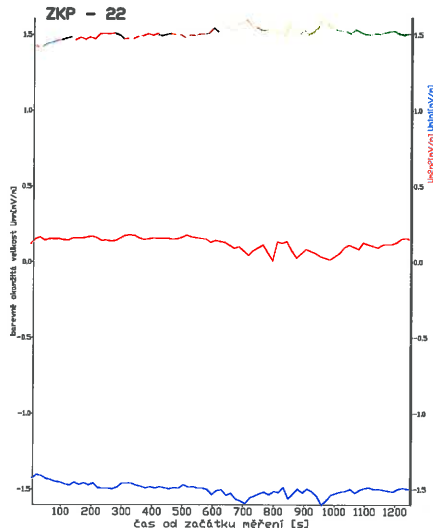


Diskrétní naměřené hodnoty intenzity napětí BP a směry BP na bodě ZKP

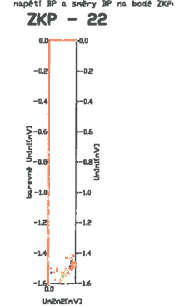


Graf naměřených hodnot intenzity napětí bludných proudů [nV/n] v závislosti na čase [s] na bodě ZKP

ZKP - 22

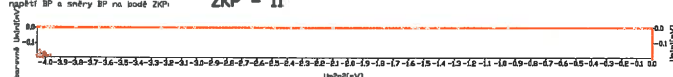


Diskrétní naměřené hodnoty intenzity napětí BP a směry BP na bodě ZKP



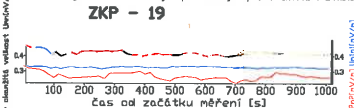
Diskrétní naměřené hodnoty intenzity napětí BP a směry BP na bodě ZKP

ZKP - 11



Graf naměřených hodnot intenzity napětí bludných proudů [nV/n] v závislosti na čase [s] na bodě ZKP

ZKP - 19

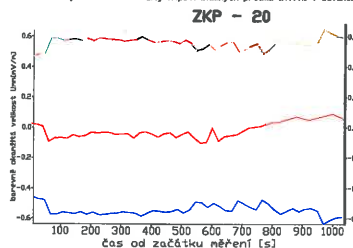


Diskrétní naměřené hodnoty intenzity napětí BP a směry BP na bodě ZKP

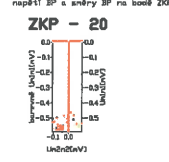


Graf naměřených hodnot intenzity napětí bludných proudů [nV/n] v závislosti na čase [s] na bodě ZKP

ZKP - 20

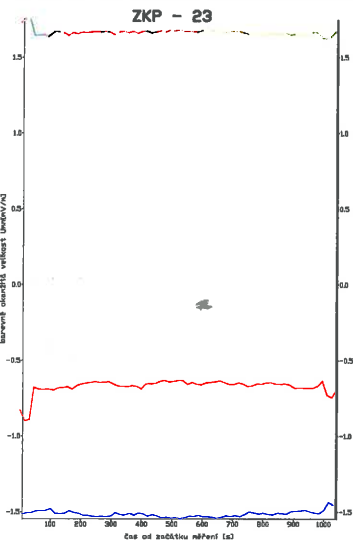


Diskrétní naměřené hodnoty intenzity napětí BP a směry BP na bodě ZKP

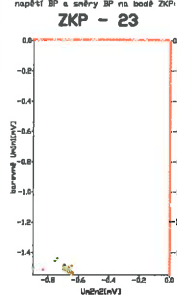


Graf naměřených hodnot intenzity napětí bludných proudů [nV/n] v závislosti na čase [s] na bodě ZKP

ZKP - 23



Diskrétní naměřené hodnoty intenzity napětí BP a směry BP na bodě ZKP



PŘÍLOHA číslo 4 – statistické zhodnocení měření ZKP programem ZKPINT2014

Klasifikace dle kritéria velikosti bludných proudů podle ČSN 038365

Klasifikace dle kritéria velikosti rezistivity a proudové hustoty dle ČSN 038372

Bod ZKP-1

Počet provedených měření:138

Počet hodnot, které jsou kladné a záporné:

num_u1+=0 num_u1-=68 num_u2+=0 num_u2-=70

Extrémy kladných a záporných hodnot naměřených potenciálových rozdílů U1 a U2:

u1+min=není +max=není u1-min=-92.65 -max=-89.31

u2+min=není +max=není u2-min=-128.09 -max=-126.19 mV

Průměrné hodnoty kladné a záporné na metr:

u1+pr= není -=-4.502 u2+pr= není -=-5.283

Velikost vektoru napětí kladného a záporného na metr:

u+= není u=-6.941 mV/m => silné bludné proudy

Při min.rezistivitě 62.0 ohm.m v podstatné části základ.prostředí je velikost proud. hustoty kladné a záporné složky ve směrech elektrod.párů M1-N a M2-N

J1+= není J1=-72.612 J2+= není J2=-85.210 uA/m2

a velikost proudové hustoty kladné a záporné složky pole BP je:

J+= není J=111.952072 uA/m2

=> z hlediska rezistivity třída II. - agresivita prostředí střední

=> z hlediska proudových hustot třída IV. - agresivita prostředí velmi vysoká

Bod ZKP-2

Počet provedených měření:157

Počet hodnot, které jsou kladné a záporné:

num_u1+=0 num_u1-=79 num_u2+=0 num_u2-=78

Extrémy kladných a záporných hodnot naměřených potenciálových rozdílů U1 a U2:

u1+min=není +max=není u1-min=-90.65 -max=-88.35

u2+min=není +max=není u2-min=-54.15 -max=-52.78 mV

Průměrné hodnoty kladné a záporné na metr:

u1+pr= není -=-4.467 u2+pr= není -=-2.220

Velikost vektoru napětí kladného a záporného na metr:

u+= není u=4.989 mV/m => střední bludné proudy

Při min.rezistivitě 65.0 ohm.m v podstatné části základ.prostředí je velikost proud. hustoty kladné a záporné složky ve směrech elektrod.párů M1-N a M2-N

J1+= není J1=-68.730 J2+= není J2=-34.158 uA/m2

a velikost proudové hustoty kladné a záporné složky pole BP je:

J+= není J=76.750069 uA/m2

=> z hlediska rezistivity třída II. - agresivita prostředí střední

=> z hlediska proudových hustot třída III. - agresivita prostředí zvýšená

Bod ZKP-3

Počet provedených měření:146

Počet hodnot, které jsou kladné a záporné:

num_u1+=0 num_u1-=73 num_u2+=0 num_u2-=73

Extrémy kladných a záporných hodnot naměřených potenciálových rozdílů U1 a U2:

u1+min=není +max=není u1-min=-21.52 -max=-17.22

u2+min=není +max=není u2-min=-54.77 -max=-51.77 mV

Průměrné hodnoty kladné a záporné na metr:

u1+pr= není -=-1.035 u2+pr= není -=-2.704

Velikost vektoru napětí kladného a záporného na metr:

u+= není u=2.895 mV/m => střední bludné proudy

Při min.rezistivitě 21.0 ohm.m v podstatné části základ.prostředí je velikost proud. hustoty kladné a záporné složky ve směrech elektrod.párů M1-N a M2-N

J1+= není J1=-49.291 J2+= není J2=-128.745 uA/m2

a velikost proudové hustoty kladné a záporné složky pole BP je:

J+= není J=137.857925 uA/m2

=> z hlediska rezistivity třída IV. - agresivita prostředí velmi vysoká

=> z hlediska proudových hustot třída IV. - agresivita prostředí velmi vysoká

Bod ZKP-4

Počet provedených měření:148

Počet hodnot, které jsou kladné a záporné:

num_u1+=0 num_u1-=74 num_u2+=74 num_u2-=0

Extrémy kladných a záporných hodnot naměřených potenciálových rozdílů U1 a U2:

vypracoval: Viktor Valtr
 **SIHAYA** spol. s r. o.
Veleslavínova 6, Brno 612 00
tel./fax: 420 + 549 211 828
sihaya@sihaya.cz, www.sihaya.cz

akce: ZKP pro akci: mosty ev.č. 128-001 až 003, 006 až 008 sil. II/128

název

Statistické zhodnocení výsledků měření ZKP...

příloha číslo:

4

u1+min=není +max=není u1-min=-20.49 -max=-18.69
u2+min=39.35 +max=42.94 u2-min=není -max=není mV

Průměrné hodnoty kladné a záporné na metr:

u1+pr= není -=-1.001 u2+pr=2.058 -=- není

Velikost vektoru napětí kladného a záporného na metr:

u+=2.058 u=-1.001 mV/m => střední bludné proudy

Při min.rezistivitě 19.0 ohm.m v podstatné části základ.prostředí je velikost proud. hustoty kladné a záporné složky ve směrech elektrod.párů M1-N a M2-N

J1+= není J1=-=52.668 J2+=108.324 J2=-= není uA/m2

a velikost proudové hustoty kladné a záporné složky pole BP je:

J+=108.323837 uA/m2 J-=52.667801 uA/m2

Na M1N převládají záporné BP a na M2N kladné BP => Jpřev=120.448959 uA/m2

=> z hlediska rezistivity třída IV. - agresivita prostředí velmi vysoká

=> z hlediska proudových hustot třída IV. - agresivita prostředí velmi vysoká

Bod ZKP-5

Počet provedených měření:210

Počet hodnot, které jsou kladné a záporné:

num_u1+=105 num_u1-=0 num_u2+=105 num_u2-=0

Extrémy kladných a záporných hodnot naměřených potenciálových rozdílů U1 a U2:

u1+min=12.94 +max=19.22 u1-min=není -max=není

u2+min=20.01 +max=27.45 u2-min=není -max=není mV

Průměrné hodnoty kladné a záporné na metr:

u1+pr=0.874 -=- není u2+pr=1.383 -=- není

Velikost vektoru napětí kladného a záporného na metr:

u+=1.636 u=- není mV/m => střední bludné proudy

Při min.rezistivitě 37.0 ohm.m v podstatné části základ.prostředí je velikost proud. hustoty kladné a záporné složky ve směrech elektrod.párů M1-N a M2-N

J1+=23.625 J1=-= není J2+=37.382 J2=-= není uA/m2

a velikost proudové hustoty kladné a záporné složky pole BP je:

J+=44.221611 uA/m2 J-= není

=> z hlediska rezistivity třída III. - agresivita prostředí zvýšená

=> z hlediska proudových hustot třída III. - agresivita prostředí zvýšená

Bod ZKP-6

Počet provedených měření:129

Počet hodnot, které jsou kladné a záporné:

num_u1+=66 num_u1-=0 num_u2+=0 num_u2-=63

Extrémy kladných a záporných hodnot naměřených potenciálových rozdílů U1 a U2:

u1+min=16.80 +max=17.52 u1-min=není -max=není

u2+min=není +max=není u2-min=-80.90 -max=-74.60 mV

Průměrné hodnoty kladné a záporné na metr:

u1+pr=0.906 -=- není u2+pr= není -=-4.456

Velikost vektoru napětí kladného a záporného na metr:

u+=0.906 u=-4.456 mV/m => střední bludné proudy

Při min.rezistivitě 40.0 ohm.m v podstatné části základ.prostředí je velikost proud. hustoty kladné a záporné složky ve směrech elektrod.párů M1-N a M2-N

J1+=22.641 J1=-= není J2+= není J2=-=111.394 uA/m2

a velikost proudové hustoty kladné a záporné složky pole BP je:

J+=22.640558 uA/m2 J-=111.394035 uA/m2

Na M1N převládají kladné BP a na M2N záporné BP => Jpřev=113.671570 uA/m2

=> z hlediska rezistivity třída III. - agresivita prostředí zvýšená

=> z hlediska proudových hustot třída IV. - agresivita prostředí velmi vysoká

Bod ZKP-7

Počet provedených měření:111

Počet hodnot, které jsou kladné a záporné:

num_u1+=58 num_u1-=0 num_u2+=53 num_u2-=0

Extrémy kladných a záporných hodnot naměřených potenciálových rozdílů U1 a U2:

u1+min=20.33 +max=21.41 u1-min=není -max=není

u2+min=24.05 +max=25.89 u2-min=není -max=není mV

Průměrné hodnoty kladné a záporné na metr:

u1+pr=1.038 -=- není u2+pr=1.217 -=- není

Velikost vektoru napětí kladného a záporného na metr:

u+=1.599 u=- není mV/m => střední bludné proudy

Při min.rezistivitě 35.0 ohm.m v podstatné části základ.prostředí je velikost proud. hustoty kladné a záporné složky ve směrech elektrod.párů M1-N a M2-N

J1+=29.651 J1=-= není J2+=34.760 J2=-= není uA/m2

vypracoval: Viktor Valtr
 **SIHAYA** spol. s r. o.
Veleslavínova 6, Brno 612 00
tel./fax: 420 + 549 211 828
sihaya@sihaya.cz, www.sihaya.cz

akce: ZKP pro akci: mosty ev.č. 128-001 až 003, 006 až 008 sil. II/128

název

Statistické zhodnocení výsledků měření ZKP...

příloha číslo:

4

a velikost proudové hustoty kladné a záporné složky pole BP je:

$J_+ = 45.688484 \text{ uA/m}^2$ J_- není

=> z hlediska rezistivity třída III. - agresivita prostředí zvýšená

=> z hlediska proudových hustot třída III. - agresivita prostředí zvýšená

Bod ZKP-8

Počet provedených měření:151

Počet hodnot, které jsou kladné a záporné:

$\text{num_u1} += 75$ $\text{num_u1} -= 0$ $\text{num_u2} += 0$ $\text{num_u2} -= 76$

Extrémy kladných a záporných hodnot naměřených potenciálových rozdílů U1 a U2:

$u1 + \text{min} = 20.31$ $+ \text{max} = 21.90$ $u1 - \text{min} = \text{není}$ $- \text{max} = \text{není}$

$u2 + \text{min} = \text{není}$ $+ \text{max} = \text{není}$ $u2 - \text{min} = -27.76$ $- \text{max} = -25.57 \text{ mV}$

Průměrné hodnoty kladné a záporné na metr:

$u1 + \text{pr} = 1.027$ $- = \text{není}$ $u2 + \text{pr} = \text{není}$ $- = -1.445$

Velikost vektoru napětí kladného a záporného na metr:

$u_+ = 1.027$ $u_- = 1.445 \text{ mV/m}$ => střední bludné proudy

Při min.rezistivitě 35.0 ohm.m v podstatné části základ.prostředí je velikost proud. hustoty kladné a záporné složky ve směrech elektrod.párů M1-N a M2-N

$J1_+ = 29.330$ $J1_-$ není $J2_+ = \text{není}$ $J2_- = -41.291 \text{ uA/m}^2$

a velikost proudové hustoty kladné a záporné složky pole BP je:

$J_+ = 29.330046 \text{ uA/m}^2$ $J_- = 41.290966 \text{ uA/m}^2$

Na M1N převládají kladné BP a na M2N záporné BP => $J_{\text{přev}} = 50.647758 \text{ uA/m}^2$

=> z hlediska rezistivity třída III. - agresivita prostředí zvýšená

=> z hlediska proudových hustot třída III. - agresivita prostředí zvýšená

Bod ZKP-9

Počet provedených měření:167

Počet hodnot, které jsou kladné a záporné:

$\text{num_u1} += 0$ $\text{num_u1} -= 81$ $\text{num_u2} += 0$ $\text{num_u2} -= 86$

Extrémy kladných a záporných hodnot naměřených potenciálových rozdílů U1 a U2:

$u1 + \text{min} = \text{není}$ $+ \text{max} = \text{není}$ $u1 - \text{min} = -13.44$ $- \text{max} = -12.25$

$u2 + \text{min} = \text{není}$ $+ \text{max} = \text{není}$ $u2 - \text{min} = -102.29$ $- \text{max} = -100.74 \text{ mV}$

Průměrné hodnoty kladné a záporné na metr:

$u1 + \text{pr} = \text{není}$ $- = -0.647$ $u2 + \text{pr} = \text{není}$ $- = -5.074$

Velikost vektoru napětí kladného a záporného na metr:

$u_+ = \text{není}$ $u_- = 5.115 \text{ mV/m}$ => silné bludné proudy

Při min.rezistivitě 33.0 ohm.m v podstatné části základ.prostředí je velikost proud. hustoty kladné a záporné složky ve směrech elektrod.párů M1-N a M2-N

$J1_+ = \text{není}$ $J1_- = -19.605$ $J2_+ = \text{není}$ $J2_- = -153.761 \text{ uA/m}^2$

a velikost proudové hustoty kladné a záporné složky pole BP je:

$J_+ = \text{není}$ $J_- = 155.005569 \text{ uA/m}^2$

=> z hlediska rezistivity třída III. - agresivita prostředí zvýšená

=> z hlediska proudových hustot třída IV. - agresivita prostředí velmi vysoká

Bod ZKP-10

Počet provedených měření:264

Počet hodnot, které jsou kladné a záporné:

$\text{num_u1} += 0$ $\text{num_u1} -= 131$ $\text{num_u2} += 133$ $\text{num_u2} -= 0$

Extrémy kladných a záporných hodnot naměřených potenciálových rozdílů U1 a U2:

$u1 + \text{min} = \text{není}$ $+ \text{max} = \text{není}$ $u1 - \text{min} = -12.42$ $- \text{max} = -11.11$

$u2 + \text{min} = 33.46$ $+ \text{max} = 34.71$ $u2 - \text{min} = \text{není}$ $- \text{max} = \text{není} \text{ mV}$

Průměrné hodnoty kladné a záporné na metr:

$u1 + \text{pr} = \text{není}$ $- = -0.594$ $u2 + \text{pr} = 1.709$ $- = \text{není}$

Velikost vektoru napětí kladného a záporného na metr:

$u_+ = 1.709$ $u_- = 0.594 \text{ mV/m}$ => střední bludné proudy

Při min.rezistivitě 35.0 ohm.m v podstatné části základ.prostředí je velikost proud. hustoty kladné a záporné složky ve směrech elektrod.párů M1-N a M2-N

$J1_+ = \text{není}$ $J1_- = -16.959$ $J2_+ = 48.817$ $J2_- = \text{není} \text{ uA/m}^2$

a velikost proudové hustoty kladné a záporné složky pole BP je:

$J_+ = 48.816883 \text{ uA/m}^2$ $J_- = 16.958845 \text{ uA/m}^2$

Na M1N převládají záporné BP a na M2N kladné BP => $J_{\text{přev}} = 51.678722 \text{ uA/m}^2$

=> z hlediska rezistivity třída III. - agresivita prostředí zvýšená

=> z hlediska proudových hustot třída III. - agresivita prostředí zvýšená

Bod ZKP-11

Počet provedených měření:96

vypracoval: Viktor Valtr
 **SIHAYA** spol. s r. o.
Veleslavínova 6, Brno 612 00
tel./fax: 420 + 549 211 828
sihaya@sihaya.cz, www.sihaya.cz

akce: ZKP pro akci: mosty ev.č. 128-001 až 003, 006 až 008 sil. II/128

název

Statistické zhodnocení výsledků měření ZKP...

příloha číslo:

4

Počet hodnot, které jsou kladné a záporné:

num_u1+=0 num_u1-=47 num_u2+=0 num_u2-=49

Extrémy kladných a záporných hodnot naměřených potenciálových rozdílů U1 a U2:

u1+min=není +max=není u1-min=-3.95 -max=-3.03

u2+min=není +max=není u2-min=-73.06 -max=-71.44 mV

Průměrné hodnoty kladné a záporné na metr:

u1+pr= není --0.182 u2+pr= není --4.023

Velikost vektoru napětí kladného a záporného na metr:

u+= není u-=4.027 mV/m => střední bludné proudy

Při min.rezistivitě 29.0 ohm.m v podstatné části základ.prostředí je velikost proud. hustoty kladné a záporné složky ve směrech elektrod.párů M1-N a M2-N

J1+= není J1-=6.272 J2+= není J2-=138.736 uA/m2

a velikost proudové hustoty kladné a záporné složky pole BP je:

J+= není J-=138.877457 uA/m2

=> z hlediska rezistivity třída III. - agresivita prostředí zvýšená

=> z hlediska proudových hustot třída IV. - agresivita prostředí velmi vysoká

Bod ZKP-12

Počet provedených měření:99

Počet hodnot, které jsou kladné a záporné:

num_u1+=0 num_u1-=49 num_u2+=50 num_u2-=0

Extrémy kladných a záporných hodnot naměřených potenciálových rozdílů U1 a U2:

u1+min=není +max=není u1-min=-3.79 -max=-3.34

u2+min=54.86 +max=56.62 u2-min=není -max=není mV

Průměrné hodnoty kladné a záporné na metr:

u1+pr= není --0.181 u2+pr=2.912 -- není

Velikost vektoru napětí kladného a záporného na metr:

u+=2.912 u-=0.181 mV/m => střední bludné proudy

Při min.rezistivitě 29.0 ohm.m v podstatné části základ.prostředí je velikost proud. hustoty kladné a záporné složky ve směrech elektrod.párů M1-N a M2-N

J1+= není J1-=6.239 J2+=100.427 J2-= není uA/m2

a velikost proudové hustoty kladné a záporné složky pole BP je:

J+=100.427284 uA/m2 J-=6.238901 uA/m2

Na M1N převládají záporné BP a na M2N kladné BP => Jpřev=100.620888 uA/m2

=> z hlediska rezistivity třída III. - agresivita prostředí zvýšená

=> z hlediska proudových hustot třída IV. - agresivita prostředí velmi vysoká

Bod ZKP-13

Počet provedených měření:142

Počet hodnot, které jsou kladné a záporné:

num_u1+=5 num_u1-=69 num_u2+=68 num_u2-=0

Extrémy kladných a záporných hodnot naměřených potenciálových rozdílů U1 a U2:

u1+min=0.05 +max=0.50 u1-min=-1.98 -max=-0.01

u2+min=1.01 +max=3.30 u2-min=není -max=není mV

Průměrné hodnoty kladné a záporné na metr:

u1+pr=0.017 --0.048 u2+pr=0.091 -- není

Velikost vektoru napětí kladného a záporného na metr:

u+=0.092 u-=0.048 mV/m => slabé bludné proudy

Při min.rezistivitě 54.0 ohm.m v podstatné části základ.prostředí je velikost proud. hustoty kladné a záporné složky ve směrech elektrod.párů M1-N a M2-N

J1+=0.309 J1-=0.881 J2+=1.676 J2-= není uA/m2

a velikost proudové hustoty kladné a záporné složky pole BP je:

J+=1.704333 uA/m2 J-=0.881143 uA/m2

Na M1N převládají záporné BP a na M2N kladné BP => Jpřev=1.893614 uA/m2

=> z hlediska rezistivity třída II. - agresivita prostředí střední

=> z hlediska proudových hustot třída II. - agresivita prostředí střední

Bod ZKP-14

Počet provedených měření:73

Počet hodnot, které jsou kladné a záporné:

num_u1+=1 num_u1-=36 num_u2+=36 num_u2-=0

Extrémy kladných a záporných hodnot naměřených potenciálových rozdílů U1 a U2:

u1+min=6.14 +max=6.14 u1-min=-6.59 -max=-5.62

u2+min=1.10 +max=2.09 u2-min=není -max=není mV

Průměrné hodnoty kladné a záporné na metr:

u1+pr=0.307 --0.312 u2+pr=0.080 -- není

Velikost vektoru napětí kladného a záporného na metr:

vypracoval: Viktor Valtr
 **SIHAYA** spol. s r. o.
Veleslavínova 6, Brno 612 00
tel./fax: 420 + 549 211 828
sihaya@sihaya.cz, www.sihaya.cz

akce: ZKP pro akci: mosty ev.č. 128-001 až 003, 006 až 008 sil. II/128

název

Statistické zhodnocení výsledků měření ZKP...

příloha číslo:

4

$u+=0.317$ $u-=0.312$ mV/m => slabé bludné proudy

Při min.rezistivitě 40.0 ohm.m v podstatné části základ.prostředí je velikost proud. hustoty kladné a záporné složky ve směrech elektrod.párů M1-N a M2-N

$J1+=7.669$ $J1-=7.796$ $J2+=2.000$ $J2-=$ není uA/m²

a velikost proudové hustoty kladné a záporné složky pole BP je:

$J+=7.925304$ uA/m² $J-=7.795644$ uA/m²

Na M1N převládají záporné BP a na M2N kladné BP => $J_{přev}=8.048072$ uA/m²

=> z hlediska rezistivity třída III. - agresivita prostředí zvýšená

=> z hlediska proudových hustot třída III. - agresivita prostředí zvýšená

Bod ZKP-15

Počet provedených měření:149

Počet hodnot, které jsou kladné a záporné:

$num_u1+=76$ $num_u1-=0$ $num_u2+=0$ $num_u2-=73$

Extrémy kladných a záporných hodnot naměřených potenciálových rozdílů U1 a U2:

$u1+min=0.45$ $+max=2.24$ $u1-min=$ není $-max=$ není

$u2+min=$ není $+max=$ není $u2-min=-5.13$ $-max=-1.04$ mV

Průměrné hodnoty kladné a záporné na metr:

$u1+pr=0.069$ $-$ není $u2+pr=$ není $-$ -0.103

Velikost vektoru napětí kladného a záporného na metr:

$u+=0.069$ $u-=0.103$ mV/m => slabé bludné proudy

Při min.rezistivitě 49.0 ohm.m v podstatné části základ.prostředí je velikost proud. hustoty kladné a záporné složky ve směrech elektrod.párů M1-N a M2-N

$J1+=1.407$ $J1-=$ není $J2+=$ není $J2-=2.103$ uA/m²

a velikost proudové hustoty kladné a záporné složky pole BP je:

$J+=1.407225$ uA/m² $J-=2.102536$ uA/m²

Na M1N převládají kladné BP a na M2N záporné BP => $J_{přev}=2.530008$ uA/m²

=> z hlediska rezistivity třída III. - agresivita prostředí zvýšená

=> z hlediska proudových hustot třída II. - agresivita prostředí střední

Bod ZKP-16

Počet provedených měření:140

Počet hodnot, které jsou kladné a záporné:

$num_u1+=68$ $num_u1-=0$ $num_u2+=72$ $num_u2-=0$

Extrémy kladných a záporných hodnot naměřených potenciálových rozdílů U1 a U2:

$u1+min=7.36$ $+max=8.75$ $u1-min=$ není $-max=$ není

$u2+min=7.22$ $+max=8.51$ $u2-min=$ není $-max=$ není mV

Průměrné hodnoty kladné a záporné na metr:

$u1+pr=0.414$ $-$ není $u2+pr=0.395$ $-$ není

Velikost vektoru napětí kladného a záporného na metr:

$u+=0.572$ $u-=$ není mV/m => střední bludné proudy

Při min.rezistivitě 55.0 ohm.m v podstatné části základ.prostředí je velikost proud. hustoty kladné a záporné složky ve směrech elektrod.párů M1-N a M2-N

$J1+=7.527$ $J1-=$ není $J2+=7.182$ $J2-=$ není uA/m²

a velikost proudové hustoty kladné a záporné složky pole BP je:

$J+=10.403968$ uA/m² $J-=$ není

=> z hlediska rezistivity třída II. - agresivita prostředí střední

=> z hlediska proudových hustot třída III. - agresivita prostředí zvýšená

Bod ZKP-17

Počet provedených měření:102

Počet hodnot, které jsou kladné a záporné:

$num_u1+=52$ $num_u1-=0$ $num_u2+=50$ $num_u2-=0$

Extrémy kladných a záporných hodnot naměřených potenciálových rozdílů U1 a U2:

$u1+min=7.62$ $+max=8.89$ $u1-min=$ není $-max=$ není

$u2+min=13.56$ $+max=16.97$ $u2-min=$ není $-max=$ není mV

Průměrné hodnoty kladné a záporné na metr:

$u1+pr=0.429$ $-$ není $u2+pr=0.716$ $-$ není

Velikost vektoru napětí kladného a záporného na metr:

$u+=0.835$ $u-=$ není mV/m => střední bludné proudy

Při min.rezistivitě 54.0 ohm.m v podstatné části základ.prostředí je velikost proud. hustoty kladné a záporné složky ve směrech elektrod.párů M1-N a M2-N

$J1+=7.948$ $J1-=$ není $J2+=13.258$ $J2-=$ není uA/m²

a velikost proudové hustoty kladné a záporné složky pole BP je:

$J+=15.457978$ uA/m² $J-=$ není

=> z hlediska rezistivity třída II. - agresivita prostředí střední

=> z hlediska proudových hustot třída III. - agresivita prostředí zvýšená

Bod ZKP-18

Počet provedených měření:141

Počet hodnot, které jsou kladné a záporné:

num_u1+=69 num_u1-=0 num_u2+=0 num_u2-=72

Extrémy kladných a záporných hodnot naměřených potenciálových rozdílů U1 a U2:

u1+min=3.68 +max=6.57 u1-min=není -max=není

u2+min=není +max=není u2-min=-13.56 -max=-10.47 mV

Průměrné hodnoty kladné a záporné na metr:

u1+pr=0.303 -=- není u2+pr= není -=-0.619

Velikost vektoru napětí kladného a záporného na metr:

u+=0.303 u-=0.619 mV/m => střední bludné proudy

Při min.rezistivitě 24.0 ohm.m v podstatné části základ.prostředí je velikost proud. hustoty kladné a záporné složky ve směrech elektrod.párů M1-N a M2-N

J1+=12.617 J1-= není J2+= není J2-=25.801 uA/m2

a velikost proudové hustoty kladné a záporné složky pole BP je:

J+=12.617111 uA/m2 J-=25.801090 uA/m2

Na M1N převládají kladné BP a na M2N záporné BP => Jpřev=28.720860 uA/m2

=> z hlediska rezistivity třída III. - agresivita prostředí zvýšená

=> z hlediska proudových hustot třída III. - agresivita prostředí zvýšená

Bod ZKP-19

Počet provedených měření:113

Počet hodnot, které jsou kladné a záporné:

num_u1+=59 num_u1-=0 num_u2+=54 num_u2-=0

Extrémy kladných a záporných hodnot naměřených potenciálových rozdílů U1 a U2:

u1+min=6.22 +max=6.61 u1-min=není -max=není

u2+min=4.40 +max=6.53 u2-min=není -max=není mV

Průměrné hodnoty kladné a záporné na metr:

u1+pr=0.322 -=- není u2+pr=0.265 -=- není

Velikost vektoru napětí kladného a záporného na metr:

u+=0.417 u-= není mV/m => slabé bludné proudy

Při min.rezistivitě 21.0 ohm.m v podstatné části základ.prostředí je velikost proud. hustoty kladné a záporné složky ve směrech elektrod.párů M1-N a M2-N

J1+=15.345 J1-= není J2+=12.612 J2-= není uA/m2

a velikost proudové hustoty kladné a záporné složky pole BP je:

J+=19.862200 uA/m2 J-= není

=> z hlediska rezistivity třída IV. - agresivita prostředí velmi vysoká

=> z hlediska proudových hustot třída III. - agresivita prostředí zvýšená

Bod ZKP-20

Počet provedených měření:94

Počet hodnot, které jsou kladné a záporné:

num_u1+=0 num_u1-=50 num_u2+=9 num_u2-=35

Extrémy kladných a záporných hodnot naměřených potenciálových rozdílů U1 a U2:

u1+min=není +max=není u1-min=-12.75 -max=-9.34

u2+min=0.20 +max=1.73 u2-min=-2.12 -max=-0.01 mV

Průměrné hodnoty kladné a záporné na metr:

u1+pr= není -=-0.552 u2+pr=0.046 -=-0.054

Velikost vektoru napětí kladného a záporného na metr:

u+=0.046 u-=0.555 mV/m => střední bludné proudy

Při min.rezistivitě 90.0 ohm.m v podstatné části základ.prostředí je velikost proud. hustoty kladné a záporné složky ve směrech elektrod.párů M1-N a M2-N

J1+= není J1-=6.138 J2+=0.509 J2-=0.603 uA/m2

a velikost proudové hustoty kladné a záporné složky pole BP je:

J+=0.509106 uA/m2 J-=6.167528 uA/m2

=> z hlediska rezistivity třída II. - agresivita prostředí střední

=> z hlediska proudových hustot třída III. - agresivita prostředí zvýšená

Bod ZKP-21

Počet provedených měření:171

Počet hodnot, které jsou kladné a záporné:

num_u1+=0 num_u1-=85 num_u2+=0 num_u2-=86

Extrémy kladných a záporných hodnot naměřených potenciálových rozdílů U1 a U2:

u1+min=není +max=není u1-min=-14.17 -max=-10.34

u2+min=není +max=není u2-min=-18.72 -max=-11.21 mV

Průměrné hodnoty kladné a záporné na metr:

u1+pr= není -=-0.582 u2+pr= není -=-0.628

Velikost vektoru napětí kladného a záporného na metr:

u_{+} není $u_{-}=0.856$ mV/m => střední bludné proudy

Při min.rezistivitě 88.0 ohm.m v podstatné části základ.prostředí je velikost proud. hustoty kladné a záporné složky ve směrech elektrod.párů M1-N a M2-N

$J1_{+}$ není $J1_{-}=-6.611$ $J2_{+}$ není $J2_{-}=-7.137$ uA/m2

a velikost proudové hustoty kladné a záporné složky pole BP je:

J_{+} není $J_{-}=9.728384$ uA/m2

=> z hlediska rezistivity třída II. - agresivita prostředí střední

=> z hlediska proudových hustot třída III. - agresivita prostředí zvýšená

Bod ZKP-22

Počet provedených měření:151

Počet hodnot, které jsou kladné a záporné:

$num_{u1+}=0$ $num_{u1-}=80$ $num_{u2+}=71$ $num_{u2-}=0$

Extrémy kladných a záporných hodnot naměřených potenciálových rozdílů U1 a U2:

$u1+min$ není $+max$ není $u1-min=-32.05$ $-max=-28.15$

$u2+min=0.21$ $+max=3.47$ $u2-min$ není $-max$ není mV

Průměrné hodnoty kladné a záporné na metr:

$u1+pr$ není $-=-1.501$ $u2+pr=0.126$ $-$ není

Velikost vektoru napětí kladného a záporného na metr:

$u_{+}=0.126$ $u_{-}=1.501$ mV/m => střední bludné proudy

Při min.rezistivitě 58.0 ohm.m v podstatné části základ.prostředí je velikost proud. hustoty kladné a záporné složky ve směrech elektrod.párů M1-N a M2-N

$J1_{+}$ není $J1_{-}=-25.883$ $J2_{+}=2.169$ $J2_{-}$ není uA/m2

a velikost proudové hustoty kladné a záporné složky pole BP je:

$J_{+}=2.169282$ uA/m2 $J_{-}=25.883045$ uA/m2

Na M1N převládají záporné BP a na M2N kladné BP => $J_{přev}=25.973791$ uA/m2

=> z hlediska rezistivity třída II. - agresivita prostředí střední

=> z hlediska proudových hustot třída III. - agresivita prostředí zvýšená

Bod ZKP-23

Počet provedených měření:137

Počet hodnot, které jsou kladné a záporné:

$num_{u1+}=0$ $num_{u1-}=68$ $num_{u2+}=0$ $num_{u2-}=69$

Extrémy kladných a záporných hodnot naměřených potenciálových rozdílů U1 a U2:

$u1+min$ není $+max$ není $u1-min=-30.94$ $-max=-28.88$

$u2+min$ není $+max$ není $u2-min=-17.98$ $-max=-12.76$ mV

Průměrné hodnoty kladné a záporné na metr:

$u1+pr$ není $-=-1.517$ $u2+pr$ není $-=-0.677$

Velikost vektoru napětí kladného a záporného na metr:

u_{+} není $u_{-}=1.662$ mV/m => střední bludné proudy

Při min.rezistivitě 53.0 ohm.m v podstatné části základ.prostředí je velikost proud. hustoty kladné a záporné složky ve směrech elektrod.párů M1-N a M2-N

$J1_{+}$ není $J1_{-}=-28.631$ $J2_{+}$ není $J2_{-}=-12.770$ uA/m2

a velikost proudové hustoty kladné a záporné složky pole BP je:

J_{+} není $J_{-}=31.349644$ uA/m2

=> z hlediska rezistivity třída II. - agresivita prostředí střední

=> z hlediska proudových hustot třída III. - agresivita prostředí zvýšená