


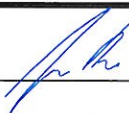
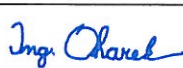
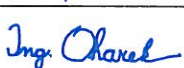
			ČÍSLO SOUPRAVY:
		PO PŘIPOMÍNKOVÉM ŘÍZENÍ	
REVIZE Č.	DATUM	ZMĚNA	



MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.

LEGIONÁŘSKÁ 8, 772 00 Olomouc

tel.: +420 585 570 444
fax: +420 585 570 412
e-mail: moravia@moravia.cz
http://www.moravia.cz

OBJEDNATEL	 <small>Správa železniční dopravní cesty</small>	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace	
HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU		ING. PETR JEMELKA 	
ODPOVĚDNÝ PROJ. OBJ., PS		NAVRHL, VYPRACOVAL	
ING. MILAN OHAREK 		ING. MILAN OHAREK 	
KRAJ: VYSOČINA		POVĚŘENÝ OÚ: VELKÉ MEZIRÍČÍ	
		OBEC: ROUSMĚROV	
<p>" Rekonstrukce koleje č.1 a 2 Skléné nad Oslavou - Ostrov nad Oslavou "</p> <p>Odolnost a zabezpečení stavby před vlivy trakčních a energetických vedení</p>		ZAK. ČÍSLO MCO	13 - 100 - 231- PS
		ÚČEL	PROJEKT
		DATUM	BŘEZEN 2014
		FORMÁT	1 x A4
		MĚŘÍTKO	-
<p>Technická zpráva</p>		ČÁST	PŘÍLOHA
		B.4.2	1

B.4.2 Odolnost a zabezpečení stavby před vlivy trakčních a energetických vedení

OBSAH

TECHNICKÁ ZPRÁVA	2
-------------------------	----------

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Stavba řeší rekonstrukci traťového úseku Sklené nad Oslavou – Ostrov nad Oslavou.

V oboru sdělovacího zařízení v části D.2 jsou do stavby zahrnuty provozní soubory sdělovacích zařízení včetně pokládky příslušných sdělovacích kabelů SŽDC v místě provádění stavebních prací.

V oboru zabezpečovacího zařízení v části D.1 jsou do stavby zahrnuty provozní soubory zabezpečovacího zařízení včetně pokládky příslušných zabezpečovacích kabelů SŽDC v místě provádění stavebních prací.

1. Všeobecná část

1.1 Základní údaje stavby

Identifikační údaje stavby

Název stavby:	Rekonstrukce koleje č.1 a 2 Sklené nad Oslavou – Ostrov nad Oslavou
Stupeň dokumentace:	Projekt stavby
Charakter stavby:	Liniová stavba
Odvětví:	Železniční doprava
Místo stavby:	Železniční trať Sklené nad Oslavou – Ostrov nad Oslavou
Katastrální území:	Sklené nad Oslavou, Rousměrov, Kněževes nad Oslavou, Suky, Ostrov nad Oslavou
Kraj:	Vysočina
Objednatel:	Správa železniční dopravní cesty, s.o. Dlážděná 1003/7 110 00 Praha 1 - Nové Město IČ: 70994234 DIČ: CZ 70994234
Zastoupený:	Správa železniční dopravní cesty, s.o. Stavební správa východ Nerudova 1, 772 58 Olomouc
Zhotovitel dokumentace:	MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.

Odpovědný projektant stavby: Ing. Petr Jemelka

Odpovědný projektant objektu: Ing. Milan Oharek (MCO Olomouc a.s.)

1.2. Celkové řešení sdělovacího zařízení

Předmětem stavby je rekonstrukce koleje číslo 1 a 2 dvoukolejně železniční trati Brno Židenice – Havlíčkův Brod – Kolín, v úseku Sklené nad Oslavou - Ostrov nad Oslavou.

Hlavní stavební práce (rekonstrukce železničního svršku a spodku) budou provedeny mezi km 69,311 až 77,163. Celková délka rekonstruovaného úseku je 9,009 km.

Hlavní stavební práce budou prováděny na drážním pozemku, osy koleje nedoznají významnějších změn.

Dále budou rekonstruovány mostní objekty (6ks) a propustky (5ks), sdělovací a zabezpečovací zařízení (včetně nových kabelových tras).

V rámci stavby bude provedena rekonstrukce (výměna) stávajícího trakčního vedení včetně trakčních podpěr, budou položeny nové kabelové trasy a vybudováno nové zabezpečovací a sdělovací zařízení. V rámci silnoproudých objektů budou vybudovány 3 stožárové trafostanice.

V předmětném traťovém úseku, budou do země pokládány nové sdělovací kabely, nové zabezpečovací kabely a nové traťové metalické kabely včetně optických kabelů DOK

Dle současně platných předpisů je nutné, aby krytí sdělovacích kabelů ČD, bylo minimálně 0,7m pod drážní stezkou (předpis ČD S4) .

Vliv vedení VVN na stavbu v úseku:

- žst. Sklené nad Oslavou - žst. Ostrov nad Oslavou

V rámci rekonstrukce předmětného úseku, bude podél trati položen nový traťový sdělovací kabel typu TCEPKPFLEZE 15x4x0,8mm, včetně dvou trubek HDPE s diagnostickým optickým kabelem DOK 36 vláken SM 9/125.

Pokládka nových sdělovacích kabelů je řešena v rámci výstavby nového traťového kabelu, viz. PS 01.3 a pokládka nového diagnostického optického kabelu je řešena v rámci PS 01.4.

Pokládka nových zabezpečovacích kabelů je řešena v rámci zabezpečovacího zařízení, viz. PS 02.1 a PS 03.1 V rámci těchto PS budou položeny nové zabezpečovací kabely typu TCEPKPFLEZE 3 až 48P1,0 ke kolejovým obvodům a návěstidlům.

Ve výše uvedeném traťovém úseku dochází ke křížení a souběhu s nadzemním vedením VVN společnosti ČEPS.

Všechny výše uvedené sdělovací a zabezpečovací kabely budou vystaveny vlivu trojfázového vedení VVN.

V této projektové dokumentaci je proveden podrobný výpočet vlivů vedení VVN na sdělovací a zabezpečovací kabely SŽDC dle ČSN 33 21 60 – Předpisy pro ochranu sdělovacích vedení a zařízení před nebezpečnými vlivy trojfázových vedení VN,VVN a ZVN.

Pro provedení podrobného výpočtu vlivů vedení VVN na sdělovací a zabezpečovací kabely ČD dle ČSN 33 21 60 bylo nutné požádat společnost ČEPS o výpočet zkratových proudů a sdělení technických údajů jednotlivých vedení VVN, aby bylo možné určit, které vedení v případě jeho zkratu bude mít největší nebezpečný vliv na sdělovací a zabezpečovací kabely ČD.

Všeobecné údaje.

V rozsahu dané stavby dochází ke styku vedení VVN v následujících lokalitách:

Úsek žst. Sklené nad Oslavou – žst. Ostrov nad Oslavou

- 1.) km 76,000 křížení
- 2.) km 74,000 křížení
- 3.) km 77,500 souběh až po konec stavby v km 68,622

Rozložení a typ sdělovacích kabelů je následující:

Sdělovací kabely:

Ve výše uvedených úsecích - / kabel TCEPKPFLEY 15XN0,8 /
nebo / kabely TCEPKPFLEZE 15XN0,8 /

Zabezpečovací kabely:

Ve výše uvedených úsecích / kabel TCEPKPFLEY 7 P1,0 /
nebo / kabely TCEPKPFLEZE 7P1,0 /

Vzhledem k tomu, že v daném traťovém úseku se předpokládá použití různých typů sdělovacích a zabezpečovacích kabelů, z toho důvodu by měl být proveden výpočet vlivů vedení VVN samostatně pro sdělovací, tak i pro zabezpečovací kabely. Tento postup zajistí objektivní výpočet ve vztahu k různým redukčním činitelům použitých typů a druhu kabelu.

Vzhledem k tomu, že výše uvedené sdělovací a zabezpečovací kabely mají navzájem téměř shodné redukční činitele (v provedení FLEY $r_s = 0,965$ až $0,98$, v provedení ZE $r_s = 0,33$ až $0,3$), z toho důvodu je proveden pouze výpočet vlivů vedení VVN na podzemní sdělovací kabely SŽDC.

V této části je proveden výpočet vlivů vedení VVN na podzemní sdělovací kabely SŽDC.

Výpočet nebezpečných indukčních vlivů je proveden dle platné normy ČSN 33 21 60 – **Předpisy pro ochranu sdělovacích vedení a zařízení před nebezpečnými vlivy trojfázových vedení VN, VVN a ZVN.**

Dle článku 5.8 citované normy je výpočet nebezpečných indukčních vlivů proveden pro to silové vedení, jehož nebezpečný vliv při zkratovém nebo mimořádném stavu je největší. V dané lokalitě se jedná o vedení **220kV V203 R-Sokolnice – R-Opočíněk**. Jedná se o síť s účinně uzemněným nulovým bodem.

Dle článku 7.2.3 normy ČSN 33 21 60 se pro výpočet indukčního vlivu uvažuje trojnásobná nulová složka zkratového proudu $3 I_0$ protékajícího vedením.

Pro výpočet indukčního vlivu je nutné nejdříve zjistit zdánlivý měrný odpor půdy ρ (Ωm).

Poznámka: Měření zdánlivého měrného odporu půdy dle ČSN 33 40 60 nebylo provedeno. V prostoru pokládky nových sdělovacích a zabezpečovacích kabelů bylo učeno zemní podloží z geologické mapy ČR. Výtah z mapy GeoČR je uveden v příloze této technické zprávy. Z přiložené barevné legendy je patrné, že převažuje druh půdy s následujícím označením:

kvarter – (hlíny, spraše, písky, štěrky)

terciární horniny alpinicky zvrásněné – (pískovce, břidlice).

Dle údajů ČHMÚ byl pro kraj Vysočina roční úhrn srážek 686mm za rok 2008. Dlouhodobý normál je 786mm srážek

Dle tabulky č.7 normy ČSN 33 21 60 , pro výše uvedené druhy půdy se uvažuje s maximální hodnotou $\rho = 184\Omega\text{m}$, (průměrné roční srážky 500 mm a více) jelikož v uvažované lokalitě jsou dle Českého hydrometeorologického ústavu průměrné roční srážky o hodnotě v rozmezí >500 mm, viz. mapa ČHMÚ, jako příloha k této tech. zprávě.

Dle ČSN 33 2160 platí pravděpodobná hodnota:

pro porézní vápenec je hodnota ρ v rozmezí od 35 do $100\Omega\text{m}$

pro pískovec je hodnota ρ v rozmezí od 35 do $350\Omega\text{m}$

pro křemeny je hodnota ρ v rozmezí od 100 do $1000\Omega\text{m}$

pro žulu je hodnota ρ v rozmezí od 1000 do nevodivé

pro rulu je hodnota ρ v rozmezí od 1000 do nevodivé

Vzhledem k tomu, že v dané lokalitě je minerální spodní voda v malé hloubce pod povrchem, tj. do 10m, proto se u výpočtu vlivů uvažují nižší hodnoty.

Dle geologické mapy ČR se v dané lokalitě vyskytují převážně svorové ruly, paruly a migmatity.

Z uvedeného plyne, že uvažovaná průměrná hodnota $\rho = 184\Omega\text{m}$ z uvedených hodnot je nejvíce pravděpodobná a proto použita pro výpočet vlivů silového vedení VVN na sdělovací a zabezpečovací kabely SŽDC.

Dle článku 7.1.2 normy ČSN 33 21 60, oblast působení nebezpečného indukčního vlivu sahá přibližně do vzájemné vzdálenosti silového a sdělovacího vedení dle vztahu:

$$a = 300 \cdot \sqrt{\rho}$$

kde: a je vzájemná vzdálenost v (m)

ρ je zdánlivý měrný odpor půdy v (Ωm)

Vstupní údaje.

Vedení č. V 203 – 220kV

Dle podkladů ČEPS a.s., provozní správa Praha jsou pro daný úsek uvažovány následující zkratové proudy:

1.) Úsek žst. Sklené nad Oslavou – žst. Ostrov nad Oslavou

zkratový proud 3 I_0 v žkm 68,6222,650 kA

zkratový proud 3 I_0 v žkm 77,5002,000 kA

Pro výpočet indukčního vlivu byla z údajů obsažených ve zprávě korozního průzkumu vypočtena průměrná hodnota zdánlivého měrného odporu půdy ρ / Ωm / pro jednotlivé úseky.

1.) Úsek žst. Sklené nad Oslavou – žst. Ostrov nad Oslavou

průměrná hodnota zdánlivého měrného odporu půdy $\rho = 184,1\Omega\text{m}$

Pro výpočet je započítán činitel současnosti $w = 0,7$

Napětí	typ stožáru	počet zemnicích lan	druh zemnicího lana
220 kV	Portál	2	Fe 70

Redukční činitel zemnicích lan dle obrázku 7, viz. ČSN 33 21 60:

Napětí	220 kV
Typ stožáru	Portál
Druh. zem. lan	Fe 70
Redukční činitel $r_z = 0,87$	

Redukční činitel kolejí při vzdálenosti sdělovacího vedení do 20m od kolejnic, za podmínky elektrizované dvoukolejné železnice a kolejnice jsou dobře elektricky propojeny (při $\rho = 100\Omega\text{m}$) : $r_k = 0,5$

Výsledný redukční činitel r_v : $r_v = r_e \cdot r_s$

kde: r_e Celkový redukční činitel na straně trojfázového vedení
 r_s Celkový redukční činitel na straně sdělovacího vedení

Za celkový redukční činitel na straně trojfázového vedení r_e je dosazena hodnota redukčního činitele zemnicích lan vedení VVN 220 kV dle obrázku 7 ČSN 33 21 60.

$r_e = 0,87$

Za celkový redukční činitel na straně sdělovacího vedení r_s je dosazena hodnota redukčního činitele kolejí r_k dle článku 7.2.20 a tabulky 6 ČSN 33 21 60 a redukčního činitele sdělovacích kabelů r_s' . Další redukční činitele nejsou ve výpočtu uvažovány:

Pro sdělovací kabely typu TCEPKPFLEY 15XN0,8 je průměrný redukční činitel $r_s' = 0,965$
 Pro sdělovací kabely typu TCEPKPFLEZE 15XN0,8 je průměrný redukční činitel $r_s' = 0,33$

1. Kabel typu ...FLEY $r_s = r_s' \cdot r_k' = 0,965 \times 0,5 = 0,4825$
2. Kabel typu ...ZE $r_s = r_s' \cdot r_k' = 0,33 \times 0,5 = 0,165$

Výsledný redukční činitel :

1. Kabel typu ...FLEY $r_v = r_e \cdot r_s = 0,87 \times 0,482 = \mathbf{0,419}$
 2. Kabel typu ...ZE $r_v = r_e \cdot r_s = 0,87 \times 0,165 = \mathbf{0,143}$
-

Poznámka:

Za celkový redukční činitel na straně zabezpečovacího vedení r_s je dosazena hodnota redukčního činitele kolejí r_k dle článku 7.2.20 a tabulky 6 ČSN 33 21 60 a redukčního činitele sdělovacích kabelů r_s' . Další redukční činitele nejsou ve výpočtu uvažovány:

Pro zabezpečovací kabely typu TCEPKPFLEY 7P1,0 je průměrný redukční činitel $r_s' = \mathbf{0,98}$

Pro zabezpečovací kabely typu TCEPKPFLEZE 7P1,0 je průměrný redukční činitel $r_s' = \mathbf{0,30}$

1. Kabel typu ...FLEY $r_s = r_s' \cdot r_k' = 0,98 \times 0,5 = \mathbf{0,49}$
2. Kabel typu ...ZE $r_s = r_s' \cdot r_k' = 0,30 \times 0,5 = \mathbf{0,15}$

Výsledný redukční činitel :

1. Kabel typu ...FLEY $r_v = r_e \cdot r_s = 0,87 \times 0,49 = \mathbf{0,426}$
 2. Kabel typu ...ZE $r_v = r_e \cdot r_s = 0,87 \times 0,15 = \mathbf{0,130}$
-

Výpočet nebezpečného indukčního krátkodobého vlivu při jednofázovém zkratu venkovního vedení VVN.

Je proveden dle článku 7.2.1 normy ČSN 33 21 60.

- Úsek žst. Sklené nad Oslavou – žst. Ostrov nad Oslavou

SDĚLOVACÍ KABEL

1.Kabel typu ...FLEY $U_i = \mathbf{586,641\ V}$

2. Kabel typuZE $U_i = \mathbf{200,214\ V}$

ZABEZPEČOVACÍ KABEL

1.Kabel typu ...FLEY $U_i = \mathbf{596,441\ V}$

2. Kabel typuZE $U_i = \mathbf{182,012\ V}$

V tabulce č.1 ČSN 332160 jsou uvedeny meze nebezpečných indukčních a galvanických vlivů z hlediska bezpečnosti práce.

Pro dobu trvání zkratu do 0,3s je mez nebezpečného napětí 300V.

Dobou trvání zkratu se rozumí celková doba výskytu napětí sestávající z doby nastavení hlavní ochrany a vlastní doby vypínače. Dle údajů společnosti ČEPS je doba trvání zkratu max. do 0,3s. Z toho plyne mez nebezpečného napětí 300V.

SDĚLOVACÍ KABEL

Vypočtená hodnota U_i pro kabel typu **FLEY** **nevyhovuje** hodnotě v tabulce č.1 citované normy ($586,641\text{V} > 300\text{V}$), ale v provedení **ZE** **vyhovuje** hodnotě v tabulce č.1 ($200,214 <$

300V). V příložených tabulkách jsou uvedeny podstatné části výpočtu a výsledné hodnoty celkového indukovaného napětí U_i pro sdělovací kabel.

ZABEZPEČOVACÍ KABEL

Vypočtená hodnota U_i pro kabel typu **FLEY** **nevyhovuje** hodnotě v tabulce č.1 citované normy ($596,441V > 300V$), ale v provedení **ZE** **vyhovuje** hodnotě v tabulce č.1 ($182,0127 < 300V$). V příložených tabulkách jsou uvedeny podstatné části výpočtu a výsledné hodnoty celkového indukovaného napětí U_i pro sdělovací kabel.

Oblast působení nebezpečného indukčního vlivu, pro jednotlivé úseky:

- Úsek žst. Sklené nad Oslavou – žst. Ostrov nad Oslavou

$$a = 300 \cdot \sqrt{\rho}$$

$$a = 300 \cdot \sqrt{184,1}$$

$$a = 4\,070\text{m}$$

Galvanický vliv.

Dle článku 8.3 normy ČSN 33 21 60 je proveden výpočet nebezpečného galvanického vlivu při přiblížení sdělovacího kabelu k uzemnění energetického objektu (stožáru venkovního vedení VVN) při jednofázovém zkratu venkovního vedení VVN. **Tato situace nastane ve výpočetním úseku v km 75,900:**

1.) Úsek žst. Sklené nad Oslavou – žst. Ostrov nad Oslavou

. V tomto úseku dojde k maximálnímu přiblížení sdělovacího kabelu k trase vedení ZVN v důsledku křížení s tratí SŽDC. Jedná se o stožár č. xxx VVN vedení V203.

Vstupní údaje.

Úsek žst. Sklené nad Oslavou – žst. Ostrov nad Oslavou

SDĚLOVACÍ KABEL

1. Kabel typu FLEY

$$I_{kl} = 2,65 \text{ kA} \quad r_z = 0,42 \quad r_g = 0,965 \quad w = 0,7 \quad a = 25\text{m} \quad r = 36\text{m} \quad Z_k = 0,26\Omega$$

2. Kabel typuZE

$$I_{kl} = 2,65 \text{ kA} \quad r_z = 0,42 \quad r_g = 0,33 \quad w = 0,7 \quad a = 25\text{m} \quad r = 36\text{m} \quad Z_k = 0,26\Omega$$

$$Z_k = \left| \frac{1}{\frac{1}{R_{st}} + \frac{1}{Z_{kp}} + \frac{1}{Z_{kl}}} \right| \quad R_{st} = 15\Omega \quad Z_{kp} = Z_{kl} = 0,53\Omega \quad \text{dle čl.8.3.1.2 ČSN 332160}$$

ZABEZPEČOVACÍ KABEL

1. Kabel typu FLEY

$$I_{kl} = 2,65 \text{ kA} \quad r_z = 0,42 \quad r_g = 0,98 \quad w = 0,7 \quad a = 25\text{m} \quad r = 36\text{m} \quad Z_k = 0,26\Omega$$

2. Kabel typuZE

$$I_{kl} = 2,65 \text{ kA} \quad r_z = 0,42 \quad r_g = 0,30 \quad w = 0,7 \quad a = 25\text{m} \quad r = 36\text{m} \quad Z_k = 0,26\Omega$$

$$Z_k = \left| \frac{1}{\frac{1}{R_{st}} + \frac{1}{Z_{kp}} + \frac{1}{Z_{kl}}} \right| \quad R_{st} = 15\Omega \quad Z_{kp} = Z_{kl} = 0,53\Omega \quad \text{dle čl.8.3.1.2 ČSN 332160}$$

Výpočet galvanického vlivu.

$$U_g = 2/\pi \cdot I_{kl} \cdot Z_k \cdot r_z \cdot r_g \cdot w \cdot a/r$$

Úsek žst. Sklené nad Oslavou – žst. Ostrov nad Oslavou

SDĚLOVACÍ KABEL

$$1. \text{Kabel typu ...FLE} \quad U_g = 86,46 \text{ V}$$

$$2. \text{Kabel typuZE} \quad U_g = 29,56 \text{ V}$$

ZABEZPEČOVACÍ KABEL

$$1. \text{Kabel typu ...FLE} \quad U_g = 87,80 \text{ V}$$

$$2. \text{Kabel typuZE} \quad U_g = 26,88 \text{ V}$$

Vypočtená hodnota **nepřekračuje** hodnoty dané normou ČSN 33 21 60 , viz. článek 4.3.1 až 4.3.4.

Dle článku 9.1 citované normy je nutné provést kontrolu složeného ovlivnění tehdy, je-li sdělovací vedení vystaveno působení různých druhů vlivů.

Složené ovlivnění.

Výpočet složeného ovlivnění úložného kabelového sdělovacího vedení je proveden dle článku 9.3 normy ČSN 33 21 60.

Výpočet je proveden pro úsek:

Úsek žst. Sklené nad Oslavou – žst. Ostrov nad Oslavou

Vstupní údaje složeného ovlivnění.

Úsek žst. Sklené nad Oslavou – žst. Ostrov nad Oslavou

SDĚLOVACÍ KABEL

1.Kabel typu FLE

$$U_i = 586,64 \text{ V}$$

$$U_g = 86,46 \text{ V}$$

2. Kabel typuZE

$$U_i = 200,21 \text{ V}$$

$$U_g = 29,56 \text{ V}$$

ZABEZPEČOVACÍ KABEL

1.Kabel typu FLE

$$U_i = 596,44 \text{ V}$$

$$U_g = 87,80 \text{ V}$$

2. Kabel typuZE

$$U_i = 182,01 \text{ V}$$

$$U_g = 26,88 \text{ V}$$

Výpočet složeného ovlivnění.

$$U_{\text{výsl}} = \sqrt{(U_i^2 + U_g^2)}$$

Úsek žst. Sklené nad Oslavou – žst. Ostrov nad Oslavou

SDĚLOVACÍ KABEL

1.Kabel typu FLE

$$U_{\text{výsl}} = 592,97 \text{ V}$$

2. Kabel typuZE

$$U_{\text{výsl}} = 202,38 \text{ V}$$

ZABEZPEČOVACÍ KABEL

1.Kabel typu FLE

$$U_{\text{výsl}} = 602,86 \text{ V}$$

2. Kabel typuZE

$$U_{\text{výsl}} = 183,98 \text{ V}$$

Vypočtené výsledky pro kabel typu ...FLE překračují povolenou mezní hodnotu dle tabulky 1 ČSN 33 21 60 ($592,97\text{V} > 300\text{V}$), ($602,86\text{V} > 300\text{V}$).

Vypočtené výsledky pro kabel typu ...ZE nepřekračují povolenou mezní hodnotu dle tabulky 1 ČSN 33 21 60 ($202,38\text{V} < 300\text{V}$), ($183,98\text{V} < 300\text{V}$).

Aby nebyla překročena tato mez, je nutné v tomto úseku použít kabel typu ...ZE.

Ochranná opatření.

Ochranná opatření proti nebezpečnému vlivu na straně sdělovacího vedení

U vedení vystavených nebezpečným vlivům je třeba zajistit:

- pravidelnou kontrolu izolačního stavu a odporové nerovnováhy
- stálost všech spojů vodičů s co nejmenším počtem provozně rozpojitelných spojů
- elektrickou pevnost izolace sděl. zařízení

Ochrana sděl. kabelů před nebezpečným indukčním a galvanickým vlivem

U vedení vystavených nebezpečným vlivům je třeba zajistit:

- ochranu oddělovacími transformátory (translátory)
- ochranu kompenzačními vodiči (nadložné lano)

Ochrana osob pracujících na sdělovacích vedeních nacházejících se v oblasti nebezpečného vlivu trojfázových vedení

Při pracích na sdělovacích vedeních ohrožovaných vlivy trojfázových vedení VVN A ZVN je nutné postupovat podle ČSN 343101, článek 116 a 120.

U sděl. vedení a zařízení je třeba pro bezpečnost osob provést tato opatření:

- kovové konstrukce nebo skříně, na kterých jsou upevněny kabelové závěry, oddělovací transformátory, musí být uzemněny na společný uzemňovací systém uzemňovacím páskem 30x4mm, nebo drátovým vodičem FeZn o průměru minimálně 8mm
- tyto kovové konstrukce a skříně na kterých jsou upevněny kabelové závěry nebo zářezové svorkovnice, oddělovací transformátory, jistící soupravy a izolační relé musí být opatřeny bezpečnostní značkou NB.3.01, s nápisem 41 „POZOR - NEBEZPEČÍ ÚRAZU INDUKOVANÝM NAPĚTÍM“ podle ČSN ISO 3864
- Před ocelovou konstrukcí a v místech dosahu osob obsluhujících zařízení nutno dát na podlahu izolační koberec
- Všechny osoby, které mohou s těmito kabely přijít do styku, je nutno instruovat a vybavit je ochrannými prostředky a pomůckami dle ČSN 343100
- Indukuje-li se ve sděl. kabelovém vedení při zkratovém stavu trojfázového vedení větší napětí než hodnoty uvedené v tabulce č.1 normy ČSN 332160, je nutné označit veškeré doklady o takovém kabelu nápisem „POZOR! NEBEZPEČÍ ÚRAZU INDUKOVANÝM NAPĚTÍM“. Současně se tímto nápisem označí i rozváděče na nichž je kabel ukončen, nebo je přes ně veden.

Závěr.

Pro výpočet vlivů nebylo uvažováno s žádnými dalšími náhodnými komponenty, které by snížily celkový redukční činitel. V příloze jsou uvedeny tabulky pro výpočet nebezpečných vlivů trojfázových vedení VVN 220 kV (vedení V203).

Vypočtené výsledky indukovaného napětí jasně ukazují, že v daném traťovém úseku bude nutné použít kabely v provedení ZE

Jedině při použití kabelu typu TCEPKPFLEZE nebudou překročeny povolené meze dle tabulky č.1 – ČSN 33 21 60 (300V při době trvání zkratu do 0,3s) v úseku žst. Sklené nad Oslavou – žst. Ostrov nad Oslavou

Poznámka: Protože v dané lokalitě nebylo provedeno měření zdánlivého měrného odporu půdy podél tratě, projektant doporučuje toto měření provést ještě před pokládkou nových sdělovacích a zabezpečovacích kabelů.

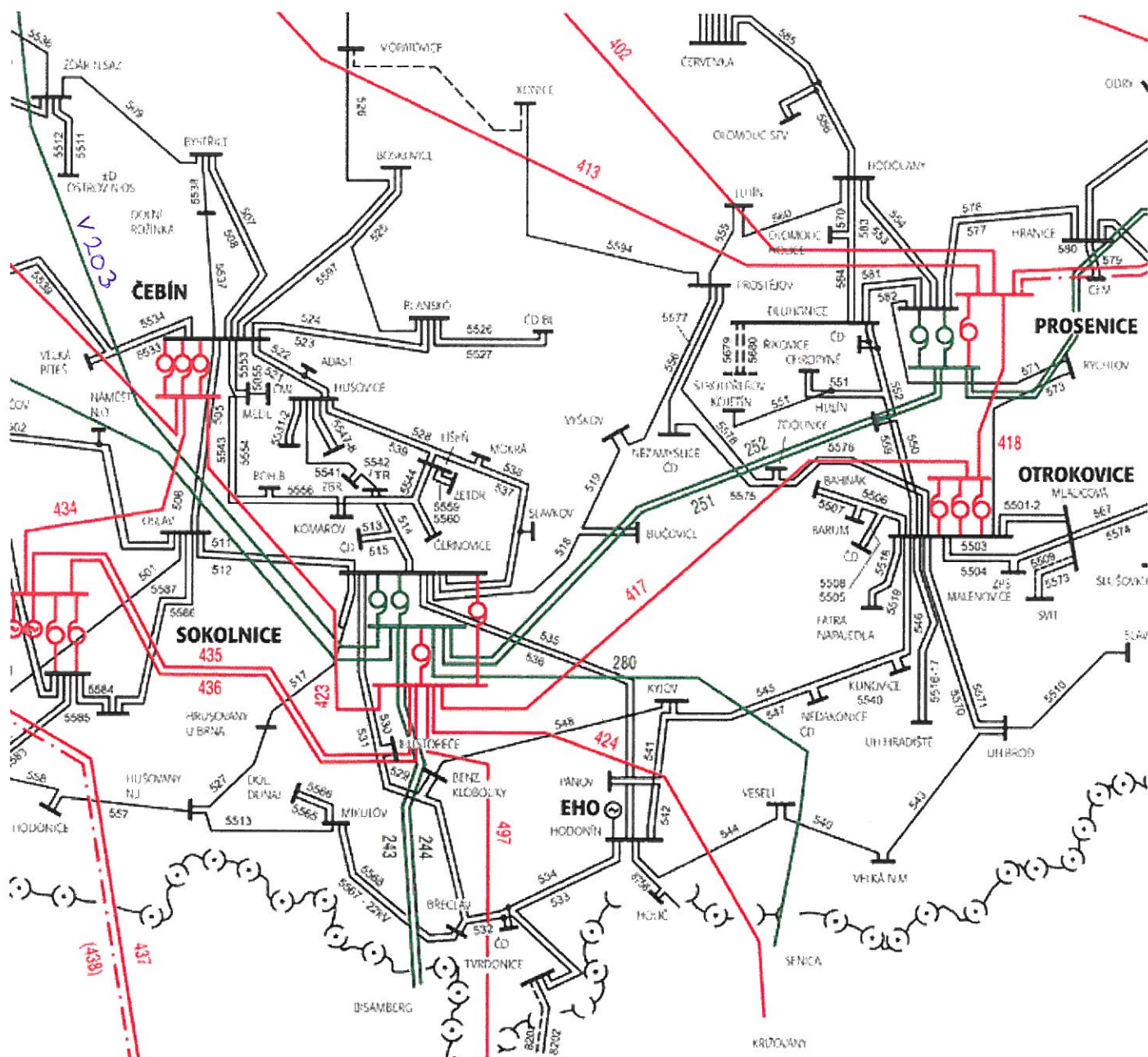
V případě, že by změřený zdánlivý měrný odpor půdy podstatně převyšoval uvažovanou hodnotu $\rho = 184\Omega\text{m}$, pak by i pro krátké zabezpečovací a sdělovací kabely do délky 1000m musely být použity kabely v provedení ZE. Tím by bylo zaručeno, že by nedošlo k překročení povolené mezní hodnoty dle tabulky 1 ČSN 33 21 60 (300V).

V Brně 1/2014

Ing. Oharek Milan

Přílohy k této technické zprávě.

- Příloha č.1 Výřez – schéma sítě ČEPS
Příloha č.2 Mapa průměrných dešťových ročních srážek - ČHMÚ
Příloha č.3 Výkres stožáru VVN portál pro 220kV
Příloha č.4 Tabulky s výpočty



© 2006 ČEPS,
Zpracování: Petra Čížková

110 kV	220 kV	400 kV	NAPĚTOVÁ HLADINA
			ZARÍZENÍ
			VEDENÍ A STANICE V PROVOZU
			VEDENÍ A STANICE VE VÝSTAVBĚ
			VEDENÍ A STANICE VE FÁZI PŘÍPRAVY
			VEDENÍ A STANICE MIMO PROVOZ
			KABELOVÉ VEDENÍ

CL Č. LOUKA
D DŮL DUKLA
K KUNČICE
KA KARVINÁ
N NOVÁ HUŤ
P DŮL PASKOV
V VÍTKOVICE
Y VÝŠKOVICE
STO STONAVA

SRÁŽKOMĚRNÉ STANICE ČHMÚ

stav: leden 2008

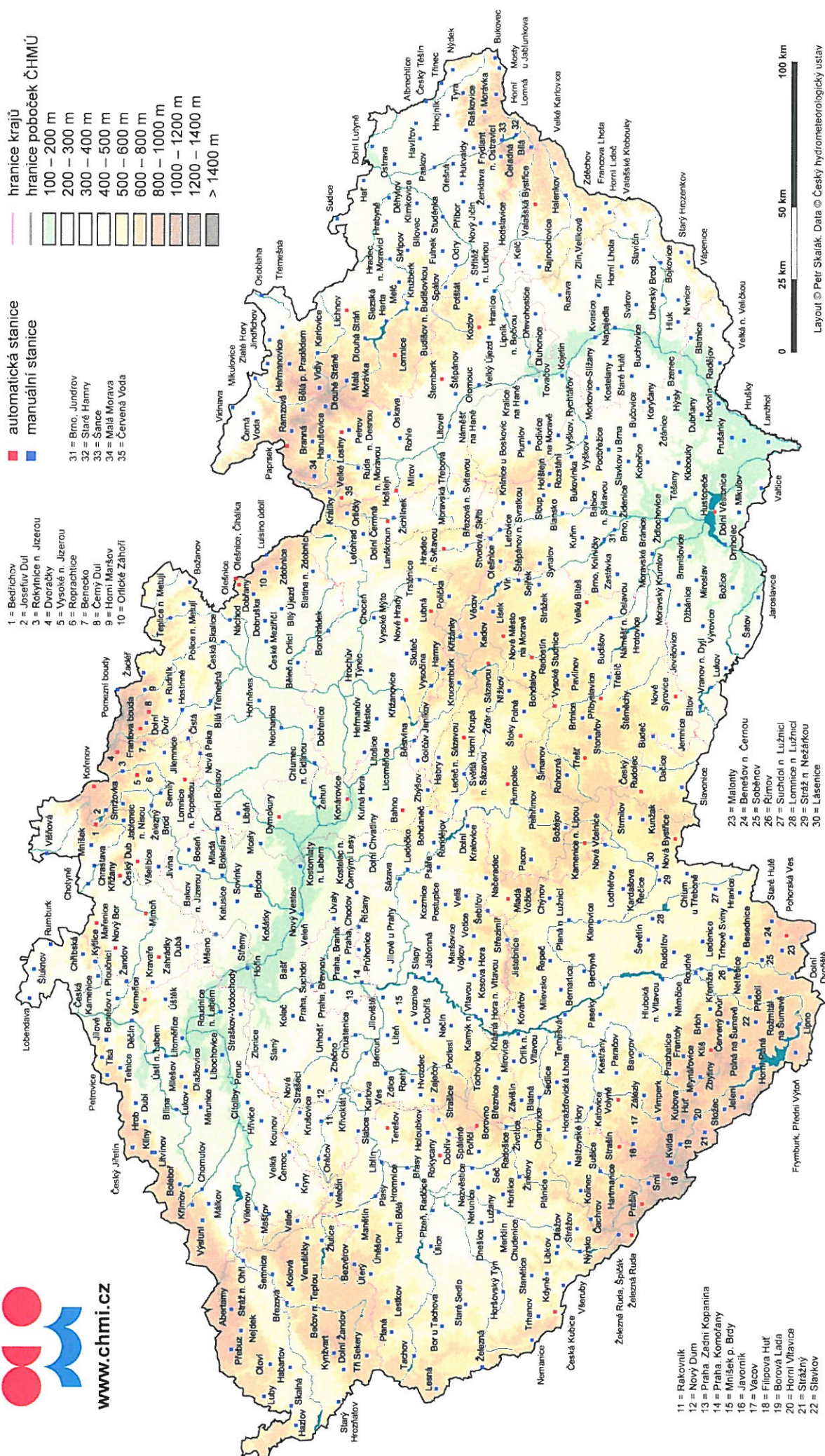


www.chmi.cz

- automatická stanice
 manuální stanice
- hranice krajů
 hranice poboček ČHMÚ
 100 – 200 m
 200 – 300 m
 300 – 400 m
 400 – 500 m
 500 – 600 m
 600 – 800 m
 800 – 1000 m
 1000 – 1200 m
 1200 – 1400 m
 > 1400 m

- 31 = Brno, Jundrov
 32 = Stará Haná
 33 = Sance
 34 = Malá Morava
 35 = Červená Voda

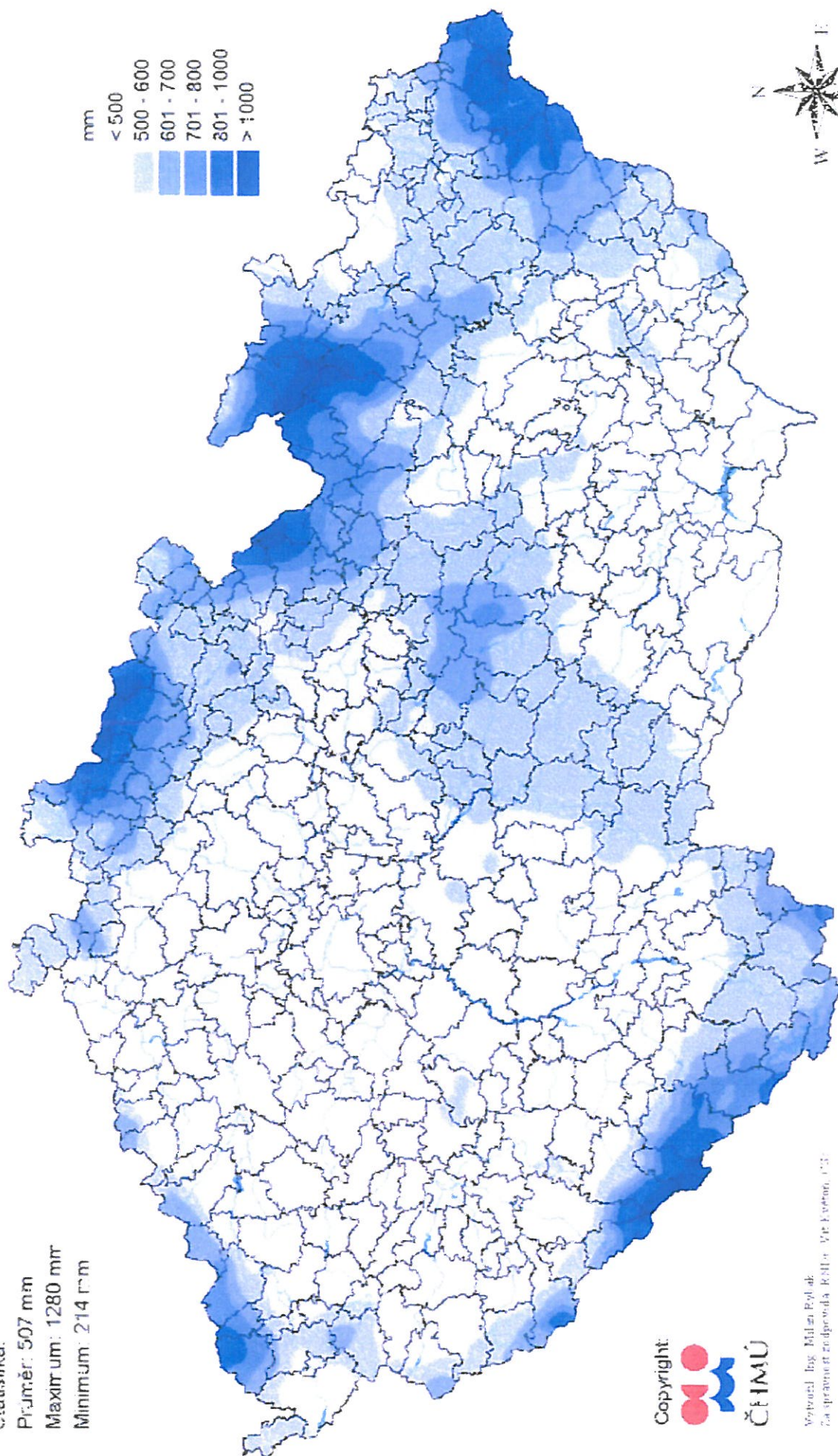
- 1 = Bedichov
 2 = Josefov, Důl
 3 = Rokytice n. Jizerou
 4 = Dvoračky
 5 = Vysoké n. Jizerou
 6 = Roprechtice
 7 = Benecko
 8 = Černý Důl
 9 = Horní Maršov
 10 = Orlické Záhoří



- 11 = Rakovník
 12 = Nový Dvůr
 13 = Praha, Zámek Kopanina
 14 = Praha, Komorany
 15 = Mníšek p. Brdy
 16 = Javorník
 17 = Václav
 18 = Filipov, Hůl
 19 = Borovná Lada
 20 = Horní Vltavice
 21 = Strážný
 22 = Slavkov

Layout © Petr Skarák. Data © Český hydrometeorologický ústav

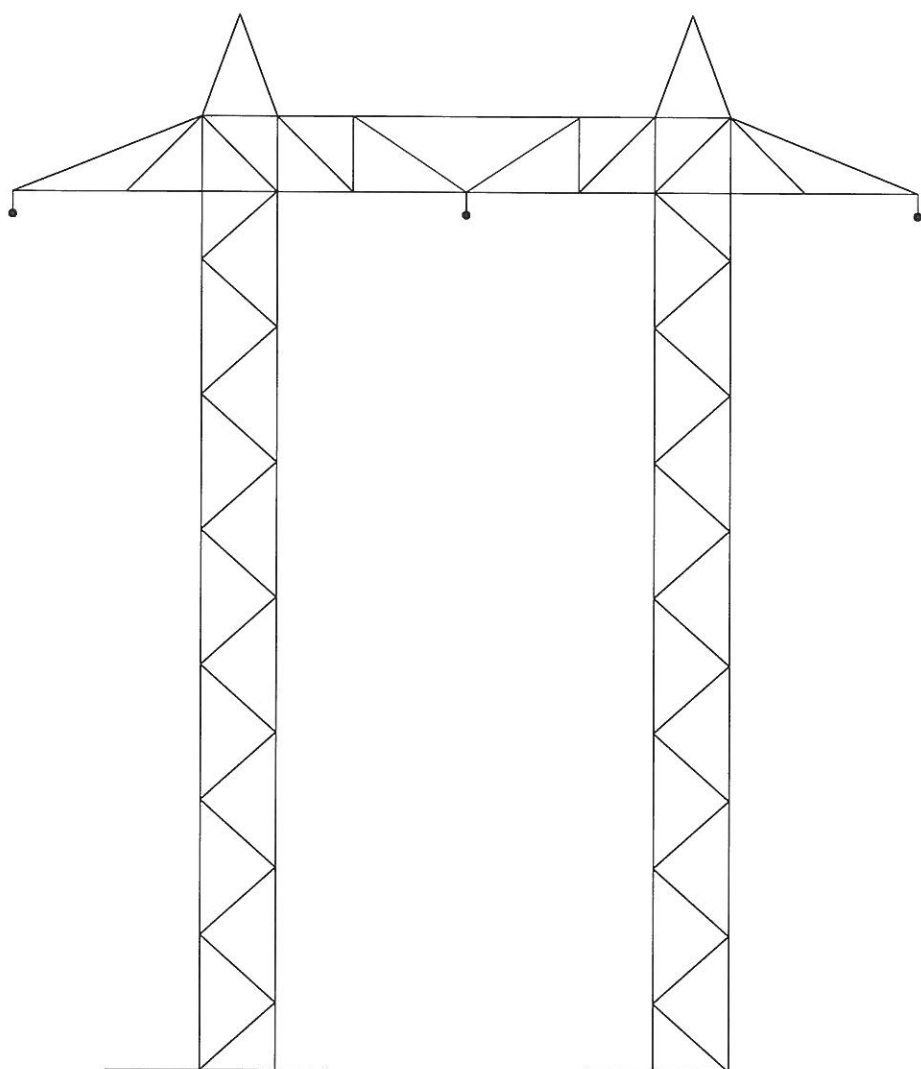
Statistika:
Průměr: 507 mm
Maximum: 1280 mm
Minimum: 214 mm



Copyright:

ČHMÚ

Vytvořil: Ing. Milan Polák
za správnost odpověďa: RNDr. Vít Křivánek, CSc.



TYP STOŽÁRU : PORTÁL - NOSNÝ

TYP VEDENÍ : V2Ø3 - 22ØkV

Tabulka pro výpočet vlivů vedení VVN 220kV-vedení V203, na sděl.kabely SŽDC v úseku Sklené nad Oslavou - Ostrov nad Oslavou

Případ - zkrat v žkm 68,622, žst. Sklené nad Oslavou
Sděl. kabel TCEPKPFLEY 15XN 0,8mm

Výpočetní úsek číslo	Souběhy				Křížení					Ind.napětí U _i [V]	Ind.napětí ½U _i + [V]	Ind.napětí celkové U _{i1} [V]
	a1 [m]	a2 [m]	a [m]	parametr x [-]	indukčnost M [μH/km]	souběh l [km]	Zk.proud Ik=3Io [A]	Ind.napětí U _i [V]	křížení a+ [m]	indukčnost M+ [μH/km]	úhel kříž. α [°]	fce úhlu cotg α [-]
1	787	895	841	1,23157375	155,6346	0,366	2 650	13,90192				
2	861	937	899	1,31650987	146,0009	0,81		28,86212				
3	937	761	849	1,24328908	154,2537	1,116		42,01337				
4	761	1026	893,5	1,30845558	146,8781	0,746		26,74137				
5	1026	738	882	1,2916148	148,7361	0,746		27,07964				
6	669	481	575	0,84203913	214,3089	0,565		29,55128				
7	481	299	390	0,57112219	279,4221	0,195		13,29789				
8	299	175	237	0,34706656	368,2355	0,117		10,51475				
9	175	89	132	0,1933029	477,4012	0,08		9,320969				
9A				0,13033301					89	552,7383	37,90	1,285446
9B				0,14204834					97	536,1951	37,90	1,285446
10	97	172	134,5	0,19696394	473,845	0,096		11,10184				
11	172	279	225,5	0,33022578	377,3461	0,138		12,70886				
12	279	438	358,5	0,52499309	294,0823	0,214		15,35926				
13	438	527	482,5	0,70658066	243,1769	0,302		17,92325				
14	527	357	442	0,64727182	257,9584	0,431		27,13405				
15	357	206	281,5	0,41223307	337,0215	0,135		11,10399				
16	206	107	156,5	0,22918108	445,2503	0,085		9,236571				
16A				0,1566925					107	517,3953	49,64	0,85062
16B				0,14497717					99	532,2794	49,64	0,85062
17	99	184	141,5	0,20721485	464,2443	0,092		10,4237				
18	184	296	240	0,35145981	365,9375	0,209		18,66555				
19	296	356	326	0,47739957	310,8165	0,379		28,74954				
20	356	427	391,5	0,573331881	278,7579	0,548		37,28166				
21	427	455	441	0,6458074	258,3432	0,208		13,11438				
Součet								414,086				586,641
												172,555

kde: f [Hz] 50
ρ [Ohm.m] 184,1
w 0,7
rv 0,419

Tabulka pro výpočet vlivů vedení VVN 220kV-vedení V203, na sděl.kabely SŽDC v úseku Sklené nad Oslavou - Ostrov nad Oslavou

Případ - zkrat v žkm 68,622, žst. Sklené nad Oslavou
Sděl. kabel TCEPKPFLEZE 15XN 0,8mm

Výpočetní úsek číslo	Vzájemná vzdálenost						Souběhy				Křížení					
	a1 [m]	a2 [m]	a [m]	parametr x [-]	indukčnost M [μH/km]	souběh l [km]	Zk.proud Ik=3Io [A]	Ind.napětí Ui [V]	křížení a+ [m]	indukčnost M+ [μH/km]	úhel kříž. α [°]	fce úhlu cotg α [-]	Ind.napětí ½Ui+ [V]	Ind.napětí celkové Ui1 [V]		
1	787	895	841	1,23157375	155,6346	0,366	2 650	4,744571								
2	861	937	899	1,31650987	146,0009	0,81		9,850317								
3	937	761	849	1,24328908	154,2537	1,116		14,33869								
4	761	1026	893,5	1,30845558	146,8781	0,746		9,126528								
5	1026	738	882	1,2916148	148,7361	0,746		9,241978								
6	669	481	575	0,84203913	214,3089	0,565		10,08552								
7	481	299	390	0,57112219	279,4221	0,195		4,538422								
8	299	175	237	0,34706656	368,2355	0,117		3,588568								
9	175	89	132	0,1933029	477,4012	0,08		3,181142								
9A				0,13033301						89	552,7383	37,90	1,285446	16,77		
9B				0,14204834						97	536,1951	37,90	1,285446	17,73		
10	97	172	134,5	0,19696394	473,845	0,096			3,788935							
11	172	279	225,5	0,33022578	377,3461	0,138			4,33739							
12	279	438	358,5	0,52499309	294,0823	0,214			5,241942							
13	438	527	482,5	0,70658066	243,1769	0,302			6,117005							
14	527	357	442	0,64727182	257,9584	0,431			9,260546							
15	357	206	281,5	0,41223307	337,0215	0,135			3,789667							
16	206	107	156,5	0,22918108	445,2503	0,085			3,152338							
16A				0,1566925						107	517,3953	49,64	0,85062	12,49		
16B				0,14497717						99	532,2794	49,64	0,85062	11,89		
17	99	184	141,5	0,20721485	464,2443	0,092			3,557493							
18	184	296	240	0,35145981	365,9375	0,209		6,370342								
19	296	356	326	0,47739957	310,8165	0,379		9,811894								
20	356	427	391,5	0,57331881	278,7579	0,548		12,72381								
21	427	455	441	0,6458074	258,3432	0,208		4,475792								
Součet								141,3229					58,891	200,214		

kde: f [Hz] 50
ρ [Ohm.m] 184,1
w - 0,7
rv - 0,143

Tabulka pro výpočet vlivů vedení VVN 220kV-vedení V203, na zabezp.kabely SŽDC v úseku Sklené nad Oslavou - Ostrov nad Oslavou

Případ - zkrat v žkm 68,622, žst. Sklené nad Oslavou
Zabezpečovací kabel TCEPKPFLEY 7P1,0mm

Výpočetní úsek číslo	Vzájemná vzdálenost						Souběhy				Křížení				Ind.napětí celkové U _{i1} [V]
	a1 [m]	a2 [m]	a [m]	parametr x [—]	indukčnost M [μH/km]	souběh l [km]	Zk.proud I _{k=3I0} [A]	Ind.napětí U _i [V]	křížení a+ [m]	indukčnost M+ [μH/km]	úhel kříž. α [°]	fce úhlu cotg α [—]	Ind.napětí ½U _i + [V]		
1	787	895	841	1,23157375	155,6346	0,366	2 650	14,13418							
2	861	937	899	1,31650987	146,0009	0,81		29,3443							
3	937	761	849	1,24328908	154,2537	1,116		42,71526							
4	761	1026	893,5	1,30845558	146,8781	0,746		27,18812							
5	1026	738	882	1,2916148	148,7361	0,746		27,53205							
6	669	481	575	0,84203913	214,3089	0,565		30,04498							
7	481	299	390	0,57112219	279,4221	0,195		13,52006							
8	299	175	237	0,34706656	368,2355	0,117		10,69042							
9	175	89	132	0,1933029	477,4012	0,08		9,476689							
9A				0,13033301						89	552,7383	37,90	1,285446	49,97	
9B				0,14204834						97	536,1951	37,90	1,285446	52,83	
10	97	172	134,5	0,19696394	473,845	0,096			11,28732						
11	172	279	225,5	0,33022578	377,3461	0,138			12,92118						
12	279	438	358,5	0,52499309	294,0823	0,214			15,61586						
13	438	527	482,5	0,70658066	243,1769	0,302			18,22269						
14	527	357	442	0,64727182	257,9584	0,431			27,58736						
15	357	206	281,5	0,41223307	337,0215	0,135			11,2895						
16	206	107	156,5	0,22918108	445,2503	0,085			9,390881						
16A				0,1566925						107	517,3953	49,64	0,85062	37,21	
16B				0,14497717						99	532,2794	49,64	0,85062	35,42	
17	99	184	141,5	0,20721485	464,2443	0,092			10,59785						
18	184	296	240	0,35145981	365,9375	0,209		18,97738							
19	296	356	326	0,47739957	310,8165	0,379		29,22984							
20	356	427	391,5	0,57331881	278,7579	0,548		37,9045							
21	427	455	441	0,6458074	258,3432	0,208		13,33348							
Součet								421,0039					175,438	596,4416	

kde: f [Hz] 50
p [Ohm.m] 184,1
w - 0,7
rv - 0,426

Tabulka pro výpočet vlivů vedení VVN 220kV-vedení V203, na zabezp.kabely SŽDC v úseku Sklené nad Oslavou - Ostrov nad Oslavou

Případ - zkrat v žkm 68,622, žst. Sklené nad Oslavou
Zabezpečovací kabel TCEPKPFLEZE 7P1,0mm

Výpočetní úsek číslo	Souběhy						Křížení						Ind.napětí celkové U _{r1} [V]	
	a1 [m]	a2 [m]	a [m]	parametr x [—]	indukčnost M [μH/km]	souběh l [km]	Zk.proud I _k =3I ₀ [A]	Ind.napětí U _i [V]	křížení a+ [m]	indukčnost M+ [μH/km]	úhel kříž. α [°]	fce úhlu cotg α [—]		Ind.napětí ½U _i + [V]
1	787	895	841	1,23157375	155,6346	0,366	2 650	4,313246						
2	861	937	899	1,31650987	146,0009	0,81		8,954834						
3	937	761	849	1,24328908	154,2537	1,116		13,03517						
4	761	1026	893,5	1,30845558	146,8781	0,746		8,296844						
5	1026	738	882	1,2916148	148,7361	0,746		8,401798						
6	669	481	575	0,84203913	214,3089	0,565		9,168655						
7	481	299	390	0,57112219	279,4221	0,195		4,125838						
8	299	175	237	0,34706656	368,2355	0,117		3,262334						
9	175	89	132	0,1933029	477,4012	0,08		2,891947						
9A				0,13033301						89	552,7383	37,90	1,285446	15,25
9B				0,14204834						97	536,1951	37,90	1,285446	16,12
10	97	172	134,5	0,19696394	473,845	0,096			3,444486					
11	172	279	225,5	0,33022578	377,3461	0,138			3,943082					
12	279	438	358,5	0,52499309	294,0823	0,214			4,765402					
13	438	527	482,5	0,70658066	243,1769	0,302			5,560913					
14	527	357	442	0,64727182	257,9584	0,431			8,418678					
15	357	206	281,5	0,41223307	337,0215	0,135			3,445151					
16	206	107	156,5	0,22918108	445,2503	0,085			2,865762					
16A				0,1566925						107	517,3953	49,64	0,85062	11,36
16B				0,14497717						99	532,2794	49,64	0,85062	10,81
17	99	184	141,5	0,20721485	464,2443	0,092			3,234085					
18	184	296	240	0,35145981	365,9375	0,209		5,79122						
19	296	356	326	0,47739957	310,8165	0,379		8,919904						
20	356	427	391,5	0,57331881	278,7579	0,548		11,5671						
21	427	455	441	0,6458074	258,3432	0,208		4,068902						
Součet								128,4754					53,537	182,0127

kde: f [Hz] 50
p [Ohm.m] 184,1
w - 0,7
rv - 0,13