




Orientační schéma:

Razítko oprávněné osoby:

Podpis:

Datum:

Revize:	Datum:	Popis:	Kontroloval:
000	15.4.2021	Definitivní odevzdání dokumentace	Radek Kverek, DiS
P001	2.2021	Dokumentace k připomínkám	Radek Kverek, DiS

Stavebník/Investor:	Správa železnic, státní organizace	
Adresa:	Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1	
Zástupce investora:	Stavební správa východ	
Adresa:	Nerudova 773/1, 779 00 Olomouc	

Zhotovitel stavby:	DMC Havlíčkův Brod s.r.o.			
Adresa:	Průmyslová 941, 580 01 Havlíčkův Brod			
Kontakt:	T: +420 569 400 513 E: prijemni@dmchb.cz			
Zhotovitel objektu:	Signal Projekt s.r.o.			
Adresa:	Vídeňská 55, 639 00 Brno			
Kontakt:	T: +420 543 233 962 E: projekce@signalprojekt.cz			
Hlavní projektant (HIP):	Specialista:	Odpovědný projektant:	Zpracovatel:	
Ing. Pavel Bláha	Mgr. Radek Böhm	Ing. Milan Lukášek	Ing. Milan Lukášek	

Název stavby/akce:	Výstavba PZS přejezdu P3916 v km 16,839 trati Studenec - Křižanov			Označení (S-kód): S621900240
				Označení zhotovitele: 21-025-30-113
Název části:	Přejezdové zabezpečovací zařízení (PZZ)			Označení části: D.1.1. 3
Název objektu:	PZZ km 16,839			Označení objektu/komplexu: PS 26-01-31
Název přílohy:	Odolnost a zabezpečení před vlivy trakčních a energetických vedení			Číslo přílohy: 3. 001
Název dílčí části přílohy:				Paré:
Kraj:	Katastrální území:	TUDU:		
Vysočina	Oslavička	1261 06		
Stupeň dokumentace:	Datum zpracování:	Formáty:	Měřítko:	
DSP+PDPS	2.2021	12 x A4		

S-kód:	Stupeň dokumentace:	Část:	Objekt:	Podoblast:	Příloha:	Revize:
S 6 2 1 9 0 0 2 4 0	D S P X	D 1 1 0 3	P S 2 6 0 1 3 1	X X	3 0 0 1	0 0 0

[Prostor pro další informace]

Účel: Výpočet nebezpečných vlivů vedení vvn

Úsek : ŽST V. Meziříčí – ŽST Rudíkov

Pro stavby:

**Odstranění TOR na přejezdu P3919 v km 18,481 trati Studenec –
Křižanov**

Výstavba PZS přejezdu P3916 v km 16,839 trati Studenec – Křižanov

OBSAH

1.	VÝPOČET VLIVŮ 3F VEDENÍ VVN NA SDĚLOVACÍ A ZABEZPEČOVACÍ KABELOVÉ VEDENÍ	2
1.1.	Úvod	2
1.2.	Vstupní podklady	2
1.3.	Všeobecné údaje	3
1.4.	Výpočet.....	4
1.5.	Závěr.....	4
1.6.	Přílohy.....	4

1. VÝPOČET VLIVŮ 3F VEDENÍ VVN NA SDĚLOVACÍ A ZABEZPEČOVACÍ KABELOVÉ VEDENÍ

1.1. Úvod

V rámci staveb „Odstranění TOR na přejezdu P3919 v km 18,481 trati Studenec – Křižanov“ a „Výstavba PZS přejezdu P3916 v km 16,839 trati Studenec – Křižanov“ bude položen traťový kabel 15XN 0,8 v úseku SÚ Vel. Meziříčí v km 24,036 – počítacímu bodu RVPB31 v km cca 16,1, kde bude naspojován na stávající kabel 15XN 0,8.

V této části dokumentace je proveden výpočet vlivů vedení VVN na navrhovaný traťový kabel 15XN dle ČSN 33 2160 – Předpisy pro ochranu sdělovacích vedení a zařízení před nebezpečnými vlivy trojfázových vedení VN, VVN a ZVN.

Jelikož předmětná trať není elektrifikována, neprovádí se výpočet vlivů trakčních vedení VN na sdělovací a zabezpečovací kabely SŽDC.

1.2. Vstupní podklady

Součástí profese zabezpečovacího zařízení (část D1) bude pokládka nového traťového kabelu 15XN 0,8 v uvedeném úseku.

V předmětném úseku dochází ke křížení a souběhu s nadzemním vedením VVN 110 kV společnosti EON Distribuce a.s.

Jedná se linky 110kV:

1. Vedení V516 Řípov – Vel. Meziříčí
2. Vedení V5539 V. Bíteš – Ptáčov

Konfigurace stožárů je typ Soudek.

Použité fázové vodiče 240AlFe6 dle ČSN 024210.

Použité Kombinované zemnicí lano 1x136-AL3/57-A20SA.

Pro provedení výpočtu vlivů vedení VVN a zabezpečovací kabely SŽDC dle ČSN 33 21 60 bylo požádáno provozovatele distribuční soustavy 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 řešenou kabelizaci.

Obě vedení jsou v oblasti výpočtu vlivů vedeny v souběhu a dle hodnot zkr. proudu bude uvažováno s vyšší hodnotou – vedení V516 v místě zkratu s nejdelším souběhem – tj. R Vel. Meziříčí při napájení ze směru R Ptáčov.

1.3. Všeobecné údaje

Sdělovací kabely:

- TCEKFLEY 10XN0,8
- nebo
- TCEKFLEZE 10XN0,8

Redukční činitele sdělovacích a zabezpečovacích kabelů:

kabel TCEPKPFLEY 10 XN0,8 $r = 0,972$

provedení ZE

kabel TCEPKPFLEZE 10 XN0,8 $r = 0,26$

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 - rezistivita ρ (Ωm).

Měření zdánlivého měrného odporu půdy dle ČSN 33 40 60 nebylo provedeno. V prostoru pokládky nových zabezpečovacích kabelů bylo učeno zemní podloží z geologické mapy ČR.

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 (m)

ρ je zdánlivý měrný odpor půdy - rezistivita (Ωm)

Dle ČSN 33 2160 tabulka č.7 platí pravděpodobná hodnota rezistivity ($>500\text{mm}$ srážek):

pro naplaveniny je hodnota ρ v rozmezí od 2 do $10\Omega\text{m}$.

pro hlíny je hodnota ρ v rozmezí od 5 do $20\Omega\text{m}$.

pro slíny je hodnota ρ v rozmezí od 10 do $35\Omega\text{m}$

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

pro jílovitá břidlice je hodnota ρ v rozmezí od 350 do $3500\Omega\text{m}$

pro žula je hodnota ρ v rozmezí od 1000 až nevodivé Ωm

pro rula, skály je hodnota ρ v rozmezí od 1000 až nevodivé Ωm

Dle článku 7.2.22.1 normy ČSN 33 21 60 se při stanovení indukčního vlivu počítá s těmito hodnotami ρ s ohledem na podloží dle geologické mapy, pro danou lokalitu převažují zeminy porézní vápenec a pískovce. Volená rezistivita je tedy v rozsahu 500 Ω m.

1.4. Výpočet

Výpočetní tabulky jsou součástí příloh a jsou rozděleny na:

- 15XN
- 15XN ZE

Tabulky zahrnují vzdálenosti kabelu sděl. zař. od vedení VVN, délky souběhu a zkratové proudy v daném úseku a průměrná hodnota rezistivity v oblasti působení. Pro výpočet jsou použity údaje distributora o zemním lanu a redukční činitele řešených kabelů. V rámci

1.5. Závěr

Výsledná indukovaná napětí pro dané úseky jsou uvedeny v přílohách tabulek výpočtů. Tabulky byly předány zpracovatelům profesí zab. zař. pro zapracování. Ve výpočtových úsecích s ind. napětím větším než 300V budou použity kabely v ZE provedení.

1.6. Přílohy

- 02 – Tabulky výpočtů zkrat. proudů
- 03 – Mapový podklad
- 04 – Tabulky výpočtů ind. napětí

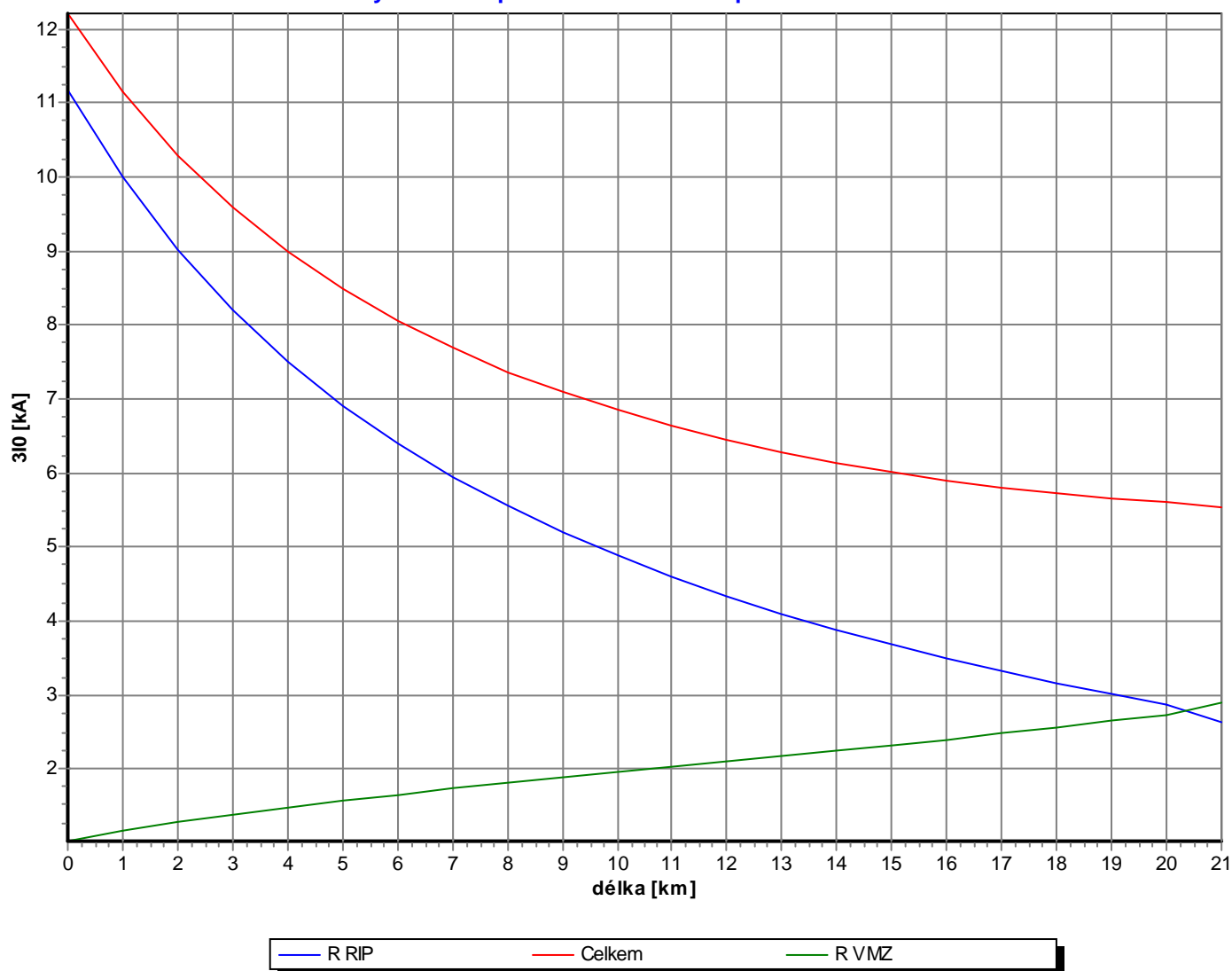
Počáteční uzel A: R RIP
 Koncový uzel B: R VMZ

Vedení: V516 Řípv - V. Meziříčí
 Druh vodičů: 3 x 240AlFe + 1 x KZL

Výpočet průběhu zkratu vedením

Celkový zkratový proud v počátečním bodě A:	12.18 kA
Příspěvek zkrat.proudu po vedení do počátečního bodu:	0.81 kA
Příspěvek 3IO zkratového proudu po vedení do počátečního bodu:	1.03 kA
Celkový zkratový proud v koncovém bodě B:	5.51 kA
Příspěvek zkratového proudu po vedení do koncového bodu:	3.34 kA
Příspěvek 3IO zkratového proudu po vedení do koncového bodu:	2.64 kA
Sdružené napětí:	115.50 kV
Celková délka vyšetřovaného vedení:	21.539 km
Délka úseku vedení (dělení pro účel výpočtu):	1.000 km
Měrná sousledná reaktance vedení:	0.405 Ohm/km
Měrná nulová reaktance vedení:	1.074 Ohm/km
Platnost výpočtu pro rok:	2025
Platnost výpočtu pro napěťový součinitel c:	1.00

Průběh jednofázového zkratového proudu a jeho trojnásobných nulových složek podél vedení V516 Řípv - V. Meziříčí



Počáteční uzel A: R RIP
 Koncový uzel B: R VMZ

Vedení: V516 Řípov - V. Meziříčí
 Druh vodičů: 3 x 240AlFe + 1 x KZL

Průběh jednofázového zkratového proudu a jeho trojnásobných nulových složek podél vedení 110kV:

l[km] zleva	I _c [kA] Celkem	I _a [kA] R RIP	I _b [kA] R VMZ	3I _{0c} [kA] Celkem	3I _{0a} [kA] R RIP	3I _{0b} [kA] R VMZ
0.00	12.18	11.37	0.81	12.21	11.18	1.03
1.00	11.16	10.25	0.91	11.16	9.99	1.16
2.00	10.29	9.30	0.99	10.29	9.01	1.28
3.00	9.58	8.51	1.07	9.58	8.19	1.39
4.00	8.99	7.85	1.14	8.99	7.51	1.48
5.00	8.48	7.28	1.20	8.49	6.91	1.57
6.00	8.06	6.80	1.26	8.06	6.40	1.65
7.00	7.69	6.37	1.32	7.69	5.95	1.74
8.00	7.37	5.99	1.38	7.37	5.56	1.81
9.00	7.09	5.66	1.43	7.09	5.21	1.89
10.00	6.85	5.36	1.48	6.85	4.89	1.96
11.00	6.63	5.10	1.54	6.64	4.60	2.03
12.00	6.45	4.86	1.59	6.45	4.34	2.11
13.00	6.28	4.64	1.64	6.28	4.11	2.18
14.00	6.14	4.44	1.70	6.14	3.89	2.25
15.00	6.01	4.26	1.75	6.01	3.69	2.33
16.00	5.90	4.09	1.81	5.91	3.50	2.40
17.00	5.80	3.93	1.87	5.81	3.33	2.48
18.00	5.72	3.79	1.93	5.73	3.16	2.56
19.00	5.65	3.66	1.99	5.66	3.01	2.65
20.00	5.59	3.54	2.05	5.60	2.87	2.73
21.50	5.51	3.34	2.16	5.53	2.64	2.89

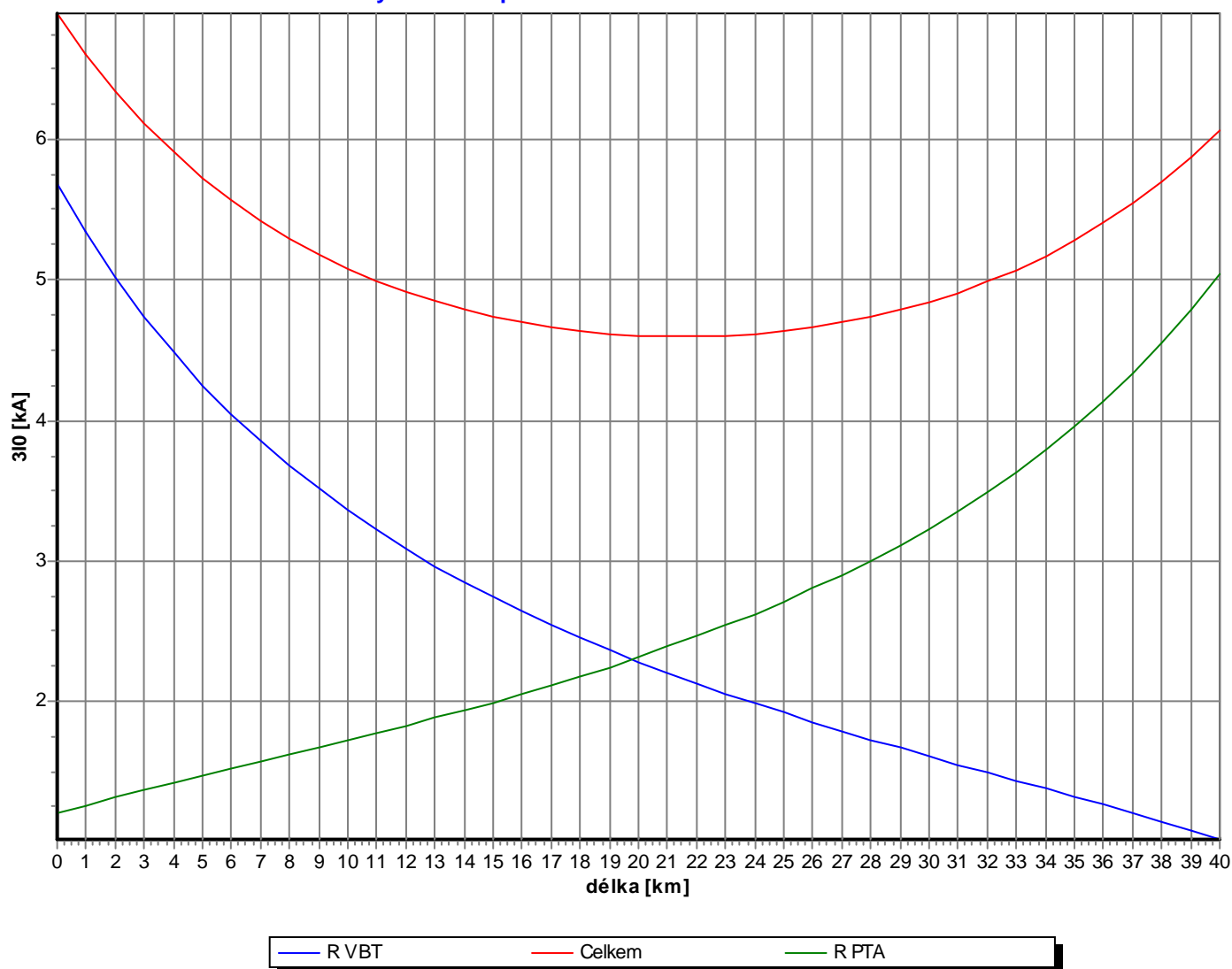
Počáteční uzel A: R VBT
 Koncový uzel B: R PTA

Vedení: V5539 V. Bíteš - Ptáčov
 Druh vodičů: 3 x 240AlFe + 1 x KZL

Výpočet průběhu zkratu vedením

Celkový zkratový proud v počátečním bodě A:	6.89 kA
Příspěvek zkrat.proudu po vedení do počátečního bodu:	1.38 kA
Příspěvek 3IO zkratového proudu po vedení do počátečního bodu:	1.21 kA
Celkový zkratový proud v koncovém bodě B:	6.07 kA
Příspěvek zkratového proudu po vedení do koncového bodu:	1.74 kA
Příspěvek 3IO zkratového proudu po vedení do koncového bodu:	1.02 kA
Sdružené napětí:	115.50 kV
Celková délka vyšetřovaného vedení:	40.300 km
Délka úseku vedení (dělení pro účel výpočtu):	1.000 km
Měrná sousledná reaktance vedení:	0.394 Ohm/km
Měrná nulová reaktance vedení:	1.360 Ohm/km
Platnost výpočtu pro rok:	2025
Platnost výpočtu pro napěťový součinitel c:	1.00

Průběh jednofázového zkratového proudu a jeho trojnásobných nulových složek podél vedení V5539 V. Bíteš - Ptáčov

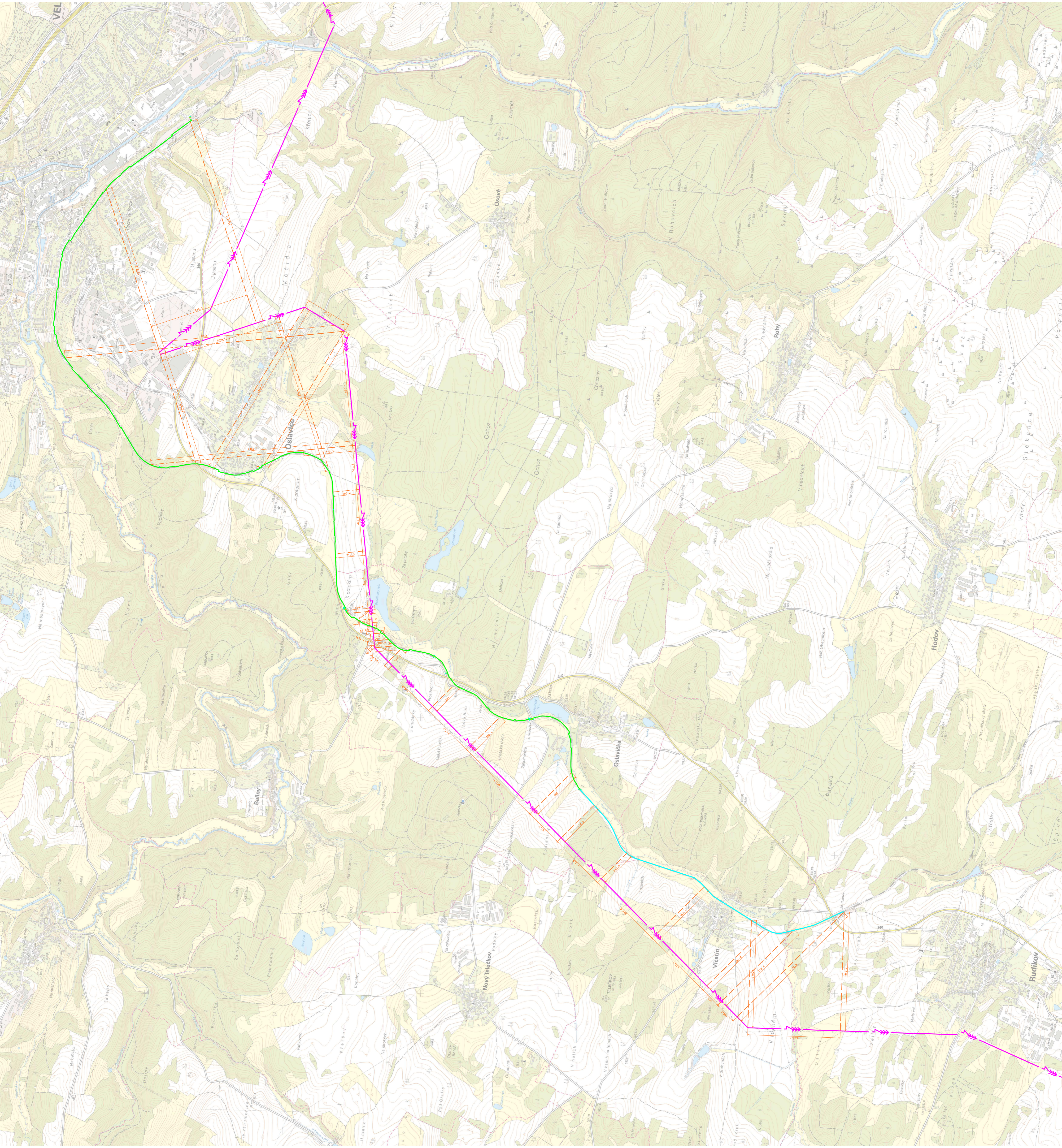


Počáteční uzel A: R VBT
 Koncový uzel B: R PTA

Vedení: V5539 V. Bíteš - Ptáčov
 Druh vodičů: 3 x 240AlFe + 1 x KZL

Průběh jednofázového zkratového proudu a jeho trojnásobných nulových složek podél vedení 110kV:

l[km]	Ic[kA]	Ia[kA]	Ib[kA]	3I0c[kA]	3I0a[kA]	3I0b[kA]
zleva	Celkem	R VBT	R PTA	Celkem	R VBT	R PTA
0.00	6.89	5.52	1.38	6.90	5.69	1.21
1.00	6.60	5.20	1.41	6.61	5.34	1.27
2.00	6.34	4.91	1.43	6.34	5.02	1.32
3.00	6.11	4.65	1.46	6.11	4.74	1.37
4.00	5.91	4.42	1.49	5.91	4.49	1.42
5.00	5.73	4.21	1.51	5.73	4.26	1.47
6.00	5.57	4.02	1.54	5.57	4.05	1.52
7.00	5.43	3.85	1.57	5.43	3.85	1.57
8.00	5.30	3.69	1.61	5.30	3.68	1.62
9.00	5.19	3.55	1.64	5.19	3.51	1.67
10.00	5.09	3.41	1.67	5.09	3.36	1.73
11.00	5.00	3.29	1.71	5.00	3.22	1.78
12.00	4.92	3.18	1.74	4.92	3.09	1.83
13.00	4.85	3.07	1.78	4.85	2.97	1.88
14.00	4.80	2.97	1.82	4.80	2.85	1.94
15.00	4.74	2.88	1.86	4.74	2.75	2.00
16.00	4.70	2.79	1.91	4.70	2.64	2.06
17.00	4.67	2.71	1.95	4.67	2.55	2.12
18.00	4.64	2.64	2.00	4.64	2.46	2.18
19.00	4.62	2.57	2.05	4.62	2.37	2.25
20.00	4.61	2.50	2.11	4.61	2.29	2.32
21.00	4.60	2.44	2.16	4.60	2.21	2.39
22.00	4.60	2.38	2.22	4.60	2.13	2.46
23.00	4.60	2.32	2.28	4.60	2.06	2.54
24.00	4.62	2.27	2.35	4.62	1.99	2.63
25.00	4.64	2.22	2.42	4.64	1.92	2.71
26.00	4.66	2.17	2.49	4.66	1.86	2.81
27.00	4.70	2.13	2.57	4.70	1.79	2.90
28.00	4.74	2.09	2.65	4.74	1.73	3.01
29.00	4.79	2.05	2.74	4.79	1.67	3.12
30.00	4.84	2.01	2.84	4.84	1.61	3.23
31.00	4.91	1.97	2.94	4.91	1.55	3.36
32.00	4.99	1.94	3.05	4.99	1.50	3.49
33.00	5.07	1.91	3.16	5.07	1.44	3.63
34.00	5.17	1.88	3.29	5.17	1.38	3.79
35.00	5.28	1.85	3.43	5.28	1.32	3.96
36.00	5.40	1.83	3.58	5.41	1.27	4.14
37.00	5.54	1.80	3.74	5.55	1.21	4.34
38.00	5.70	1.78	3.92	5.70	1.15	4.55
39.00	5.88	1.76	4.12	5.88	1.09	4.79
40.30	6.07	1.74	4.34	6.07	1.02	5.04



Tabulka pro výpočet vlivů vedení VVN 110kV-vedení V516 Říčov - V. Meziříčí

Případ - zkrat v ŽST V. Meziříčí
sděl. kabel 15XN

Výpočetní úsek číslo	Souběhy							Křížení							
	Vzájemná vzdálenost			parametr	indukčnost	souběh	Zk.proud	Ind.napětí	křížení	indukčnost	úhel kříž.	fce úhlu	Ind.napětí	Ind.napětí	
	a1 [m]	a2 [m]	a [m]	x [-]	M [μH/km]	l [km]	Ik=3Io [A]	Ui [V]	a+ [m]	M+ [μH/km]	α [°]	cotg α [-]	½Ui+ [V]	celkové Ui1 [V]	
1	1537,8	1259,5	1398,65	1,24284042	154,3063	0,7309	2 640	40,671							
2	834,6	1179,4	1007	0,89482022	204,5432	0,9004		66,415							
3	1344,5	1129	1236,75	1,09897608	172,5776	0,3374		20,998							
4	2033	1486,7	1759,85	1,56380275	122,2082	0,8303		36,591							
5	379,3	193,4	286,35	0,25445062	425,6429	0,3218		49,394							
6	193,4	219,3	206,35	0,18336261	487,4237	0,4465		78,483							
7	219,3	169,9	194,6	0,17292156	498,5808	0,4395		79,020							
8	169,9	98,3	134,1	0,11916126	570,0085	0,0571		11,737							
9A				0,08734938						98,3	630,1711	60,70	0,56188	39,973	
9B				0,05136108						57,8	733,8815	57,40	0,640243	31,190	
10	57,8	109,4	83,6	0,07428696	661,7107	0,0527		12,575							
11	109,4	152,8	131,1	0,11649546	574,3757	0,0496		10,274							
12	115,9	129,2	122,55	0,10889793	587,4093	0,1407		29,804							
13	129,2	231	180,1	0,16003686	513,3576	0,4563		84,472							
14	231	300,4	265,7	0,23610103	439,6619	0,3974		63,007							
15	300,4	386	343,2	0,30496753	391,9948	0,6517		92,124							
16	386	338,5	362,25	0,32189536	382,04	0,2835		39,058							
17	338,5	263,9	301,2	0,89826343	203,9308	0,4138		30,431							
18	263,9	492,1	378	0,33589081	374,2264	0,5674		76,572							
19	492,1	593,9	543	0,48250981	308,932	0,5231		58,276							
20	593,9	738,4	666,15	0,5919409	273,2412	0,1559		15,362							
21	738,4	1079,3	908,85	0,80760413	221,0907	0,1587		12,653							
22	779,7	862,3	821	0,72954062	237,8411	0,6706	57,517								
Součet								965,435					71,163	1036,599	

podmínka a1/a2

1,220960699
0,707647957
1,190876882
1,367458129
1,961220269
0,881896945
1,29075927
1,728382503
#DĚLENÍ_NULOU!
#DĚLENÍ_NULOU!
0,52833638
0,715968586
0,897058824
0,559307359
0,7689747
0,778238342
1,140324963
1,282682834
0,536273115
0,828590672
0,804306609

kde: f [Hz] 50
ρ [Ohm.m] 500
w - 0,7
rv - 0,62146

Re JT-AIFe JT - KZL DS-AIFe DS-KZL
Rk 0,92 0,58 0,68 0,6 0,7
Rs FLEY ZE
10XN 0,972 0,26
15XN 0,965 0,26
48p 0,9 0,16
30p 0,92 0,17
24p 0,94 0,18
16p 0,96 0,23
12p 0,97 0,24
7p 0,98 0,28
4p 0,99 0,32
3p 0,99 0,32

Tabulka pro výpočet vlivů vedení VVN 110kV-vedení V516 Řípv - V. Meziříčí

Případ - zkrat v ŽST V. Meziříčí
sděl. kabel 15XN ZE

Výpočetní úsek číslo	Souběhy							Křížení							
	Vzájemná vzdálenost			parametr	indukčnost	souběh	Zk.proud	Ind.napětí	křížení	indukčnost	úhel kříž.	fce úhlu	Ind.napětí	Ind.napětí	
	a1 [m]	a2 [m]	a [m]	x [-]	M [μH/km]	l [km]	Ik=3Io [A]	Ui [V]	a+ [m]	M+ [μH/km]	α [°]	cotg α [-]	½Ui+ [V]	celkové Ui1 [V]	
1	1537,8	1259,5	1398,65	1,24284042	154,3063	0,7309	2 640	9,393							
2	834,6	1179,4	1007	0,89482022	204,5432	0,9004		15,338							
3	1344,5	1129	1236,75	1,09897608	172,5776	0,3374		4,849							
4	2033	1486,7	1759,85	1,56380275	122,2082	0,8303		8,450							
5	379,3	193,4	286,35	0,25445062	425,6429	0,3218		11,407							
6	193,4	219,3	206,35	0,18336261	487,4237	0,4465		18,125							
7	219,3	169,9	194,6	0,17292156	498,5808	0,4395		18,249							
8	169,9	98,3	134,1	0,11916126	570,0085	0,0571		2,711							
9A				0,08734938						98,3	630,1711	60,70	0,56188	9,231	
9B				0,05136108						57,8	733,8815	57,40	0,640243	7,203	
10	57,8	109,4	83,6	0,07428696	661,7107	0,0527		2,904							
11	109,4	152,8	131,1	0,11649546	574,3757	0,0496		2,373							
12	115,9	129,2	122,55	0,10889793	587,4093	0,1407		6,883							
13	129,2	231	180,1	0,16003686	513,3576	0,4563		19,508							
14	231	300,4	265,7	0,23610103	439,6619	0,3974		14,551							
15	300,4	386	343,2	0,30496753	391,9948	0,6517		21,275							
16	386	338,5	362,25	0,32189536	382,04	0,2835		9,020							
17	338,5	263,9	301,2	1,86919278	99,37072	0,4138		3,424							
18	263,9	492,1	378	0,33589081	374,2264	0,5674		17,683							
19	492,1	593,9	543	0,48250981	308,932	0,5231		13,458							
20	593,9	738,4	666,15	0,5919409	273,2412	0,1559		3,548							
21	738,4	1079,3	908,85	0,80760413	221,0907	0,1587		2,922							
22	779,7	862,3	821	0,72954062	237,8411	0,6706	13,283								
Součet								219,354					16,434	235,789	

podmínka a1/a2

1,220960699
0,707647957
1,190876882
1,367458129
1,961220269
0,881896945
1,29075927
1,728382503
#DĚLENÍ_NULOU!
#DĚLENÍ_NULOU!
0,52833638
0,715968586
0,897058824
0,559307359
0,7689747
0,778238342
1,140324963
1,282682834
0,536273115
0,828590672
0,804306609

kde: f [Hz] 50
ρ [Ohm.m] 500
w - 0,7
rv - 0,14352

Re JT-AIFe JT - KZL DS-AIFe DS-KZL
Rk 0,92 0,58 0,68 0,6 0,7
Rs FLEY ZE
10XN 0,972 0,26
15XN 0,965 0,26
48p 0,9 0,16
30p 0,92 0,17
24p 0,94 0,18
16p 0,96 0,23
12p 0,97 0,24
7p 0,98 0,28
4p 0,99 0,32
3p 0,99 0,32