

INF	Ing. Zbyněk Janda Slovanská alej 1993/28 326 00 Plzeň		Číslo objednávky	
			0098-2020	
			Číslo dokumentu	
			200116/1	
Objednatel	Elektrovod a.s. - Slovenská republika, odštěpný závod			
Název stavby	TR 110 kV Č.B. Střed - přívodní kabelové vedení 110 kV			
Název svazku	Posouzení vlivů vvn na síť společnosti CETIN a.s.			
Stupeň PD	-			
Pořadové číslo	Název	Počet A4		
		Text	Výkres	
A	Výpočet vlivů vvn	23	0	
B	Přílohy	3	0	
C	Celková situace	0	2	
Celkem		26	2	
	Jméno	Podpis	Datum	Výtisk
Vypracoval	Ing. Zbyněk Janda, Ph.D.		08/2020	

## Obsah

<b>OBSAH</b>	<b>2</b>
<b>A.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE</b>	<b>3</b>
<b>A.2 POPIS HODNOCENÉ SITUACE</b>	<b>3</b>
<b>A.3 POSTUP ŘEŠENÍ VÝPOČTOVÉ ANALÝZY</b>	<b>4</b>
<b>A.4 ZÁKLADNÍ PŘEDPOKLADY A VSTUPNÍ ÚDAJE PRO VÝPOČET</b>	<b>4</b>
A.4.1 OVLIVŇUJÍCÍ ZAŘÍZENÍ	4
A.4.2 OVLIVNĚNÁ ZAŘÍZENÍ	4
A.4.3 OSTATNÍ ÚDAJE	5
A.4.4 POUŽITÉ NORMY	5
<b>A.5 VÝSLEDKY VÝPOČTŮ A PŘÍPADNÁ DOPORUČENÁ OPATŘENÍ</b>	<b>6</b>
A.5.1. SOUBĚH SDĚLOVACÍHO KABELU K1 A KABELOVÉHO VEDENÍ V1366K	6
A.5.2. SOUBĚH SDĚLOVACÍHO KABELU K2 A KABELOVÉHO VEDENÍ V1366K	8
A.5.3. SOUBĚH SDĚLOVACÍHO KABELU K3 A KABELOVÉHO VEDENÍ V1366K	10
A.5.4. SOUBĚH SDĚLOVACÍHO KABELU K4 A KABELOVÉHO VEDENÍ V1366K	12
A.5.5. SOUBĚH SDĚLOVACÍHO KABELU K5 A KABELOVÉHO VEDENÍ V1366K	13
A.5.6. SOUBĚH SDĚLOVACÍHO KABELU K6 A KABELOVÉHO VEDENÍ V1366K	18
A.5.7. SOUBĚH SDĚLOVACÍHO KABELU K7 A KABELOVÉHO VEDENÍ V1366K	20
<b>A.5 SOUHRN VÝSLEDKŮ</b>	<b>22</b>
<b>A.6 NÁVRH OCHRANNÝCH OPATŘENÍ</b>	<b>22</b>
<b>A.7 NÁKLADY NA OCHRANNÁ OPATŘENÍ</b>	<b>23</b>
<b>A.8 ZÁVĚR</b>	<b>23</b>
<b>B. PŘÍLOHY</b>	<b>24</b>

## A.1 Identifikační údaje

Název stavby: TR 110 kV Č.B. Střed - přívodní kabelové vedení 110 kV

Investor: E.ON Distribuce, a.s.  
F.A. Gerstnera 6/2151, 370 49 České Budějovice

Hlavní projektant: Elektrovod a.s. - Slovenská republika, odštěpný závod  
Čechova 395/59  
370 01 České Budějovice 6

Zpracovatel dokumentace Výpočet vlivů vvn:  
INF - Vlivy elektrických vedení  
Ing. Zbyněk Janda  
Slovanská alej 1993/28, 326 00 Plzeň  
IČ: 01788116  
E: zbynek.janda@iohv.cz, M: 731 348 595

## A.2 Popis hodnocené situace

Předmětná stavba řeší uložení kabelového vedení 110 kV o délce cca 2,8 km ve městě České Budějovice.

Předmětem této zprávy je posouzení nebezpečných vlivů projektovaného kabelového vedení vvn na stávající síť elektronických komunikací a případný návrh opatření pro eliminaci hodnot indukovaných napětí mimo normativně přípustnou mez. Byly analyzovány vlivy induktivní. Byly tak vyhodnoceny možné nežádoucí účinky předmětného kabelového vedení 110 kV na sdělovací vedení a zařízení společnosti CETIN a.s. v souladu s normou ČSN 33 2160.

Telekomunikační sítě jsou v dané oblasti provozovány jako sdělovací kabely (podzemní).

Dispoziční uspořádání projektovaného venkovního vedení a potenciálně ovlivněných sítí elektronických komunikací je zřejmé z Celkové situace, poř. č. INF-200116/1.

### A.3 Postup řešení výpočtové analýzy

Pro potřeby výpočtové analýzy byly uvažovány telekomunikační sítě, které se nacházejí v oblasti nebezpečného induktivního vlivu projektovaných vedení. Byly analyzovány napěťové poměry (ideální podélné napětí) na ovlivněných sdělovacích vedeních při poruchových stavech navrhovaného kabelového vedení. Byly uvažovány vlivy induktivní.

Pro zjednodušení výpočtu a přitom respektování maximální výpočtové rezervy byl uvažován nejvyšší příslušný zkratový proud, který byl možný v daném úseku kabelového vedení, a současně byla uvažována jeho maximální konstantní hodnota podél trasy.

Ve všech výpočetních úsecích byla stanovena míra omezení elektromagnetického pole vlivem souběžných omezujících vodičů.

Výpočty byly provedeny v souladu s normou ČSN 33 2160.

### A.4 Základní předpoklady a vstupní údaje pro výpočet

#### A.4.1 Ovlivňující zařízení

Ovlivňujícím zařízením je kabelové vedení 110 kV.

Tab. 1: Parametry kabelového vedení

Trasa vedení	Označení vedení	Od	Do	$U_n$ (kV)	Redukční koeficient $r$ (-)	Doba trvání zkratu $t_k$ (s)
V1366K	V1366	odb. V1366	R CB Střed	110	0,11	0,3

#### Kabelové vedení 110 kV

Jsou použity kabely typu A2XS(FL)2Y 1x1200RMS/170 – 64/110 kV.

Provozovatelem je společnost E.ON Distribuce, a.s.

#### A.4.2 Ovlivněná zařízení

Ovlivněnými zařízeními jsou v zemi uložené metalické sdělovací kabely společnosti CETIN a.s.

### A.4.3 Ostatní údaje

Tab. 2: Ostatní vstupní údaje pro výpočet

Zdánlivá rezistivita půdy $\rho_z$ [ $\Omega\text{m}$ ] (dle ČSN 33 2160)	25
Doba trvání zkratu $t_k$ [s]	0,3
Oblast nebezpečného vlivu [m]	1500
Činitel pravděpodobnosti $w$ [-]	0,7
Jednofázový zkratový proud $I_k$ [kA]	$\leq 5,361$

#### Zdánlivá rezistivita půdy

Hodnota zdánlivé rezistivity půdy byla určena dle ČSN 33 2160. Pro střední města je uvažována hodnota rezistivity půdy 25  $\Omega\text{m}$ .

#### Redukční činitel souběžných kabelů a kolejí

V případě potřeby byl výpočet upřesněn respektováním stínících účinků souběžných kabelů.

#### Redukční činitel vlastního sdělovacího kabelu

Určení v souladu s ČSN 33 2160, viz vlastní výpočet.

#### Výsledný redukční činitel

Výsledný redukční činitel byl stanoven dle ČSN 33 2160 v každém výpočetním úseku respektováním stínících účinků vlastního kabelu a souběžných kabelů.

#### Zkratový proud

Pro účely výpočtu indukovaných napětí se uplatňuje trojnásobná netočivá složka zkratového proudu 3I<sub>0</sub>.

Hodnoty zkratových proudů byly určeny na základě podkladů poskytnutých společností E.ON Distribuce, a.s.

#### Podklady

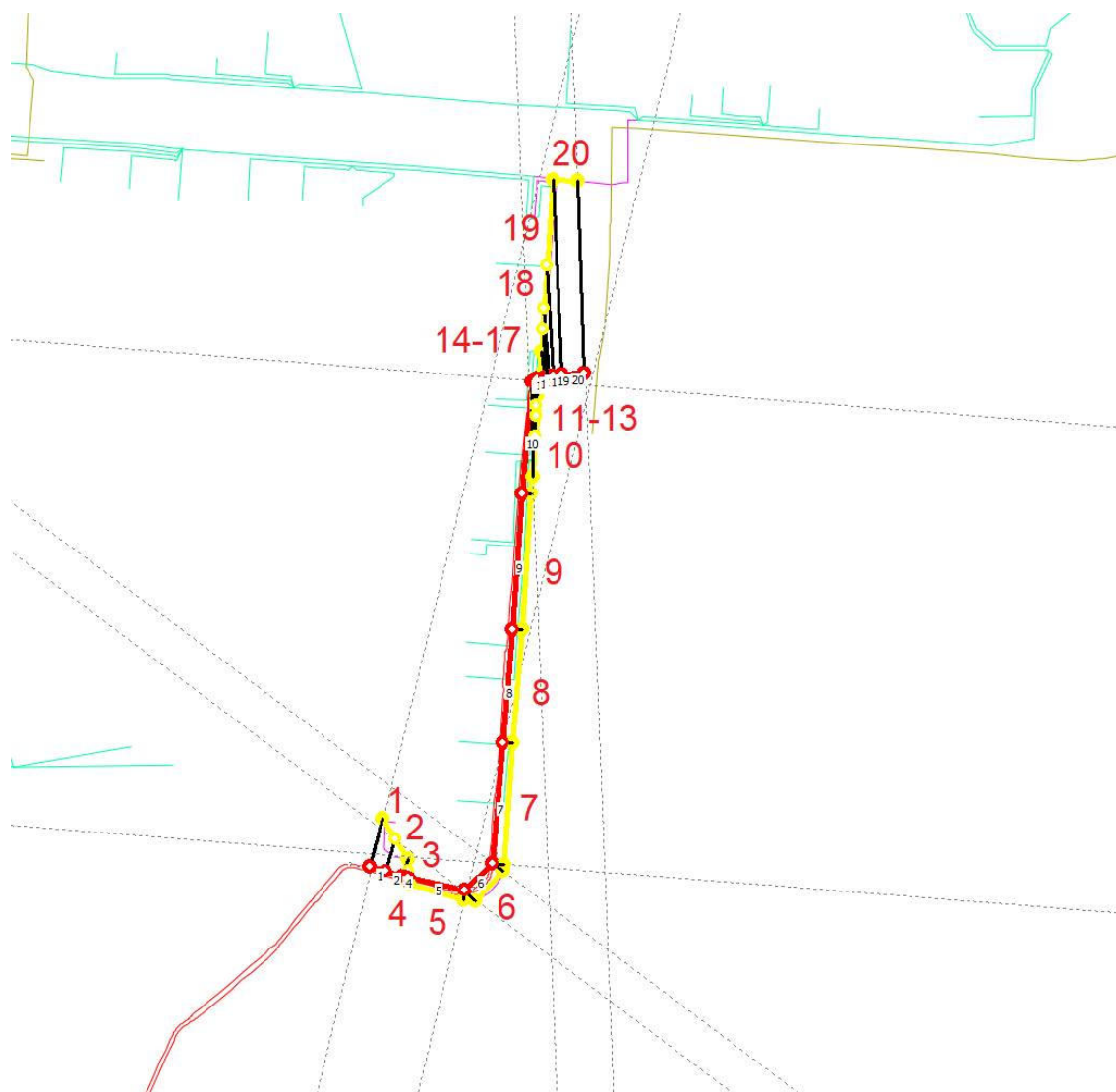
- situace a parametry elektrických vedení
- situace ovlivněného zařízení vč. technických parametrů.

### A.4.4 Použité normy

ČSN 33 2160	Elektrotechnické předpisy. Předpisy pro ochranu sdělovacích vedení a zařízení před nebezpečnými vlivy trojfázových vedení vn, vvn a zvn.
-------------	--

## A.5 Výsledky výpočtů a případná doporučená opatření

### A.5.1. Souběh sdělovacího kabelu K1 a kabelového vedení V1366K



#### LEGENDA



V1366K – kabelové vedení 110 kV

K1 – sdělovací metalický kabel

Kabel K1:

PPFLE 5 XN 0,6

Redukční činitel kabelu:

$r_K = 0,95$

Redukční činitel souběžných kabelů a kolejí:

$r_{SK} = 1,0$  (nejnepříznivější stav)

Kabel V1366K:

Redukční činitel kabelu:

$r_{KV} = 0,11$

**Vyhodnocení výsledků: V1366K - K1****Vstupní data:**

Počet úseků N [-]: 20

Napětí na vedení U [kV]: 110

Koeficient w [-]: 0,7

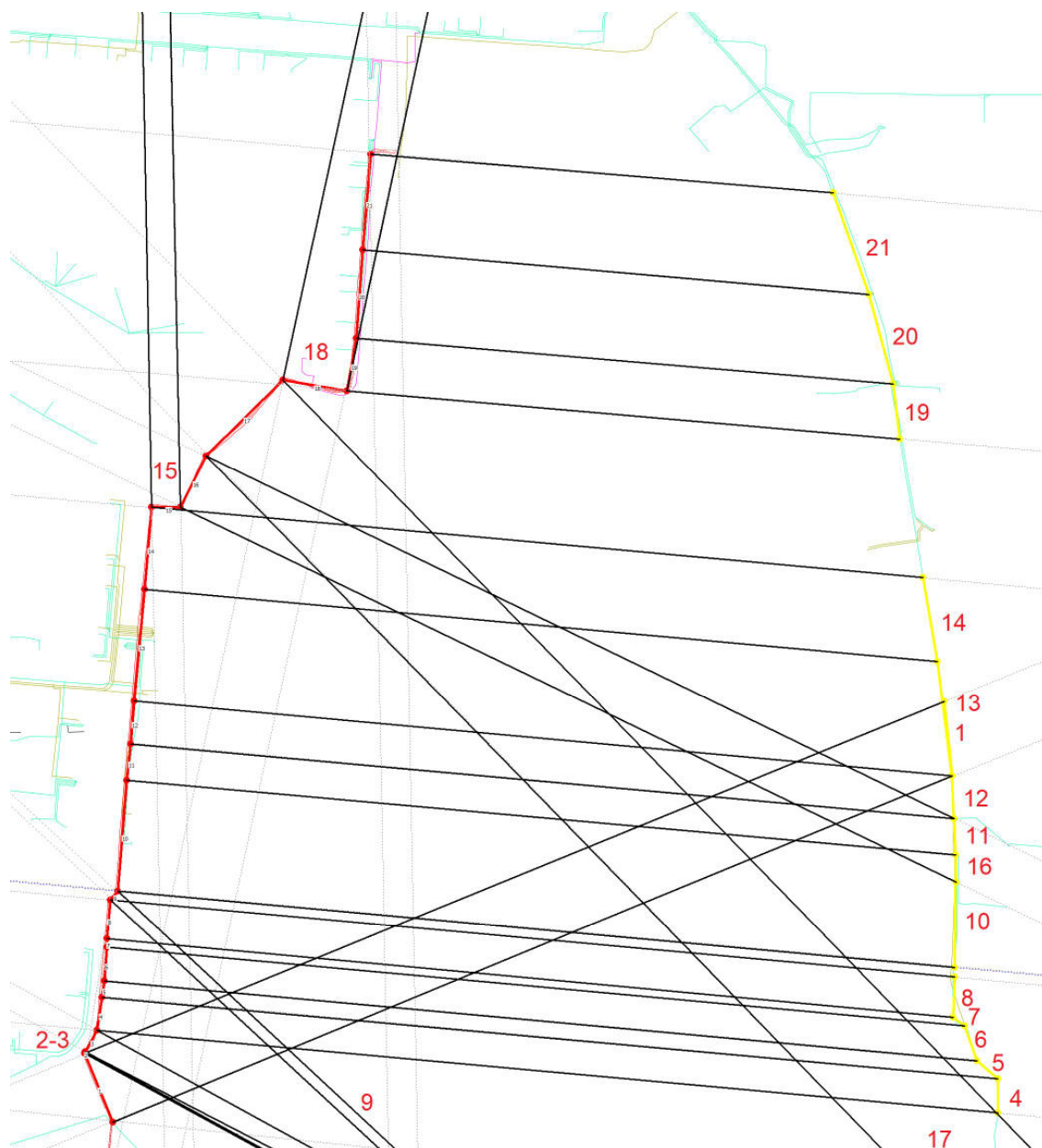
Doba trvání zkratu t [s]: 0,3

**Výstupní data:**

Úsek	a [m]	l [km]	Ik [kA]	r [-]	Ro [ohm.m]	Ui [V]
1	7,8178	0,0032	5,361	0,1045	25	0,328
2	4,8392	0,0032	5,361	0,1045	25	0,365
3	2,8164	0,0005	5,361	0,1045	25	0,064
4	1,7492	0,0005	5,361	0,1045	25	0,069
5	1,5126	0,0109	5,361	0,1045	25	1,552
6	2,6328	0,0072	5,361	0,1045	25	0,928
7	2,0029	0,0227	5,361	0,1045	25	3,076
8	1,7986	0,0213	5,361	0,1045	25	2,942
9	1,6986	0,0256	5,361	0,1045	25	3,572
10	1,5987	0,0211	5,361	0,1045	25	2,975
11	14,14	0,0006	5,361	0,1045	25	0,053
12	8,6685	0,0003	5,361	0,1045	25	0,03
13	5,9331	0,0001	5,361	0,1045	25	0,011
14	4,1093	0,0001	5,361	0,1045	25	0,012
15	3,9163	0,0015	5,361	0,1045	25	0,179
16	6,6211	0,0004	5,361	0,1045	25	0,043
17	10,593	0,0004	5,361	0,1045	25	0,038
18	16,551	0,0008	5,361	0,1045	25	0,067
19	28,465	0,0016	5,361	0,1045	25	0,114
20	36,199	0,0042	5,361	0,1045	25	0,276

Mez nebezpečného napětí dle ČSN 33 2160 je 300 V.

Výsledné indukované napětí je  $U_{iv} = 16,692$  V.Celková náhradní délka souběhu je  $L_c = 0,126$  km.NENÍ NUTNÉ provádět zvláštní ochranu sdělovacího kabelu, protože  $U_{iv} < 300$  V.

**A.5.2. Souběh sdělovacího kabelu K2 a kabelového vedení V1366K****LEGENDA****V1366K – kabelové vedení 110 kV****K2 – sdělovací metalický kabel**

Kabel K2:

PPFLE 10 XN 0,4

Redukční činitel kabelu:

 $r_K = 0,95$ 

Redukční činitel souběžných kabelů a kolejí:

 $r_{SK} = 1,0$  (nejnepříznivější stav)

Kabel V1366K:

Redukční činitel kabelu:

 $r_{KV} = 0,11$



**Vyhodnocení výsledků: V1366K - K2****Vstupní data:**

Počet úseků N [-]: 21

Napětí na vedení U [kV]: 110

Koeficient w [-]: 0,7

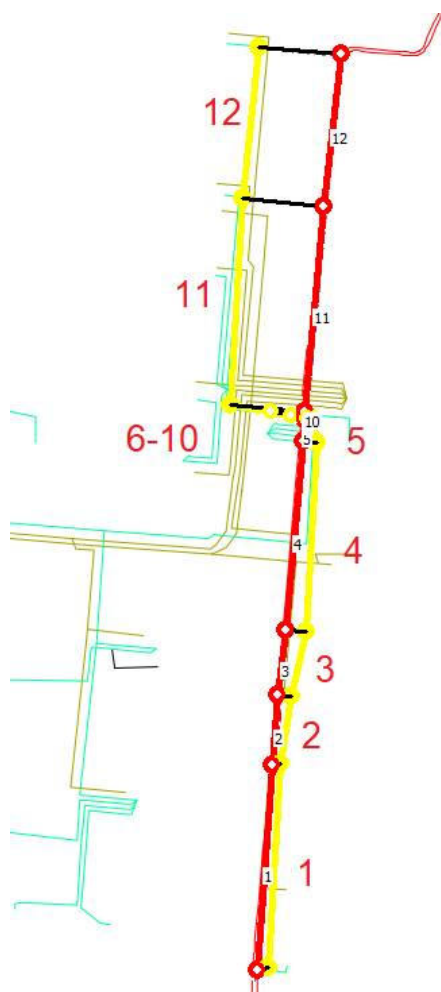
Doba trvání zkratu t [s]: 0,3

**Výstupní data:**

Úsek	a [m]	l [km]	Ik [kA]	r [-]	Ro [ohm.m]	Ui [V]
1	370,2	0,0299	5,361	0,1045	25	0,481
2	393,88	0,0006	0	0,1045	25	mimo vliv
3	394,91	0,0098	0	0,1045	25	mimo vliv
4	363,74	0,0133	5,361	0,1045	25	0,218
5	358,02	0,0067	5,361	0,1045	25	0,112
6	350,31	0,0136	5,361	0,1045	25	0,232
7	345,01	0,0034	5,361	0,1045	25	0,059
8	342,3	0,0157	5,361	0,1045	25	0,274
9	373,79	0,0047	5,361	0,1045	25	0,075
10	337,24	0,0447	5,361	0,1045	25	0,791
11	334,41	0,0147	5,361	0,1045	25	0,262
12	332,13	0,0174	5,361	0,1045	25	0,312
13	326,02	0,0454	5,361	0,1045	25	0,83
14	316,69	0,0333	5,361	0,1045	25	0,626
15	225,95	0,0116	0	0,1045	25	mimo vliv
16	341,47	0,0232	5,361	0,1045	25	0,405
17	588,05	0,0435	0	0,1045	25	mimo vliv
18	194,16	0,0262	0	0,1045	25	mimo vliv
19	220,52	0,0215	5,361	0,1045	25	0,55
20	211,1	0,0357	5,361	0,1045	25	0,945
21	196,04	0,0389	5,361	0,1045	25	1,087

Mez nebezpečného napětí dle ČSN 33 2160 je 300 V.

Výsledné indukované napětí je  $U_{iv} = 7,2591$  V.Celková náhradní délka souběhu je  $L_c = 0,454$  km.NENÍ NUTNÉ provádět zvláštní ochranu sdělovacího kabelu, protože  $U_{iv} < 300$  V.

**A.5.3. Souběh sdělovacího kabelu K3 a kabelového vedení V1366K****LEGENDA****V1366K – kabelové vedení 110 kV****K3 – sdělovací metalický kabel**

Kabel K3:

PPFLE 10 XN 0,4

Redukční činitel kabelu:

 $r_K = 0,95$ 

Redukční činitel souběžných kabelů a kolejí:

 $r_{SK} = 1,0$  (nejnepříznivější stav)

Kabel V1366K:

Redukční činitel kabelu:

 $r_{KV} = 0,11$

**Vyhodnocení výsledků: V1366K - K3****Vstupní data:**

Počet úseků N [-]: 12

Napětí na vedení U [kV]: 110

Koeficient w [-]: 0,7

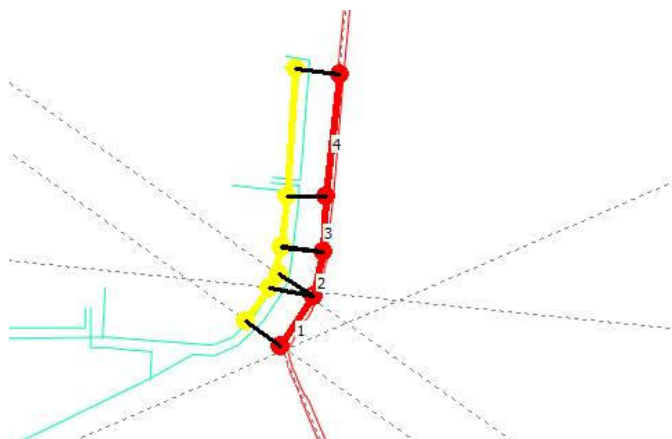
Doba trvání zkratu t [s]: 0,3

**Výstupní data:**

Úsek	a [m]	l [km]	Ik [kA]	r [-]	Ro [ohm.m]	Ui [V]
1	1,4318	0,0305	5,361	0,1045	25	4,382
2	1,612	0,0104	5,361	0,1045	25	1,464
3	2,5063	0,0097	5,361	0,1045	25	1,261
4	2,5063	0,0281	5,361	0,1045	25	3,654
5	1,6037	0,0032	5,361	0,1045	25	0,451
6	1,5065	0,0001	5,361	0,1045	25	0,014
7	2,1214	0,0001	5,361	0,1045	25	0,013
8	3,0437	0,0001	5,361	0,1045	25	0,013
9	4,8882	0,0003	5,361	0,1045	25	0,034
10	8,5775	0,0006	5,361	0,1045	25	0,06
11	11,543	0,0305	5,361	0,1045	25	2,836
12	12,141	0,0227	5,361	0,1045	25	2,083

Mez nebezpečného napětí dle ČSN 33 2160 je 300 V.

Výsledné indukované napětí je  $U_{iv} = 16,267$  V.Celková náhradní délka souběhu je  $L_c = 0,136$  km.NENÍ NUTNÉ provádět zvláštní ochranu sdělovacího kabelu, protože  $U_{iv} < 300$  V.

**A.5.4. Souběh sdělovacího kabelu K4 a kabelového vedení V1366K****LEGENDA****V1366K – kabelové vedení 110 kV****K4 – sdělovací metalický kabel**

Kabel K4: PPFLE 10 XN 0,4  
 Redukční činitel kabelu:  $r_K = 0,95$   
 Redukční činitel souběžných kabelů a kolejí:  $r_{SK} = 1,0$  (nejnepříznivější stav)

Kabel V1366K:  
 Redukční činitel kabelu:  $r_{KV} = 0,11$

**Vyhodnocení výsledků: V1366K - K4****Vstupní data:**

Počet úseků N [-]: 4  
 Napětí na vedení U [kV]: 110  
 Koeficient w [-]: 0,7  
 Doba trvání zkratu t [s]: 0,3

**Výstupní data:**

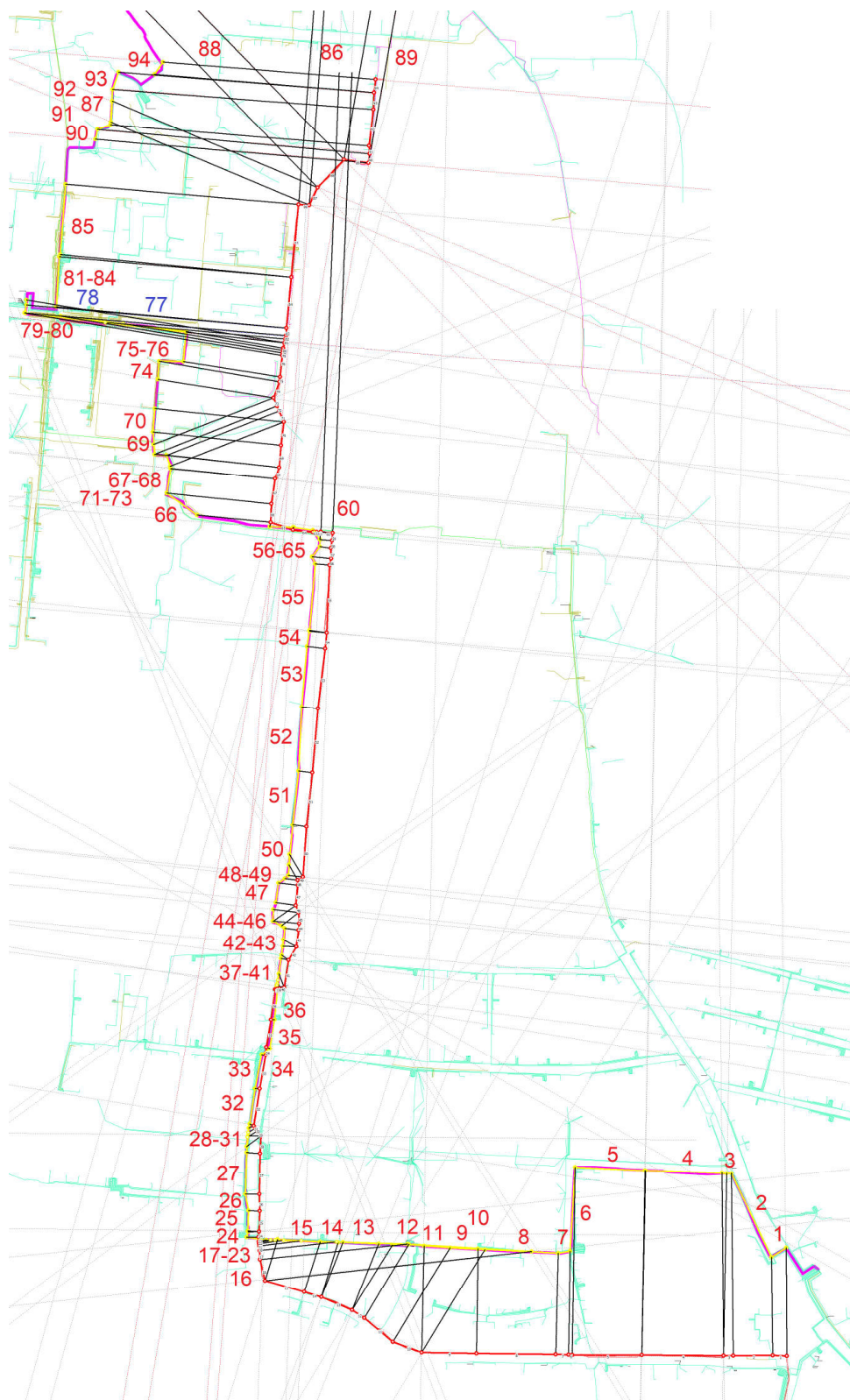
Úsek	a [m]	l [km]	Ik [kA]	r [-]	Ro [ohm.m]	Ui [V]
1	6,0487	0,0087	5,361	0,1045	25	0,945
2	6,2707	0,0066	5,361	0,1045	25	0,711
3	5,8265	0,008	5,361	0,1045	25	0,876
4	6,0249	0,0177	5,361	0,1045	25	1,925

Mez nebezpečného napětí dle ČSN 33 2160 je 300 V.

Výsledné indukované napětí je  $U_{iv} = 4,4572$  V.

Celková náhradní délka souběhu je  $L_c = 0,041$  km.

NENÍ NUTNÉ provádět zvláštní ochranu sdělovacího kabelu, protože  $U_{iv} < 300$  V.

**A.5.5. Souběh sdělovacího kabelu K5 a kabelového vedení V1366K****LEGENDA****V1366K – kabelové vedení 110 kV****K5 – sdělovací metalický kabel**

Kabel K5: QYPY 100 XN 0,6  
Redukční činitel kabelu:  $r_K = 0,86$   
Redukční činitel souběžných kabelů a kolejí:  $r_{SK} = 0,91$

Kabel V1366K:  
Redukční činitel kabelu:  $r_{KV} = 0,11$



**Vyhodnocení výsledků: V1366K - K5****Vstupní data:**

Počet úseků N [-]: 94

Napětí na vedení U [kV]: 110

Koeficient w [-]: 0,7

Doba trvání zkratu t [s]: 0,3

**Výstupní data:**

Úsek	a [m]	l [km]	Ik [kA]	r [-]	Ro [ohm.m]	Ui [V]
1	116,46	0,016	5,361	0,08609	25	0,513
2	158,84	0,0449	5,361	0,08609	25	1,194
3	207,27	0,011	5,361	0,08609	25	0,243
4	208,36	0,093	5,361	0,08609	25	2,048
5	211,39	0,0791	5,361	0,08609	25	1,723
6	165,08	0,0043	5,361	0,08609	25	0,112
7	115,59	0,0146	5,361	0,08609	25	0,47
8	116,12	0,0901	5,361	0,08609	25	2,895
9	119,33	0,0623	5,361	0,08609	25	1,971
10	130,71	0,0348	5,361	0,08609	25	1,044
11	111,31	0,042	5,361	0,08609	25	1,381
12	92,472	0,0165	5,361	0,08609	25	0,599
13	74,332	0,0378	5,361	0,08609	25	1,525
14	62,631	0,0204	5,361	0,08609	25	0,889
15	54,802	0,0463	5,361	0,08609	25	2,135
16	236,79	0,0249	5,361	0,08609	25	0,497
17	128,69	0,0104	5,361	0,08609	25	0,315
18	68,711	0,0052	5,361	0,08609	25	0,217
19	38,721	0,0026	5,361	0,08609	25	0,137
20	23,726	0,0013	5,361	0,08609	25	0,081
21	16,229	0,0006	5,361	0,08609	25	0,042
22	11,23	0,0006	5,361	0,08609	25	0,046
23	11,132	0,005	5,361	0,08609	25	0,387
24	13,001	0,0064	5,361	0,08609	25	0,475
25	12,833	0,0235	5,361	0,08609	25	1,751
26	14,426	0,0192	5,361	0,08609	25	1,386
27	15,688	0,0467	5,361	0,08609	25	3,293
28	14,976	0,02	5,361	0,08609	25	1,429
29	16,833	0,007	5,361	0,08609	25	0,484
30	11,526	0,0035	5,361	0,08609	25	0,268
31	7,9885	0,0035	5,361	0,08609	25	0,294
32	5,2204	0,0426	5,361	0,08609	25	3,938
33	5,013	0,0391	5,361	0,08609	25	3,646
34	4,4262	0,0093	5,361	0,08609	25	0,89
35	4,0429	0,0318	5,361	0,08609	25	3,102

36	3,3148	0,0349	5,361	0,08609	25	3,543
37	4,128	0,0013	5,361	0,08609	25	0,126
38	5,8173	0,0013	5,361	0,08609	25	0,117
39	8,3515	0,0026	5,361	0,08609	25	0,216
40	13,42	0,0053	5,361	0,08609	25	0,39
41	8,7305	0,0317	5,361	0,08609	25	2,605
42	13,37	0,0177	5,361	0,08609	25	1,304
43	15,566	0,0194	5,361	0,08609	25	1,371
44	22,932	0,0075	5,361	0,08609	25	0,473
45	29,558	0,0125	5,361	0,08609	25	0,726
46	27,644	0,0088	5,361	0,08609	25	0,522
47	22,618	0,0229	5,361	0,08609	25	1,45
48	18,465	0,0057	5,361	0,08609	25	0,384
49	24,982	0,007	5,361	0,08609	25	0,429
50	16,323	0,0571	5,361	0,08609	25	3,982
51	15,792	0,0627	5,361	0,08609	25	4,414
52	17,187	0,0736	5,361	0,08609	25	5,057
53	19,705	0,0685	5,361	0,08609	25	4,522
54	20,299	0,0179	5,361	0,08609	25	1,171
55	18,056	0,0773	5,361	0,08609	25	5,236
56	19,136	0,0077	5,361	0,08609	25	0,513
57	17,21	0,0118	5,361	0,08609	25	0,811
58	13,26	0,0087	5,361	0,08609	25	0,643
59	17,879	0,0086	5,361	0,08609	25	0,584
60	529,11	0,0136	0	0,08609	25	mimo vliv
61	7,0018	0,0046	5,361	0,08609	25	0,398
62	4,5841	0,0023	5,361	0,08609	25	0,219
63	2,9722	0,0023	5,361	0,08609	25	0,239
64	2,5076	0,0226	5,361	0,08609	25	2,421
65	4,0708	0,0267	5,361	0,08609	25	2,601
66	101,82	0,021	5,361	0,08609	25	0,725
67	119,37	0,0288	5,361	0,08609	25	0,911
68	124,1	0,014	5,361	0,08609	25	0,433
69	144,33	0,0254	5,361	0,08609	25	0,718
70	146,99	0,0269	5,361	0,08609	25	0,752
71	138,15	0,0136	5,361	0,08609	25	0,395
72	143,64	0,0062	5,361	0,08609	25	0,176
73	148,07	0,0101	5,361	0,08609	25	0,281
74	135,92	0,0194	5,361	0,08609	25	0,569
75	125,09	0,0057	5,361	0,08609	25	0,176
76	111,71	0,0337	5,361	0,08609	25	1,106
77	147,98	0,0027	-5,361	0,08609	25	-0,075
78	219,94	0,0027	-5,361	0,08609	25	-0,057
79	275,9	0,0029	5,361	0,08609	25	0,051
80	296,66	0,0145	5,361	0,08609	25	0,239



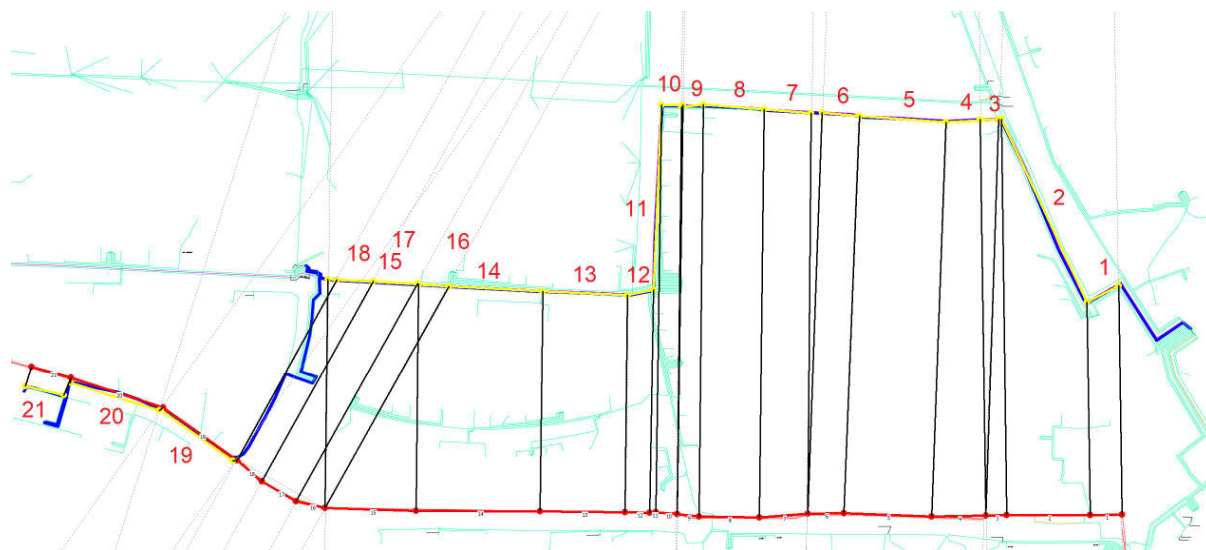
81	158,98	0,0042	5,361	0,08609	25	0,112
82	251,97	0,0042	5,361	0,08609	25	0,08
83	297,6	0,0086	5,361	0,08609	25	0,141
84	263,69	0,0576	5,361	0,08609	25	1,051
85	265,02	0,0837	5,361	0,08609	25	1,521
86	505,41	0,0121	0	0,08609	25	mimo vliv
87	249,2	0,0221	5,361	0,08609	25	0,423
88	366,93	0,0438	0	0,08609	25	mimo vliv
89	452,39	0,0281	5,361	0,08609	25	0,298
90	311,23	0,0104	5,361	0,08609	25	0,164
91	302,95	0,0093	5,361	0,08609	25	0,15
92	296,34	0,042	5,361	0,08609	25	0,692
93	294,52	0,0192	5,361	0,08609	25	0,318
94	246,55	0,0151	5,361	0,08609	25	0,292

Mez nebezpečného napětí dle ČSN 33 2160 je 300 V.

Výsledné indukované napětí je  $U_{iv} = 99,526$  V.

Celková náhradní délka souběhu je  $L_c = 2,149$  km.

NENÍ NUTNÉ provádět zvláštní ochranu sdělovacího kabelu, protože  $U_{iv} < 300$  V.

**A.5.6. Souběh sdělovacího kabelu K6 a kabelového vedení V1366K****LEGENDA****V1366K – kabelové vedení 110 kV****K6 – sdělovací metalický kabel**

Kabel K6: PPFLE 100 XN 0,4  
Redukční činitel kabelu:  $r_K = 0,91$   
Redukční činitel souběžných kabelů a kolejí:  $r_{SK} = 0,86$  (1-18)

Kabel V1366K:  
Redukční činitel kabelu:  $r_{KV} = 0,11$

**Vyhodnocení výsledků: V1366K - K6****Vstupní data:**

Počet úseků N [-]: 21

Napětí na vedení U [kV]: 110

Koeficient w [-]: 0,7

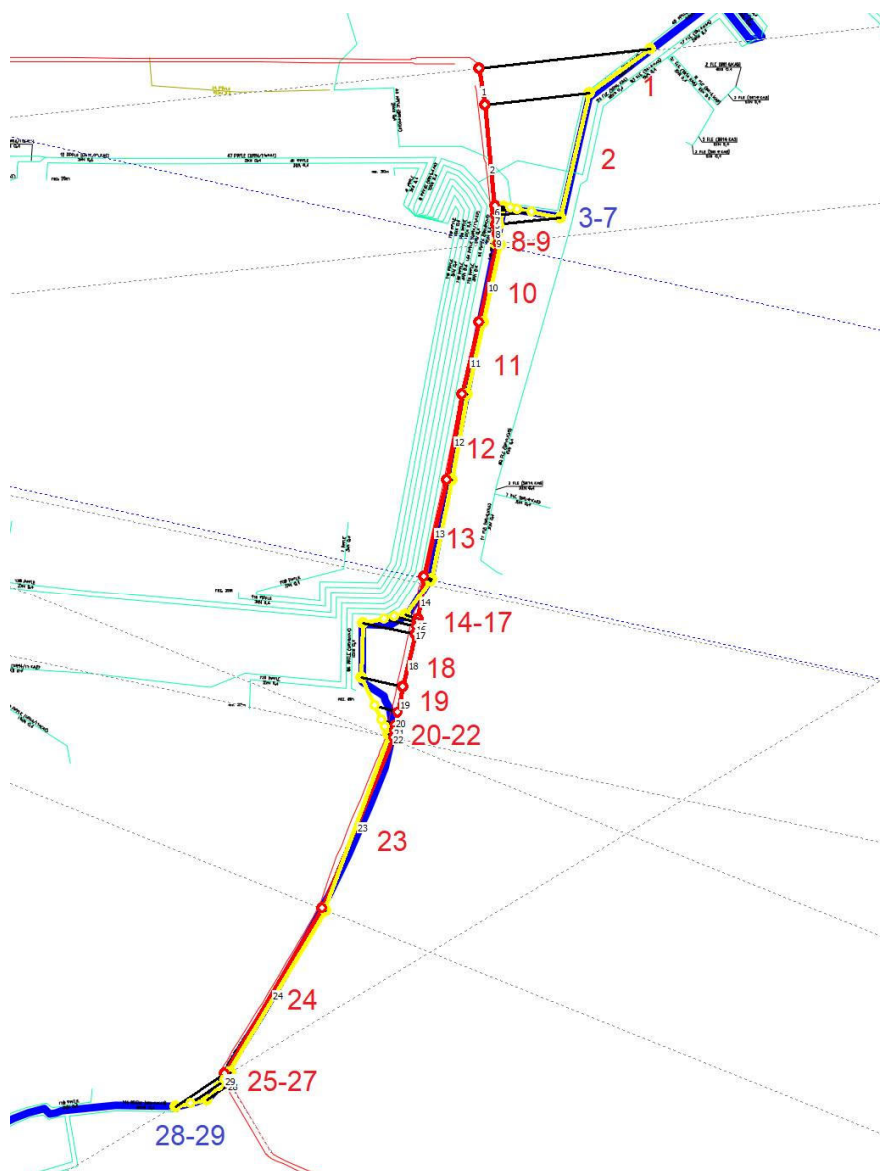
Doba trvání zkratu t [s]: 0,3

**Výstupní data:**

Úsek	a [m]	l [km]	Ik [kA]	r [-]	Ro [ohm.m]	Ui [V]
1	115,28	0,0166	5,361	0,08609	25	0,535
2	158,79	0,0436	5,361	0,08609	25	1,16
3	206,64	0,0109	5,361	0,08609	25	0,242
4	206,37	0,0283	5,361	0,08609	25	0,628
5	206,64	0,0459	5,361	0,08609	25	1,017
6	208,38	0,0188	5,361	0,08609	25	0,414
7	210,97	0,0254	5,361	0,08609	25	0,554
8	213,94	0,0315	5,361	0,08609	25	0,68
9	213,7	0,0115	5,361	0,08609	25	0,248
10	212,96	0,0112	5,361	0,08609	25	0,243
11	164,37	0,0032	5,361	0,08609	25	0,083
12	114,79	0,0129	5,361	0,08609	25	0,417
13	114,04	0,0444	5,361	0,08609	25	1,441
14	116,39	0,0647	5,361	0,08609	25	2,076
15	118,75	0,0476	5,361	0,08609	25	1,51
16	131,23	0,0155	5,361	0,08609	25	0,464
17	124,79	0,0207	5,361	0,08609	25	0,638
18	113,57	0,0169	5,361	0,08609	25	0,55
19	1,9988	0,0475	5,361	0,1001	25	6,168
20	2,6085	0,0506	5,361	0,1001	25	6,256
21	10,28	0,0213	5,361	0,1001	25	1,954

Mez nebezpečného napětí dle ČSN 33 2160 je 300 V.

Výsledné indukované napětí je  $U_{iv} = 27,278$  V.Celková náhradní délka souběhu je  $L_c = 0,589$  km.NENÍ NUTNÉ provádět zvláštní ochranu sdělovacího kabelu, protože  $U_{iv} < 300$  V.

**A.5.7. Souběh sdělovacího kabelu K7 a kabelového vedení V1366K**

**Vyhodnocení výsledků: V1366K - K7****Vstupní data:**

Počet úseků N [-]: 29

Napětí na vedení U [kV]: 110

Koeficient w [-]: 0,7

Doba trvání zkratu t [s]: 0,3

**Výstupní data:**

Úsek	a [m]	l [km]	Ik [kA]	r [-]	Ro [ohm.m]	Ui [V]
1	19,337	0,0052	5,361	0,1001	25	0,398
2	11,836	0,0167	5,361	0,1001	25	1,482
3	7,0735	0,0013	-5,361	0,1001	25	-0,131
4	4,1309	0,0007	-5,361	0,1001	25	-0,074
5	2,6596	0,0003	-5,361	0,1001	25	-0,04
6	1,6787	0,0003	-5,361	0,1001	25	-0,044
7	0,95726	0,0026	-5,361	0,1001	25	-0,383
8	0,61083	0,0013	5,361	0,1001	25	0,205
9	0,37986	0,0013	5,361	0,1001	25	0,22
10	0,50872	0,0113	5,361	0,1001	25	1,828
11	0,65027	0,0103	5,361	0,1001	25	1,611
12	0,70939	0,0121	5,361	0,1001	25	1,868
13	0,91551	0,0139	5,361	0,1001	25	2,051
14	1,4924	0,0061	5,361	0,1001	25	0,832
15	2,572	0,0005	5,361	0,1001	25	0,067
16	3,9771	0,0005	5,361	0,1001	25	0,061
17	6,0847	0,0011	5,361	0,1001	25	0,112
18	6,7136	0,0075	5,361	0,1001	25	0,767
19	4,6663	0,0036	5,361	0,1001	25	0,397
20	2,7595	0,0018	5,361	0,1001	25	0,221
21	1,8061	0,0009	5,361	0,1001	25	0,119
22	1,1704	0,0009	5,361	0,1001	25	0,128
23	0,53164	0,0258	5,361	0,1001	25	4,141
24	0,53932	0,0268	5,361	0,1001	25	4,294
25	1,2195	0,0004	5,361	0,1001	25	0,056
26	1,9863	0,0004	5,361	0,1001	25	0,052
27	3,1366	0,0008	5,361	0,1001	25	0,095
28	4,9935	0,0008	-5,361	0,1001	25	-0,086
29	7,1735	0,0008	-5,361	0,1001	25	-0,079

Mez nebezpečného napětí dle ČSN 33 2160 je 300 V.

Výsledné indukované napětí je  $U_{iv} = 20,166$  V.Celková náhradní délka souběhu je  $L_c = 0,156$  km.NENÍ NUTNÉ provádět zvláštní ochranu sdělovacího kabelu, protože  $U_{iv} < 300$  V.

## A.5 Souhrn výsledků

Celkem bylo vyšetřeno 7 tras sdělovacích sítí, situovaných v oblasti nebezpečného vlivu projektovaných elektrických vedení. Doba trvání zkratu sestává z doby nastavení základní ochrany a vlastní doby vypínače a byla provozovatelem stanovena na hodnotu 0,3 s. Této době odpovídá dle ČSN 33 2160 mez nebezpečného napětí 300 V pro kabelová vedení.

Ze získaných výsledků jsou v tabulce 3 uvedeny nejnepríznivější hodnoty indukovaných napětí, kde  $U_i$  (V) představuje indukované napětí ve sdělovacím vodiči induktivním vlivem.

Tab. 3: Souhrn výsledků

Sdělovací vodič	$U_i$ (V)	Mez nebezpečného napětí (V)	Nutná opatření
K1	16,69	300	NE
K2	7,26	300	NE
K3	16,27	300	NE
K4	4,46	300	NE
K5	99,53	300	NE
K6	27,28	300	NE
K7	20,17	300	NE

Nejsou nutná ochranná opatření.

## A.6 Návrh ochranných opatření

Nejsou nutná ochranná opatření.

### Seznam hlavního materiálu

Položka	Specifikace	Množství
-	-	-

## A.7 Náklady na ochranná opatření

Předpokládané realizační náklady na ochranná opatření jsou 0,-Kč.

## A.8 Závěr

Zpráva se zabývá posouzením nebezpečných vlivů projektovaného kabelu 110 kV o délce 2,8 km na sdělovací metalické kabely spol. CETIN a.s. dle ČSN 33 2160.

Výsledky výpočtů ukazují, že účinky nežádoucích vlivů projektovaného kabelového vedení jsou takové, že u žádného sdělovacího kabelu není překročena hodnota tzv. zkušebního napětí pro zkoušku elektrické pevnosti obvodové izolace kabelů. Projektované kabelové vedení proto nebude mít nežádoucí vliv na degradaci izolačních vlastností sdělovacích kabelů. Efektivní hodnota podélného indukovaného napětí nepřekračuje mez nebezpečného napětí 300 V u žádného sdělovacího metalického kabelu.

**Projektovaný úsek kabelového vedení 110 kV a síť společnosti CETIN a.s. lze provozovat bez přídavných ochranných opatření v souladu s ČSN 33 2160.**

V Plzni dne 20.8.2020

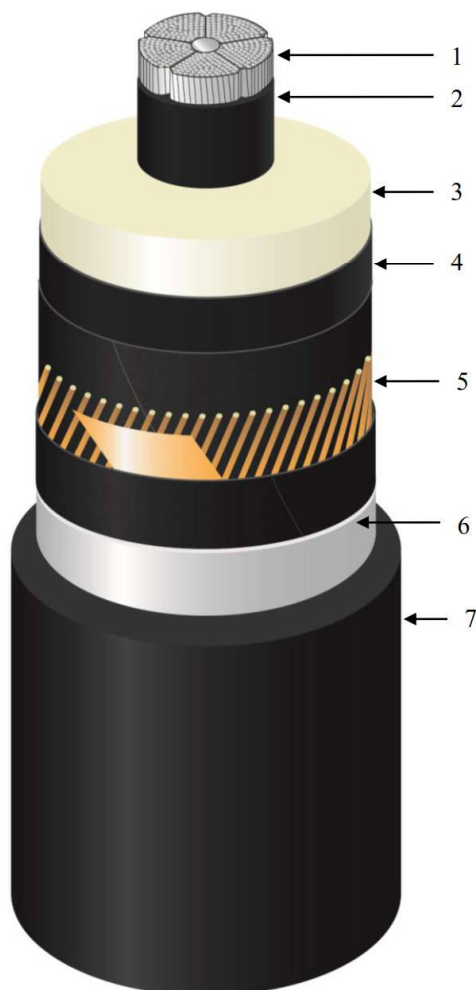
.....  
Ing. Zbyněk Janda, Ph.D.



## B. Přílohy

**Technická specifikace**  
**A2XS(FL)2Y 1x1200RMS/170 – 64/110 kV**

NKT

ESTRALIN<sup>PS</sup>**1.Vodič**

Materiál	: Aluminium
Jmenovitý průřez	: 1200 mm <sup>2</sup>
Jmenovitý průměr	: 42.5 mm
Typ vodiče	: Kruhový, slaněný, segmentový
Podélná voděodolnost:	bobtnavé prášek a pásy

**2.Vnitřní polovodivá vrstva**

Materiál	: polovodivé XLPE
Jmenovitá tloušťka	: 1,5 mm
Typ	: extrudovaný

**3.Izolace**

Materiál	: XLPE
Jmenovitá tloušťka	: 18.0 mm
Typ	: extrudovaný
Napěťová hladina	: 64 / 110 / 123 kV

**4.Vnější polovodivá vrstva**

Materiál	: polovodivé XLPE
Jmenovitá tloušťka	: 1,2 mm
Typ	: extrudovaný

**5.Stínění**

Materiál	: Cu dráty a pásy
Jmenovitý průřez	: 170 mm <sup>2</sup>
Podélná voděodolnost	: bobtnavé prášek a pásy

**6.Příčná voděodolnost**

Materiál	: Aluminum
Jmenovitá tloušťka	: 0,2 mm

**7.Vnější plášť**

Materiál	: HDPE
Jmenovitá tloušťka	: 4,9 mm
Drážky (ano/ne)	: ne
Vodivá vrstva	: ne
Celkový průměr	: přibližně 101.7 mm

Hmotnost	: přibližně 11.0 kg/m.
Max. Tažná síla	: 60,0 kN
Min. Rádus ohybu	: 1,5 m

Veškeré uvedené parametry jsou výpočtové. Přesné hodnoty budou poskytnuty při zahájení výroby.

Date: 13.09.2019  
Offer number:1886  
Page 1 of 1

Kabel je navržen a splňuje požadavky mezinárodní normy IEC 60840 (30 – 150 kV) or IEC 62067 (150 – 500 kV)



Výpočet číslo: **nedef.**

Strana: 1

Vedení: **V1366 odb.V1366 - R Č.B.**

Druh vodičů: kabel 1x3x1200 Al

13.10.2017

Počáteční uzel A: odb. V1366

Druh zemního lana: nedef.

Koncový uzel B: R ČB Střed

Uspořádání vedení: nedef.

**Výpočet průběhu zkratu vedením**

Celkový zkratový proud v počátečním bodě A: 10.53 kA  
 Příspěvek zkrat.proudu po vedení do počátečního bodu: 3.41 kA  
 Příspěvek 3IO zkratového proudu po vedení do počátečního bodu: 5.20 kA

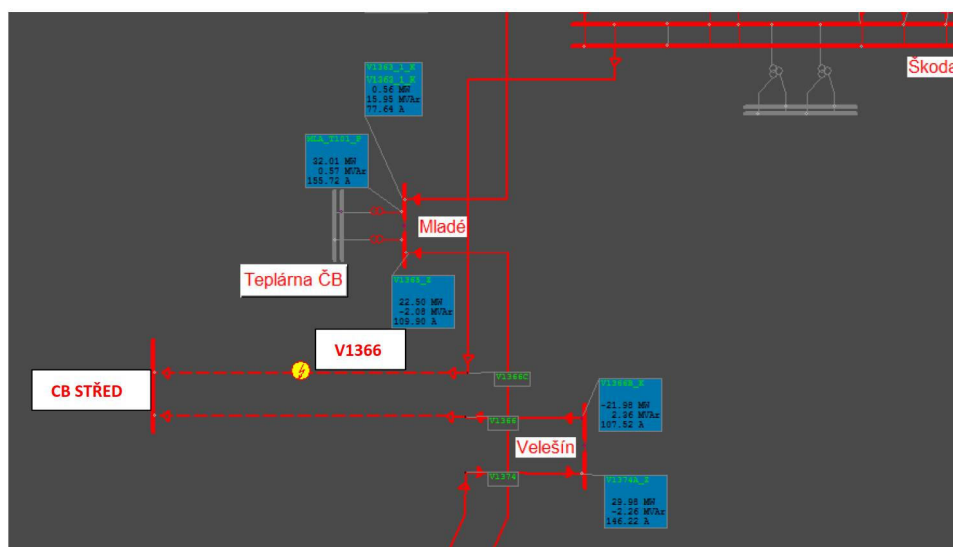
Celkový zkratový proud v koncovém bodě B: 10.34 kA  
 Příspěvek zkratového proudu po vedení do koncového bodu: 6.89 kA  
 Příspěvek 3IO zkratového proudu po vedení do koncového bodu: 5.19 kA

Jmenovité napětí: 110.00 kV  
 Celková délka vyšetřovaného vedení: 3.000 km  
 Délka úseku vedení (dělení pro účel výpočtu): 0.500 km  
 Měrná sousledná reaktance vedení: 0.115 Ohm/km  
 Měrná nulová reaktance vedení: 0.078 Ohm/km

Platnost výpočtu pro rok: 2018

Platnost výpočtu pro napěťový součinitel c: 1.10

Vzdál.	Sk	Sk A	Sk B	Ik	Ik A	Ik B	3IO	3IO A	3IO B
[km]	[MVA]	[MVA]	[MVA]	[kA]	[kA]	[kA]	[kA]	[kA]	[kA]
0.000	2005.560	1357.989	649.613	10.526	7.128	3.410	10.526	5.361	5.203
0.500	1999.386	1350.140	651.375	10.494	7.086	3.419	10.494	5.332	5.202
1.000	1993.294	1342.369	653.142	10.462	7.046	3.428	10.462	5.303	5.201
1.500	1987.287	1334.679	654.915	10.431	7.005	3.437	10.431	5.275	5.201
2.000	1981.364	1327.068	656.694	10.399	6.965	3.447	10.399	5.247	5.200
3.000	1969.767	1312.086	660.266	10.339	6.887	3.465	10.339	5.191	5.199



**Doba trvání poruchy**

Po konzultaci s provozovatelem budou linky osazeny rozdílovými ochranami a vypínací časy budou do 0,1 sec. V případě poruchy komunikace rozdílových ochran (práce na optice, porucha optiky...) nebo v případě provizorních propojení na linkách 110kV nelze zaručit vypínací časy do 0,1 sec a maximální čas vypnutí by byl ve 2. zóně distanční ochrany 0,3 sec.



Elektrovod a.s. - Slovenská republika,  
odštěpný závod

Čechova 395/59  
370 01 České Budějovice