




# PO PŘIPOMÍNKÁCH 11/2016

|            |        |  |
|------------|--------|--|
|            |        |  |
|            |        |  |
|            |        |  |
| Revize č.: | Datum: |  |

|  |   |   |                          |
|--|---|---|--------------------------|
| <b>Investor, objednatel :</b><br><br>Správa železniční dopravní cesty, státní organizace<br>Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1<br>Stavební správa východ, Nerudova 1, 772 58 Olomouc |   | <b>Souprava č.:</b>                         |                          |
| <b>Generální projektant:</b><br><br>Signal Projekt s.r.o., Vídeňská 55, 639 00 Brno   |   |   |                          |
| <b>Hlavní inženýr projektu:</b><br><br>Mgr. Radek Böhms   | <b>Vypracoval:</b><br>Ing. Marek Vývoda | <b>Kontroloval:</b><br>Bc. Jan Spáčil       |                          |
| <b>SOUBOR STAVEB:</b><br>Modernizace přejezdů na trati Frýdek Místek - Český Těšín   |   | <b>Stupeň dok.:</b><br>Projekt stavby / DSP |                          |
| <b>DÍLČÍ STAVBA:</b><br>Výstavba PZS přejezdu P8310 v km 118,000<br>trati Frýdek Místek - Český Těšín  |   | <b>Zak. číslo:</b><br>16-076-30-513         |                          |
| <b>ČÁST:</b><br>Odolnost a zabezpečení stavby  |   | <b>Číslo části:</b><br>B.11                 | <b>Datum:</b><br>09/2016 |
| <b>ČÁST:</b><br>Odolnost a zabezpečení před vlivy trakčních a energetických vedení   |   | <b>Číslo části:</b><br>B.11.4               |                          |
| <b>ČÁST:</b><br>Technická zpráva   |   | <b>Číslo části:</b><br>01                   |                          |

## **OBSAH**

|      |   |   |
|------|---|---|
| 1.   | VÝPOČET VLIVŮ 3F VEDENÍ VVN NA SDĚLOVACÍ A ZABEZPEČOVACÍ KABELOVÉ VEDENÍ..... | 2 |
| 2.1. | Úvod .....  | 2 |
| 2.2. | Vstupní podklady.....   | 2 |
| 2.3. | Všeobecné údaje .....   | 3 |
| 2.4. | Výpočet .....   | 4 |
| 2.5. | Závěr .....   | 6 |

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

### **2.1. Úvod**

V rámci stavby Modernizace přejezdů na trati Frýdek Místek – Český Těšín, dílčí stavba Výstavba PZS přejezdu P8310 v km 118,000 trati Frýdek Místek – Český Těšín je řešen traťový úsek od km 116,85 do km 118,3. V uvedeném rozsahu stavby budou pokládány nové zabezpečovací kabely.

V této dokumentaci je proveden výpočet vlivů vedení VVN na sdělovací a zabezpečovací kabely SŽDC 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.

### **2.2. Vstupní podklady**

Součástí profese zabezpečovacího zařízení (část D1) bude pokládka nových vazebních kabelů v uvedeném úseku.

V předmětném úseku dochází ke křížení a souběhu s nadzemním vedením VVN ČEPS, a.s.

Jedná se o linky:

- |    |             |                             |
|----|-------------|-----------------------------|
| 1. | Vedení V403 | Nošovice – Prosenice        |
| 2. | Vedení V404 | Nošovice – Varín            |
| 3. | Vedení V444 | Nošovice - Wielopole        |
| 4. | Vedení V460 | Nošovice - Albrechtice      |
| 5. | Vedení V803 | Nošovice – Prosenice (2022) |

Pro provedení výpočtu vlivů vedení VVN na sdělovací a zabezpečovací kabely SŽDC dle ČSN 33 2160 je nutné uvažovat hodnoty trojnásobné netočivé složky zkratového proudu, které poskytl provozovatel dotčených vedení ČEPS, a.s.

Současně v části stavby dochází ke křížení a souběhu s vedeními do 35kV, které však nemají z praktického hlediska téměř žádný vliv na sdělovací a zabezpečovací kabely.

Galvanický vliv není uplatňován, jelikož je posuzované vedení dále než 20m od uzemnění podpěrných bodů VVN. Kapacitní vliv se na zemní kabely rovněž neuvažuje.

Výpočet je proveden pro indukční vliv linky **V444**, jejíž zkratové hodnoty a hlavně situování má nejnepríznivější vliv z hlediska ovlivnění posuzované kabelizace zab. zař.

### 2.3. Všeobecné údaje

Zabezpečovací kabely:

- TCEKFLEY 12P1,0
- nebo
- TCEKFLEZE 12P1,0
- a
- TCEKFLEY 30P1,0
- nebo
- TCEKFLEZE 30P1,0

*Redukční činitele sdělovacích a zabezpečovacích kabelů:  
v provedení EY*

|                        |            |
|------------------------|------------|
| kabel TCEKFLEY 3 P1,0  | $r = 0,99$ |
| kabel TCEKFLEY 7 P1,0  | $r = 0,98$ |
| kabel TCEKFLEY 12 P1,0 | $r = 0,97$ |
| kabel TCEKFLEY 16 P1,0 | $r = 0,96$ |
| kabel TCEKFLEY 24 P1,0 | $r = 0,94$ |
| kabel TCEKFLEY 30 P1,0 | $r = 0,92$ |
| kabel TCEKFLEY 48 P1,0 | $r = 0,90$ |

*provedení ZE*

|                         |            |
|-------------------------|------------|
| kabel TCEKFLEZE 3 P1,0  | $r = 0,32$ |
| kabel TCEKFLEZE 7 P1,0  | $r = 0,28$ |
| kabel TCEKFLEZE 12 P1,0 | $r = 0,24$ |
| kabel TCEKFLEZE 16 P1,0 | $r = 0,23$ |
| kabel TCEKFLEZE 24 P1,0 | $r = 0,18$ |
| kabel TCEKFLEZE 30 P1,0 | $r = 0,17$ |
| kabel TCEKFLEZE 48 P1,0 | $r = 0,16$ |

Dle článku 7.2.3 normy ČSN 33 2160 se pro výpočet indukčního vlivu uvažuje trojnásobná nulová složka zkratového proudu  $3 I_0$  protékajícího vedením. Hodnoty zkratových proudů jsou uvedeny v příloze č.4.

Vzdálenosti začátku a konce posuzovaného vedení od osy 3f vedení a délka souběhu jednotlivých výpočetních úseků je znázorněna v příloze č.3 a přenesena do výpočetní tabulky (příloha č.5).

Pro výpočet indukčního vlivu je nutné nejdříve zjistit zdánlivý měrný odpor půdy - rezistivita  $\rho$  ( $\Omega\text{m}$ ).

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.

#### B.11.4 Odolnost a zabezpečení před vlivy trakčních a energetických vedení

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 )

$\rho$  je zdánlivý měrný odpor půdy - rezistivita ( $\Omega\text{m}$ )

Dle ČSN 33 2160 tabulka č.7 platí pravděpodobná hodnota rezistivity (>500mm srážek):

pro naplaveniny a lehké hlíny je hodnota  $\rho$  v rozmezí od 2 do  $10\Omega\text{m}$ .

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

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

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

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

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

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

pro žula je hodnota  $\rho$  v rozmezí od 1000 až nevodivé  $\Omega\text{m}$

pro rula, skály je hodnota  $\rho$  v rozmezí od 1000 až nevodivé  $\Omega\text{m}$

Na základě údajů ČHMÚ je pro uvažovanou lokalitu roční úhrn srážek 400 až 500mm za rok a hladina spodní vody do 10m.

Dle článku 7.2.22.1 normy ČSN 33 2160 se při stanovení indukčního vlivu počítá s těmito hodnotami  $\rho$  s ohledem na podloží dle geologické mapy, pro danou lokalitu převažují zeminy písčité, jílovité, slínovcové a sprašová hlína :

Traťový usek od 116,85 do km 118,3 :  $200\Omega\text{m}$

Průměrná hodnota rezistivity určující oblast působení :

$$a = 300 \cdot \sqrt{\rho} = 4243\text{m}$$

#### 2.4. Výpočet

Úsek od 116,85 do km 118,3

zkratový proud  $3 I_0$  v žkm 118,3 .....**22,528 kA** (3,8km od R\_NOS)

Pro výpočet indukčního vlivu byla z výše uvedených údajů vypočtena průměrná hodnota zdánlivého měrného odporu půdy  $\rho$  / $\Omega\text{m}$ / pro řešený úsek.

Průměrná hodnota zdánlivého měrného odporu půdy - rezistivita  $\rho = 200,0\Omega\text{m}$

Pro výpočet je započítán činitel současnosti  $w = 0,7$  dle čl. 7.2.2.

#### B.11.4 Odolnost a zabezpečení před vlivy trakčních a energetických vedení

| Napětí | typ stožáru | počet zemnicích lan | druh zemnicího lana               |
|--------|-------------|---------------------|-----------------------------------|
| 400 kV | Donau       | 2                   | KZL1 157T/57; KZL2 183-AL1/43ST1A |

**Redukční činitel zemnicích lan dle obrázku 7, viz. ČSN 33 21 60/Z2:**

|                |  |
|----------------|--|
| Napětí         | 400 kV   |
| Typ stožáru    | Donau  |
| Druh. zem. lan | KZL1 157T/57; KZL2 183-AL1/43ST1A, aplikováno 2xAlFe 185 |

Redukční činitel  $r_z = 0,527$

Redukční činitel kolejí při vzdálenosti sdělovacího vedení do 20m od kolejnic, za podmínky ne elektrizované jednokolejné železnice a kolejnice jsou špatně elektricky propojeny:

Redukční činitel  $r_k = 0,92$

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 dle obrázku 7 ČSN 33 2160.**

**$r_e = 0,527$**

**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 kabelů  $r_s'$ . Další redukční činitele nejsou ve výpočtu uvažovány. V rámci simplifikace posuzovaných typů kabelů jsou voleny následující redukční činitele pro kabely mezi PZZ-B – PZZA1 – ŽST Dobrá.**

**Pro zabezpečovací kabely typu TCEKPFLEY 12P1,0 je průměrný redukční činitel  $r_s' = 0,97$   
Pro zabezpečovací kabely typu TCEKPFLEZE 12P1,0 je průměrný redukční činitel  $r_s' = 0,24$**

1. Kabel typu ...FLEY  $r_s = r_s' \cdot r_k' = 0,97 \times 0,92 = 0,89$
2. Kabel typu ...ZE  $r_s = r_s' \cdot r_k' = 0,24 \times 0,92 = 0,22$

**Výsledný redukční činitel :**

1. Kabel typu ...FLEY  $r_v = r_e \cdot r_s = 0,527 \times 0,89 = 0,47$
2. Kabel typu ...ZE  $r_v = r_e \cdot r_s = 0,527 \times 0,22 = 0,12$

---

#### **B.11.4 Odolnost a zabezpečení před vlivy trakčních a energetických vedení**

---

##### **Indukovaná napětí:**

- |                               |   |
|-------------------------------|---|
| 1.Kabel typu ... <b>FLEY</b>  | <b><math>U_i = 351,9 \text{ V}</math></b> |
| 2.Kabel typu ... <b>FLEZE</b> | <b><math>U_i = 87,1 \text{ V}</math></b>  |

Uvedená indukovaná napětí byly určeny dle přílohy č.5 - Tabulky výpočtu ind. napětí, které zahrnují vzdálenosti kabelů zab. zař. od vedení VVN, délky souběhu, zkratové proudy v daném úseku, určené redukční činitele a průměrnou hodnotu rezistivity půdy v oblasti působení.

**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.

##### **2.5. 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.