

Název :

## PS 09 a) Dílčí technická zpráva

Objekt :

**PS 09 - Rozvodna 110 kV**

Akce :

**TR ČB Střed - výstavba R 110 kV + TR**

Místo :

**České Budějovice**

Objednavatel :

E.ON Česká republika, s.r.o.,  
F. A. Gerstnera 2151/6, 370 01 České Budějovice

Stupeň PD :

Tendrová dokumentace

Archivní číslo :

504015201501- 431

Číslo zakázky :

504015201501

Datum :

30.6.2020

Obsah :

1. Všeobecné údaje
2. Technické řešení

Změnové záznamy :

c)

d)

a)

e)

b)

f)

Výtisk :

Vypracoval :

Ing. Juřina Pavel

## Obsah

1.	Všeobecné údaje .....	2
1.1	Výchozí podklady a použité normy .....	2
1.2	Napěťové soustavy, ochrana před nebezpečným dotykem .....	2
2.	Technické řešení .....	3
2.1	Zapouzdřená rozvodna 110 kV .....	3
2.2	Uzemnění zapouzdřené rozvodny 110 kV .....	3
2.3	Kabelová trasa 110 kV .....	5
2.4	Štítky a tabulky .....	5

## 1. Všeobecné údaje

Projekt PS 09 řeší dodávku a montáž technologie zapouzdřené rozvodny 110kV do nové budovy rozvodny 110/22 kV ČB - Střed. Jedná se o usazení jednotlivých modulů polí, podélného dělení a vývodů na transformátory 110/22kV, včetně trifikátorů, zapouzdřených vodičů a uzemnění technologie na hlavní zemnicí síť. Vývody z linkových modulů budou realizovány kabely vvn, které budou procházet podlahou místnosti rozvodny 110kV do kabelového prostoru umístěného v 1.PP. Z kabelového prostoru budou dále vedeny z BSP průchodkami ven. Napojení modulů na transformátory 110/22 kV bude realizováno prostřednictvím zapouzdřených vodičů a trifikátorů.

Rozvodna 110 kV bude provedena jako rozvodna typu „H“ plně zapouzdřená plynem SF6. Rozvodna se bude skládat ze dvou polí přírodních (kabelové vedení), ze dvou polí transformátorových a z pole podélného dělení.

### Parametry rozvodny R110 kV :

- |  |            |
|--|------------|
| • Jmenovité / nejvyšší provozní napětí | 110/123 kV |
| • Jmenovitá frekvence                  | 50 Hz      |
| • Jmenovitý proud přípojníc            | 2000 A     |
| • Zkratová odolnost rozvodny           | 25 / 63 kA |

### 1.1 Výchozí podklady a použité normy

Projektová dokumentace je zpracována s využitím zadávací dokumentace a v souladu s průběžnými konzultacemi s provozovatelem a investorem akce.

Projektová dokumentace je zpracována dle platných předpisových a zřizovacích norem ČSN, PNE a katalogů platných v době jejího zpracování, dle kterých musí být provedeny montážní práce a prováděn provoz projektovaného zařízení. Projekt obsahuje všechny náležitosti dle platné vyhlášky o dokumentaci staveb, dle oborových zvyklostí a požadavků zákazníka.

Jedná se o rozsáhlý soubor zařízení, na jehož jednotlivé detailní části se vztahují vždy příslušné normy. Zařízení je navrženo s ohledem na ČSN a PNE a respektuje především normy řady ČSN 33 2000-x, PNE 33 0000-x. Dále projekt respektuje normu ČSN EN 50522, ČSN EN 61936-1 a ČSN EN 62305-3 ed.2.

### 1.2 Napěťové soustavy, ochrana před nebezpečným dotykem

**VVN soustava:** 3~ 110kV, 50Hz / TT

Ochrana před neb. dotykem živých částí: polohou

Ochrana před neb. dotykem neživých částí: zemněním v síti TT

**NN soustavy:** 3 NPE ~ 50 Hz, 230/400 V / TN-C-S

1 NPE ~ 50 Hz, 230 V / TN-C-S

2= 110V / IT

Ochrana před neb. dotykem živých částí: krytem, zábranou, izolací

Ochrana před neb. dotykem neživých částí: samočinným odpojením od zdroje (dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2 a PNE33 0000-1)

## 2. Technické řešení

### 2.1 Zapouzdřená rozvodna 110 kV

Celá montáž zapouzdřené rozvodny, to znamená usazení, napojení jednotlivých částí modulů a propojení modulů bude koordinována pracovníkem dodavatele technologie (ABB).

Jednotlivé moduly zapouzdřené rozvodny budou v místnosti R110kV osazeny pomocí obslužného jeřábu na společný základový rám, jehož dodávka a instalace bude řešena v rámci stavebních souborů. Přesné osazení technologie bude provedeno dle technických podkladů od dodavatele technologie. Součástí dodávky je i izolované vedení včetně trifikátorů a POK.

### 2.2 Uzemnění zapouzdřené rozvodny 110 kV

Celá sestava zapouzdřené rozvodny včetně základového rámu bude připojena na novou zemnicí síť (viz. SO50-Uzemnění a PS 09 – 6 Uzem. R110kV, připojení k uzem. soustavě zabezpečí dodavatel).

V místnosti 1.12(A0112) - R110 kV je na stěnách instalováno celkem 8 uzemňovacích bodů. Šest uzemňovacích bodů je mezi sebou vzájemně propojeno prostřednictvím obvodového zemniče tvořeného jedním Cu pasem 40x5. Tento obvodový zemnič je s roztečí cca 2 m upevněn k stěně místnosti a v prostoru pod zdvojenou podlahou pomocí nerezových podpěrek. Vzájemné propojení jednotlivých obvodových pásků je provedeno svorkami. Propojení obvodového zemniče s uzemňovacími body je provedeno kabely CYA 95mm<sup>2</sup>. Tento kabel je vždy na jednom konci vybaven kabelovým okem 95x16 (tímto okem je pomocí šroubu M16 připojen k uzemňovacímu bodu) a na druhém konci je vybaven okem 95x12 (tímto okem je pomocí šroubu M12 připojen k pásovině - obvodovému zemniči). Na obvodový zemnič jsou ještě připojeny tři měděné pásy 40x5 vedoucí přímo pod GIS, ke kterým bude připojeno požadované uzemnění technologie a nosné konstrukce. Na měděnou zemnicí mříž pod GIS jsou na šesti místech připojeny pásy Cu 40x5 sloužící pro uzemnění nosné ocelové konstrukce pod rozvodnou 110kV. V místnostech 1.13, 1.14 (T101,T102) musí být brána na zřetel vzájemná izolovanost uzemnění Cu a FeZn pasů obvodového uzemnění.

**Výpočet proudové zatížitelnosti uzemňovacích svodů a zemničů**

Počáteční souměrný rázový zkratový proud:

$$I_k'' = \frac{S_k''}{\sqrt{3} \cdot U_n} = 25 \text{ kA}$$

Ekvivalentní oteplovací proud:

$$I_{th} = I_k'' \cdot \sqrt{m+n} = I_k'' \cdot \sqrt{1} = I_k'' = 25 \text{ kA}$$

Pro elektricky vzdálené zkraty s dobou 0,5s nebo větší  $m+n=1$ .

$$A_{min} = \frac{I_{th}}{k_v} \cdot \sqrt{\frac{t_k}{\ln \frac{\vartheta_f + B}{\vartheta_i + B}}} = \frac{25 \cdot 10^3}{194,39} \cdot \sqrt{\frac{0,5}{\ln \frac{300 + 234,5}{20 + 234,5}}} = 90,8 \text{ mm}^2$$

kde  $A_{min}$  je průřez v  $\text{mm}^2$

$I_{th}$  je ekvivalentní oteplovací proud v A

$t_k$  je doba průchodu poruchového proudu v sekundách

$k_v$  je konstanta závislá na materiálu vodiče

$$k_v = \sqrt{\frac{Q_c(B+20)}{\rho_{20}} \cdot \ln \left( 1 + \frac{\vartheta_f - \vartheta_i}{B + \vartheta_i} \right)} = 194,39$$

kde  $Q_c$  je objemová tepelná kapacita materiálu vodiče [ $\text{J}/^\circ\text{C mm}^3$ ]

$B$  převrácená hodnota teplotního součinitele rezistivity vodiče při  $0^\circ\text{C}$  [ $^\circ\text{C}$ ]

$\rho_{20}$  rezistivita materiálu vodiče při  $20^\circ\text{C}$  [ $\Omega \cdot \text{mm}$ ]

$\vartheta_i$  počáteční teplota vodiče [ $^\circ\text{C}$ ]

$\vartheta_f$  konečná teplota vodiče [ $^\circ\text{C}$ ]

Potřebné materiálové konstanty pro určení součinitele  $k_v$  jsou uvedeny v následující tabulce:

Materiál	$B$ $^\circ\text{C}$	$Q_c$ $\text{J}/^\circ\text{C mm}^3$	$\rho_{20}$ $\Omega \cdot \text{mm}$	$\sqrt{\frac{Q_c(B+20)}{\rho_{20}}}$
Měď	234,5	$3,45 \cdot 10^{-3}$	$17,241 \cdot 10^{-6}$	226
Hliník	228	$2,5 \cdot 10^{-3}$	$28,264 \cdot 10^{-6}$	148
Olovo	230	$1,45 \cdot 10^{-3}$	$214 \cdot 10^{-6}$	42
Ocel	202	$3,8 \cdot 10^{-3}$	$138 \cdot 10^{-6}$	78

Jako zemniče budou použity pásy  $40 \times 5 \text{ Cu}$ , které budou pro proudovou dráhu dávat vodič o průřezu  $200 \text{ mm}^2$ .

V místnosti 1.12(A0112) - R110 kV bude uzemnění jednotlivých neživých částí instalované technologie (konstrukce zdvojených podlah, rozvaděče NN, kabelové lávky..) provedeno vodiči H07V-K  $25 \text{ mm}^2$ , které jsou na svých koncích vybaveny pocínovanými kabelovými oky  $25 \times 10$  (připojení na obvodový zemnič) a pocínovanými kabelovými oky  $25 \times 12$  nebo  $25 \times 10$  (připojení na uzemňované zařízení).

### **2.3 Kabelová trasa 110 kV**

Na linkové moduly zapouzdržené rozvodny 110 kV budou napojeny kabely 110 kV (kabely vvn jsou řešeny v rámci objektu SO 03 – Vedení 110kV - kabelové).

Po pokládce kabelů nn, vvn budou v souladu s PBŘ veškeré příslušné otvory související s trasou kabelů požárně utěsněny, stejně tak i otvory pro uložení zapouzdržených vodičů směrem na stanoviště transformátorů.

### **2.4 Štítky a tabulky**

V rozvodně 110 kV budou umístěny popisové štítky a tabulky v rozsahu dle výkresové dokumentace.