







# PO PŘIPOMÍNKÁCH 03/2020

Revize č.:	Datum:	Popis:

<b>Investor, objednatel :</b>  Správa železniční dopravní cesty, státní organizace Dlážďená 1003/7, 110 00 Praha 1 Stavební správa východ, Nerudova 1, 779 00 Olomouc		<b>Souprava č.:</b>	
<b>Zpracovatel dokumentace:</b>  Signal Projekt s.r.o. Vídeňská 55 639 00 Brno			
<b>Hlavní inženýr projektu:</b> Ing. Marek Vývoda 	<b>Odpovědný projektant části:</b> Ing. Marek Vývoda 	<b>Vypracoval:</b> Ing. Marek Vývoda 	<b>Kontroloval:</b> Ing. Marek Vývoda 
<b>STAVBA:</b> <b>ZŘÍZENÍ EO V ŽST. SMIŘICE A ŽST. PŘEDMĚŘICE NAD LABEM</b>			<b>Stupeň dok.:</b> DSP
<b>ČÁST:</b> <b>Technologie transformačních stanic vn/nn (energetika)</b>			<b>Zak. číslo:</b> 19-036-30-341
<b>PS/SO:</b> <b>PS 01-04-01 ŽST Předměřice n. L., trafostanice 35/0,4kV</b>			<b>Číslo části:</b> D.1.3.5
<b>PŘÍLOHA:</b> <b>Technická zpráva</b>			<b>Datum:</b> 12/2019
			<b>Měřítko:</b> -
			<b>Příloha č.:</b> 01

## **OBSAH**

1.	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY.....	2
2.	SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ.....	3
2.1.	Výchozí podklady.....	3
2.2.	Související provozní soubory a stavební objekty .....	3
2.3.	Odchylky od předchozího stupně projektové dokumentace .....	3
3.	TECHNICKÉ ŘEŠENÍ.....	4
3.1.	Základní technické údaje.....	4
3.2.	Ochrana před přepětím:.....	4
3.3.	Prostředí:.....	4
3.4.	Bilance příkonu:.....	4
3.5.	Stručný popis současného technického stavu .....	5
3.6.	Navržené technické řešení a jeho zdůvodnění .....	5
3.7.	Vnější uzemnění .....	6
4.	Postupné uvádění do provozu .....	8
5.	Pokyny pro montáž .....	8
6.	Postup výstavby .....	8
7.	Podmínky a nároky na výstavbu .....	8
8.	Požadavky na další stupně dokumentace.....	8
9.	POŽADAVKY NA BEZPEČNOST A OCHRANU ZDRAVÍ PŘI PRÁCI.....	9
10.	PŘÍLOHY .....	10

## **1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY**

Název stavby:	Zřízení EOv v žst. Smiřice a žst. Předměřice nad Labem
Stupeň:	DSP
Investor:	Správa železniční dopravní cesty, s. o. Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1 – Nové Město  Stavební správa východ, Nerudova 1, 779 00 Olomouc IČO: 709 942 34, DIČ: CZ 709 942 34
Projektant stavby:	Signal Projekt s.r.o., Vídeňská 55, 639 00 Brno IČO: 255 254 41, DIČ: CZ255 254 41
Správce majetku:	OŘ Hradec Králové
Název PS/SO:	PS 01-04-01 ŽST Předměřice n. L., trafostanice 35/0,4kV

## **2. SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ**

### **2.1. Výchozí podklady**

Pro zpracování projektu stavby (dokumentace ke stavebnímu řízení) byly použity následující podklady:

- zadávací dokumentace
- katastrální mapy
- místní šetření za účasti zástupců SŽDC OŘ SEE
- normy a předpisy platné v době zpracování projektové dokumentace zejména:

ČSN 33 2000-4-41 ed.2

ČSN 33 2000-5-51 ed.3

ČSN 33 2000-5-52 ed.2

ČSN 33 2000-5-54 ed.3

ČSN 33 2000-4-43 ed.2

ČSN 38 5422

ČSN EN 50274 O1

ČSN EN 50160 ed. 3

ČSN 34 1610 + Z1

ČSN EN 50522

ČSN EN 61439-1 ed.2

ČSN EN 61936-1

ČSN EN 62305-3 ed.2

ČSN 37 6605 ed.2

TNŽ 37 5715

### **2.2. Související provozní soubory a stavební objekty**

SO 01-05-01 ŽST Předměřice n. L., EOv

SO 01-06-01 ŽST Předměřice n. L., přílož kabelizace NN, DOUO

SO 01-06-02 ŽST Předměřice n. L., přípojka VN

### **2.3. Odchyly od předchozího stupně projektové dokumentace**

Předchozí stupně nebyly zpracovány.

### **3. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ**

#### **3.1. Základní technické údaje**

##### **rozvodná napěťová soustava:**

3, AC 50Hz, 35kV/IT	- ochrana zemněním v síti s nepřímo uzemněným uzlem
3/PEN, AC 50Hz, 400/230V/TN-C	- ochrana automatickým odpojením od zdroje
3/N/PE, AC 50Hz, 400/230V/TN-C-S	- ochrana automatickým odpojením od zdroje

##### **Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí:**

Základní ochrana před nebezpečným dotykem živých částí VN:

- Polohou, přepážky, kryty (ČSN EN 61 936-1)

Základní ochrana před nebezpečným dotykem živých částí NN, MN:

- izolací, kryty (ČSN 33 2000-4-41 ed2)

Živé části el. obvodu jsou umístěny v rozvaděči s krytím min. IP 43.

##### **Zkratové poměry:**

VN : I<sub>ks</sub> < 10kA;

NN : I<sub>k"</sub> < 8kA; (dle použitého transformátoru)

#### **3.2. Ochrana před přepětím:**

Ochrana před atmosférickým přepětím je zajištěna ze strany VN omezovači přepětí 35kV, 10kA paralelně ke koncovkám svodu VN a před transformátorem pojistkovým spodkem s integrovaným svodičem přepětí.

Na straně NN je ochrana provedena svodiči přepětí tř. I. umístěné v hlavním rozvaděči RST.

#### **3.3. Prostředí:**

Viz příloha 1 technické zprávy.

#### **3.4. Bilance příkonu:**

objekty a technologie	Nový instalovaný příkon [kW]	soudobost $\beta$	max. soudobý příkon z distribuce [kW]	stupeň důležitosti dodávky	poznámky
stávající odběry (VB, SZZ, atd.)	55	0,8	44	3	
sdělovací zařízení	1	0,8	0,8	3	
EOV instalované v rámci stavby	44,1	1	44,1	3	
EOV výhled	23,1	1	23,1	3	
celkem (kW)	123,20		112,00		
proud	178,55		162,32		

Dle výkonové bilance bude zřízena nová odběratelská trafostanice 35/0,4kV s jm. výkonem transformátoru 160kVA a rez. příkonem 130kW.

### **3.5. Stručný popis současného technického stavu**

Napájení ŽST Předměřice n. L. je provedeno z odběrného místa NN (3x80A) na VB. Přípojka VN ani trafostanice VN/NN se zde ve stávajícím stavu nenachází.

### **3.6. Navržené technické řešení a jeho zdůvodnění**

Z důvodu navýšení odběru stanice pro EOv bude v rámci PS vybudována nová odběratelská trafostanice (TS) 35/0,4kV ve sloupovém provedení s výkonem transformátoru 160kVA. Trafostanice bude umístěna v obvodu ŽST Předměřice n. L. na drážním pozemku a připojena k distribuční soustavě VN přes kabelovou přípojku VN (SO 01-06-02). U paty sloupu trafostanice bude umístěn nový rozvaděč NN ozn. RST a kompenzační rozvaděč RK. Z nové trafostanice bude přes rozvod NN provedeno napájení nového EOv i stávajících drážních odběru stanice.

Trafostanice bude typová např. BTS 400 kVA – JB (otočená) s betonovým přepjatým sloupem EPV 10,5/20 kN, na který se namontuje konzola VN s izolátorem pro připojení kab. koncovky, konzola výkonových pojistek VN s omezovači přepětí, konzola transformátoru do 400kVA, svodové trubky do 400kVA a kompletní hlavní ochranný vodič. Sloup bude vetknutý do betonového základu, který tvoří betonový blok o rozměrech 2x2x2m. Rozměry základů jsou převzaty ze standardů PDS.

Připojení k rozvodu distributora bude provedeno kabelem VN viz SO 01-06-02.

Z NN rozvaděče TS bude nově připojen VB, resp. rozvaděč RV2 a nově zřizovaný REOV2. Venkovní kabelizace NN je součástí souvisejícího SO 01-05-01 a SO 01-06-01. Trafostanice nebude začleněna do systému DŘT. Napětí hlavní sběrný, stav hlavního jističe, atd. bude zavedeno do MSU viz schéma.

Nový olejový transformátor s převodem 35/0,4kV bude o výkonu 160kVA.

#### **Výzbroj VN**

Konzoly VN budou z ocelového profilu. Pro ukončení přívodního kabelu bude využita konzola pro omezovače přepětí pro kab. svody, osazena keramickými podpěrnými izolátory VPA.

Na vrcholu dříku bude osazena rovinná konzola s keramickými podpěrnými izolátory VPA pro „převěs“ AlFe 70/11 na poj. spodek s integrovanými omezovači přepětí.

Propojení trafo a poj. spodka bude provedeno kruhovou tyčí ALE 99,5%, D10mm, přes dvojici svorek SL 4,25 ESTO. Připojení tyče na přípojnice poj. spodka a průchodky trafo bude přes kabelové oka Al 70/12.

Konzola transformátoru bude složena ze základního rámu, nosného roštu a svorníků se spojovacím materiálem pro upevnění na stožár.

Připojení konzol na uzemňovací vodič bude provedeno pomocí svorek SR 02.

#### **Transformátor 22/0,4kV**

Transformátor T1 s převodem 35/0,4kV, Dyn1, uk=6% bude v olejovém hermetizovaném provedení o jm. výkonu 160kVA. Osazen bude na konzoli se vzpěrou pro TR do 400kVA (2100kg). Chlazení bude vzduchové s přirozenou cirkulací.

Rozsah a počet odboček z vinutí vyššího napětí transformátoru je uveden ve specifikaci zařízení. Transformátor vn/nn je možno přizpůsobit napětí místním poměrům v síti volbou potřebné odbočky v beznapěťovém stavu.

### **Vyvedení výkonu**

**Rozvaděč RST** typu SVS-V bude připojen ze sekundární strany transformátoru kabely 1-CYKY 4x120mm<sup>2</sup> uložených ve svodové trubce (HFPR 63 IEC (-450 C až +1400 C) - UV stabilní).

Kabel bude připojen na hlavní jistič BD250, nadproudová spoušť bude nastavena na 200A (MTP). Tento jistič bude opatřen plombovatelným krytem, pro zaplombování rozvodným závodem.

Za hlavním jističem jsou v přípojnicích instalovány měřicí fakturační transformátory proudu 200/5A, ze kterých je napojen fakturační elektroměr ČEZ. Z impulzního výstupu fakturačního elektroměru je napojen optoddělovač, ze kterého budou připojen regulátor kompenzace v rozvaděči RK.

V rozvaděči RST je dále osazena přepětová ochrana prvního stupně, instalovány jističe pro napájení optoddělovače, elektroměru ČEZ, servisní zásuvka a osvětlení rozvaděče.

Z RST bude napájen stávající odběr VB a nový REOV2. Dále bude v RST připraven rezervní vývod pro REOV1, který není v rámci této stavby zřizován a druhá rezerva bez určení odběru.

Podružné měření SŽE nebude v RST zřízeno.

**Rozvaděč kompenzace RK** bude připojen z RST. Hlavní jištění bude provedeno pojistkami v RK 3x100AgG. Jednotlivé stupně budou samostatně jištěny dle výkonu kondenzátorů.

Kompenzace odběru jalové energie bude řešena jako stupňovitá o kompenzačním výkonu 35,9kVAr a dekompenzačním výkonu 5 (15)kVAr. Řízení spínání kompenzačních stupňů (stykačů) bude provedeno automaticky měřícím a regulačním zařízením. Kompenzační stupně statických kondenzátorů jsou navrženy v poměru 1:2:4:8:8 (1,5, 3,15, 6,25, 12,5, 12,5kVAr) zapojených to trojúhelníku a dekompenzační tlumivka o výkonu 5kVAr zapojených do hvězdy s možností ručního přepojení do trojúhelníku.

Před instalací kompenzačního rozvaděče je nutno provést měření charakteru zátěže stanice a případně přizpůsobit velikost výkonu kompenzačního rozvaděče a jeho členění.

### **3.7. Vnější uzemnění**

Společná (VN/NN) zemnicí soustava bude řešena jako ekvipotenciální prahy o poloměru 2, 3,5, a 5m a základovým zemnicím.

Uzemnění bude provedeno podle ČSN EN 50522, ČSN 33 2000-4-41 a ČSN 33 2000-5-54 ed.2. Odpor uzemnění uzlu zdroje (transformátoru) nemá být větší než 5Ω. Celkový odpor uzemnění vodičů PEN (PE) odcházejících vedení z transformovny včetně uzemněného středu (uzlu) zdroje nemá být pro síť TN o Un = 230V větší než 2Ω (bude ověřeno měřením).

Trasa uzemnění musí respektovat polohu inženýrských sítí (min. vzdálenost pásky 2m od zab. zař. kabelů), zastavěností území, zelení a drážními pozemky.

Spoje uzemňovací soustavy v zemi budou provedeny zemnicími svorkami nebo exotermickým svařováním a budou chráněné proti korozi.

Dle ČSN 33 2000-5-54 se případné příklady od základových zemniců, resp. přechodů mezi základem a půdou musí chránit proti korozi pasivní ochranou:

- na přechodu do půdy v délce nejméně 30 cm pod povrch a 20 cm nad povrch
- na přechodu z betonu do země nejméně 30 cm v betonu a 100 cm v zemi
- na přechodu z betonu na povrch nejméně 10 cm v betonu a 20 cm nad povrchem

Jako ochrany proti korozi se použije smršťovací trubička příslušné délky nebo suspenze SA IV.

### **Výpočet uzemnění**

V rámci místního šetření 11.7.2019 bylo provedeno měření rezistivity půdy v okolním volném terénu u budoucí trafostanice. Naměřená hodnota  $\rho_E = 108 \Omega \cdot m$ .

Zemnicí soustava se skládá ze ekvipotenciálních prahů z pásku FeZn 30x4 o poloměru 1,5, 3, a 5m a základového zemniče. Vnější kruh bude doplněn 4ks zemnicích tyčí.

*Odpor ekvi. prahu 1 ( $r=5$ )*

$$R_{E1} = \frac{\rho_E}{\pi^2 D} \ln \frac{2\pi D}{d} = \frac{108}{\pi^2 10} \ln \frac{2\pi 10}{0,015} = 9,1 \Omega$$

*Odpor ekvi. prahu 2 ( $r=3,5$ )*

$$R_{E2} = \frac{\rho_E}{\pi^2 D} \ln \frac{2\pi D}{d} = \frac{108}{\pi^2 6} \ln \frac{2\pi 6}{0,015} = 14,3 \Omega$$

*Odpor ekvi. prahu 3 ( $r=2$ )*

$$R_{E3} = \frac{\rho_E}{\pi^2 D} \ln \frac{2\pi D}{d} = \frac{108}{\pi^2 3} \ln \frac{2\pi 3}{0,015} = 26,0 \Omega$$

*Odpor základu*

$$R_Z = \pi \frac{\rho_E}{4(a+b)} = \pi \frac{108}{4(2+2)} = 21,2 \Omega$$

### **Výsledný odpor zemnicí soustavy**

$\eta_2 = 0,9$  (koeficient využití kombinace zemničů)

$$R_E = \frac{1}{\frac{1}{R_{E1}} + \frac{1}{R_{E2}} + \frac{1}{R_{E3}} + \frac{1}{R_Z}} \cdot \frac{1}{\eta_2} = 4,19 \Omega$$

### **Dimenzování dle dotykových napětí**

Nekompenzovaný proud při zemním spojení  $I_{res} = 30A$

Zemní proud  $I_E = r \cdot I_{res} = 0,6 \cdot 30A = 18A$

Nárůst potenciálu země  $U_E = R_E \cdot I_E = 4,19 \cdot 18A = 75,42V$

$U_E$  musí být menší než dvojnásobek dovoleného dotykového napětí  $U_{TP}$  (ČSN EN 50522).

$U_{TP} (1s) = 117V \Rightarrow U_E < 2 \cdot U_{TP} \Rightarrow 75,42 < 2 \cdot 117$

### **Dovolené proudy zemničů**

Pro pásek FeZn 30x4 a dobu trvání  $t = 1s$  je dovolený proud 8450A.

Pro pásek FeZn 30x4 a dobu trvání  $t = 0,4s$  je dovolený proud 13300A.



### **Minimální rozměry ocelových, žárově pozinkovaných zemničů**

Z hlediska mechanické pevnosti jsou požadovány následující rozměry:

Pásek – průřez 90mm<sup>2</sup>, tloušťka 3mm.

Drát – průměr 10mm

Tyč – průměr 16mm

## **4. Postupné uvádění do provozu**

Provozní soubor lze uvést do provozu až na základě vystavení revizní zprávy a průkazu způsobilosti určeného technického zařízení.

## **5. Pokyny pro montáž**

Montáž smí provádět pouze osoba s příslušnou kvalifikací dle vyhlášek 50/78 Sb. a 100/95 Sb. Všechny použité výrobky musí mít platný schvalovací list technických podmínek SŽDC prokazující možnost použití výrobku na železniční dopravní cestě, u nichž funkci vlastníka plní SŽDC a to za podmínek stanovených v dokumentech vydaných SŽDC, odborem OAE (O14) pro každý výrobek – viz směrnice SŽDC č.34.

## **6. Postup výstavby**

Vzhledem k rozsahu není stavba dělena na stavební postupy. Stavba bude provedena jako celek, kdy bude budována nová trafostanice souběžně s kabelovým trasami atd. Po dobu výstavby bude napájení ŽST zajištěno ze stávajícího odběrného místa NN.

## **7. Podmínky a nároky na výstavbu**

Na výstavbu nejsou kladeny žádné zvláštní nároky.

## **8. Požadavky na další stupně dokumentace**

Tento PS vyžaduje dopracování do výrobní dokumentace. Do všech rozvaděčů bude umístěno přehledové schéma včetně ovládacích obvodů dle skutečného provedení v plastové fólii.

## **9. POŽADAVKY NA BEZPEČNOST A OCHRANU ZDRAVÍ PŘI PRÁCI**

Před zahájením výkopových prací je nutné přesně vytyčit stávající podzemní inženýrské sítě. Před zahájením prací na realizaci objektu musí být všichni pracovníci poučeni o ochraně zdraví a bezpečnosti práce na staveništi.

Při práci se musí používat předepsané ochranné pomůcky.

Během prací je dodavatel povinný zabezpečit dodržování platných bezpečnostních předpisů v souladu s platnými vyhláškami ČÚBP a ČBÚ. Rovněž musí být vhodnými opatřeními zabráněn vstup na staveniště nepovolaným osobám. Hranice staveniště musí být viditelně označené.

V případě vykonávání prací na stavbě v provozovaném kolejišti, resp. v jeho blízkosti, je bezpodmínečně nutné dodržovat podmínky ustanovení platných bezpečnostních předpisů a technických norem při všech vykonávaných činnostech. Z pohledu pracovníků v kolejišti (resp. příchod na pracoviště a odchod z něj) určit bezpečnou příchodovou cestu pro v úvahu přicházející pracovníky a zabezpečit jejich znalost předpisu SŽDC Bp1.

Zhotovitel elektromontážních prací je povinen dodržovat platné bezpečnostní a provozní předpisy a normy, a používat materiál splňující platné normy. Jakékoliv změny a doplňky projektové dokumentace musí být dopředu konzultované a písemně odsouhlasené jejím autorem.

## **10. PŘÍLOHY**

- 1. Protokol o určení vnějších vlivů**
- 2. Výpočet jištění**
- 3. Návrh smlouvy o připojení**

**Příloha č.1      Protokol č. 23VV/2019**

o určení vnějších vlivů dle ČSN 33 2000-1 ed.2, ČSN 33 2000-5-51 ed.3 a ČSN 33 2000-4-41 ed.2 změna Z1

**Název stavby:** Zřízení EOv v žst. Smiřice a žst. Předměřice nad Labem  
**Vypracoval:** Signal Projekt s.r.o., Vídeňská 55, Brno 639 00  
**Složení komise:**  
předseda: Ing. Marek Vývoda, odpovědný projektant  
člen: Bc. Rudolf Morawitz, projektant  
člen: Ing. Martin Vánský, projektant

**Posuzované prostory:** Venkovní prostory v ŽST Předměřice n. L.

**Podklady pro vypracování protokolu:** výkresová dokumentace, místní šetření

**Architektonické řešení:**

Jedná se o sloupovou trafostanici umístěnou ve venkovním prostranství v ŽST Předměřice n. L.

**Podmínky úniku:**

Jedná se o sloupovou trafostanici umístěnou ve venkovním prostranství v ŽST Předměřice n. L.

## **Charakteristika vnějších vlivů prostředí**

### **Vnější vlivy ve venkovním prostředí (prostor VI - nebezpečný):**

- a) Teplota okolí : AA 5 ( -25 °C až +40 °C)
- b) Atmosférické podmínky okolí: AB 8
- c) Nadmožská výška : AC 1
- d) Výskyt vody : AD 3
- e) Výskyt cizích pevných těles : AE 3
- f) Výskyt koroziivních nebo znečišřujících látek : AF 1
- g) Mechanické namáhání – ráz : AG 1
- h) Mechanické namáhání – vibrace : AH 1
- i) Výskyt rostlinstva nebo plísni : AK 1
- j) Výskyt živočichů : AL 1
- k) Elektromagnetická, elektrostatická nebo ionizující působení:
- l) - Harmonické, meziharmonické AM 1-1 (kontrolovaná úroveň)  
- Signální napětí AM 2-1 (kontrolovaná úroveň)
- m) Sluneční záření : AN 2
- n) Seismické účinky : AP 1
- o) Bouřková činnost : AQ 3
- p) Pohyb vzduchu : AR 1
- q) Větr : AS 2
- r) Sněhová pokrývka : AT 3
- s) Námraza : AU 2

#### **Činitel využití :**

- a) BA 1 (přístup laikům)
- b) BB 2 (standartní podmínky)
- c) BC 3 (častý dotyk)
- d) BD 1 (snadný únik)
- e) BE 1 (bez významného nebezpečí)

#### **Závěr :**

AD 4 : min. stupeň ochrany krytem IPX3  
AE 3 : min. stupeň ochrany krytem IP4X  
BA 1 : min. stupeň ochrany krytem IP4X  
IK min. : 10

### **Rozhodnutí:**

Na základě normy ČSN 33 2000-5-51 ed.3 a ČSN 33 2000-4-41 ed.2 / změna Z1 jsou výše uvedené prostory z hlediska nebezpečí elektrického úrazu zařazeny do prostorů nebezpečných.

Pro provoz a práce na zařízení, údržbu a kontrolu je uživatel povinen zpracovat, eventuálně nechat si zpracovat provozní a bezpečnostní pokyny. Dále je povinen zajišťovat pravidelné revize a údržbu zařízení zejména s ohledem na existující vnější vlivy a odpovídající vyhodnocení prostorů.

V případě změny provozu (využití prostoru (místností)) je nutno vnější vlivy znovu přehodnotit a vypracovat případně Protokol vnějších vlivů nový.

**V Brně, červenec 2019**

**Vypracoval: Ing. Marek Vývoda**