

			ČÍSLO SOUPRAVY:
02	06/2021	Doplnění trafostanice T10	
01	05/2021	Zpracování připomínek odborných složek zadavatele	
REVIZE Č.	DATUM	ZMĚNA	

generální dodavatel projektu

**ENEX GROUP s.r.o.**

Thunovská 179/12, 118 00 Praha 1

IČO: 27223663, SCHRÁNKA: sd839kg, enex@enexgroup.cz, www.enexgroup.cz



**MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.**


LEGIONÁŘSKÁ 1085/8 , 779 00 Olomouc

tel.: +420 585 570 444

IDS: kjee9md

e-mail: moravia@moravia.cz

http://www.moravia.cz

OBJEDNATEL	 <b>Správa železnic, státní organizace</b> v zastoupení: Stavební správa východ, Nerudova 1, 779 00 Olomouc		
HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU	ING. PETR LEGNER	VEDOUcí TÝMU: ING. ARCH. LUKÁŠ STŘÍTESKÝ	
ODPOVĚDNÝ PROJ. OBJ., PS	NAVRHL, VYPRACOVAL	EXTERNÍ SUBDODAVATEL	
Ing. Marek Vývoda 	Ing. Marek Vývoda 	 Signal Projekt s.r.o. Videňská 55 639 00 Brno	
KRAJ: MORAVSKOSLEZSKÝ	POVĚŘENÝ OÚ: OSTRAVA	OBEC: BOHUMÍN	
<b>"Výstavba haly pro měřicí vozy pevných trakčních zařízení - Bohumín"</b>		ZAK. ČÍSLO MCO	20 - 067 - 239 - SR
		ÚČEL	DUSP+PDPS
		DATUM	ÚNOR 2021
		FORMÁT	19xA4
PS 11-03-52 Technologie novostavby transformovny T10		MĚŘÍTKO	-
Technická zpráva		ČÁST	POŘ.Č.
		<b>D.1.3</b>	<b>01</b>

## OBSAH

1.	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY .....	2
1.1	Údaje o stavbě .....	2
1.2	Údaje o objednateli dokumentace .....	2
1.3	Údaje o zpracovateli dokumentace .....	2
1.4	Údaje o umístění stavby .....	2
2.	SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ .....	3
2.1	Výchozí podklady .....	3
2.2	Související provozní soubory a stavební objekty .....	3
3.	TECHNICKÉ ŘEŠENÍ .....	4
3.1	Základní technické údaje.....	4
3.2	Stručný popis současného technického stavu.....	6
3.3	Navržené technické řešení a jeho zdůvodnění.....	6
3.4	Postupné uvádění do provozu.....	17
3.5	Pokyny pro montáž.....	17
3.6	Postup výstavby.....	17
4.	POŽADAVKY NA BEZPEČNOST A OCHRANU ZDRAVÍ PŘI PRÁCI .....	17
5.	PŘÍLOHY .....	18

## **1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY**

### **1.1 Údaje o stavbě**

Název stavby: Výstavba haly pro měřicí vozy pevných trakčních zařízení – Bohumín

Stupeň dokumentace: DUSP+PDPS

### **1.2 Údaje o objednateli dokumentace**

#### **Správa železniční dopravní cesty, státní organizace**

se sídlem: Dlážďená 1003/7, 110 00 Praha 1

IČ: 70994234

DIČ: CZ70994234

### **1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace**

#### **ENEX GROUP s.r.o.**

se sídlem: Thunovská 179/12, 118 00 Praha 1

IČ: 27223663

DIČ: CZ27223663

#### **Zpracovatel PS/SO**

Signal Projekt s.r.o.

se sídlem: Vídeňská 55, 639 00 Brno – Štýřice

IČ: 25525441

DIČ: CZ25525441

Zpracovatel PS/SO: Ing. Marek Vývoda

Název PS/SO: PS 11-03-52 Technologie novostavby transformovny T10

### **1.4 Údaje o umístění stavby**

Předmětem stavby je výstavba nové haly pro měřicí vozy pevných trakčních zařízení včetně napojení na dopravní a technickou infrastrukturu. Pro zajištění napájení haly el. energií bude vybudována nová trafostanice T10. Hala a trafostanice budou situovány v ŽST Bohumín na kolejích 359 a 361 (v blízkosti ulice Lidická).

Kraj: Moravskoslezský

Obec: Bohumín

Katastrální území: Nový Bohumín (707031)

Čísla dotčených pozemků jsou uvedena v části „Geodetická dokumentace“.

## **2. SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ**

### **2.1 Výchozí podklady**

Pro zpracování dokumentace byly použity následující podklady:

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

ČSN 33 2000-4-41 ed.3

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 EN 62305-3 ed.2

ČSN 73 6005

ČSN 34 1500 ed.2

ČSN EN 50122-1 ed.2

ČSN EN 61 936-1

ČSN EN 50 522

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

PS 11-02-11 Přípojka elektronických komunikací

PS 11-04-32 Zařízení pro FTV

SO 11-10-01 Železniční svršek

SO 11-51-01 Vodovodní přípojka

SO 11-52-01 Plynovodní přípojka

SO 11-31-01 Zpevněné plochy a komunikace

SO 11-61-01 Novostavba haly diagnostiky vozidel

PS 11-03-51 Úprava T2 (22/0,4 kV)

SO 11-75-01 Kabelové rozvody EPZ 3kV

SO 11-76-01 Venkovní osvětlení haly a parkoviště

SO 11-76-02 Úprava venkovního osvětlení kolejiště

SO 11-76-03 Kabelové rozvody VN a NN

### 3. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

#### 3.1 Základní technické údaje

##### Rozvodné napěťové soustavy:

3, AC 50Hz, 22kV/IT	- rozvodna soustava LDSž
1PEL, DC, 3kV/TN-C	- rozvodna soustava EPZ
3/PEN, AC 50Hz, 400/230V/TN-C	- rozvody NN
3/N/PE, AC 50Hz, 400/230V/TN-C-S	- rozvody NN
2 DC110V/IT (FELV)	- ovládací a signalizační obvody
2 DC24V/IT (FELV)	- ovládací a signalizační obvody

##### Ochrana při poruše:

3, AC 50Hz, 22kV/IT ochrana při poruše dle ČSN EN 61 936-1:

- Ochrana zemněním v síti s nepřímo uzemněným uzlem, automatickým odpojením od zdroje  
Kompenzovaná síť provozovatelem distribuční soustavy

1PEL, DC, 3kV/TN ochrana při poruše dle ČSN 34 1500 ed.2:

- Rychlým vypnutím a ukolejněním, uvedením na stejný potenciál

3/PEN (3/N/PE), AC 50Hz, 400/230V/TN-C (S) ochrana při poruše dle ČSN EN 33 2000-4-41 ed.3

- Automatickým odpojením od zdroje v síti s uzemněným nulovým bodem, ochranným uzemněním a pospojováním

2 DC110V/IT (24V/IT) ochrana při poruše dle ČSN EN 33 2000-4-41 ed.3

- Hlídač izolačního stavu, automatickým odpojením od zdroje při přetížení a zkratu

##### Základní ochrana:

Základní ochrana před nebezpečným dotykem živých částí VN:

- přepážky, kryty, zábrany, polohou, izolací (ČSN EN 61 936-1)

Základní ochrana před nebezpečným dotykem živých částí NN:

- izolací, kryty (ČSN EN 33 2000-4-41 ed.3)

Základní ochrana před nebezpečným dotykem živých částí MN:

- izolací, kryty a malým napětím (ČSN EN 33 2000-4-41 ed.3)

##### Ochrana proti přepětí:

- Ochrana rozvodny R22kV - přívody a vývody v rozvaděči R22kV budou chráněny omezovači přepětí 24kV s jm. výbojovým proudem 10kA, třída vybití 1.
- Ochrana rozvodny R3kV – přívodní pole bude chráněno omezovačem přepětí 4,2kV DC, 10kA.
- Ochrana rozvodny R0,4kV – hlavní rozvaděč (RH1) bude chráněn kombinovaným svodičem bleskových proudů a přepětí tř. I+II, Uc 350V AC, 25kA, podružné rozvodnice (RI) svodiči přepětí tř. II. a sdělovací zařízení a ovládací obvody svodiči přepětí tř. III.

**Výstavba haly pro měřicí vozy pevných trakčních zařízení - Bohumín**  
**PS 11-03-52 Technologie novostavby transformovny T10**

**Zkratové poměry:**

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

NN : I<sub>k</sub> < 10kA dle použitého transformátoru

**Vnější vlivy:**

Viz příloha 1 – Protokol o určení vnějších vlivů.

**Energetická bilance:**

*Energetická bilance netrakčních odběrů trafostanice T10 – část 22/0,4kV AC:*

Název odběru	Instalovaný příkon P <sub>i</sub> (kW)	Soudobost β (-)	Max. soudobý příkon P <sub>β</sub> (kW)	Stupeň dodávky (-)
Nová hala CTD	140	0,8	112	3
Rezerva pro dobíjecí stání	50	1	50	3
Vlastní spotřeba trafostanice T10	10	0,8	8	3
<b>Celkem</b>	<b>200</b>		<b>170</b>	

*Instalovaný výkon transformátoru Tr1, 22/0,4kV bude 250kVA.*

*Energetická bilance odběrů EPZ trafostanice T10 – část 22/2,5kV AC / 3kV DC:*

Název odběru	Instalovaný příkon P <sub>i</sub> (kW)	Soudobost β (-)	Max. soudobý příkon P <sub>β</sub> (kW)	Stupeň dodávky (-)
Předtápěcí stojan EPZ 1 – kolej 359	150	1	150	3
Předtápěcí stojan EPZ 2 – kolej 361	150	1	150	3
<b>Celkem</b>	<b>300</b>		<b>300</b>	

*Instalovaný výkon transformátoru Tr2, 22/2,5kV bude 400kVA. Jm. proud usměrňovače 3kV DC bude 150A.*

### **3.2 Stručný popis současného technického stavu**

V ŽST Bohumín se nachází stávající VN kabelový okruh LDSŽ 22kV se soustavou odběratelských trafostanic T1 – T9 v majetku SŽ. Předávacím místem LDSŽ SŽ a DS ČEZ Distribuce jsou koncovky v přívodu T9 a T4. LDSŽ je přímo propojena s DS bez oddělovacího transformátoru 22/22kV.

Z trafostanic je veden drážní rozvod NN. V blízkosti nové haly se nenachází vhodný stávající zdroj el. energie.

### **3.3 Navržené technické řešení a jeho zdůvodnění**

Pro napájení nové haly diagnostických vozidel bude vybudována nová trafostanice T10, 22/0,4kV + 22/2,5kVAC/3kV DC, ze které bude provedeno napájení jak vlastní spotřeby haly NN přívodem, tak napájení stojanů EPZ 3kV DC. Technologie trafostanice bude umístěna v novém technologickém objektu v blízkosti haly. Trafostanice bude dispozičně členěna na provozní místnosti rozvodny 22kV, rozvodny 3kV (EPZ), rozvodny 0,4kV a dvě transformátorová stání. Transformátory budou v hermetickém olejovém provedení o jm. výkonu 250kVA (22/0,4kV) a 400kVA (22/2,5kV). V rozvodně 3kV bude umístěno pole usměrňovače 2,5kV AC / 3kV DC, jm. proud 150A, ze kterého bude přes rozvaděč 3kV provedeno napájení stojanů EPZ (SO 11-75-01). Trafostanice bude začleněna do systému DŘT a DDTS. Součástí PS je také vnější a vnitřní uzemnění objektu T10.

Trafostanice T10 bude napájena VN přípojkou ze stávající trafostanice T2, která bude v nutném rozsahu upravena (PS 11-03-52).

Venkovní přípojka VN pro T10 a venkovní rozvody NN jsou předmětem souvisejícího SO 11-76-03. Stavební část řeší samostatně SO 11-72-01.

#### Rozvaděč 22kV

Nový vysokonapěťový rozvaděč 22kV (např. 8DJH) bude továrně vyrobený, typově zkoušený, třípólově kovově zapouzdřený s jedním systémem přípojníc pro vnitřní instalaci s izolací SF<sub>6</sub>, s neprodyšně uzavřenou tlakovou soustavou. Rozváděč bude vyroben dle ČSN EN 62271-200 ed.2.

Pole č. 1 je určeno pro kabelový přívod 22kV z trafostanice T2. Pole bude vybaveno třípolohovým spínačem a vypínačem s motorickým pohonem 110V DC, kapacitním snímačem napětí s pomocným kontaktem, měřicími transformátory proudu, měřicími transformátory napětí a omezovačem přepětí. V nadstavbě NN skříň bude osazen terminál (např. SIPROTEC 5) zahrnující nadproudovou, zkratovou a zemní ochranu. Povel a signalizace stavů bude provedena rovněž prostřednictvím terminálu. Stínění kabelového přívodu 22kV bude v T10 uzemněno jednostranně v poli č.1.

Pole č. 2 je určeno pro vývod na transformátor Tr1 22/0,4kV, 250kVA. Pole bude vybaveno třípolohovým spínačem s motorickým pohonem 110V DC, pojistkami vn pro jištění transformátoru, kapacitním snímačem napětí s pomocným kontaktem. Stínění kabelu bude uzemněno přímo na zemnicí svorku rozvaděče. Ovládání a signalizace je

provedena pomocí terminálu (např. SIPROTEC 5), který je umístěn v nadstavbě NN skříně.

Pole č. 3 je určeno pro vývod na transformátor Tr2 22/2,5kV, 400kVA. Pole bude vybaveno třípolohovým spínačem a vypínačem s motorickým pohonem 110V DC, kapacitním snímačem napětí s pomocným kontaktem, měřicími transformátory proudu a omezovačem přepětí. V nadstavbě NN skříně bude osazen terminál (např. SIPROTEC 5) zahrnující nadproudovou, zkratovou a zemní ochranu. Povel a signalizace stavů bude provedena rovněž prostřednictvím terminálu.

#### Transformátor Tr1 22/0,4kV, 250kVA

Transformátor Tr1 s převodem 22/0,4kV ( $u_k=4\%$ ) o jm. výkonu 250kVA bude v olejovém hermetizovaném provedení s průchodkami na konektory. Transformátor bude určen pro napájení rozvodny NN 400/230V,

Tr1 bude umístěn v prostoru trafokomory na kolejnicových profilech (rozteč 520mm). Dále bude vybaven signalizací tepelného přetížení, vnitřního přetlaku a poklesu hladiny oleje.

Chlazení bude vzduchové s přirozenou cirkulací provedenou větracími mřížkami ve vstupních dveřích a větracími žaluziemi pod stropem na protější stěně. Dimenze větracích otvorů jsou řešeny v rámci SO stavební části.

#### Transformátor Tr2 22/2,5kV, 400kVA

Transformátor Tr2 s převodem 22/2,5kV ( $u_k=4\%$ ) o jm. výkonu 400kVA bude v olejovém hermetizovaném provedení s průchodkami na konektory. Transformátor bude určen výhradně pro napájení neřízeného 3f 6p usměrňovače 3kV DC pro předtápěcí zařízení EPZ.

Tr2 bude umístěn v prostoru trafokomory na kolejnicových profilech (rozteč 670mm). Dále bude vybaven signalizací tepelného přetížení, vnitřního přetlaku a poklesu hladiny oleje.

Chlazení bude vzduchové s přirozenou cirkulací provedenou větracími mřížkami ve vstupních dveřích a větracími žaluziemi pod stropem na protější stěně. Dimenze větracích otvorů jsou řešeny v rámci SO stavební části.

#### Hlavní rozvaděč RH1

Hlavní rozvaděč RH1 bude ve skříňovém oceloplechovém provedení dodán jako sestava přívodního pole č1 a vývodových polí č.2 a 3. Pole RH1 a kompenzační rozvaděč RK1 budou propojeny přípojniovými pásy L1, L2, L3 umístěnými pod horními kryty rozvaděčů a pásy PEN, N, PE ve spodní části přes rohové pole.

V přívodním poli budou ukončeny přívodní kabely z transformátoru Tr1. Na vstupu od Tr1 bude osazen hlavní jistič QF1 s motorovým pohonem. QF1 bude nastaven na jm. proud transformátoru 3x360A. Před hlavním jističem bude napěťové relé. Za hlavním



jističem bude na přípojnici osazena dvojice sad MTP pro podružné měření SŽE a analyzátor sítě. V poli budou dále osazena přepětová ochrana FV I a II stupně a napěťové relé hlavní přípojnice. Součástí pole 1 budou svorkovnice pro koncentraci signálů a povelů z celého RH1.

Pole č. 2 bude určeno pro napájení venkovních NN odběrů. Z tohoto pole bude připojena dvojicí kabelů nová hala CTD a KS 90 (příprava pro dobíjecí stání elektroaut).

Pole č. 3 bude určeno pro napájení vnitřní technologie a elektroinstalace.

Jističe budou vybaveny pomocnými kontakty pro signalizaci stavu. Vybrané budou začleněny do DDTS (viz seznam signálů).

Určené odběry budou vybaveny podružným měřením SŽE. Elektroměry podružného měření budou přes rozhraní MBUS připojeny do převodníku MBUS/Ethernet (součást RDD), ze kterého budou naměřená data posílány přes sděl. zař. do systému DDTS.

#### Rozvaděč kompenzace účinníku RK1

Kompenzační rozvaděč RK1 bude umístěn v blízkosti hlavního rozvaděče RH1, k němuž bude připojen přípojniovými pasy přes rohové pole. Kompenzace odběru jalové energie bude řešena jako stupňovitá o kompenzačním výkonu 24,23kVAr a dekompenzačním výkonu 3,34kVAr. Kompenzační stupně statických kondenzátorů jsou navrženy 1:2:4:8:16 (0,83, 1,5, 3,15, 6,25, 12,5kVAr) zapojených do trojúhelníku a dvě dekompenzační tlumivky o výkonu 2x1,67kVAr zapojených do hvězdy s možností ručního přepojení do trojúhelníku.

Řízení spínání kompenzačních stupňů bude provedeno automaticky regulátorem PFR, který bude součástí kompenzačního rozvaděče. Napěťové a proudové vstupy bude do PFR vedeny z přívodního pole RH.

#### Stejnoseměrný rozvaděč RU

Rozvaděč bude ve skříňovém provedení umístěn v prostoru rozvodny NN. Z rozvaděče budou napájeny důležité systémy pro dohled a ovládání trafostanice v polích VN, RH1, EPZ, DŘT a RDD. V rozvaděči bude umístěn napěťový měnič (**tyristorový**) na 110V DC a 24V DC ve zdvojeném zapojení, bezúdržbové gelové baterie a jistící prvky. Přívody do RU budou z RH1.

V rozvodně EPZ bude zřízen podružný rozvaděč RU.2 viz schéma.

#### Přechodová skříň PS

Přechodová skříň pro dálkové ovládání a signalizaci nové technologie bude provedena jako svorkovnicová skříň s vyvedenými signály z rozvaděčů RH1, RK1, RU a EPZ. Povelování bude provedeno přes relé, která budou ovládána bezpotenciálovými kontakty.

### Rozvodna 3kV DC

V prostoru rozvodny 3kV bude osazen 6p neřízený usměrňovač 2,5kV AC/3kV DC AMA1 s výstupním jmenovitým proudem 150A, pole přívodu s rychlovypínačem AMA2, dvě vývodová pole AMA3,4 s výkonovými stykači a rozvaděč zpětných kabelů. Rozvodna bude napájena z měničového transformátoru Tr2 22kV/2,5kV, 400kVA, který je určen výhradně pro napájení technologie EPZ.

EPZ bude napájeno z rozvodu 22kV LDSŽ, R22kV pole č.3. Toto napětí se přes T2 transformuje na napětí 2,5kV AC 50HZ a následně je usměrněno a vyhlazeno 6p neřízeným usměrňovačem na 3kV DC.

Rozvaděče R3kV jsou konstrukčně řešeny na bázi skříňových rozvaděčů, kovově krytých, určených pro použití ve vnitřních prostorech. **Rozvaděč 3kV bude pro funkci proudové zemní ochrany osazen na kompozitovém rámu.**

Rozvaděče jsou rozděleny do dvou funkčních oddílů:

- oddíl VN prvku – kde je umístěn rychlovypínač, příp. spínač a ukolejňovač, prvky pro měření proudu a napětí a přípojnice. Dále bude vybaven proudovou zemní ochrannou,
- oddíl řídicích a ovládacích přístrojů – tzv. přístrojová nika, umístěná v prostoru nad vozíkem a za provozu volně přístupná z celní strany skříně, obsahující veškeré prvky NN, relé, spínače a řídicí automaty.

### AMA2 – pole přívodu

Vstupní pole bude řešeno jako kovově zapouzďřený rozvaděč s pevnou a výsuvnou částí. Z čelní strany je instalován vozík se stejnosměrným rychlovypínačem a prvky pro měření proudu a napětí. V horní části je přístrojová nika s prvky NN a modulu řídicího systému s funkcí nadproudové ochrany. V zadní části je instalována opakovací průrazka, svodič přepětí a přípojnicový systém.

Přívodní kabely obou pólů jsou zapojeny do přívodního pole, ve kterém je na výsuvném vozíku umístěn stejnosměrný rychlovypínač, který slouží pro jištění technologie EPZ proti zkratu a před přetížením. Dále je napětí rozvedeno do jednotlivých vývodových polí.

### AMA3-5 – pole vývodu

Vývodová pole budou řešena jako kovově zapouzďřený rozvaděč s horními a spodními dveřmi pro oddělený přístup do silové a ovládací části. V horní části je přístrojová nika s prvky NN.

Každé vývodové pole obsahuje spínač pro topení, spínač pro ukolejnění vývodu a ochranu proti přetížení. Topný stykač bude umístěn na výsuvném vozíku. Sběrnice mínus pólu ve vývodových polích slouží pro ukolejnění vývodu při vypnutí spínači pro topení a zajištění bezpečné manipulace s topnou zásuvkou. Dále může být součástí vývodového pole zařízení pro odečet elektrické energie spotřebované při napájení vlakové soupravy.

Z vývodových polí budou napájeny jednotlivé topné stojany, které budou umístěny u zarážedel kolejí 359 a 361 v nové hale CTD. Ovládání stojanu se provádí z ovládacích skříní topných stojanu, které budou umístěny v jejich blízkosti.

#### **Dálková řídicí technika (DŘT)**

V trafostanici bude zřízena nová telemechanická jednotka RDRT s PLC jednotkou (např. SIMATIC S7-300) v nástěnném provedení. Nová telemechanická jednotka bude zajišťovat monitoring a ústřední řízení silnoproudé technologie trafostanice T10. RDRT bude prostřednictvím přenosového zařízení připojen do technologické datové sítě. V rámci PS sdělovacího zařízení bude vedle RDRT instalován nástěnný rack s L2 switchem, který bude datové napojen novým místním optickým kabelem. Komunikace na ED Ostrava bude dle ČSN EN 60870-5-104 ed.2.

Nastavení dálkových přenosů ze stanice na ED Ostrava je tvořeno:

- nastavením a parametrizací datového přenosu
- nastavením přenosových kanálů pro povely, signalizaci a měření
- oživením komunikace s ED Ostrava
- nastavením úrovně a stability dálkových přenosů
- odzkoušením parametrizace a stability dálkových přenosů s ED Ostrava

Technologie R22kV (3 pole) v trafostanici T10 bude do DŘT připojena prostřednictvím terminálů (SIPROTEC 5) přes switch, dvojitým optickým okruhem (2vl. optický multimode patchcord). Komunikace bude protokolem IEC 61850.

Technologie NN, MN a EPZ tj. RH1, RU, AMA2 bude do DŘT začleněna prostřednictvím stávající přechodové skříně PS, napojené metalickými kabelem.

Do DŘT budou začleněny pouze vybrané signály EPZ z přívodního pole. Vývodová pole včetně měření budou začleněna do DDTS ŽDC.

Do DŘT budou zavedeny vstupy z EZS (vstup, narušení, požár).

Napájení RDRT včetně switchů bude provedeno novými kabelem z rozvaděče RU 110/24V DC. Napájení servisní zásuvky bude provedeno novým kabelem z RH, pole 3.

Součástí PS bude také dodávka vzdáleného modulu RDRT.1 (vysunutá karta I/O). Modul bude určen pro monitoring a ústřední řízení rozpadového místa FVE na nové hale CTD.

#### **Dálková diagnostika technologických systémů (DDTS)**

V rámci tohoto PS bude provedeno začlenění nových technologií v trafostanici T10 do stávajícího systému DDTS ŽDC.

V trafostanici bude instalován nový rozvaděč RDD určený k převodu DI/DO signálů rozvaděče RH1, převodu MBUS/Eth k odečtu podružných elektroměrů RH1 a převodu RS485/Eth k odečtu podružných elektroměrů EPZ.

Dále bude proveden sběr dat z řídicích systému jednotlivých technologií s datovým výstupem Eth jako analyzátor sítě, ústředna EZS a technologie EPZ. včetně doplnění SW InS ED Ostrava a CDP Přerov. Dále bude doplněna vizualizace stávajících klientských pracovišť (viz blokové schéma DDTS). Veškeré použité řídicí automaty budou schopny komunikovat s protokolem dle platné specifikace TS 2/2008-ZSE.

### **Kabelové rozvody**

Kabely budou vedeny v kabelovém kanálu tvořeném zdvojenou podlahou. Typy kabelů jsou popsány ve schématech zapojení. Venkovní kabelizace je předmětem navazujících SO.

Propoje mezi VN rozvaděčem a transformátory budou provedeny novými kabely 3x 22-AXEKVCEY 1x70mm<sup>2</sup>. Kabely VN budou v kabelovém kanálu uloženy v betonových žlábech.

Propoj mezi hlavním rozvaděčem NN, resp. přívodním polem RH1 a Tr1 bude proveden plastovými kabely 2xCYKY-J 4x120mm<sup>2</sup>. Kabely NN budou k Tr1 vedeny přes pomocnou OK a ukončeny na transformátorových průchodkách NN.

Propoj mezi usměrňovačem AMA1 a Tr2 bude proveden plastovými kabely 6-AYKCY 3x120mm<sup>2</sup>. Kabely budou k Tr2 vedeny přes pomocnou OK a ukončeny na transformátorových průchodkách VN. Kabely VN budou v kabelovém kanálu uloženy v betonových žlábech.

Kabely NN pro venkovní rozvody budou vedeny v kabelovém kanálu. Z rozvodny budou vystupovat připravenými kabelovými prostupy.

Ostatní napájecí a sdělovací kabely propojující rozvaděče uvnitř stanice jsou navrženy plastovými kabely typu AYKY/CYKY/SYKFY a budou vedeny v kabelovém prostoru nebo elektroinstalačních lištách. Elektroinstalační rozvody zůstanou stávající.

### **Požární přepážky**

Každá místnost trafostanice T10 bude tvořit samostatný požární úsek (společný se svým kabelovým prostorem). Požadavek PBR na požární odolnosti dělících konstrukcí je REI60, požární ucpávky EI60 (včetně ucpávek na vstupech do objektu).

Dělení požárních úseků je následující:

- Rozvodna 22kV
- Rozvodna 3kV
- Trafokomora 1
- Trafokomora 2
- Rozvodna 0,4kV

### **Elektroinstalace**

Elektroinstalace trafostanice bude provedena ze dvou rozvaděčů RI1 pro část R22kV, komoru TR1, R04kV a RI2 pro R3kV a komoru TR2.

Světelná instalace bude provedena kabely typu CYKY-J 3x1,5 uloženými v elektroinstalačních lištách. Spojování a rozbočování kabelu je provedeno v instalačních krabicích v technologických místnostech pomocí svorek WAGO. Jednotlivé průrazy stěnou budou utěsněny protipožárním tmelem s požární odolností min. EI 60 nebo rovnocennou ochranou. Vypínače budou umístěny do výše 1,2 m nad podlahou.

Svítlidla LED budou volena podle požadavků investora, jejich specifikace jsou uvedeny ve výkresové části. Krytí svítidel musí vyhovět danému prostředí. Svítidla budou přisazena na strop, případně na stěnu. Nad dveřmi rozvoden budou z vnitřní strany osazeny svícené piktogramy „EXIT“ s vlastní baterií.

Instalace zásuvkového rozvodu bude provedena kabely typu CYKY-J 3x2,5 v elektroinstalačních lištách, spojování a rozbočování kabelu je provedeno v instalačních krabicích pomocí svorek WAGO. Jednotlivé průrazy stěnou budou utěsněny protipožárním tmelem s požární odolností min. EI 60 nebo rovnocennou ochranou. Instalována bude vždy jedna dvojjásuvka 230V v každé rozvodně a 1 3f zásuvka v rozvodně 0,4kV a 3kV. Zásuvky budou umístěny 0,5 m nad podlahou.

Vnější strany budou nad dveřmi rozvoden budou osazeny venkovní svítidla na fotobuňku.

Vytápění je navrženo pomocí elektrických přímotopů o výkonu 1500 W s vlastním termostatem. Instalace bude provedena kabely typu CYKY-J 3x2,5 v elektroinstalačních lištách, spojování a rozbočování kabelu je provedeno v instalačních krabicích pomocí svorek WAGO. Jednotlivé průrazy stěnou budou utěsněny protipožárním tmelem s požární odolností min. EI 60 nebo rovnocennou ochranou.

Vzhledem k občasnému chodu Tr2 bude přímotop osazen také do této trafokomoty.

Vzduchotechnika a větrání je předmětem SO stavební části.

### **Systém ochrany před bleskem LPS**

Stavební řešení je provedeno jak přízemní objekt s pultovou střechou s falcovanou plechovou krytinou.

S ohledem na charakter a náklady technologie je volna třída ochrany LPS II. Návrh ochrany je proveden metodou valivé koule ( $r = 30\text{m}$ ).

Hromosvod je navržen jako izolovaný. Jímací část hromosvodu bude tvořena jímacími tyčemi (3ks) instalovanými do typových podpůrných trubek uchycených v bočních štítech objektu držáky na konstrukci střechy a ve středu objektu instalovanými do typových podpůrných trubek uchycených mezikrokvovými držáky na konstrukci střechy.

Svody (na každý jímač jeden) budou provedeny vodiči s vysokonapěťovou izolací – HVI, uchycenými na typových podpěrách. Uzemnění svodu bude provedeno prostřednictvím zkušebních svorek instalovaných v typových zemních litinových krabicích na zemní síť.

### **Vnější uzemnění**

Součástí PS je návrh společné vnější zemnicí soustavy technologického objektu trafostanice T10. Společná (VN/NN) zemnicí soustava bude řešena jako kombinace obvodové zemniče, zemnicích tyčí a paprskového zemniče. Zemniče budou propojeny v zemnicích jámkách, ze kterých budou připojeny zkušební svorkovnice uvnitř objektu – viz výkresová část.

Kolem objektu bude zřízen obvodový zemnič z dvojice zemnicích pásků 40x4mm NEREZ. Vzhledem k asfaltovému povrchu před vstupy do objektu nebude zřízen ekvipotenciální práh. Na obvodový zemnič budou v lomových bodech připojeny zemnicí tyče délky 2m. Obvodový zemnič bude vyveden do zemnicích jímek. Dále bude veden paprskový zemnič 4x 40x4 NEREZ propojující uzemnění TS a nové haly.

Propojení z vnějším uzemnění bude provedeno přes zemnicí jámkou ZJ3 a ZJ4 a vodotěsnými průchodkami (např. HEA ISS).

Maximální hodnota uzemňovací soustavy neživých částí bude 5 Ohm. Celkový odpor uzemnění vodičů PEN (PE) odcházejících vedení z transformovny včetně uzemněného středu (uzlu) zdroje nemá být pro síť TN o  $U_n = 230V$  větší než  $2\Omega$  (bude ověřeno měřením).

Návrh uzemňovací soustavy musí splňovat následující podmínky:

- mechanická pevnost a odolnost proti korozi,
- odolnost z hlediska oteplení podle nejvyššího poruchového proudu.
- zamezení poškození zařízení i jiného majetku,
- zajištění bezpečnosti osob z hlediska napětí na uzemnění při nejvyšším poruchovém proudu,

Pro dimenzování uzemnění jsou rozhodující následující parametry:

- velikost poruchového proudu,
- doba trvání poruch,
- vlastnosti půdy (měrný odpor).

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 zemničů, 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.

#### Dovolené proudy zemničů

- Pro pásek FeZn 40x4 a dobu trvání  $t = 1\text{ s}$  je dovolený proud 11200A.
- Pro pásek Nerez 40x4 a dobu trvání  $t = 1\text{ s}$  je dovolený proud 6000A.

#### 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

#### Výpočet uzemnění

V rámci místního šetření 13.6.2021 bylo provedeno měření rezistivity půdy v okolním volném terénu u budoucí trafostanice. Výsledný redukovaná zemní odpor  $\rho_k = 147\Omega\text{m}$  (viz příloha TZ č.3).

Zemnicí soustava se skládá z obvodového zemniče a paprskového zemniče. Zemnicí tyče v rozích objektu nejsou vzhledem k nízkému významu na celkový odpor zemnicí soustavy ve výpočtu zahrnuty. Výpočet zohledňuje samostatné uzemnění TS bez příspěvku uzemnění haly.

- Obvodový zemnič 2x V4A 40x4  
 $a+b = 19,4\text{m} + 5,4\text{m}$   
 $d = 0,02\text{m}$  (polovina šířky)  
 $\rho_E = 147\Omega\text{m}$

*Ekvivalentní kruh:*

$$D = \frac{2(19,4 + 5,4)}{\pi} = 15,8\text{m}$$

*Odpor obvodového zemniče*

$$R_o = \frac{\rho_E}{\pi^2 D} \ln \frac{2\pi D}{d} = \frac{147}{\pi^2 15,8} \ln \frac{2\pi 15,8}{2 \cdot 0,02} = 7,4\Omega$$

- Paprskový zemnič 4x V4A 40x4  
 $L = 50\text{m}$   
 $d = 0,02\text{m}$  (polovina šířky)  
 $\rho_E = 147\Omega\text{m}$

*Odpor paprskového zemniče*

$$R_{p1} = \frac{\rho_E}{\pi L} \ln \frac{2L}{d} = \frac{147}{\pi 50} \ln \frac{2 \cdot 50}{4 \cdot 0,02} = 6,7\Omega$$



- Výsledný odpor zemnicí soustavy

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

$$R_E = \frac{1}{\frac{1}{R_{p1}} + \frac{1}{R_o}} \cdot \frac{1}{\eta_2} = 3,9\Omega$$

#### Dimenzování dle dotykových napětí

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

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

Nárůst potenciálu země  $UE = RE \cdot IE = 3,9 \cdot 18A = 70,2V$

UE musí být menší než dvojnásobek dovoleného dotykového napětí UTP (ČSN EN 50522).

**UTP (1s) = 117V  $\Rightarrow$  UE < 2 \* UTP  $\Rightarrow$  70,2V < 2 \* 117V**

#### **Vnitřní uzemnění**

Uzemnění bude provedeno podle ČSN EN 50522, ČSN 33 2000-4-41. ed 3 a ČSN 33 2000-5-54 ed.3. 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  $U_n = 230V$  větší než 2Ω (bude ověřeno měřením).

V prostorech rozvoden VN 22kV, VN3kV NN, a trafokomor bude zřízeno obvodové uzemnění páskem FeZn 40x4mm. Pásek bude přichycen ke stěnám cca 500mm pod stropem. Na obvodové uzemnění budou připojeny všechny vnitřní vodivé neživé části zařízení a kovové konstrukce (rámy dveří, rámy kab. prostoru, kolejnice transformátoru, větrací žaluzie, podružné rozvodnice atd.).

Uzemnění rozvaděčů VN (22kV, 3kV), transformátorů, rozvaděče zpětných kabelů a hlavního rozvaděče bude provedeno pomocí měděných izolovaných vodičů připojených na hlavní zemnicí přípojnicí MEB Cu 50x5 (viz přehledové schéma).

Na vnější (venkovní) uzemňovací soustavu bude vnitřní uzemňovací soustava připojena prostřednictvím dvou zkušebních svorkovnic ZS1, ZS2.

### **3.4 Postupné uvádění do provozu**

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

### **3.5 Pokyny pro montáž**

Všechny použité výrobky musí mít platný schvalovací list technických podmínek SŽDC s.o. dle směrnice SŽDC č. 34.

Montáž smí provádět pouze osoba s příslušnou kvalifikací dle vyhlášek 50/78 Sb. a 100/95 Sb.

### **3.6 Postup výstavby**

Výstavba trafostanice bude provedena dle POV. Z důvodu úpravy trafostanice T2 bude po nezbytně nutnou dobu (předpoklad 1 měsíc) tato trafostanice v beznapěťovém stavu. Vypnutí T2 bude provedeno mimo topnou sezónu EOv. Napájení ostatních odběrů z T2 bude provizorně napájeno ze sousedních trafostanic SŽ prostřednictvím rozvodu NN.

## **4. 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.

## **5. PŘÍLOHY**

- 1. Protokol o určení vnějších vlivů**
- 2. Výpočet jištění**
- 3. Protokol o měření rezistivity půdy**