

TECHNICKÁ ZPRÁVA

OBSAH

1.	ÚVODNÍ ČÁST A PODKLADY	4
1.1	PŘEDMĚT PROJEKTU	4
1.2	ROZSAH PROJEKTU	4
1.3	PODKLADY PRO PROJEKT	5
1.4	POUŽITÉ NORMY A PŘEDPISY	5
2.	HLAVNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE	6
2.1	STÁVAJÍCÍ DISTRIBUČNÍ TRAFOSTANICE OC_9559	6
2.2	HLAVNÍ ROZVADĚČE RH11 AŽ RH14 A JEJICH NAPÁJENÍ	6
2.3	TYPOVÉ KOMPENZAČNÍ ROZVADĚČE RC11 AŽ RC14 A JEJICH NAPÁJENÍ	7
2.4	PROSTORY Z HLEDISKA ÚRAZU ELEKTRICKÝM PROUDEM	7
2.5	DRUH PODKLADŮ PRO ELEKTRICKÁ ZAŘÍZENÍ	7
2.6	INSTALAČNÍ SOUSTAVA	8
2.7	TŘÍDA OCHRANY ELEKTRICKÝCH ZAŘÍZENÍ	8
2.8	VNĚJŠÍ VLIVY DLE ČSN 33 2000-5-51 ED. 2	8
2.9	ZÁKLADNÍ OCHRANA (OCHRANA PŘED PŘÍMÝM DOTYKEM ŽIVÝCH ČÁSTÍ)	8
2.10	OCHRANA PŘI PORUŠE (OCHRANA PŘED DOTYKEM NEŽIVÝCH ČÁSTÍ)	9
2.11	OCHRANA ELEKTRICKÝCH VEDENÍ PŘED TEPELNÝMI ÚČINKY	9
2.12	OCHRANA PŘED NADPROUDY	9
2.13	OCHRANA PŘED PŘEPĚTÍM	9
3.	OCHRANA A BEZPEČNOST ZDRAVÍ	10
3.1	PŘEDPOKLADY PRO UVEDENÍ DO PROVOZU A PODMÍNKY PRO PROVOZ	10
3.2	PROVOZ A ÚDRŽBA ELEKTRICKÝCH ZAŘÍZENÍ	10
3.3	PROVOZNÍ PŘEDPISY	10
3.4	MANIPULACE S ELEKTRICKÝM ZAŘÍZENÍM PŘI POŽÁRECH A POVODNÍCH	10
3.5	REVIZE	10
3.6	PŘEDÁNÍ DÍLA	11
4.	STAVEBNÍ ELEKTROINSTALACE SOCIÁLNÍHO ZÁZEMÍ	12
4.1	ÚPRAVA STÁVAJÍCÍHO ROZVADĚČE RS127 VLASTNÍ SPOTŘEBY TRAFOSTANICE TS1	12
4.2	NOVÝ ROZVADĚČ RS1 SOCIÁLNÍHO ZÁZEMÍ	12
4.3	UMĚLÉ OSVĚTLENÍ SOCIÁLNÍHO ZÁZEMÍ	12
4.4	NAPÁJECÍ A ZÁSUVKOVÁ INSTALACE	12
5.	PŘECHODNÝ STAV	14
5.1	PRINCIP TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ	14
5.2	ODPOJENÍ A DEMONTÁŽE VYSOKÉHO NAPĚTÍ	14
5.3	DVA PŘECHODNÉ TRANSFORMÁTORY TR3 A TR4 A JEJICH NAPÁJENÍ VN	14
5.4	PŘECHODNÁ KONTEJNEROVÁ ROZVODNA A JEJÍ NAPÁJENÍ NÍZKÝM NAPĚTÍM	15
5.5	PŘECHODNÉ NAPÁJENÍ Z KONTEJNEROVÉ ROZVODNY	16
5.6	DEMONTÁŽ PŮVODNÍCH ROZVODNÝCH ZAŘÍZENÍ Z ROZVODNY NÍZKÉHO NAPĚTÍ	17
6.	NOVÁ STANOVIŠTĚ TRANSFORMÁTORŮ A NOVÉ ROZVODNY NÍZKÉHO NAPĚTÍ	18
6.1	STAVEBNÍ ÚPRAVY STÁVAJÍCÍ ROZVODNY NÍZKÉHO NAPĚTÍ	18
6.2	UMĚLÉ OSVĚTLENÍ ROZVODEN, STANOVIŠŤ TRANSFORMÁTORŮ A KABELOVÉHO PROSTORU	18
6.3	NAPÁJECÍ A ZÁSUVKOVÁ INSTALACE ROZVODEN A STANOVIŠŤ TRANSFORMÁTORŮ	18
6.4	TECHNICKÉ ŘEŠENÍ NOVÉHO ROZVODNÉHO ZAŘÍZENÍ	19
6.5	NOVÉ ROZVODY VYSOKÉHO NAPĚTÍ	19
6.6	NOVÉ ROZVODY NÍZKÉHO NAPĚTÍ	20
6.7	NOVÝ ROZVADĚČ R1 SYSTÉMU ŘÍZENÍ A STAVEBNÍ ELEKTROINSTALACE	21
6.8	MONITOROVACÍ SYSTÉM	22
6.9	MINIPOČÍTAČ A ZOBRAZOVACÍ MONITOR	22

6.10	NAPOJENÍ SYSTÉMU ŘÍZENÍ NA STÁVAJÍCÍ DATOVOU SÍŤ FN	22
6.11	UVEDENÍ NOVÝCH ROZVODEN DO A MDO TRAFOSTANICE TS1 DO PROVOZU	23
6.12	UZEMNĚNÍ ČTYŘ NOVÝCH TRANSFORMÁTORŮ A ROZVODEN DO A MDO	23
6.13	OCHRANA OBJEKTU TS1 PŘED ÚČINKY ATMOSFÉRICKÉ ELEKTRINY	24
7.	SEZNAM PŘILOŽENÉ DOKUMENTACE	26
8.	SOUPIS NAPÁJECÍCH VÝVODŮ	27
	PŘÍLOHA 1 – ANALÝZA RIZIKA	
	PŘÍLOHA 2 – POSTUP PŘEPOJOVÁNÍ NAPÁJECÍCH VÝVODŮ	
	PŘÍLOHA 3 – PROTOKOL O URČENÍ VNĚJŠÍCH VLIVŮ	

1. ÚVODNÍ ČÁST A PODKLADY

1.1 Předmět projektu

Předmětem projektu je vypracování prováděcí dokumentace pro výběr dodavatele, tj. technické zprávy, výkazu výměr a výkresů zařízení silnoproudé elektrotechniky stavby „**CELKOVÁ REKONSTRUKCE TRAFOSTANICE TS1**“, jedná se o stávající vstupní trafostanici areálu Fakultní nemocnice Olomouc. Investorem stavby je Fakultní nemocnice Olomouc. Stávající trafostanice je označena OC_9559.

Dle požadavku investora jsou v rozvaděčích navrženy komponenty konkrétního dodavatele (výrobce). Konkrétní specifikace výrobků je zvolena z důvodu hospodárné údržby energetického provozu celého areálu FN Olomouc. To znamená, že komponenty téhož výrobce jsou osazeny v rozvaděčích ve stávajících nedávno zrekonstruovaných trafostanicích TS2 a TS4. Z důvodů požadované zaměnitelnosti, jednotného servisu a zjednodušení údržby jsou tedy v nových rozvaděčích projektované trafostanice TS1 navrženy komponenty stejného výrobce.

1.2 Rozsah projektu

Projekt řeší:

- nové elektrické rozvody ve stavebně upravovaném sociálním zázemí stávajícího objektu trafostanice TS1 (nový rozvaděč RS1 a rozvody z něj)
- kompletní demontáž všech elektrických zařízení umístěných v rozvodně nízkého napětí v 1. NP objektu trafostanice (čtyři vzduchem chlazené výkonové transformátory, čtyři skříňové hlavní rozvaděče a čtyři skříňové kompenzační rozvaděče), v rozvodně zůstane zachována pouze stávající nástěnná skříň měření USM
- čtyři nové výkonové transformátory **TR1** až **TR4** umístěné ve čtyřech nových vnitřních stanovištích, které vzniknou na půdorysu stávající rozvodny nízkého napětí v 1. NP objektu
- čtyři nové hlavní skříňové rozvaděče **RH11** až **RH14** umístěné v rozvodně důležitých obvodů (**DO – rozvaděč RH13**) a v rozvodně méně důležitých obvodů (**MDO – rozvaděče RH11, RH12 a RH14**)
- čtyři nové typové tlumivkami hrazené kompenzační skříňové rozvaděče **RC11** až **RC14** s chráněnou kompenzací účinníku umístěné v rozvodně důležitých obvodů (**DO – rozvaděč RC13**) a v rozvodně méně důležitých obvodů (**MDO – rozvaděče RC11, RC12 a RC14**)
- nový skříňový rozvaděč **R1** pro napájení vlastní spotřeby rozvoden nízkého napětí, v rozvaděči bude zapojen systém řízení tvořený PLC automatem, rozvaděč R1 bude umístěn v rozvodně **DO**
- nový velkoplošný zobrazovací monitor, který bude umístěn v rozvodně **MDO**
- nové kabelové rozvody vysokého a nízkého napětí a rozvody pro systém řízení
- novou stavební elektroinstalaci rozvoden **DO** a **MDO** a čtyř nových vnitřních stanovišť výkonových transformátorů **TR1** až **TR4**, a to včetně napojení zařízení vzduchotechniky (přirozené a nucené větrání rozvoden a vnitřních stanovišť výkonových transformátorů)
- ochranu objektu před účinky atmosférické elektřiny

Aby bylo možné provést kompletní rekonstrukci včetně stavebních úprav stávající rozvodny nízkého napětí, bude nutno zřídit **přechodná elektrická zařízení**, kterými se budou napájet všechny stávající odběry napojené na úrovni nízkého napětí z této trafostanice. Projekt tedy řeší i tato přechodná elektrická zařízení:

- dva nové výkonové transformátory **TR3 (DO)** a **TR4 (MDO)** umístěné ve venkovním prostoru, transformátory budou opatřeny skříňemi pro venkovní instalaci, oba výkonové transformátory budou umístěny mimo objekt trafostanice **TS1**
- dva nové hlavní skříňové rozvaděče **RH13 (DO)** a **RH14 (MDO)** umístěné v nové kontejnerové rozvodně umístěné mimo objekt trafostanice **TS1**
- dva nové typové tlumivkami hrazené kompenzační skříňové rozvaděče **RC13 (DO)** a **RC14 (MDO)** s chráněnou kompenzací účinníku umístěné v kontejnerové rozvodně umístěné mimo objekt trafostanice **TS1**
- potřebné přechodné kabelové rozvody vysokého a nízkého napětí

1.3 Podklady pro projekt

Projektová dokumentace celkové rekonstrukce trafostanice TS1 je zpracována podle projektů stavební části a vzduchotechnické části a dále podle podkladů předávaných investorem stavby. Jako podklad byla použita studie zpracovaná firmou Elpremo spol. s r.o. Olomouc.

1.4 Použité normy a předpisy

Dokumentace je zpracována v souladu s platnými normami ČSN, zejména pak s ČSN EN 61140, ČSN 33 2000-1, ČSN 33 2000-2-21, ČSN 33 2000-4-41, ČSN 33 2000-4-43, ČSN 33 2000-4-443, ČSN 33 2000-4-46, ČSN 33 2000-5-51, ČSN 33 2000-5-52, ČSN 33 2000-5-54, ČSN 33 2000-7-710, ČSN EN 62305-3, ČSN EN 61936-1 - všechny normy v platných vydáních.

2. HLAVNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE

2.1 Stávající distribuční trafostanice OC 9559

Vysokonapěťová rozvodná soustava:	3 ~ 50 Hz, 22 kV – síť IT
Výkon demontovaných transformátorů:	3 x 630 kVA + 1 x 400 kVA
Výkon instalovaných transformátorů:	4 x nové 1000 kVA
Jištění transformátorů 1000 kVA:	63 A (pojistky VN)
Počet a průřez VN vodičů:	3x 22-CXEKCY 1x35/16
Průměr jednožilového vodiče VN:	29 mm
Průměr svazku tří vodičů VN:	64 mm
Minimální poloměr ohybu vodiče:	435 mm

Technická data nových transformátorů TR1 až TR4:

Převod transformátoru, spojení:	22/0,4 kV, Dyn1
Zdánlivý výkon:	1000 kVA
Ztráty naprázdno:	1550 W
Ztráty nakrátko:	9000 W
Napětí nakrátko:	6 %
Chlazení:	vzduchem
Vinutí:	hliníkové
Krytí venkovní skříně:	IP33 (přechodné transformátory)
Barva venkovní skříně:	RAL 7032
Teplotní ochrana:	dva PTC termistory ve vinutí každé fáze, první PTC pro výstrahu (150 °C), druhé PTC pro vypnutí (160 °C)
Sekundární rozvodná soustava:	3 PEN ~50 Hz, 400 V, síť TN-C
Jmenovitý proud transformátoru 1000 kVA:	26 A na straně 22 kV
Jmenovitý proud transformátoru 1000 kVA:	1443 A na straně 400 V

2.2 Hlavní rozvaděče RH11 až RH14 a jejich napájení

Rozvodná soustava:	3 PEN ~50 Hz, 400 V, síť TN-C – napájení a rozvod
Jmenovitý proud hlavního rozvaděče:	1500 A
Kabelové vedení nízkého napětí z transformátoru do hlavního rozvaděče:	
Přenášený proud:	1443 A
Počet a průřez vodičů na fázi	3 x CHBU 1x300
Počet a průřez vodiče PEN	3 x CHBU 1x300
Průměr jednožilového vodiče:	34 mm
Průměr svazku čtyř jednožilových vodičů:	83 mm
Vnitřní průměr chráničky PE-HD 160:	135 mm
Minimální poloměr ohybu vodiče:	170 mm

Tabulka B.52.1:

Uložení F – jednožilové dotýkající se vodiče ve vzduchu

Pro měď je třeba použít tabulku B.52.10, dále je třeba použít tabulky B.52.14 a B.52.21

Dovolený proud dle tabulky B.52.10: Měděný vodič řádek 300 a sloupec 5 – dovolený proud 561 A

Okolní teplota dle tabulky B.52.14: Teplota okolí 30 °C, koeficient zůstane 1

Přepočítací součinitel dle tabulky B.52.21: počet lávek 2, počet obvodů 3, přepočítací součinitel 0,93.

Celkový dovolený proud je $3 \times 561 \times 0,93 = 1565$ A, což je více, než je přenášený proud 1443 A.

2.3 Typové kompenzační rozvaděče RC11 až RC14 a jejich napájení

Rozvodná soustava:	3 PEN ~50 Hz, 400 V, síť TN-C – napájení
Instalovaný výkon kompenzace:	387,5 kVAr při 440 V
Skutečný výkon kompenzace:	345 kVAr při 400 V
Jmenovitý proud kompenzace:	489 A
Počet stupňů:	9 A
Instalovaný výkon 1. stupně:	25 kVAr
Váhy stupňů:	1:1:2:2:2:2:2:2
Dimenzování přívodního vedení:	630 A
Počet polí:	2
Rozměry rozvaděče:	šířka 1600 mm, hloubka 600 mm, výška 2000 mm
Hmotnost rozvaděče:	680 kg
Frekvence rezonančního obvodu:	189 Hz ($p = 7 \%$)
Napájecí vedení:	2x AYKY-J 3x240+120
Jištění napájecího vedení:	630 A gG

2.4 Prostory z hlediska úrazu elektrickým proudem

Jedná se o prostory dle ČSN 33 2000-1 ed. 2 a ČSN 33 2000-4-41 ed. 2:

- normální – vnitřní prostory stávajícího objektu trafostanice **TS1**, vnitřní prostor kontejnerové rozvodny
- zvlášť nebezpečné – venkovní stanoviště přechodných výkonových transformátorů **TR3** a **TR4**, venkovní prostory kolem objektu trafostanice **TS1**

2.5 Druh podkladů pro elektrická zařízení

Nové vnitřní a vnější napájecí kabelové vedení vysokého napětí bude vedeno jednožilovými vodiči 3x 22-CXEKCY 1x35/16 uloženými v zemi v plastových chráničkách (venkovní části kabelových tras) a na nových nosných kabelových konstrukcích upevněných na stěně a v kanálech rozvodny vysokého napětí a na nových nosných kabelových konstrukcích upevněných v kabelovém prostoru pod rozvodnami **DO** a **MDO** nízkého napětí.

Nové vnitřní a vnější napájecí kabelové vedení nízkého napětí bude vedeno jednožilovými vodiči CHBU a kabely AYKY uloženými v zemi v plastových chráničkách (venkovní části kabelových tras) a na nových nosných kabelových konstrukcích upevněných v kabelovém prostoru pod rozvodnami nízkého napětí.

2.6 Instalační soustava

Uzavřená – skříně nových přechodných výkonových transformátorů **TR3** a **TR4** budou v krytí minimálně IP33.

Uzavřená – skříně nových hlavních rozvaděčů **RH11** až **RH14** a kompenzačních rozvaděčů **RC11** až **RC14** budou v krytí IP52. Rozvaděč **RS1** stavební elektroinstalace sociálního zázemí bude mít krytí IP40.

2.7 Třída ochrany elektrických zařízení

Ochrana elektrických zařízení je třídy I. a II dle ČSN EN 61140, tabulky I. Zařízení s ochranou třídy I. budou opatřena prostředky pro připojení ochranných vodičů.

2.8 Vnější vlivy dle ČSN 33 2000-5-51 ed. 2

Protokol o určení vnějších vlivů – viz. Příloha č. 3 (na konci této TZ).

2.9 Základní ochrana (ochrana před přímým dotykem živých částí)

V části vysokého napětí bude provedena izolací živých částí, zábranou a polohou dle ČSN EN 61936-1.

V části nízkého napětí bude provedena izolací živých částí a přepážkami nebo kryty dle ČSN 33 2000-4-41.

- 2.10** Ochrana při poruše (ochrana před dotykem neživých částí)
Základní - v síti IT (22 kV) bude ochrana provedena zemněním dle ČSN EN 61936-1.
Základní - v sítích TN-C a TN-S bude ochrana provedena automatickým odpojením od zdroje dle ČSN 33 2000-4-41.
- 2.11** Ochrana elektrických vedení před tepelnými účinky
Jednožilové kabely vysokého napětí nebudou ovlivňovány tepelnými vlivy jiných zařízení. Nové skříňové rozvaděče nízkého napětí budou umístěny v samostatných zděných rozvodnách, resp. v přechodné kontejnerové rozvodně a nebudou ovlivňovány tepelnými vlivy jiných zařízení.
Ostatní návazná elektrická zařízení a silové kabely budou uspořádány tak, aby nemohlo dojít k jejich nežádoucímu ovlivňování tepelnými vlivy jiných zařízení.
- 2.12** Ochrana před nadproudy
Napájení výkonových transformátorů – jištění je pojistkami v polích vývodů stávajícího rozvaděče R-VN umístěného v rozvodně vysokého napětí v suterénu objektu trafostanice **TS1**.
V části nízkého napětí bude provedena automatickým odpojením od zdroje předtím, než nadproud a doba jeho trvání dosáhnou nebezpečné hodnoty.
- 2.13** Ochrana před přepětím
Všechny nové hlavní rozvaděče budou v přívodních polích vybaveny kombinovanými výkonnými přepěťovými ochranami třídy B+C, ochrany v hlavních rozvaděčích **RH11** až **RH14** umístěných v rozvodnách **DO** a **MDO** budou mít signalizace stavu zapojené do systému řízení.

3. OCHRANA A BEZPEČNOST ZDRAVÍ

3.1 Předpoklady pro uvedení do provozu a podmínky pro provoz

1. Souhlasný stav s projektovou dokumentací
2. Provedení výchozí revize dle ČSN 33 1500 a ČSN 33 2000-6
3. Provedení komplexního vyzkoušení

Předpokladem pro řádný a trvalý provoz elektrického zařízení je správná obsluha elektrických přístrojů podle norem a pokynů výrobců či dodavatelů. Manipulovat s elektrickými přístroji smějí jen osoby s patřičnou elektrotechnickou kvalifikací (Vyhlášky č. 50/1978 Sb., ČSN EN 50 110-1).

Obsluhu venkovního elektrického zařízení 22 kV smí vykonávat jen pracovník alespoň znalý.

3.2 Provoz a údržba elektrických zařízení

Pro provoz a údržbu zařízení platí normy ČSN, zejména pak ČSN EN 50 110-1, ČSN 33 1500, dále pak předpisy výrobců zařízení. Veškerá elektrická zařízení budou podrobována periodickým revizím dle příslušných norem ČSN a předpisů jejich výrobců či dodavatelů.

3.3 Provozní předpisy

Provozní předpisy pro obsluhu jak přechodného rozvodného zařízení, tak nového trvalého rozvodného zařízení zajistí provozovatel. Jako podkladu pro jejich vypracování bude použita tato technická zpráva a dále pokyny a návody pro obsluhu instalovaných zařízení. Pro provoz stávající trafostanice musí být k dispozici místní bezpečnostní předpis a pracovní předpis, plakát o poskytování první pomoci při úrazech elektrickým proudem (ČES 00.02.94), seznam důležitých telefonních čísel (Zdravotnická záchranná služba Olomouckého kraje, Hasičský záchranný sbor Olomouc, Obvodní oddělení policie ČR Olomouc).

Vstoupit do blízkosti zařízení vysokého napětí smí jen pracovník za účelem prohlídky nebo obsluhy částí bez napětí. Smí to být jen pracovník obsluhující toto zařízení anebo pracovník, který je provozovatelem pověřen provádět prohlídky zařízení. Při těchto prohlídkách není dovoleno odstraňovat případné zábrany ani provádět jakékoliv práce na zařízení.

Vyzkoušení činnosti zařízení vysokého napětí i bez napětí je nutné považovat za práce na elektrickém zařízení vysokého napětí. Tyto práce se smějí provádět jen podle ČSN EN 50 110-1.

Ve vnitřním prostoru rozvodny vysokého napětí je umístěno jednopólové schéma stávajícího rozvaděče R-VN, které musí odpovídat skutečnosti.

3.4 Manipulace s elektrickým zařízením při požárech a povodních

Při požáru nebo povodni bude manipulace s elektrickým zařízením prováděna dle ČSN 34 3085 a dalších souvisejících předpisů. Provozovatel je povinen mít pro provoz trafostanice požární předpisy, se kterými musejí být seznámeni příslušní pracovníci. Pro požární ochranu platí normy ČSN 73 0804 a ČSN 33 3210. Provozovatel v požárních předpisech stanoví, která zařízení se budou při požáru nebo povodni vypínat.

3.5 Revize

Montážní organizace provede výchozí revizi a vydá revizní zprávu dle ČSN 33 1500. Provozovatel pak je povinen provádět pravidelné revize ve lhůtách dle ČSN 33 1500. Výchozí revize bude prováděna dle postupů stanovených ČSN 33 2000-6.

3.6 Předání díla

Vzhledem k tomu, že se jedná o vyhrazené elektrické zařízení podle vyhlášky číslo 73 z roku 2010, tak je nutno zajistit součinnost organizace státního odborného dozoru (TIČR) v rozsahu podle uvedené vyhlášky.

4. STAVEBNÍ ELEKTROINSTALACE SOCIÁLNÍHO ZÁZEMÍ

4.1 Úprava stávajícího rozvaděče RS127 vlastní spotřeby trafostanice TS1

Stávající rozvaděč **RS127** je umístěn v dílně a je sestaven ze čtyř jednostranných polí. V rámci stavebních úprav sociálního zázemí se stávající odchozí kabely vedené do prostoru sociálního zázemí odpojí a demontují.

Do pole 2 se doplní nový pojistkový odpínač s pojistkami 40 A, za kterým se zapojí řadové svorky 6 mm². Ze svorek se přes kabelovou ucpávku ASM32 vyvede nový napájecí kabel CYKY-J 5x6 vedený do nového zapuštěného rozvaděče RS1 umístěného v šatně sociálního zázemí.

4.2 Nový rozvaděč RS1 sociálního zázemí

Sada výkresů číslo E 1 - jde o zapuštěný plastový rozvaděč umístěný v šatně sociálního zázemí. V přívodu se zapojí hlavní vypínač a čtyřpólový proudový chránič s vybavovacím proudem 300 mA (ochrana před požárem). Před hlavním vypínačem se zapojí čtyřpólová přepěťová ochrana 3. stupně. Tři zásuvkové okruhy a dva světelné okruhy se budou jistit dvoupólovými proudovými chrániči s nadproudovými ochranami. Nová větrací vzduchotechnická jednotka bude dodána s jejím rozvaděčem, který se napojí na jednofázový vývod s jističem. Přívodní kabel a všechny odchozí kabely vedené z rozvaděče **RS1** se uloží pod omítkou.

4.3 Umělé osvětlení sociálního zázemí

Výpočet celkového umělého osvětlení byl proveden programem Dialux v rámci projektu pro stavební řízení.

Pro vnitřní osvětlení jsou navržena LED svítidla, některá s vestavěnými spínači reagujícími na pohyb.

Na výkrese číslo E 16 je zakreslena dispozice umělého osvětlení sociálního zázemí. Osvětlení bude provedeno těmito typy svítidel:

1 - LED 60 W 4000 K IP66, přisazené (60 W, 8150 lm, IP66)

2 - LED 20 W IP40 PLX 4000 K, přisazené (20 W, 1700 lm, IP40)

3 - LED 9 W opal 4000 K, přisazené (9 W, 780 lm, IP54)

3 - LED 9 W opal 4000 K, přisazené (9 W, 780 lm, IP54), s vestavěným pohybovým spínačem

Spínání svítidel bude provedeno jednopólovými a sériovými spínači montovanými do zapuštěných instalačních krabic.

Spínání vnitřních svítidel ve dvou místnostech se provede jejich vestavěnými spínači.

Nové světelné rozvody sociálního zázemí se provedou kabely CYKY uloženými pod omítkou, v rozvodu se použijí zapuštěné krabicové rozvodky a zapuštěné instalační krabice.

4.4 Napájecí a zásuvková instalace

Na výkrese číslo E 15 je zakreslena dispozice napájecí a zásuvkové instalace sociálního zázemí.

Zásuvková instalace – v jednotlivých místnostech se umístí jednofázové dvojité zásuvky, které se budou montovat do zapuštěných plastových instalačních krabic. Svislé přívody k nim se uloží pod omítkou.

Okruhy zásuvek pro všeobecné použití budou jistěny dvoupólovými proudovými chrániči 30 mA s nadproudovými ochranami 16 A.

Napájení pevně instalovaných zařízení – jde o jednofázové napájení nové vzduchotechnické jednotky EH8, která má svůj silový a ovládací rozvaděč. Z tohoto rozvaděče se vyvede pouze komunikační kabel, na který se napojí dálkový ovladač CD, který je součástí dodávky jednotky, stejně jako 12 m propojovacího kabelu, ten se uloží do plastové chráničky zapuštěné pod omítkou.

Nové napájecí a zásuvkové rozvody sociálního zázemí se provedou kabely CYKY uloženými pod omítkou, v rozvodu se použijí zapuštěné krabicové rozvodky a zapuštěné instalační krabice.

5. PŘECHODNÝ STAV

5.1 Princip technického řešení

Jako první krok se provede montáž dvou nových přechodných transformátorů a nové přechodné kontejnerové rozvodny nízkého napětí, dále se provede demontáž nepoužívaného transformátoru **TR4** a jeho hlavního rozvaděče **RH14** a jeho kompenzačního rozvaděče **RC14**. Stávající odchozí kabely se po odpojení z polí původního rozvaděče **RH14** nechají smotané v kabelovém prostoru pod rozvodnou nízkého napětí.

Vybudování přechodného rozvodného zařízení vysokého a nízkého napětí umožní po jeho zprovoznění následné přepojování všech stávajících kabelových vývodů nízkého napětí ze stávajících hlavních rozvaděčů **RH11** až **RH13**. Po dokončení přepojení všech stávajících odchozích kabelů se provede demontáž všech rozvodných zařízení umístěných v rozvodně nízkého napětí (mimo skříně měření USM) a v uvolněné rozvodně proběhnou stavební úpravy. Ty zajistí vybudování čtyř nových vnitřních stanovišť výkonových transformátorů a dvou stavebně oddělených rozvoden pro **DO** a **MDO** tak, jak to stanovuje norma ČSN 33 2000-7-710.

Po provedení stavebních úprav začne montáž nových rozvodných zařízení, do vnitřních stanovišť transformátorů se umístí nejprve dva nové transformátory, a do rozvoden **DO** a **MDO** se umístí jejich hlavní a kompenzační rozvaděče včetně dalších dvou hlavních a kompenzačních rozvaděčů. Pak bude postupně provádět zpětné přepojování všech stávajících kabelových vývodů z přechodné kontejnerové rozvodny do dvou nových hlavních rozvaděčů. Po ukončení přepojování se provede přemístění dvou výkonových transformátorů z venkovních stanovišť do jejich nových vnitřních stanovišť a tím bude rekonstrukce trafostanice **TS1** ukončena. Následně se zruší přechodná kontejnerová rozvodna s tím, že oba přechodné kompenzační rozvaděče se použijí do nové rozvodny **MDO**.

5.2 Odpojení a demontáže vysokého napětí

Jako první krok se provede manipulace ve stávající rozvodně nízkého napětí tak, aby se mohly vypnout ručně ovládané odpínače v polích 15 a 16 stávajícího rozvaděče **R-VN**. Pak se v těchto polích odpojí stávající kabely VN vedené ke stávajícím transformátorům **TR2** a **TR4**. Zátěž stávajícího transformátoru **TR2** se přepojí na stávající transformátor **TR1**, toto se provede zapnutím podélné spojky v poli 1 rozvaděče **RH11** a vypnutím hlavního jističe v poli 1 rozvaděče **RH12**. Transformátor **TR4** je vypnutý, jeho hlavní rozvaděč **RH14** je bez napětí.

5.3 Dva přechodné transformátory TR3 a TR4 a jejich napájení VN

Mimo objekt trafostanice **TS1** se na stávající a doplněný betonový pas umístí dva přechodné vzduchem chlazené transformátory **TR3** a **TR4**, oba budou před povětrnostními vlivy chráněny pozinkovanými skříněmi do venkovního prostoru. Z polí 15 a 16 stávajícího rozvaděče R-VN se vyvedou dva nové svazky tří jednožilových kabelů 22-CXEKCY 1x35/16. V rozvodně vysokého napětí se tyto kabely umístí do stávajících shora přístupných kabelových kanálů. Trasa kabelů bude vedena směrem k rohu rozvodny (u schodiště), kde trasa vystoupá po vnitřní stěně rozvodny k místu, kde bude připraven prostup obvodovou stěnou do venkovního prostoru. Svazky kabelů tak vystoupají do stanovené výšky a pak budou vedeny po stěně až na roh objektu trafostanice. Zde svazky odbočí vlevo a přejdou na druhou obvodovou stěnu.

Pak se provede sestup obou svazků tak, aby jejich trasa pokračovala po stěně prvního (stávajícího) betonového pasu. V místech, kde budou na pasech umístěny dva nové výkonové transformátory, se provedou svislé výstupy k primárním svorkám těchto transformátorů. Po vnitřních a vnějších stěnách se dva svazky kabelů uloží na pozinkovaný kabelový rošt (lávku) šíře 250 mm a výšky 100 mm, lávka se ke stěnám připevní naplocho. Do výšky 3 m nad okolním terénem se kabely VN budou chránit plechovými zákryty upevněnými na kabelové rošty (lávky). Ve venkovním prostoru se od rohu objektu trafostanice na roh protějšího betonového pasu umístí zábrana proti přístupu nepovolaných osob.

Sekundární vývody všech výkonových transformátorů budou vybaveny svorkami pro možnost připojení tří neupravených konců měděných jednožilových vodičů o průřezu 300 mm², to platí pro fázové vývody i pro vývod potenciálu PEN.

Stanovené části transformátorů (uzel transformátoru, kostra stroje, stínění jednožilových kabelů atd.) se připojí na společné obvodové uzemnění objektu trafostanice, které se rozšíří směrem ke dvěma novým venkovním stanovištím. Kolem betonových pasů dvou venkovních transformátorů se navíc zřídí dvojice vzájemně propojených ekvipotenciálních obdélníků, které tvoří ekvipotenciální práh a důvodem jejich zřízení je snížení krokového napětí v blízkosti transformátorů. Stejný ekvipotenciální práh se vytvoří ve venkovním prostoru před čtyřmi novými vnitřními stanovišti výkonových transformátorů.

První obdélník zemního pásu bude od betonových pasů ve vzdálenosti 0,2 m, pásek FeZn 30/4 mm bude uložen v hloubce 0,4 m, druhý obdélník bude ve vzdálenosti 0,8 m od prvního pásu, pásek bude uložen v hloubce 0,7 m.

5.4 Přechodná kontejnerová rozvodna a její napájení nízkým napětím

Na zpevněnou plochu před objektem stávající trafostanice **TS1** se umístí nová ocelová kontejnerová rozvodna o vnitřních rozměrech 5,25 x 3 m, výška 2,495 m + kabelový prostor o světlé výšce minimálně 0,5 m.

Do této rozvodny se k jejich delším stěnám umístí dva hlavní rozvaděče **RH13 (DO)** a **RH14 (MDO)** včetně jejich dvou typových kompenzačních rozvaděčů **RC13 (DO)** a **RC14 (MDO)**.

Napojení přechodných hlavních rozvaděčů – bude provedeno svazky jednožilových vodičů CHBU uložených jednak v chráničkách v zemi, jednak na kabelovém roštu a na zemi v chráničkách, s dřevěným záklopem této kabelové trasy. Poslední část kabelové trasy bude navazovat na kabelový prostor kontejnerové rozvodny.

V první části kabelové trasy, tj. od sekundárních svorek transformátorů budou svazky jednožilových vodičů svedeny do výkopu v zemi, svazky se uloží do ohebných plastových korugovaných chrániček PE-HD 160/135 mm, ovládací kabely JYTY-J 14x1 se uloží do chrániček PE-HD 90/75 mm. Kabely budou v zemi vedeny až ke stávajícímu šikmému betonovému pasu (+4,100). Po šikmém pasu se kabely uloží na dva vedle sebe umístěné pozinkované kabelové rošty šíře 250 mm a výšky 100 mm, rošty se po montáži kabelů zakryjí ochrannými kryty.

V poslední části trasy se svazky vodičů a kabely v chráničkách uloží volně na zemi, a to ve vzdálenosti 0,5 m od stěny objektu trafostanice a kabelová trasa bude zaklopena dřevěným ochranným záklopem, který bude za rohem objektu navazovat na kabelový prostor kontejnerové trafostanice.

Svazky napájecích vodičů budou pak zavedeny do kabelového prostoru kontejnerové rozvodny, a to pod obě přívodní pole dvou nových přechodných hlavních rozvaděčů **RH13 (DO)** a **RH14 (MDO)**.

Přechodné hlavní rozvaděče **RH13 (DO)** a **RH14 (MDO)** – budou skříňového provedení, jednostranné, hloubky 600 mm, výšky včetně soklů 2100 mm.

Sada výkresů číslo E 5 – schémata a uspořádání silových přístrojů přechodného hlavního rozvaděče **RH13 (DO)**. V přívodním poli 1 budou dva jističe 1600 A, hlavní na přívodu z výkonového transformátoru a druhý na přívodu ze stávajícího náhradního zdroje (rozvaděč **RN312**). Z hlavního jističe 1QF1 se vyvede napětí do stávajícího rozvaděče **RN312**, v tomto rozvaděči je provedeno silové přepínání zdrojů (sít/náhradní zdroj), napětí se pak druhým kabelovým vedením z rozvaděče **RN312** vrací do hlavního rozvaděče **RH13 (DO)**, a to na druhý jistič 1QF2. Za jističem 1QF2 je již přivedeno zálohované napájení stávajícím náhradním zdrojem. Ovládání obou jističů bude ruční tlačítka ze dveří přívodního pole 1.

Z pole 1 hlavního rozvaděče **RH13 (DO)** se také napojí podružný rozvaděč **1RS1** stavební elektroinstalace kontejnerové rozvodny, ten bude umístěn na vnější stěně vpravo od dveří.

V poli 2 rozvaděče **RH13 (DO)** budou dva jističe 1600 A a dva rezervní vývody s lištovými pojistkovými odpínači. Ovládání obou jističů bude ruční tlačítka ze dveří pole 2.

V poli 3 rozvaděče **RH13 (DO)** bude deset vývodů s lištovými pojistkovými odpínači, z toho dva rezervní.

Sada výkresů číslo E 6 – schémata a uspořádání silových přístrojů přechodného hlavního rozvaděče **RH14 (MDO)**. V přívodním poli 3 budou dva jističe 1600 A, hlavní na přívodu z výkonového transformátoru a druhý vývodní pro přechodné propojení obou hlavních rozvaděčů. Ovládání obou jističů bude ruční tlačítka ze dveří přívodního pole 3.

V poli 2 rozvaděče **RH14 (MDO)** bude jistič 1600 A a čtyři vývody s lištovými pojistkovými odpínači. Ovládání jističe bude ruční tlačítka ze dveří pole 2.

V poli 1 rozvaděče **RH14 (MDO)** bude deset vývodů s lištovými pojistkovými odpínači, z toho dva rezervní.

V kontejnerové rozvodně se ještě umístí dva kompenzační rozvaděče **RC13 (DO)** a **RC14 (MDO)**, ty budou sestaveny vždy ze dvou polí šířky 800 mm, hloubky 600 mm a výšky 2000 mm. Budou napojeny z lištových pojistkových odpínačů 630 A dvěma paralelními kabely AYKY. Proudů z měřicích transformátorů proudu budou přivedeny z přívodních polí hlavních rozvaděčů kabely CYKY-O 2x2,5 uloženými v kabelovém prostoru kontejnerové rozvodny.

5.5 Přechodné napájení z kontejnerové rozvodny

Z osmi lištových pojistkových odpínačů obou přechodných hlavních rozvaděčů se vyvedou do kabelového prostoru kontejnerové rozvodny nové kabely AYKY, které budou dále vedené po zemi, resp. ve výkopu směrem k novému prostupu do stávajícího kabelového prostoru pod rozvodnou nízkého napětí. Kabelovým prostupem šířky 1,5 m a výšky 0,5 m se kabely dostanou do kabelového prostoru rozvodny nízkého napětí. Venkovní prostor před kontejnerovou rozvodnou se opatří dřevěným záklopem, pod kterým budou odchozí kabely volně uloženy, záklop bude navazovat na kabelový prostor kontejnerové rozvodny. Výkop směrem k novému prostupu do stávajícího kabelového prostoru pod rozvodnou nízkého napětí bude spolehlivě odvodněn tak, aby se do kabelového prostoru nedostala voda, např. při dešti – řeší stavební část projektu.

V kabelovém prostoru rozvodny nízkého napětí se nové propojovací kabely pomocí sad teplem smrštitelných kabelových spojek se šroubovanými spojovací spojí se stávajícími odchozími napájecími kabely, které se odpojí v jednotlivých polích stávajících hlavních rozvaděčů, které budou (po jejich úplném odpojení) následně demontovány společně s jejich výkonovými transformátory a kompenzačním rozvaděči.

Nové kabelové spojky budou označovány písmenem **S** a číslem trasy dotčeného kabelového vedení. U obou kabelů, jak u toho nového z přechodné kontejnerové rozvodny, tak u toho stávajícího odpojeného z pole hlavního rozvaděče, bude potřeba upravit jejich délku tak, aby bylo možné jejich spojení pomocí kabelové spojky provést. Mechanická pevnost teplem smrštitelných kabelových spojek se šroubovanými spojovací je poměrně velká a tak není nutné, aby spojka ležela přímo na nosné kabelové konstrukci.

5.6 Demontáž původních rozvodných zařízení z rozvodny nízkého napětí

Po přepojení všech odchozích napájecích kabelů ze tří stávajících hlavních rozvaděčů na dva nové hlavní rozvaděče umístěné v přechodné kontejnerové rozvodně bude možné provést demontáž všech zbývajících rozvodných zařízení. Jedná se o tři stávající výkonové transformátory (630 kVA), o tři jejich hlavní rozvaděče a o tři jejich kompenzační rozvaděče. V rozvodně nízkého napětí zůstane pouze stávající nástěnná skříň měření USM.

Demontáž se týká mimo výše uvedených rozvodných zařízení také všech kabelových vedení vysokého a nízkého napětí. Jde o kabelové přívody vysokého napětí ke stávajícím výkonovým transformátorům a o propojovací kabely mezi původními hlavními a kompenzačními rozvaděči.

Všechna demontovaná zařízení a kabely a další demontovaný materiál budou vystěhovány z prostoru rozvodny nízkého napětí a z kabelového prostoru a pak budou dopraveny na investorem určené místo, resp. budou odvezeny k ekologické likvidaci.

Po ukončení demontáže všech původních rozvodných zařízení z rozvodny nízkého napětí bude tento prostor připraven pro zahájení stavebních úprav, kdy vzniknou čtyři nová vnitřní stanoviště výkonových transformátorů a dvě samostatné rozvodny **DO** a **MDO**.

6. NOVÁ STANOVIŠTĚ TRANSFORMÁTORŮ A NOVÉ ROZVODNY NÍZKÉHO NAPĚTÍ

6.1 Stavební úpravy stávající rozvodny nízkého napětí

Po úplném vyklizení rozvodny nízkého napětí budou zahájeny stavební práce. Všechny stávající vodorovné prostupy mezi rozvodnou nízkého napětí a jejím kabelovým prostorem budou zabetonovány, to platí pro všechny prostupy, které jsou pod demontovaným rozvodným zařízením.

V podlaze čtyř vnitřních stanovišť výkonových transformátorů budou provedeny nové prostupy, a to pro čtyři kabelové přívody vysokého napětí k výkonovým transformátorům (rozměr 300x200 mm) a pro čtyři kabelové vývody z výkonových transformátorů (rozměr 600x200 mm) do přívodních polí nových hlavních rozvaděčů. Po ukončení montáže všech kabelů z jednotlivých stanovišť se prostupy opatří vodorovnými požárními přepážkami oddělující všechna stanoviště transformátorů od společného kabelového prostoru.

V podlaze rozvoden nízkého napětí **DO** a **MDO** budou provedeny nové prostupy, a to pod všemi poli čtyř nových hlavních rozvaděčů a pod přívodními poli čtyř nových typových kompenzačních rozvaděčů. Po ukončení montáže všech kabelů z jednotlivých polí se v rozvaděčích zřídí vodorovné požární přepážky oddělující obě rozvodny **DO** a **MDO** od společného kabelového prostoru.

6.2 Umělé osvětlení rozvoden, stanovišť transformátorů a kabelového prostoru

Výpočet celkového umělého osvětlení byl proveden programem Dialux v rámci projektu pro stavební řízení. Napojení jednofázových světelných okruhů se provede z rozvaděče **R1**.

Pro vnitřní osvětlení jsou navržena stropní a nástěnná LED svítidla, některá budou s nouzovými zdrojovými moduly s dobou zálohování 3 hodiny.

Na výkrese číslo E 16 je zakreslena dispozice umělého osvětlení obou rozvoden, čtyř vnitřních stanovišť výkonových transformátorů a společného kabelového prostoru. Osvětlení bude provedeno těmito typy svítidel:

4 - LED 40 W 4000 K IP66, přisazené (40 W, 5200 lm, IP66)

4+N - LED 40 W 4000 K IP66, přisazené, s nouzovým zdrojovým modulem s dobou zálohování 3 hodiny (40 W, 5200 lm, IP66)

5 - LED 32 W 4000 K IP66, přisazené (32 W, 3900 lm, IP66)

Spínání svítidel bude provedeno jednopólovými a střídavými spínači v nástěnných plastových krabicích.

Nové světelné rozvody obou rozvoden, čtyř stanovišť transformátorů a společného kabelového prostoru se provedou kabely CYKY uloženými na povrchu v drátěných pozinkovaných kabelových žlabech a v nástěnných plastových ochranných trubkách. V rozvodu se použijí nástěnné plastové krabicové rozvodky. Svislé přívody ke spínačům se uloží do nástěnných plastových ochranných trubek.

6.3 Napájecí a zásuvková instalace rozvoden a stanovišť transformátorů

Na výkrese číslo E 15 je zakreslena dispozice napájecí a zásuvkové instalace obou rozvoden a čtyř vnitřních stanovišť výkonových transformátorů. Napojení napájecích a zásuvkových okruhů se provede z rozvaděče **R1**.

Zásuvková instalace – v obou rozvodnách a ve dvou vnitřních stanovištích výkonových transformátorů se umístí typové nástěnné plastové zásuvkové skříně, které se zapojí do tří trojfázových okruhů (**MX1**, **MX2**, **MX3**). Svislé přívody k nim se uloží na povrchu do nástěnných plastových ochranných trubek.

Napájení pevně instalovaných zařízení – jde o trojfázové napájení sedmi ventilátorů nové vzduchotechniky větrání obou rozvoden a čtyř vnitřních stanovišť výkonových transformátorů – ventilátory **MV11** až **MV17**, každý ventilátor je vybaven termokontaktem. Jištění a spínání motorů ventilátorů bude provedeno kombinovanými motorovými spouštěči v rozvaděči **R1**. Na dveřích rozvaděče **R1** bude pro každý ventilátor přepínač Automaticky-0-Ručně. V automatickém režimu budou ventilátory spínány kontakty dvojitých prostorových termostatů **ST11** až **ST17**. Ty budou nastaveny na nižší a vyšší teplotu, přičemž dosažení vyšší teploty bude také zapojeno do systému řízení v rozvaděči **R1**. Dvojitý prostorový termostat má dva spínače s přepínacími kontakty spínající postupně.

Nové napájecí a zásuvkové rozvody obou rozvoden a stanovišť transformátorů se provedou kabely CYKY uloženými na povrchu v drátěných pozinkovaných kabelových žlabech a v nástěnných plastových ochranných trubkách. V rozvodu se použijí nástěnné plastové krabicové rozvodky. Svislé přívody k zásuvkovým skříním a termostatům se uloží do nástěnných plastových ochranných trubek.

Napojení stavební elektroinstalace rozvoden, stanovišť transformátorů a společného kabelového prostoru se provede z nového rozvaděče **R1**, který se umístí do nové rozvodny **DO**.

6.4 Technické řešení nového rozvodného zařízení

Do čtyř stavebně připravených vnitřních stanovišť výkonových transformátorů se umístí další dva nové **TR3 (DO)** a **TR1 (MDO)**. Současně se do dvou nových rozvoden **DO** a **MDO** osadí jejich hlavní rozvaděče **RH13 (DO)** a **RH11 (MDO)** a také jejich typové kompenzační **RC13 (DO)** a **RC11 (MDO)**, dále se do rozvodny **DO** umístí nový rozvaděč **R1** systému řízení a stavební elektroinstalace. Po zprovoznění výše uvedených rozvodných zařízení vysokého a nízkého napětí se zahájí proces postupného přepojování jednotlivých odchozích napájecích kabelů z kontejnerové rozvodny zpět do nových rozvoden **DO** a **MDO**. Po odpojení všech odchozích kabelů z přechodných hlavních rozvaděčů **RH13 (DO)** a **RH14 (MDO)** bude možné přistoupit k zahájení demontáže všech přechodných rozvodných zařízení vysokého a nízkého napětí. Oba přechodné výkonové transformátory se přesunou do nových vnitřních stanovišť a stejně tak i oba přechodné kompenzační rozvaděče. Po přesunu přechodných rozvodných zařízení zůstanou pouze pozinkované skříně transformátorů a kontejnerová rozvodna se dvěma hlavními rozvaděči.

6.5 Nové rozvody vysokého napětí

Do dvou stavebně připravených vnitřních stanovišť výkonových transformátorů se umístí další dva nové **TR3 (DO)** a **TR1 (MDO)**.

V polích 13 a 14 stávajícího rozvaděče R-VN se provede výměna stávajících pojistek za nové pojistky 63 A. Z obou polí se vyvedou nové svazky tří jednožilových kabelů 22-CXEKCY 1x35/16, které se zavedou do nových vnitřních stanovišť výkonových transformátorů **TR3** (z pole 13) a **TR1** (z pole 14). Trasy těchto dvou svazků budou vedeny jednak ve stávajících shora přístupných kabelových kanálech rozvodny vysokého napětí, jednak budou vedeny v kabelovém prostoru pod rozvodnami **DO** a **MDO**. Čtyři nové svazky kabelů 22 kV budou v kabelovém prostoru vedeny po nových pozinkovaných nosných kabelových konstrukcích – použije se kabelový rošt (lávka) šířky 500 mm a výšky 100 mm. Nový rošt se zavěsí pod strop kabelového prostoru rozvodny nízkého napětí.

Po ukončení provozu souboru přechodného rozvodného zařízení se další dva svazky jednožilových kabelů vedených z polí 15 a 16 stávajícího rozvaděče R-VN přeloží směrem k novým vnitřním stanovištím výkonových transformátorů **TR2** (z pole 15) a **TR4** (z pole 16) a také se uloží na tento nový kabelový rošt.

Za vstupními vraty do vnitřních stanovišť transformátorů se umístí odnímatelné dřevěné zábrany, které se označí červenobílým výstražným nátěrem. Zábrany se upevní pomocí dvojic nástěnných držáků.

6.6 Nové rozvody nízkého napětí

Do dvou nových rozvoden se umístí čtyři hlavní rozvaděče **RH13 (DO)**, **RH11**, **RH12** a **RH14 (MDO)** včetně jejich čtyř typových kompenzačních rozvaděčů **RC13 (DO - nový)**, **RC11 - nový**, **RC12 – (MDO – přemístěný)** a **RC14 (MDO - přemístěný)**. Dva z těchto kompenzačních rozvaděčů se do rozvodny MDO přesunou z přechodné kontejnerové rozvodny, a to až po ukončení jejího provozu. Budou označeny **RC12** a **RC14**.

Napojení čtyř nových hlavních rozvaděčů – bude provedeno svazky jednožilových vodičů CHBU uložených na kabelovém roštu ve společném kabelovém prostoru rozvoden **DO** a **MDO**.

V první části kabelové trasy, tj. od sekundárních svorek transformátorů budou svazky jednožilových vodičů převedeny na stěnu stanovišť a pak budou svedeny do společného kabelového prostoru rozvoden **DO** a **MDO**. Společně s vodiči CHBU se položí i stíněné ovládací kabely JYTY-J 14x1 pro napojení dvou sad termistorů PTC ve vinutích transformátorů.

Svazky napájecích vodičů budou v kabelovém prostoru rozvoden rozvedeny pod přívodní pole čtyř nových hlavních rozvaděčů, kde pak do těchto polí vystoupají a budou ukončeny na spodních přívodních svorkách hlavních jističů, napojení bude do svorek pro ukončení neupravených konců vodičů, do průřezu 300 mm². Stíněné kabely JYTY-J 14x1 se ukončí v řadových svorkách příslušných polí.

Nové hlavní rozvaděče **RH13 (DO)**, **RH11**, **RH12** a **RH14 (MDO)** – budou skříňového provedení, jednostranné, hloubky 500 mm, výšky včetně soklů 2100 mm. V jejich přívodech se zapojí výsuvné vzduchové jističe 1600 A. Vývody budou tvořeny jednak pevnými jističi nad 630 A do 1600 A, jednak lištovými pojistkovými odpínači do 630 A. Čtyři nové hlavní rozvaděče budou vzájemně propojeny svazky jednožilových vodičů pro možnost jejich záložního napájení.

V přívodních polích čtyř nových hlavních rozvaděčů budou zapojeny digitální měřicí moduly s funkcí čtyřkvadrantních elektroměrů s datovými sériovými výstupy RS232, na které se napojí převodníky rozhraní RS232 na rozhraní LON. Toto bude zapojeno do stávajícího datového rozvaděče 15DT4, který je umístěn na stěně kabelového prostoru a ve kterém se provede rekonstrukce stávajícího monitorovacího systému Honeywell za nový. Napájení převodníků RS232/LON bude ze spínaných zdrojů GU24 umístěných v přívodních polích čtyř nových hlavních rozvaděčů.

V přívodních polích čtyř nových hlavních rozvaděčů se dále zapojí trojfázová napěťová relé s jištěním, která budou indikovat přítomnost a parametry napětí na přívodech z nových výkonových transformátorů. Před hlavními jističi se dále zapojí kondenzátory s jištěním pro kompenzaci ztrát naprázdno výkonových transformátorů.

Ochranné přípojnice PEN se v přívodních polích čtyř nových hlavních rozvaděčů napojí na stávající zemnicí soustavu, která se ve stávajícím společném kabelovém prostoru upraví podle potřeb nových rozvodů.

Hlavní výsvuné vzduchové jističe a pevné propojovací jističe bude možné ovládat buďto ručně tlačítky ze dveří příslušných polí hlavních rozvaděčů nebo automaticky pomocí binárních výstupů se systému řízení umístěného v rozvaděči **R1**, jde o ovládání prostřednictvím grafického panelu na dveřích rozvaděče **R1**, nikoliv pomocí monitorovacího systému, ten slouží pouze pro signalizaci stavu jednotlivých zařízení. Na dveřích dotčených polí budou zapojeny dvoupolohové přepínače Ručně-Automaticky pro ovládání těchto hlavních a propojovacích jističů. Ovládací napětí bude přivedeno z rozvaděče **R1**, jde o ovládací napětí zálohované zdrojem nepřerušovaného napájení (UPS).

6.7 Nový rozvaděč R1 systému řízení a stavební elektroinstalace

Bude to jednostranný skříňový rozvaděč šířky 1000 mm a hloubky 500 mm a bude umístěn v rozvodně **DO**. Bude napojen dvěma kabelovými přívody vedenými jednak z pole 4 hlavního rozvaděče **RH13 (DO)**, jednak z pole 6 hlavního rozvaděče **RH12 (MDO)**. Oba hlavní jističe QF01 a QF02 budou opatřeny vzájemnými mechanickými blokováními a vypínacími napěťovými spouštěmi.

Stavební elektroinstalace se napojí za pojistkový odpínač FUS a čtyřpólový proudový chránič s vybavovacím proudem 300 mA (ochrana proti požáru), půjde o jednotlivé trojfázové zásuvkové okruhy MX1 až MX3 a o jednofázové světelné okruhy S5 až S8.

Zařízení nové vzduchotechniky obou rozvodů a čtyř nových stanovišť výkonových transformátorů se napojí za pojistkový odpínač FUV a čtyřpólový proudový chránič s vybavovacím proudem 300 mA (ochrana proti požáru), půjde o sedm vývodů s kombinovanými motorovými spouštěči, které zajišťují **úplnou koordinaci**, a to na rozdíl od klasických motorových spouštěčů a stykačů, které mají koordinaci pouze typu 1, respektive mohou mít maximálně koordinaci typu 2.

Úplná koordinace ČSN EN 60947-6-2:

V tomto případě není po zkratu přípustné jakékoliv poškození spouštěče, či změna jeho parametrů. Je zaručena absolutní spolehlivost provozu, protože spouštěč bude i po zkratu na jeho výstupu plně funkční.

Vlastnosti:

- okamžité obnovení provozu
- nejsou potřebná žádná další opatření

Tato úplná koordinace se používá pro napájení důležitých zařízení. Pouze úplná koordinace zajišťuje spolehlivost provozu v maximálně možné míře, což je vyžadováno pro zařízení vzduchotechniky rekonstruované trafostanice.

Jednotlivé ventilátory MV11 až MV17 větrání budou v automatickém režimu spínány prvními výstupy dvojitých prostorových termostatů umístěných v jednotlivých prostorách. Dosažení zvýšených teplot (druhé výstupy dvojitých prostorových termostatů) bude zapojeno do nového systému řízení v rozvaděči **R1**. Na dveřích rozvaděče **R1** budou umístěny deblokační přepínače s polohami Ručně – 0 – Automaticky jednotlivých ventilátorů.

Dále se z rozvaděče **R1** napojí čtyři jednofázové vývody pro osvětlení polí čtyř nových hlavních rozvaděčů.

Zdroj nepřerušeno napájení (UPS) – v rozvaděči se umístí jednofázový zdroj GB1, ze kterého se napojí čtyři jednofázové vývody pro ovládání hlavních jističů a propojovacích jističů v polích čtyř nových hlavních rozvaděčů. Dále se na zálohované napájení napojí spínaný stabilizovaný zdroj napětí 24 V= pro napájení PLC automatu systému řízení.

Ten bude tvořen základní procesorovou jednotkou A0 umístěnou na dveřích rozvaděče **R1**, jde o barevný grafický displej o velikosti 5,7". Jednotka bude komunikovat přes modul A1 s dalšími moduly binárních vstupů 24 V= (A2 až A5) a reléových výstupů (A6 až A8). Z každého hlavního rozvaděče budou do rozvaděče **R1** přivedeny dva signální stíněné kabely JYTY, jeden pro binární vstupy s napětím 24 V=, druhý pro binární výstupy s napětím 230 V~.

6.8 Monitorovací systém

Do stávajícího rozvaděče **15DT4** bude v rámci rekonstrukce dodán nový monitorovací systém Honeywell, kterým se nahradí stávající hardware, které je již zastaralé a nelze jej rozšiřovat. Do nového monitorovacího systému se přepojí stávající signálová kabelová vedení a také nové signálové kabelové vedení z nového rozvaděče **R1**. Dále se do monitorovacího systému zapojí rozhraní LON ze čtyř nových analyzátorů sítě MEG40+.

PLC automat v rozvaděči **R1** bude pomocí binárních výstupů spojen s novým monitorovacím systémem umístěným v rekonstruovaném datovém rozvaděči **15DT4**, je možné tyto binární výstupy nahradit komunikačním propojením na úrovni komunikace RS485 s protokolem Modbus – toto stanoví správce a dodavatel monitorovacího systému Honeywell.

6.9 Minipočítač a zobrazovací monitor

Na stěně rozvodny MDO se umístí barevný dotykový zobrazovací monitor o velikosti minimálně 46", pomocí kterého bude možné sledovat stavy hlavních a propojovacích jističů trafostanice **TS1**, resp. stavy všech do dispečerské sítě připojených trafostanic a rozveden. Pro převod rozhraní vedeného z PLC automatu v rozvaděči **R1** se použije minipočítač s potřebným vybavením (hardware + software) a s operačním systémem Windows 10. Na grafický výstup HDMI minipočítače se barevný dotykový zobrazovací monitor napojí.

6.10 Napojení systému řízení na stávající datovou síť FN

Provozovatel umístí v objektu **TS1** nový datový rozvaděč (rack), který se napojí na stávající optický kabel, který je již do objektu **TS1** přiveden a je používán. Z nového racku se vyvedou dvě nová metalická kabelová vedení, která se ukončí ve dvou nových nástěnných dvojitých datových zásuvkách. První se umístí u nového rozvaděče **R1**, druhá se umístí u dotykového zobrazovacího monitoru s minipočítačem. Současně se na tento nový datový rozvaděč přepojí stávající datová zásuvka v kanceláři a případně také ostatní sdělovací zařízení.

PLC automat bude pomocí rozhraní Ethernet zapojen do stávající počítačové sítě FN, do které se budou přenášet stavy jednotlivých hlavních výsuvných jističů a jednotlivých pevných propojovacích jističů a další informace z přírodních polí čtyř nových hlavních rozvaděčů. Pro napojení do datové sítě se použije dvojitá nástěnná datová zásuvka umístěná vedle rozvaděče **R1**.

6.11 Uvedení nových rozvoden DO a MDO trafostanice TS1 do provozu

Po ukončení stavebních a dílčích elektromontážních prací v obou rozvodnách **DO** a **MDO** se provede jejich řádné vyzkoušení a následně uvedení do provozu. V této chvíli budou v provozu dva výkonové transformátory **TR3 (DO)** a **TR1 (MDO)**, současně bude ještě v provozu přechodná kontejnerová rozvodna, která bude napájet všechna stávající odběrná místa areálu FN.

Až po montáži a vyzkoušení funkce všech čtyř hlavních rozvaděčů **RH11** až **RH14** bude možné přistoupit k postupnému přepojování jednotlivých stávajících napájecích kabelových vývodů, přičemž se daný kabelový vývod odpojí v přechodné rozvodně a zapojí se do příslušného pole nového hlavního rozvaděče. Po přepojení všech stávajících napájecích kabelových vývodů bude teprve možné přistoupit k demontáži přechodné kontejnerové rozvodny, přičemž se současně provede přesunutí dvou výkonových transformátorů z venkovních stanovišť do dvou nových vnitřních stanovišť (**TR2** a **TR4**), současně se přesunou i dva stávající kompenzační rozvaděče **RC12** a **RC14** z přechodné kontejnerové rozvodny do rozvodny **MDO**. Po dokončení těchto elektromontážních prací budou obě rozvodny **DO** a **MDO** v plném provozu. Současně s elektromontážními pracemi budou probíhat i práce na zprovoznění a uvedení do provozu nového systému řízení a jeho napojení na rekonstruovaný energetický dispečink.

Detailnější postup přepojování stávajících napájecích vývodů vedených z trafostanice **TS1** na vývody z přechodné kontejnerové rozvodny a zpět na vývody nových rozvodů **DO** a **MDO** je uveden v příloze technické zprávy.

6.12 Uzemnění čtyř nových transformátorů a rozvoden DO a MDO

Ve čtyřech nových vnitřních stanovištích výkonových transformátorů se zřídí nové ochranné a pracovní uzemnění, nový zemnicí pásek FeZn 30/4 mm se upevní na vnitřní stěny stanovišť a pomocí svorek se na toto uzemnění napojí stanovené části výkonových transformátorů (uzly, kostry) a stínění vysokonapěťových kabelů. Tato čtyři nová vnitřní uzemnění se propojí s novou venkovní částí obvodového uzemnění objektu. Před vstupem do vnitřních stanovišť, resp. před vstupem na novou ocelovou rampu se v zemi zřídí ekvipotenciální práh pro snížení krokového napětí. První zemnicí pásek bude vstupu, resp. od rampy ve vzdálenosti 0,3 m, pásek FeZn 30/4 mm bude uložen v hloubce 0,4 m, druhý pásek bude ve vzdálenosti 0,5 m od prvního pásku, pásek bude uložen v hloubce 0,6 m. Třetí pásek bude ve vzdálenosti 0,5 m od druhého pásku, pásek bude uložen v hloubce 0,7 m. Tato nová část zemnicího vedení se na koncích výkopů spojí se stávajícím obvodovým uzemněním trafostanice **TS1**.

Stanovené části čtyř nových výkonových transformátorů (uzel transformátoru, kostra stroje, stínění jednožilových kabelů atd.) se ve vnitřních stanovištích připojí na jejich nové zemnicí soustavy a ty se pak napojí na novou vnější část společného obvodového uzemnění objektu trafostanice, na kterou se také napojí nová venkovní ocelová rampa před stanovišti transformátorů.

Celkový zemní přechodový odpor společné uzemňovací soustavy pro ochranné a pracovní uzemnění musí být menší než 2Ω , toho se dosáhne vzájemným spojením zemnicích soustav. Potřebné spoje pásků v zemi budou řešeny tak, aby byly trvanlivé. Jednotlivé uzemňovací přívody budou chráněny proti korozi řádnou pasivní protikorozní ochranou, a to jak v nadzemních částech, tak i v podzemních částech. Nadzemní části přívodů budou také chráněny před mechanickým poškozením, a to použitím ochranných úhelníků.

Svody a přípojky ochranného i pracovního uzemnění všech elektrických předmětů, jakož i ochranné vodiče určené pro ochranu pospojováním, případně pro ochranu uvedením na stejný potenciál, včetně jednotlivých instalovaných či náhodných zemničů tvořících uzemňovací soustavu, musejí splňovat podmínku minimálního průřezu FeZn 120 mm².

Uzemnění rozvoden **DO** a **MDO** – stávajícími prostupy z venkovního prostoru budou do společného kabelového prostoru rozvoden zavedeny dva uzemňovací přívody tvořené zemnicími pásky FeZn 30/4 mm, na které se postupně napojí ochranné svorky a přípojnice PEN všech instalovaných rozvodných zařízení NN a nosné ocelové konstrukce pro kabely VN a NN.

6.13 Ochrana objektu **TS1** před účinky atmosférické elektřiny

Stávající objekt je vybaven mřížovou jímací soustavou, jímací vedení je vedeno po obvodu stávající ploché střechy a je upevněno na oplechovaných atikách tří stran. Z tohoto jímacího vedení jsou svedeny čtyři stávající svody umístěné v rozích objektu.

Vzhledem k tomu, že stávající poškozené oplechování atik bude v rámci stavby demontováno a nahrazeno novým, bude nutné provést výměnu a také doplnění jímací soustavy a tím pádem také doplnění počtu svodů tak, aby celý systém ochrany objektu před účinky atmosférické elektřiny odpovídal platnému souboru norem. Systém ochrany před bleskem bude proveden podle ČSN EN 62305-3.

Hladina ochrany před bleskem LPL – II

Třída systému ochrany před bleskem LPS – II - provedena kontrola programem Prozik

Maximální vrcholová hodnota bleskového proudu – 100 kA

Minimální vrcholová hodnota bleskového proudu – 10 kA

Oka mřížové soustavy – 10 x 10 m

Obvyklá vzdálenost mezi svody – 10 m

Poloměr valící se koule – 30 m

Obvod objektu – $29,8 \times 2 + 12,85 \times 2 = 85,3$ m

Minimální počet svodů – 9

Skutečný počet svodů – 10, z toho 4 stávající + 6 nových

Jímací soustava - na střeše stávající trafostanice **TS1** se zřídí nová strojená mřížová jímací soustava. Použije se polotvrdý vodič AlMgSi o průměru 8 mm na vhodných podpěrkách podle jeho uložení (oplechovaná atika a stávající střešní krytina). Maximální rozměr ok bude 10 x 10 m – platí pro LPS II.

Strojené jímací vedení se doplní jímacími tyčemi JT2 tak, se zabránílo dotyku valící se koule o poloměru 30 m s okraji střechy. Přední stěna s vraty do stanovišť transformátorů bude opatřena svařovaným roštem s oky 33x11 mm (tahokovem). Tento rošt bude vytažen až do výše 1050 mm nad horní hranu střechy a na střeše bude shora zakrývat čtyři střešní ventilátory MV14, MV15, MV16 a MV17. Konstrukce tahokovu bude připojena k jímacímu vedení a bude tvořit náhodný jímací vedení. U ventilátoru MV11 budou umístěny jímací tyč JT3, přičemž vodivý ventilátor bude umístěn v jejich ochranném prostoru.

Strojená a vzájemně propojená jímací vedení budou provedena drátem AlMgSi \varnothing 8 mm upevněným na vhodných podpěrkách (nové oplechování, stávající střešní krytina) a svody jímacího vedení se připojí ke stávajícímu a novému obvodovému zemnicímu vedení drátem AlMgSi \varnothing 8 mm (na každých 10 m obvodu objektu bude jeden svod).

Napojení na zemnicí vedení se provede přes zkušební svorky SZ (drát/drát), zkušební svorky se označí čísla svodů. Zkušební svorky se umístí na stěny objektu. Svislá přechodová vedení mezi zkušebními svorkami a zemnicím páskem uloženým v zemi se provedou dráty FeZn o průměru 10 mm upevněnými na vhodných podpěrkách podle typu uložení. Tyto svislé uzemňovací přívody se budou chránit před mechanickým poškozením, např. ochrannými úhelníky. U šesti nových svodů se provedou výkopy (zemní práce řeší stavební část) tak, aby bylo možné provést napojení těchto svodů na stávající obvodové uzemnění objektu.

Dispozice jímací soustavy je zakreslena na výkrese číslo E 17.

7. SEZNAM PŘILOŽENÉ DOKUMENTACE

- E 1 ROZVADĚČ RS1**
- E 2 ÚPRAVA ROZVADĚČE R-VN - PŘECHODNÝ STAV**
- E 3 ÚPRAVA ROZVADĚČE R-VN**
- E 4 STÁVAJÍCÍ STAV ROZVODNY NN**
- E 5 PŘECHODNÝ HLAVNÍ ROZVADĚČ RH13 (DO)**
- E 6 PŘECHODNÝ HLAVNÍ ROZVADĚČ RH14 (MDO)**
- E 7 HLAVNÍ ROZVADĚČ RH13 (DO)**
- E 8 HLAVNÍ ROZVADĚČ RH11 (MDO)**
- E 9 HLAVNÍ ROZVADĚČ RH12 (MDO)**
- E 10 HLAVNÍ ROZVADĚČ RH14 (MDO)**
- E 11 ROZVADĚČ R1**
- E 12 POČÍTAČ A ZOBRAZOVACÍ MONITOR**
- E 13 DISPOZICE SUTERÉNU A VENKOVNÍCH ROZVODŮ**
- E 14 DISPOZICE PŘÍZEMÍ - ROZVODNY NN**
- E 15 DISPOZICE ZÁSUVKOVÉ INSTALACE**
- E 16 DISPOZICE SVĚTELNÉ INSTALACE**
- E 17 ÚPRAVY HROMOSVODU**
- E 18 PŘEHLEDOVÉ SCHÉMA NAPÁJENÍ**