

Název akce :

Milady Horákové 3 - OIP

Číslo zakázky:

2016/3063**MaR a silnoproudé rozvody**

<i>Investor</i>	Teplárny Brno a.s.
<i>Místo zakázky</i>	Brno
<i>Stupeň projektu</i>	Dokumentace pro provádění stavby
<i>HIP</i>	Ing. Musil Josef
<i>Projektant</i>	Jakub Horňák

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Akce: **Milady Horákové 3 - OIP**Název: **T 01 – Technická zpráva**Číslo zakázky : **16/3063**

Obsah

1.	ÚVOD	3
2.	PROJEKTOVÉ PODKLADY	3
3.	PROVOZNÍ PODMÍNKY	3
3.1	ROZVODNÁ SOUSTAVA	3
3.2	OCHRANA PŘED ÚRAZEM EL. PROUDEM	3
3.3	PROSTŘEDÍ, VNĚJŠÍ VLIVY	3
3.4	VAZBA NA PROVOZNÍ ROZVOD SILNOPROUDU	4
4.	PŘEDPISY A NORMY	4
5.	TECHNICKÝ POPIS PROJEKTOVANÉHO ZAŘÍZENÍ	4
5.1	VÝMĚNÍKOVÁ STANICE	4
5.2	ŘÍDICÍ SYSTÉM MĚŘENÍ A REGULACE	5
5.3	ROZVADĚČE	5
5.4	KABELOVÉ ROZVODY	6
6.	TECHNICKÝ POPIS OKRUHŮ MAR	6
7.	MĚŘENÍ MNOŽSTVÍ VODY, TEPLA	8
8.	POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE	8
9.	BEZPEČNOSTNÍ A ORGANIZAČNÍ POKYNY	8
9.1	ÚŘEDNÍ ZKOUŠKY	8
9.2	POVINNOSTI PROVOZOVATELE	8

1. Úvod

Předmětem projektové dokumentace pro provedení stavby je měření a regulace horkovodní DPS v objektu **Milady Horákové 3**. Projektová dokumentace je zpracována podle požadavků objednatele s cílem dosažení plně automatického provozu výměňkové stanice.

Dále projektová dokumentace obsahuje přívod silového kabelu, zřízení nového odběrného místa, svorky pro připojení ovládání navazujících silových obvodů technologických zařízení a pro signalizaci jejich chodů.

2. Projektové podklady

Pokladem pro vypracování této projektové dokumentace byly technologické výkresy vytápění a konzultace s projektanty jednotlivých technologických celků. Dále byly použity technické dokumentace firem, jejichž prvky budou použity v projektové dokumentaci. Projekt je zpracován v souladu s předpisy a normami platnými v době jeho zpracování. Volba přístrojů MaR odpovídá klasifikaci prostředí, v nichž budou přístroje namontovány.

3. Provozní podmínky

3.1 Rozvodná soustava

silová soustava:	TN-S, 3 N+PE, 400 V, 50Hz
ovládací napětí:	1N+PE, 230V, 50 Hz
ovládací napětí MaR:	24V, 50 Hz

3.2 Ochrana před úrazem el. proudem

3 NPE stř. 50 Hz, 230 V / TN-C-S	tj. třífázová střídavá se samostatně vedeným vodiči N a PE
1 stř. 50 Hz, 24 V / FELV	tj. funkční malé napětí (napětí kategorie I.)

Ochrana před úrazem elektrickým proudem

ochranné opatření: automatické odpojení od zdroje

- základní ochrana (ochrana před dotykem živých částí)
podle ČSN 33 2000-4-41 ed.2 čl. 411.2 příloha A, čl. A.1 izolace čl. A.2 kryty
- ochrana při poruše (ochrana před dotykem neživých částí)
podle ČSN 33 2000-4-41 ed.2 čl. 411.3.1 ochranné uzemnění a ochranné pospojování
podle ČSN 33 2000-4-41 ed.2 čl. 411.3.2 automatické odpojení v případě poruchy
podle ČSN 33 2000-4-41 ed.2 čl. 415.2 doplňující ochranné pospojování
- základní ochrana a ochrana při poruše v obvodech FELV
podle ČSN 33 2000-4-41 ed.2 čl. 411.7 funkční malé napětí FELV

3.3 Prostředí, vnější vlivy

Prostředí dle ČSN 33 2000-3, 33 2000-5-51 : AB5, dále parametry normální ve smyslu tabulky 32 NM 1

3.4 Vazba na provozní rozvod silnoprůdu

Do rozvaděče DT1 určeného pro měření a regulaci objektové předávací stanice bude natažen nový přívod z podružného elektroměrového rozvaděče R01.1 kabelem CYKY-J 5x6mm².

Bude osazen nový podružný elektroměr v místě výměňkové stanice v rozvaděči R01.1. Elektrický přívod z hlavního elektroměrového rozvaděče RE do rozvaděče R01.1 zůstane stávající z důvodu nedovolení zásahu do trasy silového kabelu z hlavního elektroměrového rozvaděče EM a nedovolení zásahu do hlavního elektroměrového rozvaděče.

4. Předpisy a normy

Dokumentace a dodávka bude provedena podle platných zákonů, vyhlášek a podle předpisů ČSN platných v době zpracování.

Nejdůležitější z nich uvádíme:

- ČSN 33 0010 ed.2 Elektrická zařízení. Rozdělení a pojmy.
- ČSN 33 0166 ed.2 IEC 446 značení vodičů barvami nebo číslicemi.
- ČSN 33 1310 ed.2 Bezpečnostní předpisy pro el. zařízení určená pro užívání osobami bez el.techn. kvalifikace
- ČSN 33 1500 Revize elektrických zařízení
- ČSN 33 2000-5-51 ed.3 Všeobecné předpisy pro elektrická zařízení
- ČSN 33 2000-4-46 ed.2 Odpojování a spínání
- ČSN 33 2000-1 ed.2 Elektrická zařízení - Část 1 : Rozsah platnosti, účel a základní hlediska
- ČSN 33 2000-4-41 ed.2 Ochrana před úrazem elektrickým proudem
- ČSN 33 2000-4-47 Opatření před úrazem elektrickým proudem
- ČSN EN 50110-1 ed.3 Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na el. zařízeních

5. Technický popis projektovaného zařízení

5.1 Výměňková stanice

Zdrojem tepla pro objekt bude horkovodní DPS umístěná v 1. NP objektu. Hlavní součástí je jeden stojatý deskový výměník. Na přívodu horkovodu k výměníku bude umístěn tlakově nezávislý dvoucestný regulační ventil s havarijní funkcí.

Na výstupním potrubí topné vody z výměníku jsou umístěny snímače teploty, zapojené do řídicího systému, podle jehož údajů řídicí systém ovládá regulační ventil a tím reguluje teplotu topné vody.

Překročení max. teploty topné vody (+95°C) signalizuje bezpečnostní termostat umístěný na výstupním potrubí vedle snímače teploty – při překročení nastavené teploty zavře vstupní regulační ventil.

Akce: **Milady Horákové 3 - OIP**Název: **T 01 – Technická zpráva**Číslo zakázky : **16/3063**

Při aktivaci poruchových stavů řídicí systém zavře vstupní regulační ventil a zapojí poruchovou signalizaci. Pohon vstupního regulačního ventilu na horkovodu má havarijní funkci, tj. při ztrátě napětí se automaticky ve zrychleném režimu uzavře.

Okruhy ÚT budou řízeny ekvitermně.

Teplota TV je řízena podle teplotního čidla v akumulární nádobě.

Regulační systém zabezpečí provoz vytápění proti výskytu havarijních a poruchových stavů (poruchy čerpadel, přetopení média, přetopení prostoru VS). Tyto stavy jsou signalizovány světlem na rozvaděči, na ovládacím panelu regulátoru a mohou být přenášeny na centrální dispečerské stanoviště.

Výměňiková stanice bude doplněna o dopouštění ze zpátečky horkovodu za měřičem tepla pomocí solenoidového ventilu.

Výměňiková stanice je vybavena ventilátorem pro odvětrání tepelné zátěže.

5.2 Řídicí systém měření a regulace

Navržený řídicí mikroprocesorový systém zajišťuje řízení jednotlivých technologických zařízení vytápění, jejich ovládání, monitorování (měření stavových hodnot veličin, monitorování poruchových stavů) a regulaci na požadované hodnoty s ekonomickou optimalizací provozu pro jednotlivá technologická zařízení.

Pro měření a regulaci daných technologií objektu je navržen řídicí systém, který vychází ze současného stupně standardu. Řídicí systém je vytvořen z autonomního volně programovatelného regulátoru. Navržená řídicí podstanice je instalovaná v rozvaděči MR1 umístěného ve VS.

Jde o podstanici s technologií DDC (Direct Digital Control, dále jen DDC) s modulární koncepcí. Tyto systémy jsou předurčeny především pro řízení budov a soustav centralizovaného zásobování teplem. V autonomním provozu jsou DDC regulátory jak softwarově tak hardwarově pružné, takže se dokáží přizpůsobit rozmanitým řídicím procesům v cílových aplikacích.

Pomocí displeje připojeného ke stanici lze monitorovat aktuální stav všech regulovaných technologických zařízení včetně možnosti zásahu do řízené technologie v několika různých úrovních. Výhodou při aplikaci DDC regulátorů je jejich jednoduchá instalace a rychlá zvládnutelnost, regulátory nevyžadují od obsluhy žádné znalosti v oblasti programování počítačů. Provoz řídicího systému klade minimální nároky na obslužný i servisní personál, systém přitom poskytuje dokonalý přehled o funkci řízené technologie na jednotlivých regulátorech.

Dále systém umožňuje ošetření letního provozu zařízení. Při letním provozu je v pravidelných intervalech zajištěno procvičování regulačních ventilů a čerpadel.

Modulová koncepce systému umožní v případě potřeby jeho průběžné rozšiřování, přičemž může být postupně zabezpečeno řízení dalších provozních celků. Dále je možno sledovat provozní stavy jednotlivých technologických zařízení. U vybraných technologických zařízení je možno sledovat počet provozních hodin a při dosažení stanoveného počtu signalizovat potřebu provozní údržby.

5.3 Rozvaděče

Rozvaděč DT1 nástěnného provedení s krytím IP43/20 bude osazen v prostoru DPS a bude napájet veškeré silové, měřicí a ovládací obvody technologie V rozvaděči bude dále umístěna servisní zásuvka 230V. Na dveřích rozvaděče bude instalován displej pro snadnou obsluhu. V rozvaděči jsou umístěny regulátory, jističe, stykače relé, napájecí transformátory 230/24V a svodič přepětí.

Rozměry rozvaděče jsou uvedeny ve specifikacích. Přívody a vývody horem, texty štítků budou vyplněny na místě montáže dle požadavků a zvyklostí provozovatele.

Přesné umístění rozvaděče bude dořešeno při realizaci v koordinaci s profesí topení.

Rozvaděč R01.1 nástěnného provedení s krytím IP43/20 zůstane ponechán a bude do něj osazen podružný elektroměr a jistič pro rozvaděč DT1.

Akce: **Milady Horákové 3 - OIP**Název: **T 01 – Technická zpráva**Číslo zakázky : **16/3063**

Zvonné trafo umístěné momentálně v rozvaděči R01.1 bude přemístěno do rozvaděče RP na druhé straně zdi. Z důvodu aby za podružným elektroměrem nově osazeným v rozvaděči R01.1 byly napojeny jen a pouze zařízení a spotřebiče týkající se výměníkové stanice.

Zásuvková rozvodnice RZ bude zdemontována a nahrazena novou, do stěny zapuštěnou, zásuvkovou rozvodnicí se stejné výbavě.

5.4 Kabelové rozvody

Pro teplotní čidla a pro prvky s analogovým signálem a napětím 24V budou použity stíněné kabely JYTY, pro ostatní akční prvky s napětím 230V budou použity kabely CYKY.

Jako kabelové trasy budou ve DPS použity kabelové žlaby. Pro změnu směru trasy (pro odbočky) je nutné používat pouze originální tvarové díly daných žlabů. Konzoly a ostatní upevňovací materiál budou pozinkované. V místech nebezpečí mechanického poškození musí být kabely chráněny proti poškození např. uložení do pancéřových trubek. Ve svislých kabelových trasách musí být kabely zajištěny proti posunu. Silové a MaR rozvody budou prostorově odděleny.

Pro kabeláže vedené do jednotlivých místností a chodeb (teplotní čidla, apod.) budou použity plastové elektroinstalační lišty. Kabely k prostorovým snímačům teploty a k ovládačům, umístěné v daných místnostech budou vedené nad podhledem a v sádkartonových příčkách. Tam kde nebudou sádkartonové příčky, jsou kabely k prostorovým snímačům teploty a k ovládačům uloženy pod omítkou.

Ochranné pospojování bude provedeno vodiči CY. Veškeré použité vodiče musí barevně odpovídat ČSN 33 0165. Pospojování ostatních kovových hmot je provedeno vodičem CY 6 a pomocí kovového koryta Mars se spojí opatřenými vějířovými podložkami.

6 Technický popis okruhů MaR

TT02, TT04 Teplota ÚT

Jedná se o ekvitermní regulaci teploty ÚT pomocí trojcestných regulačních ventilů s elektrickým servopohonem, teplotního čidla a oběhového čerpadla na každé větvy ÚT vycházející ze společného kombinovaného rozdělovače/zběrače. Součástí okruhu je venkovní čidlo umístěné na severní straně na výložníku ve výšce cca 2,5 m v nedosažitelné vzdálenosti, montáž čidel dle výkresové dokumentace.

TT03 Teplota TV

Regulace TV na omezenou ekvitermní hodnotu je navržena pomocí teplotního čidla v zásobníku TV a cirkulačního čerpadla před zásobníkem.

PT01 Tlak systému

Tlak systému je snímán analogovým snímačem na expanzním potrubí. Pokud systém vyhodnotí pokles tlaku pod určenou hranici, otevře ventil dopouštění a doplnění systém na stanovenou hodnotu. Okruh zároveň kontroluje dobu dopouštění. Pokud tato doba překročí 20 minut, vyhlásí poruchu dlouhého doplňování.

6.1 UZA Zabezpečovací zařízení

Poruchová signalizace zajišťuje hlídání níže uvedených poruchových stavů. Při aktivaci bude porucha zobrazena signálním světlem na čele rozvaděče. Při kritických poruchách

Akce: **Milady Horákové 3 - OIP**Název: **T 01 – Technická zpráva**Číslo zakázky : **16/3063**

dojde k odstavení vytápění tj. k uzavření hlavních ventilů pomocí havarijních funkcí na přívodu horkovodu do výměníků. Znovu zprovoznění daného zařízení bude možné po odeznění poruchy a ručním odblokováním poruchy na dveřích rozvaděče tlačítkem KVITACE.

a) přehřátí ÚT nad 95°C (TS01) - okruh zajišťuje signalizaci překročení teploty výstupní vody z výměníku nad stanovenou mez 95°C. Měření je zajišťováno pomocí termostatu, který je umístěn ve výstupním potrubí výměníku. Při aktivaci této poruchy dojde k uzavření regulačního ventilu na přívodu horkovodu do výměníku.

b) přehřátí TV nad 65°C (TS02) - okruh zajišťuje signalizaci překročení teploty výstupní vody z akumulární nádoby nad stanovenou mez 65°C. Měření je zajišťováno pomocí termostatu, který je umístěn ve výstupním potrubí z akumulární nádoby. Při aktivaci této poruchy dojde k odstavení regulačního ventilu na přívodu horkovodu do výměníku.

Po pominutí těchto poruchových stavů může být zařízení uvedeno automaticky opět do provozu. Teprve po opakování poruchy a následném odstavení zdroje je nutný zásah obsluhy.

c) minimální tlak v systému (PS01) - okruh hlídá pokles tlaku vody v systému pod stanovenou mez. Při aktivaci této poruchy dojde k uzavření regulačních armatur a vypnutí oběhových čerpadel a k odstavení stanice. Měření tlaku je realizováno na expanzním potrubí z důvodu menších výkyvů tlaku při běžném provozu.

d) přehřátí prostoru (TS10) – okruh zajišťuje signalizaci při překročení teploty v prostoru stanice nad stanovenou mez 35°C. Měření je zajišťováno pomocí digitálního snímače teploty, který bude umístěn na stěně stanice ve výšce 1,7-2 m. nad podlahou. Snímač bude umístěn tak, aby byl co nejméně přímo ovlivňován jakýmkoli tepelnými zdroji. Při překročení nastavené teploty dojde k signalizaci poruchy.

e) zaplavení prostoru (LS01) - okruh hlídá zaplavení stanice pomocí plováčku umístěném těsně nad podlahou strojovny. Plováček je nutno umístit do nejnižšího místa strojovny.

f) Porucha čerpadel - okruh hlídá poruchy čerpadel stanice. Porucha čerpadel se vyhodnocuje z logické podmínky (je dán povel na chod čerpadla a systém nemá do cca 30s informaci o jeho chodu – tzn. čerpadlo je v poruše).

Po pominutí těchto poruchových stavů nesmí být zařízení uvedeno opět do provozu automaticky, ale teprve po zásahu obsluhy.

Všechny poruchové stavy a) až e) jsou vyhodnocovány softwarově regulátorem.

7 Měření množství vody, tepla

Pro měření množství tepla topné vody je navržen měřič tepla s dálkovým přenosem dat prostřednictvím sběrnice M-Bus na řídicí systém DPS a dále do nadřazené vizualizace na dispečink Tepláren.

Akce: **Milady Horákové 3 - OIP**Název: **T 01 – Technická zpráva**Číslo zakázky : **16/3063**

Elektrické přívody z rozvaděče DT1 pro měřiče tepla budou ukončeny v ACIDURCE na připojovacím věnečku.

8 Požadavky na ostatní profese

Profese topení:

Zajistí montáž jímek do určených návarků a montáž regulačních ventilů. Dále zajistí správné hydraulické zaregulování otopné soustavy tak, aby systém MaR mohl správně fungovat.

Profese stavba:

Zajistí opravení otvorů a zapravení prostupů kabelových tras přes jednotlivé příčky a podlahy objektu. Zapravení svislách tras vedených pod omítkou.

9 Bezpečnostní a organizační pokyny

9.1 Úřední zkoušky

Při montáži elektroinstalace je nutné respektovat příslušné normy ČSN (dříve závazné normy ČSN) a předpisy. Práce na el. zařízení mohou provádět pracovníci s elektrotechnickou kvalifikací dle vyhl. č. 50/1978 Sb. na zařízení vypnutém a řádně zajištěném.

Montážní práce elektrorozvodů budou ukončeny provedením příslušných zkoušek na el. zařízení, provedením výchozí revize veškeré realizované elektroinstalace a vystavením výchozí revizní zprávy s konečným předáním zařízení investorovi.

Elektroinstalace musí být podrobena výchozí revizi. Po této výchozí revizi elektroinstalace je provozovatel kotelny povinen si zajistit provádění periodických revizí elektroinstalace ve lhůtách stanovených v normě ČSN 331500 a ve výchozí revizní zprávě.

9.2 Povinnosti provozovatele

- Udržovat el. zařízení v bezpečném a provozuschopném stavu, který odpovídá platným normám ČSN, a to pracovníky s elektrotechnickou kvalifikací dle ČSN 343100 a zkouškami z vyhl. č. 50/1978 Sb.
- Zajistit, aby do el. zařízení nezasahovaly nedovoleným způsobem osoby bez elektrotechnické kvalifikace a neprováděly v něm žádné práce ve smyslu normy ČSN 343108.
- S dovolenou obsluhou el. zařízení a bezpečnostními předpisy seznámit všechny pracovníky, kteří mohou přijít do styku s el. zařízením a kteří budou provádět práce, které přímo nesouvisí s el. zařízením, ale které mohou při nedostatečné informovanosti o možném nebezpečí způsobit úraz nebo škody na majetku.