

Název akce :

MŠ BRNO, NÁDVORNÍ 3, p.o., REKONSTRUKCE VÝMĚNÍKOVÉ STANICE

Číslo zakázky:

2017_3075**MaR a Elektroinstalace**

<i>Investor</i>	Statutární město Brno, Magistrát města Brna - Odbor správy majetku Husova 3, 601 67 Brno
<i>Místo zakázky</i>	MŠ BRNO, NÁDVORNÍ 3
<i>Stupeň projektu</i>	Dokumentace pro provádění stavby
<i>HIP</i>	Ing. Pavel Žilka
<i>Projektant</i>	Tomáš Janda

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Akce:
MŠ BRNO, NÁDVORNÍ 3, p.o.,
REKONSTRUKCE VÝMĚNÍKOVÉ STANICE



Název: **Technická zpráva**

Číslo zakázky : 2017_3075

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	4
3.4 VAZBA NA PROVOZNÍ ROZVOD SILNOPROUDU	4
4. PŘEDPISY A NORMY	4
5. TECHNICKÝ POPIS PROJEKTOVANÉHO ZAŘÍZENÍ	5
5.1 VÝMĚNÍKOVÁ STANICE	5
5.2 ŘÍDICÍ SYSTÉM MĚŘENÍ A REGULACE	5
5.4 ROZVADĚČE	6
5.5 KABELOVÉ ROZVODY	6
6. TECHNICKÝ POPIS OKRUHŮ MAR	7
6.1 ZABEZPEČOVACÍ ZAŘÍZENÍ	7
7. MĚŘENÍ MNOŽSTVÍ VODY, TEPLA	8
8. POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE	8
9. BEZPEČNOSTNÍ A ORGANIZAČNÍ POKYNY	9
9.1 ÚŘEDNÍ ZKOUŠKY	9
9.2 POVINNOSTI PROVOZOVATELE	9

Akce:
**MŠ BRNO, NÁDVORNÍ 3, p.o.,
 REKONSTRUKCE VÝMĚNIKOVÉ STANICE**



Název: **Technická zpráva**

Číslo zakázky : **2017_3075**

1. Úvod

Předmětem projektové dokumentace pro provedení stavby přechodu pára x horká voda je měření a regulace horkovodní DPS v objektu MŠ BRNO, NÁDVORNÍ 3. Projektová dokumentace je zpracována podle požadavků objednatele s cílem dosažení plně automatického provozu výměňkové stanice.

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-C-S, 1 N+PE, 230 V, 50Hz
ovládací napětí:	1N+PE, 230V, 50 Hz
ovládací napětí MaR:	24VAC, 50 Hz

3.2 Ochrana před úrazem el. proudem

1 NPE stř. 50 Hz, 230 V / TN-S	tj. jednofázová střídavá se samostatně vedenými 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
 - 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 využit stávající přívod kabelem CYKY-J 3x4 z elektroměrového rozvaděče v kuchyni jištěného stávajícím jističem 16/3/B. Rozvaděč DT1 bude umístěn dle nové dispozice v prostoru VS.

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

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

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 Elektrická zařízení. Rozdělení a pojmy.
- ČSN 33 0120 Normalizovaná napětí IEC 4/93.
- ČSN 33 0165 IEC 446 značení vodičů barvami nebo číslicemi.
- ČSN 33 0330 EN 60529 Stupně ochrany krytí.
- ČSN 33 0600 Klasifikace elektrických a el.techn. zařízení z hlediska ochrany před úrazem el. proudem a zásady ochrany
- ČSN 33 1310 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.2 Všeobecné předpisy pro elektrická zařízení
- ČSN 33 2000-4-46 ed.2 Odpojování a spínání
- ČSN 33 2000-1 Elektrická zařízení - Část 1 : Rozsah platnosti, účel a základní hlediska
- ČSN 33 2000-3 Stanovení základních charakteristik
- 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.2 Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na el. zařízeních
- Koncepce BMS MU
- Metodika nasazování a úprav komponent BMS
- Metodika technologické pasportizace MU

5. Technický popis projektovaného zařízení

5.1 Výměníková stanice

Zdrojem tepla pro objekt bude horkovodní VS umístěná v přízemí objektu. Hlavní součásti budou tři stojaté deskové výměníky. Na přívodu horkovodu k výměníkům budou umístěny tlakově nezávislé dvoucestné regulační ventily s havarijní funkcí.

Ventily budou řízeny v závislosti na teplotě výstupní topné vody z výměníků.

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

Překročení max. teploty topné vody (+85°C) signalizuje bezpečnostní termostat umístěný na výstupním potrubí vedle snímače teploty – při překročení nastavené teploty zavře vstupní regulační ventil.

Při aktivaci poruchových stavů řídicí systém zavře vstupní regulační ventily a sepne poruchovou signalizaci. Pohony vstupních regulačních ventilů na horkovodu mají havarijní funkci, tj. při ztrátě napětí se automaticky ve zrychleném režimu uzavřou.

Na výstupním potrubí teplé vody (TV/TUV) ze zásobníku je umístěn bezpečnostní termostat, který při překročení max. teploty TV (+65°C) dá impuls do řídicího systému, který uzavře regulační ventil a sepne poruchovou signalizaci.

Okruhy ÚT budou řízeny ekvitermní regulací v závislosti na venkovní a žádané teplotě.

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

Výměníková stanice bude doplněna o dopouštění ze zpátečky horkovodu za měřičem tepla pomocí uzavíracího ventilu.

V prostoru výměňkové stanice zůstane osazen stávající ventilátor řízený a napájený z MaR pro případné odvětrání tepelné zátěže VS.

Osvětlení VS bude zachováno stávající.

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 volně programovatelný regulátor tzn. software bude vytvořen přímo na míru VS. Navržená řídicí podstanice je instalovaná v rozvaděči DT1 umístěného ve VS.

Pomocí displeje na rozvaděči 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,

Akce:
**MŠ BRNO, NÁDVORNÍ 3, p.o.,
REKONSTRUKCE VÝMĚNÍKOVÉ STANICE**



Název: **Technická zpráva**

Číslo zakázky : **2017_3075**

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 zajištěn pohyb regulačních ventilů a čerpadel z důvodů mechanického zatuhnutí.

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.

5.4 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 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 specifikaci. Přívody a vývody horem, texty štítků budou vyplněny na místě montáže.

5.5 Kabelové rozvody

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

Jako kabelové trasy budou ve VS 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. uložením 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.

Ochranné pospojování bude provedeno vodiči CY6. Veškeré použité vodiče musí barevně odpovídat ČSN 33 0165. Pospojení ostatních kovových hmot je provedeno vodičem CY6 a pomocí kovového koryta Mars se spojí opatřenými vějířovými podložkami.

6. Technický popis okruhů MaR

TT03.1 Teplota TV(teplé vody)

Regulace TV je navržena pomocí dvoucestného tlakově nezávislého regulačního ventilu na straně horkovodu s elektrickým servopohonem s havarijní funkcí, teplotního čidla v zásobníku TV a cirkulačního čerpadla před zásobníkem.

TT01.1 Teplota ÚT(ústředního topení)

Regulace ÚT na omezenou ekvitermní hodnotu je navržena pomocí dvoucestného tlakově nezávislého regulačního ventilu na straně horkovodu s elektrickým servopohonem s havarijní funkcí a teplotního čidla za výměníkem.

Teplota jednotlivých větví ÚT je řízena pomocí trojcestného směšovacího ventilu, oběhového čerpadla a teplotního čidla na každé větvi vycházející ze společného rozdělovače/sběrače.

Součástí okruhu a ekvitermní regulace je venkovní čidlo umístěné na severní straně objektu.

PT01 tlak v systému

Tlak systému je snímán analogovým snímačem tlaku na vratném nebo 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 cca. 5 minut, vyhlásí alarm dlouhého doplňování a odstaví VS z důvodů možného uniku topného vody.

6.1 Zabezpečovací zařízení

Poruchová signalizace zajišťuje hlídání níže uvedených poruchových stavů. Při aktivaci bude porucha zobrazena signálkou sumární porucha na rozvaděči. Poruchy jsou děleny na provozní a havarijní.

Při havarijních poruchách dojde k okamžitému odstavení VS tj. k uzavření hlavních ventilů pomocí havarijních funkcí na přívodu horkovodu do výměníků vyhlásí alarm a signalizuje havarijní stav na centrální dispečink (přehřátí a zaplavení prostoru, ztráta tlaku v systému), který okamžitě posílá servisního technika na místo. Tyto havarijní stavy jsou paralelně s kontinuálním měřením hlídány termostaty, manostaty a plovákem. Zpětné zprovoznění VS je možné pouze ručním odblokováním poruchy na dveřích rozvaděče tlačítkem KVITACE.

a) ztráta tlaku v systému (PS01) - tlak je provozně hlídán (PT01) a automaticky dopouštěn solenoidovým ventilem(VMX01) ze zpátečky horkovodu. Pokud však dojde k poklesu tlaku v systému okamžitě nebo po dlouhodobém dopouštění dojde k aktivaci havarijní poruchy. Dochází k uzavření regulačních armatur a vypnutí všech oběhových čerpadel a k odstavení VS. Měření tlaku je realizováno na expanzním nebo vratném potrubí z důvodu menších výkyvů tlaku při běžném provozu.

b) přehřátí prostoru (TS10) – teplota je provozně hlídána (TT11) a odvětrávána ventilátorem (M10). Pokud však dojde i přesto k překročení teploty v prostoru stanice nad stanovenou

Akce:
MŠ BRNO, NÁDVORNÍ 3, p.o.,
REKONSTRUKCE VÝMĚNIKOVÉ STANICE



Název: **Technická zpráva**

Číslo zakázky : **2017_3075**

mez 35°C. Měření je zajišťováno pomocí nastavitelného termostatu, 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.

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

Při provozních poruchách, které neohrožují provozuschopnost a poškození zařízení bude tento stav signalizován na dispečink, který podle typu poruchy vyhodnotí rychlost zásahu servisního technika.

a) přehřátí ÚT nad 85°C (TS01) - okruh zajišťuje signalizaci překročení teploty výstupní vody z výměníku nad stanovenou mez 85°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 (TS03) - 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.

c) 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 může být zařízení uvedeno automaticky opět do provozu. Teprve po opakování poruchy a následném odstavení zdroje je nutný zásah obsluhy.

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 OPS a dále do nadřazené vizualizace na dispečink Tepláren.

Elektrické příводы z rozvaděče DT1 pro měřiče tepla budou ukončeny v propojovací krabici.

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 stavební:

Zajistí opravení otvorů a zapravení prostupů kabelových tras přes jednotlivé příčky a podlahy objektu. Zapravení svislých 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.