



Název akce :

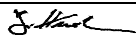
Číslo zakázky :

**Rekonstrukce Základní školy Antonínská 3, Brno  
II. etapa výstavby**

**1308**

Název projektu :

**Měření a regulace**

<i>Investor</i>	Statutární město Brno, MČ Brno-střed, Dominikánská 2, Brno
<i>Místo zakázky</i>	Brno
<i>Stupeň projektu</i>	Zadávací dokumentace
<i>HIP</i>	Ing. Klepárník I.
<i>Projektant</i>	Ing. Hruška Josef 

## **T01 - TECHNICKÁ ZPRÁVA**

### **OBSAH:**

<b>1. ROZSAH PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE</b>	<b>2</b>
<b>2. PROJEKTOVÉ PODKLADY</b>	<b>2</b>
<b>3. PROVOZNÍ PODMÍNKY</b>	<b>2</b>
3.1. ROZVODNÁ SOUSTAVA	2
3.2. OCHRANA PŘED ÚRAZEM EL. PROUDEM	2
3.3. PROSTŘEDÍ, VNĚJŠÍ VLIVY	3
3.4. VAZBA NA PROVOZNÍ ROZVOD SILNOPROUDU	3
<b>4. TECHNICKÝ POPIS PROJEKTOVANÉHO ZAŘÍZENÍ</b>	<b>3</b>
4.1. ŘÍDICÍ SYSTÉM MĚŘENÍ A REGULACE	3
4.2. VYTÁPĚNÍ	3
4.3. ROZVADĚČE	4
4.4. KABELOVÉ ROZVODY	4
<b>5. PORUCHOVÁ SIGNALIZACE</b>	<b>5</b>
5.1. PŘEHŘÁTÍ PROSTORU VÝMĚNÍKOVÉ STANICE	5
5.2. POKLES TLAKU SYSTÉMU	5
5.3. ZAPLAVENÍ PROSTORU STANICE	5
5.4. PORUCHA PŘETOPENÍ VÝMĚNÍKU	5
<b>6. POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE</b>	<b>5</b>
<b>7. BEZPEČNOSTNÍ A ORGANIZAČNÍ POKYNY</b>	<b>6</b>
7.2. PŘEDPISY A NORMY	6
7.3. ÚŘEDNÍ ZKOUŠKY	6
7.4. POVINNOSTI PROVOZOVATELE	6

Akce: **ZŠ Antonínská 3**Název: **T01 – Technická zpráva**Číslo zakázky : **1308**

## 1. Rozsah projektové dokumentace

Předmětem zadávací projektové dokumentace je rekonstrukce systému měření a regulace výměňkové stanice v objektu Základní školy Antonínská 3 v Brně. Projektová dokumentace je zpracována podle požadavků objednatele s cílem dosažení plně automatického provozu vytápění, a to především:

- regulace výkonu výměníku
- ekvitermní regulace teploty výstupní vody topných větví
- regulace teploty TV
- hlídání poruchových stavů:
  - zaplavení prostoru VS
  - přehřátí prostoru VS
  - přetopení výměníku
  - přetopení TV
  - pokles tlaku systému
  - poruchy čerpadel

Dále projektová dokumentace obsahuje 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, konzultace s projektanty jednotlivých technologických celků a prohlídka výměňkové stanice. 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, 1 N+PE, 230 V, 50Hz
ovládací napětí :	1N+PE, 230V, 50 Hz
ovládací napětí MaR :	24V, 50 Hz

### 3.2. Ochrana před úrazem el. proudem

Ve smyslu normy ČSN 33 2000-4-41 ed.2 bude provedena ochrana při poruše:

- základní: automatickým odpojením vadné části od zdroje v soustavě TN
- zvýšená: ochranným pospojováním vodivých prvků s nejbližší vodivou konstrukcí, která je chráněna v provozním souboru silnoprůdu

Ve smyslu normy ČSN 33 2000-4-41 ed.2 bude provedena ochrana základní:

- Izolací
- Krytím

Akce: **ZŠ Antonínská 3**Název: **T01 – Technická zpráva**Číslo zakázky : **1308**

### 3.3. Prostředí, vnější vlivy

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

### 3.4. Vazba na provozní rozvod silnoproudu

Stávající rozvaděč MaR bude demontován a na jeho místo bude umístěn nový rozvaděč MR1 určený pro MaR vytápění. Přívodní kabel pro nový rozvaděč zůstane stávající. Rozvaděč je umístěn v prostoru výměňkové stanice.

## 4. Technický popis projektovaného zařízení

### 4.1. Řídicí systém měření a regulace

Vzhledem k tomu, že původní řídicí systém výměňkové stanice je funkční a zachovalý a vzhledem k rozsahu a charakteru řízení navrhované rekonstruované technologie VS předpokládáme použití stejného digitálního řídicího systému DDC představovaného autonomním volně programovatelným regulátorem s rozšiřujícími a přidavnými moduly. Tyto regulátory tvoří koncepční řadu podstanic určených pro regulaci a řízení procesů vytápění, vzduchotechniky, klimatizace atd. Jde o podstanice 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.

Daný řídicí systém bude z původního rozvaděče MaR demontován a použitý v novém rozvaděči MaR. Řídicí systém bude dále rozšířený o další moduly tak, aby byl schopen pojmout i nové prvky rekonstruované výměňkové stanice.

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

Pro měření a regulaci daných technologií VS objektu je navržen řídicí systém, který vychází ze současného stupně standardu. Řídicí systém je vytvořený z autonomních volně programovatelných regulátorů.

V autonomním provozu jsou 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 připojených 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.

Modulová koncepce systému umožní v případě potřeby jeho průběžné rozšiřování, přičemž může být postupně zabezpečeno řízení dalších provozních celků.

### 4.2. Vytápění

Zdrojem tepla pro daný objekt je rekonstruovaná horkovodní výměňková stanice umístěna v suterénu daného objektu. Hlavní součástí výměňkové stanice je deskový výměník voda/voda. Na přívodu horké vody k výměníku je umístěn havarijní regulační ventil.

Na výstupním potrubí topné vody z výměníku je umístěn snímač teploty, zapojený do řídicího systému, podle jehož údajů řídicí systém ovládá regulační ventil na vstupu do výměníku a tím reguluje teplotu výstupní topné vody. Překročení max. teploty topné vody (+100°C) je signalizováno bezpečnostním termostatem umístěným na výstupním potrubí vedle snímače teploty. Při aktivaci poruchových stavů řídicí systém zavře regulační ventil na přívodu horkovodu a zapojí poruchovou

Akce: **ZŠ Antonínská 3**Název: **T01 – Technická zpráva**Číslo zakázky : **1308**

signalizaci. Pohon vstupního regulačního ventilu má ještě havarijní funkci, tj. při ztrátě napětí se automaticky ve zrychleném režimu uzavře.

Výměník je určený pro ohřev topné vody ÚT. Výstupní topná voda z výměníku je přivedena do rozdělovače topné vody. Z tohoto rozdělovače je napojeno osm topných větví: šest topných větví pro vytápění objektu, jedna topná větev pro VZT a jedna topná větev pro ohřev TV. Topné větve určené pro vytápění objektu jsou vybavené ekvitermní regulací teploty topné vody podle venkovní teploty a podle teploty výstupní vody. Součástí topných větví je trojcestný směšovací ventil se servopohonem a oběhové čerpadlo, které je samostatně ovládáno regulátorem podle potřeby tepla v topné větvi.

Ohřev TV je zajištěn pomocí nabíjecího čerpadla a akumulární nádoby TV. Nabíjecí čerpadlo je řízeno v závislosti na teplotě vody v akumulární nádobě. Překročení max. teploty teplé vody (+55°C) signalizuje bezpečnostní termostat umístěný na výstupním potrubí. Při aktivaci poruchy dojde k odstavení nabíjecího čerpadla a zapojí se poruchová signalizace. Cirkulace TV je zajištěna pomocí cirkulačního čerpadla. Čerpadlo je řízeno časovým programem zadáním v regulátoru.

Topná větev pro VZT je vybavená pouze čerpadlem. Čerpadlo je ovládáno v závislosti na požadavku VZT ohřívat vzduch.

Hlídání tlaku v systému ÚT je zabezpečeno expanzní nádrží. Na výstupním potrubí z výměníku jsou umístěny dvoustavové snímače tlaku s přenosem údajů na řídicí systém. Klesne-li tlak pod min. hranici, bezpečnostní manostaty dají impuls do řídicího systému a ten zapojí poruchovou signalizaci a otevře ventil dopuštění systému ÚT. Při nárůstu tlaku nad požadovanou hodnotu dojde k otevření ventilu odpouštění systému ÚT.

Regulační systém zabezpečí provoz vytápění proti výskytu havarijních a poruchových stavů. Tyto stavy budou signalizovány světlem na rozvaděči.

Regulační systém zabezpečí provoz vytápění proti výskytu havarijních a poruchových stavů (zaplavení VS, přehřátí topného media, přehřátí prostoru, hlídání tlakových poměrů v systému ÚT). Tyto stavy jsou signalizovány světlem na rozvaděči a na panelu regulátoru.

Pozn.: Všechny původní prvky pro regulaci (ventily, čidla, snímače apod.) zůstanou stávající a jsou zapojené do nového systému regulace výměníkové stanice.

### 4.3. Rozvaděče

Rozvaděč určený pro MaR je umístěný v blízkosti regulovaných technologií tak, aby byly minimalizovány kabeláže na nezbytné minimum. Rozvaděč je osazené regulačními prvky zajišťujícími regulaci technologických celků. V rozvaděči jsou instalované veškeré regulátory, pomocné, jistící a ovládací prvky.

Z rozvaděče je možné volit režimy chodu jednotlivých zařízení (aut-0-ruč.) pomocí přepínačů. V poloze přepínače „automat“ je chod jednotek ovládán z řídicího systému včetně všech ochranných jednotek, v poloze „ruka“ je dané zařízení trvale v chodu, ovšem bez hlídání poruchových stavů, **(slouží pouze k ověření funkčnosti zařízení)**! Odpovědnost za chod zařízení v ručním režimu přebírá osoba, která tento chod zvolila!!

### 4.4. 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 jsou ve strojovně použity oceloplechové pozinkované 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.

Ochranné pospojování bude provedeno vodiči CY. Veškeré použité vodiče musí barevně

Akce: **ZŠ Antonínská 3**Název: **T01 – Technická zpráva**Číslo zakázky : **1308**

odpovídat ČSN 33 0165. Pospojení ostatních kovových hmot je provedeno vodičem CY 6 a pomocí kovového koryta se spoji opatřenými vějířovými podložkami.

## 5. Poruchová signalizace

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

Při kritických poruchách dojde k odstavení vytápění tj. k uzavření hlavního havarijního ventilu na přívodu horkovodu do stanice. Znovu zprovoznění daného zařízení bude možné po odeznění poruchy a ručním odblokováním poruchy na dveřích rozvaděče tlačítkem KVITACE.

### 5.1. Přehřátí prostoru výměňkové stanice

Tento okruh zajišťuje signalizaci překročení teploty v prostoru stanice nad stanovenou mez 35°C. Měření je zajišťováno pomocí analogového 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 a ke spuštění odtahového ventilátoru.

### 5.2. Pokles tlaku systému

Tento okruh hlídá pokles tlaku vody v systému pod stanovenou mez. Pokles tlaku je automaticky vyrovnávám pomocí tlakové expanzní nádoby. Trvá-li však pokles tlaku déle než bude nastavená doba v regulátoru, dojde k indikaci poruchy a k otevření ventilu dopouštění. Při aktivaci této poruchy dojde k uzavření regulačních armatur a vypnutí oběhových čerpadel a k odstavení stanice.

Měření tlaku je realizováno na výstupním potrubí z výměníku.

### 5.3. Zaplavení prostoru stanice

Tento okruh hlídá zaplavení prostoru stanice pomocí plováčku umístěného těsně nad podlahou strojovny. Plováček je nutno umístit do nejnižšího místa stanice.

### 5.4. Porucha přetopení výměníku

Tento okruh zajišťuje signalizaci překročení teploty výstupní vody z výměníku nad stanovenou mez 100°C. Měření je zajišťováno pomocí analogových snímačů teploty a havarijního termostatu, které jsou umístěné ve výstupním potrubí výměníku. Při překročení nastavené meze dojde k uzavření vstupního havarijního ventilu výměníku.

## 6. Požadavky na ostatní profese

### Profese elektro:

Během montáží zajistí koordinaci MaR a Silno při propojování souvisejících rozvaděčů silnoproudu.

### Profese topení:

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

Akce: **ZŠ Antonínská 3**Název: **T01 – Technická zpráva**Číslo zakázky : **1308**

## 7. Bezpečnostní a organizační pokyny

### 7.2. Předpisy a normy

Dokumentace a dodávka je zpracována podle platných zákonů, vyhlášek a podle předpisů ČSN platných v době zpracování.

**Nejdůležitější z nich uvádíme:**

- Ø ČSN 33 0010 Elektrická zařízení. Rozdělení a pojmy.
- Ø ČSN 33 0120/01 Normalizovaná napětí IEC.
- Ø ČSN 33 0165/92, změny 3/98, Z2 7.02 Značení vodičů barvami nebo číslicemi.
- Ø ČSN 33 0330 EN 60529/93, změny A1 4.01 Stupně ochrany krytí.
- Ø ČSN 33 0600/95, Z1 12.01, Z2 3.03, Klasifikace elektrických a el.techn. zařízení z hlediska ochrany před úrazem el. proudem a zásady ochrany
- Ø ČSN 33 1310/90 Bezpečnostní předpisy pro el. zařízení určená pro užívání osobami bez el.techn. kvalifikace
- Ø ČSN 33 1500/91, Z1 8.96, Z2 4.00, Z3 4.04, Revize elektrických zařízení
- Ø ČSN 33 2000-5-51 ed.2 Všeobecné předpisy pro elektrická zařízení
- Ø ČSN 33 2000-4-46 ed.2 Odpojování a spínání
- Ø ČSN 33 2000-1/03 Elektrická zařízení - Část 1 : Rozsah platnosti, účel a základní hlediska
- Ø ČSN 33 2000-3/94, změna 1 11.95, 2 8.97, Stanovení základních charakteristik
- Ø ČSN 33 2000-4-41 ed.2 Ochrana před úrazem elektrickým proudem
- Ø ČSN 33 2000-4-47/97 Opatření před úrazem elektrickým proudem
- Ø ČSN 33 2000-4-473/94, zm.1 12.95, Opatření k ochraně proti nadproudům
- Ø ČSN 33 2000-5-54/96, Z1 11.02, opravy 4.96, 7.97 Uzemnění a ochranné vodiče
- Ø ČSN 33 3320/96, Z1 5.97 Elektrické přípojky
- Ø ČSN EN 50110-1 ed.2 Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na el. zařízeních

### 7.3. 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.

### 7.4. 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.

Akce: **ZŠ Antonínská 3**Název: **T01 – Technická zpráva**Číslo zakázky : **1308**

- 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.
- Zajistit, aby do prováděcího projektu elektroinstalace byly zakresleny všechny dodatečně provedené změny, tzn. aby projekt vždy odpovídal skutečnému stavu elektroinstalace a tento projekt skutečného stavu, aby byl vždy k dispozici při provádění revizí, apod..