

**001**

# **TECHNICKÁ ZPRÁVA MaR**

<b>Akce:</b>	<b>Milín – ZŠ, č.p.247, snížení energetické</b>
<b>Část:</b>	<b>Měření a regulace</b>
<b>Vypracoval:</b>	<b>Ing. Kristýna Havlátová</b>
<b>Archívní číslo:</b>	<b>M183891</b>
<b>Datum:</b>	<b>08/2018</b>
<b>Revize:</b>	<b>00</b>
<b>Stupeň:</b>	<b>Dokumentace pro provedení stavby</b>

<b>1. ÚVOD .....</b>	<b>3</b>
1.1. ÚČEL A FUNKCE ZAŘÍZENÍ .....	3
1.2. VÝCHOZÍ PODKLADY .....	3
1.3. POUŽITÉ PŘEDPISY A OBECNÉ TECHNICKÉ NORMY .....	3
1.4. ROZVODNÁ SOUSTAVA .....	4
1.5. OCHRANA PŘED ÚRAZEM EL. PROUDEM .....	4
<b>2. POPIS ROZVADĚČE - VŠEOBECNĚ .....</b>	<b>5</b>
2.1. SILOVÁ ČÁST .....	5
2.2. NAPÁJECÍ OBVODY ROZVADĚČŮ MAR .....	5
<b>3. VYTÁPĚNÍ .....</b>	<b>5</b>
3.1. EKVITERMNÍ REGULACE ÚT .....	6
3.2. GLYKOLOVÝ OKRUH .....	6
3.3. PORUCHOVÉ A HAVARIJNÍ STAVY .....	6
<b>4. INTEGRACE OSTATNÍCH AUTONOMNÍCH SYSTÉMŮ .....</b>	<b>6</b>
4.1. EPS .....	6
<b>5. SYSTÉM MAR .....</b>	<b>6</b>
5.1. POŽADAVKY NA OBSLUHU SYSTÉMU MAR .....	7
<b>6. ROZVADĚČE MAR .....</b>	<b>7</b>
ROZVADĚČ DT1 – KOTELNA (POŽADOVANÉ JIŠTĚNÍ 50A/C/400V) .....	7
ROZVADĚČ DT2 – ÚT TĚLOCVIČNA (POŽADOVANÉ JIŠTĚNÍ 16A/C/230V) .....	7
<b>7. KABELOVÉ ROZVODY .....</b>	<b>7</b>
<b>8. POKYNY PRO MONTÁŽ .....</b>	<b>7</b>
<b>9. SOUPIS POŽADAVKŮ NA OSTATNÍ PROFESE .....</b>	<b>8</b>
<b>10. ZÁVĚR .....</b>	<b>8</b>

## 1. ÚVOD

### 1.1. Účel a funkce zařízení

Projekt řeší návrh měření a regulace pro rekonstrukci plynové kotelny v objektu základní školy v Milíně.

Systém MaR zabezpečuje regulaci jednotlivých topných okruhů a řízení kotelny, která se nachází v 1.PP.

Pro zajištění požadovaných technologických parametrů, signalizaci provozu a poruch bude použit volně programovatelný řídicí systém s datovou komunikací na úrovni Ethernet TCP/IP s nadřazeným grafickým pracovištěm. Pro lokální ovládání zařízení MaR slouží dotykový panel na rozvaděči. K systému MaR bude umožněn vzdálený přístup (data) pro případné možné servisní zásahy.

Zařízení MaR bude umístěno v rozvaděči v blízkosti řízené technologie v kotelně v 1.PP. Rozvaděč MaR obsahuje silovou část ovládaných kotlů a čerpadel a část MaR - komponenty řídicího systému (přepěťové ochrany, základní ovládací a signalizační prvky, DDC řídicí podstanice, I/O moduly...).

Tento projekt bude integrovat systém MaR zajišťující ovládání VZT jednotek v objektu, který byl realizován v předchozí etapě, do centrálního velína. Při realizaci musí být použity komponenty stejného výrobce řídicího systému jako v předchozí části, aby byla zajištěna kompatibilita systémů.

### 1.2. Výchozí podklady

Pokladem pro vypracování této projektové dokumentace byly projekty profese ÚT, popis vzduchotechniky, stav zjištěný na místě a konzultace s projektanty jednotlivých technologických celků. Dále byly použity technické dokumentace firem, jejichž prvky byly 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 jsou přístroje namontovány.

### 1.3. Použité předpisy a obecné technické normy

Dodavatel se musí podřídit normám a předpisům platným v ČR v době realizace prací, a zejména normám a požadavkům platným při odběru elektrické energie a vydaných rozvodným závodem, a dále požadavkům Telekomunikačního úřadu a Požárního sboru.

Dodavatel se spojí s jednotlivými technickými úseky a podřídí se jejich normám a požadavkům.

Zejména musí být dodrženy následující normy:

- ČSN 33 2000-4-41 ed.2 Elektrotechnické předpisy – ochrana před úrazem elektrickým proudem.
- ČSN 33 2000-4-43 Elektrotechnické předpisy – ochrana proti nadproudům.
- ČSN 33 2000-4-54 ed.2 Elektrotechnické předpisy – uzemnění a ochranné vodiče.
- ČSN 33 2000-6-61 ed.2 Elektrotechnické předpisy – postupy při výchozí revizi.
- ČSN 33 2130 Elektrotechnické předpisy – vnitřní elektrické rozvody.
- ČSN 33 2000-1 ed.2 Elektrotechnické předpisy – stanovení základních charakteristik.
- ČSN EN 62 305 Ochrana před bleskem
- ČSN IEC 60331 Zkoušky elektrických kabelů za podmínek požáru
- ČSN EN 60332-1-1 Zkoušky elektrických kabelů za podmínek požáru.
- ČSN EN 60332-2-1 Zkoušky elektrických kabelů za podmínek požáru.
- ČSN EN 60332-1-2 Zkoušky elektrických kabelů za podmínek požáru.
- ČSN 33 2000-1 ed.2 Rozsah platnosti, účel a základní hlediska
- ČSN 33 2000-4 Bezpečnost
- ČSN 33 2000-5 Výběr a stavba elektrických zařízení
- ČSN 33 2000-6 Revize
- ČSN 33 2000-7 Zařízení jednoúčelové a ve zvláštních objektech
- ČSN 33 1310 Bezpečnostní předpisy pro elektrická zařízení určená k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace

- ČSN 33 1500 Revize elektrických zařízení
- ČSN 33 2030 Ochrana před nebezpečnými účinky statické elektřiny
- ČSN 33 2040 Ochrana před účinky elektromagnetického pole 50 Hz v pásmu vlivu elektrizační soustavy
- ČSN 33 2000-7-701 ed.2 Elektrická zařízení. Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech. Prostory s vanou nebo sprchou a umývací prostory.
- ČSN 33 2160 Předpisy pro ochranu sdělovacích vedení a zařízení před nebezpečnými vlivy trojfázových vedení VN, VVN, ZVN
- ČSN 33 3060 Ochrana elektrických zařízení před přepětím
- ČSN 33 3201 Elektrické instalace nad AC 1kV
- ČSN 33 2000-5-52 Předpisy pro kladení silových elektrických vedení
- ČSN EN 50110-1 ed. 2 Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na elektrických zařízeních
- ČSN EN 12464-1 Umělé osvětlení vnitřních prostorů
- ČSN 33 0010 Elektrická zařízení. Rozdělení a pojmy
- ČSN 33 2000-4-47 Opatření k zajištění ochrany před úrazem elektrickým proudem
- ČSN 33 2000-4-473 Opatření k ochraně proti nadproudům
- ČSN 33 2000-5-52 Výběr a stavba vedení
- ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
- ČSN 33 2000-5-51 ed.3 Výběr a stavba el. zařízení, všeobecná ustanovení
- ČSN 33 2000-5-54 ed.2 Uzemnění a ochranné vodiče

Výchozí standard instalace hromosvodu, pro provedení všech elektrických prvků, rozvodů a uzemňovacích soustav:

- ČSN 33 2000-X-XX
- HD 384.X.XX.XX

Pro standardy související, pro ochranu proti atmosférickému přepětí je základem:

- ČSN EN 62305

Zmíněné normy nejsou kompletní základnou, pro jednotlivé výrobky, montážní postupy a činnosti spojené se zhotovením daného objektu. Normy jsou zde nahlíženy dle specifik této profese.

Uvedené normy jsou vždy brány včetně všech změn a oprav vydaným k danému datu. V případě, že u některých norem dochází k souběhu platnosti, doporučuje se postupovat dle normy novější.

## 1.4. Rozvodná soustava

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

## 1.5. Ochrana před úrazem el. proudem

Ochrana před úrazem el. proudem - základní : samočinným odpojením vadné části od zdroje dle ČSN 33 2000-4-41 v soustavě TN, čl. 413.1

- zvýšená: ochranným pospojováním vodivých prvků s nejbližší vodivou konstrukcí, která je chráněna v provozním souboru silnoprůdu, čl. 413.1.6

Ve smyslu normy ČSN 33 2000-4-41/00 bude provedena ochrana základní:

- Izolací čl. 412.1
- Krytím čl. 412.2

## 2. POPIS ROZVADĚČE - VŠEOBECNĚ

### 2.1. Silová část

Z rozvaděče MaR bude zajištěno silové napájení řízené technologie vytápění. Na přívodu do rozvaděče bude osazen vypínač s vyrážecí cívkou, jistič ovládací fáze 230V.

STOP tlačítkem na dveřích rozvaděče je vypínán pomocí vyrážecí cívky hlavní vypínač.

Hlavní pospojení el.vodivých konstrukcí bude zajištěno profesí elektro silnoproud.

### 2.2. Napájecí obvody rozvaděčů MaR

Napájecí obvod rozvaděče MaR obsahuje na vstupní straně hlavní vypínač, odjištěnou zásuvku pro připojení laptopu a přepětovou ochranu III.stupeň. Regulátor je napájen ze zdroje 230/24VDC, který slouží jako galvanicky oddělený zdroj bezpečného napětí 24VDC pro oddělení vstupních signálů z NN.

## 3. VYTÁPĚNÍ

Pro vytápění, větrání a ohřev TV objektu je navržena nová technologie samostatné centrální plynové kotelny (III.kat.) s kondenzačními závěsnými kotli 3x 20-100 kW. Kotle budou osazeny na místě původní plynové kotelny v samostatné místnosti v 1.PP. Každý kotel je plně automatický, vybavený vlastním pojistným zařízením.

V kotelně bude osazen detekční systém dle ČSN 07 0703, který bude napojen na havarijní uzávěr na vstupu plynovodu do kotelny a na optickou a akustickou signalizaci.

Otopný systém je nyní rozdělen do dvou samostatných strojoven ÚT s vlastními rozdělovači/sběrači topných okruhů. Topné okruhy jsou osazeny čerpadlovými sestavami, které zajišťují nasávání topné vody přes anuloid v kotelně a distribuci topné vody do topných okruhů v objektu.

Cirkulační a směšovací uzly pro objekt:

- Strojovna „S“:
  - S1 – ÚT chodby
  - S2 – ÚT skleníky
  - S4 – ÚT učebny
  - S5 – ÚT byty
  - S6 – ÚT a VZT tělocvična
- Strojovna „N“:
  - N1 – VZT učebny podkroví
  - N2 – ÚT přístavba
  - N3 – VZT jednotky č. 6, 7, 8
  - N4 – Ohřev TV
  - N5 – ÚT učebny podkroví

Kaskáda plynových kotlů je řízena vlastní systémovou regulací. Profese MaR se připojí na regulaci kotlů, aby sledovala poruchový stav, dávala příkaz k chodu a posílala požadavek na teplotu topné vody.

Systém MaR zajišťuje regulaci a monitoring následujících okruhů kotelny:

- Ovládání teploty výstupní vody kotlové kaskády
- Snímání poruchy kotlů
- Ovládání všech čerpadel
- Ekvitermní regulaci topných větví pomocí třicestných regulačních ventilů na základě venkovní teploty (servopohony – dod. MaR)
- Detekce výbušných plynů u kotlů

- Detekce CO u kotlů
- Sledování tlaku na rozdělovčích/sběračích
- Detekce zaplavení prostoru kotelny
- Snímání přehřátí prostoru kotelny
- Nabíjení zásobníku TUV, snímání přehřátí zásobníku

### 3.1. Ekvitermní regulace UT

Topná voda ve větvi ÚT je řízena ekvitermně v závislosti na venkovní teplotě.

Jednotlivé hodnoty proměnných budou nastaveny dle provozních vlastností budovy. Venkovní teplota je snímána na severní fasádě.

### 3.2. Glykolový okruh

Pro předešlé VZT1, VZT2 a VZT3 bude proveden samostatný glykolový okruh, napojený přes centrální výměník a čerpadlové sestavy na novou odbočku ze stávajícího centrálního rozvodu tepla mezi kotelnou a strojovnou „S“. Glykolový výměník je umístěn v technické místnosti v 1.PP.

Systém MaR bude regulovat přívod tepla do přehřívacího výměníku pomocí směšovacích ventilů (servo – dod. MaR). MaR dále snímá tlak v glykolovém okruhu.

### 3.3. Poruchové a havarijní stavy

Systém MaR monitoruje následující poruchové a havarijní stavy:

- Detekce úniku plynu
- Maximální a minimální tlak v systému
- Maximální teplota v prostoru kotelny
- Zaplavení podlahy
- Překročení časového limitu doplňování vody do soustavy

Každý poruchový stav bude zobrazen na displeji podstanice a zároveň na grafické centrále. Dotčená technologie bude odstavena.

## 4. INTEGRACE OSTATNÍCH AUTONOMNÍCH SYSTÉMŮ

### 4.1. EPS

Systém EPS bude předávat informace systému MaR. Budou předávány tyto informace:  
Vznik požáru – požadavek na odstavení provozní vzduchotechniky a kotelny.

## 5. SYSTÉM MaR

Řídicí systém zajistí provázanost výše uvedených dílčích autonomních systémů jednotlivých technických zařízení tak, aby byla umožněna centralizace monitoringu, ovládání a plánování všech funkcí zařízení.

Systém MaR je topologicky koncipován ve čtyřech úrovních:

- 1) **Úroveň periferií** - obsahuje všechna potřebná čidla, akční členy, atp.
- 2) **Úroveň I/O modulů** – vstupní a výstupní moduly tvoří rozhraní mezi řídicím systémem a technologií. Moduly mezi sebou komunikují po sběrnici 485 standardním protokolem LON.

- 3) **Úroveň zpracování procesů** - pro vlastní řízení technologických procesů jsou použity PLC automaty s připojenými moduly vstupů a výstupů. Řídící podstanice v rozvaděčích budou ethernet výstupem napojeny do datové sítě. Síťový kabel do každého rozvaděče MaR zavede profese SLB. Uživatel komunikuje se systémem prostřednictvím displeje umístěného na čelní stěně automatu v rozvaděčích.
- 4) **Úroveň řízení** (managementu) budov – centrální. PC s vizualizačním SW, integrace stávajícího systému řízení vzduchotechniky.

## 5.1. Požadavky na obsluhu systému MaR

Systém MaR nevyžaduje trvalou přítomnost obsluhy na nadřazeném pracovišti, ale pouze občasný dohled. Pro obsluhu systému MaR postačuje jeden kvalifikovaný pracovník - "správce objektu", který bude dobře seznámen jak s řídicím systémem, tak i s řízenou technologií. Správce objektu bude mít možnost zásahů a změn všech parametrů potřebných pro ekonomický provoz připojených zařízení, bude mít k dispozici veškerá data shromažďovaná a archivovaná na nadřazeném pracovišti a bude mít možnost tato data dále zpracovávat.

Správce objektu by tedy měl mít osvědčení odborné způsobilosti v elektrotechnice (vyhláška ČÚBPa ČBÚ č. 50/1978, paragraf 6 na zařízení do 1000 V v objektech třídy A ) a předpokládá se také schopnost základní orientace v projektové dokumentaci, především profesí MaR, elektro, ústřední vytápění, vzduchotechnika, chlazení, atp.

## 6. ROZVADĚČE MaR

### Rozvaděč DT1 – kotelna (Požadované jištění 50A/C/400V)

Rozvaděč je ve skříňovém provedení o rozměrech 2100x800x400. Obsahuje silovou část a část MaR pro řízení jednotlivých topných okruhů a kotelny.

### Rozvaděč DT2 – ÚT tělocvična (Požadované jištění 16A/C/230V)

Rozvaděč je ve skříňovém provedení o rozměrech 600x400x250. Obsahuje silovou část a část MaR pro řízení větve ÚT pro tělocvičnu.

## 7. KABELOVÉ ROZVODY

Pro teplotní čidla a pro prvky s analogovým signálem a napětím 24V budou použity bezhalogenové kabely JXFE-R a stíněné kabely JYTY (pouze v prostoru kotelny). Pro ostatní akční prvky s napětím 230V jsou použity kabely CXKH-R, v kotelně CYKY.

Všechny kabely jsou pevně uloženy buď na samostatných (kabelové žlaby MaR, plastové chráničky MaR) nebo společných nosných konstrukcích, kde jsou vedeny odděleně. Snímač venkovní teploty je umístěn na severní straně fasády.

## 8. POKYNY PRO MONTÁŽ

Montáž zařízení MaR musí být provedena odbornou montážní firmou, vybavenou pracovníky s odpovídající kvalifikací a potřebnou měřicí technikou. Výrobce rozvaděčů musí doložit „oprávnění k výrobě rozvaděčů“ a po jejich instalaci a zapojení zajistí revizní zprávu. Provedená elektroinstalace bude v souladu s platnými ČSN a souvisejícími elektrotechnickými předpisy a podléhá výchozí revizi podle ČSN 331500 ve smyslu ČSN 33 2000-661.

Všechny přístroje a další součásti dodávky profese MaR budou instalovány a uváděny do provozu podle návodů výrobce a podle příslušných platných norem a vyhlášek.

## 9. SOUPIS POŽADAVKŮ NA OSTATNÍ PROFESE

### *Dodavatel strojní části ÚT zajistí*

- dodávku a montáž směšovacích ventilů
- montáž snímačů tlaku do potrubí přes uzavírací ventil
- návarky pro čidla teploty a tlaku
- dodávku kotlů včetně kaskádové regulace
- spolupráci při zaregulování systému MaR

### *Dodavatel elektro-silnoproud zajistí*

- přívod z rozvaděčů NN - napájení rozv.MaR včetně položení odpovídajících kabelů.
- zajistí hlavní přívod pospojování ke všem VZT zařízením a chladicí jednotce.
- pospojování technologie vytápění a VZT jednotek

### *Dodavatel stavební části zajistí*

- prostupy pro kabelové trasy.
- Zapravení prostupů kabelů protipožárními ucpávkami.

### *Dodavatel slaboproudu*

- přivedení datového připojení do rozvaděčů MaR a grafického pracoviště

### *Dodavatel EPS*

- přivedení signálu EPS do rozvaděče MaR

## 10. ZÁVĚR

Dokumentace obsahuje všechny náležitosti předepsané vyhl.o dokumentaci staveb.  
Při zpracování projektové dokumentace byly dodrženy všechny uvedené normy a směrnice.

V Brně dne 24.08.2018

Ing. Kristýna Havlátová