

HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU	Ing. Vladimír Půček	 <p><b>Synerga a.s.</b>          Sladkého 13, 617 00 Brno          tel.: +420 548 213 222          fax: +420 548 213 220</p>	
ODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	Ing. Radek Dohnal <i>RD</i>		
VYPRACOVAL	Ing. Petr Andrejši <i>Andr</i>		
KONTROLA	Ing. Radek Dohnal <i>RD</i>		
INVESTOR	MASARYKOVA UNIVERZITA		
MÍSTO STAVBY	Poříčí 31a, 639 00 Brno-střed		
NÁZEV AKCE:		ZAK.Č.AKCE:	17-210
<b>REKONSTRUKCE VÝMĚNÍKOVÝCH STANIC Pdf</b> <b>VÝMĚNÍKOVÁ STANICE POŘÍČÍ 31a</b>		STUPEŇ PD:	DVZ
		DATUM:	06/2017
		FORMÁT:	15x A4
OBJEKT:		KOPIE:	
PEDAGOGICKÁ FAKULTA - OBJEKT CVIDOS			
ČÁST: ELEKTRO A MaR		SOUBOR:	
NÁZEV VÝKRESU:		MĚŘÍTKO:	ČÍSLO PŘÍLOHY:
<b>TECHNICKÁ ZPRÁVA</b>		-	<b>001</b>

## **OBSAH**

<b>ÚVOD.....</b>	<b>3</b>
1.1. IDENTIFIKAČNÍ A KONTAKTNÍ ÚDAJE .....	3
<b>2. PŘEDMĚT PROJEKTU.....</b>	<b>4</b>
<b>3. PROJEKTOVÉ PODKLADY .....</b>	<b>4</b>
<b>4. POUŽITÉ ZKRATKY A SYMBOLY .....</b>	<b>4</b>
<b>5. ROZSAH PROJEKTU.....</b>	<b>5</b>
<b>6. PROVOZNÍ PODMÍNKY .....</b>	<b>5</b>
6.1. ROZVODNÁ SOUSTAVA.....	5
6.2. OCHRANA PŘI PORUŠE A OCHRANA ZÁKLADNÍ.....	5
6.3. PROSTŘEDÍ.....	5
6.4. ENERGETICKÁ BILANCE .....	6
<b>7. PŘEDPISY A NORMY.....</b>	<b>6</b>
<b>8. HRANICE PROJEKTU.....</b>	<b>7</b>
<b>9. POPIS MAR A JEHO VAZEB.....</b>	<b>7</b>
9.1. KONCEPCE TECHNICKÉ ŘEŠENÍ.....	7
9.2. REŽIMY PROVOZU SYSTÉMU.....	7
<b>10. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ ŘÍZENÝCH TECHNOLOGIÍ .....</b>	<b>8</b>
10.1. ZDROJ TEPLA, VYTÁPĚNÍ A OHŘEV TV .....	8
10.2. MĚŘENÍ SPOTŘEBY TEPLA VS .....	8
<b>11. POPIS ZÁKLADNÍCH REGULAČNÍCH OKRUHŮ .....</b>	<b>8</b>
11.1. AUTOMATICKÉ ŘÍZENÍ A REGULACE VYTÁPĚNÍ A OHŘEVU TV .....	8
11.2. REAKCE SYSTÉMU MAR NA PORUCHOVÉ A HAVARIJNÍ STAVY .....	8
11.2.1. Přehřátí, zaplavení stanice .....	9
11.2.2. Porucha tlaku v systému ToV.....	9
11.2.3. Výpadek napájení.....	9
<b>12. ČIDLA A AKČNÍ ČLENY MAR.....</b>	<b>9</b>
12.1. MĚŘENÉ VELIČINY – PARAMETRY A CHARAKTERISTIKY .....	9
<b>13. NAPÁJENÍ SYSTÉMU MAR .....</b>	<b>10</b>
<b>14. KOMUNIKAČNÍ LINKY A KOMUNIKAČNÍ PROTOKOLY.....</b>	<b>10</b>
<b>15. VZDÁLENÁ SPRÁVA BUDOVY A DISPEČINK PROVOZU A ÚDRŽBY .....</b>	<b>10</b>
<b>16. MONTÁŽ .....</b>	<b>11</b>
16.1. KABELÁŽ A KABELOVÉ TRASY .....	11
16.1.1. Dispozice rozvaděče.....	11
16.2. INSTALACE ZAŘÍZENÍ MAR.....	11
16.3. INDIVIDUÁLNÍ A KOMPLEXNÍ ZKOUŠKY .....	11
<b>17. BEZPEČNOST A HYGIENA PRÁCE.....</b>	<b>12</b>
17.1. PROVÁDĚNÍ STAVEBNĚ-MONTÁŽNÍCH PRACÍ.....	12
17.2. REVIZE EL. ZAŘÍZENÍ.....	12
17.3. KVALIFIKACE PRACOVNÍKŮ .....	12
17.4. OCHRANA VEŘEJNÉHO ZDRAVÍ .....	12
17.5. CHARAKTERISTIKA PROVOZU A PROSTŘEDÍ .....	12
<b>18. POŽADAVKY NA PROFESE .....</b>	<b>12</b>
18.1. ČÁST ÚSTŘEDNÍ TOPENÍ.....	12
18.2. ČÁST PROVOZOVATEL HORKOVODNÍ PŘÍPOJKY VS .....	13
<b>19. PŘÍLOHA 1 – SYSTÉM ZNAČENÍ POLOŽEK A OKRUHŮ MAR .....</b>	<b>14</b>



## ÚVOD

### 1.1. IDENTIFIKAČNÍ A KONTAKTNÍ ÚDAJE

**Investor:** **MASARYKOVA UNIVERZITA**  
Žerotínovo nám. 617/9  
601 77 Brno

**Objednatel:** **MASARYKOVA UNIVERZITA**  
Žerotínovo nám. 617/9  
601 77 Brno

**Místo stavby:** **MASARYKOVA UNIVERZITA**  
**Pedagogická fakulta – objekt CVIDOS**  
Poříčí 31a  
639 00 Brno

**Projektant:** **Synerga a.s.**  
Sladkého 13  
617 00 Brno

Zpracovatel MaR: Ing. Petr Andrejší

Odpovědný projektant: Ing. Radek Dohnal

Datum: 06 / 2017

## 2. PŘEDMĚT PROJEKTU

Předmětem tohoto projektu je část měření a regulace (MaR) vztahující se k úpravě zdroje výměníkové stanice (dále jen VS) budovy CVIDOS Pedagogické fakulty Masarykovy univerzity v Brně, ul. Poříčí 31a.

Součástí tohoto projektu jsou navazující silnoproudé a elektromotorické rozvody pro související zařízení ÚT.

Cílem řídicího systému a související MaR je dosažení plně automatického provozu upravených technologických zařízení s připojením na centrálním dispečinku instalovaném na SUKB.

## 3. PROJEKTOVÉ PODKLADY

- Požadavky investora a jeho zástupce
- Projekty technologií ÚT
- Projektovaná dokumentace stávajícího rozsahu souboru MaR
- Půdorysy objektu
- Technická data a údaje zařízení
- Platné normy ČSN

## 4. POUŽITÉ ZKRATKY A SYMBOLY

BMS	...	systém správy budovy (building management system)
MaR	...	zařízení pro měření a regulaci
ŘS	...	řídící systém rozvaděče MaR
TeNe	...	technologický datový switch
ToV	...	topná voda
TV	...	teplá voda
TLAN	...	technologická datová síť
UPS	...	nepřerušitelný zdroj energie
SUKB	...	Správa Univerzitního kampusu Bohunice
ÚT	...	zařízení ústřední vytápění
VS	...	výměníková stanice objektu
VZT	...	zařízení vzduchotechniky
ZTI	...	zařízení zdravotnické

## 5. ROZSAH PROJEKTU

### Projekt řeší:

Stávající řídicí mikroprocesorový systém bude po úpravě části technologie ÚT zajišťovat řízení a monitorování následujících technických zařízení v objektu:

- Automatizovaný provoz regulace vytápění a ohřevu TV

Součástí projektové dokumentace MaR není tvorba vlastního programu řídicího systému, toto zajišťuje realizátor díla MaR.

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.

## 6. PROVOZNÍ PODMÍNKY

### 6.1. Rozvodná soustava

napájecí napětí technologických zařízení:	3+N+PE, 400/230 VAC, 50 Hz, TN-S, 3. kat. nap. (sít')
	1+N+PE, 230 VAC, 50Hz, TN-S, 3. kat. nap. (sít')
napájecí napětí zařízení MaR:	1+N +PE, 230 VAC, 50Hz, TN-S, 1. kat. nap. (UPS) 24 V AC 50 Hz, FELV 24 V DC, FELV
ovládací napětí MaR:	24 V AC 50 Hz, FELV

### 6.2. Ochrana při poruše a ochrana základní

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

Základní – samočinným odpojením vadné části od zdroje v síti TN

Zvýšená – ochranným pospojováním vodivých prvků s nejbližší vodivou konstrukcí, která je chráněna v silnoproudu

Ve smyslu normy ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 je provedena ochrana základní ochrana (ochrana před přímým dotykem neboli před dotykem živých částí):

- základní izolací
- krytím
- přepážkami

a ochrana zvýšená (doplňková):

- proudovými chrániči a doplňujícím ochranným pospojováním

### 6.3. Prostředí

Ve smyslu normy ČSN 33 2000-5-51 ed.3 a ČSN 33 200-4-41 ed.2 se jedná o prostory normální a prostory zvláště nebezpečné (venkovní prostředí).

## 6.4. Energetická bilance

Požadavek na napájení (kategorie 3, kategorie 1):

- Rozvaděč RA2:

Přívod napájení rozvaděče RA2 i jeho instalovaný příkon zůstávají v původním rozsahu beze změny, protože úpravou části technologie ÚT nedochází k navýšení požadovaného příkonu zařízení napájených z rozvaděče RA2.

## 7. PŘEDPISY A NORMY

Tato projektová dokumentace je zpracována v souladu s předpisy, normami ČSN a EU platnými v době zpracování této dokumentace. Základním požadavkem dále bylo respektování standardu pro realizaci této stavby, který byl obsažen v dokumentech „Koncepce BMS MU.pdf“ a „Metodika\_nasazování\_a\_úprav\_komponent\_BMS.pdf, verze 2.0“.

Veškeré materiály elektroinstalačních rozvodů a přístrojové prvky navržené v rámci RDS musí splňovat podmínku certifikace pro použití v ČR a splňovat podmínky příslušných předmětových norem platných v ČR.

V oblasti požární ochrany musí být postupováno podle Vyhlášky 23/2008 Sb.

### Nejdůležitější normy uvádíme:

- ČSN 33 0010/84 Elektrická zařízení. Rozdělení a pojmy.
- ČSN 33 0120/01 Normalizovaná napětí IEC.
- ČSN 33 0165/92, Z3 3.08t Značení vodičů barvami nebo číslicemi.
- ČSN 33 1310/09 ed.2, Bezpečnostní předpisy pro el. zařízení určená pro užívání osobami bez el.techn. kvalifikace.
- ČSN 33 1500/91, Z4 9.07t Revize elektrických zařízení.
- ČSN 33 2000-1/09 ed.2, Elektrická instalace nízkého napětí - Část 1 : Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice.
- ČSN 33 2000-3/95, Z3 5.09t. Stanovení základních charakteristik.
- ČSN 33 2000-4-41/07 ed. 2, Ochrana před úrazem elektrickým proudem.
- ČSN 33 2000-4-46/02 ed. 2, Odpojování a spínání.
- ČSN 33 2000-4-473/94, Z1 12.95t, O1 7.07t, Opatření k ochraně proti nadproudům.
- ČSN 33 2000-5-51/10 ed.3, Výběr a stavba elektrických zařízení, všeobecné předpisy.
- ČSN 33 2000-5-52/12 ed.2, Výběr a stavba el. zařízení – Elektrická vedení.
- ČSN 33 2000-5-523/03 ed.2, Dovolené proudy v el. rozvodech.
- ČSN 33 2000-5-54/12 ed.3, Uzemnění a ochranné vodiče.
- ČSN EN 50310/11 ed.3, Použití společné soustavy pospojování a zemnění v budovách vybavených zařízeními informační technologie.
- ČSN EN 60529/93, zm A1 4.01t Stupně ochrany krytí.
- ČSN EN 61140 ed.2, zm. A1 5.07t Ochrana před úrazem elektrickým proudem - Společná hlediska pro instalaci a zařízení.
- ČSN EN 50173-1/12 ed.3, Informační technologie - Univerzální kabelážní systémy - Část 1: Všeobecné požadavky.
- ČSN EN 50174-1/10 ed.2, Informační technika - Instalace kabelových rozvodů - Část 1: Specifikace a zabezpečení kvality.

- ČSN EN 50174-2/10 ed.2, Informační technika - Instalace kabelových rozvodů - Část 2: Plánování instalace a postupy instalace v budovách.
- ČSN EN 50174-3/04, Informační technologie - Kabelová vedení - Část 3: projektová příprava a výstavby vně budov.
- ČSN EN 50310/11 ed.3, Použití společné soustavy pospojování a zemnění v budovách vybavených zařízením informační technologie.
- ČSN EN 50346/03, Informační technologie - Instalace kabelových rozvodů - Zkoušení instalovaných kabelových rozvodů.
- ČSN EN ISO 16484-5, Automatizační a řídicí systémy budov – Část 5: Datový komunikační protokol

## **8. HRANICE PROJEKTU**

Hranicí projektu MaR je stávající rozvaděč MaR ve VS objektu CVIDOS. V rozvaděči MaR VS budou provedeny úpravy pro připojení nově osazených technologií ÚT.

Ze strany techniky prostředí staveb (zařízení pro vytápění a ochlazování stavby, vzduchotechniky, zdravotně technických instalací) tvoří hranici projektu svorky zařízení, jež nejsou součástí dodávky profese MaR a návarky / uchycovací konzoly snímačů.

## **9. POPIS MAR A JEHO VAZEB**

### **9.1. Koncepce technické řešení**

Pro měření a regulaci upravených technologií bude využit stávající řídicí systém rozvaděče MaR VS včetně jeho rezerv v jednotlivých vstupně / výstupních modulech.

Řízení a automatický provoz upravených technologií ÚT bude zakomponován do regulace technologického celku vytápění včetně zabezpečení provozu.

Z dispečerského pracoviště bude zachována koncepce umožňující obsluhu sledovat, řídit a ovládat jednotlivé technologie jednak zadáním žádaných hodnot daných veličin, jednak zadáním povelu pro zařízení. Doplněné datové body budou dostupné pomocí komunikačního protokolu BACnet.

Řídicí jednotka je umístěna v rozvaděči MaR v místě regulované soustavy. Na řídicí jednotku nebo na vstupně/výstupní moduly budou napojeny doplněné jednotlivé snímače a akční členy daného technologického zařízení. Provozní zařízení (čerpadla, atd.) budou ovládána pomocí povelů kontakty relé umístěných v rozvaděči MaR a předávaných do rozvaděče MaR.

Jednotlivé snímače a akční členy budou mít krytí dle daného prostředí a jejich umístění.

V dodávce MaR je kromě vlastního systému MaR a většiny čidel a regulačních pohonů také elektrické napájení technologických zařízení ÚT.

### **9.2. Režimy provozu systému**

Úpravy na technologiích ÚT nemají vliv na provozní režimy systému.

## **10. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ ŘÍZENÝCH TECHNOLOGIÍ**

### **10.1. Zdroj tepla, vytápění a ohřev TV**

Výměniková stanice bude nově připojena na horkovodní přípojku společnosti Teplárny a.s. namísto stávající přípojky páry.

Přechodem na horkovod dojde k úpravě na primární straně zdroje tepla. Původní parní výměník bude demontován včetně příslušného regulačního ventilu a přívodního parního potrubí s ručním hlavním uzávěrem páry. Demontované části budou nahrazeny horkovodním modulem obsahující výměník ohřevu ToV a vstupním regulačním ventilem s pohonem vybaveným havarijní funkcí (napájení 24V, řízení 0-10V). Havarijní funkce regulačního ventilu výměníku ToV bude vybavena v případě zaplavení prostoru VS, přehřátí prostoru VS a poklesu tlaku okruhu ToV pod havarijní mez.

Rozvod topné vody za výměníkem včetně osazení jednotlivých snímačů zůstane beze změny.

Původní kondenzátní hospodářství bude zrušeno včetně souvisejících kabelových připojení z rozvaděče MaR VS.

Koncepce ohřevu TV a rozvodů topných větví budou ponechány v původním rozsahu.

### **10.2. Měření spotřeby tepla VS**

V rámci přechodu na horkovod bude provedena výměna měřiče tepla určeného pro měření celkové spotřeby VS.

Ve VS jsou měřeny tyto spotřeby tepla:

- Celková spotřeba tepla VS na vstupu (měřič tepla s 2 rozhraními M-Bus, součástí dodávky Teplárny a.s., v rozvaděči MaR bude připraven jistič dimenze 6B/1 osazený plombovatelným krytem určený pro napájení měřiče tepla

Naměřené hodnoty spotřebovaného tepla budou přenášeny po sběrnici M-Bus do stávajícího řídicího systému a připraveny k dalšímu zpracování pro systém správy areálu.

Hodnota spotřebovaného tepla bude také zobrazována na dispečerském pracovišti BMS.

## **11. POPIS ZÁKLADNÍCH REGULAČNÍCH OKRUHŮ**

### **11.1. Automatické řízení a regulace vytápění a ohřevu TV**

Bude soustředěna ve VS. Pro doplnění zařízení VS zde bude zajišťováno:

- Řízení výstupní teploty výměníku topné vody.
- Signalizace překročení havarijní meze teploty na výstupu výměníku ToV pomocí havarijního termostatu.

### **11.2. Reakce systému MaR na poruchové a havarijní stavy**

Doplnění technologie ÚT bude zapracována do stávající celkové koncepce poruchové signalizace a reakce řídicího systému na výskyt poruchy.

V případě havarijního stavu bude vybavena havarijní funkce regulačního ventilu výměníku ToV. Za havarijní situaci je považováno:



- zatopení prostoru VS
- přehřátí prostoru VS
- přehřátí výstupu výměníku ToV
- pokles tlaku okruhu ToV pod havarijní mez
- výpadek napájení

#### **11.2.1. Přehřátí, zaplavení stanice**

Tento okruh signalizuje havarijní stav přehřátí nebo zaplavení prostoru VS. Přehřátí prostoru je vyhodnocováno pomocí regulátoru teploty v prostoru. Mez přehřátí prostoru je nastavena na 35°C. Čidlo zaplavení je umístěno cca 1,5cm nad nejnižším místem podlahy. Čidlo zaplavení je instalováno v prostoru VS.

Při výskytu kteréhokoli havarijního stavu je celá stanice ostavena z provozu dokud nebude porucha odstraněna. Po odeznění příp. odstranění havárie je nutná kvitace poruchy.

#### **11.2.2. Porucha tlaku v systému ToV**

Tento okruh signalizuje havarijní stav tlaku v systému (min. a max.) ToV. Tlak je snímán v okruhu vytápění. Při aktivaci havárie budou odstavena oběhová čerpadla a uzavřeny ventily na vstupu výměníků ToV.

Při výskytu havarijního stavu je celé zařízení v prostoru odstaveno z provozu dokud nebude porucha odstraněna. Po odeznění příp. odstranění havárie je nutný reset na rozváděči.

#### **11.2.3. Výpadek napájení**

Tento okruh zajišťuje snímání přítomnosti napájení havarijní funkce regulačních ventilů výměníků ToV.

## **12. ČIDLA A AKČNÍ ČLENY MAR**

Systém MaR používá čidla a akční členy příslušných vlastností a podle nároků na ně kladených v uživatelské části projektové přípravy. Jejich provedení odpovídá místu a způsobu aplikace na technologii. Všechny přístroje MaR jsou v provedení s vhodnými rozsahy.

### **12.1. Měřené veličiny – parametry a charakteristiky**

Systém MaR měří tyto veličiny:

- teploty kapalin – použití jímkových snímačů teploty
  - horkovod – T provozní 0÷100°C, Tmax 105 °C, Pmax 2 ,5 MPa
- Tlak kapalin – použití snímačů na tlakoměrných přípojkách na potrubích, hodnoty viz výše.
- Spotřeba tepla – použití měřiče tepla do potrubí s výstupem na sběrnici M-Bus (vstup na horkovodu - dodávka Teplárny a.s.)

Do skupiny akčních členů patří ventily se servopohony:

- Regulační ventily s regulačními servopohony
  - Výměník ohřevu ToV (s havarijní funkcí, dodávka ÚT včetně pohonu)

### **13. NAPÁJENÍ SYSTÉMU MaR**

#### Napájení technologických zařízení ovládaných systémem MaR – 3. kategorie (sít')

Rozvaděč MaR zajišťující provoz zařízení ÚT zařízení je napájen ze síťového rozvodu 400/230 VAC, a to v příkonech podle potřeby konkrétních vybraných technologických zařízení ÚT. V případě výpadku síťového napájení dochází v MaR rozvaděči k odpojení napájení nedůležitých el. zařízení a bude pouze zachováno napájení vlastní systému MaR z lokální UPS.

### **14. KOMUNIKAČNÍ LINKY A KOMUNIKAČNÍ PROTOKOLY**

Řídicí systém pro vzájemnou komunikaci kontrolérů mezi sebou, ale i s ostatním systémem MaR v objektu je v souladu s ČSN EN ISO 16484-5 využíván definovaný komunikační protokol, dále jako BACnet. Komunikační protokol musí být do systému MaR implementován jako BACnet/IP, BACnet/Ethernet nebo BACnet MS/TP, nebo více kombinací, přičemž volba vychází z důležitosti jednotlivých spojení, kapacity přenosových cest, bezpečnosti a rychlosti přenosů a hospodárnosti vynakládaných prostředků. Vždy je volena optimální varianta. Tento požadavek platí i pro řídicí systém.

Pro vnitřní účely systému MaR uvnitř objektu je používáno ještě komunikací na sběrnici RS485 na protokolu M-Bus.

#### Instrumentace periferních prvků na BACnetu:

- Řídicí systém MaR (dodávka MaR) – BACnet IP a BACnet MS/TP

BACnet MS/TP zařízení budou do technologické sítě BMS připojeny přes aktivní prvky (routery) s komunikačním rozhraním BACnet IP.

#### Instrumentace periferních prvků na M-Bus:

- Měřič spotřeby tepla

M-Bus zařízení jsou do technologické sítě BMS připojeny prostřednictvím stávajícího převodníku M-Bus / BACnet MS/TP umístěného v rozvaděči MaR.

### **15. VZDÁLENÁ SPRÁVA BUDOVY A DISPEČINK PROVOZU A ÚDRŽBY**

Vzhledem k tomu, že úpravou na technologii ÚT nedochází ke změně ŘS MaR, bude pro vzdálenou správu zachována stávající koncepce připojení na dispečink správy Kampusu Bohunice (SUKB), a to po stávajících optických linkách vnitřní technologické sítě SUKB.

V rámci úpravy technologie bude provedena úprava stávajících vizualizačních obrazovek BMS.

## 16. **MONTÁŽ**

### 16.1. **Kabeláž a kabelové trasy**

Pro kabelové trasy regulačních a snímacích prvků horkovodního modulu budou využity stávající žlaby upevněných na pomocných konstrukcích pro technologii nebo na zdi / stropě.

Při demontáži původního parního výměníku stávající kabelový žlab bude nahrazen a osazen na novém horkovodním modulu technologie ÚT.

Převážná část kabeláže MaR (vzhledem k tomu, že nenapájí ani neovládá žádná požárně - bezpečnostní zařízení) bude zhotovena z běžných kabelů CYKY, JYTY. Silnoproudou kabeláž (napájení ventilátorů, čerpadel, ...) bude nutné vést odděleně od slaboproudé kabeláže.

Pro zajištění správné koordinace mezi profesemi musí být hlavní trasy MaR instalovány až po instalaci ostatní technologických profesí (ÚT, VZT).

#### 16.1.1. **Dispozice rozvaděče**

Ve stávajícím rozvaděči RA2 VS budou provedeny úpravy v zapojení pro připojení nové technologie ÚT. Silové obvody napájející původní kondenzátní hospodářství budou demontovány.

servisních a údržbových prací.

### 16.2. **Instalace zařízení MaR**

Čidla, akční členy a další prvky MaR budou namontovány na technologická zařízení v souladu s montážními předpisy a návody výrobce zařízení a doporučení projektantů technologie a MaR.

### 16.3. **Individuální a komplexní zkoušky**

V průběhu přípravy k individuálnímu a komplexnímu vyzkoušení zabezpečí dodavatel kompletnost technických prostředků a základního programového vybavení a provede:

- ověření funkční způsobilosti a parametrů zabudovaných periferních zařízení do řízených souborů; tj. čidel, převodníků, akčních členů – servopohony, frekvenční měniče elektromotory... atd.
- ověření sekundárního spojovacího vedení mezi periferiemi v řízených souborech a svorkami digitálních regulátorů a I/O modulů
- ověření funkční způsobilosti regulátorů vč. jejich napájení
- vyzkoušení primárního spojovacího vedení mezi svorkami regulátorů až po svorky aktivních prvků
- ověření funkčnosti a provozní způsobilosti jednotlivých technologických částí a celků vč. vzájemných vazeb
- ověření softwarového vybavení regulátorů
- ověření autonomnosti funkcí regulátorů při ztrátě spojení s dispečinkem
- ověření uložených souborů trvalých provozních údajů
- ověření jednotlivých adres v systému a k nim přiřazené funkce
- ověření správnosti zobrazení jednotlivých sledovaných údajů
- ověření funkcí uživatelských programů
- odzkoušení stupňů oprávnění pro pracovníky obsluhy

O všech těchto krocích a zkouškách byly vedeny podrobné protokoly dle norem ISO. Zkoušky mohli provádět pouze proškolení a odpovědní pracovníci.

## **17. BEZPEČNOST A HYGIENA PRÁCE**

### **17.1. Provádění stavebně-montážních prací**

Při provádění prací musí být dodržena příslušná ustanovení následujících norem:

- - ČSN 34 3100 - Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na el. zařízeních,
- - ČSN 34 3101 - Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na el. vedeních,
- - ČSN 34 3103 - Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na el. přístrojích a rozváděčích

Při montážních pracích budou dodrženy veškeré BOZP a použity ochranné zajišťovací prostředky týkající se práce ve výškách s platnými revizními kontrolami.

### **17.2. Revize el. zařízení**

Výchozí revizi provede dodavatel montážních prací podle ČSN 33 15 00. Další revize (periodické) provede provozovatel ve lhůtách dle normy a po každé opravě vyvolané poruchou či poškozením el. zařízení.

### **17.3. Kvalifikace pracovníků**

Osoby pověřené obsluhou a údržbou el. zařízení musí mít odpovídající kvalifikaci dle vyhl. ČUBP č. 50/78 Sb.

Tyto osoby musí prokázat znalost místních provozních a bezpečnostních předpisů, protipožárních opatření, první pomoci při úrazech elektřinou a znalost postupu a způsobu hlášení závad na svěřeném zařízení.

### **17.4. Ochrana veřejného zdraví**

Projektová dokumentace je zpracována v souladu s platnou hygienickou legislativou vztahující se k zákonu č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a souvisejících předpisů, zejména s přihlédnutím k požadavkům na pracovní prostředí.

### **17.5. Charakteristika provozu a prostředí**

#### **Prostředí a provoz zařízení systému MaR**

Systém MaR je provozován převážně ve vnitřních prostorách objektů. Jedná o prostředí bezpečné (dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2).

Volba prvků MaR musí být přizpůsobena prostředí, kde byla zařízení MaR instalována.

## **18. POŽADAVKY NA PROFESE**

### **18.1. Část Ústřední topení**

- Technologická zařízení budou uzpůsobena k měření a regulaci parametrů fyzikálních veličin a v souladu se záměrem projektu.
- Dodávku a montáž regulačních ventilů (vč. servopohonů) provést v souladu se zásadami instalace ventilů (a čerpadel), tedy demontovatelně pomocí závitových elementů pro případ výměny či opravy ventilu. Bude použito přírub nebo šroubení s přesuvnými maticemi.

- Izolace potrubí upravit v místě návarků tak, aby byla umožněna manipulace se snímači teploty při montáži a servisu zařízení MaR.
- Montáž ventilů a elektrických pohonů (napájení pohonů 24V, řízení 0-10V), které jsou součástí dodávky ÚT. Jedná se o ventil (včetně pohonů s havarijní funkcí) na vstupu výměníku ToV.

## **18.2. Část provozovatel horkovodní přípojky VS**

- Dodávku a montáž měřiče tepla na vstupu horkovodu VS (2x snímač teploty, kalorimetr, průtokoměr) s dvojitým komunikačním rozhraním M-Bus, kde jedno bude určeno pro připojení provozovatele a druhé rozhraní pro připojení do technologické sítě BMS. V rozvaděči MaR bude připraven jistič (dimenze 6B/1) s plombovatelným krytem určený pro napájení měřiče tepla provozovatele horkovodní přípojky.

## 19. PŘÍLOHA 1 – SYSTÉM ZNAČENÍ POLOŽEK A OKRUHŮ MAR

Okruh č.	Popis okruhu	500	Vzduchotechnika
0	Všeobecné	501	VZT č.1
1	Zdroj tepla	502	VZT č.2
2	Vytápění a distribuce tepla	503	VZT č.3
3	Vodohospodářství	504	VZT č.4
4	Technologické vybavení laboratoří	505	VZT č.5
5	Vzduchotechnika	506	VZT č.6
6	Individuální regulace místností (IRC)	507	VZT č.7
7	Měření energií a monitoring elektro	508	VZT č.8
8	Výroba a rozvod chladu	509	VZT č.9
		...	...
<b>10</b>	<b>Zdroj tepla</b>	<b>60</b>	<b>Individuální regulace místností (IRC)</b>
11	BVS - základní regulace topné vody	61	Fan Coil - regulace místností
12	TUV - regulace	62	Klimatizace místností - splity
13	Primární okruh - stav, odběr tepla	63	Teplota místností
14	Sekundární okruh - stav	64	
15	Spotřeba a tlak TUV	65	
16		66	
17	Poruchová signalizace VS	67	
18	Doplňovací a odplyňovací zařízení	68	
19	Venkovní teplota	69	Ovládání žaluzií
<b>20</b>	<b>Vytápění a distribuce tepla</b>	<b>70</b>	<b>Měření energií a monitoring elektro</b>
21	Větev pro ÚT / VZT 1	71	Elektrická energie - spotřeba
22	Větev pro ÚT / VZT 2	72	Monitoring el. sítě
23	Větev pro ÚT / VZT 3	73	Osvětlení - ovládání a signalizace
24	Větev pro ÚT / VZT 4	74	Přepětové ochrany
25	Větev pro ÚT / VZT 5	75	
26	...	76	Stav hlavních rozvaděčů ELEKTRO
27		77	Stav záložních zdrojů
28		78	Stav / provoz rozvaděčů MaR
29		79	
<b>30</b>	<b>Vodohospodářství</b>	<b>80</b>	<b>Výroba a rozvod chladu</b>
31	Vodohospodářský monitoring	81	Zdroj chladu - monitoring, ovládání
32	ČOV+kanalizace	82	Stav rozvaděčů chladu - dopoušť.systému
33	ZTI – přečerpávací zařízení	83	Kondenzace stropů
34		84	
35	Spotřeba pitné vody	85	
36		86	
37		87	
38		88	
39		89	
<b>40</b>	<b>Technologické vybavení laboratoří</b>	<b>90</b>	<b>Ostatní</b>
41	Regulace dP v místnostech	91	Požární vzduchotechnika - monitoring
42	Hygienické smyčky - signalizace	92	EPS - požár
43	UV – komory / Temperované / Chladové místn.	93	SHZ
44	Signalizace otevřených dveří, řízení dveří	94	Rozvody technických plynů
45	Detekce nebezpečných plynů	95	Detekce plynů
46	Detekce nebezpečných stavů	96	Světlíky / okna
47	Monitoring digestoří	97	Zaplavení místnosti
48	Výroba demi-vody	98	
49	Uzavřené okruhy vody	99	Výtahy - monitoring

## SYSTÉM ZNAČENÍ POLOŽEK MaR

Kód dle projektu MaR	Kód dle pasportu MU	popis
EE	MAUA	stav el. rozvaděčů
FH	MARH	hygroskop
FP	MARP	Tlak. diferenciální tlak (dP) - spínač
FJ	MAFH	Čidlo kondenzace
FT	MABZ	protimrazová ochrana
BB	MAPQ	měřič tepla
BE	MAPV	vodoměr, čítač impulsů
BH	MABH	vlhkost
BJ	MABJ	teplota + relat. vlhkost / rosný bod
BL	MABL	zaplavení
BP	MABP	tlak (P), diferenciální tlak (DP) - snímač
BQ	MABQ	snímač proudění vzduchu
BT	MABT	teplota
BX	MABX	detekce CO, CO <sub>2</sub> , kvalita vzduchu
CH	MAVH	zvlhčovač vzduchu
CS	MAVT	ovladač fan-coilu
HS	MAST	poloha přepínače
IV	MASH	informační tablo, optická/akustická signalizace
LM	MAMM	ovládání žaluzií/okna
LY	MAEA	ovládání osvětlení
PK	MAMK	požární klapka
PN	MAOO	EPS - signál požár
MC	MAMP	čerpadlo
MD	MAVT	split
ME	MAMM	výtah
MF	MAVT	fan-coil
MG	MAMM	vrátová clona
MK	MAMK	klapka motorická
MM	MAMK	elektrozámek
MO	MATA	rekuperátor s FM
MR	MAMN	ventilátor
MT	MAVT	el. ohřívák
MU	MAVV	dopouštěcí a odplyňovací zařízení, AUV
MZ	MAGC	zdroj chladu
SE	MAWA	otopný kabel
SI	MAFF	výpadek jističe, stykač
SS	MAST	2-polohový ovladač VZT jednotky, Tlačítko
ST	MAOO	blokové od PMO
SW	MABM	magnetický kontakt
TM	MAMM	porucha elektromotoru - termistor, termokontakt
TT	MART	termostat
XC	MASP	sdrúžená porucha - čerpadlo
XN	MASA	sdrúžená porucha - ost. zařízení
YA	MAMW	ventil (regulační, škrtící)
ZI	MAFB	přepětová ochrana

### první znak:

C	regulátor
E	stav rozvaděčů
F	2-polohový regulátor neelektrických veličin (DI)
B	snímač neelektrických a elektrických veličin (AI)
H	ovladač na rozvaděči
I	informační tablo, signalizace
L	ovladač neel. veličin (osvětlení, žaluzie, okna)
P	požární zařízení
M	pohon s polohovou funkcí (DO)
S	spínací / rozpínací kontakt (DI)
T	porucha teplotní
X	sdrúžená porucha
Y	regulační akční člen spojitý nebo 3-stav. (AO, DO)
Z	el. ochranné zařízení

### druhý znak:

A	ventil
B	průtok okamžité množství (m <sup>3</sup> /hod, kW,...)
C	čerpadlo
D	split
E	elektrická veličina (napětí, proud, frekvence, ...)
F	fan-coil
G	vrátová clona
H	vlhkost
I	jistič, stykač, přepětová ochrana
J	jiné veličiny (rosný bod, vlhkost,...)
K	klapka
L	hladina
M	motor (informace ...), elektromotorek
N	informace
O	rekuperátor
P	tlak, diferenční tlak
Q	celkové množství tepla, průtoku (m <sup>3</sup> , kWh,...)
R	ventilátor
S	ovladač
T	teplota
U	dopouštěcí a odplyňovací zařízení
V	výstražné zařízení (tablo, maják, siréna, LED)
W	elektrická veličina (magnetismus, ...)
X	kvalita vzduchu, kouř, ...
Y	osvětlení
Z	zdroj chladu