







Revize	Datum	Jméno	Podpis	Popis revize

Generální projektant:				  		<b>PROJEKČNÍ ARCHITEKTONICKÁ KANCELÁŘ SPOL. S R.O.</b>		<b>ING. ARCH. V. STEJNHAUSEROVÁ GORKEHO 11 602 00 BRNO</b>		<b>PAK@SKY.CZ WWW.ARCH.CZ T +420 541 642 238 F +420 541 217 951</b>	
Hl. inženýr projektu	Ing. Hana Svobodová			Projektant profese							
Zodp. projektant	Ing. Radek Dohnal										
Vypracoval	Ing. Radek Dohnal										
Investor	MU, Žerotínovo náměstí 617/9, 601 77 Brno										
Stavba	II. etapa ESF+			Stupeň	DVD						
				Datum	01/2019						
				Formát	13 x A4						
				Zak. č.	3286						
Část	D.1.4.4 Měření a regulace			Měřítko	-						
Název výkresu	Technická zpráva			Č. výkresu	100	Revize	00				



## **OBSAH**

<b>1. 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>4</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
<b>7. PŘEDPISY A NORMY.....</b>	<b>5</b>
<b>8. HRANICE PROJEKTU.....</b>	<b>6</b>
<b>9. POPIS MAR A JEHO VAZEB.....</b>	<b>6</b>
9.1. KONCEPCE TECHNICKÉ ŘEŠENÍ .....	6
9.2. REŽIMY PROVOZU SYSTÉMU.....	7
<b>10. POPIS ŘEŠENÍ MAR .....</b>	<b>8</b>
10.1. ZASEKÁNÍ STÁVAJÍCÍCH VEDENÍ .....	8
10.2. ROZŠÍŘENÍ MONITORINGU A OVLÁDÁNÍ CHLADÍČÍHO SYSTÉMU .....	8
<b>11. ČIDLA A AKČNÍ ČLENY MAR .....</b>	<b>9</b>
<b>12. NAPÁJENÍ SYSTÉMU MAR .....</b>	<b>9</b>
<b>13. KOMUNIKAČNÍ LINKY A KOMUNIKAČNÍ PROTOKOLY .....</b>	<b>9</b>
<b>14. VZDÁLENÁ SPRÁVA BUDOVY A DISPEČINK PROVOZU A ÚDRŽBY PAVILONU .....</b>	<b>9</b>
<b>15. MONTÁŽ.....</b>	<b>9</b>
15.1. KABELÁŽ A KABELOVÉ TRASY .....	9
15.2. INSTALACE ZAŘÍZENÍ MAR .....	10
15.3. DISPOZICE ROZVADĚČE .....	10
15.4. INDIVIDUÁLNÍ A KOMPLEXNÍ ZKOUŠKY.....	10
<b>16. BEZPEČNOST A HYGIENA PRÁCE .....</b>	<b>10</b>
16.1. PROVÁDĚNÍ STAVEBNĚ-MONTÁŽNÍCH PRACÍ .....	10
16.2. REVIZE EL. ZAŘÍZENÍ.....	10
16.3. KVALIFIKACE PRACOVNÍKŮ.....	11
16.4. HYGIENA PRÁCE.....	11
16.5. CHARAKTERISTIKA PROVOZU A PROSTŘEDÍ.....	11
<b>17. POŽADAVKY NA PROFESE.....</b>	<b>11</b>
17.1. ČÁST VZDUCHOTECHNIKA .....	11
17.2. ČÁST STAVBA.....	11
17.3. ČÁST SILNOPROUD, NN.....	11
<b>18. PŘÍLOHA 1 – SYSTÉM ZNAČENÍ POLOŽEK A OKRUHŮ MAR .....</b>	<b>12</b>



## 1. ÚVOD

### 1.1. IDENTIFIKAČNÍ A KONTAKTNÍ ÚDAJE

Investor : MU Brno  
Žerotínovo nám. 9, 601 77 Brno

Místo stavby : Ekonomicko-správní fakulta MU  
Lipová 41a, 620 00 Brno

Generální projektant : Projektční architektonická kancelář s.r.o.  
Gorkého 11, 620 00 Brno

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

Zpracovatel MaR : Ing. Radek Dohnal

Projektant : Ing. Radek Dohnal

Datum : 01/2019



## 2. PŘEDMĚT PROJEKTU

Předmětem tohoto projektu je úprava části Měření a regulace (MaR) objektu MU ESF na ulici Lipová 41a, Brno – v rámci Realizace ESF+ II. etapa:

- místnost č. 433 (kancelář BPA11N05004)

## 3. PROJEKTOVÉ PODKLADY

- Dokumentace skutečného stavu projektu MaR
- Požadavky investora a jeho zástupce
- Požadavky hlavního projektanta a koordinace s ostatními profesemi
- Požadavky provozovatele
- Projekty technologií budovy
- Technická data a údaje zařízení
- Platné normy ČSN

## 4. POUŽITÉ ZKRATKY A SYMBOLY

BMS	... systém správy budovy (building management system)
CHL	... zařízení chlazení
ESIL	... zařízení silnoproudé elektrotechniky a bleskosvody
MaR	... zařízení pro měření a regulaci
SLP	... zařízení slaboproudé elektrotechniky
ÚT	... zařízení ústřední vytápění
VZT	... zařízení vzduchotechniky

## 5. ROZSAH PROJEKTU

### Projekt řeší:

- uložení nových kabelových vedení MaR pod omítku a doplnění nových elterm. hlavic – týká se m.č. 433
- doplnění monitoringu a ovládání nových chladicí jednotek typu VRV / Split / Multisplit – týká se m.č. 433

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 zařízení MaR: 1+N +PE, 230VAC, 50 Hz, TN-S, 3. kat. nap. (sít')  
ovládací napětí MaR: 24 VAC 50 Hz, FELV

### 6.2. Ochrana při poruše a ochrana základní

Ve smyslu normy ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 bude 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 silnoprůdu

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

## 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 je respektování standardu pro realizaci této stavby, který je obsažen v dokumentech „Koncepte BMS MU“ a „Metodika nasazování a úprav komponent BMS, 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. a Vyhlášky 268/2011 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. 3, 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 33 3320/96, Z1 5.97t, Elektrické přípojky.
- 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 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 62305/11 ed.2, Ochrana před bleskem – Část 1: Obecné principy.
- ČSN ISO 3864/95, Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky.
- ČSN EN ISO 16484-5, Automatizační a řídicí systémy budov – Část 5: Datový komunikační protokol

## 8. HRANICE PROJEKTU

Hranicí projektů MaR a ESIL je hlavní přívod napájení pro nástěnné ovladače MaR, který je součástí profese ESIL. Předávacím bodem MaR a ESIL jsou stávající rozvaděče ESIL.

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

## 9. POPIS MAR A JEHO VAZEB

### 9.1. Koncepce technické řešení

Pro měření a regulaci bude použit plně automaticky pracující řídicí systém.

Vlastnosti řídicího systému

- Vydávání příkazů a získávání informací prostřednictvím přípojné ovládací jednotky.
- Činnost samostatná nebo v síti.



- Komunikace s dalšími podstanicemi prostřednictvím systémové sběrnice BACnet MS/TP, BACnet IP nebo BACnet Ethernet, entelliBUS.
- Modulární konstrukce dovolující libovolnou konfiguraci podstanice.
- Zpracování alarmů.
- Záznam trendů.
- Časové programy činností.

Úlohou projektovaného řídicího systému je zabezpečit:

- Spolehlivý a bezpečný provoz technologií objektu.
- Automatický provoz s minimálními nároky na stálou obsluhu a údržbu.
- Minimalizování spotřeby energií optimalizací řízení provozu objektu.
- Zobrazení měřených veličin a provozních a poruchových stavů.
- Archivování vybraných veličin.
- Zobrazování a archivace havarijních hlášení.

Systém MaR bude řešen jako autonomně decentralizovaný systém s použitím ŘJ přiřazených jednotlivým regulovaným soustavám a technologiím objektu tak, aby v případě výpadku jakékoliv části systému MaR byla zachována plnohodnotná funkce ostatních částí systému a nebyl výrazně narušen provoz objektu. Systém MaR bude 100% kompatibilní se stávajícím řídicím systémem na objektu MU ESF – Delta Controls.

Jedná se o rozšíření stávajícího systému MaR/BMS Masarykovy univerzity, který se používá zejména v objektech Filozofické fakulty, Univerzitního kampusu Bohunice, Ekonomicko správní fakulty, Právnické fakulty, Pedagogické fakulty, Přírodovědecké fakulty a Fakulty informatiky, a to z důvodů zejména minimalizace budoucích provozních nákladů. Systém MaR/BMS Masarykovy univerzity je založen na řídicím systému firmy Delta Controls Inc. a pro zachování kompatibility a efektivity předchozích investičních celků je nutná dodávka komponent systému MaR/BMS od tohoto dodavatele.

Z dispečerského pracoviště bude umožněno obsluze sledovat, řídit a ovládat jednotlivé technologie jednak zadáním žádaných hodnot daných veličin, jednak zadáním povelu pro zařízení. Veškeré datové body budou dostupné pomocí komunikačního protokolu BACnet.

ŘJ budou umístěny v příslušných rozvaděčích MaR v místě regulované soustavy. Na ŘJ nebo na vstupně/výstupní moduly budou napojeny 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 nebo ESIL (dle místa jejich napájení či ovládání).

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, měřičů a regulačních ventilů také elektrické napájení technologických zařízení ÚT a VZT (vyjma kondenzačních jednotek VZT, požárních VZT,...).

## 9.2. Režimy provozu systému

Projektem definovaná jednotlivá provozní zařízení je možno provozovat ve dvou režimech - ručním ("RUČ") a automatickém ("AUT"), přičemž provoz Automatický je maximálně upřednostněn.

Přepínání obou režimů se děje pomocí:

- Na dispečinku BMS přepínači na jednotlivých obrazovkách (řeší projekt BMS)
- Na rozvaděčích MaR přepínačem "AUT-0-RUČ" (přepnutí do ručního režimu bude signalizováno na obrazovkách BMS)

Ruční spuštění daného zařízení se děje přepnutím přepínače „AUT-0-RUČ“ do polohy „RUČ“, v poloze „0“ je zařízení vypnuto, v poloze „AUT“ je ovládáno příslušnou ŘJ.



V rámci ručního režimu zůstávají ostatní funkce (snímání teplot, regulace teploty, poruchová signalizace atd.) systému MaR stále v automatickém režimu.

V rámci automatického režimu jsou jednotlivá provozní zařízení technologie regulována a ovládána na základě vyhodnocení snímaných hodnot jednotlivých veličin a stavů jednotlivých provozních zařízení a dle nastavených časových harmonogramů a požadovaných hodnot pomocí regulačního a ovládacího SW. Příslušný SW je nainstalován do jednotlivých ŘJ příslušejících dané technologii.

## **10. POPIS ŘEŠENÍ MAR**

### **10.1. Doplnění řízení elterm. hlavic**

V místnosti budou nahrazeny termostatické hlavice za elterm. hlavice. Ovládání bude prostřednictvím nástěnného ovladače stejného typu, jako v ostatních místnostech (DNT-T103). Jelikož místnost bude možné rozdělit na 2 samostatné části, budou zde osazeny také 2 nástěnné ovladače, do každého ovladače bude zapojena 1 elterm. hlavice.

Tyto hlavice budou ovládané z MaR. Nová kabeláž bude v rámci rekonstrukce místnosti zasekána pod omítku. Nad podhledem před místností (na chodbě) bude umístěna montážní krabice, ve které bude umístěn transformátor 230/24VAC a relé pro ovládání elterm. hlavic. V nejbližším ESIL rozvaděči (RS51 na chodbě) bude doplněn nový jistič a natažen přívod pro napájení transformátoru v krabici. Nástěnný ovladač bude přes cívky relé připínat napájení 24VAC k jednotlivým elterm. hlavicím.

V případě etapy II. bude možné prostor rozdělit mobilní stěnou. V obou prostorech bude umístěn nový ovladač elterm. hlavic (DNT-T103). Pro potřeby ovládání bude v dojezdovém prostoru mobilní stěny umístěn spínací prvek (mechanický koncový, magnetický..), který bude monitorovat uzavření mobilní stěny. Na základě informace pak bude určena funkce jednotlivých ovladačů elterm. hlavic. Pokud bude stěna otevřena, bude obě otopná tělesa ovládat ovladač na pravé straně (při vstupu do místnosti). V případě uzavření stěny bude každý prostor ovládán samostatně.

Napojení kabeláže MaR k hlavicím ÚT bude řešeno přes krabičku se spínačovou záslepkou (viz řešení v P1).

Ovladač elterm. hlavic (DNT-T103) bude připojen na stávající komunikační sběrnici BACnet MS/TP v nejbližším místě. Tím dojde k integraci do systému BMS.

### **10.2. Rozšíření monitoringu a ovládání chladicího systému**

Objekt je vybaven VRV systémem chlazení Daikin. V rámci rekonstrukce bude v m.č. 433 vyměněna vnitřní chladicí jednotka. Nová jednotka bude připojena na stávající vnitřní komunikační linku VRV zařízení – u VRV zařízení bude proveden propoj mezi venkovními jednotkami, u Split / Multisplit zařízení bude proveden propoj z vnitřní jednotky k nejbližší stávající VRV jednotce na vnitřní komunikační sběrnici VRV. Komunikační propoje budou součástí dodávky VRV / Split / Multisplit zařízení.

Připojení komunikační linky z VRV systému do BMS proběhlo v rámci předchozích etap pomocí komunikačního rozhraní - BACnet IP gateway. Komunikační linka zprostředkovává přenos dat do monitorovacího systému BMS. Zde je provedena archivace, vizualizace a vyhodnocení monitorovaných dat.

V BMS bude tedy vizualizace rozšířena o nově připojené místnosti. Není nutné doplňovat žádné nové hw zařízení.





## **11. 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 bude odpovídat místu a způsobu aplikace na technologii. Všechny přístroje MaR budou v provedení s vhodnými rozsahy.

Měřené veličiny – parametry a charakteristiky

Do skupiny akčních členů patří:

- Elektrotermická hlavice – bez proudu otevřeno (NO), napájení 24VAC, ukazatel polohy, (dodávka MaR)

## **12. NAPÁJENÍ SYSTÉMU MAR**

Pro nástěnný ovladač bude přivedeno nové napájecí vedení z nejbližšího ESIL rozvaděče.

Napájení technologických zařízení ovládaných systémem MaR – 3.kategorie

Nástěnný ovladač pro řízení elterm. hlavic v místnosti bude napájeny z ESIL rozvaděčů (ve kterých jsou umístěny transformátory 230VAC/24VAC). Napájení transformátorů je z nezálohovaného síťového rozvodu 230 VAC (3. kategorie) v rámci daného ESIL rozvaděče.

## **13. KOMUNIKAČNÍ LINKY A KOMUNIKAČNÍ PROTOKOLY**

Řídicí systém pro vzájemnou komunikaci kontrolérů mezi sebou, ale i s ostatním systémem MaR v objektu bude 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.

V rámci této akce budou do systému BMS doplněny nové BACnet zařízení (nástěnný ovladač s komunikačním rozhraním BACnet MS/TP).

## **14. VZDÁLENÁ SPRÁVA BUDOVY A DISPEČINK PROVOZU A ÚDRŽBY PAVILONU**

Pro infrastrukturu BMS MU není třeba v rámci této akce dodávat žádné HW ani SW komponenty. Vzdálená správa bude umožněna z kteréhokoliv počítače v síti MU (po autentizaci uživatele).

Pro plnou implementaci tohoto rozšíření do stávajícího systému BMS budou vytvořeny nové vizualizační obrazovky BMS, popř. upraveny stávající.

## **15. MONTÁŽ**

### **15.1. Kabeláž a kabelové trasy**

Budou nataženy nové kabely, které budou zasekány pod omítku. V případě silových kabelů (CYKY) je možné uložení kabelů přímo pod omítku, v případě komunikačních kabelů (BELDEN, JYTY) dojde k uložení v trubce pod omítku.

Kabely budou označeny na obou koncích číslem dle schémat zapojení rozvaděčů.



Je nutno zachovat oddělené vedení silnoproudé a slaboproudé kabeláže.

## 15.2. Instalace zařízení MaR

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

## 15.3. Dispozice rozvaděče

V rámci této akce nebudou instalovány žádné nové rozvaděče MaR.

## 15.4. 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
- 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 budou vedeny podrobné protokoly dle norem ISO. Zkoušky mohou provádět pouze proškolení a odpovědní pracovníci.

## 16. BEZPEČNOST A HYGIENA PRÁCE

### 16.1. 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

### 16.2. 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.



### 16.3. Kvalifikace pracovníků

Osoby pověřené obsluhou a údržbou el. zařízení musí mít odpovídající kvalifikaci dle vyhl. ČUBP č. 50/1978 Sb.

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

### 16.4. Hygiena práce

Projektová dokumentace je zpracována v souladu s platnými hygienickými předpisy a souvisejícími normami, zejména hygienickými předpisy - svazek 39/1978, směrnice č. 46 o hygienických požadavcích na pracovní prostředí.

### 16.5. Charakteristika provozu a prostředí

#### Prostředí a provoz zařízení systému MaR

Systém MaR je provozován převážně ve vnitřních prostorách objektů. Jedná se o prostředí bezpečné (dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3).

Volba čidel a akčních členů MaR musí být přizpůsobena prostředí, kde budou zařízení MaR instalována.

## 17. POŽADAVKY NA PROFESE

### 17.1. Část Vzduchotechnika

- dodávka, montáž a zprovoznění vnitřních a vnějších chladících VRV / Split / Multisplit jednotek do vybraných místností, vč. jejich připojení do stávající vnitřní komunikační sítě VRV jednotek.
- úprava / rozšíření BACnet gateway VRV systému o nové BACnet objekty (pro nově instalované vnitřní VRV jednotky) a předání soupisu nových BACnet objektů realizátorovi profese BMS.

### 17.2. Část Stavba

- zapravení stavebních nedodělků po profesi MaR.

### 17.3. Část Silnoproud, NN

- napájení nově instalovaných vnitřních a venkovních chladících jednotek VRV / Split / Multisplit systému.



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

Okruh č.	Popis okruhu	500	Vzduchotechnika
0	Všeobecné	501	VZT č.1
1	Výměňiková stanice	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	5111	VZT č.2111
9	Ostatní	...	...
<b>10</b>	<b>Výměňiková stanice</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	Vlhkost místností
15	Spotřeba a tlak TUV	65	Osvětlení
16		66	Koncentrace CO <sub>2</sub> , pH, Rezerva měření
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	Přepětíové 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, SHZ – monitoring
43	UV – komory / Temperované / Chladové místn.	93	Venkovní prostředí
44	Signalizace otevřených dveří, řízení dveří	94	Rozvody technických plynů
45	Detekce nebezpečných plynů	95	Detekce plynů
46	Detekce nebezpečných stavů	96	Světliky / okna; Vodní prvky; Bazény
47	Monitoring digestoří	97	Zaplavení místnosti
48	Výroba demi-vody	98	
49	Uzavřené okruhy vody	99	Výtahy – monitoring, Parking - monitoring



## SYSTÉM ZNAČENÍ POLOŽEK MaR

kód	popis
EE	stav el. rozvaděčů
FH	hygrostat
FP	tlak, diferenciální tlak (dP) - spínač
FJ	čidlo kondenzace
FT	protimrazová ochrana
BB	měřič tepla
BE	vodoměr, čítač impulsů
BH	vlhkost
BJ	teplota + relat. vlhkost / rosný bod, vítr, pH
BL	zaplavení
BP	tlak (P), diferenciální tlak (DP) - snímač
BQ	snímač proudění vzduchu
BT	teplota
BX	detekce CO, CO <sub>2</sub> , kvalita vzduchu
BY	osvit
CH	zvlhčovač vzduchu
CS	ovladač fan-coilu
HS	poloha přepínače
IV	informační tablo, optická/akustická signalizace
LM	ovládání žaluzií/okna
LY	ovládání osvětlení
PK	požární klapka
PN	EPS - signál požár
MC	čerpadlo
MD	split
ME	výtah
MF	fan-coil
MG	vrátová clona
MK	klapka motorická
MM	elektrozámek
MO	rekuperátor s FM
MR	ventilátor
MT	el. ohřívák
MU	dopouštěcí a odplyňovací zařízení, AUV
MZ	zdroj chladu
SE	otopný kabel
SI	výpadek jističe, stykač
SS	2-polohový ovladač VZT jednotky, Tlačítko
ST	blokace od PMO
SW	magnetický kontakt
TM	porucha elektromotoru - termistor, termokontakt
TT	termostat
XC	sdužená porucha - čerpadlo
XN	sdužená porucha - ost. zařízení
YA	ventil (regulační, škrtící)
ZI	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	sdužená 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