




Revize	Datum	Jméno	Podpis	Popis revize

Objednatel:	Generální projektant:	Generální dodavatel:
 <p>MASARYKOVA UNIVERZITA</p> <p>Masarykova univerzita Žerotínovo nám. 9, 601 77 Brno</p>		

Projektant DPS				
			Projektant profese	
Zodpovědný projektant	Ing.Radek Dohnal		 <div>Synerga a.s. Sladkého 13, 617 00 Brno Tel.: +420 548 213 222 E-mail: synerga@synerga.cz www.synerga.cz</div>	
Vypracoval	Ing.Radek Dohnal			
Objednatel Masarykova univerzita, Žerotínovo nám. 9, 601 77 Brno				
Stavba			Stupeň DPS	
MU - REKONSTRUKCE A DOSTAVBA HISTORICKÉHO AREÁLU FILOZOFICKÉ FAKULTY, ARNA NOVÁKA, BRNO Sjednocení SLP systémů a integrace do BMS v areálu AN			Datum 2017/04/13	
			Zak. č. 64-1-5596-16	
			Formát 17 x A4	
			Měřítko -	
Objekt	SO 04 BUDOVA E, F		Kód	
Část	D1.4.5 MĚŘENÍ A REGULACE			
Název výkresu			Č. výkresu	Revize
TECHNICKÁ ZPRÁVA			001	00

OBSAH

ÚVOD	3
1.1. IDENTIFIKAČNÍ A KONTAKTNÍ ÚDAJE	3
2. PŘEDMĚT PROJEKTU.....	4
3. PROJEKTOVÉ PODKLADY	4
4. POUŽITÉ ZKRATKY A SYMBOLY	4
5. ROZSAH PROJEKTU	4
6. PROVOZNÍ PODMÍNKY.....	5
6.1. ROZVODNÁ SOUSTAVA	5
6.2. OCHRANA PŘI PORUŠE A OCHRANA ZÁKLADNÍ	5
6.3. PROSTŘEDÍ.....	5
6.4. ENERGETICKÁ BILANCE.....	5
7. PŘEDPISY A NORMY.....	5
8. POPIS MAR A JEHO VAZEB	7
8.1. KONCEPCE TECHNICKÉ ŘEŠENÍ	7
8.2. REŽIMY PROVOZU SYSTÉMU.....	8
9. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ ŘÍZENÝCH TECHNOLOGIÍ.....	8
9.1. MONITORING PROSTOROVÝCH TEPLOT	8
9.2. MONITORING VÝTAHŮ	8
9.3. OVLÁDÁNÍ OSVĚTLENÍ.....	9
9.4. MĚŘENÍ ENERGIÍ A SPOTŘEBY MĚDÍ	10
10. ČIDLA A AKČNÍ ČLENY MAR	10
11. NAPÁJENÍ SYSTÉMU MAR	11
12. KOMUNIKAČNÍ LINKY A KOMUNIKAČNÍ PROTOKOLY	11
13. VZDÁLENÁ SPRÁVA BUDOVY A DISPEČINK PROVOZU A ÚDRŽBY PAVILONU	12
14. MONTÁŽ.....	12
14.1. KABELÁŽ A KABELOVÉ TRASY	12
14.2. INSTALACE ZAŘÍZENÍ MAR	13
14.3. DISPOZICE ROZVADĚČE	13
14.4. INDIVIDUÁLNÍ A KOMPLEXNÍ ZKOUŠKY.....	13
15. BEZPEČNOST A HYGIENA PRÁCE	14
15.1. PROVÁDĚNÍ STAVEBNĚ-MONTÁŽNÍCH PRACÍ	14
15.2. REVIZE EL. ZAŘÍZENÍ.....	14
15.3. KVALIFIKACE PRACOVNÍKŮ	14
15.4. HYGIENA PRÁCE.....	14
15.5. CHARAKTERISTIKA PROVOZU A PROSTŘEDÍ	14
16. POŽADAVKY NA PROFESE.....	15
16.1. ČÁST SPRÁVCE IT	15
17. PŘÍLOHA 1 – SYSTÉM ZNAČENÍ POLOŽEK A OKRUHŮ MAR	16

ÚVOD

1.1. IDENTIFIKAČNÍ A KONTAKTNÍ ÚDAJE

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

Místo stavby: Areál Filosofické fakulty MU
ul. Arne Nováka, 602 00 Brno

Generální projektant
stavby:

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

Zpracovatel MaR: Ing. Radek Dohnal

Odpovědný projektant: Ing. Radek Dohnal

Datum: 04 / 2017

2. PŘEDMĚT PROJEKTU

Předmětem tohoto projektu je část Měření a regulace (MaR) objektu Rekonstrukce a dostavba historického areálu MU FF v Brně, ul. Arna Nováka. Projekt řeší doplnění systému MaR a jeho integraci do BMS na objektu F (knihovna).

Dále jsou součástí tohoto projektu navazující silnoproudé a elektromotorické rozvody pro související zařízení.

Cílem řídicího systému je dosažení plně automatického provozu technologických zařízení s připojením na centrální dispečink.

3. PROJEKTOVÉ PODKLADY

- Dokumentace skutečného stavu
- Obhlídka na místě
- Požadavky investora a jeho zástupce
- Požadavky hlavního projektanta a koordinace s ostatními profesemi
- Požadavky provozovatele
- Projekty technologií budovy
- Dokumentace Požárně bezpečnostního řešení stávající stavby z 06/2000.
- Technická data a údaje zařízení
- Platné normy ČSN

4. POUŽITÉ ZKRATKY A SYMBOLY

BMS	...	system správy budovy (building management system)
EZS	...	elektronická zabezpečovací signalizace
ESIL	...	zařízení silnoproudé elektrotechniky a bleskosvody
MaR	...	zařízení pro měření a regulaci
SLP	...	zařízení slaboproudé elektrotechniky
TLAN	...	technologická datová síť
ÚT	...	zařízení ústřední vytápění
VZT	...	zařízení vzduchotechniky
ZTI	...	zařízení zdravotnické

5. ROZSAH PROJEKTU

Projekt řeší:

Řídicí mikroprocesorový systém bude zajišťovat řízení a monitorování následujících technických zařízení v objektu F:

- monitoring prostorových teplot vybraných místností
- monitoring dvou stávajících výtahů (1x osobní výtah a 1x nákladní výtah pro knihy)
- monitoring zaplavení vybraných prostor
- ovládání osvětlení vybraných prostor
- monitoring spotřeby energií objektu F

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: 1+N+PE, 230/400VAC, 50Hz, TN-S, 1. kat.nap.(UPS)
napájecí napětí zařízení MaR: 1+N +PE, 230VAC, 50Hz, TN-S, 1. kat. nap.(UPS)
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 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 silnoproudu

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

6.4. Energetická bilance

Požadavek na zálohované napájení – UPS (kategorie 1):

- rozvaděč DT30 0,5 kW

CELKEM: 0,5 kW

7. PŘEDPISY A NORMY

Tato projektová dokumentace byla 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 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 0010/14 ed. 2, Elektrická zařízení - Rozdělení a pojmy.
- ČSN 33 0165/14 ed. 2, Značení vodičů barvami a nebo číslicemi.
- ČSN 33 1310/09 ed. 2, Bezpečnostní požadavky na el. instalace určené k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace.
- ČSN 33 1500/91 Z4 9.07t, Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení.
- ČSN 33 2000-1/09 ed. 2, Elektrická instalace nízkého napětí - Část 1 : Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice.
- ČSN 33 2000-4-41/07 ed. 2 Z1 4.10t, Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem.
- ČSN 33 2000-4-46/02 ed. 2 O1 5.05t, Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 4: Bezpečnost - Kapitola 46: Odpojování a spínání
- ČSN 33 2000-4-473/94 Z1 12.95t, O1 7.07t, Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 4: Bezpečnost. Kapitola 47: Použití ochranných opatření pro zajištění bezpečnosti. Oddíl 473: Opatření k ochraně proti nadproudům
- ČSN 33 2000-5-51/10 ed. 3 Z1 1.14t, Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné předpisy.
- ČSN 33 2000-5-52/12 ed. 2, Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-52: Výběr a stavba elektrických zařízení - Elektrická vedení.
- ČSN 33 2000-5-54/12 ed. 3, Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění a ochranné vodiče
- ČSN 33 3320/14 ed. 2, Elektrotechnické předpisy - 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 A2 4.15t, Informační technika - Instalace kabelových rozvodů - Část 1: Specifikace a zabezpečení kvality.
- ČSN EN 50174-2/10 ed. 2 A2 7.15t, Informační technika - Instalace kabelových rozvodů - Část 2: Plánování instalace a postupy instalace v budovách.
- ČSN EN 50174-3/14 ed. 2, Informační technologie – Instalace kabelových rozvodů - Část 3: projektová příprava a výstavby vně budov.
- ČSN EN 50310/11 ed. 3, Použití společné soustavy pospojování a zemnění v budovách vybavených zařízeními informační technologie.
- ČSN EN 50346/03 A2 4.10t, Informační technologie - Instalace kabelových rozvodů - Zkoušení instalovaných kabelových rozvodů.
- ČSN EN 60038/12, Jmenovitá napětí CENELEC.
- ČSN EN 60529/93 A2 6.14t, Stupně ochrany krytem.
- ČSN EN 61140 ed. 2 A1 5.07t, Ochrana před úrazem elektrickým proudem - Společná hlediska pro instalaci a zařízení.
- ČSN EN 62305-1/11 ed. 2, Ochrana před bleskem – Část 1: Obecné principy.
- ČSN EN 62305-4/11 ed. 2, Ochrana před bleskem – Část 4: Elektrické a elektronické systémy ve stavbách
- ČSN ISO 3864-1/13, Grafické značky - Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky - Část 1: Zásady navrhování bezpečnostních značek a bezpečnostního značení.

8. POPIS MAR A JEHO VAZEB

8.1. Koncepce technické řešení

Pro měření a regulaci je navržen plně automaticky pracující řídicí systém.

Vlastnosti řídicího systému

- Vydávání příkazů a získávání informací prostřednictvím přípojných ovládacích jednotek.
- Činnost samostatná nebo v síti.
- Komunikace s dalšími podstanicemi prostřednictvím systémové sběrnice BACnet MS/TP, BACnet IP nebo BACnet Ethernet.
- Modulární konstrukce dovolující libovolnou konfiguraci podstanice.
- Zpracování alarmů.
- Záznam trendů.
- Časové programy činností.

Úlohou projektovaného řídicího systému bylo 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 je 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 FF Carla – 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 obsluhu sledovat, řídit a ovládat jednotlivé technologie jednak zadáním žádaných hodnot daných veličin, jednak zadáním povelů 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 ovládnutí).

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

V dodávce MaR je kromě vlastního systému MaR a většiny čidel a regulačních ventilů také elektrické napájení technologických zařízení ÚT a VZT (vyjma požárních VZT, VZT ovládaných z ESIL, venkovních kondenzačních jednotek,...).

8.2. 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 rozvaděcích 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 bude nainstalován do jednotlivých ŘJ příslušejících dané technologii.

9. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ ŘÍZENÝCH TECHNOLOGIÍ

Jednotlivé technologické celky budou řízeny programovatelnými automaty, které budou umístěny v rozvaděči MaR tak, aby se minimalizovala celková délka kabeláže. Jednotlivé regulátory budou propojeny komunikační linkou BACnet MS/TP, BACnet IP nebo BACnet Ethernet s ostatními regulátory.

Z MaR rozvaděče budou do stávajícího datového RACKu DR0 přivedeny 4 datové kabely, pro připojení MaR regulátorů do VLAN BMS.

9.1. Monitoring prostorových teplot

Do prostoru knihoven (v 1.NP a 4.NP) a vstupních hal (1.PP, 1.NP a 4.NP) budou doplněny prostorová čidla teploty.

Ve vstupních halách budou použity „klasická“ odporová čidla, zapojená na vstupy ŘS MaR.

V prostoru knihoven / studoven budou (z důvodu nemožnosti doplnění nových kabelových tras) použity ethernetová čidla s komunikačním protokolem Modbus TCP. V každé měření knihovně budou umístěny 2 čidla (viz. půdorysy) umístěná na spodní straně stávajících stolů (tak, aby vzhledově co nejméně rušili). Čidla budou dodána spolu s PoE adaptérem pro napájení po stávající datové síti. Ethernetový kabel bude zapojen do stávajících datových zásuvek na stolech.

Do nového MaR rozvaděče DT30 se osadí převodník Modbus TCP / BACnet IP, který umožní přenos informací z teplotních čidel do systému BMS.

9.2. Monitoring výtahů

V objektu knihovny se nachází dva výtahy – jeden osobní a jeden nákladní (pro knihy). Z každého výtahu budou do MaR monitorovány 2 základní provozní a poruchové stavy. Jedná se o stávající výtahy, které budou upraveny pro možnost dálkové signalizace do MaR.

Půjde o signály:

- obecná porucha
- chod / provoz

Monitoring bude formou bezpotenciálových kontaktů, zapojených do nejbližšího rozvaděče MaR.

9.3. Monitoring zaplavení

V prostoru skladů v 1.PP (m.č. BVA06P01014 a BVA06P01003) budou umístěny čidla záplavy. Tyto čidla budou monitorována systémem MaR a jejich stav bude vizualizován v BMS.

9.4. Ovládání osvětlení

Ovládání osvětlení v objektu knihovny bude možné vzdáleně ovládat (vypínat) ze systému MaR (dle časového programu, zastřežení z EZS, ručně z BMS).

Ve stávajícím řešení je možné osvětlení ovládat tlačítky v řešených prostorách. Nově budou do stávajících ESIL rozvaděčů doplněny spínací prvky (multifunkční relé), kterými bude možné osvětlení ovládat také z MaR (při současném zachování ovladatelnosti přes stávající tlačítka).

Ovládání bude fungovat následujícím způsobem:

- osvětlení chodeb a schodišť (obecně prostor ovládaných z více míst) je spínáno přes stávající nástěnná tlačítka do ESIL rozvaděče. Tato tlačítka ovládají on/off kontakt impulsních relé v ESIL rozvaděčích. Stiskem tlačítka se osvětlení zapne, druhým stiskem se osvětlení vypne – toto je stávající stav.
- Nově bude ze systému MaR zapojeno ovládání off a on kontaktů impulsních relé. Po přivedení impulsu na off kontakt dojde vždy k vypnutí osvětlení. Po přivedení impulsu na on kontakt dojde vždy k zapnutí osvětlení.
- osvětlení ostatních prostor (studovny, prostory 1.PP) je řešeno nástěnné ovladače (příp. ovládací skříňky), které spínají přímo (nebo prostřednictvím stykačů) napájení pro osvětlení – toto je stávající stav.
- Nově budou do ESIL rozvaděčů doplněny (na příslušné světelné okruhy) ovládací stykače, které bude ovládat MaR a bude jimi moct zhasnout příslušný okruh osvětlení. Pro možnost ručního zapnutí bude navíc v rozvaděči také tlačítko.
- Po zastřežení příslušné oblasti (z EZS) MaR v tomto prostoru zhasne osvětlení.

Z výstupních expanderů EZS (dodávka SLP) budou do systému MaR monitorovány stavy zastřežení jednotlivých zón systému EZS (bezpotenciálové kontakty). Na základně informace o zastřežení příslušné zóny systém MaR vypne osvětlení v daném prostoru.

Připojení signálů bude ze svorkovnic příslušných ESIL rozvaděčů do rozvaděčů MaR. Profese MaR zajistí dodávku a připojení propojovací kabeláže na svorky rozvaděčů MaR a také dovybavení ESIL rozvaděčů o nové ovládací prvky. V rámci tohoto projektu dojde k náhradě stávajících impulsních relé za nové (původní vykazují chybovost).

Veškeré hodnoty se budou zobrazovat na dispečerském pracovišti BMS.

9.5. Měření energií a spotřeby médií

Měření spotřeby tepla

V objektu F budou měřeny tyto spotřeby tepla:

- spotřeba tepla objektu F (ve VS obj. C) – toto měření bude realizováno v rámci projektu Rekonstrukce obj. C a D

V rámci tohoto projektu se nebude doplňovat ani upravovat žádné zařízení.

Měření spotřeby vody

V objektu F budou měřeny tyto spotřeby vody:

- celková spotřeba studené vody objektu F (v m.č. BVA05P01009 obj. E)

Za stávající hlavní vodoměr pro objekt F (v m.č. BVA05P01009 obj. E) bude doplněn nový vodoměr, vybavení komunikačním rozhraním M-bus. M-bus sběrnice bude připojena do nové MaR rozvaděče DT30, ve kterém bude osazen převodník M-bus/BACnet MS/TP. Naměřené hodnoty spotřebované vody budou přenášeny po sběrnici M-Bus do řídicího systému a připraveny k dalšímu zpracování pro systém správy areálu.

Hodnota spotřebované vody se bude zobrazovat na dispečerském pracovišti BMS.

Měření odběru elektrické energie

V objektu F budou měřeny tyto spotřeby el. energie:

- celková nezálohovaná spotřeba objektu F (rozv. HRMO)

Do stávajícího hlavního rozvaděče objektu F (HRMO) bude doplněn nový elektroměr (vč. měřících proudových traf) s komunikačním rozhraním Modbus RTU. Modbus RTU sběrnice bude připojena do nového MaR rozvaděče DT30, na svorky regulátoru, vybaveného RS485 rozhraním.

Odběr elektrické energie bude monitorován a přenášen do systému MaR, kde bude dále zpracován a distribuován do BMS k dalšímu zpracování – vizualizace, archivace,

10. ČIDLA A AKČNÍ ČLENY MAR

Systém MaR bude používat 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 budou v provedení s vhodnými rozsahy.

Měřené veličiny – parametry a charakteristiky

Systém MaR bude měřit tyto veličiny:

- Teploty vzduchu – použití snímačů prostorových. Běžné teploty ovzduší hodnoty na hodnotě atmosférického tlaku.
- Spotřeba tepla – použití měřičů tepla do potrubí s výstupem na sběrnici M-Bus.

- Spotřeba elektrické energie – použití výstupů elektroměrů na sběrnici Modbus.

11. NAPÁJENÍ SYSTÉMU MaR

Veškeré dodávky napájení do rozvaděče MaR budou součástí tohoto projektu.

Napájení zařízení MaR – 1.kategorie (UPS)

Vlastní systém MaR bude pro udržení dat a možnosti provedení některých povelů i po výpadku síťového napájení napájen z rozvodů 230VAC 1.kategorie (UPS), napájení do – jde o vlastní spotřebu systému MaR.

Z tohoto zálohovaného zdroje napájení je napájen vlastní řídicí systém MaR, vč. veškerých připojení čidel a pohonů.

V rámci tohoto projektu dojde k položení nového napájecí kabelu mezi MaR rozvaděčem DT30 a stávajícím ESIL rozvaděčem RUPS-C (m.č. P01040) v 1.PP obj. C. Nový kabel bude položen ve stávajícím kabelovém žlabu na chodbě.

12. 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 objektů je používáno ještě komunikací na sběrnících RS485 na protokolech MODBUS RTU a M-BUS.

Instrumentace periferních prvků na BACnetu:

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

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

Instrumentace periferních prvků na Modbus RTU:

- Elektroměry - dodávka měřiče vč. instalace je v části MaR.

Modbus zařízení budou do technologické sítě BMS připojeny prostřednictvím komunikačních rozhraní Modbus na vybraných regulátorech MaR.

Instrumentace periferních prvků na M-Bus:

- Vodoměr – dodávka měřičů vč. instalace je v části MaR.

M-bus zařízení budou do technologické sítě BMS připojeny prostřednictvím převodníku M-BUS / BACnet MS/TP, umístěném ve vhodném rozvaděči MaR.

12.1. Rozšíření TLAN BMS

V rámci tohoto projektu dojde k rozšíření technologické sítě TLAN BMS.

Doplní se nový 24 vláknový optický kabel mezi stávající datové rozvaděče DR1 (1.NP obj. E) a DR4 (4.NP obj. E). V RACKu DR4 bude kabel ukončen na nové optické vaně a patch cordy propojen s nově doplněným 24-portovým PoE switchem, které budou sloužit pro TLAN BMS.

V RACKu DR1 bude patchcord kabely proveden propoj mezi stávající a novou optickou vanou. Z této optické vany vede stávající 24 vláknový optický kabel do RACKu DR0, 2 vlákna budou použita pro TLAN BMS. Zde bude doplněn druhý 24-portový PoE switch pro TLAN BMS.

Do RACKu DR0 je již nyní zapojena TLAN BMS.

13. VZDÁLENÁ SPRÁVA BUDOVY A DISPEČINK PROVOZU A ÚDRŽBY PAVILONU

Řídicí systém MaR bude po přenosových cestách připojen na dispečink správy Kampusu Bohunice (SUKB), a to po stávajících optických linkách vnitřní technologické sítě SUKB.

Řídicí systém MaR bude připojen do oddělených aktivních prvků Technologické sítě (zajistí SLP) TLAN BMS. Dále bude využito stávajícího připojení po přenosových cestách k serverům BMS MU. Infrastruktura BMS MU je pro toto rozšíření dostatečná, není třeba dodávat žádné HW ani SW komponenty. Vzdálená správa je 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.

Veškeré objektové technologie budou na úrovni objektu připojeny do technologické datové sítě TLAN BMS. SLP zajistil kabeláž a připojení těchto zařízení do technologické sítě. Dále přivedení do každého rozvaděče MaR kabel pro připojení datové zásuvky pro servisní účely. MaR zajistil propojení klíčových prvků systému MaR (převážně jednotlivých vstupně / výstupních regulátorů na sběrnici BACnet).

14. MONTÁŽ

14.1. Kabeláž a kabelové trasy

Jelikož se jedná o stávající objekt (převážně železobetonové konstrukce) je nutné zde minimalizovat nové kabelové trasy. Proto bude z části použita stávající datová síť v objektu (pro čidla teploty v knihovnách). Kabeláž pro čidla teploty na schodišti budou vedena v ohebných trubkách, zasekaná v cihelné stěně schodiště obj. E.

V prostoru 1.PP bude kabeláž vedena ve stávajících kabelových trasách (žlaby a podlahové kanály), v nutných případech zde budou doplněny nové žlaby a trubky nebo lišty. Veškeré nové prostoru bude stavebně zapraveny a bude provedena nový lokální výmalba dotčené části.

Při zásazích do pohledového betonu bude brán zřetel na jeho pohledovost. V případě narušení ŽB konstrukce budovy, je třeba finalizovat vrchní vrstvu cementovou stěrkou, vzhledově korespondující s okolními plochami stěn.

Jednotlivé kabely odbočující z tras budou v trubkách dle charakteru daného prostředí. Kabely budou označeny na obou koncích číslem dle schémat zapojení rozvaděčů.

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, ...) je nutné vést odděleně od slaboproudé kabeláže.

Vnější zemní svorky vnitřního oceloplechového rozvaděče musí být spojeny s uzemňovací soustavou samostatným vodičem o minimálním průřezu 6 mm² Cu s rozvedem ochranné sítě (ekvivalent Cu 25 mm²).

Veškerá kabeláž vcházející do budovy z vnějšího prostředí bude opatřena ochranou proti přepětí. Vnější svorky přepětových ochrann budou umístěny co nejbližší místu vstupu kabelů do objektu a budou uzemněny podle konstrukce přepětové ochrany a v souladu s ČSN.

Všechny prostupy kabelových tras požárními úseky (stěnami a podlahami) budou protipožárně utěsněny certifikovaným způsobem v souladu s čl I.8.6.1 ČSN 73 0802 (protipožární prostupy budou dodávkou jednotlivých profesí). V případě požadavku na požární odolnost prostupu musí být tento vstup zřetelně označen štítkem obsahujícím informace o: požární odolnosti, druhu nebo typu ucpávky, datu provedení, firmě, adrese a jméno zhotovitele a označení výrobce systému. Kabely procházející přes chráněnou únikovou cestu musí být v bezhalogenovém provedení (splňujícím vyhl. 23/2008) nebo opatřeny protipožárním nátěrem; v části MaR není požadavek na plnění funkčnosti při požáru.

14.2. 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.

14.3. Dispozice rozvaděče

Rozvaděč MaR bude umístěn v m.č. BVA06P01013 (rozvodna). Půjde o oceloplechový nástěnný rozvaděč s vnitřním vybavením (jistící prvky, stykače, pomocná relé, svorky, přepětové ochrany atd.). Krytí rozvaděče minimálně IP44, po otevření rozvaděče minimálně IP20.

Dveře rozvaděče musí být vybaveny jednotným systémem uzamykatelných uzávěrů. Přístroje, přepínače, tlačítka signální kontrolky apod. budou pevně osazeny na čelní ploše rozvaděče. Ve veřejně přístupných prostorách (chodby) budou ovladače a signálky umístěny uvnitř rozvaděče. Jednotlivé přepínače, kontrolní signálky, tlačítka, regulátory apod. umístěné na čelní ploše rozvaděčů budou popsány štítky (např. gravírovanými) dle výrobního projektu.

14.4. 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 – 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 oprávněnosti pro pracovníky obsluhy

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

15. BEZPEČNOST A HYGIENA PRÁCE

15.1. 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

15.2. Revize el. zařízení

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

15.3. 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.

15.4. Hygiena práce

Projektová dokumentace byla 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.

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

Požárně bezpečnostní řešení a jeho dopady na systém MaR

Členění objektů na požární úseky a charakteristika místností z hlediska požárních rizik je určena v dokumentaci požárně bezpečnostního řešení. Tomuto řešení se muselo přizpůsobit také řešení systému MaR: Kabeláž vedená do chráněných únikových cest bude provedena požárně odolnými kabely – zamezení hoření, funkčnost jednotlivých okruhů MaR nemusí být při požáru zajištěna.

16. POŽADAVKY NA PROFESE

16.1. část Správce IT

- zajistit zabezpečení adresy a přístupu v rámci technologické strukturované kabeláže do sítě BACnet na Velín Kampusu MU Brno.
- definovat datové zásuvky, které se použijí pro připojení PoE adaptérů pro čidla teploty ve studovnách
- zajistit prostorovou rezervou v RACKu DR0 a DR4 pro instalaci 1U PoE switche
- zajistit prostorovou rezervou v RACKu RD1 a DR2 pro instalaci optické vany

17. 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	Vodohospodárenství	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
9	Ostatní	...
10	Výměňiková stanice	60 Individuální regulace místností (IRC)
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
20	Vytápění a distribuce tepla	70 Měření energií a monitoring elektro
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
30	Vodohospodárenství	80 Výroba a rozvod chladu
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
40	Technologické vybavení laboratoří	90 Ostatní
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 Speciální technologie
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	hygrostat
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, CO2, kvalita vzduchu
CH	MAVH	zvlhčovač vzduchu
CS	MAVT	ovladač fan-coilu
HS	MAST	poloha přepínače
IV	MASH	informační tablo, optická/akustická signalizace
LL		Výška hladiny
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	vratová 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	blokace od PMO
SW	MABM	magnetický kontakt
TM	MAMM	porucha elektromotoru - termistor, termokontakt
TT	MART	termostat
XC	MASP	sdužená porucha - čerpadlo
XN	MASA	sdužená porucha - ost. zařízení
YA	MAMW	ventil (regulační, škrtící)
ZI	MAFB	přepěťová ochrana

první znak:

	regulátor
C	
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 (m3/hod, kW,...)
C	čerpadlo
D	split
E	elektrická veličina (napětí, proud, frekvence, ...)
F	fan-coil
G	vratová clona
H	vlhkost
I	jistič, stykač, přepěťová ochrana
J	jiné veličiny (rosný bod, vlhkost,...)
K	klapka
L	hladina
M	motor (informace ...), elektromotor
N	informace
O	rekuperátor
P	tlak, diferenční tlak
Q	celkové množství tepla, průtoku (m3, 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