

UKB G
UNIVERZITNÍ KAMPUS BOHUNICE
BRNO-BOHUNICE, ČESKÁ REPUBLIKA
G - DROBNÉ OBJEKTY

Investor	MASARYKOVA UNIVERZITA
Generální projektant	AiD team a.s.
Hl. inženýr projektu	Ing. arch. Jiří BABÁNEK
Přímý zpracovatel	Synerga a.s.



Revize	
00	2017 - 05 - 12
01	
02	
03	

Vypracoval	Ing. Jiří Hromek	
Ved. projektant	Ing. Radek Dohnal	

Číslo zakázky	3434 - 25
Stavba	UKB G - Drobné objekty
Stupeň	DVD
Název PS - SO	SO 103 - Rekonstrukce systému MaR a BMS
Část	01 - Rekonstrukce MaR a BMS

Název výkresu	TECHNICKÁ ZPRÁVA MAR
Datum	2017 - 05 - 12
Formát	18 × A4
Měřítko	-

stavba	stupeň	číslo PS - SO	část	výkres	revize
UKB G	DVD	103	01	030	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.....	6
8. HRANICE PROJEKTU.....	7
9. POPIS MAR A JEHO VAZEB	7
9.1. KONCEPCE TECHNICKÉ ŘEŠENÍ	7
9.2. REŽIMY PROVOZU SYSTÉMU.....	8
10. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ ŘÍZENÝCH TECHNOLOGIÍ.....	8
10.1. ÚPRAVY PROVEDENÉ V ROZVADĚČI ZRDC002	9
10.2. ÚPRAVY PROVEDENÉ V ROZVADĚČI ZRDC003.....	10
10.3. ÚPRAVY PROVEDENÉ V ROZVADĚČI ZDC201.....	11
10.4. ÚPRAVY PROVEDENÉ V ROZVADĚČI ZDC231 A 238 (A NOVÝ ROZVADĚČ ZDC217).....	11
10.5. MONITORING UPS	12
11. POPIS ZÁKLADNÍCH REGULAČNÍCH OKRUHŮ	12
12. ČIDLA A AKČNÍ ČLENY MAR	13
13. NAPÁJENÍ SYSTÉMU MAR	13
14. KOMUNIKAČNÍ LINKY A KOMUNIKAČNÍ PROTOKOLY	13
15. VZDÁLENÁ SPRÁVA BUDOVY A DISPEČINK PROVOZU A ÚDRŽBY PAVILONU	13
16. MONTÁŽ.....	14
16.1. KABELÁŽ A KABELOVÉ TRASY	14
16.2. DISPOZICE ROZVADĚČŮ	15
16.3. INDIVIDUÁLNÍ A KOMPLEXNÍ ZKOUŠKY.....	15
17. BEZPEČNOST A HYGIENA PRÁCE	15
17.1. PROVÁDĚNÍ STAVEBNĚ-MONTÁŽNÍCH PRACÍ	15
17.2. REVIZE EL. ZAŘÍZENÍ.....	15
17.3. KVALIFIKACE PRACOVNÍKŮ.....	16
17.4. HYGIENA PRÁCE.....	16
17.5. CHARAKTERISTIKA PROVOZU A PROSTŘEDÍ.....	16
18. POŽADAVKY NA PROFESE.....	16
18.1. ČÁST STAVBA.....	16
18.2. ČÁST SILNOPROUD, NN.....	16
18.3. ČÁST SLABOPROUD.....	16
18.4. ČÁST UŽIVATEL	17
19. PŘÍLOHA 1 – SYSTÉM ZNAČENÍ POLOŽEK A OKRUHŮ MAR	18



ÚVOD

1.1. IDENTIFIKAČNÍ A KONTAKTNÍ ÚDAJE

Investor : Masarykova Univerzita
Brno

Místo stavby : Masarykova Univerzita UKB-G
Brno

Generální projektant : AiD team a.s.
Netroufalky 797/7, 625 00 Brno - Bohunice

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

Zpracovatel MaR : Ing. Radek Dohnal, Ing. Jiří Hromek

Odpovědný projektant : Ing. Radek Dohnal

Datum : 05/2017

2. PŘEDMĚT PROJEKTU

Předmětem tohoto projektu je úprava části Měření a regulace (MaR) na stávajícím objektu Z v Kampusu Masarykovy univerzity v Brně-Bohunicích.

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

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

3. PROJEKTOVÉ PODKLADY

- Dokumentace skutečných stavů
- 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
DA	...	diesel agregát (záložní zdroj napájení)
ESIL	...	zařízení silnoproudé elektrotechniky a bleskosvody
FM	...	frekvenční měnič
HOP	...	hlavní ochranné pospojování
I/O	...	vstupně / výstupní
MaR	...	zařízení pro měření a regulaci
PS	...	předávací stanice vytápění
RPV	...	vzduchotechnické zařízení regulátor průtoku vzduchu
ŘJ	...	řídící jednotka
SLP	...	zařízení slaboproudé elektrotechniky
SPLIT	...	autonomní chlazení s oddělenou vnitřní a venkovní jednotkou
SW	...	software
TLAN	...	technologická datová síť
TUV	...	teplá užitková voda
UPS	...	zdroj nepřerušovaného napájení
ÚT	...	zařízení ústřední vytápění
VZT	...	zařízení vzduchotechniky
ZTI	...	zařízení zdravotnické

5. ROZSAH PROJEKTU

Projekt řeší:

Řídící mikroprocesorový systém zajišťuje řízení a monitorování následujících technických zařízení v objektu Z:

- automatizovaný provoz regulace chlazení a větrání

- monitorování provozu či provozního stavu vybraných veličin technologií, vybraných ventilátorů
- řízení průchodu hygienickou smyčkou
- monitoring prostorových teplot, vlhkostí a tlakových poměrů ve vybraných prostorech
- monitorování vybraných elektrických obvodů

Součástí projektové dokumentace MaR není tvorba vlastního programu ani tvorba vizualizačního prostředí části MaR v BMS; toto zajistí realizátor díla MaR a BMS.

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, 230/400VAC, 50Hz, TN-S, 3. kat.nap.(sít')
3+N+PE, 230/400VAC, 50Hz, TN-S, 2. kat.nap.(DA)
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 ZRDC002 0,5 kW (stávající MaR rozvaděč)
- rozvaděč ZRDC003 0,5 kW (stávající MaR rozvaděč)
- rozvaděč ZDC201 0,2 kW (stávající MaR rozvaděč)

- | | | |
|-------------------|--------|--------------------------|
| • rozvaděč ZDC231 | 0,2 kW | (stávající MaR rozvaděč) |
| • rozvaděč ZDC238 | 0,2 kW | (stávající MaR rozvaděč) |
| • rozvaděč ZDC216 | 0,3 kW | (nový MaR rozvaděč) |

CELKEM: 1,9 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 zařízením 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. HRANICE PROJEKTU

Hranicí projektů MaR a ESIL je přívod napájení pro rozvaděče MaR, který je součástí profese Elektroinstalace. Předávacím bodem MaR a ESIL budou svorky rozváděčů MaR.

9. POPIS MAR A JEHO VAZEB

9.1. Koncepce technické řešení

Pro měření a regulaci je navržen 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.
- 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. Zvýšený důraz je zde kladen na co nejjednodušší a nejefektivnější

topologii tak, aby spolu související regulované veličiny byly zapojeny do jednoho regulátoru a minimalizovala se tím komunikace mezi regulátory!

Jedná se o rozšíření stávajícího systému MaR/BMS Masarykovy univerzity, který se používá zejména v objektech 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.

Sledování, řízení a ovládání jednotlivých technologií z dispečerského pracoviště zůstane zachováno dle stávajícího stavu (dojde pouze k úpravě BACnet objektů dle nového rozdělení prvků mezi regulátory). BMS bude umožňovat obsluhu 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. Stávající koncové prvky - snímače, akční členy (vč. kabeláže k nim) zůstanou zachovány stávající. Změny se budou provádět pouze v rámci MaR rozvaděče, příp. doplněním nové komunikační kabeláže mezi rozvaděči. 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).

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 bude nainstalován do jednotlivých ŘJ příslušejících dané technologii.

10. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ ŘÍZENÝCH TECHNOLOGIÍ

Jednotlivé technologické celky budou řízeny programovatelnými automaty, které budou umístěny v rozvaděčích MaR dle stávajícího stavu připojení koncových prvků. Jednotlivé regulátory budou propojeny komunikační linkou BACnet MS/TP, BACnet IP nebo BACnet Ethernet s ostatními regulátory.

Stávající nevyhovující stav je způsoben především velkým zaplněním stávajících regulátorů a z toho plynoucích následných problémů a rizik (nemožnost rozšíření stávajícího systému, problematické zálohování), velké provázanosti jednotlivých technologií mezi regulátory (při výpadku jednoho regulátoru riziko problémů na většině technologií VZT) a také z nezálohovaného napájení celého ŘS. V rámci tohoto projektu dojde k náhradě za nové regulátory s větší pamětíovou

kapacitou, lepšimu rozložení řízených technologií mezi jednotlivé regulátory a napojení ŘS na zálohované (UPS) napájení (zajistí ESIL).

10.1. Úpravy provedené v rozvaděči ZRDC002

V rozvaděči dojde k demontáži stávajícího řídicího systému a náhradě za nový řídicí systém. Do rozvaděče budou osazeny dva nové regulátory s příslušnými vstupně/výstupními moduly a dále nezávislá sběrnice MaR, přivedená z MaR rozvaděče ZDC201 (ukončená na MaR sběrnici regulátoru 4700).

Regulátor (adresa 4700) bude řídit technologie:

- VZT č. 801 – větrání experimentálních místností, uživatelská část ve 2.NP a 3.NP
- VZT č. 802 – větrání experimentálních místností, konvenční část ve 2.NP
- ovládání vybraného osvětlení 1.NP a parkoviště

Regulátor (adresa 4800) bude řídit technologie:

- VZT č. 800 – větrání chovných místností ve 3.NP
- VZT č. 803 – větrání chodeb a skladů ve 2.NP a 3.NP

Stávající frekvenční měniče v MaR rozvaděči (pole 2 a 3) jsou připojeny na sběrnici BACnet MS/TP (celkem 6ks FM). V rámci oprav dojde k rozdělení této sběrnice mezi oba regulátory.

Také dva stávající elektroměry, připojené přes Modbus RTU rozhraní na ŘS budou nově zapojeny na nový regulátor.

Nové obsazení RS-485 portů obou regulátorů bude vypadat takto:

- regulátoru (adresa 4700)
 - první RS-485 port:
 - 2x FM pro VZT č. 801 – ozn. Z.104.52.YU1 a Z.104.52.YU2
 - 2x FM pro VZT č. 802 – ozn. Z.104.53.YU1 a Z.104.53.YU2
 - druhý RS-485 port:
 - stávající BACnet MS/TP sběrnice z MaR rozvaděče ZRDC001
- regulátoru (adresa 4800)
 - první RS-485 port:
 - 2x FM pro VZT č. 800 – ozn. Z.104.51.YU1 a Z.104.51.YU2
 - druhý RS-485 port:
 - stávající Modbus RTU sběrnice pro elektroměry (ESIL rozv. ZRH a ZRHN)

Přesné rozmístění nových regulátorů a vstupně/výstupních modulů v rozvaděči bude specifikováno ve výrobní dokumentaci realizátora stavby.

V souvislosti s výměnou regulátorů dojde k náhradě části vodičů, které budou z hlediska délky nevyhovující. Součástí úprav bude také oprava popisek vodičů, připojovaných na nové vstupně/výstupní moduly.

V rámci úprav komunikačních sběrnic budou do rozvaděče doplněny 4ks ukončovacích modulů sběrnice BACnet MS/TP.

Dále budou do rozvaděče doplněny dvě datové zásuvky TLAN BMS (zajistí profese SLP). A dále zde bude nově přivedeno zálohované (UPS) napájení (zajistí ESIL), na které budou připojeny nové regulátory (zapojeny na primární stranu transformátoru 2TR52). Tím bude zajištěn bezvýpadkový provoz systému MaR i v případě ztráty síťového (a příp. i DA) napájení.

A také dojde k náhradě stávajícího (nefunkčního) MaR osvětlení za nové a doplnění monitorovacího (napěťového) relé pro hlídání stavu napájení MaR rozvaděče.

10.2. Úpravy provedené v rozvaděči ZRDC003

V rozvaděči dojde k demontáži stávajícího řídicího systému a náhradě za nový řídicí systém. Do rozvaděče bude osazen nové regulátory s příslušnými vstupně/výstupními moduly a dále dvě nezávislé sběrnice MaR, přivedené z MaR rozvaděče ZRDC002 a ZDC216 (tyto sběrnice budou nově nataženy).

Regulátor (adresa 4600) bude řídit technologie:

- 2x hygienická smyčka ve 3.NP
- monitoring požárních klapků ve 3.NP
- monitoring a ovládání germicidních lamp ve 3.NP
- stávající zdroj chladu
- ovládání osvětlení chodby ve 3.NP

Sběrnice MaR (z rozv. ZDC216 – větev regulátoru 4700) bude řídit technologie:

- VZT č. 801 – monitoring prostorových teplot, vlhkostí a tlaků vybraných místností ve 3.NP
- VZT č. 801 – ovládání regulačních klapků větrání vybraných místností ve 3.NP
- VZT č. 801 – ovládání lokálních dochlazovacích jednotek ve 3.NP

Sběrnice MaR (z rozv. ZRDC002 – větev regulátoru 4800) bude řídit technologie:

- VZT č. 800 – monitoring prostorových teplot, vlhkostí a tlaků vybraných místností ve 3.NP
- VZT č. 800 – ovládání regulačních klapků větrání vybraných místností ve 3.NP

Stávající sběrnice BACnet MS/TP bude zachováno pouze pro IRC regulátory a zapojena do nového MaR regulátoru.

Nové obsazení RS-485 portů regulátor bude vypadat takto:

- regulátoru (adresa 4600)
 - první RS-485 port:
 - stávající BACnet MS/TP sběrnice pro IRC regulátory (DFC304R3)

- druhý RS-485 port:
 - rezerva

Přesné rozmístění nových regulátorů a vstupně/výstupních modulů v rozvaděči bude specifikováno ve výrobní dokumentaci realizátora stavby.

V souvislosti s výměnou regulátorů dojde k náhradě části vodičů, které budou z hlediska délky nevyhovující. Součástí úprav bude také oprava popisek vodičů, připojovaných na nové vstupně/výstupní moduly.

Dále budou do rozvaděče doplněny tři datové zásuvky TLAN BMS (zajistí profese SLP). A dále zde bude nově přivedeno zálohované (UPS) napájení (zajistí ESIL), na které budou přepojeno napájení celého MaR rozvaděče. Tím bude zajištěn bezvýpadkový provoz systému MaR i v případě ztráty síťového (a příp. i DA) napájení.

A také dojde k náhradě stávajícího (nefunkčního) MaR osvětlení za nové a doplnění monitorovacího (napěťového) relé pro hlídání stavu napájení MaR rozvaděče..

10.3. Úpravy provedené v rozvaděči ZDC201

V rozvaděči (který se skládá ze tří plastových rozvodnic) dojde k demontáži stávajícího řídicího systému a náhradě za nový řídicí systém. Do rozvaděče budou osazeny pouze rozšiřující vstupně/výstupní moduly, zapojené na MaR sběrnici z regulátoru 4700 (rozv. ZRDC002).

Sběrnice MaR (z rozv. ZRDC002 – větev regulátoru 4700) bude řídit technologie:

- VZT č. 802 - monitoring prostorových teplot, vlhkostí a tlaků vybraných místností ve 2.NP
- hygienická smyčka ve 2.NP
- monitoring požárních klappek ve 2.NP
- ovládání osvětlení chodby ve 2.NP

Stávající sběrnice BACnet MS/TP bude v rozvaděči zrušena (stávající kabely ukončeny na svorkovnici).

Přesné rozmístění nových regulátorů a vstupně/výstupních modulů v rozvaděči bude specifikováno ve výrobní dokumentaci realizátora stavby.

V souvislosti s výměnou regulátorů dojde k náhradě části vodičů, které budou z hlediska délky nevyhovující. Součástí úprav bude také oprava popisek vodičů, připojovaných na nové vstupně/výstupní moduly.

Dále budou do rozvaděče doplněny dvě datové zásuvky TLAN BMS (zajistí profese SLP). A dále zde bude nově přivedeno zálohované (UPS) napájení (zajistí ESIL), na které budou přepojeno napájení celého MaR rozvaděče. Tím bude zajištěn bezvýpadkový provoz systému MaR i v případě ztráty síťového (a příp. i DA) napájení.

Dojde k doplnění monitorovacího (napěťového) relé pro hlídání stavu napájení MaR rozvaděče.

10.4. Úpravy provedené v rozvaděči ZDC231 a 238 (a nový rozvaděč ZDC216)

Stávající MaR rozvaděče ZDC231 a ZDC238 se nacházejí v čisté zóně, což je z hlediska nutného servisování rozvaděčů nevhodné umístění. V rámci tohoto projektu dojde k přemístění veškeré řídicí logiky (vstupně/výstupních modulů, relé,...) do nové MaR rozvodnice ZDC216. Ve

stávajících rozvodnicích ZDC231 a ZDC238 zůstanou pouze svorkovnice (ostatní prvky budou demontovány), na kterých budou kabely od koncových prvků přepojeny do nové rozvodnice ZDC216.

Do rozvodnice ZDC216 budou osazeny pouze rozšiřující vstupně/výstupní moduly, zapojené na MaR sběrnici z regulátoru 4700 (rozv. ZDC201).

Sběrnice MaR (z rozv. ZDC201 – větev regulátoru 4700) bude řídit technologie:

- VZT č. 801 - monitoring prostorových teplot, vlhkostí a tlaků vybraných místností ve 2.NP
- VZT č. 801 – ovládání regulačních klapek větrání vybraných místností ve 2.NP
- VZT č. 801 – ovládání lokálních dochlazovacích jednotek ve 2.NP
- hygienická smyčka ve 2.NP
- monitoring a ovládání germicidních lamp ve 2.NP
- ovládání osvětlení chodby ve 2.NP

Stávající sběrnice BACnet MS/TP v rozvodnicích ZDC231 a ZDC238 bude „proklemována“ (svorky vstupního kabelu budou připojeny na svorky výstupního kabelu) a dále využita pro BACnet MS/TP sběrnici IRC regulátorů (DFC304 R3).

Přesné rozmístění nových regulátorů a vstupně/výstupních modulů v rozvaděči bude specifikováno ve výrobní dokumentaci realizátora stavby.

V souvislosti s výměnou regulátorů dojde k náhradě části vodičů, které budou z hlediska délky nevyhovující. Součástí úprav bude také oprava popisek vodičů, připojovaných na nové vstupně/výstupní moduly.

Dále budou do rozvodnice ZDC216 doplněny dvě datové zásuvky TLAN BMS (zajistí profese SLP). A dále bude nově přivedeno zálohované (UPS) napájení (zajistí ESIL), na které bude přepojeno napájení celého MaR rozvaděče (platí pro rozv. ZDC231, ZDC238 i ZDC216). Tím bude zajištěn bezvýpadkový provoz systému MaR i v případě ztráty síťového (a příp. i DA) napájení.

Dojde k doplnění monitorovacího (napětového) relé pro hlídání stavu napájení MaR rozvaděče.

10.5. Monitoring UPS

Do místnosti slaboproudu (m.č. 106) bude doplněna nová UPS (zajistí ESIL), pro zálohované napájení MaR rozvaděčů.

Tato UPS bude monitorována do systému BMS prostřednictvím komunikačního protokolu SNMP – bude využito stávající gateway na dispečinku Kampusu MU Brno.

11. POPIS ZÁKLADNÍCH REGULAČNÍCH OKRUHŮ

Z technologického hlediska nedojde v objektu k žádným změnám. Z důvod výměny regulátorů (a nového umístění jednotlivých signálů na vstupně/výstupní moduly) a na žádost investora dojde ke kontrole a případným úpravám stávajících regulačních algoritmů.

12. ČIDLA A AKČNÍ ČLENY MAR

Veškeré čidla a akční členy zůstanou zachovány stávající, vč. kabeláže k nim.

13. NAPÁJENÍ SYSTÉMU MAR

Veškeré dodávky napájení do rozvaděče MaR zajistí profese ESIL (silnoproudé rozvody elektro). Hodnoty příkonů pro jednotlivé rozvaděče MaR byly předány profesi ESIL.

Napájení zařízení MaR – 1.kategorie (UPS)

Nově bude do MaR rozvaděčů ZRDC002, ZRDC003, ZDC201, ZDC231, ZDC238 a ZDC216 přivedeno zálohované napájení UPS. V rozvaděči ZRDC002 bude napájet vlastní systém MaR, v ostatních rozvaděcích celý rozvaděč (nejsou zde žádné výkonové odběry). Toto napájení bude sloužit pro udržení dat a možnosti provedení některých povelů i po výpadku napájení 2.kat.

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

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 komunikace na sběrnici RS485 na protokolu MODBUS RTU.

Instrumentace periferních prvků na BACnetu:

- Frekvenční měniče vzduchotechnických jednotek – BACnet MS/TP (stávající)

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

Instrumentace periferních prvků na MODbus RTU:

- Elektroměry – stávající elektroměry

MODbus zařízení jsou do technologické sítě BMS připojeny prostřednictvím komunikačních rozhraní MODbus na vybraných regulátorech MaR.

15. VZDÁLENÁ SPRÁVA BUDOVY A DISPEČINK PROVOZU A ÚDRŽBY PAVILONU

Nový řídicí systém MaR bude po přenosových cestách připojen na dispečink správy Kampusu Bohunice (SUKB), a to po stávajících optických linkách vnitřní technologické sítě SUKB. MaR zajistil propojení klíčových prvků systému MaR (převážně jednotlivých vstupně / výstupních regulátorů na sběrnici BACnet).

Řídicí systém MaR je připojen do oddělených aktivních prvků Technologické sítě TLAN BMS. Pro toto připojení bude využito stávajících datových rozvodů, které budou v některých případech

rozšířeny tak, aby v každém rozvaděči byla 1 servisní zásuvka a 1 rezervní zásuvka. Nové rozvody TLAN BMS budou zapojeny na rezervní porty stávajících aktivních prvků TLAN BMS (zajistí SLP).

Dále bude využito stávajícího připojení po přenosových cestách k serverům BMS MU. Vzdálená správa bude umožněna z kteréhokoliv počítače v síti MU (po autentizaci uživatele).

Pro plnou implementaci upravené technologie MaR do stávajícího systému BMS budou upraveny stávající vizualizační obrazovky BMS.

Dále je požadavek uživatele na úpravu:

- konfiguračního souboru AlarmGraphicMap.
- sumarizace (podbarvování) technologií a celého pavilonu
- trendlogů v Historianu, konsolidace dat z původních a nových trendlogů
- vytvoření multitrendů na nových kontrolerech MaR
- uživatelských práv v BMS MU
- kontrolu regulačních algoritmů a jejich úpravy (zejména řízení rekuperátorů u VZT jednotek, dále dle výsledků kontroly)

16. MONTÁŽ

16.1. Kabeláž a kabelové trasy

Veškeré kabelové trasy ke koncovým prvkům MaR zůstanou zachovány. V rámci tohoto projektu dojde k natažení nové komunikační kabeláže mezi rozvaděči MaR:

- vnitřní sběrnice MaR mezi rozvaděči ZRDC002 a ZDC201
- vnitřní sběrnice MaR mezi rozvaděči ZRDC002 a ZRDC003
- vnitřní sběrnice MaR mezi rozvaděči ZDC201 a ZDC216
- vnitřní sběrnice MaR mezi rozvaděči ZDC216 a ZRDC003

A dále budou nově nataženy vícežilové kabely jako propoj stávajících rozvaděčů v čisté zóně (ZDC231, ZDC238) s novým rozvaděčem (ZDC216).

Pro novou kabeláž budou v maximální míře využity stávající kabelové trasy a stoupací trasy. V místech, kde žádné nejsou (kabeláž k novému rozvaděči ZDC216), bude trasa umístěna nad podhledem v kabelových žlabech. 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 je nutné vést odděleně od slaboproudé kabeláže.

Vzhledem k tomu, že část kabeláže bude nutné vést přes čisté prostory, je nutné důsledně koordinovat veškeré stavební práce tak, aby došlo k minimálnímu narušení provozu objektu Z a současně, aby nutné odstávky byly co nejkratší (s maximální dobou jednotlivé odstávky 6hod) a dopředu projednané se zástupci uživatele a SUKB. Dodavatel před začátkem prací předloží harmonogram prací a plánovaných odstávek.

Všechny prostupy nových kabelových tras požárními úseky (stěnami a podlahami) budou opětovně protipožárně utěsněny certifikovaným způsobem v souladu s čl I.8.6.1 ČSN 73 0802. 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.

16.2. Dispozice rozvaděčů

Veškeré rozvaděče budou zachovány stávající, mimo rozvaděč ZDC216, který bude nový. Tento rozvaděč bude umístěn na chodbě 2.NP (m.č. 216) ve stávajícího rozvaděče ESIL.

Stavební část zajistí pro tento rozvaděč obezdění z SDK. Napájení (UPS přívodem) zajistí profese ESIL, přívod TLAN BMS zajistí profese SLP.

Půjde o oceloplechový nástěnný rozvaděč s vnitřním vybavením (jistící prvky, stykače, pomocná relé, svorky, přepětové ochrany atd.). Krytí rozvaděče minimálně IP42, po otevření rozvaděče minimálně IP20.

Dveře rozvaděče budou vybaveny jednotným systémem uzamykatelných uzávěrů shodným se stávajícími rozvaděči v objektu. Přístroje, přepínače, tlačítka signální kontrolky apod. budou pevně osazeny uvnitř rozvaděče.

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 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

17.2. 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.

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. 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.

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 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.

18. POŽADAVKY NA PROFESI

18.1. část Stavba

- zajištění niky pro MAR rozvaděč ZDC216 v m.č. 216.
- stavební zapravení pro profesi MaR
- opětovné zajištění vzduchové těsnosti narušených čistých prostorů

18.2. část Silnoproud, NN

- zálohované napájení (UPS) pro rozvaděče MaR dle požadavků MaR (viz. bod 6.4).
- uzemnění nového rozvaděče MaR (ZDC216)
- dodávka a montáž UPS zařízení vč. komunikačního portu SNMP. UPS zařízení s výkonem pro splnění požadavků napájení MaR rozvaděčů.

18.3. část Slaboproud

- přivést vývody strukturované kabeláže (TLAN BMS) k rozvaděčům MaR.



18.4. část Uživatel

- zajistit volné porty na stávajících aktivních prvcích TLAN BMS (celkem 10 portů)
- zajistit nastavení stávajících aktivních prvků TLAN BMS pro připojení nových regulátorů MaR a nové UPS.



19. PŘÍLOHA 1 – SYSTÉM ZNAČENÍ POLOŽEK A OKRUHŮ MAR

Okruh č.	Popis okruhu	500	Vzduchotechnika
0	Všeobecné	501	VZT č.1
1	Výměňníková 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	509	VZT č.9
9	Ostatní
10	Výměňníková 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	Vodohospodářství	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	Spotřeba plynu	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	
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, CO ₂ , 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	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	sdrúžená porucha - čerpadlo
XN	MASA	sdrúžená porucha - ost. zařízení
YA	MAMW	ventil (regulační, škrtící)
ZI	MAFB	přepětová 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	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 ³ /hod, kW,...)
C	čerpadlo
D	split
E	elektrická veličina (napětí, proud, frekvence, ...)
F	fan-coil
G	vratová clona
H	vlhkost
I	jistič, stykač, přepětová 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 (m ³ , 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