

UNIVERZITNÍ KAMPUS

BRNO-BOHUNICE, ČESKÁ REPUBLIKA

INVESTOR	MASARYKOVA UNIVERZITA
GENERÁLNÍ DODAVATEL	
MANAŽER PROJEKTU	
GENERÁLNÍ PROJEKTANT	A PLUS a.s.
PŘÍMÝ ZPRACOVATEL	SYNERGA a.s.



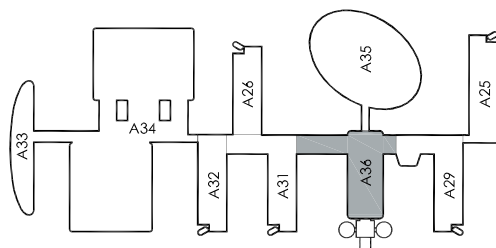
JAROMÍR ČERNÝ KAREL TUZA PETR UHLÍŘ

REVIZE

00	2014 - 09 - 01
01	2014 - 09 - 29 Úprava TZ - M. Fojtík
02	
03	

VYPRACOVAL MARTIN FOJTÍK
JIRÍ HROMEK

VED. PROJEKTANT MARTIN BERAN



±0,000 = 281,700 BPV

ČÍSLO ZAKÁZKY	3120 - 05
STAVBA	CESEB
STUPEŇ	DWB
NÁZEV PS - SO	SO III 311 - PAVILON A 36
ČÁST	13 - MĚŘENÍ A REGULACE
NÁZEV VÝKRESU	TECHNICKÁ ZPRÁVA

DATUM	2014 - 09 - 01
FORMÁT	18 x A4
MĚŘÍTKO	

STAVBA	STUPEŇ	ČÍSLO PS - SO	ČÁST	VÝKRES	REVIZE
BIO	DWB	000	00	617	01

OBSAH

1. ÚVOD	4
1.1. IDENTIFIKAČNÍ A KONTAKTNÍ ÚDAJE	4
2. PŘEDMĚT PROJEKTU.....	5
3. PROJEKTOVÉ PODKLADY	5
4. POUŽITÉ ZKRATKY A SYMBOLY	5
5. ROZSAH PROJEKTU.....	5
6. PROVOZNÍ PODMÍNKY	6
6.1. ROZVODNÁ SOUSTAVA.....	6
6.2. OCHRANA PŘI PORUŠE A OCHRANA ZÁKLADNÍ.....	6
6.3. PROSTŘEDÍ.....	6
7. PŘEDPISY A NORMY.....	6
8. HRANICE PROJEKTU.....	7
9. POPIS MAR A JEHO VAZEB.....	8
9.1. KONCEPCE TECHNICKÉ ŘEŠENÍ.....	8
9.2. REŽIMY PROVOZU SYSTÉMU.....	8
10. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ ŘÍZENÝCH TECHNOLOGIÍ	9
10.1. VZT 2201 – VĚTRÁNÍ LABORATOŘÍ ZÁPAD, STÁVAJÍCÍ STAV	9
10.2. VZT 2201 – VĚTRÁNÍ LABORATOŘÍ ZÁPAD, NOVÝ STAV	9
10.3. VZT ZAŘÍZENÍ KLIMATIZAČNÍ CÍRKULAČNÍ – FANCOILY	10
V MÍSTNOSTI BUDE NOVĚ PŘIDÁNA DVĚ FCU JEDNOTKY.	10
10.4. MONITORING PROSTOROVÝCH TEPLOT	10
11. POPIS ZÁKLADNÍCH REGULAČNÍCH OKRUHŮ	10
11.1. AUTOMATICKÁ INDIVIDUÁLNÍ REGULACI KLIMATIZACE VYBRANÝCH MÍSTNOSTÍ	10
12. ČIDLA A AKČNÍ ČLENY MAR.....	10
13. NAPÁJENÍ SYSTÉMU MAR	11
14. KOMUNIKAČNÍ LINKY A KOMUNIKAČNÍ PROTOKOLY.....	11
15. MONITOROVACÍ SYSTÉMU BMS	11
16. VZDÁLENÁ SPRÁVA BUDOVY A DISPEČINK PROVOZU A ÚDRŽBY PAVILONU	12
17. MONTÁŽ	12
17.1. KABELÁŽ A KABELOVÉ TRASY	12
17.2. INSTALACE ZAŘÍZENÍ MAR.....	12
17.3. DISPOZICE ROZVADĚČŮ	12
17.4. INDIVIDUÁLNÍ A KOMPLEXNÍ ZKOUŠKY.....	12
18. BEZPEČNOST A HYGIENA PRÁCE.....	13
18.1. PROVÁDĚNÍ STAVEBNĚ-MONTÁŽNÍCH PRACÍ.....	13
18.2. REVIZE EL. ZAŘÍZENÍ.....	13
18.3. KVALIFIKACE PRACOVNÍKŮ	13
18.4. HYGIENA PRÁCE.....	13
18.5. CHARAKTERISTIKA PROVOZU A PROSTŘEDÍ	14
19. POŽADAVKY NA PROFESE	14
19.1. ČÁST CHLAZENÍ	14
19.2. ČÁST VZDUCHOTECHNIKA	14
19.3. ČÁST SILNOPROUD, NN.....	14



SYNERGA, a.s.
Sladkého 13
617 00, Brno

MU V BRNĚ, CESEB
PAVILON A36
MĚŘENÍ A REGULACE

19.4.	ČÁST BMS (ČÁST BMS JE SOUČÁSTÍ PROJEKTU MAR)	15
20.	PŘÍLOHA 1 – SYSTÉM ZNAČENÍ POLOŽEK A OKRUHŮ MAR	16

1. ÚVOD

1.1. IDENTIFIKAČNÍ A KONTAKTNÍ ÚDAJE

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

Objednatel: A - Plus a.s.
Česká 12, 602 00 Brno

Místo stavby: Univerzitní Kampus Bohunice

Generální projektant: A PLUS BRNO a.s.
Česká 12, 602 00 Brno

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

Zpracovatel MaR: Ing. Martin Fojtík
Ing. Jiří Hromek

Odpovědný projektant: Ing. Martin Beran

Datum: 09/ 2014

2. PŘEDMĚT PROJEKTU

Předmětem tohoto projektu je část Měření a regulace (MaR) objektu A36 pro doplnění dodatečného chlazení společně s dodatečným doplněním části VZT v 1.PP v pavilonu A36 – místnost č. 1S26. Ve stávajících ostatních místnostech pavilonu zůstane systém topení, chlazení a MaR beze změn.

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

3. PROJEKTOVÉ PODKLADY

- Dokumentace skutečného stavu
- 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

ACCESS	...	elektronický přístupový systém
BMS	...	systém správy budovy (building management system)
CCTV	...	kamerový dohledový systém
CHL	...	zařízení chlazení
EZS	...	elektronická zabezpečovací signalizace
NN	...	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

Dodatečné chlazení MaR bude považováno za rozšíření stávajícího systému tak, aby byl celý systém kompatibilní a provozuschopný. Součástí projektu je doplnění ovládání klapky pro regulaci odtahů z místnosti č. 1S26.

Projekt řeší:

Řídicí mikroprocesorový systém bude zajišťovat řízení a monitorování následujících technických zařízení v objektu F311 - A36:

- automatizovaný provoz regulace chlazení místností
- monitorování provozu či provozního stavu vybraných veličin
- monitoring prostorových teplot
- řízení odtahů z laboratoře

Součástí projektu MaR není tvorba vlastního programu regulátorů a vizualizační prostředí části MaR v BMS; toto zajišťuje 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.(MG)
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 (doplňová):

- 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 byly určeny vnější vlivy v rámci protokolu č.04/2012/A36, revize 00 ze dne 20.3.2012, Dokument stanovení bezpečnostních rizik nebyl předán.

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 „Koncepce BMS MU.pdf“, „Popis individuální regulace v místnostech.pdf“ a „Metodika_nasazování_a_úprav_komponent_BMS.pdf“ verze 1.3.1, tato metodika je nadřazena veškeré dokumentaci.

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.

Nejdůležitější normy uvádíme:

- ČSN 33 0010/84 Elektrická zařízení. Rozdělení a pojmy.
- ČSN 33 0120/01 Normalizovaná napětí IEC.
- ČSN 33 0165/92, Z3 3.08t Značení vodičů barvami nebo číslicemi.
- ČSN 33 1310/09 ed.2, Bezpečnostní předpisy pro el. zařízení určená pro užívání osobami bez el.techn. kvalifikace.
- ČSN 33 1500/91, Z4 9.07t Revize elektrických zařízení.
- ČSN 33 2000-1/09 ed.2, Elektrická instalace nízkého napětí - Část 1 : Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice.
- ČSN 33 2000-3/95, Z3 5.09t. Stanovení základních charakteristik.
- ČSN 33 2000-4-41/07 ed. 2, Ochrana před úrazem elektrickým proudem.
- ČSN 33 2000-4-46/02 ed. 2, Odpojování a spínání.
- ČSN 33 2000-4-473/94, Z1 12.95t, O1 7.07t, Opatření k ochraně proti nadproudům.
- ČSN 33 2000-5-51/10 ed.3, Výběr a stavba elektrických zařízení, všeobecné předpisy.
- ČSN 33 2000-5-52/12 ed.2, Výběr a stavba el. zařízení – Elektrická vedení.
- ČSN 33 2000-5-523/03 ed.2, Dovolené proudy v el. rozvodech.
- ČSN 33 2000-5-54/12 ed.3, Uzemnění a ochranné vodiče.
- ČSN 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.
- Nařízení vlády č. 93/2012 Sb. Nařízení vlády, kterým se mění nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění nařízení vlády č. 68/2010 Sb.

8. HRANICE PROJEKTU

Hranicí projektů MaR a NN je hlavní přívod napájení pro rozvaděče MaR, který je součástí profese Elektroinstalace. Předávacím bodem MaR a NN jsou svorky rozváděčů MaR.

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

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 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 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 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.

Z dispečerského pracoviště bude umožněno obsluhu sledovat, řídit a ovládat jednotlivé technologie jednak zadáním žádaných hodnot daných veličin, jednak zadáním povelů pro zařízení.

Řídicí systém bude z důvodů zajištění plné kompatibility s BMS MU a optimalizace provozních nákladů bude realizován pomocí 100% kompatibilních komponent k již instalovanému řídicímu systému.

Na ŘJ nebo na vstupně/výstupní moduly budou napojeny jednotlivé snímače a akční členy daného technologického zařízení.

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

Provozně bude požadováno nastavení dvou rozmezí teplot, které centrálně nastaví SUKB, např.

- Léto: chlazení 23 - 26°C
- Zima: topení 19 - 22°C

Uživatelé si mohou v místnosti na ovladači nastavit požadovanou hodnotu teploty v rozmezí předdefinovaných hodnot a tím docílit tepelné pohody jednotlivých místností.

Dle standardu SUKB je možno nastavit víkendový režim (útlumový), použít na ovladači tlačítko přítomnosti a tlačítko odchodu (pokud uživatel odejde dříve, než je útlum). Navíc bude doplněna funkce – vypnutí chlazení. V tomto případě nezávisle bude spuštěno topení.

9.2. **Režimy provozu systému**

V rámci automatického režimu jsou jednotlivá provozní zařízení technologie regulovány a ovládány 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 RJ příslušejících dané technologii místnosti.

10. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ ŘÍZENÝCH TECHNOLOGIÍ

Jednotlivé technologické celky budou řízeny programovatelnými automaty, které budou umístěny ve vhodně umístěných rozvodnicích 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 v areálu Kampusu MU.

10.1. VZT 2201 – Větrání laboratoří západ, Stávající stav

Vzduchotechnická jednotka bude větrat prostory laboratoří. Přívod, úpravu a odvod vzduchu do resp. z uvedených prostorů zajistí VZT jednotka umístěná v m.č. 1S23.

VZT jednotka bude obsahovat vstupní a výstupní uzavírací klapku, 2x vstupní a 1x výstupní filtr, vodní ohříváč, chladič, zvlhčovač, deskový rekuperátor (pro zpětné získávání tepelné energie) a přívodní a odtahový ventilátor s FM.

VZT jednotka bude vybavena deskovým rekuperačním systémem pro zpětné získávání tepla a s přenosem vlhkosti. VZT jednotka bude vybavena motory s frekvenčními měniči (dodávka MaR) a bude řízena dle teploty přívodního vzduchu.

Výkon chlazení bude regulován v škrtkém ventilu v rozsahu 0-100% řídicím signálem 0-10V. Výkon ohřívacího dílu bude regulován spojitě pomocí pohonu s řízením 0-10V na základě výstupní teploty VZT.

Systém MaR monitoruje a zajišťuje VZT jednotkou stálou vlhkost dle předepsaných hodnot. Regulace vlhkosti je prováděna autonomním regulátorem, který je součástí dodávky parního vyvíječe (dodávka VZT). Řídicí systém MaR komunikuje s parním vyvíječem a jeho regulátorem pomocí spojitěho signálu 0-10VDC, povelu START/STOP a komunikačním rozhraním MODBUS RTU (monitoring). Signálem z bezp. hygrostatu (dodávka VZT), bude provoz zvlhčovače blokován. Silové napájení zvlhčovače zajistí profese NN. MaR zajistí ke zvlhčovači přívod napájení pro regulační část (230V).

Přívod požadovaného objemu vzduchu do laboratoří bude zaregulován při seřizování výkonu VZT jednotky profesí VZT.

V laboratořích s digestoří bude regulátor průtoku vzduchu umístěn na odtahu centrální VZT jednotky (na odtahu digestoře bude zpětná klapka). Při běžném provozu (digestoř vypnuta) bude regulátor průtoku otevřen. Při spuštění motoru digestoře (do MaR signál z NN stykače příslušného motoru) dojde k uzavření regulátoru průtoku (a snížení výkonu odtahového motoru) a odtah vzduchu z místnosti bude probíhat přes digestoř.

Pro stíněné komory uvnitř místností 1S27 a 1S29 bude před každou komorou umístěn vypínač. Před začátkem pokusu obsluha tímto vypínačem uzavře vzduchotechnické klapky do a ze stíněné komory a současně vypne příslušný fancoil. Po skončení pokusu přepne vypínač do původní polohy, čímž se otevrou klapky a fancoil začne fungovat podle původního časového programu.

10.2. VZT 2201 – Větrání laboratoří západ, nový stav

V místnosti 1S26 bude doplněn technologický odtah od z místnosti. Na odtahové potrubí z místnosti a na odtahové potrubí od mikroskopu bude nově dodána uzavírací vzduchotechnická klapka se servopohonem v dodávce vzduchotechniky. Na stěně bude umístěno tlačítko, při sepnutí tlačítka bude uzavřena klapka na odtahu z místnosti a bude otevřena uzavírací klapka na

technologickém odtahu od mikroskopu. Dále zde jsou umístěny ruční regulační klapky, které budou nastaveny technikem při zaregulování místnosti.

10.3. VZT zařízení klimatizační cirkulační – Fancoily

V místnosti bude nově přidána dvě FCU jednotky.

ŘJ bude umístěna v příslušné rozvodnici MaR v m.č. 1S26. Rozvodnice je umístěna nad podhledem u dveří v m.č. 1S26. Provoz těchto FCU je řízen zvlášť k tomu určenými kontrolery, mezi jehož základní funkce patří řízení provozu ventilátorů FCU ve 3 stupních, řízení množství chladicího média vstupujícího do chladiče, řízení tepelného výkonu ÚT v místnosti (ovládání množství média do radiátorů), kontrola polohy okenních křídel – vytápí se nebo chladí jen při uzavřených oknech (pokud je v místnosti okno).

V místnosti 1S26 je obsaženo topné těleso, na kterém je umístěna elektrotermická hlavice a bude dodán pohon (dodávka MaR).

Musí být odděleny teploty pro topení a chlazení, tak aby nedocházelo k současnému chlazení a topení. Systém chlazení musí umožňovat nastavit zvlášť teplotu pro chlazení a zvlášť teplotu pro topení. Řízení provozu jednotek FCU je řešeno regulací otáček ventilátoru a škrcením média na regulační armatury s elektrotermickým pohonem (dodávka CHL).

10.4. Monitoring prostorových teplot

Systém MaR bude monitorovat prostorové teploty s fancoily.

11. POPIS ZÁKLADNÍCH REGULAČNÍCH OKRUHŮ

11.1. Automatická individuální regulaci klimatizace vybraných místností

- Řízení 3-otáčkových ventilátorů fancoilů dle časového programu a dle nastavení uživatelem
- Vzájemná blokáda současného provozu topení a chlazení
- Při poklesu teploty pod 5 stupňů se bude aktivovat topení, ochrana proti zamrznutí.
- Řízení pohonů topných těles v místnosti podle nastavené a změřené prostorové teploty.
- Řízení pohonů chladicí vody pro fancoily (2-trubkové) podle nastavené a změřené prostorové teploty.
- Monitoring prostorové teploty v místnosti s fancoilem.
- Ovládání odtahových klapek VZT, při povelu od tlačítka bude uzavřena klapka z místnosti a vzduch odtahován přes technologický odtah od mikroskopu.

12. ČIDLA A AKČNÍ ČLENY MAR

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

Do skupiny akčních členů patří ventily se servopohony:

- Regulační ventily chladné vody pro FCU s elektrotermickými pohony 24V (vše dodávka VZT)
- Klapkové servopohony 0-10V pro VZT (dodávka VZT)

- Ventily pro topná tělesa s elektrotermickými pohony (dodávka MaR)

13. NAPÁJENÍ SYSTÉMU MaR

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

Napájení rozvodnic FCU MaR – 3.kategorie

Rozvodnice MaR zajišťující provoz zařízení FCU budou napájeny ze síťového rozvodu 230 VAC 3. kategorie.

14. 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.

Pro vnitřní účely systému MaR uvnitř pavilonu je používáno ještě komunikací na sběrnicích RS485 na protokolech MODBUS RTU a M-BUS.

15. MONITOROVACÍ SYSTÉMU BMS

Systém dodatečného chlazení bude připojen do systému MaR a následně propojen s nadřazeným systémem BMS. Technické řešení bude umožňovat:

Ovládaní FanCoil:

- FC Režim – automaticky, stop
- Binární ovládaní režimu FC
- Povel AUTOMAT
- Povel Manuál STOP
- FC Status – Stop, Chod,
- Status každého ventilátoru – Stop, Chod, Alarm, Servis
- Žádané hodnoty
- Měřené teploty - °C
- Hodnota otevření a ovládaní ventilů

Dále v systému BMS bude doplněno zobrazení a ovládaní FCU s následujícími informacemi o Fan Coilu:

- Číslo místnosti s aktuálně navoleným režimem
- Aktuální teplota v místnosti
- Žádaná hodnota (tuto může nastavit i uživatel v místnosti)
- Minimální povolená hodnota – uživatel nemůže nastavit žádanou hodnotu nižší než tato hodnota

- Maximální povolená hodnota – uživatel nemůže nastavit žádanou hodnotu vyšší než tato hodnota
- Chlazení – stav chladicí jednotky (šedá = vypnuto , modrá = zapnuto) a hodnota otevření ventilu chladicí jednotky
- Topení – stav režimu topení (šedá = vypnuto , červená = zapnuto) a hodnota otevření topné hlavice u radiátoru.
- Okno – stav „Otevřeno“ nebo „Zavřeno“ , při otevřeném okně je blokován chod fancoilu a topení je utlumeno. Pokud je v místnosti Fan Coil a místnost nemá okno je zobrazen stav „Není“
- Ovládání Fan Coilu z BMS se provádí dvěma tlačítky
- Auto – přepnutí do automatického režimu
- Stop – vypnutí
- Stop – vypnutí chlazení

Fancoily jsou používány pouze pro dochlazení prostředí a jsou plně funkční pouze v období kdy je provozován zdroj chladu. Jinak může řídicí jednotka ovládat pouze ventilátor fancoilu a termoelektrickou hlavici radiátoru.

Dle Nařízení vlády č. 93/2012 bude nastavení rozdílných rozmezí teplot pro topení a pro chlazení.

16. 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 optických linkách vnitřní technologické sítě SUKB budované v rámci profese slaboproudu. Vlastní pracoviště dispečinku SUKB bylo vybudováno v rámci Modré etapy a je běžně provozováno.

Pro plnou implementaci doplnění chlazení v 1PP pavilonu A36 do stávajícího systému BMS Kampusu MU na dispečink SUKB bude tento systém doplněn o SW aplikace.

17. MONTÁŽ

17.1. Kabeláž a kabelové trasy

Rozvody budou uloženy v trubkách na příchýtkách nad podhledem. Dále budou přívody k ovládacímu panelu, termohlavici a stoupání vedeny v dutině sádrokartonové příčky. Kde vedení nebude možné uložit ve stěně bude kabel uložen ve vkladací liště.

Převážná část kabeláže MaR (vzhledem k tomu, že nenapájí ani neovládá žádná požárně - bezpečnostní zařízení) bude zhotovena z běžných kabelů CYKY, JYTY.

17.2. 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.

17.3. Dispozice rozvaděčů

V místnostech s individuální regulací budou rozvaděče řešeny pomocí plastových vestavných nebo nástěnných rozváděčových skříněk příslušného krytí IP 40/20 dle povahy dané místnosti.

17.4. 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, 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

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

18. BEZPEČNOST A HYGIENA PRÁCE

18.1. 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

18.2. 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.

18.3. 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 elektrinou a znalost postupu a způsobu hlášení závad na svěřeném zařízení.

18.4. 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.

18.5. Charakteristika provozu a prostředí

Prostředí a provoz zařízení systému MaR

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

Prostředí jednotlivých místností je stanoveno komisí generálního projektanta a investora a je uvedeno v Knize místností.

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

Požárně bezpečnostní řešení a jeho dopady na systém MaR

Členění pavilonu na požární úseky a charakteristika místností z hlediska požárních rizik je určena v dokumentaci požárně bezpečnostního řešení. Tomuto řešení se musí 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.

19. POŽADAVKY NA PROFESI

19.1. část Chlazení

- technologická zařízení budou uzpůsobena k měření a regulaci parametrů fyzikálních veličin a v souladu se záměrem projektu.
- montáž regulačních ventilů provést v souladu se zásadami instalace ventilů (a čerpadel), tedy demontovatelně pomocí závitových elementů pro případ výměny či opravy ventilu. Bude použito přírub nebo šroubení s přesuvnými maticemi.
- dodávka a montáž regulačních ventilů vč. Servopohonů 24V pro FCU klimatizační jednotky.

19.2. část Vzduchotechnika

- dodávka a montáž fancoilových jednotek, s možností řízení z nadřazeného systému MaR (3 stupně otáček ventilátoru, regulace průtoku chladné vody).
- Dodávka 2ks klapky se servopohonem 24V 0-10V
- dodávka řídicí modulů k FCU
- spolupráce při ožívání FCU
- spolupráce při zaregulování místnosti 1S26

19.3. část Silnoproud, NN

- předávacím bodem mezi Silnoproudem a MaR jsou svorky rozvaděče MaR (NN zajistí dodávku propojovacího kabelu a jeho připojení na svorky MaR)
- napájení a dostatečný příkon pro rozvaděče MaR v kategorii napájení 3 dle požadavků.

- Kabel pro novou rozvodnici FCU

19.4. část BMS (část BMS je součástí projektu MaR)

- zajistit realizaci potřebného HW a SW vybavení pro potřeby sledování a řízení technologií a ukládání provozních dat do databáze.

20. 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	Přepětíové ochrany
25	Větev pro ÚT / VZT 5	75	
26	...	76	Stav hlavních rozvaděčů ELEKTRO
27		77	Stav záložních zdrojů
28		78	Stav 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		83	
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	92	EPS - požár
43	UV – komory / Temperované / Chladové místn.	93	SHZ
44	Signalizace otevřených dveří	94	Rozvody technických plynů
45	Detekce nebezpečných plynů	95	Detekce plynů
46	Detekce nebezpečných stavů	96	Světlíky / okna
47	Monitoring digestoří	97	-
48	Výroba demi-vody	98	
49	Uzavřené okruhy vody	99	Výtahy - monitoring

SYSTÉM ZNAČENÍ POLOŽEK MaR

kód	popis
EE	stav el. rozvaděčů
FH	hygrostat
FP	diferenciální tlak (dP) - spínač
FT	protimrazová ochrana
BB	měřič tepla
BE	vodoměr, čítač impulsů
BH	vlhkost
BJ	teplota + relat. vlhkost / rosný bod
BL	zaplavení
BP	tlak (P), diferenciální tlak (DP) - snímač
BQ	snímač proudění vzduchu
BT	teplota
BX	detekce CO, CO2
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. ohřívač
MU	dopuštěcí a odplyňovací zařízení
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 tepotní
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	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 (m3, kWh,...)
R	ventilátor
S	ovladač
T	teplota
U	dopuštěcí a odplyňovací zařízení
V	výstražné zařízení (tablo, maják, siréna, LED)
W	elektrická veličina (magnetismus, ...)
X	kvalita vzduchu, kouř, ...
Y	osvětlení
Z	zdroj chladu