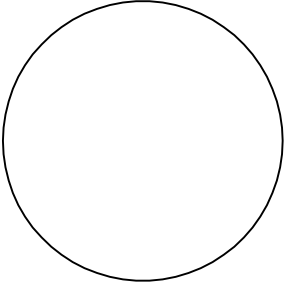




VÝŠKOVÝ SYSTÉM BpV ±0,000 = XXX m n. m.

REVIZE:	POPIS ZMĚNY:	DATUM:	VYPRACOVAL:

AKCE:		STUPEŇ PD:		DSP + DPS	
REKTORÁT MU, ŽEROTÍNOVO NÁM. 617/9, BRNO		OBJEKT:		REKTORÁT MU - KLUB V 1.PP	
REKONSTRUKCE KLUBU V 1.PP		PROFESE:		D.1.4.6 MĚŘENÍ A REGULACE	
INVESTOR A OBJEDNATEL:		ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO: 20079392-4		AUTORIZACE:	
Masarykova univerzita Žerotínovo nám. 617/9, 601 77 Brno		DATUM: 10/2022			
MÍSTO STAVBY:		FORMÁT: 18 x A4			
Žerotínovo nám. 617/9, 601 77 Brno parcela č.798, k.ú. Město Brno [610003]		KOPIE:			
GENERÁLNÍ PROJEKTANT:		MĚŘÍTKO:			
 INTAR a.s. Bezručova 81/17a, 602 00 Brno tel.: +420 543 422 211 www.intar.cz, info@intar.cz					
HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU: ING. JANA MACÍKOVÁ, jmacikova@intar.cz					
VEDOUcí PROJEKTU: ING. ARCH. B. LANCMAN, blancman@intar.cz					
ZHOTOVITEL ČÁSTI:		VÝKRES:		TECHNICKÁ ZPRÁVA	
 SYNETT s.r.o. Tuřanka 1222/115, 627 00 Brno tel.: +420 532 123 088 www.synett.cz, synett@synett.cz					
ODPOVĚDNÝ PROJEKTANT: ING. RADEK DOHNAL, dohnal@synett.cz		EVIDENČNÍ ČÍSLO:		ČÍSLO VÝKRESU:	
VYPRACOVAL: ING. RADEK DOHNAL, dohnal@synett.cz		20079392/D11		01	
				REVIZE:	
				.	

OBSAH

1	Předmět projektu	3
2	Projektové podklady	3
3	Použité zkratky a symboly.....	3
4	Rozsah projektu	3
5	Provozní podmínky.....	4
5.1	Rozvodná soustava	4
5.2	Ochrana při poruše a ochrana základní.....	4
5.3	Prostředí	4
5.4	Energetická bilance.....	4
6	Předpisy a normy	5
7	Hranice projektu.....	6
8	Popis MaR a jeho vazeb.....	6
8.1	Koncepce technické řešení.....	6
8.2	Režimy provozu systému	7
9	Technické řešení řízených technologií	8
9.1	VZT 1 – Větrání klubu.....	8
9.2	VZT K1 – chlazení místností	8
9.3	Úpravy ve výměňkové stanici.....	9
9.4	Rozšíření vizualizace systému EZS.....	9
10	Popis základních regulačních okruhů.....	9
10.1	Automatické řízení a regulace výkonu větrání.....	9
10.2	Automatická individuální regulaci vybraných místností	10
10.3	Automatické řízení a regulace vytápění VZT	11
11	Čidla a akční členy MaR.....	11
12	Napájení systému MaR	11
13	Komunikační linky a komunikační protokoly.....	11
14	Vzdálená správa objektu - BMS.....	12
15	Montáž.....	12
15.1	Kabeláž a kabelové trasy	12
15.2	Instalace zařízení MaR.....	12
15.3	Dispozice rozvaděčů.....	12
15.4	Individuální a komplexní zkoušky	13
16	Bezpečnost a hygiena práce	13
16.1	Provádění stavebně-montážních prací	13

16.2	Revize el. zařízení.....	13
16.3	Kvalifikace pracovníků.....	13
16.4	Hygiena práce.....	14
16.5	Charakteristika provozu a prostředí.....	14
17	Požadavky na profese	14
17.1	část Vytápění	14
17.2	část Chlazení	14
17.3	část Vzduchotechnika.....	15
17.4	část Silnoproud, NN.....	15
17.5	část Slaboproud.....	15
18	PŘÍLOHA 1 – Systém značení položek a okruhů MaR	16

1 PŘEDMĚT PROJEKTU

Předmětem tohoto projektu je úprava a doplnění systému Měření a regulace (MaR) na objektu Rektorátu MU v Brně v souvislosti s rekonstrukcí klubu v 1.PP.

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.

2 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

3 POUŽITÉ ZKRATKY A SYMBOLY

BMS	...	systém správy budovy (building management system)
CHL	...	zařízení chlazení
ESIL	...	zařízení silnoproudé elektrotechniky a bleskosvody
FM	...	frekvenční měnič
MaR	...	zařízení pro měření a regulaci
PK	...	pomocný kontakt
SLP	...	zařízení slaboproudé elektrotechniky
TeNe	...	technologická datová síť
ÚT	...	zařízení ústřední vytápění
VZT	...	zařízení vzduchotechniky

4 ROZSAH PROJEKTU

Projekt řeší:

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

- automatizovaný provoz regulace větrání (nová VZT jednotka)

- úprava systému topení
- individuální regulace místností (IRC regulace)
- integrace systému chlazení do BMS

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.

5 PROVOZNÍ PODMÍNKY

5.1 Rozvodná soustava

napájecí napětí technologických zařízení:

3+N+PE, 230/400VAC, 50Hz, TN-S, 3. kat.nap. (sít')

napájecí napětí zařízení MaR:

1+N +PE, 230VAC, 50Hz, TN-S, 1. kat. nap. (UPS)

ovládací napětí MaR:

24 V AC 50 Hz, FELV

5.2 Ochrana při poruše a ochrana základní

Ve smyslu normy ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 bude provedena ochrana při poruše:

Základní – samočinným odpojením vadné části od zdroje v síti TN

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

Ve smyslu normy ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 bude provedena ochrana základní ochrana (ochrana před přímým dotykem neboli před dotykem živých částí):

- základní izolací
- krytím
- přepážkami

a ochrana zvýšená (doplňková):

- proudovými chrániči a doplňujícím ochranným pospojováním

5.3 Prostředí

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

5.4 Energetická bilance

Požadavek na nezálohované napájení (kategorie 3):

- MaR rozvaděč RM1 14,3 kW (stávající beze změny)

- MaR rozvaděč RM2 3,0 kW

CELKEM: 17,3 kW

Požadavek na zálohované napájení – UPS (kategorie 1):

- MaR rozvaděč RM1 0,4 kW (stávající beze změny)
- MaR rozvaděč RM2 0,4 kW

CELKEM: 0,8 kW

V objektu bude doplněn nový rozvaděč – RM2 a dovybaven stávající rozvaděč RM1. K novému rozvaděči RM2 bude doplněn přívod nezálohovaného (síťového) i zálohovaného (UPS) napájení. Napájení stávajícího rozvaděče RM1 zůstane zachováno.

Rozvaděč MaR bude mít pro silové napájení VZT jednotky el. hlavic ÚT zajištěno nezálohované napájení a pro napájení regulátoru nový zálohovaný přívod z centrální UPS (dodávka ESIL).

6 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 2.2“.

Veškeré materiály elektroinstalačních rozvodů a přístrojové prvky musí splňovat podmínku certifikace pro použití v ČR a splňovat podmínky příslušných předměťových 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 EN 60038 Jmenovitá napětí CENELEC.
- ČSN 33 0165/14, ed.2 Značení vodičů barvami nebo číslicemi – Prováděcí ustanovení.
- ČSN 33 1310/09 ed.2, Bezpečnostní požadavky na elektrické instalace a spotřebiče určené k užívání osobami bez elektrotechnické 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 2000-4-41/18 ed. 3, Ochrana před úrazem elektrickým proudem.
- ČSN 33 2000-4-46/17 ed. 3, Odpojování a spínání.
- ČSN 33 2000-5-51/10 ed.3, Z2 03.18 Výběr a stavba elektrických zařízení, všeobecné předpisy.
- ČSN 33 2000-5-52/12 ed.2, Výběr a stavba el. zařízení – Elektrická vedení.

- ČSN 33 2000-5-54/12 ed.3, Uzemnění a ochranné vodiče.
- ČSN 33 3320/14, ed.2, Z1 5.20, Elektrotechnické předpisy – Elektrické přípojky.
- ČSN EN 50173-1/19 ed.4, Informační technologie - Univerzální kabelážní systémy - Část 1: Obecné požadavky.
- ČSN EN 50174-1/19 ed.3, Informační technologie - Instalace kabelových rozvodů - Část 1: Specifikace a zabezpečení kvality.
- ČSN EN 50174-2/19 ed.3, Informační technologie - Instalace kabelových rozvodů - Část 2: Projektová příprava a výstavba v budovách.
- ČSN EN 50174-3/14 ed.2, Informační technologie – Instalace kabelových rozvodů - Část 3: Projektová příprava a výstavba vně budov.
- ČSN EN 50310/17 ed.4, Soustavy pospojování pro telekomunikace v budovách a jiných stavbách.
- ČSN EN 60529/93, zm. A2 6.14, opr. 1 11.19 Stupně ochrany krytem.
- ČSN EN 61140 ed.3, 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 ISO 3864-1/12, Grafické značky - Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky - Část 1: Zásady navrhování bezpečnostních značek a bezpečnostního značení
- ČSN ISO 3864-3/12, Grafické značky - Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky - Část 3: Zásady navrhování grafických značek pro použití v bezpečnostních značkách
- ČSN ISO 3864-4/12, Grafické značky - Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky - Část 4: Kolorimetrické a fotometrické vlastnosti materiálů bezpečnostních značek
- ČSN EN ISO 16484-5/18, Automatizační a řídicí systémy budov (BACS) – Část 5: Datový komunikační protokol

7 HRANICE PROJEKTU

Hranicí projektů MaR a VZT/CHL/ÚT tvoří svorky zařízení, jež nejsou součástí dodávky profese MaR a návarky / uchycovací konzoly snímačů.

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 přípojně ovládací jednotky.
- Činnost samostatná nebo v síti.
- Komunikace s dalšími podstanicemi prostřednictvím systémové sběrnice BACnet MS/TP nebo BACnet IP.
- 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 Rektorátu MU – Delta Controls.

Jedná se o rozšíření stávajícího systému MaR/BMS Masarykovy univerzity, který se používá zejména v objektech Rektorátu, Univerzitního kampusu Bohunice, Ekonomicko-správní fakulty, Právnické fakulty, Filozofické 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 bude i nový ŘS od stejného výrobce.

Z dispečerského pracoviště bude umožněno 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 bude umístěna v novém rozvaděči MaR v místě regulované soustavy. Na ŘJ nebo na vstupně/výstupní moduly budou napojeny jednotlivé snímače a akční členy daného technologického zařízení. Provozní zařízení (čerpadla, atd.) budou ovládána pomocí povelů kontakty relé umístěných v rozvaděči MaR a předávaných do rozvaděče MaR nebo ESIL (dle místa jejich napájení či ovládání).

Jednotlivé snímače a akční členy 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 VZT (pouze VZT větrání klubu). Ostatní zařízení jsou napájena z ESIL rozvaděčů.

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"

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 budou 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 ve vhodně umístěných rozvaděčích MaR tak, aby se minimalizovala celková délka kabeláže. Jednotlivé regulátory budou připojeny komunikační linkou BACnet IP na společnou datovou technologickou síť.

9.1 VZT 1 – Větrání klubu

Vzduchotechnická jednotka bude větrat prostor klubu v 1.PP (P01028) a přilehlých místností – Prostor pro občerstvení (P01021), Občerstvení (P01025) a Zázemí občerstvení (P01027). Přívod, úpravu a odvod vzduchu do resp. z uvedených prostorů bude zajišťovat VZT jednotka umístěná ve strojovně m.č. P01031.

VZT jednotka obsahuje vstupní a výstupní filtr, vodní ohříváč deskový rekuperátor s by-passovou klapku a přívodní a odtahový ventilátor s EC motory.

VZT jednotka bude vybavena deskovým rekuperačním systémem pro zpětné získávání tepla. VZT jednotka bude dále vybavena EC motory (dodávka VZT), jejichž otáčky budou řízeny dle čidel tlakové difference v potrubí.

Výkon ohřívacího dílu bude regulován spojitě pomocí 2-cestného škrťacího ventilu s pohonem s řízením 0-10 VDC (dodávka ÚT) na základě výstupní teploty.

Pro chlazení klubu bude sloužit samostatné zařízení – VZT K1 multisplit (viz. níže).

Přívodní a odtahové potrubí bude rozděleno na 2 větve. První větev bude větrat klub a druhá větev ostatní místnosti. Obě větve budou na přívodu i odtahu osazeny klapky se servopohonem pro možnost větrání pouze prostor, které budou v provozu.

Provoz VZT jednotky bude řízen časovým programem. Koncové prvky na přívodu a odtahu vzduchu větraných místností budou zaregulovány profesí VZT při ožívání systému.

9.2 VZT K1 – chlazení místností

Pro chlazení klubu a jeho zázemí bude použit nový multisplit systém. Jedná se o autonomní zařízení, kompletně v dodávce CHL. Součástí jejich dodávky jsou vnitřní jednotky, ovladače do místností (mimo místnost klubu kam dodá ovladač MaR), veškerá kabeláž a také komunikační rozhraní s protokolem Modbus RTU pro integraci do BMS. MaR zajistí připojení tohoto

komunikačního rozhraní do rozvaděče RM2 (na svorky regulátoru). Komunikačním rozhraním bude možné monitorovat a také ovládat chlazení jednotlivých místností.

Pro vytápění těchto prostor budou sloužit desková otopná tělesa. V prostoru klubu budou otopná tělesa dodána s elterm. pohony (24V / otv/zav – dod. ÚT) a zapojena do MaR. MaR zde umístí nástěnný ovladač, kterým bude možné nastavit žádanou korekci prostorové teploty (samostatně pro topení i chlazení). V prostorách zázemí klubu budou otopná tělesa s termostatickými hlavicemi (bez řízení z MaR).

Dle Nařízení vlády č. 361/2007 bude systém umožňovat nastavení dvou různých žádaných hodnot teplot v místnosti – samostatně teplotu pro topení a samostatně teplotu pro chlazení.

9.3 Úpravy ve výměňkové stanici

Ve stávající výměňkové stanici dojde k doplnění dvou nových topných větví pro vytápění prostoru klubu a jeho zázemí. Jedna větev bude sloužit pro ekvitermním regulaci topné vody pro ÚT. Druhá větev (nesměšovaná) bude sloužit pro zásobování teplem novou VZT jednotku klubu. MaR zajistí napájení a ovládání oběhových čerpadel větve a řízení regulačního ventilu dle venkovní teploty a zadané ekvitermní křivky. Výstupní teplota topné větve ÚT klub bude měřena teplotním čidlem.

Veškeré nově doplněné prvky budou zapojeny ve stávajícím rozvaděči RM1 (dojde k rozšíření vstupně/ výstupních modulů).

9.4 Rozšíření vizualizace systému EZS

V objektu se nachází stávající ústředna EZS – Galaxy. Tato ústředna je již zapojena a vizualizována v BMS. V rámci úprav dojde v profesi SLP k doplnění nových čidel (požární čidla), které se zapojí do této ústředny. V BMS dojde k úpravě stávajících vizualizačních obrazovek o nově doplněné prvky EZS.

10 POPIS ZÁKLADNÍCH REGULAČNÍCH OKRUHŮ

10.1 Automatické řízení a regulace výkonu větrání

Je soustředěna převážně na střeše objektu. Zde je zajišťováno:

- Ovládání chodu ventilátorů (u VZT jednotky přes EC motory) – dle časových programů / řízením z dispečinku.
- Ovládání vstupních a výstupních klapek
- Ovládání účinnosti deskového rekuperátoru řízením jeho bypasové klapky
- Ochrana deskových rekuperátorů před vznikem námrazy v odtahové části rekuperátoru.
- Ovládání chodu čerpadel teplovodních ohříváčů
- Ochrana teplovodních ohříváčů VZT jednotek proti zamrznutí kapilárovým termostatem. Při poklesu teploty pod 5°C vypnout ventilátory, uzavřít klapky, otevřít 2-cestný ventil topení a spustit čerpadlo topné vody.
- Signalizace bezporuchového chodu ventilátorů pomocí spínače dif. tlaku.
- Signalizace zanesení filtrů pomocí spínače dif. tlaku.
- Signalizace poruchových stavů signálkami uvnitř rozvaděče.
- Odstavení VZT zařízení v případě alarmového signálu z ústředny EZS (požár).

Regulace ohřevu vzduchu VZT jednotek

Řídicí systém rozlišuje následující provozní režimy:

- vypnuto - ventilátory jsou vypnuty, přívodní i odvodní klapky zavřeny
- plný provoz - plná regulace vzduchotechniky s ohledem na zajištění zadaných parametrů nebo na základě ručních povelů.

Teplota nasávaného vzduchu z venkovního prostoru je upravována na základě rozdílu velikosti žádané teploty a teploty v klimatizovaných prostorech.

Teplota odtahového vzduchu je měřena na odtahu, teplota přívodní je měřena na přívodu do klimatizovaného prostoru.

Regulátor porovnává naměřené hodnoty teplot s požadovanou teplotou regulovaného okruhu a podle regulační odchylky ovládá obtokovou klapku rekuperátoru a výkon kondenzační jednotky (v topném režimu).

Teplota přívodního vzduchu je regulována s omezením maximální a minimální teploty přívodního vzduchu dle zadání.

Regulace rekuperace je ovládána spojitě na základě vyhodnocení optimální energetické regulace s využitím odpadního tepla v zimních měsících a chladnějšího vzduchu v regulovaných prostorách v letních měsících.

Start jednotek a provoz ventilátorů VZT jednotek

Při startu jednotek řídicí systém nejprve zjišťuje venkovní teplotu. Pokud je venkovní teplota vyšší než 5°C jednotka se rozbíhá okamžitě při zahájení provozního režimu.

Před startem jednotky VZT je nutno zajistit „natopení“ okruhu pro VZT napojeného z VZT.

Pokud je teplota nižší než 5°C probíhá nejprve nahřátí teplovodního výměníku. Tzn., že se nejprve otevře ventil na přívodu topného média do výměníku a zapne se čerpadlo. Po cca. čtyřech minutách prohřívání se teprve rozbíhají ventilátory a otevrou se přívodní klapky.

Provoz VZT zařízení při signalizaci POŽÁR

Na základě signálu z EZS (požár) je zařízení odstaveno z provozu a do provozu může být uvedeno (z dispečerského pracoviště) teprve po kontrole a odstranění poruchy, popř. likvidaci požáru.

10.2 Automatická individuální regulaci vybraných místností

- Řízení chladicích SPLIT jednotek v klubu dle časového programu a dle nastavení uživatelem
- Vzájemná blokáda současného provozu topení a chlazení
- Řízení pohonů topných těles v klubu a podle nastavené a změřené prostorové teploty
- Monitoring žádané a prostorové teploty v místnosti klubu

10.3 Automatické řízení a regulace vytápění VZT

Zařízení je soustředěny do strojovny ÚT (VS). Informace jsou přenášeny do centrálního systému MaR a BMS. Zde je zajišťováno:

- Regulace nového oběhového čerpadla podle venkovní teploty / VZT jednotky.
- Monitoring teploty v systému.
- Monitoring poruchy čerpadla.

11 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.

12 NAPÁJENÍ SYSTÉMU MAR

Veškeré dodávky napájení do rozvaděče MaR zajistí profese ESIL (silnoproudé rozvody elektro). Hodnota příkonu pro nový MaR rozvaděč byla předána profesi ESIL.

Napájení zařízení MaR – 1.kategorie (UPS)

Půjde o jednofázové napájení z rozvodů 230VAC 1.kategorie (UPS) – jde o vlastní spotřebu systému MaR (řídící systém MaR, vč. veškerých připojení čidel a pohonů).

Napájení technologických zařízení ovládaných systémem MaR – 3.kategorie

Silová část rozvaděče MaR bude napájena ze síťového rozvodu 400V/230 VAC 3. kategorie, a to v příkonech podle potřeby konkrétních vybraných technologických zařízení VZT, chlazení,

13 KOMUNIKAČNÍ LINKY A KOMUNIKAČNÍ PROTOKOLY

Řídící 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.

Instrumentace periferních prvků na LINKnet:

- Nástěnný ovladač v klubu – dodávka MaR

Instrumentace periferních prvků na Modbus RTU:

- Komunikační rozhraní multisplit systému - dodávka CHL

Obě zařízení budou zapojeny do MaR rozvaděč RM2.

14 VZDÁLENÁ SPRÁVA OBJEKTU - BMS

Doplňný řídicí systém MaR bude po stávajících přenosových cestách připojen na dispečink správy Kampusu Bohunice (SUKB). Připojení bude po stávajících linkách vnitřní technologické sítě SUKB.

Pro připojení do TLAN BMS budou k novému rozvaděči RM2 přivedeny vývody technologické datové sítě BMS (4x TLAN BMS) - zajistí profese SLP. 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 bude umožněna z kteréhokoliv počítače v síti MU (po autentizaci uživatele).

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

15 MONTÁŽ

15.1 Kabeláž a kabelové trasy

Hlavní rozvody budou umístěny na střeše objektu kde budou vedeny v plechových žlabech na konstrukci VZT jednotky.

V prostoru strojoven bude částečně využito stávajících kabelových tras a částečně budou vybudovány nové kabelové trasy (povrchové). V prostoru klubu budou jednotlivé kabely uloženy v trubce nad podhledem nebo zasekány pod omítkou / za SDK stěnou. 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 JYTY a CYKY. Silnoproudou kabeláž (napájení ventilátorů, čerpadel, ...) je nutné vést odděleně od slaboproudé kabeláže.

Vnější zemnicí svorka vnitřního oceloplechového rozvaděče v strojovně musí být spojena s nejbližší uzemňovací soustavou samostatným vodičem o minimálním průřezu 6 mm² Cu s rozvodem ochranné sítě (ekvivalent Cu 25 mm²).

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. Požární těsnění méně než 6-ti kabelů stačí utěsnit dobetonováním nebo maltou. V případě požadavku na požární odolnost prostupu musí být tento průstup zřetelně označen štítkem obsahujícím informace o požární odolnosti, druhu nebo typu ucpávky, datu provedení, firmě, adrese a jméno zhotovitele a označení výrobce systému.

15.2 Instalace zařízení MaR

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

15.3 Dispozice rozvaděčů

MaR rozvaděč RM2 bude umístěn vedle nové VZT jednotky v m.č. P01031. Jedná se o oceloplechový nástěnný rozvaděč s vnitřním vybavením (jistící prvky, stykače, pomocná

relé, svorky, přepětové ochrany atd.). Rozvaděč bude s krytím minimálně IP42, po otevření rozvaděče minimálně IP20.

Dveře rozvaděče musí být vybaveny jednotným systémem uzamykatelných uzávěrů. Přístroje, přepínače, tlačítka signální kontrolky apod. budou pevně osazeny na dveřích rozvaděče.

15.4 Individuální a komplexní zkoušky

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

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

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

16 BEZPEČNOST A HYGIENA PRÁCE

16.1 Provádění stavebně-montážních prací

Při provádění prací musí být dodržena příslušná ustanovení následujících norem:

- ČSN EN 50110-1 – Obsluha a práce na elektrických zařízeních.

16.2 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.

16.3 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.

16.4 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.

16.5 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.3). Ve vnějším prostoru jde o prostředí zvláště nebezpečné.

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.

17 POŽADAVKY NA PROFESE

17.1 část Vytápění

- dodávka a montáž všech ventilů a servopohonů (řízení 0-10VDC, napájení 24VAC).
- dodávka a montáž všech ventilů a elterm. pohonů (řízení otv/zav, napájení 24VAC).
- dodávka a montáž odběrů teploty do potrubí provést návarky (dodávka ÚT) a teploměrnými jímkami (dodávka MaR). Délku a sklon návarků přizpůsobit průměru potrubí a délce teploměrné jímky, přičemž je zapotřebí, aby dno jímky v potrubí bylo přibližně v ose potrubí, případně +/- 0,5 světlosti kolem osy potrubí. Návarky lze instalovat kolmo k ose potrubí orientované tak, aby byl přístupný pro zamontování jímky a snímače teploty. Návarky lze namontovat i do kolen potrubí proti směru proudění nebo u rovného potrubí šikmo proti směru potrubí.
- izolace potrubí upravit v místě návarků tak, aby byla umožněna manipulace se snímači teploty při montáži a servisu zařízení MaR.

17.2 část Chlazení

- dodávka komunikačního rozhraní multisplit systému s komunikační kartou Modbus RTU, vč. poskytnutí seznamu Modbus registrů realizátorovi MaR

17.3 část Vzduchotechnika

- technologická zařízení budou uzpůsobena k měření a regulaci parametrů fyzikálních veličin a v souladu se záměrem projektu.
- všechny vzduchotechnické jednotky budou umožňovat instalaci termostatu protimrazové ochrany těsně za komorou ohříváče ve směru proudění vzduchu.
- spolupracovat při montáži MaR s dodavatelem systému MaR na instalaci odběrů teploty a tlaku na VZT jednotky – výběr míst pro odběry (instalaci snímačů MaR), doporučená technologie z hlediska správné montáže s cílem nezhoršit parametry jednotky a záruční podmínky výrobce zařízení.
- nastavit koncové polohy všech VZT klapek.
- spolupráce při oživování VZT jednotek, nastavování EC motorů, ...
- dodávka, montáž, nastavení a oživení VZT jednotek

17.4 část Silnoproud, NN

- napájení a dostatečný příkon pro rozvaděč MaR v jednotlivých důležitostech napájení.
- napájení spotřebičů, které MaR neřeší (multisplit, VZT WC a úklidových prostor).
- uzemnění rozvaděče MaR.
- pospojování velkých kovových hmot na HOP objektu (VZT jednotky vč. potrubí, ...)

17.5 část Slaboproud

- přivést vývody strukturované kabeláže k rozvaděči MaR z aktivních prvků technologické sítě TLAN BMS
- zajistit konfiguraci aktivních prvků datové sítě a vytvoření datové sítě BMS

18 PŘÍLOHA 1 – SYSTÉM ZNAČENÍ POLOŽEK A OKRUHŮ MAR

Okruh č.	Popis okruhu	500 Vzduchotechnika
0	Všeobecné	501 VZT č.1
1	Výměňiková stanice	502 VZT č.2
2	Vytápění a distribuce tepla	503 VZT č.3
3	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 14	71 Elektrická energie - spotřeba
22	Větev pro ÚT / VZT 15	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	Světlíky / 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

první znak:

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

druhý znak:

A	ventil
B	průtok okamžité množství (m3/hod, kW,...)
C	čerpadlo

LY	MAEA	ovládání osvětlení	D	split
PK	MAMK	požární klapka	E	elektrická veličina (napětí, proud, frekvence, ...)
PN	MAOO	EPS - signál požár	F	fan-coil
MC	MAMP	čerpadlo	G	vratová clona
MD	MAVT	split	H	vlhkost
ME	MAMM	výtah	I	jistič, stykač, přepětová ochrana
MF	MAVT	fan-coil	J	jiné veličiny (rosný bod, vlhkost,...)
MG	MAMM	vratová clona	K	klapka
MK	MAMK	klapka motorická	L	hladina
MM	MAMK	elektrozámek	M	motor (informace ...), elektromotorek
MO	MATA	rekuperátor s FM	N	informace
MR	MAMN	ventilátor	O	rekuperátor
MT	MAVT	el. ohřívák	P	tlak, diferenční tlak
MU	MAVV	dopouštěcí a odplyňovací zařízení, AUV	Q	celkové množství tepla, průtoku (m3, kWh,...)
MZ	MAGC	zdroj chladu	R	ventilátor
SE	MAWA	otopný kabel	S	ovladač
SI	MAFF	výpadek jističe, stykač	T	teplota
SS	MAST	2-polohový ovladač VZT jednotky, Tlačítko	U	dopouštěcí a odplyňovací zařízení
ST	MAOO	blokace od PMO	V	výstražné zařízení (tablo, maják, siréna, LED)
SW	MABM	magnetický kontakt	W	elektrická veličina (magnetismus, ...)
TM	MAMM	porucha elektromotoru - termistor, termokontakt	X	kvalita vzduchu, kouř, ...
TT	MART	termostat	Y	osvětlení
XC	MASP	sdrúžená porucha - čerpadlo	Z	zdroj chladu
XN	MASA	sdrúžená porucha - ost. zařízení		
YA	MAMW	ventil (regulační, škrtící)		
ZI	MAFB	přepětová ochrana		