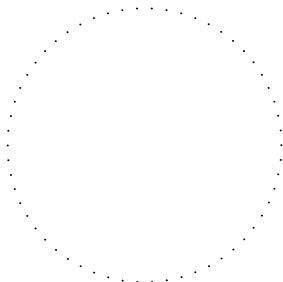




VÝŠKOVÝ SYSTÉM BpV ±0,000 = úroveň podlahy v 1.PP v chodbě

REVIZE:	POPIS ZMĚNY:	DATUM:	VYPRACOVAL:

AKCE:		STUPEŇ PD:	
REKONSTRUKCE UČEBNY G24 - POSLUCHÁRNA, BUDOVA FF MU, GORKÉHO 7, BRNO		Dokumentace pro provádění stavby - DPS	
		OBJEKT:	SO 01 - BUDOVA G
		PROFESE:	D.1.4.6 - Měření a regulace
INVESTOR A OBJEDNATEL:	Masarykova univerzita, Filozofická fakulta Arne Nováka 1/1, 602 00 Brno	ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO: 2 0079 741-4	AUTORIZACE: 
MÍSTO STAVBY:	Gorkého 57/7, 602 00 Brno-město Parc.č. 383, k.ú. 610372 Veveří	DATUM: 05/2024	
		FORMÁT: 19 x A4	
		KOPIE:	
GENERÁLNÍ PROJEKTANT:  INTAR a.s. Bezručova 81/17a, 602 00 Brno tel.: +420 543 422 211 www.intar.cz, info@intar.cz		MĚŘÍTKO:	
HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU: ING. ARCH. B. LANCMAN, blancman@intar.cz			
ARCHITEKT PROJEKTU: ING. ARCH. B. LANCMAN, blancman@intar.cz			
ZHOTOVITEL ČÁSTI:	 Synett s.r.o.. Tuřanka 1583/115g 627 00 Brno	VÝKRES: TECHNICKÁ ZPRÁVA	
ODPOVĚDNÝ PROJEKTANT:	ING. RADEK DOHNAL, dohnal@synett.cz	EVIDENČNÍ ČÍSLO:	ČÍSLO VÝKRESU:
VYPRACOVAL:	ING. RADEK DOHNAL, dohnal@synett.cz	2 0079 741-4/SO01/D146	01
			.

OBSAH

1	Předmět projektu	4
2	Projektové podklady	4
3	Použité zkratky a symboly	4
4	Rozsah projektu	4
5	Provozní podmínky	5
5.1	Rozvodná soustava	5
5.2	Ochrana při poruše a ochrana základní	5
5.3	Prostředí	5
5.4	Energetická bilance	5
6	Předpisy a normy	6
7	Hranice projektu	7
8	Popis MaR a jeho vazeb	7
8.1	Koncepce technické řešení	7
8.2	Režimy provozu systému	8
9	Technické řešení řízených technologií	9
9.1	VZT 1 – Větrání posluchárny G24	9
9.2	El. přímotop	10
9.3	El. ohřev potrubí	10
9.4	Monitoring poruchových a provozních stavů NN rozvaděčů	10
9.5	VZT K1 - Chlazení posluchárny G24	10
10	Popis základních regulačních okruhů	10
10.1	Automatické řízení a regulace výkonu větrání	10
11	Čidla a akční členy MaR	11
12	Napájení systému MaR	12
13	Komunikační linky a komunikační protokoly	12
14	Vzdálená správa objektu - BMS	13
15	Montáž	13
15.1	Kabeláž a kabelové trasy	13
15.2	Instalace zařízení MaR	13
15.3	Dispozice rozvaděčů	13
15.4	Individuální a komplexní zkoušky	13
16	Bezpečnost a hygiena práce	14
16.1	Provádění stavebně-montážních prací	14
16.2	Revize el. zařízení	14

16.3	Kvalifikace pracovníků.....	14
16.4	Hygiena práce.....	14
16.5	Charakteristika provozu a prostředí.....	15
17	Požadavky na profese	15
17.1	část Vzduchotechnika.....	15
17.2	část Stavba.....	16
17.3	část Silnoproud, NN.....	16

1 PŘEDMĚT PROJEKTU

Předmětem tohoto projektu je doplnění systému Měření a regulace (MaR) na objektu Gorkého 7 Filosofické fakulty MU v Brně týkající se rekonstrukce učebny G24.

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.

Realizační dokumentace bude reflektovat konkrétní řešení daného výrobce, které bylo použito v nabídce a bude na stavbě realizováno včetně koordinací a návaznostmi na jiné profesní celky. Toto prováděcí dokumentace nemůže zahrnovat.

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
HOP	...	hlavní ochranné pospojování
MaR	...	zařízení pro měření a regulaci
PK	...	pomocný kontakt
SLP	...	zařízení slaboproudé elektrotechniky
TeNe	...	technologická datová síť
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 (nové VZT jednotky)
- monitoring prostorové teploty a koncentrace CO₂ posluchárny G24
- regulace chodu el. přímotopu v prostoru podkroví
- integrace VRV chlazení

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. (sítě)

napájecí napětí zařízení MaR:

1+N +PE, 230VAC, 50Hz, TN-S, 1. kat. nap. (lokální 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 4RA1 15,0 kW
- CELKEM: 15,0 kW**

Požadavek na zálohované napájení – UPS (kategorie 1):

- MaR rozvaděč 4RA1 0,5 kW
- CELKEM: 0,5 kW**

V objektu bude doplněn nový rozvaděč – 4RA1 do prostoru krovu. K rozvaděči bude doplněn přívod nezálohovaného (síťového) napájení (zajistí ESIL). Zálohované napájení pro řídicí systém bude zajištěno z lokální UPS, umístěné na dně nového MaR rozvaděče.

Rozvaděče MaR budou mít pro silové napájení VZT jednotky zajištěno nezálohované napájení a pro napájení MaR regulátoru zálohované napájení (lokální UPS).

6 PŘEDPISY A NORMY

Tato projektová dokumentace byla zpracována v souladu s předpisy, normami ČSN a EU platnými v době zpracování této dokumentace.

Všecké 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 0010/84 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 2000-4-41/18 ed. 3, Ochrana před úrazem elektrickým proudem.
- ČSN 33 2000-4-46/17 ed. 3, 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 zařízeními informační technologie.
- ČSN EN 50346/03, Informační technologie - Instalace kabelových rozvodů - Zkoušení instalovaných kabelových rozvodů.
- ČSN EN 60529/93, zm A1 4.01t Stupně ochrany krytí.
- ČSN EN 61140 ed.2, zm. A1 5.07t Ochrana před úrazem elektrickým proudem - Společná hlediska pro instalaci a zařízení.
- ČSN EN 62305/11 ed.2, Ochrana před bleskem – Část 1: Obecné principy.
- ČSN ISO 3864/95, Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky.
- ČSN EN ISO 16484-5, Automatizační a řídicí systémy budov – Část 5: Datový komunikační protokol

7 HRANICE PROJEKTU

Hranicí projektů MaR a VZT 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 objektech MU FF – Delta Controls.

Jedná se o rozšíření stávajícího systému MaR/BMS Masarykovy univerzity, který se používá zejména v objektech 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 obsluze sledovat, řídit a ovládat jednotlivé technologie jednak zadáním žádaných hodnot daných veličin, jednak zadáním povelu pro zařízení. Veškeré datové body budou dostupné pomocí komunikačního protokolu BACnet.

ŘJ bude umístěna v 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 vč. napájení el. přímotopu v prostoru krovu. Napájení vnitřní i venkovní chladicí jednotky (zař. č. K1) je součástí profese ESIL.

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. Regulátor bude připojen komunikační linkou BACnet IP na společnou datovou technologickou síť v objektu.

9.1 VZT 1 – Větrání posluchárny G24

Vzduchotechnická jednotka bude větrat prostor posluchárny G24 ve 2.NP objektu. Přívod, úpravu a odvod vzduchu do resp. z uvedených prostorů bude zajišťovat VZT jednotka umístěná v prostoru krovu.

VZT jednotka obsahuje vstupní a výstupní klapku, vstupní a výstupní filtr, el. ohřívač, deskový rekuperátor, 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 a dle koncentrace CO₂ v posluchárně G24. Větrání posluchárny bude rovnotlaké.

Výkon el. ohřevu bude regulován povelům zap/vyp do el. ohřívače na základě výstupní teploty. MaR zajistí za el. ohřívač osazení bezpečnostního termostatu, při jehož aktivaci se el. ohřívač vypne. Současně bude také zajištěn doběh přívodního ventilátoru po vypnutí el. ohřívače tak, aby bylo zajištěno jeho ochlazení.

Systém MaR bude v posluchárně monitorovat prostorovou teplotu a koncentraci CO₂ (na dvou místech). Teplota přívodního vzduchu bude řízena na základě prostorové teploty a dle nástěnného ovladače s možností korekce žádaná teploty (umístěn v prostoru posluchárny G24). Na základě koncentrace CO₂ bude řízen výkon VZT jednotky. Přesné nastavení výkonu ventilátorů pro jednotlivé stupně koncentrace definuje technik VZT při zaregulování VZT jednotky!

Nástěnným ovladačem bude možné zapnout na časově omezenou dobu (lze sw změnit) maximální provětrání prostoru – větrání v době přestávky.

Součástí dodávky VZT bude také čidlo zplodin. MaR zajistí jeho osazení do přívodní části VZT potrubí. Při detekci zplodin v potrubí MaR vypne VZT jednotku.

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 El. přímotop

V prostoru krovu (u VZT jednotky) bude osazen el. přímotop (dodávka VZT). MaR zajistí jeho napájení a řízení na základě prostorové teploty. Bude zde udržována min. teplota +10°C.

9.3 El. ohřev potrubí

Potrubí pro odvod kondenzátu od VZT jednotky bude chráněné samoregulačním topným kabelem proti zamrznutí. MaR zajistí dodávku, montáž a povolení chodu topného kabelu (dle prostorové teploty). Do MaR bude signalizována i porucha napájení (výpadek jističe).

9.4 Monitoring poruchových a provozních stavů NN rozvaděčů

Z ESIL rozvaděče RS-G24 MaR zajistí monitoring pomocného kontaktu jističe pro napájení chladicí jednotky (zař. č. K1).

Poruchové stavy budou integrovány do monitorovacího systému BMS. Monitoring zajistí profese MaR prostřednictvím bezpotenciálových kontaktů z rozvaděče ESIL.

9.5 VZT K1 - Chlazení posluchárny G24

Pro chlazení prostoru posluchárny G24 bude sloužit autonomní VRV systém. Jedná se o kompletní systém v dodávce VZT - vnitřní i venkovní jednotka, nástěnný ovladač, veškerá kabeláž, zapojení, oživení. Součástí VRV jednotky bude modul s komunikačním výstupem Modbus RTU (ve venkovní jednotce). MaR zajistí připojení této komunikace do regulátoru v MaR rozvaděči. Prostřednictvím tohoto komunikačního rozhraní bude možné monitorovat stav vnitřních jednotek chod / stand-by režim a také provést vzdálené vypnutí vnitřních chladících jednotek.

Všechny výše jmenované stavy a ovládání bude dostupné také z dispečinku BMS.

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 el. ohřívače a blokáce jeho chodu při aktivaci bezpečnostního termostatu

- Ochrana potrubí kondenzátu pomocí samoregulačního topného kabelu.
- Signalizace bezporuchového chodu ventilátorů pomocí spínače dif. tlaku.
- Signalizace zanesení filtrů pomocí spínače dif. tlaku.
- Signalizace poruchových stavů signálkami na rozvaděči.
- Odstavení VZT zařízení v případě alarmového signálu z čidla zplodin.

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.

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.

Měřené veličiny – parametry a charakteristiky

Systém MaR bude měřit tyto veličiny:

- Teploty vzduchu – použití snímačů do VZT potrubí, prostorových, venkovní. Běžné teploty ovzduší hodnoty na hodnotě atmosférického tlaku.
- Tlak a podtlak vzduchotechnických jednotek – použití běžných snímačů diferenčního tlaku, hodnoty do 1600 Pa.

Do skupiny akčních členů patří ventily se servopohony, VZT klapky a jejich servopohony:

- Klapkové servopohony on/off pro VZT s bezpečností funkcí (dodávka MaR)

- Klapkové servopohony spojitě pro VZT (dodávka MaR)
- Ventilátory s EC motory a jejich regulační prvky (dodávka VZT)

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). Zajištěno z lokální UPS v MaR rozvaděči.

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.

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 řídící systém.

Instrumentace periferních prvků na BACnetu:

- Nástěnný ovladač v místnosti (dodávka MaR) – LINKnet
- Lokální UPS (dodávka MaR) – SNMP komunikace

Instrumentace periferních prvků na Modbus RTU:

- VRV chlazení (dodávka VZT) – Modbus RTU (venkovní jednotka)

LINKnet ovladač připojen do MaR regulátoru na svorky RS485.

Pro napájení části MaR z nepřerušovaného zdroje napájení (UPS) je využita lokální UPS v rozvaděči. Lokální UPS je, dle standardu MU, vybavena ethernetovým rozhraním s komunikačním protokolem SNMP pro napojení do TLAN BMS pro monitorování stavu přes BMS.

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.

V místnosti IT č. N01005 v datovém RACKu bude využit stávající TeNe switch, který je již nyní připojen do TLAN BMS. Na tento switch se doplní čtyři nové ethernetové kabely z MaR rozvaděče 4RA1.

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 v prostoru krovu kde budou vedeny v plechových žlabech na konstrukci VZT jednotky. V prostoru posluchárny budou jednotlivé kabely zasekány pod omítkou. 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).

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 4RA1 bude umístěn v krovu objektu u nové VZT jednotky na společné ocelové konstrukci (dodávka stavby). Jedná se o oceloplechový skříňový rozvaděč s vnitřním vybavením (jistící prvky, stykače, pomocná relé, svorky, přepětové ochrany atd.). Rozvaděč bude s krytím rozvaděče minimálně IP54, po otevření rozvaděče minimálně IP20.

Dveře rozvaděče musí být vybaveny jednotným systémem uzamykatelných uzávěrů dle standardu SUKB (jednotný klíč). 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 oprávněnosti 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 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, definice výkonu ventilátorů v závislosti na koncentraci CO₂ v posluhárně,...
- dodávka, montáž, nastavení a oživení VZT jednotek
- dodávka a montáž přímotopu v prostoru krovu.
- dodávka, montáž, nastavení a zprovoznění kompletního systému VRV chlazení. Součástí dodávky bude i komunikační modul Modus RTU.
- předat realizátorovi MaR soupis modbusových registrů vč. jejich popisu

17.2 část Stavba

- vytvoření prostupů ve stěnách/stropech o velikosti větší nežli 100mm
- prostor pro nový MaR rozvaděč na ocelové plošině pro novou VZT jednotku

17.3 část Silnoprúd, NN

- napájení a dostatečný příkon pro rozvaděč MaR.
- napájení spotřebičů, které MaR neřeší (chladicí jednotka).
- uzemnění rozvaděče MaR.
- pospojování velkých kovových hmot na HOP objektu (VZT jednotky vč. potrubí, ...)
- vyvedení pomocných kontaktů jističů v ESIL rozvaděčích na svorky pro možnost monitoringu do MaR

PŘÍLOHA 1 – Systém značení položek a okruhů MaR

Okruh č.	Popis okruhu	500 Vzduchotechnika
0	Všeobecné	501 VZT č.1
1	Výměňíková 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	Výměňíková 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 Přepěťové 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
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

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 ...), elektromotorek
N	informace
O	rekuperátor
P	tlak, diferenční tlak
Q	celkové množství tepla, průtoku (m3, kWh,...)
R	ventilátor
S	ovladač
T	teplota
U	dopouštěcí a odplyňovací zařízení
V	výstražné zařízení (tablo, maják, siréna, LED)
W	elektrická veličina (magnetismus, ...)
X	kvalita vzduchu, kouř, ...
Y	osvětlení
Z	zdroj chladu