

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

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



Revize	
00	2021 - 06 - 25
01	
02	
03	

Vypracoval	Radomil Pavlínek
Ved. projektant	Miroslav Kmeřo

Číslo zakázky	3486 - 25
Stavba	UKB G - Drobné objekty
Stupeň	DVD
Název PS - SO	SO 117 Vestavba kongresového centra B09
Část	13 - MĚŘENÍ A REGULACE

Název výkresu	TECHNICKÁ ZPRÁVA MaR
Datum	2021 - 06 - 25
Formát	14 x A4
Měřítko	-

stavba	stupeň	číslo PS - SO	část	výkres	revize
UKB G	DVD	D 117	13	001	00

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	5
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	7
9.1. VZT 120.1 – KONGRESOVÝ SÁL MÍSTNOST 120 SEVER VLEVO.....	7
9.2. VZT 120.2 – KONGRESOVÝ SÁL MÍSTNOST 120 SEVER VPRAVO	8
9.3. VZT 120.3 – KONGRESOVÝ SÁL MÍSTNOST 120 JIH VLEVO	8
9.4. VZT 120.4 – KONGRESOVÝ SÁL MÍSTNOST 120 JIH VPRAVO.....	8
9.5. MĚŘENÍ CO2 MÍSTNOST 120B.....	8
10. POPIS ZÁKLADNÍCH REGULAČNÍCH OKRUHŮ	9
10.1. AUTOMATICKÉ ŘÍZENÍ A REGULACE PRŮTOKU VZDUCHU	9
11. ČIDLA A AKČNÍ ČLENY MAR.....	9
12. NAPÁJENÍ SYSTÉMU MAR	9
13. KOMUNIKAČNÍ LINKY A KOMUNIKAČNÍ PROTOKOLY.....	9
14. VZDÁLENÁ SPRÁVA OBJEKTU - BMS	9
15. MONTÁŽ	10
15.1. KABELÁŽ A KABELOVÉ TRASY.....	10
15.2. INSTALACE ZAŘÍZENÍ MAR.....	10
15.3. DISPOZICE ROZVADĚČE RDC002C	10
15.4. INDIVIDUÁLNÍ A KOMPLEXNÍ ZKOUŠKY	10
16. BEZPEČNOST A HYGIENA PRÁCE	11
16.1. PROVÁDĚNÍ STAVEBNĚ-MONTÁŽNÍCH PRACÍ.....	11
16.2. REVIZE EL. ZAŘÍZENÍ	11
16.3. KVALIFIKACE PRACOVNÍKŮ	11
16.4. HYGIENA PRÁCE	11
16.5. CHARAKTERISTIKA PROVOZU A PROSTŘEDÍ	11
17. POŽADAVKY NA PROFESE	12
17.1. ČÁST VZDUCHOTECHNIKA.....	12
17.2. ČÁST MU	12
18. PŘÍLOHA 1 – SYSTÉM ZNAČENÍ POLOŽEK A OKRUHŮ MAR	13

1. PŘEDMĚT PROJEKTU

Předmětem tohoto projektu je úprava a doplnění systému Měření a regulace (MaR) na objektu B09 MU v Brně týkající se vestavby kongresového centra.

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
DA	...	dieselagregát
ESIL	...	zařízení silnoproudé elektrotechniky a bleskosvody
MaR	...	zařízení pro měření a regulaci
PK	...	pomocný kontakt
SLP	...	zařízení slaboproudé elektrotechniky
TLAN	...	technologická datová síť
ÚT	...	zařízení ústřední vytápění
VZT	...	zařízení vzduchotechniky
ZTI	...	zařízení zdravotnické

4. ROZSAH PROJEKTU

Projekt řeší:

1. Náhradu 6-ti chladících FCU jednotek v prostoru místnosti 120 za nové FCU jiného výrobce. Jedná se o FCU v gondole (autobusu). Zařízení má označení: 09.120.VZT.120/119.1-6 – střední část – regulační zóna B. Původní systém MaR bude u těchto jednotek odpojen. Nové FCU jednotky budou připojeny prostřednictvím sběrnice RS 485 s protokolem Modbus do nového rozvaděče MaR. MaR zajistí ovládání a monitoring a začlenění do původní regulace místnosti 120.
2. Náhradu shrnovacích rolet za naklápěcí lamely na východní části objektu. Nově navržené naklápěcí lamely jsou řízeny stávajícími řídicími jednotkami SOMFY. Systém MaR bude zachován, řídí pouze ruční otevření nebo zavření lamel. Ze strany MaR je nutno upravit softwér.
3. Náhradu 4 chladících a topících FCU jednotek v prostoru místnosti 120 za nové plně řízené recirkulační VZT jednotky. Jednotky jsou umístěny v mezistropu. Zařízení má označení:

09.120.VZT120/120.1-2 – část sever – regulační zóna C

09.120.VZT120/120.3-4 – část jih – regulační zóna A

Systém MaR bude doplněn o další rozvaděč 09RDC002C (vedle rozvaděče 09 RDC002A), který bude sloužit zároveň k silovému napájení ventilátorů.

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

- automatizovaný provoz regulace větrání (nové VZT jednotky)
- měření CO₂ v prostoru kongresového sálu (m.č. 120)
- monitoring prostorových teploty větraných místností (sání VZT jednotek)
- monitoring vybraných stavů ESIL rozvaděče

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, 2. kat.nap. (DA)

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

ovládací napětí MaR: 24 V AC 50 Hz, FELV

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. Prostor

Ve smyslu normy ČSN 33 2000-5-51 ed.3 a ČSN 33 200-4-41 ed.3 se jedná o prostory normální.

5.4. Energetická bilance

- MaR rozvaděč 09RDC002C 7,2 kW

CELKEM: 7,2 kW

Rozvaděč MaR bude pro silové napájení nových VZT jednotek využívat nový silový přívod z ESIL rozvaděče (pole č. 1 - 09RDC002A zajistí MaR).

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 2.0“.

Veškeré materiály elektroinstalačních rozvodů a přístrojové prvky musí splňovat podmínku certifikace pro použití v ČR a splňovat podmínky příslušných předmětových norem platných v ČR.

V oblasti požární ochrany musí být postupováno podle Vyhlášky 23/2008 Sb. a Vyhlášky 268/2011 Sb..

Nejdůležitější normy uvádíme:

- ČSN 33 0010/84 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 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.
- ČSN EN ISO 16484-5, Automatizační a řídicí systémy budov – Část 5: Datový komunikační protokol

7. HRANICE PROJEKTU

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 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 – 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 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 MaR rozvaděči ve strojovně VZT. Na vstupně/výstupní moduly budou napojeny jednotlivé snímače a akční členy daného technologického zařízení. Provozní zařízení (ventilátory, atd.) budou ovládána pomocí povelů kontakty relé umístěných v rozvaděči MaR a předávaných do rozvaděče MaR (dle místa jejich napájení či ovládání).

V dodávce MaR je kromě vlastního systému MaR a většiny čidel a regulačních ventilů také elektrické napájení ventilátorů.

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)

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 programovatelným automatem, který bude umístěn v MaR rozvaděči tak, aby se minimalizovala celková délka kabeláže. Regulátor bude připojen komunikační linkou BACnet IP na společnou datovou technologickou síť TENE BMS v areálu Kampusu MU v Brně.

9.1. VZT 120.1 – kongresový sál (místnost 120 sever vlevo) – zóna C

Vzduchotechnická jednotka 120.1 bude zajišťovat recirkulaci vzduchu pro prostory kongresového centra na severní straně. VZT jednotka bude pracovat ve dvou režimech:

1. Režim – knihovna
2. Režim - kongres

Úpravu vzduchu do uvedeného prostor zajišťuje VZT jednotka umístěná v mezistropu. VZT jednotka obsahuje zaaretovanou vstupní klapku, vstupní filtr, vodní ohříváč, vodní chladič a přívodní ventilátor s EC motorem.

Výkon ohřívacího dílu bude regulován spojitě pomocí 3-cestného směšovacího ventilu s pohonem s řízením 0-10 VDC na základě výstupní teploty z VZT.

Výkon chladicího dílu bude regulován spojitě pomocí 3-cestného směšovacího ventilu s pohonem s řízením 0-10 VDC na základě výstupní teploty z VZT.

Ventilátor bude dodán s EC motorem s možností regulace otáček signálem 0-10V. Otáčky ventilátoru budou dány režimem provozu a rozdílem požadované a skutečné teploty v prostoru.

Přívod požadovaného objemu vzduchu do místností bude pro oba režimy zaregulován profesí VZT a MaR budou sděleny požadované otáčky motoru.

VZT jednotka bude řízena režimem provozu, časovým programem, volbou režimu přes BMS.

9.2. VZT 120.2 – kongresový sál (místnost 120 sever vpravo) – zóna C

Vzduchotechnická jednotka 120.2 bude zajišťovat recirkulaci vzduchu pro prostory kongresového centra na severní straně. Způsob řízení a ovládání je totožný jako u VZT 120.1.

9.3. VZT 120.3 – kongresový sál (místnost 120 jih vlevo) – zóna A

Vzduchotechnická jednotka 120.3 bude zajišťovat recirkulaci vzduchu pro prostory kongresového centra na severní straně. Způsob řízení a ovládání je totožný jako u VZT 120.1.

9.4. VZT 120.4 – kongresový sál (místnost 120 jih vpravo) – zóna A

Vzduchotechnická jednotka 120.4 bude zajišťovat recirkulaci vzduchu pro prostory kongresového centra na severní straně. Způsob řízení a ovládání je totožný jako u VZT 120.1.

9.5. Měření CO₂ – kongresový sál – zóna B

Pro výměnu vzduchu v místnosti kongresového sálu jsou určeny stávající VZT jednotky VZT102 a VZT103, které budou doplněny čidlem kvality vzduchu (CO₂). Dle obsazenosti centra budou VZT jednotky 102 a 103 dodávat množství čerstvého vzduchu do prostoru.

Čidlo CO₂ musí být umístěno ve výšce sedícího člověka cca ve výšce 120-130 cm a níže, protože CO₂ je těžší než vzduch.

Čidlo CO₂ bude vyhodnoceno v regulátoru pro VZT 120.1-4 a přes komunikaci BACNET bude předáno regulátoru pro řízení VZT 102 a 103.

Systém MaR u VZT 102 a 103 zůstane stávající. Upraví se pouze softwér pro řízení větrání.

10. POPIS ZÁKLADNÍCH REGULAČNÍCH OKRUHŮ

10.1. Automatické řízení a regulace průtoku vzduchu

- Ovládání chodu ventilátoru – dle časových programů / řízením z dispečinku
- Ovládání otáček ventilátoru = průtoku vzduchu na základě režimu a skutečné prostor. teploty
- Regulace ohřevu VZT jednotky na základě výstupního čidla v kanále s korekcí na odtahu
- Regulace chlazení VZT jednotky na základě výstupního čidla v kanále s korekcí na odtahu
- Signalizace poruchy ventilátorů (suchý kontakt ECM).
- Signalizace zanesení filtrů pomocí spínače dif. tlaku.
- Signalizace poruchových stavů signálkami na rozvaděči.

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

Napájení rozvaděče MaR zajistí profese MaR z pole č. 1 - 09RDC002A kabelem CYKY 5Cx4.

13. KOMUNIKAČNÍ LINKY A KOMUNIKAČNÍ PROTOKOLY

Řídicí systém pro vzájemnou komunikaci kontrolérů mezi sebou, ale i s ostatním systémem MaR v objektu je v souladu s ČSN EN ISO 16484-5 využíván definovaný komunikační protokol, dále jako BACnet. Komunikační protokol musí být do systému MaR implementován jako BACnet/IP, BACnet/Ethernet nebo BACnet MS/TP, nebo více kombinací, přičemž volba vychází z důležitosti jednotlivých spojení, kapacity přenosových cest, bezpečnosti a rychlosti přenosů a hospodárnosti vynakládaných prostředků. Vždy je volena optimální varianta. Tento požadavek platí i pro řídicí systém.

14. VZDÁLENÁ SPRÁVA OBJEKTU - BMS

Řídicí systém MaR bude připojen prostřednictvím metalické datové sítě (cat. 5E) do stávajícího aktivního prvku TeNe BMS umístěného ve stávajícím datovém RACKu v m.č. 1S12. Zde je provedeno připojení aktivního prvku do TLAN BMS. Dále je po stávajících přenosových cestách připojen na dispečink správy Kampusu Bohunice (SUKB), a to po stávajících optických linkách vnitřní technologické sítě SUKB.

V MaR rozvaděči bude umístěna datová zásuvka pro připojení regulátoru, 2ks rezervních zásuvek RJ45 (pro servisní účely).

Vzdálená správa nově integrovaných zařízení do BMS 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 ve strojovně VZT kde budou vedeny ve stávajících plechových žlabech na stěně / pod stropem v 1.P.P. Ve stoupačce v místnosti 147 (instalační prostor) přejdou kabely do podhledu v 1.N.P. odkud přejdou k jednotlivým VZT jednotkám v trubkách. Komunikační linka Modbus pro FCU jednotky v gondole bude svedena do 1.P.P tubusem (viz výkres půdorysu).

Čidlo CO2 bude umístěno v zóně B uprostřed v blízkosti schodiště 106. Kabely budou označeny na obou koncích číslem dle schémat zapojení rozvaděčů. Umístění čidla určí správce objektu.

Kabeláž MaR (vzhledem k tomu, že nenapájí ani neovládá žádná požárně - bezpečnostní zařízení, ale nachází se v místě shromaždiště osob) bude zhotovena z bezhalogenových samozhášivých kabelů bez funkční integrity.

Slaboproudé kabely typu PRAFLACOM F (1x2x0,8), (2x2x0,8)

Silnoproudé kabely typu 1-CXKH-R-J (4x2,5)

Silnoproudou kabeláž (napájení ventilátorů) 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 vstup 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 rozvaděče 09RDC002C

MaR rozvaděč bude umístěn ve stávající strojovně VZT (m.č.1S11) vedle rozvaděče MaR 09RDC002A. Jedná se o oceloplechový skříňový rozvaděč s vnitřním vybavením (jistící prvky, stykače, pomocná relé, svorky, přepětové ochrany atd.). Krytí rozvaděče minimálně IP43, po otevření rozvaděče minimálně IP20.

Dveře rozvaděče musí být vybaveny jednotným systémem uzamykatelných uzávěrů. Přístroje, přepínače, tlačítka signální kontrolky apod. budou pevně osazeny ve 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, EC motory... 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 průběhu individuální a komplexní zkoušky 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 elektřinou 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).

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

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.
- 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 požadovaných otáček ventilátorů pro jednotlivé provozní stavy

- spolupráce s dodavatelem FCU jednotek při způsobu řízení jednotek prostřednictvím komunikačního protokolu Modbus.

17.2. část MU

- zajistit zabezpečení adresy a přístupu v rámci technologické strukturované kabeláže do sítě BACnet na Velín Kampusu MU Brno.
- ✚ Zajistit v datovém RACKU v m.č. 1S12 2 volné porty TLAN BMS. Zajistit 2 nové zásuvky v novém rozvaděči MaR

18. PŘÍLOHA 1 – SYSTÉM ZNAČENÍ POLOŽEK A OKRUHŮ MAR

Okruh č.	Popis okruhu	500	Vzduchotechnika
0	Všeobecné	501	VZT č.120.1
1	Výměňiková stanice	502	VZT č.120.2
2	Vytápění a distribuce tepla	503	VZT č.120.3
3	Vodohospodářství	504	VZT č.120.4
4	Technologické vybavení laboratoří	505	
5	Vzduchotechnika		
6	Individuální regulace místností (IRC)		
7	Měření energií a monitoring elektro		
8	Výroba a rozvod chladu		
9	Ostatní
10	Výměňiková stanice	60	Individuální regulace místností (IRC)
11		61	Fan Coil - regulace místností
12		62	Klimatizace místností - splity
13		63	Teplota místností
14		64	
15		65	
16		66	
17		67	
18		68	
19		69	Ovládání žaluzií
20	Vytápění a distribuce tepla	70	Měření energií a monitoring elektro
21		71	Elektrická energie - spotřeba
22		72	Monitoring el. sítě
23		73	Osvětlení - ovládání a signalizace
24		74	Přepětové ochrany
25		75	
26		76	Stav hlavních rozvaděčů ELEKTRO
27		77	Stav záložních zdrojů
28		78	Stav / Provoz rozvaděčů MaR
29		79	
30	Vodohospodářství	80	Výroba a rozvod chladu
31	Vodohospodářský monitoring	81	Zdroj chladu - monitoring, ovládání
32	ČOV+kanalizace	82	Stav rozvaděčů chladu - dopoušť.systemu
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
LY	MAEA	ovládání osvětlení
PK	MAMK	požární klapka
PN	MAOO	EPS - signál požár
MC	MAMP	čerpadlo
MD	MAVT	split
ME	MAMM	výtah
MF	MAVT	fan-coil
MG	MAMM	vratová clona
MK	MAMK	klapka motorická
MM	MAMK	elektrozámek
MO	MATA	rekuperátor s FM
MR	MAMN	ventilátor
MT	MAVT	el. ohřívák
MU	MAVV	dopouštěcí a odplyňovací zařízení, AUV
MZ	MAGC	zdroj chladu
SE	MAWA	otopný kabel
SI	MAFF	výpadek jističe, stykač
SS	MAST	2-polohový ovladač VZT jednotky, Tlačítko
ST	MAOO	blokace od PMO
SW	MABM	magnetický kontakt
TM	MAMM	porucha elektromotoru - termistor, termokontakt
TT	MART	termostat
XC	MASP	sdužená porucha - čerpadlo
XN	MASA	sdužená porucha - ost. zařízení
YA	MAMW	ventil (regulační, škrtící)
ZI	MAFB	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 teplotní
X	sdužená porucha
Y	regulační akční člen spojitý nebo 3-stav. (AO, DO)
Z	el. ochranné zařízení

druhý znak:

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