


ZMĚNY	c		DATUM		PODPIS	
	b					
	a					

INVESTOR:

Masarykova univerzita	Masarykova univerzita Žerotínovo nám. 617/9, 601 77 Brno tel.: +420 549 491 011 e-mail: info@muni.cz	MUNI
-----------------------	---	-------------

PROJEKTANT:

ZODP. PROJEKTANT:	Ing. Radek DOHNAL	<i>Dof</i>	
VYPRACOVAL:	Ing. Radek DOHNAL	<i>Dof</i>	
KONTROLOVAL:	Ing. Radek DOHNAL	<i>Dof</i>	

ČÁST DOKUMENTACE:

D.1.4.6. MĚŘENÍ A REGULACE

Výstavba a modernizace Fakulty informatiky a Ústavu výpočetní techniky Masarykovy univerzity PS 04 - DIEASELAGREGÁT NA CESTĚ B - OBJEKT SO 7030 BUDOVA B K.ú. Ponava, parc.č. 228/1, 228/5 TECHNICKÁ ZPRÁVA	FORMÁT	15×A4
	DATUM	06/2021
	STUPEŇ	DPS
	ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO	TO-517-DPS
	MĚŘITKO:	ČÍSLO VÝKRESU:
	—	D.1.4.6.01

OBSAH

ÚVOD	3
1.1. IDENTIFIKAČNÍ A KONTAKTNÍ ÚDAJE	3
2. PŘEDMĚT PROJEKTU.....	4
3. PROJEKTOVÉ PODKLADY	4
4. POUŽITÉ ZKRATKY A SYMBOLY	4
5. ROZSAH PROJEKTU	4
6. PROVOZNÍ PODMÍNKY.....	5
6.1. ROZVODNÁ SOUSTAVA	5
6.2. OCHRANA PŘI PORUŠE A OCHRANA ZÁKLADNÍ	5
6.3. PROSTŘEDÍ.....	5
6.4. ENERGETICKÁ BILANCE (ZMĚNY)	5
7. PŘEDPISY A NORMY.....	5
8. HRANICE PROJEKTU.....	6
9. POPIS MAR A JEHO VAZEB	7
9.1. KONCEPCE TECHNICKÉ ŘEŠENÍ	7
10. NAVRŽENÉ TECHNICKÉ ŘEŠENÍ ŘÍZENÝCH TECHNOLOGIÍ.....	8
10.1. MONITORING DIESELAGREGÁTU.....	8
10.2. CHLAZENÍ DIESELAGREGÁTU.....	8
10.3. VĚTRÁNÍ DIESELAGREGÁTU.....	8
10.4. PALIVOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ	8
10.5. MONITORING ZÁPLAVY.....	9
10.6. MĚŘENÍ ENERGIÍ	9
11. POPIS ZÁKLADNÍCH REGULAČNÍCH OKRUHŮ	9
11.1. AUTOMATICKÁ REGULACE CHLAZENÍ DA	9
12. AKČNÍ ČLENY MAR	9
13. NAPÁJENÍ SYSTÉMU MAR.....	9
14. KOMUNIKAČNÍ LINKY A KOMUNIKAČNÍ PROTOKOLY	10
15. VZDÁLENÁ SPRÁVA BUDOVY A DISPEČINK PROVOZU A ÚDRŽBY PAVILONU	10
16. MONTÁŽ.....	10
16.1. KABELÁŽ A KABELOVÉ TRASY	10
16.2. INSTALACE ZAŘÍZENÍ MAR	10
16.3. DISPOZICE ROZVADĚČE	10
16.4. INDIVIDUÁLNÍ A KOMPLEXNÍ ZKOUŠKY.....	11
17. BEZPEČNOST A HYGIENA PRÁCE	11
17.1. PROVÁDĚNÍ STAVEBNĚ-MONTÁŽNÍCH PRACÍ	11
17.2. REVIZE EL. ZAŘÍZENÍ.....	11
17.3. KVALIFIKACE PRACOVNÍKŮ	11
17.4. HYGIENA PRÁCE.....	12
17.5. CHARAKTERISTIKA PROVOZU A PROSTŘEDÍ	12
18. POŽADAVKY NA PROFESE.....	12
18.1. ČÁST CHLAZENÍ / VYTÁPĚNÍ	12
18.2. ČÁST ESIL / DA	12
18.3. ČÁST SLP.....	13
PŘÍLOHA 1 – SYSTÉM ZNAČENÍ POLOŽEK A OKRUHŮ MAR.....	13

ÚVOD

1.1. IDENTIFIKAČNÍ A KONTAKTNÍ ÚDAJE

Investor : Masarykova Univerzita, Žerotínovo nám. 617/9
601 77 Brno

Místo stavby : Fakulta informatiky Masarykovy Univerzity,
Botanická 554/68a, 602 00 Brno

Generální projektant : Technico Opava, s.r.o.
Hradecká 1576/51, 746 01 Opava

Projektant : Synett, s.r.o.
Tuřanka 1222/115, 627 00 Brno

Zpracovatel MaR : Ing. Radek Dohnal

Projektant : Ing. Radek Dohnal

Datum : 06/2021

2. PŘEDMĚT PROJEKTU

Předmětem tohoto projektu je úprava a doplnění systému Měření a regulace (MaR) v souvislosti s doplněním nového DA s tím související úprava / doplnění technologie v areálu Fakulty informatiky v Brně na ulici Botanická.

Dále jsou součástí tohoto projektu navazující silnoproudé a elektromotorické rozvody pro související zařízení. Cílem úpravy řídicího systému je rozšíření stávajícího systému BMS o nově doplněná zařízení.

3. PROJEKTOVÉ PODKLADY

- Dokumentace skutečných stavů
- Požadavky investora a jeho zástupce
- Požadavky hlavního projektanta a koordinace s ostatními profesemi
- Požadavky provozovatele
- Projekty technologií budovy
- Technická data a údaje zařízení
- Platné normy ČSN

4. POUŽITÉ ZKRATKY A SYMBOLY

BMS	...	systém správy budovy (building management system)
CHL	...	zařízení chlazení
DA	...	dieselagregát
DUPS	...	dynamická UPS
ESIL	...	zařízení silnoproudé elektrotechniky a bleskosvody
MaR	...	zařízení pro měření a regulaci
ŘJ	...	řídící jednotka
SLP	...	zařízení slaboproudé elektrotechniky
SW	...	software
TLAN	...	technologická datová síť
VZT	...	zařízení vzduchotechniky

5. ROZSAH PROJEKTU

Projekt řeší:

Navržený řídicí mikroprocesorový systém MaR, který zajišťuje řízení a monitorování technických zařízení v rozsahu, daném doplněním dieselagregátu a k němu přidružené technologie. Jde o:

- Monitoring dieselagregátu
- Monitoring a ovládání chlazení dieselagregátu
- Monitoring palivového hospodářství DUPS a DA

Součástí projektu MaR není tvorba vlastního programu regulátorů a vizualizační prostředí části MaR v BMS; toto bude zajišťovat realizátor díla MaR a BMS. Po skončení realizace budou uživateli předány zdrojové kódy od všech komponent systému MaR.

Projekt je zpracován v souladu s předpisy a normami platnými v době jeho zpracování. Volba přístrojů MaR odpovídá klasifikaci prostředí, v nichž budou přístroje namontovány.

6. PROVOZNÍ PODMÍNKY

6.1. Rozvodná soustava

napájecí napětí technologických zařízení: 1+N+PE, 230VAC, 50Hz, TN-S, MDO (sít')

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

ovládací napětí MaR: 24 V AC 50 Hz, FELV

6.2. Ochrana při poruše a ochrana základní

Ve smyslu normy ČSN 33 2000-4-41 ed. 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 silnoprůdu

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):

- doplňujícím ochranným pospojováním

6.3. Prostředí

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

6.4. Energetická bilance (změny)

Nové požadavky na zálohované napájení - UPS (VDO):

- rozvaděč RAB01 0,50 kW

CELKEM: 0,50 kW

Napájení pro nový MaR rozvaděč zajistí profese ESIL. Půjde jednak o zálohované (UPS) napájení pro MaR regulátor.

7. PŘEDPISY A NORMY

Tato projektová dokumentace byla zpracována v souladu s předpisy, normami ČSN a EU platnými v době zpracování této dokumentace. Základním požadavkem dále bylo respektování

standardu pro realizaci této stavby, který byl obsažen v dokumentech „Koncepce BMS MU.pdf“ a „Metodika_nasazování_a_úprav_komponent_BMS.pdf, verze 2.0“.

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

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

Nejdůležitější normy uvádíme:

- ČSN 33 0010/14 ed.2 Elektrická zařízení - Rozdělení a pojmy.
- ČSN 33 0165/14 ed.2, Značení vodičů barvami 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 2000-4-41/18 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, zm. Z2 3.18t, Výběr a stavba elektrických zařízení, všeobecné předpisy.
- ČSN 33 2000-5-52/12 ed.2, zm. Z1 8.18t, Výběr a stavba el. zařízení – Elektrická vedení.
- ČSN 33 2000-5-54/12 ed.3, Oprava 1 6.18t, Uzemnění a ochranné vodiče.
- ČSN EN 50310/17 ed.4, Soustavy pospojování pro telekomunikace a v budovách a jiných stavbách.
- ČSN EN 60038/12 Jmenovitá napětí CENELEC.
- ČSN EN 60529/93, zm. A2 6.14t Stupně ochrany krytem.
- ČSN EN 61140/16 ed.3, Ochrana před úrazem elektrickým proudem - Společná hlediska pro instalaci a zařízení.
- 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 50174-3/14 ed.2, Informační technologie - Kabelová vedení - Část 3: projektová příprava a výstavby vně budov.
- ČSN EN 50310/17 ed.4, Soustavy pospojování pro telekomunikace v budovách a jiných stavbách.
- ČSN EN 50346/03, zm. A2 4.10t, Informační technologie - Instalace kabelových rozvodů - Zkoušení instalovaných kabelových rozvodů.
- ČSN EN ISO 16484-5, Automatizační a řídicí systémy budov – Část 5: Datový komunikační protokol

8. HRANICE PROJEKTU

Hranicí projektů MaR a ESIL jsou napájecí svorky v MaR rozvaděči.

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.

9. POPIS MAR A JEHO VAZEB

9.1. Koncepce technické řešení

Pro měření a regulaci je navržen plně automaticky pracující řídicí systém.

Vlastnosti řídicího systému

- Vydávání příkazů a získávání informací prostřednictvím přípojně ovládací jednotky.
- Činnost samostatná nebo v síti.
- Komunikace s dalšími podstanicemi prostřednictvím systémové sběrnice BACnet MS/TP, BACnet IP nebo BACnet Ethernet.
- Modulární konstrukce dovolující libovolnou konfiguraci podstanice.
- Zpracování alarmů.
- Záznam trendů.
- Časové programy činností.

Úlohou projektovaného řídicího systému bylo zabezpečit:

- Spolehlivý a bezpečný provoz technologií objektu.
- Automatický provoz s minimálními nároky na stálou obsluhu a údržbu.
- Minimalizování spotřeby energií optimalizací řízení provozu objektu.
- Zobrazení měřených veličin a provozních a poruchových stavů.
- Archivování vybraných veličin.
- Zobrazování a archivace havarijních hlášení.

Systém MaR je řešen jako autonomně decentralizovaný systém s použitím ŘJ přiřazených jednotlivým regulovaným soustavám a technologiím objektu tak, aby v případě výpadku jakékoliv části systému MaR byla zachována plnohodnotná funkce ostatních částí systému a nebyl výrazně narušen provoz objektu. Půjde o rozšíření stávajícího systému MaR v areálu Fakulty informatiky MU v Brně – výrobce Delta Controls.

Jedná se o rozšíření stávajícího systému MaR/BMS Fakulty Informatiky Masarykovy univerzity, a to z důvodů zejména minimalizace budoucích provozních nákladů. Systém MaR/BMS Masarykovy univerzity je založen na řídicím systému firmy Delta Controls Inc. a pro zachování kompatibility a efektivity předchozích investičních celků je nutná dodávka komponent systému MaR/BMS od tohoto dodavatele.

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.

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

Pro jednotlivé datové body v systému MaR budou vytvořeny BACNet objekty. Dále budou vytvořeny příslušné alarmy a sumární alarmy, včetně jejich propagace do nadřazených sumárních alarmů vyšší úrovně v dalších kontrolerech.

10. NAVRŽENÉ TECHNICKÉ ŘEŠENÍ ŘÍZENÝCH TECHNOLOGIÍ

10.1. Monitoring Dieselagregátu

Do m.č. P01407 (náhradní zdroj) bude doplněn nový záložní zdroj el. energie – dieselagregát. Součástí dodávky DA bude kompletní technické vybavení pro jeho plně automatický a bezpečný provoz. Pro možnost vyčítání vybraných provozních a poruchových stavů do MaR bude součástí dodávky DA také komunikační karta s protokolem Modbus TCP. Toto komunikační rozhraní bude připojeno do nejbližšího aktivního prvku datové technologické sítě (zajistí profese SLP). MaR zajistí integraci všech údajů, poskytovaných DA prostřednictvím rozhraní Modbus TCP.

Dále bude MaR připravena provádět v případě požadavku uživatele blokaci nebo naopak vzdálené spuštění provozu DA (prostřednictvím komunikačního rozhraní).

10.2. Chlazení dieselagregátu

V m.č. P01407 se nachází stávající DUPS, která má vlastní systém chlazení (suchý chladič na střeše a přívod chladiwa do DUPS). Tento systém chlazení je autonomním zařízením, které je ovládané přímo z DUPS.

V rámci doplnění DA bude na střechu objektu doplněn nových suchý chladič s rozvodem chladivé vody směrem do DA. Součástí dodávky suchého chladiče bude i vlastní regulace s komunikačním rozhraním Modbus RTU. MaR zajistí připojení tohoto komunikačního rozhraní do nového MaR regulátoru pro možnost integrace do BMS. Prostřednictvím tohoto rozhraní bude možné vyčítat z regulace suchého chladiče všechny důležité provozní a poruchové stavy. Dále bude prostřednictvím tohoto rozhraní možné posílat suchému chladiči požadavek na chod (popř. blokaci chodu). MaR zajistí integraci všech údajů, poskytovaných chladičem prostřednictvím rozhraní Modbus RTU.

V případě, že autonomní regulace DA nebude schopna sama řídit cirkulační čerpadlo chladicího okruhu jeho ovládání zajistí profese MaR (v návaznosti na požadavek chlazení od DA). Napájení zajistí ESIL. Dále MaR v systému chlazení DA zajistí měření tlaku v systému a teplot na vstupu a výstupu z DA (a jejich zobrazení v BMS).

10.3. Větrání dieselagregátu

Stávající DUPS je nyní větrán dvojicí přívodních a dvojicích odtahových ventilátorů. Tyto ventilátory jsou řízeny přímo samotnou DUPS.

Nově instalovaný DA bude pro zásobování vzduchem potřebovat také přívod čerstvého vzduchu (a odvod znečištěného vzduchu), který bude zajištěn nově osazenou dvojicí přívodních (a dvojicích odtahových) ventilátorů. Všechny tyto nové ventilátory budou řízeny přímo samotným DA dle jeho potřeb.

MaR tedy větrání nového DA neřeší.

10.4. Palivové hospodářství

Stávající DUPS má v m.č. P01407 umístěn zásobník na pohonné hmoty. Pro nový DA bude dodán nový zásobník na pohonné hmoty. Oba tyto zásobníky budou vzájemně propojeny.

V současné době je pro hlídání hladiny palivového zásobníku DUPS a tlaku mezipláště v prostoru stroje umístěna rozvodnice (RPHM), která signalizuje havarijní překročení maximální hladiny. Signalizace je provedena opticko-akusticky přímo na rozvodnici a také v místě stáčení (venku). Do rozvodnice jsou zapojeny limitní hladinoměry min. a max. provozní a havarijní výšky hladiny (celkem tedy 4 signály). Dále je do ní zapojeno alarmové hlášení z jednotky tlakové kontroly mezipláště a plovákové sondy v jímce. Rozvodnice zůstane zachována. Do nové MaR rozvodnice z ní budou zapojeny signály o stavu hladin (min/max provozní a havarijní), poruše tlakování mezipláště a vysoké hladině v úkapové jímce. Opticko – akustická signalizace bude

přepojena také do MaR rozvaděče a řízena z MaR tak, aby zde byla definována jistá hystereze při signalizaci havarijního překročení hladiny.

Stejné řešení bude použito i pro nový zásobník pohonných hmot pro DA. Tj. V dodávce technologie palivového hospodářství budou havarijní a provozní sondy hladiny v nádrži a rozvodnice (RPHM2) pro místní signalizaci alarmových stavů. MaR bude z této rozvodnice monitorovat signály o stavu hladin (min/max provozní a havarijní), poruše tlakování mezipláště pro DA. A dále bude doplněno nové měření výšky hladiny v palivové nádrži pro DA.

Všechny tyto signály budou zapojeny do nové MaR rozvodnice RAB01 a budou signalizovány v BMS.

10.5. Monitoring záplavy

Do m.č. P01407 budou doplněny 2ks detektorů záplavy (zapojeno do MaR) se signalizací havarijního stavu do BMS.

10.6. Měření energií

V rámci doplnění nového záložního zdroje (DA) budou do ESIL rozvaděče doplněny čtyři nové elektroměry, které budou měřit:

- celková vyrobené el. energie DA
- 2x spotřebu pro nové datové sály
- Spotřebu rozvaděče požární ochrany

Tyto elektroměry (vč. komunikačního rozhraní Modbus) budou dodávkou ESIL. ESIL také zajistí jejich připojení na stávající Modbus sběrnici, která je již v ESIL rozvaděči. Tím bude rozšířen stávající monitoring toku el. energií v objektu. Tento monitoring je řešen mimo systém MaR a BMS! MaR zde tedy nic neřeší.

11. POPIS ZÁKLADNÍCH REGULAČNÍCH OKRUHŮ

11.1. Automatická regulace chlazení DA

- Spouštění suchého chladiče a cirkulačního čerpadla dle chodu DA (v případě že si nebude DA schopen ovládat sám)
- Monitoring tlaku v systému chlazení

12. AKČNÍ ČLENY MAR

Systém MaR bude používat 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.

13. NAPÁJENÍ SYSTÉMU MAR

Napájení nového rozvaděče RAB01 je součástí profese ESIL. MaR regulátor bude mít zálohované napájení (VDO).

14. KOMUNIKAČNÍ LINKY A KOMUNIKAČNÍ PROTOKOLY

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

Nový dieselagregát bude připojen přes komunikační sběrnici Modbus TCP do nejbližšího aktivního prvku, čímž bude provedena integrace do systému BMS.

15. VZDÁLENÁ SPRÁVA BUDOVY A DISPEČINK PROVOZU A ÚDRŽBY PAVILONU

Doplňný řídicí systém MaR bude po stávajících přenosových cestách připojen na dispečink BMS FI MU. Připojení bude realizováno protokolem BACnet/IP po infrastruktuře investora. Toto připojení zajistí profese SLP. Profese SLP zajistí připojení MaR regulátoru a navíc také 3 rezervní porty RJ45.

Pro připojení do TLAN BMS bude využit nový MaR regulátoru eBCON. Infrastruktura BMS FI MU je pro toto rozšíření dostatečná, není třeba dodávat žádné HW ani SW komponenty. Vzdálená správa bude umožněna z kteréhokoliv počítače v síti FI MU (po autentizaci uživatele).

Rozhraním pro profesi MaR jsou zásuvky strukturované kabeláže v rozvaděči RAB01 (dodává profese Slaboproud).

Pro plnou implementaci tohoto rozšíření do stávajícího systému BMS budou vytvořeny nové vizualizační obrazovky BMS (1x obrazovka s technologií DA a palivového hospodářství a 1x obrazovka s chlazením pro DA), popř. upraveny stávající (1x úprava stávající obrazovky půdorysu 1.PP).

16. MONTÁŽ

16.1. Kabeláž a kabelové trasy

Veškeré rozvody budou vedeny vzhledem k charakteru prostor na povrchu. Kabely budou uloženy v liště / trubce nebo na kabelových příchytkách. Kabely budou označeny na obou koncích číslem dle schémat zapojení rozvaděčů.

Kabeláž MaR (vzhledem k tomu, že nenapájí ani neovládá žádná požárně - bezpečnostní zařízení) bude zhotovena z běžných kabelů CYKY, JYTY. Silnoproudou kabeláž je nutné vést odděleně od slaboproudé kabeláže.

16.2. 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.

16.3. Dispozice rozvaděče

Půjde o oceloplechový nástěnný rozvaděč s vnitřním vybavením (jistící prvky, pomocná relé, svorky, přepětové ochrany atd.). Krytí rozvaděče minimálně IP42, po otevření rozvaděče minimálně IP20. Rozvaděč bude umístěn v m.č. P01409 (rozvodna).

Dveře rozvaděče musí být vybaveny jednotným systémem uzamykatelných uzávěrů. Přístroje, přepínače, tlačítka signální kontrolky apod. budou umístěny uvnitř rozvaděče (rozvaděč je

umístěn v komunikačním prostoru). Jednotlivé přepínače, kontrolní signálky, tlačítka, regulátory apod. budou popsány štítky dle výrobního projektu. Veškerá přívodní kabeláž bude ukončena na svorkách v horní části rozvaděče. Svorky s cizím napětím budou označeny jinou barvou. Kabely u vstupu do rozvaděče budou označeny štítkem s názvem kabelu. Bude monitorována ztráta nezálohované přívodu do MaR rozvaděče.

Rozvaděč bude s rozměry 600x1600x400mm (ŠxVxH) s prostorovou rezervou min. 30%.

16.4. 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. 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.

17. BEZPEČNOST A HYGIENA PRÁCE

17.1. Provádění stavebně-montážních prací

Při provádění prací musí být dodržena příslušná ustanovení následujících norem:

ČSN EN 50110-1 ed.3 – Obsluha a práce na elektrických zařízeních.

17.2. Revize el. zařízení

Výchozí revizi provede dodavatel montážních prací podle ČSN 33 15 00. Další revize (periodické) provádí provozovatel ve lhůtách dle normy a po každé opravě vyvolané poruchou či poškozením el. zařízení.

17.3. Kvalifikace pracovníků

Osoby pověřené obsluhou a údržbou el. zařízení musí mít odpovídající kvalifikaci dle vyhl. ČÚBP 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.

Montáž a oživení nového ŘS bude prováděna pracovníky znalými práce s ŘS Delta Controls.

17.4. Hygiena práce

Projektová dokumentace byla zpracována v souladu s platnými hygienickými předpisy a souvisejícími normami, zejména hygienickými předpisy - svazek 39/1978, směrnice č. 46 o hygienických požadavcích na pracovní prostředí.

17.5. Charakteristika provozu a prostředí

Prostředí a provoz zařízení systému MaR

Systém MaR je provozován převážně ve vnitřních prostorách objektů. Jedná o prostředí bezpečné (dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3).

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.

18. POŽADAVKY NA PROFESI

18.1. část Chlazení / Vytápění

- dodávka a montáž suchého chladiče s možností monitoringu a ovládání z nadřazeného systému MaR vč. komunikačního rozhraní Modbus RTU. Na sběrnici Modbus bude možné do MaR přenášet minimálně – provozní stavy celého zařízení, chod a poruchu jednotlivých ventilátorů, % výkon jednotlivých ventilátorů, motohodiny jednotlivých ventilátorů, teplotu na vstupu a výstupu chladiwa.
- osazení návarků na potrubí CHL, pro montáž čidla tlaku

18.2. část ESIL / DA

- zajistit napájení nového MaR rozvaděče
- zajistit dodávku, montáž a zprovoznění nového DA vč. veškerého nutného příslušenství pro jeho bezpečný provoz.
- součástí dodávky DA bude i komunikační karta s protokolem Modbus TCP. Soupis modbus registrů (s jejich popisem) bude poskytnut realizátorovi MaR / BMS. Na sběrnici Modbus bude možné do MaR přenášet minimálně – provozní stavy celého zařízení, napětí proud a výkon ve všech fázích na vstupu i výstupu DA, výšku hladiny v palivové nádrži, dobu chodu.

- DA bude vybaven pro řízení VZT jednotky pro přívod a odvod vzduchu
- Dodávka kompresoru pro tlakování mezipláště palivové nádrže se signalizací poruchy (bezpotenciálový kontakt)
- Napájení cirkulačního čerpadla chlazení DA

18.3. část zdroj

- zajistit přívod 4x TLAN BMS do nového MaR rozvaděče
- zajistit přívod 1x TLAN BMS do DA

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 1	71	Elektrická energie - spotřeba
22	Větev pro ÚT / VZT 2	72	Monitoring el. sítě
23	Větev pro ÚT / VZT 3	73	Osvětlení - ovládání a signalizace
24	Větev pro ÚT / VZT 4	74	Přepětíové ochrany
25	Větev pro ÚT / VZT 5	75	
26	...	76	Stav hlavních rozvaděčů ELEKTRO
27		77	Stav záložních zdrojů
28		78	Stav / 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	Chlazení obecně

35	Spotřeba pitné vody	85	
36	Spotřeba plynu	86	
37		87	
38		88	
40	Technologické vybavení laboratoří	90	Ostatní
41	Regulace dP v místnostech	91	Požární vzduchotechnika - monitoring
42	Hygienické smyčky - signalizace	92	EPS, SHZ – monitoring
43	UV – komory / Temperované / Chladové místn.	93	Venkovní prostředí
44	Signalizace otevřených dveří, řízení dveří	94	Rozvody technických plynů
45	Detekce nebezpečných plynů	95	Detekce plynů
46	Detekce nebezpečných stavů	96	Světliky / okna; Vodní prvky; Bazény
47	Monitoring digestoří	97	Zaplavení místnosti
48	Výroba demi-vody	98	
49	Uzavřené okruhy vody	99	Výtahy - monitoring

SYSTÉM ZNAČENÍ POLOŽEK MaR

Kód dle projektu MaR	Kód dle pasportu MU	popis
EE	MAUA	stav el. rozvaděčů
FH	MARH	hygrostat
FP	MARP	Tlak. diferenciální tlak (dP) - spínač
FJ	MAFH	Čidlo kondenzace
FT	MABZ	protimrazová ochrana
BB	MAPQ	měřič tepla
BE	MAPV	vodoměr, čítač impulsů
BH	MABH	vlhkost
BJ	MABJ	teplota + relat. vlhkost / rosný bod
BL	MABL	zaplavení
BP	MABP	tlak (P), diferenciální tlak (DP) - snímač
BQ	MABQ	snímač proudění vzduchu
BT	MABT	teplota
BX	MABX	detekce CO, CO2, kvalita vzduchu
CH	MAVH	zvlhčovač vzduchu
CS	MAVT	ovladač fan-coilu
HS	MAST	poloha přepínače
IV	MASH	informační tablo, optická/akustická signalizace
LM	MAMM	ovládání žaluzií/okna
LY	MAEA	ovládání osvětlení
PK	MAMK	požární klapka
PN	MAOO	EPS - signál požár
MC	MAMP	čerpadlo
MD	MAVT	split
ME	MAMM	výtah
MF	MAVT	fan-coil
MG	MAMM	vrátová 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

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	vrátová clona
H	vlhkost
I	jistič, stykač, přepětová ochrana
J	jiné veličiny (rosný bod, vlhkost,...)
K	klapka
L	hladina
M	motor (informace ...), elektromotorek
N	informace
O	rekuperátor
P	tlak, diferenční tlak
Q	celkové množství tepla, průtoku (m3, kWh,...)
R	ventilátor
S	ovladač
T	teplota

ST	MAOO	blokace od PMO
SW	MABM	magnetický kontakt
TM	MAMM	porucha elektromotoru - termistor, termokontakt
TT	MART	termostat
XC	MASP	sdružená porucha - čerpadlo
XN	MASA	sdružená porucha - ost. zařízení
YA	MAMW	ventil (regulační, škrtící)
	MAFB	přepětová ochrana

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