


INVESTOR:	Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1665/1, 613 00 Brno		
GENERÁLNÍ PROJEKTANT:	RUDIŠ - RUDIŠ ARCHITEKTI s.r.o. JASELSKÁ 21, BRNO		
PROJEKT:	REKONSTRUKCE AULY OBJ. A, BA 01		
VEDOUČÍ PROJEKTANT:	ING. RADEK DOHNAL	PROJEKTANT:	 <p>Synerga a.s. Sladkého 13, 617 00 Brno Tel.: +420 548 213 222 E-mail: synerga@synerga.cz www.synerga.cz</p>
VYPRACOVAL:	ING. RADEK DOHNAL <i>Dohnal</i>		
DATUM:	07 / 2015		
STUPEŇ:	DOKUMENTACE PRO PROVEDENÍ STAVBY		
ČÁST:	D.1.4.g) ZAŘÍZENÍ PRO MĚŘENÍ A REGULACI		
NÁZEV VÝKRESU:	TECHNICKÁ ZPRÁVA	MĚŘÍTKO:	-
		ČÍSLO VÝKRESU:	D.1.4.g) 001

OBSAH

1. 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.....	4
6.1. ROZVODNÁ SOUSTAVA	4
6.2. OCHRANA PŘI PORUŠE A OCHRANA ZÁKLADNÍ	5
6.3. PROSTŘEDÍ.....	5
7. PŘEDPISY A NORMY.....	5
8. POPIS MAR A JEHO VAZEB	6
8.1. KONCEPCE TECHNICKÉ ŘEŠENÍ	6
8.2. REŽIMY PROVOZU SYSTÉMU.....	7
9. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ ŘÍZENÝCH A MONITOROVANÝCH TECHNOLOGIÍ.....	7
9.1. VZT 1 – VĚTRÁNÍ AULY	7
9.2. MONITORING LOKÁLNÍHO CHLADÍCIHO ZAŘÍZENÍ	8
10. POPIS ZÁKLADNÍCH REGULAČNÍCH OKRUHŮ	9
10.1. AUTOMATICKÉ ŘÍZENÍ A REGULACE VÝKONU VĚTRÁNÍ	9
11. ČIDLA A AKČNÍ ČLENY MAR	10
12. NAPÁJENÍ SYSTÉMU MAR.....	11
13. KOMUNIKAČNÍ LINKY A KOMUNIKAČNÍ PROTOKOLY	11
14. VZDÁLENÁ SPRÁVA BUDOVY A DISPEČINK PROVOZU A ÚDRŽBY PAVILONU	11
15. MONTÁŽ.....	11
15.1. KABELÁŽ A KABELOVÉ TRASY	11
15.2. INSTALACE ZAŘÍZENÍ MAR	12
15.3. DISPOZICE ROZVADĚČE	12
15.4. INDIVIDUÁLNÍ A KOMPLEXNÍ ZKOUŠKY.....	12
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	13
16.5. CHARAKTERISTIKA PROVOZU A PROSTŘEDÍ	13
17. POŽADAVKY NA PROFESE.....	13
17.1. ČÁST ÚSTŘEDNÍ TOPENÍ.....	13
17.2. ČÁST VZDUCHOTECHNIKA	14
17.3. ČÁST STAVBA.....	14
17.4. ČÁST SILNOPROUD, NN.....	14
17.5. ČÁST SLABOPROUD.....	14

1. ÚVOD

1.1. IDENTIFIKAČNÍ A KONTAKTNÍ ÚDAJE

Investor: Mendelova univerzita v Brně
Zemědělská 1665/1, 613 00 Brno

Objednatel: Rudiš – Rudiš architekti, s.r.o.
Jaselská 21, 602 00 Brno

Místo stavby: Zemědělská 1665/1, 613 00 Brno

Generální projektant: Rudiš – Rudiš architekti, s.r.o.
Jaselská 21, 602 00 Brno

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

Zpracovatel MaR: Ing. Radek Dohnal

Odpovědný projektant: Ing. Radek Dohnal

Datum: 07 / 2015

2. PŘEDMĚT PROJEKTU

Předmětem tohoto projektu je úprava systému Měření a regulace (MaR) pro novou VZT jednotku auly v objektu A, Mendelovy univerzity v Brně.

Dále jsou součástí tohoto projektu navazující silnoproudé rozvody.

3. PROJEKTOVÉ PODKLADY

- Dokumentace skutečného provedení stavby
- Požadavky investora a jeho zástupce
- 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	...	chlazení
ESIL	...	zařízení silnoproudé elektrotechniky a bleskosvody
MaR	...	zařízení pro měření a regulaci
SLP	...	zařízení slaboproudé elektrotechniky
ÚT	...	zařízení ústřední vytápění
VZT	...	zařízení vzduchotechniky

5. ROZSAH PROJEKTU

Projekt řeší:

Rozšíření řídicího mikroprocesorového systému zajišťuje řízení a monitorování následujících technických zařízení v objektu A:

- monitoring a ovládání nové VZT jednotky pro větrání Auly
- monitoring lokálních chladících jednotek

Součástí projektu MaR není tvorba vlastního programu regulátorů a vizualizační prostředí části MaR v BMS; toto zajišťuje realizátor díla MaR a BMS.

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

6. PROVOZNÍ PODMÍNKY

6.1. 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.(UPS)

ovládací napětí MaR: 24 V AC 50 Hz, FELV

Napájecí přívody pro MaR rozvaděč RA A zůstanou stávající.

6.2. Ochrana při poruše a ochrana základní

Ve smyslu normy ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 je provedena ochrana při poruše:

Základní – samočinným odpojením vadné části od zdroje v síti TN

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

Ve smyslu normy ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 je 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

6.3. Prostředí

Ve smyslu normy ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 a ČSN 33 200-4-41 ed. 2 je ve všech dotčených prostorách prostředí normální.

7. PŘEDPISY A NORMY

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

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

V oblasti požární ochrany je postupováno podle Vyhlášky 23/2008 Sb.

Nejdůležitější normy uvádíme:

- ČSN 33 0010/84 Elektrická zařízení. Rozdělení a pojmy.
- ČSN 33 0120/01 Normalizovaná napětí IEC.
- ČSN 33 0165/92, Z3 3.08t Značení vodičů barvami nebo číslicemi.
- ČSN 33 1310/09 ed. 2, Bezpečnostní předpisy pro el. zařízení určená pro užívání osobami bez el. techn. kvalifikace.
- ČSN 33 1500/91, Z4 9.07t Revize elektrických zařízení.
- ČSN 33 2000-1/09 ed. 2, Elektrická instalace nízkého napětí - Část 1 : Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice.
- ČSN 33 2000-3/95, Z3 5.09t. Stanovení základních charakteristik.
- ČSN 33 2000-4-41/07 ed. 2, Ochrana před úrazem elektrickým proudem.
- ČSN 33 2000-4-46/02 ed. 2, Odpojování a spínání.
- ČSN 33 2000-4-473/94, Z1 12.95t, O1 7.07t, Opatření k ochraně proti nadproudům.
- ČSN 33 2000-5-51/10 ed. 3, Výběr a stavba elektrických zařízení, všeobecné předpisy.
- ČSN 33 2000-5-52/12 ed. 2, Výběr a stavba el. zařízení – Elektrická vedení.
- ČSN 33 2000-5-54/12 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 ISO 3864/95, Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky.

8. POPIS MAR A JEHO VAZEB

8.1. Koncepce technické řešení

Pro měření a regulaci bude použit 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 C-bus, LonWorks nebo BACnet IP
- modulární konstrukce dovolující libovolnou konfiguraci postranice,
- zpracování alarmů,
- záznam trendů,
- časové programy činností.

Úlohou projektovaného řídicího systému je zabezpečit:

- spolehlivý a bezpečný provoz technologií objektu,
- automatický provoz s minimálními nároky na stálou obsluhu a údržbu,
- minimalizování spotřeby energií optimalizací řízení provozu objektu,
- zobrazení měřených veličin a provozních a poruchových stavů,
- archivování vybraných veličin,
- zobrazování a archivace havarijních hlášení.

Systém MaR bude řešen jako autonomně decentralizovaný systém s použitím ŘJ přiřazených jednotlivým regulovaným soustavám a technologiím objektu tak, aby v případě výpadku jakékoliv části systému MaR byla zachována plnohodnotná funkce ostatních částí systému a nebyl výrazně narušen provoz objektu.

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

Řídicí systém MaR, instalovaný v rámci tohoto projektu, musí být plně kompatibilní s již instalovaným řídicím systémem MaR od výrobce Honeywell, který je v areálu MZLU nyní provozován.

ŘJ budou umístěny v příslušných rozvaděčích 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 budou 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 ÚT a VZT (vyjma kondenzačních jednotek VZT, požárních VZT, ...).

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 rozvaděčích 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 jsou 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 je nainstalován do jednotlivých ŘJ příslušejících dané technologii.

9. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ ŘÍZENÝCH A MONITOROVANÝCH TECHNOLOGIÍ

9.1. VZT 1 – větrání Auly

Jedná se o vzduchotechnickou jednotku, která bude větrat prostor Auly a přilehlých místností. Přívod a úpravu a odvod vzduchu do resp. z uvedených prostorů zajistí VZT jednotka umístěné ve strojovně VZT v podkroví.

Přívodní část VZT jednotky bude obsahovat vstupní uzavírací klapku, vstupní filtr, rotační rekuperátor, vodní ohřivač, chladič s přímým výparníkem, a přívodní ventilátor s FM.

Odtahová část VZT jednotky bude obsahovat výstupní uzavírací klapku, výstupní filtr a odtahový ventilátor s FM.

VZT jednotka bude vybavena rotačním rekuperačním systémem pro zpětné získávání tepla bez přenosu vlhkosti (řízení dle venkovní teploty).

VZT jednotka bude vybavena zdvojenými motory s frekvenčními měniči (dodávka VZT) a bude řízena dle přívodní teploty. Frekvenční měniče budou umístěny na VZT jednotce.

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

Výparník chladu se čtyřmi vnějšími chladícími jednotkami bude vybaven komunikačními moduly (dodávka VZT, umístění u VZT jednotky, celkem 4 moduly). MaR zajistí spouštění chladící

jednotky (bezpotenciál. signál do komunik. modulu) a řízení výkonu přímého chlazení spojitým signálem 0-10 VDC do komunikačního modulu každého řídicího boxu. Dále bude do systému MaR monitorována signalizace poruchy z tohoto komunikačního modulu. Napájení venkovní kondenzační jednotky zajistí ESIL. Komunikační propoj mezi venkovní kondenzační jednotkou a jejím komunikačním modulem zajistí VZT.

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

V odtahovém potrubí VZT bude umístěno čidlo kvality vzduchu, podle kterého bude ovládána směšovací klapka. Při dobré kvalitě vzduchu bude možné cirkulovat odtahovaný vzduch a naopak při špatné kvalitě se zvýší množství vzduchu, nasávaného z venkovního prostředí.

VZT jednotka bude obsahovat několik samostatných větví, přičemž každá větev bude na přívodním a odtahovém potrubí osazeny regulátory průtoku vzduchu (RPV):

- Aula - bude mít dvě větve – jedna větev bude sloužit pro přívod vzduchu do spodní části auly. Druhá větev bude vybaven lokálním dochlazením a bude sloužit pro přívod vzduchu do horní části auly.
- Portál – přívod bude zajištěn samostatným potrubím, odtah prostřednictvím auly.
- Režie, střížna – přívod i odtah samostatným potrubím.
- Server a sklad – přívod i odtah samostatným potrubím.

Dle nastaveného režimu VZT jednotky bude možné jednotlivé větve zcela / částečně uzavřít (prostřednictvím RPV) a úměrně tomu také snížit výkon ventilátor VZT jednotky.

VZT jednotka bude provozována v několika možných režimech:

- vypnuto – VZT jednotka je vypnuta
- příprava – VZT jednotka chladí / ohřívá vzduch, který zde pouze cirkuluje (bez přísávání z venku). Slouží pro rychlou teplotní přípravu auly a přilehlých místností.
- tlumený provoz – VZT jednotka jede na tlumený provoz, při kterém se větrá aula a portál.
- plný provoz – VZT jednotka jede na plný provoz, výkon motorů dle kvality vzduchu a nastavení RPV. dle ročních období jsou zde možné 2 režimy:
 - V létě je většina vzduchu přiváděna do auly přes strop (a větev s dochlazením), menší část přes VZT větev u podlahy.
 - V zimě je většina vzduchu přiváděna do auly přes VZT větev u podlahy, menší část přes VZT větev pod stropem.

V předsáli auly (v prostoru šatny) bude umístěn nástěnný ovladač, na kterém bude možné zapnout větrání auly i mimo časový program a dále korigovat v určitém rozmezí teplotu přiváděného vzduchu.

VZT jednotka bude spouštěna dle časového programu, ručně z obrazovky BMS, ručně přepínačem na MaR rozvaděči a dle nástěnného ovladače v předsáli auly.

9.2. Monitoring lokálního chladicího zařízení

Místnosti č. 405 (server) a m.č.406 (sklad) budou vybaveny lokálními chladicími jednotkami – SPLITy. Tyto jednotky budou vybaveny autonomní řízením mimo MaR – vč. ovladače (vše dodávka CHL). Jednotky budou osazeny komunikační kartou s komunikací LonWorks. Po sběrnici LonWorks budou připojeny do systému BMS, kde bude proveden monitoring těchto jednotek. Sběrnice LonWorks bude přivedena do rozvaděče RA A, kde bude ukončena na převodníku LonWorks / TCP/IP a připojena do technologické sítě LAN BMS.

Dále bude v místnostech režie osazeno prostorové čidlo teplo, které bude v případě rychlého nárůstu teploty signalizovat poruchu SPLIT chlazení.

10. POPIS ZÁKLADNÍCH REGULAČNÍCH OKRUHŮ

10.1. Automatické řízení a regulace výkonu větrání

Je soustředěna převážně ve strojovně VZT. Zde je zajišťováno:

- ovládání chodu ventilátorů (přes frekvenční měniče) – dle časových programů/řízení z dispečinku,
- ovládání vstupní a výstupní klapky,
- ovládání uzavírání klapek / regulátorů průtoku vzduchu jednotlivých VZT sekcí, dle využití daných místností, dle časových programů a dle ovladače v předsáli auly,
- ovládání účinnosti rotačního rekuperátoru řízením jeho FM,
- ovládání chodu čerpadla teplovodního ohříváče,
- ochrana teplovodního ohříváče VZT jednotky proti zamrznutí kapilárovým termostatem. Při poklesu teploty pod 5 °C vypnout ventilátory, uza vřít klapky, otevřít 3-cestný ventil topení a spustit čerpadlo topné vody,
- regulace přímých chladičů VZT jednotky signály start/stop a spojitým signálem do všech komunikačních modulů venkovních kondz. jednotek chladu,
- regulace výkonu motorů ventilátorů dle nastaveného modelu větrání auly a dle kvality vzduchu v odtahovém potrubí,
- signalizace obecné poruchy venkovních kondz. jednotek,
- signalizace bezporuchového chodu ventilátorů pomocí snímače dif. tlaku,
- signalizace zanesení filtrů pomocí spínače dif. tlaku,
- signalizace polohy požárních klapek,
- signalizace poruchových stavů signálkami na rozvaděči,
- odstavení VZT zařízení v případě alarmového signálu z ústředny EPS.

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 bude upravována na základě rozdílu velikosti žádané teploty a teploty v klimatizovaných prostorech.

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

Regulátor bude porovnávat naměřené hodnoty teplot s požadovanou teplotou regulovaného okruhu a podle regulační odchylky bude ovládat obtokovou klapku rekuperátoru, servopohon ventilu ohřevu.

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

Regulace rekuperace bude 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 bude venkovní teplota vyšší, než 5 °C jednotka se rozbíhá okamžitě při zahájení provozního režimu.

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

Pokud bude 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 otevřou se přívodní klapky.

Provoz VZT zařízení při signalizaci POŽÁR

Na základě signálu z EPS, popř. na základě uzavření kterékoliv požární klapky na rozvodu této VZT jednotky je zařízení odstaveno z provozu a do provozu může být uvedeno (z dispečerského pracoviště) teprve po kontrole a odstranění poruchy, popř. likvidaci požáru.

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 bude odpovídat místu a způsobu aplikace na technologii. Všechny přístroje MaR budou v provedení s vhodnými rozsahy.

Měřené veličiny – parametry a charakteristiky

Systém MaR měří tyto veličiny:

- teploty kapalin – Použití snímačů teploty do jímky
 - topná voda – $T_{\text{provozní}} 0 \div 80 \text{ °C}$, $T_{\text{max}} 90 \text{ °C}$, $P_{\text{provozní}} 0,6 \text{ MPa}$, $P_{\text{max}} 1,0 \text{ MPa}$,
- 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,
- kapilárový termostat (PMO) – nastavitelné rozmezí 4,5÷20 °C, kapilára 3/6 m, automatický reset, instalovat tak, aby bylo možno provádět test funkčnosti (ponechat smyčku kapiláry vně VZT jednotky).

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 on/off pro VZT (dodávka MaR),
- klapkové servopohony spojitě pro VZT (dodávka MaR),
- regulační ventily topné vody pro VZT s regulačními servopohony (vše dodávka MaR),
- komunikační modul pro řízení venk. kondz. jednotky chlazení (dodávka CHL),
- ventilátory a jejich regulační prvky (dodávka VZT), frekvenční měniče (dodávka MaR),
- čerpadla a jejich případné regulační prvky (dodávka ÚT),
- lokální chladicí jednotky vč. ovladače a komunikační karty s výstupem LonWorks (vše dodávka CHL).

12. NAPÁJENÍ SYSTÉMU MaR

Napájení pro nový rozvaděč RA A zůstane stávající. Jedná se o silový kabel CYKY-J 5x10. Do rozvaděče bude doplněn lokální zálohovaný zdroj UPS, který zajistí napájení řídicí části v případě výpadku napájení.

Napájení zařízení MaR – 1. kategorie

Vlastní systém MaR bude pro udržení dat a možnosti provedení některých povelů i po výpadku napájení. Jednofázově napájen z lokálního zdroje UPS v novém rozvaděči MaR (RA A).

Z tohoto zálohovaného zdroje napájení bude napájen vlastní řídicí systém MaR, vč. veškerých připojeních čidel a pohonů.

Napájení technologických zařízení ovládaných systémem MaR – 3. kategorie

Rozvaděče MaR zajišťující provoz zařízení strojovny VZT zařízení budou napájeny ze síťového rozvodu 400/230 VAC 3. kategorie, a to v příkonech podle potřeby konkrétních vybraných technologických zařízení VZT,

13. KOMUNIKAČNÍ LINKY A KOMUNIKAČNÍ PROTOKOLY

Do stávajícího rozvaděč je nyní přivedena komunikační sběrnice C-bus, kterou jsou propojeny jednotlivé regulátory v objektu. Tato sběrnice zůstane zachována a nový regulátor bude připojen na tuto sběrnici C-bus. Tím bude zajištěno jeho připojení do místní sítě regulátorů a také do systému BMS.

Pro vnitřní účely systému MaR uvnitř objektu bude doplněno toto komunikační zařízení :

Instrumentace periferních prvků na LonWorks:

- Lokální chladicí jednotka místnosti režie s komunikačním výstupem LonWorks

14. VZDÁLENÁ SPRÁVA BUDOVY A DISPEČINK PROVOZU A ÚDRŽBY PAVILONU

Stávající řídicí systém MaR je připojen na dispečink BMS MZLU.

Po připojení nového regulátoru MaR bude také toto řízení připojeno do systému BMS.

V centrálním monitorovacím systému BMS MZLU bude zajištěna vizualizace nově monitorovaných a řízených technologií. V rámci stávajícího uživatelského rozhraní budou doplněny, upraveny nebo vytvořeny nové/upravené obrazovky podle vzorových obrazovek již integrovaných objektů. Rozšíření BMS bude realizováno jako kompatibilní se stávajícím systémem BMS MZLU.

Vizualizace bude provedena na stávajícím systému BMS.

15. MONTÁŽ

15.1. Kabeláž a kabelové trasy

Hlavní rozvody budou uloženy ve žlabech upevněných na pomocných konstrukcích pro technologii, nebo na zdi. Z velké části budou rozvody vedeny nad podhledy nebo ve stěně. Jednotlivé kabely odbočující z tras budou v trubkách dle charakteru daného prostředí. Kabely budou označeny na obou koncích číslem dle schémat zapojení rozvaděčů.

V prostoru Auly bude veškerá kabeláž vedena skrytě.

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

Vnější zemnicí svorky oceloplechového rozvaděče ve strojovně musí být spojeny s uzemňovací soustavou samostatným vodičem o minimálním průřezu 6 mm^2 Cu s rozvodem ochranné sítě (ekvivalent Cu 25 mm^2).

Je nutno zachovat oddělené vedení silnoproudé a slaboproudé kabeláže.

15.2. Instalace zařízení MaR

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

15.3. Dispozice rozvaděče

Stávající MaR rozvaděč RA A ve strojovně VZT bude demontován a na jeho místo bude osazen nový rozvaděč RA A. Půjde o oceloplechový skříňový rozvaděč s vnitřním vybavením (jistící prvky, stykače, pomocná relé, svorky, přepětové ochrany, atd.). Krytí rozvaděče minimálně IP42, po otevření rozvaděče minimálně IP20. Rozvaděče budou vybaveny zemnicím šroubem dle ČSN. V rozvaděči bude zachována prostorová rezerva 20 % pro budoucí možné rozšíření.

Dveře rozvaděče musí být vybaveny jednotným systémem uzamykatelných uzávěrů. Přístroje, přepínače, tlačítka signální kontrolky apod. budou pevně osazeny na čelní ploše rozvaděče. Jednotlivé přepínače, kontrolní signálky, tlačítka, regulátory apod. umístěné na čelní ploše rozvaděčů budou popsány štítky (např. gravírovanými) dle výrobního projektu.

Frekvenční měniče budou umístěny na VZT jednotce.

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
- 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 jsou 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 byla dodržena příslušná ustanovení následujících norem:

- ČSN 34 3100 - Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na el. zařízeních,
- ČSN 34 3101 - Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na el. vedeních,
- ČSN 34 3103 - Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na el. přístrojích a rozváděčích

16.2. Revize el. zařízení

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

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

16.5. Charakteristika provozu a prostředí

Prostředí a provoz zařízení systému MaR

Doplňovaný systém MaR bude provozován ve vnitřních prostorách pavilonu. Jedná o prostředí bezpečné (dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 2).

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

17. POŽADAVKY NA PROFESE

17.1. část Ústřední topení

- technologická zařízení budou uzpůsobena k měření a regulaci parametrů fyzikálních veličin a v souladu se záměrem projektu.
- 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.
- dodávka a montáž návarků pro osazení jímkových čidel teploty.
- montáž ventilu k topnému uzlu VZT, dodaného MaR.

17.2. 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 ohřívače 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.
- dodávka požárních klapek se signalizací koncové polohy (zavřeno) formou bezpotenciálového kontaktu.
- dodávka a montáž komunikačních modulů pro řízení venk. kondz. jednotek (s řízením 0-10VDC, spínáním start/stop a signalizací obecné poruchy) vč. zajištění kabelových spojení s venkovními kondz. jednotkami (vč. zajištění napájení pro komunikační modul). Modul bude umístěn v blízkosti VZT jednotky.
- dodávka, montáž a zprovoznění venkovní kondenzační jednotky chladu s možností spouštění z MaR.
- dodávka, montáž, připojení a zprovoznění frekvenčních měničů pro VZT jednotku (přívodní a odtahový motor, rotační rekuperátor).
- spolupráce při oživování VZT jednotek, nastavování FM (kmitočet), ...

17.3. část Stavba

- zapravení stavebních nedodělků po profesi MaR.

17.4. část Silnoproud, NN

- napájení venkovních kondenzačních jednotek chlazení.
- ochranné pospojování velkých kovových hmot na HOP (VZT jednotky vč. potrubí, ...)

17.5. část Slaboproud

- přivést vývody strukturované kabeláže k rozvaděči MaR dle předaných podkladů.
- zajistit zabezpečení adresy a přístupu v rámci strukturované kabeláže do sítě VLAN BMS (Ethernet).