



INVESTOR:	Mendelova univerzita v Brně Zemědělská 1665/1, 613 00 Brno
AKCE:	Modernizace studoven Knihovny MENDELU – budova A
MÍSTO:	Budova A - Zemědělská 1665/1 613 00 Brno
STUPEŇ:	ZADÁVACÍ DOKUMENTACE PRO VÝBĚR ZHOTOVITELE DÍLA
DATUM:	07 / 2024
PROJEKT:	ARCHITEKTONICKÁ KANCELÁŘ Ing. arch. RADKO KVĚT Sídlo: Opletalova 6, 602 00 Brno Tel. : 604 635 295, e-mail: atelier@kvetarch.cz

ZPRACOVATEL ČÁSTI:  Synerga a.s Sladkého 13, 617 00 Brno www.synerga.cz synerga@synerga.cz	ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT : Ing. Milan Hošek 	RAZÍTKO:	PARÉ:
	VYPRACOVAL : Ing. Marek Navrátil 		
OBJEKT: D.1 SO 01 - Stavební úpravy			
ČÁST: D.1.4.6. Měření a Regulace			
TECHNICKÁ ZPRÁVA			Č. VÝKRESU : 01

OBSAH

1.	ÚVOD.....	4
	IDENTIFIKAČNÍ A KONTAKTNÍ ÚDAJE	4
2.	PŘEDMĚT PROJEKTU	5
3.	PROJEKTOVÉ PODKLADY	5
4.	POUŽITÉ ZKRATKY A SYMBOLY.....	5
5.	ROZSAH PROJEKTU	5
6.	PROVOZNÍ PODMÍNKY.....	6
6.1.	ROZVODNÁ SOUSTAVA	6
6.2.	OCHRANA PŘI PORUŠE A OCHRANA ZÁKLADNÍ	6
6.3.	PROSTŘEDÍ	6
7.	PŘEDPISY A NORMY	7
8.	POPIS MAR A JEHO VAZEB	8
8.1.	KONCEPCE TECHNICKÉ ŘEŠENÍ	8
8.2.	REŽIMY PROVOZU SYSTÉMU	9
9.	TECHNICKÉ ŘEŠENÍ ŘÍZENÝCH A MONITOROVANÝCH TECHNOLOGIÍ.....	9
9.1.	VZT A KLM ZAŘÍZENÍ.....	9
9.1.1.	Zařízení č. 101 - Teplovzdušné větrání studovny a noční čítárny v 1.PP Zařízení č. 102 - Teplovzdušné větrání informačního centra v 1.NP.....	10
9.1.2.	System přímého chladivového chlazení a topení VRF vybraných místností	11
9.2.	OKRUH OTOPNÉ VODY PRO VZDUCHOTECHNIKU	11
9.3.	SILNOPROUDÁ ELEKTROTECHNIKA.....	11
9.4.	MONITORING POŽÁRNÍCH KLAPEK A EPS	11
10.	POPIS ZÁKLADNÍCH REGULAČNÍCH OKRUHŮ	11
10.1.	AUTOMATICKÉ ŘÍZENÍ A REGULACE VÝKONU VĚTRÁNÍ	11
11.	ČIDLA A AKČNÍ ČLENY MAR	13
12.	NAPÁJENÍ SYSTÉMU MAR.....	13
13.	KOMUNIKAČNÍ LINKY A KOMUNIKAČNÍ PROTOKOLY	13
14.	MONTÁŽ.....	13
14.1.	KABELÁŽ A KABELOVÉ TRASY.....	13
14.2.	INSTALACE ZAŘÍZENÍ MAR	14
14.3.	DISPOZICE ROZVADĚČŮ	14
14.4.	INDIVIDUÁLNÍ A KOMPLEXNÍ ZKOUŠKY	14
15.	BEZPEČNOST A HYGIENA PRÁCE	15
15.1.	PROVÁDĚNÍ STAVEBNĚ-MONTÁŽNÍCH PRACÍ	15
15.2.	REVIZE EL. ZAŘÍZENÍ.....	15
15.3.	KVALIFIKACE PRACOVNÍKŮ	15
15.4.	HYGIENA PRÁCE.....	15
15.5.	CHARAKTERISTIKA PROVOZU A PROSTŘEDÍ	15
16.	POŽADAVKY NA PROFESE.....	15
16.1.	ČÁST ÚSTŘEDNÍ TOPENÍ.....	15
16.2.	ČÁST VZDUCHOTECHNIKA	16

16.3.	ČÁST STAVBA	16
16.4.	ČÁST SILNOPROUD, NN	16
16.5.	ČÁST SLABOPROUD	17

1. ÚVOD

IDENTIFIKAČNÍ A KONTAKTNÍ ÚDAJE

Investor:	Mendelova univerzita v Brně (MENDELU) Zemědělská 1665/1, 613 00 Brno
Objednatel:	ARCHITEKTONICKÁ KANCELÁŘ Ing. arch. RADKO KVĚT Opletalova 6, 602 00 Brno
Místo stavby:	Zemědělská 1665/1, 613 00 Brno
Generální projektant:	ARCHITEKTONICKÁ KANCELÁŘ Ing. arch. RADKO KVĚT Opletalova 6, 602 00 Brno
Projektant:	Synerga a.s. Sladkého 13, 617 00 Brno
Zpracovatel MaR:	Ing. Marek Navrátil
Odpovědný projektant:	Ing. Milan Hošek
Datum:	07/2024

2. PŘEDMĚT PROJEKTU

Předmětem projektové dokumentace je měření a regulace pro doplnění vzduchotechnické jednotky v objektu „A“ Mendelovy univerzity v Brně v rámci modernizace studoven a přilehlých prostor knihovny. Jedná se o kompletní dodávku a montáž rozvaděčů MaR (ARA01, ARA02) a periferií pro nově dodávané VZT jednotky. Dále je součástí díla připojení jednotek přímého chlazení do systému MaR a BMS.

Součástí tohoto projektu jsou i navazující silnoproudé rozvody.

Cílem řídicího systému je dosažení plně automatického provozu technologických zařízení s připojením na centrální dispečink.

3. PROJEKTOVÉ PODKLADY

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:

Řídicí mikroprocesorový systém bude zajišťovat řízení a monitorování následujících technických zařízení pavilonu „A“ Mendelovy zemědělské univerzity:

- automatizovaný provoz regulace chlazení, klimatizace a větrání
- monitorování provozu či provozního stavu vybraných veličin technologií, ventilátorů, polohy požárních klapek...

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

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

ovládací napětí MaR: 24 VAC 50 Hz, FELV

Napájecí přívody pro MaR rozvaděče jsou součástí dodávky profese ESIL.

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 silnoproudu

Ve smyslu normy ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 bude provedena ochrana základní (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+Z1+Z2 a ČSN 33 2000-4-41 ed.3 je ve všech dotčených prostorách prostředí normální.

6.4. Energetická bilance

Požadavek na nezálohované napájení:

- ARA01 - 4kW
- ARA02 - 8kW

Požadavek na zálohované napájení:

- ARA01 - 0,5kW
- ARA02 - 0,5kW

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 této dokumentace musí splňovat podmínku certifikace pro použití v ČR a splňovat podmínky příslušných předměťových norem platných v ČR.

V oblasti požární ochrany je postupováno podle Vyhlášky 268/2011 Sb.

Nejdůležitější normy uvádíme:

- ČSN 33 0010 ed.2 Elektrická zařízení. Rozdělení a pojmy.
- ČSN EN 60 038 Jmenovitá napětí CENELEC
- ČSN 33 0165 ED.2 Značení vodičů barvami nebo číslicemi - Prováděcí ustanovení.
- ČSN 33 1310 ED.2 Bezpečnostní požadavky na elektrické instalace a spotřebiče určené k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace
- ČSN 33 1500/91, Z4 9.07 Revize elektrických zařízení.
- ČSN 33 2000-1/09 ed. 2, Elektrická instalace nízkého napětí - Část 1 : Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice.
- TNI 33 2000-4-41 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem
- ČSN 33 2000-4-46 ED.3 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-46: Bezpečnost - Odpojování a spínání
- TNI 33 2000-5-51 Elektrické instalace nízkého napětí - Výběr a stavba elektrických zařízení - Obecné předpisy - Vnější vlivy, jejich určování a protokol o určení vnějších vlivů
- ČSN 33 2000-5-52 ED.2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-52: Výběr a stavba elektrických zařízení - Elektrická vedení.
- ČSN 33 2000-5-54 ED.3 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění a ochranné vodiče.
- TNI 33 2000-4-41 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem.
- TNI 33 2000-6 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 6: Revize
- TNI 33 2000-7 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Použití přístrojů v elektrických instalacích
- ČSN EN 50173-1/12 ed. 4, Informační technologie - Univerzální kabelážní systémy - Část 1: Obecné požadavky.
- ČSN EN 50174-1/10 ed. 3, Informační technologie - Instalace kabelových rozvodů - Část 1: Specifikace a zabezpečení kvality.
- ČSN EN 50174-2/10 ed. 3, Informační technologie - Instalace kabelových rozvodů - Část 2: Projektová příprava a výstavba v budovách.
- ČSN EN 50174-3 ED.2 Informační technologie - Instalace kabelových rozvodů - Část 3: Projektová příprava a výstavba vně budov
- ČSN EN 50310 ed. 4, Soustavy pospojování pro telekomunikace v budovách a jiných stavbách.

- ČSN EN 60529/93 Stupně ochrany krytí.
- ČSN EN 61140 ed. 3, Ochrana před úrazem elektrickým proudem - Společná hlediska pro instalaci a zařízení.
- ČSN ISO 3864-1 Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky-- Část 1: Zásady navrhování bezpečnostních značek a bezpečnostního značení
-

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 přípojné ovládací jednotky.
- činnost samostatná nebo v síti,
- komunikace s dalšími podstanicemi prostřednictvím systémové sběrnice, a BAcnet IP
- modulární konstrukce dovolující libovolnou konfiguraci podstanice,
- zpracování alarmů,
- záznam trendů,
- časové programy činností.

Úlohou projektovaného řídicího systému bude 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 obsluhu sledovat, řídit a ovládat jednotlivé technologie jednak zadáním žádaných hodnot daných veličin, jednak zadáním povelů pro zařízení.

Řídicí systém MaR, instalovaný v rámci tohoto projektu bude plně kompatibilní s již instalovaným řídicím systémem MaR (výrobce Honeywell), který je v areálu MENDELU nyní provozován.

ŘJ budou umístěny v 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 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 VZT.

Celý systém měření a regulace bude integrován a připojen na BMS EBI. Veškerá data z jednotlivých regulátorů budou přenášena do BMS pomocí komunikační linky a komunikačního převodníku. Na dispečinku BMS bude provedena vizualizace jednotlivých technologických celků a archivace dat systému MaR. Z dispečinku BMS bude možné dálkově ovládat jednotlivé prvky technologií řízených systémem MaR (chladicí jednotky, čerpadla, ventilátory, regulační ventily, splitové jednotky, apod.).

Bude nutné navýšit kapacitu datových bodů řídicí centrály EBI.

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
- 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 a KLM zařízení

Navržená VZT a KLM zařízení jsou rozdělena do následujících funkčních celků:

Zařízení č. 101. Teplovzdušné větrání studovny a noční čítárny v 1.PP

Zařízení č. 102. Teplovzdušné větrání informačního centra v 1.PP

Zařízení č. 103. Přímé chlazení (VRF) studovny a noční čítárny – 1.PP

Zařízení č. 104. Přímé chlazení (VRF) informačního centra – 1.PP

Zařízení č. 105. Celoroční chlazení (SPLIT) vybraných místností (datové centrum, serverovna) v 1.PP

Výše uvedené prostory v pavilonu A MENDELU budou po stránce VZT nuceně větrány s úpravou vnitřní teploty prostor pomocí jednotek přímého chlazení s možností částečného dotápění v přechodném období.

VZT jednotka č.1 umístěná v 1.PP bude obsluhovat prostory v 1.PP (studovny, noční čítárna, přílehlá sociální zařízení...).

V 1.PP se nachází vstupní hala s informačním centrem, které bude obsluhovat VZT jednotka č.2 umístěná ve 2.NP.

Každý z těchto funkčních celků bude obslužen nezávisle samostatnou VZT jednotkou, která bude řízena předem definovanými časovými programy.

VZT jednotky budou zajišťovat filtraci, v zimním období zpětné získávání tepla pomocí deskového výměníku, ohřev vzduchu pomocí vodního ohřívače. Všechny centrální jednotky budou vybaveny EC motory, které umožní plynulou regulaci vzduchového výkonu. Regulace bude řízena na základě tlaku v potrubním systému.

Ohřev čerstvého přiváděného vzduchu ve výměnících jednotlivých zařízení bude tvořit topná ostrá voda s teplotním spádem (70/50°C dle dohody profesí VZT a UT). Tato bude centrálně připravována.

Výkon ohřevacího dílu bude regulován spojitě pomocí 3cestného směšovacího ventilu s pohonem s řízením 0-10 VDC. Tepelný výkon centrálních VZT je navržen pouze pro pokrytí tepelné ztráty větráním.

Přívod požadovaného objemu vzduchu do větraných místností bude zaregulován při seřizování výkonu VZT jednotek profesí VZT.

Ruční regulace výkonu VZT jednotek s možností korekce žádané teploty bude možná z dispečerského PC BMS.

VZT jednotky budou spouštěny dle časového programu, ručně z obrazovky BMS nebo ručně přepínačem na MaR rozvaděči.

9.1.1. Zařízení č. 101 - Teplovzdušné větrání studovny a noční čítárny v 1.PP

Zařízení č. 102 - Teplovzdušné větrání informačního centra v 1.NP

Vzduchotechnické jednotky budou větrat společné prostory v 1.PP. Budou zajišťovat přívod, úpravu a odvod vzduchu do, resp. z uvedených prostor.

VZT1 bude umístěna ve strojovně VZT (m.č. P1019).

VZT2 bude umístěna ve strojovně VZT ve 2.NP

VZT jednotky budou obsahovat vstupní a výstupní uzavírací klapku, 2 x vstupní a 1 x výstupní filtr, vodní ohřívač (na přívodní a zpáteční potrubí ÚT budou nainstalovány topné kabely proti zámrazu), elektrokonvektory (záložní zdroj tepla v době mimo provoz VZT jednotky), deskový rekuperátor a přívodní a odtahový ventilátor.

VZT jednotka bude vybavena deskovým rekuperačním systémem (s obtokovou klapkou) pro zpětné získávání tepla. VZT jednotka bude dále vybavena EC motory (dodávka VZT), jejichž otáčky budou řízeny dle čidel tlakové difference ve VZT potrubí. Větrání místností je uvažováno rovnotlaké.

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

Přívod požadovaného objemu vzduchu do místností bude zaregulován na vyústkách při seřizování výkonu VZT jednotek profesí VZT. Provoz VZT jednotky bude řízen dle časového programu a podle teploty.

V případě výpadku napájení budou zařízení ovládána z MaR po obnovení napájení nastavena do posledního provozního stavu, ve kterém byla před výpadkem napájení. Monitorované hodnoty se budou zobrazovat na dispečerském pracovišti BMS.

9.1.2. VZT 103, VZT 104 a 105 Systém přímého chladičového chlazení a topení VRF vybraných místností

V případě potřeby na dochlazování nebo přitopení je do vybraných místností objektu navržen systém VRF s cirkulačními kazetovými, nebo nástěnnými jednotkami, které jsou schopné topit nebo chladit. Vzhledem k rozlehlosti objektu se bude jednat o dva samostatné celky. Každý samostatný systém bude tvořen jednou venkovní kondenzační jednotkou, umístěnou na střeše objektu a potřebným počtem vnitřních jednotek v nástěnném nebo kazetovém provedení.

Celý systém VRF má vlastní komunikační sběrnici a do systému MaR bude připojen přes GW sběrnici BACnet IP. Systém MaR bude regulovat řešené prostory dle prostorové teploty.

9.2. Okruh otopné vody pro vzduchotechniku

Regulační okruh bude zabezpečovat přívod otopné vody pro vzduchotechniky (pomocí oběhového čerpadla).

Čerpadlo bude automaticky spouštěno na základě požadavku jednotlivých VZT a na základě venkovní teploty. Provozní a poruchový stav čerpadla bude monitorován a signály budou vedeny do BMS.

9.3. Silnoproudá elektrotechnika

Profese ESIL zajistí napájení rozváděčů MaR pro napojení vzduchotechnických jednotek, čerpadel a dalších souvisejících zařízení.

9.4. Monitoring požárních klapek a EPS

Profese MaR bude monitorovat stav uzavření požárních klapek v objektu snímáním stavu koncových bezpotenciálních spínačů jednotlivých klapek. Otevírání a zavírání požárních klapek řeší ESIL signálem z EPS. V případě signálu z EPS zablokuje MaR VZT zařízení.

10. POPIS ZÁKLADNÍCH REGULAČNÍCH OKRUHŮ

10.1. Automatické řízení a regulace výkonu větrání

Bude soustředěna převážně ve strojovnách VZT. Zde bude zajišťováno:

- ovládání chodu ventilátorů – dle časových programů/řízení z dispečinku,

- ovládání vstupní a výstupní klapky,
- ovládání chodu čerpadla teplovodního ohřívače,
- ochrana teplovodního ohřívače VZT jednotky proti zamrznutí kapilárovým termostatem. Při poklesu teploty pod 5 °C vypnout ventilátory, uzavřít klapky, otevřít 3cestný ventil topení a spustit čerpadlo topné vody,
- regulace ohřevu VZT jednotky spojitým signálem 0-10V
- regulace výkonu motorů ventilátorů dle nastaveného režimu větrání místností a dle tlakových poměrů v potrubí VZT,
- signalizace obecné poruchy venkovních kondenzačních jednotek,
- signalizace bezporuchového chodu ventilátorů pomocí snímače dif. tlaku,
- signalizace zanesení filtrů pomocí spínače dif. tlaku,
- 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 prostorech v letních měsících.

Start jednotek a provoz ventilátorů VZT jednotek

Při startu jednotek bude řídicí systém nejprve zjišťovat 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 rozběhnou 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 bude 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.

12. NAPÁJENÍ SYSTÉMU MaR

Veškeré dodávky napájení do rozvaděčů MaR zajišťuje profese ESIL.

Napájení technologických zařízení ovládaných systémem MaR – 3.kategorie (sít')

Silová část rozvaděčů MaR má pro silové napájení přivedeno pouze síťové (nezálohované) napájení. V případě výpadku síťového napájení (monitorují v ESIL rozvaděčích) dochází v MaR rozvaděči k odpojení napájení všech el. zařízení

Napájení zařízení MaR – 1.kategorie (UPS)

Vlastní systém MaR je pro udržení dat a možnosti provedení některých povelů i po výpadku napájení 3.kat. jednofázově napájen z rozvodů 230VAC 1.kategorie (UPS instalované v rozvaděčích MaR), napájení do každého rozvaděče MaR dle předaných podkladů – jde o vlastní spotřebu systému MaR.

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

13. KOMUNIKAČNÍ LINKY A KOMUNIKAČNÍ PROTOKOLY

Sběrnice BACnet

Řídicí systém pro vzájemnou komunikaci kontrolérů mezi sebou, ale i s nadřazeným systémem BMS bude využívat komunikační protokoly BACnet MS/TP, BACnet IP.

14. MONTÁŽ

14.1. 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 prostorách, kde to bude možné, 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, ...) bude 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).

Bude nutno zachovat oddělené vedení silnoproudé a slaboproudé kabeláže.

14.2. 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.

14.3. Dispozice rozvaděčů

Nové rozvaděče:

- ARA01 místnost P1019 Strojovna vzduchotechniky
- ARA02 střecha

Nové rozvaděče budou osazeny co nejbližší řízené technologii. Půjde o oceloplechové skříňové rozvaděče s vnitřním vybavením (jistící prvky, stykače, pomocná relé, svorky, přepětové ochrany, atd.). Krytí rozvaděčů minimálně IP44, po otevření rozvaděče minimálně IP20. Každý rozvaděč bude vybaven zemnicím šroubem dle ČSN. V rozvaděčích bude zachována prostorová rezerva 20 % pro budoucí možné rozšíření.

Dveře rozvaděčů 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 rozvaděče budou popsány štítky (např. gravírovanými) dle výrobního projektu.

14.4. 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.

15. BEZPEČNOST A HYGIENA PRÁCE

15.1. Provádění stavebně-montážních prací

Při provádění prací byla dodržena příslušná ustanovení následujících norem:

- TNI 34 3100 - Obsluha a práce na elektrických zařízeních
- ČSN EN 50110-1 ED.3- Obsluha a práce na elektrických zařízeních - Část 1: Obecné požadavky

15.2. 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.

15.3. Kvalifikace pracovníků

Osoby pověřené obsluhou a údržbou el. zařízení musí mít odpovídající kvalifikaci dle zákona 250/2021 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.

15.4. 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.

15.5. Charakteristika provozu a prostředí

Prostředí a provoz zařízení systému MaR

Doplňovaný systém MaR bude provozován ve vnitřních prostorách pavilonu. Jedná se o prostředí bezpečné (dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3).

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

16. POŽADAVKY NA PROFESE

16.1. část Ústřední topení

- technologická zařízení budou uzpůsobena k měření a regulaci parametrů fyzikálních veličin a v souladu se záměrem projektu,

- veškeré technologie s vazbou na MaR (řízení, monitorování veličin, ...) musí umožňovat napojení do systému BMS MENDELU.

16.2. 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 a montáž komunikačních modulů pro řízení venk. kondez. jednotek (s řízením Bacnet IP) vč. zajištění kabelových spojení s venkovními kondez. 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 a montáž komunikačního modulu pro řízení VRF.
- spolupráce při oživování VZT jednotek

16.3. část Stavba

- zapravení stavebních nedodělků po profesi MaR,
- zajištění prostoru pro umístění rozvaděčů MaR a prostoru min. 0,8 m před rozvaděči (týká se hlavních rozvaděčů),
- vytvoření revizních otvorů v místech nad podhledy, kde se budou nacházet zařízení MaR, vyžadující servis, nebo zařízení jiných profesí, které MaR ovládá/monitoruje,
- vytvoření prostupů ve stěnách/stropech o velikosti větší nežli 100 mm.

16.4. část Silnoproud, NN

- předávacím bodem mezi Silnoproudem a MaR jsou svorky rozvaděče MaR (ESIL zajistí dodávku propojovacího kabelu a jeho připojení na svorky MaR),
- napájení a dostatečný příkon pro rozvaděče MaR,
- uzemnění rozvaděčů MaR, přepětových ochran na vedeních MaR, vstupujících do objektu,
- veškeré technologie s vazbou na MaR (řízení, monitorování veličin, ...) musí umožňovat napojení do systému BMS MENDELU,
- napájení venkovních kondenzačních jednotek chlazení,
- ochranné pospojování velkých kovových hmot na HOP (VZT jednotky vč. potrubí, atd.),

16.5. část Slaboproud

- přivést vývody strukturované kabeláže k rozvaděčům MaR, v počtu dle požadavku MaR,
- zajistit zabezpečení adresy a přístupu v rámci strukturované kabeláže do sítě TLAN BMS (Ethernet) na velín,
- zajistit dodávku a konfiguraci switchů technologické sítě pro připojení technologií BMS a MaR.

V Brně 07/2024

Vypracoval: Ing. Navrátil; Ing. Resová

Poznámka:

Stavba bude provedena v nejvyšší kvalitě dle uvedených norem a právních předpisů. Technické parametry a stavebně fyzikální požadavky navrhovaných konstrukcí, technologií, výrobků a materiálů budou dále specifikovány ve výkazu výměr a ve výkresové části v dalším stupni PD. Pokud je uveden v projektové dokumentaci požadavek nebo odkaz na obchodní firmy, název nebo jména a příjmení, specifická označení výrobků a služeb, které platí pro určitého podnikatele nebo jeho organizační složku, je zde uveden jen jako příklad a je možné použít i jiných **(POKUD BUDOU VYVZORKOVÁNY A SCHVÁLENY INVESTOREM)** kvalitativně a technicky obdobných řešení, za předpokladu plné kompatibility s již instalovanými zařízeními v objektech dané lokality a plné kompatibility se zařízeními na dispečinku.