

generální projektant a investor:  OSTRAVSKÁ UNIVERZITA Ostravská univerzita Dvořákova 7 701 03 Ostrava	Ostravská univerzita - Koleje Jana Opletala		
	místo akce: Kranichova 8, 710 00 Slezská Ostrava k.ú. Slezská Ostrava 714828		
	autor projektu: Ing. Arch. Radim Václavík	podpis:	číslo zakázky:
	hlavní inženýr projektu: Ing. Pavel Hynčica	podpis:	datum: 11/2024
	vypracoval: Kamil Bunček Jiří Gardian	podpis:	formát: A4 změna:
projektant profese:	st. objekt: SO 03.1 - HLAVNÍ BUDOVA - 1.etapa SO 03.2 - HLAVNÍ BUDOVA - 2.etapa		měřítko: 1:-
	stupeň PD: Dokumentace pro provádění stavby		číslo paré:
	část: D.1.4.10 - MĚŘENÍ A REGULACE		
	výkres: TECHNICKÁ ZPRÁVA		číslo výkresu: 01

Obsah

1	Všeobecné údaje	3
2	Předmět projektu	3
2.1	Projektové podklady	3
3	Základní technické údaje	3
3.1	Předpisy a normy	3
3.2	Použité prostředky ochrany při poruše dle ČSN EN 61 140 ed.3	4
3.2.1	Ochranné pospojování dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3	4
3.3	Použité prostředky základní ochrany dle ČSN EN 61 140 ed.3	4
4	Technické řešení	5
4.1	Rozvodná soustava	5
4.2	Bilance spotřeby elektrické energie	5
4.3	Koncepce nadřazeného systému MaR.....	5
4.4	Regulační okruhy	6
4.5	Regulační okruh =100 Měření spotřeby energií a médií	6
4.6	Regulační okruh =101 Měření spotřeby vody pro úpravu dešťové vody	7
4.7	Regulační okruh =102 Měření spotřeby vody prádelny	7
4.8	Regulační okruh =103 Měření spotřeby vody bufetu	7
4.9	Regulační okruh =200 Zdroj tepla a chladu	7
4.10	Regulační okruh =211 IRC regulace 1.NP	11
4.11	Regulační okruh =212 IRC regulace 2.NP	11
4.12	Regulační okruh =213 IRC regulace 3.NP	11
4.13	Regulační okruh =214 IRC regulace 4.NP	12
4.14	Regulační okruh =215 IRC regulace 5.NP	12
4.15	Vzduchotechnika všeobecně	13
4.16	Regulační okruh =402 Větrání bufetu	14
4.17	Regulační okruh =403 Větrání víceúčelového sálu	15
4.18	Regulační okruh =404 Větrání fitness	15
4.19	Regulační okruh =405 Větrání herny	16
4.20	Regulační okruh =406 Větrání hl. vstupu + wc	17
4.21	Regulační okruh =408 Větrání chodeb	17
4.22	Regulační okruh =410 Chlazení a větrání technologie	18
4.23	Regulační okruh =411 Dveřní clona	18
4.24	Regulační okruh =412 Pomocné ventilátory digestoří	19
4.25	Regulační okruh =601 Monitoring tlakových stanic, čerpání kalů a úpravy vody	19
4.26	Regulační okruh =602 Analyzátor produkce FVE	19

4.27	Regulační okruh =700 Signál o požáru (EPS).....	19
4.28	Regulační okruh =701 Monitoring požárních stěnových uzávěrů.....	20
5	Rozvaděče	20
6	Kabeláž a kabelové trasy.....	21
7	Protipožární opatření (PBŘ).....	21
8	Vizualizace	22
9	Bezpečnost práce.....	23
10	Kvalifikace montážních pracovníků a pracovníků údržby	24
11	Požadavky na ostatní profese	24
12	Účel dokumentace.....	25

1 Všeobecné údaje

Název díla:	Ostravská univerzita – Koleje Jana Opletala
Investor:	Ostravská univerzita Dvořákova 7, 701 03 Ostrava
Stupeň:	Dokumentace k provedení stavby
Stavební objekt:	SO 03.1 – HLAVNÍ BUDOVA – 1. etapa SO 03.2 – HLAVNÍ BUDOVA – 2. etapa
Část stavebního objektu:	Měření a regulace
Datum:	10/2024

2 Předmět projektu

Dokumentace řeší nový systém měření a regulace pro novostavbu bloků C, D a E budovy Kolejí Jana Opletala. Nově navržený systém bude zajišťovat monitoring a řízení technologií TZB, zejména pak zařízení pro vytápění, chlazení a vzduchotechniku. Dále bude systém zpracovávat údaje z měřidel spotřeby el. energie, tepla, vody a plynu a zajišťovat jejich archivaci. Veškerá data z monitoringu a měření budou přenášena do centrální vizualizace objektu. Pomocí prostředí vizualizace bude tyto technologie také řídit.

Předmětem projektu je:

- dodávka a montáž rozvaděčů měření a regulace
- osazení polní instrumentace, akčních členů a vytvoření vazeb na integrované technologie
- vybudování kabelových tras a instalaci kabeláže
- dodávka uživatelského software pro programovatelné podstanice systému měření a regulace
- zaregulování, komplexní a individuální zkoušky, zkoušky vazeb na integrovaná zařízení
- revize
- zaškolení obsluhy, vypracování návodů k obsluze
- vybudování nové centrální vizualizace objektu Kolejí Jana Opletala

2.1 Projektové podklady

- Konzultace s profesí Zdravotně technické instalace
- Podklady profese Vytápění a chlazení
- Podklady profese Vzduchotechnika
- Konzultace s profesí Elektroinstalace silnoprůd
- Konzultace s profesí Elektroinstalace slaboprůd a EZS
- Konzultace s profesí SHZ plyn
- Podklady stavební části
- Požadavky investora

3 Základní technické údaje

3.1 Předpisy a normy

Zejména musí být dodrženy následující normy:

- ČSN 33 2000-4-41 ed.3 Elektrotechnické předpisy – ochrana před úrazem elektrickým proudem
- ČSN 33 2000-4-43 ed.2 Elektrotechnické předpisy – ochrana proti nadproudům
- ČSN 33 2000-6 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 6: Revize

- ČSN 33 2130 ed.3	Elektrotechnické předpisy – vnitřní elektrické rozvody
- ČSN IEC 60331	Zkoušky elektrických kabelů za podmínek požáru
- ČSN EN 60332-1-1	Zkoušky elektrických a optických kabelů v podmínkách požáru
- ČSN EN 60332-2-1	Zkoušky elektrických a optických kabelů v podmínkách požáru
- ČSN EN 60332-1-2	Zkoušky elektrických a optických kabelů v podmínkách požáru
- ČSN 33 2000-1 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice
- ČSN 33 2000-4-43 ed.2	Bezpečnost.
- ČSN 33 2000-5-52 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-52: Výběr a stavba elektrických zařízení – Elektrická vedení
- ČSN 33 1500	Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení
- ČSN CLC/TR 60079-32-1 (332320)	Výbušné atmosféry – Část 32-1: Návod na ochranu před účinky statické elektřiny
- ČSN 33 2160	Elektrotechnické předpisy. Předpisy pro ochranu sdělovacích vedení a zařízení před nebezpečnými vlivy trojfázových vedení VN, VVN a ZVN
- ČSN EN 50110-1 ed.3	Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na elektrických zařízeních
- ČSN 33 0010 ed.2	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Rozdělení a pojmy
- ČSN 33 2000-4-473 ed.2	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 4: Bezpečnost. Kapitola 47: Použití ochranných opatření pro zajištění bezpečnosti. Oddíl 473: Opatření k ochraně proti nadproudům
- ČSN 33 2000-5-54 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení – Uzemnění a ochranné vodiče
- ČSN EN 61 140 ed.3	Ochrana před úrazem elektrickým proudem – Společná hlediska pro instalaci a zařízení
- ČSN 34 1090 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí: Předpisy pro prozatímní elektrická zařízení
- ČSN 34 0350 ed.2	Bezpečnostní požadavky na pohyblivé přívody a šňůrová vedení
- ČSN 61 439-1 ed.2	Rozvaděče nízkého napětí – Část 1: Všeobecná ustanovení
- ČSN 61 439-2 ed.2	Rozvaděče nízkého napětí – Část 2: Výkonové rozvaděče

Uvedené normy jsou vždy brány včetně všech změn a oprav vydaných k danému datu. V případě, že u některých norem dochází k souběhu platnosti, doporučuje se postupovat dle normy novější.

3.2 Použité prostředky ochrany při poruše dle ČSN EN 61 140 ed.3

Ochrana za jedné poruchy je zajištěna opatřeními pro ochranu proti poruše:

- Ochranné pospojování
- Automatické odpojení od zdroje – ochranný přístroj musí přerušit poruchový proud ve stanoveném čase.

3.2.1 Ochranné pospojování dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3

Vzájemně spojení ochranného vodiče, uzemňovacího přívodu a níže uvedených vodivých částí:

- Kovová potrubí
- Konstrukční kovové části
- Kovová konstrukční výztuž betonu

3.3 Použité prostředky základní ochrany dle ČSN EN 61 140 ed.3

Ochrana za normálních podmínek je zajištěna základními ochrannými opatřeními:

- Základní izolace
- Přepážky a kryty
- Omezení napětí

4 Technické řešení

4.1 Rozvodná soustava

Rozvaděče +RMaRx.x

Prívod k rozvaděčům: 3NPE, AC 50 Hz, 400/230 V, TN-C-S

Napájecí napětí: 3NPE, AC 50 Hz, 400/230 V, TN-C-S

1NPE, AC 50 Hz, 230 V, TN-C-S

Ovládací napětí: 1NPE, AC 50 Hz, 230 V, TN-C-S

1M, DC 24 V PELV

1M, AC 50 Hz 24 V

4.2 Bilance spotřeby elektrické energie

• +RMaR0.1	Instalovaný příkon = 67 kW	(nezálohovaný)	soudobost 1
• +RMaR1.1	Instalovaný příkon = 14 kW	(nezálohovaný)	soudobost 1
• +RMaR1.2	Instalovaný příkon = 14 kW	(nezálohovaný)	soudobost 1
• +RMaR1.3	Instalovaný příkon = 5 kW	(nezálohovaný)	soudobost 1
• +RMaR1.4	Instalovaný příkon = 8 kW	(nezálohovaný)	soudobost 1
• +RMaR1.5	Instalovaný příkon = 8 kW	(nezálohovaný)	soudobost 1
• +RMaR1.6	Instalovaný příkon = 8 kW	(nezálohovaný)	soudobost 1
• +RMaR1.7	Instalovaný příkon = 8 kW	(nezálohovaný)	soudobost 1
• +RMaR2.1	Instalovaný příkon = 2 kW	(nezálohovaný)	soudobost 1
• +RMaR2.2	Instalovaný příkon = 2 kW	(nezálohovaný)	soudobost 1
• +RMaR2.3	Instalovaný příkon = 8 kW	(nezálohovaný)	soudobost 1
• +RMaR2.4	Instalovaný příkon = 8 kW	(nezálohovaný)	soudobost 1
• +RMaR2.5	Instalovaný příkon = 8 kW	(nezálohovaný)	soudobost 1
• +RMaR2.6	Instalovaný příkon = 8 kW	(nezálohovaný)	soudobost 1
• +RMaR3.1	Instalovaný příkon = 2 kW	(nezálohovaný)	soudobost 1
• +RMaR3.2	Instalovaný příkon = 2 kW	(nezálohovaný)	soudobost 1
• +RMaR3.3	Instalovaný příkon = 8 kW	(nezálohovaný)	soudobost 1
• +RMaR3.4	Instalovaný příkon = 8 kW	(nezálohovaný)	soudobost 1
• +RMaR3.5	Instalovaný příkon = 8 kW	(nezálohovaný)	soudobost 1
• +RMaR3.6	Instalovaný příkon = 8 kW	(nezálohovaný)	soudobost 1
• +RMaR4.1	Instalovaný příkon = 2 kW	(nezálohovaný)	soudobost 1
• +RMaR4.2	Instalovaný příkon = 2 kW	(nezálohovaný)	soudobost 1
• +RMaR4.3	Instalovaný příkon = 8 kW	(nezálohovaný)	soudobost 1
• +RMaR4.4	Instalovaný příkon = 8 kW	(nezálohovaný)	soudobost 1
• +RMaR5.1	Instalovaný příkon = 2 kW	(nezálohovaný)	soudobost 1
• +RMaR5.2	Instalovaný příkon = 2 kW	(nezálohovaný)	soudobost 1
• +RMaR5.3	Instalovaný příkon = 8 kW	(nezálohovaný)	soudobost 1
• +RMaR5.4	Instalovaný příkon = 8 kW	(nezálohovaný)	soudobost 1

4.3 Koncepce nadřazeného systému MaR

Řešení systému MaR je založeno na modulárním programovatelném řídicím systému s

decentralizovanou architekturou komunikující po průmyslové sběrnici založené na základech ethernetu. Pomocí ethernetu bude nový systém MaR připojen do centrálního operátorského pracoviště (COP). Na COP bude umístěn stolní počítač, na kterém bude provozována centrální vizualizace objektu a jeho technologie TZB. Na dveřích rozvaděčů budou umístěny ovládací panely, které umožní komfortní obsluhu a ovládání automatizační stanice.

Ve vizualizaci bude možno nahlížet na obrazovky s možností nastavovat žádané hodnoty, měnit časové plány, upravovat parametry, monitorovat provozní a poruchové stavy, včetně monitoringu spotřeby energií a médií. Vizualizace bude také umožňovat vzdálený přístup přes webové rozhraní. Řídicí systém MaR bude také vybaven modemem GSM, který v případě poruchového stavu umožní odesílat SMS na správu objektu.

Systém pro řízení technologií budovy kolejí OU musí mít společnou vizualizaci, která musí být vytvořena rozšířením stávající vizualizace na centrálním dispečinku OSU (systém Promotic). Vizualizace bude rozšířena tak, že do stávající vizualizace budou doplněny nové obrazovky. Nově dodaný řídicí systém pro projekt „Ostravská univerzita – Koleje Jana Opletala“ musí být kompatibilní se stávajícím systémem vybudovaným a využívaným na ostatních budovách OU (řídicí systém Amit).

Je nepřípustné dodávat novou licenci vizualizačního software a vytvářet samostatnou vizualizaci technologií pro projekt „Ostravská univerzita – Koleje Jana Opletala“!

4.4 Regulační okruhy

- =100 Měření spotřeby energií a médií
- =101 Měření spotřeby vody pro úpravu dešťové vody
- =102 Měření spotřeby vody prádelny
- =103 Měření spotřeby vody bufetu
- =200 Zdroj tepla a chladu
- =211 IRC regulace 1.NP
- =212 IRC regulace 2.NP
- =213 IRC regulace 3.NP
- =214 IRC regulace 4.NP
- =215 IRC regulace 5.NP
- =402 Větrání bufetu
- =403 Větrání víceúčelového sálu
- =404 Větrání fitness
- =405 Větrání herny
- =406 Větrání hl. vstupu + wc
- =408 Větrání chodeb
- =410 Větrání a chlazení technologie
- =411 Dvevní clona
- =412 Pomocné ventilátory digestoří
- =601 Monitoring tlakových stanic, čerpání kalů a úpravny vody
- =602 Analyzátor produkce FVE
- =700 Signál o požáru (EPS)
- =701 Monitoring požárních stěnových uzávěrů

4.5 Regulační okruh =100 Měření spotřeby energií a médií

Měření spotřeby elektrické energie, teplé, studené a užitkové vody jednotlivých pokojů bude

provedeno pomocí měřičů, které budou prostřednictvím sběrnice M-BUS připojeny do systému MaR. Měření je navrženo tak, aby bylo možno měřit spotřebu každého pokoje samostatně. Výjimku zde tvoří pokoje, které sdílí sociální zařízení. V tomto případě je spotřeba vody měřena dohromady pro oba tyto pokoje.

Údaje o spotřebě budou prostřednictvím systému MaR odesílány do vizualizace, aby bylo možné následné rozúčtování.

Vodoměry s komunikačním rozhraním M-BUS budou součástí dodávky profese zdravotnické. Elektroměry s komunikačním rozhraním M-BUS budou součástí dodávky profese silnoproudu.

Systém MaR bude zajišťovat:

- Monitoring měřičů spotřeb pomocí komunikační sběrnice M-BUS
- Vizualizaci naměřených hodnot na centrální vizualizaci

4.6 Regulační okruh =101 Měření spotřeby vody pro úpravu dešťové vody

Pro potřeby úpravy dešťové vody budou osazeny vodoměry pro měření spotřeby dešťové a pitné vody. Vodoměry budou umístěny v místnosti E0.02. Oba vodoměry budou prostřednictvím sběrnice M-BUS připojeny do systému MaR a dále do vizualizace.

Vodoměry s komunikačním rozhraním M-BUS budou součástí dodávky profese zdravotnické.

Systém MaR bude zajišťovat:

- Monitoring měřičů spotřeb pomocí komunikační sběrnice M-BUS
- Vizualizaci naměřených hodnot na centrální vizualizaci

4.7 Regulační okruh =102 Měření spotřeby vody prádelny

Pro měření spotřeby vody prádelny (D1.08) budou osazeny dva vodoměry pro měření spotřeby teplé a studené vody. Vodoměry budou prostřednictvím sběrnice M-BUS připojeny do systému MaR a dále do vizualizace.

Vodoměry s komunikačním rozhraním M-BUS budou součástí dodávky profese zdravotnické.

Systém MaR bude zajišťovat:

- Monitoring měřičů spotřeb pomocí komunikační sběrnice M-BUS
- Vizualizaci naměřených hodnot na centrální vizualizaci

4.8 Regulační okruh =103 Měření spotřeby vody bufetu

Pro měření spotřeby vody bufetu (C1.32) budou osazeny dva vodoměry pro měření spotřeby teplé a studené vody. Vodoměry budou prostřednictvím sběrnice M-BUS připojeny do systému MaR a dále do vizualizace.

Vodoměry s komunikačním rozhraním M-BUS budou součástí dodávky profese zdravotnické.

Systém MaR bude zajišťovat:

- Monitoring měřičů spotřeb pomocí komunikační sběrnice M-BUS
- Vizualizaci naměřených hodnot na centrální vizualizaci

4.9 Regulační okruh =200 Zdroj tepla a chladu

Jako hlavní zdroj tepla a v reverzibilním režimu také zdroj chladu jsou navržena tepelná čerpadla v provedení země/ voda. Primární okruh tvoří geotermální vrty s teplotním médiem na bázi etylenglykolu 30 %. Jmenovitý tepelný výkon dvou TČ činí 444 kW (roční faktor COP cca 4,0), chladičový výkon 350 kW (faktor EER cca 4,0).

Jako doplňkový bivalentní zdroj tepla jsou navrženy 2 závěsné kondenzační kotle po 80 kW, tj. součtově 160 kW (legislativně III. kategorie kotelny). TČ a kotle společně s dalším technologickým zařízením budou umístěny v tech. místnosti v 1. PP objektu.

Akumulace topné vody 50 °C (při teplotě -15 °C) z TČ pro vytápění je navržena do 1 nádoby o objemu 3000 l, akumulace topné vody 55 °C pro přípravu teplé vody je rozložena do 4 nádob po 6300 l (celkem 25,2 m³). Přepínání mezi jednotlivými TČ bude řízeno třicestnými rozdělovacími ventily s pohonem, nabíjení akumul. nádob uzavíracími klapkami s pohonem.

Vlastní příprava teplé vody je s ohledem na eliminaci výskytu bakterií řešena průtočným způsobem ve skládaném deskovém výměníku o výkonu až 750 kW.

Expanzní zařízení je navrženo automatické vč. doplňování přes chemickou úpravnu vody a s funkcí podtlakového odplynění.

Jednotlivé topné okruhy vycházejí ze sdruženého rozdělovače: 1) ekvitermně regulovaný pro východní křídlo, 2) ekvit. regulovaný pro západní křídlo, 3) ekvit. regulovaný pro střední trakt, 4) ekvit. regulovaný pro fancoily a 5) neregulovaný pro potřeby VZT. Okruhy budou vybaveny elektronicky řízenými oběhovými čerpadly a vyvažovacími ventily, regulované také třicestnými ventily s pohony.

Odkouření kotlů je řešeno jako závislé na vzduchu v místnosti, kaskádově přes vícevrstvý komín vyvedený nad střechu objektu. Dimenze odkouření je 160 mm, materiál potrubí PPR. Potrubí musí svažovat do kotlů, přes které je řešen odvod kondenzátu. Odkouření musí být provedeno v souladu s ČSN 73 4201.

Odvod kondenzátu z kotlů je sveden hadicí do neutralizační jednotky pro výkon kotlů do 450 kW. Napojení na vnitřní kanalizaci řeší profese ZTI.

Zdroj tepla bude řízen systémem MaR, který zajistí m.j. hlídání všech havarijních stavů v souladu s ČSN 07 0703, 06 0310 a 06 0830.

Provoz zdroje bude podléhat Provoznímu řádu vypracovanému dodavatelem díla. Zdroj bude bez trvalé obsluhy dozorován ze vzdáleného dispečerského centra, obsluha proškolená v souladu s platnou legislativou bude provádět občasnou vizuální kontrolu.

Větrání prostoru kotelny je nucené v souladu s ČSN 07 0703- viz část VZT.

Zabezpečení plynové kotelny

Kotelna spadá do III. kategorie, protože součet jmenovitých tepelných výkonů kotlů je do 0,5 MW a jmenovitý tepelný výkon jednotlivých kotlů je nad 50 kW dle vyhlášky č. 91/1993 Sb., respektive dle ČSN 07 0703.

Vzhledem k tomu, že se jedná o zdroj tepla, bude zdroj vybaven ochranou proti níže popsaným. Budou snímány tyto havarijní stavy:

- Přehřátí prostoru kotelny (45 °C)
- Zaplavení kotelny
- Porucha kotlů
- Únik plynu II. stupeň
- Úniku oxidu uhelnatého II. stupeň
- Výpadek silového napájení
- Tlačítko Nouzového zastavení
- Pokles tlaku v systému
- Přehřátí vody na výstupu z kotlů

Všechny výše uvedené havarijní stavby musí být zapojeny do havarijní smyčky, která musí být řešena hardwarově.

Pouze při výpadku elektrické energie může být provoz zařízení automaticky obnoven bez zásahu obsluhy.

Poruchová signalizace bude aktivována při těchto stavech:

- Únik plynu I. stupeň.
- Únik oxidu uhelnatého I. stupeň

Přehřátí prostoru

Teplota v prostoru bude snímána nástěnným snímačem vnitřní teploty. Měřicí rozsah navrhovaného snímače teploty je 0÷60 °C. Při překročení teploty nad 40 °C bude spuštěna opticko-akustická signalizace. Při překročení teploty nad 45 °C dojde k odstavení kotlů z provozu a odstavení přívodu plynu pomocí uzavření bezpečnostní armatury plynové. Zároveň bude spuštěna opticko-akustická signalizace.

Zaplavení prostoru kotelny

Pro hlídání zaplavení prostoru kotelny bude v nejnižším místě umístěn spínač výšky hladiny. V případě překročení nastavené hladiny dojde k odstavení kotlů z provozu a k odstavení přívodu plynu pomocí uzavření bezpečnostní armatury plynové. Zároveň bude spuštěna opticko-akustická signalizace.

Koncentrace zemního plynu

Pro snímání koncentrace zemního plynu bude využit detektor úniku plynu, který bude umístěn na strop do nejvyššího místa nad kotlem. Tento detektor může reagovat na zemní plyn a metan CH₄. Jedná se o dvoustupňový detektor, bude využitý první stupeň reagující na koncentraci 10 %DMV a druhý stupeň reagující na koncentraci 20 %DMV. Při dosažení prvního stupně koncentrace DMV bude provedeno spuštění opticko-akustické signalizace. Při dosažení druhého stupně DMV dojde k odstavení kotlů z provozu a k odstavení přívodu plynu pomocí uzavření bezpečnostní armatury plynové. Zároveň bude spuštěna opticko-akustická signalizace.

Snímání úniku oxidu uhelnatého

Pro snímání oxidu uhelnatého bude využit snímač, který bude umístěn na stěně ve výšce 1,5 m nad podlahou. Tento snímač snímá hodnotu koncentrace oxidu uhelnatého. Jedná se o snímač s dvěma alarmy. 1. poplachový stav aktivuje výstupní relé Alarm 1, 2. poplachový stav aktivuje časovač, který po intervalu časového zpoždění aktivuje výstupní relé Alarm 2. Při dosažení prvního poplachového stavu bude provedeno spuštění opticko-akustické signalizace. Při dosažení druhého poplachového stavu dojde k odstavení kotlů z provozu a k odstavení přívodu plynu pomocí uzavření bezpečnostní armatury plynové. Zároveň bude spuštěna opticko-akustická signalizace.

Ztráta napájecího napětí

V případě, že dojde ke ztrátě napájecího napětí, dojde k uzavření bezpečnostní armatury plynové a tím dojde k odstavení kotlů z provozu.

Tlačítko Nouzového zastavení

Na dveřích rozvaděče MaR +RMaR0.1, bude umístěno tlačítko Nouzového zastavení, které bude připojeno do rozvaděče +RMaR0.1. Po stisknutí tohoto tlačítka dojde k odstavení kotlů z provozu a k odstavení přívodu plynu pomocí uzavření bezpečnostní armatury plynové.

Porucha kotle

V případě poruchy kotle bude vyhlášen havarijní stav a dojde k odstavení přívodu plynu pomocí uzavření bezpečnostní armatury plynové. Zároveň bude spuštěna opticko-akustická signalizace.

Pokles tlaku v soustavě

Pro hlídání tlaku v soustavě je navrženo tlakové čidlo. V případě poklesu tlaku pod nastavený minimální tlak dojde k odstavení kotlů z provozu a bude spuštěna opticko-akustická signalizace.

Přehřátí vody na výstupu z kotlů

Přehřátí vody na výstupu z kaskády kotlů bude snímáno termostatem. V případě překročení teploty topné vody na výstupu z kotlů nad hodnotu 120 °C dojde k odstavení kotlů z provozu a bude spuštěna opticko-akustická signalizace.

Venkovní teplota

Systém MaR bude zajišťovat snímání venkovní teploty pro možnost ekvitermní regulace. Snímač venkovní teploty bude umístěn na severní stěně objektu ve výšce cca 2 m nad zemí.

Detekce úniku chladiva

Pro hlídání úniku chladiva je navržen detektor úniku chladiva (u podlahy a pod stropem). V případě detekce úniku chladicí kapaliny dojde k odstavení zdroje chladu z provozu, zároveň bude spuštěna opticko-akustická signalizace a aktivace větrání.

Systém MaR bude zajišťovat:

- Komunikaci s kaskádou TČ přes komunikační rozhraní Modbus TCP/IP
- Řízení jednotlivých plynových kotlů signálem 0-10 V
- Monitoring provozních a poruchových stavů každého plynového kotle
- Řízení oběhových čerpadel
- Řízení regulačních klapek
- Řízení uzavíracích klapek
- Řízení BAP v závislosti na senzorech hlídající bezpečný stav v prostoru zdrojů tepla a chladu
- Snímání tlaku v systému
- Snímání teploty topné vody na přívodu a vratu
- Monitorování překročení maximální teploty topné vody
- Snímání teploty prostoru zdroje tepla
- Snímání zaplavení prostoru zdroje tepla
- Snímání úniku plynu v prostoru zdroje tepla
- Monitoring poruchových stavů expanzních automatů a úpravny vody
- Monitoring provozních a poruchových stavů technologie Vytápění
- Snímání spotřeby chladu měřením tepla regenerace vrtů
- Snímání tlaku v systému chladu
- Snímání teploty chladicí vody na přívodu a vratu
- Monitorování překročení nejnižší teploty chladicí vody
- Snímání teploty prostoru zdroje chladu
- Snímání zaplavení prostoru zdroje chladu
- Snímání úniku plynu v prostoru zdroje chladu
- Monitoring provozních a poruchových stavů technologie Chlazení
- Vizualizaci provozních a poruchových stavů na centrální vizualizaci
- Možnost nastavení požadovaných parametrů na centrální vizualizaci
- Možnost nastavení časového plánu na centrální vizualizaci

4.10 Regulační okruh =211 IRC regulace 1.NP

Teplota v jednotlivých pokojích a kancelářích bude řízena pomocí instalovaného regulátoru, který bude v závislosti na aktuální naměřené teplotě v místnosti řídit technologie pro vytápění a chlazení. K ovládání bude na stěnu osazen uživatelský ovládací panel, jehož součástí bude i prostorové teplotní čidlo pro měření teploty v místnosti. Na panelu bude možné nastavit požadovanou teplotu v místnosti a zobrazovat aktuální teplotu. Rozsah požadovaných teplot bude možné nastavit centrálně.

Vytápění pokojů a kanceláří je řešeno radiátory s elektricky ovládanými hlavicemi. V pokojích, kde jsou instalovány Fancoil jednotky je umožněno i ochlazování prostoru. Systém MaR bude zajišťovat blokování současného vytápění a chlazení jednotlivých místností.

IRC regulátor bude zajišťovat:

- Snímání prostorové teploty pomocí prostorového termostatu
- Možnost změny požadované teploty ± 2 °C od centrálně nastavené teploty
- Ovládání otáček ventilátoru FCU jednotky pomocí EC motoru
- Připojení a ovládání ventilu chlazení 24 V pro dosažení požadované teploty
- Připojení a ovládání ventilu topení 230 V pro dosažení požadované teploty
- Provoz dle lokálního časového plánu
- Blokování souběhu vytápění a chlazení
- Přenos měřených veličin do centrální vizualizace
- Nastavení požadované teploty v centrální vizualizaci

4.11 Regulační okruh =212 IRC regulace 2.NP

Teplota v jednotlivých pokojích a kancelářích bude řízena pomocí instalovaného regulátoru, který bude v závislosti na aktuální naměřené teplotě v místnosti řídit technologie pro vytápění a chlazení. K ovládání bude na stěnu osazen uživatelský ovládací panel, jehož součástí bude i prostorové teplotní čidlo pro měření teploty v místnosti. Na panelu bude možné nastavit požadovanou teplotu v místnosti a zobrazovat aktuální teplotu. Rozsah požadovaných teplot bude možné nastavit centrálně.

Vytápění pokojů a kanceláří je řešeno radiátory s elektricky ovládanými hlavicemi. V pokojích, kde jsou instalovány Fancoil jednotky je umožněno i ochlazování prostoru. Systém MaR bude zajišťovat blokování současného vytápění a chlazení jednotlivých místností.

IRC regulátor bude zajišťovat:

- Snímání prostorové teploty pomocí prostorového termostatu
- Možnost změny požadované teploty ± 2 °C od centrálně nastavené teploty
- Ovládání otáček ventilátoru FCU jednotky pomocí EC motoru
- Připojení a ovládání ventilu chlazení 24 V pro dosažení požadované teploty
- Připojení a ovládání ventilu topení 230 V pro dosažení požadované teploty
- Provoz dle lokálního časového plánu
- Blokování souběhu vytápění a chlazení
- Přenos měřených veličin do centrální vizualizace
- Nastavení požadované teploty v centrální vizualizaci

4.12 Regulační okruh =213 IRC regulace 3.NP

Teplota v jednotlivých pokojích a kancelářích bude řízena pomocí instalovaného regulátoru, který

bude v závislosti na aktuální naměřené teplotě v místnosti řídit technologie pro vytápění a chlazení. K ovládání bude na stěnu osazen uživatelský ovládací panel, jehož součástí bude i prostorové teplotní čidlo pro měření teploty v místnosti. Na panelu bude možné nastavit požadovanou teplotu v místnosti a zobrazovat aktuální teplotu. Rozsah požadovaných teplot bude možné nastavit centrálně.

Vytápění pokojů a kanceláří je řešeno radiátory s elektricky ovládanými hlavicemi. V pokojích, kde jsou instalovány Fancoil jednotky je umožněno i ochlazování prostoru. Systém MaR bude zajišťovat blokování současného vytápění a chlazení jednotlivých místností.

IRC regulátor bude zajišťovat:

- Snímání prostorové teploty pomocí prostorového termostatu
- Možnost změny požadované teploty ± 2 °C od centrálně nastavené teploty
- Ovládání otáček ventilátoru FCU jednotky pomocí EC motoru
- Připojení a ovládání ventilu chlazení 24 V pro dosažení požadované teploty
- Připojení a ovládání ventilu topení 230 V pro dosažení požadované teploty
- Provoz dle lokálního časového plánu
- Blokování souběhu vytápění a chlazení
- Přenos měřených veličin do centrální vizualizace
- Nastavení požadované teploty v centrální vizualizaci

4.13 Regulační okruh =214 IRC regulace 4.NP

Teplota v jednotlivých pokojích a kancelářích bude řízena pomocí instalovaného regulátoru, který bude v závislosti na aktuální naměřené teplotě v místnosti řídit technologie pro vytápění a chlazení. K ovládání bude na stěnu osazen uživatelský ovládací panel, jehož součástí bude i prostorové teplotní čidlo pro měření teploty v místnosti. Na panelu bude možné nastavit požadovanou teplotu v místnosti a zobrazovat aktuální teplotu. Rozsah požadovaných teplot bude možné nastavit centrálně.

Vytápění pokojů a kanceláří je řešeno radiátory s elektricky ovládanými hlavicemi. V pokojích, kde jsou instalovány Fancoil jednotky je umožněno i ochlazování prostoru. Systém MaR bude zajišťovat blokování současného vytápění a chlazení jednotlivých místností.

IRC regulátor bude zajišťovat:

- Snímání prostorové teploty pomocí prostorového termostatu
- Možnost změny požadované teploty ± 2 °C od centrálně nastavené teploty
- Ovládání otáček ventilátoru FCU jednotky pomocí EC motoru
- Připojení a ovládání ventilu chlazení 24 V pro dosažení požadované teploty
- Připojení a ovládání ventilu topení 230 V pro dosažení požadované teploty
- Provoz dle lokálního časového plánu
- Blokování souběhu vytápění a chlazení
- Přenos měřených veličin do centrální vizualizace
- Nastavení požadované teploty v centrální vizualizaci

4.14 Regulační okruh =215 IRC regulace 5.NP

Teplota v jednotlivých pokojích a kancelářích bude řízena pomocí instalovaného regulátoru, který bude v závislosti na aktuální naměřené teplotě v místnosti řídit technologie pro vytápění a chlazení. K ovládání bude na stěnu osazen uživatelský ovládací panel, jehož součástí bude i prostorové teplotní čidlo pro měření teploty v místnosti. Na panelu bude možné nastavit požadovanou teplotu v místnosti a zobrazovat aktuální teplotu. Rozsah požadovaných teplot bude možné nastavit

centrálně.

Vytápění pokojů a kanceláří je řešeno radiátory s elektricky ovládanými hlavicemi. V pokojích, kde jsou instalovány Fancoil jednotky je umožněno i ochlazování prostoru. Systém MaR bude zajišťovat blokování současného vytápění a chlazení jednotlivých místností.

IRC regulátor bude zajišťovat:

- Snímání prostorové teploty pomocí prostorového termostatu
- Možnost změny požadované teploty ± 2 °C od centrálně nastavené teploty
- Ovládání otáček ventilátoru FCU jednotky pomocí EC motoru
- Připojení a ovládání ventilu chlazení 24 V pro dosažení požadované teploty
- Připojení a ovládání ventilu topení 230 V pro dosažení požadované teploty
- Provoz dle lokálního časového plánu
- Blokování souběhu vytápění a chlazení
- Přenos měřených veličin do centrální vizualizace
- Nastavení požadované teploty v centrální vizualizaci

4.15 Vzduchotechnika všeobecně

Řízení jednotek bude provedeno dle časového plánu. Řídící systém MaR zajistí spouštění a regulaci objektových vzduchotechnických zařízení dle požadovaných parametrů a v souladu s hygienickými předpisy.

Řízení teploty výstupního vzduchu

Požadovaná teplota přívodního vzduchu bude určena na základě teploty vzduchu v odtahu a venkovní teploty. Teplota výstupního vzduchu je upravena v závislosti na venkovní teplotě.

Řízení na konstantní teplotu a zpětné získávání tepla

Požadovaná teplota ve vzduchotechnickém kanále je regulována na konstantní hodnotu v rozsahu 15 °C až 35°C. Na úpravách parametrů přívodního vzduchu se podílí ohřívač, chladič a zařízení zpětného získávání tepla z odpadního vzduchu – rekuperátor. Zpětné získávání tepla je vždy instalováno před ohřívačem nebo chladičemi registry. Rekuperace je spuštěna po porovnání parametrů odtahovaného vzduchu a přívodního vzduchu. Obecně je výkon rekuperace řízen v rozsahu 0-100 % (bypass, otáčky).

Výkon rekuperace je spojitě omezen, je-li na výstupu odpadního vzduchu z rekuperátoru naměřena teplota pod 3 °C – hrozí namrzání vysrážené vzdušné vlhkosti na konstrukci výměníku, zejména u provozů s vysokým obsahem vody ve vzduchu

Ohřev a chlazení přívodního vzduchu je spuštěno až v případě, že je rekuperátor provozován, ale není dosaženo požadovaných parametrů přívodního vzduchu. Rekuperátor a ventily výměníků VZT jsou pak řízeny tak, aby této hodnoty bylo v kanále na výstupu skutečně dosaženo.

Protimrazová ochrana

Pro ochranu proti zamrznutí vodních registrů a jejich poničení mrazem budou provedena následující opatření:

- umístění protimrazového termostatu do vzduchotechnického kanálu za topný výměník.
- osazení snímače teploty na výstupu topné vody z výměníku

V případě, že klesne teplota za topným výměníkem pod +8 °C zapůsobí protimrazová ochrana (termostat), dojde k následujícím opatřením zamezujícím zamrznutí jednotky:

- uzavřou se klapky na přívodu a odtahu vzduchu (pohony s pružinou)
- vypnou se ventilátory
- regulační ventil se přestaví do polohy plně otevřeno do výměníku
- zapne se oběhové čerpadlo
- hlásí se alarm do řídicí centrály

Mezní požadovaná hodnota teploty na vratném potrubí topné vody se odvozuje od teploty venkovního vzduchu. Teplota na vratném potrubí je regulována regulačním ventilem výměníku tak, aby nebyla nikdy nižší než tato mezní hodnota.

Signalizace zanesení filtrů

Zanesení vzduchotechnických filtrů je signalizováno prostřednictvím snímačů diferenčního tlaku jako alarm do řídicí centrály a na vizualizaci centrálního dispečinku. Obsluha zajistí neprodleně vyčištění filtrů.

Signalizace průchodnosti deskového výměníku

Zanesení deskového výměníku je signalizováno prostřednictvím snímačů diferenčního tlaku jako alarm do řídicí centrály a na vizualizaci centrálního dispečinku. Při detekci neprůchodnosti deskového výměníku (námrazou) se otevře obtoková klapka a regulační ventil ohříváče se přestaví do polohy plně otevřeno do výměníku.

Porucha ventilátorů

Porucha ventilátoru může být způsobena buď přetržením řemenu (u řemenových ventilátorů) nebo poruchou motoru. Chod ventilátoru je sledován snímačem diferenčního tlaku a zahrnuje tak vlastně obě možné příčiny poruchy ventilátoru. Z ovládacího obvodu motoru v rozvaděči bude k dispozici hlášení o poruše motoru a na základě těchto dvou informací se logicky vyhodnotí, k jakému druhu poruchy došlo. U ventilátorů, které nemají řemen, bude porucha motoru znamenat poruchu ventilátoru.

Návaznost na EPS

Při požáru bude do rozvaděčů řídicí vzduchotechniky od EPS přiveden signál o požáru v daném požárním úseku. MaR zajistí vypnutí vzduchotechnických zařízení v daném úseku.

4.16 Regulační okruh =402 Větrání bufetu

Větrání je v části tepelné úpravy jídel (catering) mírně podtlakové. Vzduch se přivádí do prostoru konzumace jídel a je odsáván v přípravně. Distribuce vzduchu je vířivými anemostaty nebo textilními výustěmi. Odvod vzduchu v přípravně je přes odsávací zákryty. Jednotka, která je umístěna v technickém prostoru je vybavena filtrací (standard F7), rekuperací tepla z odváděného vzduchu – deskový rekuperátor, cirkulací, vodním ohříváčem) a vodním chladičem, ventilátory přívodu a odvodu vzduchu. Jednotka obsahuje na straně odvodu tukový filtr.

Sání a výfuk vzduchu do venkovní atmosféry je řešen přes žaluzie. V potrubí jsou umístěny tlumiče hluku.

Systém MaR bude zajišťovat:

- Hlášení zanesení filtrů
- Řízení klapek na přívodu a odtahu s havarijní funkcí
- Řízení motorů ventilátorů a hlášení o poruchách
- Řízení bypassové klapky s havarijní funkcí
- Řízení regulačního uzlu vodních ohříváčů

- Řízení regulačního uzlu vodního chladiče
- Měření teplot v přívodním a odtahovém potrubí
- Měření diferenčního tlaku v potrubí
- Vizualizaci provozních a poruchových stavů na centrální vizualizaci dispečinku
- Možnost nastavení požadovaných parametrů na centrální vizualizaci dispečinku
- Možnost nastavení časového plánu na centrální vizualizaci dispečinku
- Signalizaci polohy požárních klapek
- Vypínání vzduchotechnické jednotky od signálu EPS

4.17 Regulační okruh =403 Větrání víceúčelového sálu

Větrání je rovnotlaké s přívodní jednotkou ve vnitřním provedení – technická místnost. Jednotka je vybavena filtrací (standard F7), rekuperací tepla z odváděného vzduchu v rotačním rekuperátoru, cirkulací, vodním ohřívačem a vodním chladičem, ventilátory přívodu a odvodu vzduchu.

Potrubní rozvody přívodu a odvodu vzduchu jsou řešeny pod stropem větraného prostoru. Distribuce vzduchu je řešena přes vířivé anemostaty nebo dle požadavku interiéru textilními výustěmi. Systém eliminuje tepelné zisky z provětrání a tepelné zisky od osob. Při cirkulačním režimu umožňuje předchlazení prostoru.

Sání a výfuk vzduchu do venkovní atmosféry je řešen přes žaluzie. V potrubí jsou umístěny tlumiče hluku.

Systém MaR bude zajišťovat:

- Hlášení zanesení filtrů
- Řízení klapky na přívodu a odtahu s havarijní funkcí
- Řízení motorů ventilátorů a hlášení o poruchách
- Řízení motoru rotačního rekuperátoru pomocí frekvenčního měniče a hlášení o poruše
- Řízení směšovací klapky za rotačním rekuperátorem
- Řízení regulačního uzlu vodních ohřívačů
- Řízení regulačního uzlu vodního chladiče
- Měření teplot v přívodním a odtahovém potrubí
- Měření koncentrace CO₂ v odváděném vzduchu
- Měření diferenčního tlaku v potrubí
- Vizualizaci provozních a poruchových stavů na centrální vizualizaci dispečinku
- Možnost nastavení požadovaných parametrů na centrální vizualizaci dispečinku
- Možnost nastavení časového plánu na centrální vizualizaci dispečinku
- Signalizaci polohy požárních klapky
- Vypínání vzduchotechnické jednotky od signálu EPS

4.18 Regulační okruh =404 Větrání fitness

Větrání je v systému rovnotlaké. Větrací systém s jednotkou umístěnou v technické místnosti větrá fitness s možností eliminace tepelných zisků v intenzitě 70 m³/h/osoba. Jednotka je vybavena filtrací (standard F7/M5), rekuperací tepla z odváděného vzduchu v rotačním rekuperátoru, vodním ohřívačem a vodním chladičem.

Přívod vzduchu je situován do větraného prostoru přes textilní vyústí. Odvod vzduchu je řešen přes odvodní vyústky umístěné v potrubí.

Sání a výfuk vzduchu do venkovní atmosféry je řešen přes žaluzie. V potrubí jsou umístěny tlumiče hluku.

Systém MaR bude zajišťovat:

- Hlášení zanesení filtrů
- Řízení klapky na přívodu a odtahu s havarijní funkcí
- Řízení motorů ventilátorů a hlášení o poruchách
- Řízení motoru rotačního rekuperátoru pomocí frekvenčního měniče a hlášení o poruše
- Řízení směšovací klapky za rotačním rekuperátorem
- Řízení regulačního uzlu vodních ohříváčů
- Řízení regulačního uzlu vodního chladiče
- Měření teplot v přívodním a odtahovém potrubí
- Měření koncentrace CO₂ v odváděném vzduchu
- Měření diferenčního tlaku v potrubí
- Vizualizaci provozních a poruchových stavů na centrální vizualizaci dispečinku
- Možnost nastavení požadovaných parametrů na centrální vizualizaci dispečinku
- Možnost nastavení časového plánu na centrální vizualizaci dispečinku
- Signalizaci polohy požárních klapky
- Vypínání vzduchotechnické jednotky od signálu EPS

4.19 Regulační okruh =405 Větrání herny

Prostor herny je společenským místem setkání studentů při činnosti praní prádla. Využití prostoru odpovídá potřeba nuceného větrání. Jednotka pro přívod vzduchu je umístěna v technickém prostoru. Distribuce vzduchu je ve společenské části, odvod vzduchu v prostoru praní.

Jednotka je vybavena filtrací (standard F7/M5), rekuperací tepla z odváděného vzduchu – deskový rekuperátor, vodním ohříváčem a vodním chladičem.

Sání a výfuk vzduchu do venkovní atmosféry je řešen přes žaluzie. V potrubí jsou umístěny tlumiče hluku.

Systém MaR bude zajišťovat:

- Hlášení zanesení filtrů
- Řízení klapky na přívodu a odtahu s havarijní funkcí
- Řízení motorů ventilátorů a hlášení o poruchách
- Řízení motoru rotačního rekuperátoru pomocí frekvenčního měniče a hlášení o poruše
- Řízení směšovací klapky za rotačním rekuperátorem
- Řízení regulačního uzlu vodních ohříváčů
- Řízení regulačního uzlu vodního chladiče
- Měření teplot v přívodním a odtahovém potrubí
- Měření diferenčního tlaku v potrubí
- Vizualizaci provozních a poruchových stavů na centrální vizualizaci dispečinku
- Možnost nastavení požadovaných parametrů na centrální vizualizaci dispečinku
- Možnost nastavení časového plánu na centrální vizualizaci dispečinku
- Signalizaci polohy požárních klapky
- Vypínání vzduchotechnické jednotky od signálu EPS

4.20 Regulační okruh =406 Větrání hl. vstupu + wc

Hlavní vstup je větrán přívodem vzduchu a odvod vzduchu je řešen přes hygienické zázemí foyeru s recepcí.

Jednotka je vybavena filtrací (standard F7), rekuperací tepla z odváděného vzduchu deskovým rekuperátorem, vodním ohřivačem a vodním chladičem.

Sání a výfuk vzduchu do venkovní atmosféry je řešen přes žaluzie. V potrubí jsou umístěny tlumiče hluku.

Vzduchotechnické parametry zařízení a energetické bilance viz tabulka zařízení.

Systém MaR bude zajišťovat:

- Hlášení zanesení filtrů
- Řízení klapek na přívodu a odtahu s havarijní funkcí
- Řízení motorů ventilátorů a hlášení o poruchách
- Řízení bypassové klapky s havarijní funkcí
- Řízení regulačního uzlu vodních ohřivačů
- Řízení regulačního uzlu vodního chladiče
- Měření teplot v přívodním a odtahovém potrubí
- Měření koncentrace CO₂ v odváděném vzduchu
- Měření diferenčního tlaku v potrubí
- Vizualizaci provozních a poruchových stavů na centrální vizualizaci dispečinku
- Možnost nastavení požadovaných parametrů na centrální vizualizaci dispečinku
- Možnost nastavení časového plánu na centrální vizualizaci dispečinku
- Signalizaci polohy požárních klapek
- Vypínání vzduchotechnické jednotky od signálu EPS

4.21 Regulační okruh =408 Větrání chodeb

Tyto prostory jsou uzavřené. Větrání chodem je řešeno malými větracími, kompaktními jednotkami s rekuperací. Umístění jednotek je vždy na podlaží (4ks) v technické místnosti. Distribuce vzduchu je na chodbě a odvod vzduchu v kuchyňkách. Větrání je mírně přetlakové, umožňuje částečnou úhradu odvodu vzduchu – zč.1. Ohřev vzduchu je řešeno vodním výměníkem umístěným v jednotce. Systém nemá chlazení vzduchu.

Sání a výfuk vzduchu do venkovní atmosféry je řešen přes žaluzie. V potrubí jsou umístěny tlumiče hluku.

Systém MaR bude zajišťovat:

- Hlášení zanesení filtrů
- Řízení klapek na přívodu a odtahu s havarijní funkcí
- Řízení motorů ventilátorů a hlášení o poruchách
- Řízení motoru rotačního rekuperátoru pomocí frekvenčního měniče a hlášení o poruše
- Řízení směšovací klapky za rotačním rekuperátorem
- Měření teplot v přívodním a odtahovém potrubí
- Měření diferenčního tlaku v potrubí
- Vizualizaci provozních a poruchových stavů na centrální vizualizaci dispečinku
- Možnost nastavení požadovaných parametrů na centrální vizualizaci dispečinku
- Možnost nastavení časového plánu na centrální vizualizaci dispečinku
- Signalizaci polohy požárních klapek
- Vypínání vzduchotechnické jednotky od signálu EPS

4.22 Regulační okruh =410 Chlazení a větrání technologie

V technických místnostech D2.13, C2.40, C1.34, C1.13, C5.33 a D5.18 budou instalovány klimatizační jednotky typu split (dodávka VZT). Venkovní části těchto jednotek budou instalovány v 1.PP v prostoru garáží a na střeše.

Provoz jednotek bude řízen autonomně pomocí drátového ovladače v prostoru místnosti (dodávka VZT). Pro monitoring provozního stavu budou jednotky osazeny adaptérem s beznapěťovým signálem o poruše (dodávka VZT). Tento signál bude přiveden do nadřazeného systému MaR a dále do systému vizualizace. V rámci zabezpečení prostoru bude osazeno prostorové čidlo teploty, které v případě překročení teploty bude informovat o poruše technologie chlazení.

Místnost E0.04 bude větrána pomocí odtahového ventilátoru (dodávka VZT). Provoz ventilátoru bude řízen nadřazeným systémem MaR v závislosti na prostorové teplotě v místnosti (prostorové čidlo dodávkou MaR) a měření koncentrace chladiva R410a (čidlo dodávkou MaR). V potrubí budou osazeny klapky (dodávka VZT), které budou otevřeny při spuštění ventilátoru.

Systém MaR bude zajišťovat:

- Měření prostorové teploty
- Monitorování poruchových stavů klimatizačních jednotek pomocí beznapěťového kontaktu
- Řízení chodu odtahového ventilátoru v místnosti E0.04a v závislosti na prostorové teplotě a koncentraci chladiva ve vzduchu
- Monitorování úniku chladiva v místnosti E0.04a
- Řízení klapky podle provozu ventilátoru v místnosti E0.04a
- Přenos měřených veličin do centrální vizualizace

4.23 Regulační okruh =411 Dvevní clona

Nad exponovaným vstupem do objektu je umístěna teplovzdušná – teplovodní dvevní clona pro eliminaci tepelných ztrát ze zvýšené infiltrace. Ovládání clony je z centrální MaR.

Dvevní clona bude instalována v místnosti E1.02. Clona je vybavena dvoustupňovou regulací otáček ventilátoru a teplovodním výměníkem, tudíž bude možné pomocí clony tuto místnost vytápet. Teplota v místnosti bude měřena pomocí čidla prostorové teploty.

Provoz clony bude plánován v závislosti na četnosti průchodů do a z budovy. V nejvytíženějších hodinách bude clona provozována na vyšší stupeň otáček, v časech menšího vytížení bude volen nižší stupeň otáček. O víkendech a v časech, kdy se nepředpokládá obvyklé využití budovy, bude clona vypnutá.

Údaje o měření teploty a provozní stavy dvevní clony budou přenášeny do BMS.

Systém MaR bude zajišťovat:

- Měření prostorové teploty
- Spouštění ventilátoru dvevní clony při otevření dveří
- Řízení vodního ohřívače
- Monitorování polohy dveří pomocí dvevního kontaktu
- Monitorování provozních a poruchových stavů dvevní clony
- Nastavení časového plánu provozu v centrální vizualizaci
- Nastavení požadované teploty v centrální vizualizaci
- Zobrazení provozních a poruchových stavů dvevní clony v centrální vizualizaci

4.24 Regulační okruh =412 Pomocné ventilátory digestoří

Pomocné ventilátory digestoří budou řízeny v závislosti na tlaku v odvodním potrubí. Před každý ventilátor bude osazeno diferenční tlakové čidlo s nastaveným požadovaným tlakem v potrubí. Na základě naměřené hodnotě tlaku budou upravovány otáčky motorů ventilátorů.

Provozní stavy jednotlivých motorů ventilátorů budou přenášeny prostřednictvím systému MaR do vizualizace.

Systém MaR bude zajišťovat:

- Měření tlaku v potrubí
- Monitorování zanešení vzduchového filtru
- Řízení ventilátoru podle požadovaného tlaku v potrubí
- Monitorování provozních a poruchových stavů ventilátorů
- Nastavení požadovaného tlaku v centrální vizualizaci
- Nastavení časového plánu na centrální vizualizaci
- Zobrazení provozních a poruchových stavů ventilátorů v centrální vizualizaci

4.25 Regulační okruh =601 Monitoring tlakových stanic, čerpání kalů a úpravy vody

Tlakové stanice, ŘJ kalového čerpadla a ŘJ úpravy dešťové vody, instalované v 1.PP, budou vybaveny kontakty pro přenos provozních stavů. Do systému MaR budou přenášeny informace o chodu a poruše každého zařízení. Tyto informace budou zároveň viditelné i ve vizualizaci.

Systém MaR bude zajišťovat:

- Monitorování provozních a poruchových stavů tlakových stanic, ŘJ kalového čerpadla a ŘJ úpravy dešťové vody
- Zobrazení provozních a poruchových stavů tlakových stanic v centrální vizualizaci

4.26 Regulační okruh =602 Analyzátor produkce FVE

Z rozvaděčů technologie FVE budou vedeny kabelové trasy pro přenos dat z analyzátorů produkce FVE do systému MaR. Počítá se s využitím komunikačního protokolu RS485. Použitý komunikační protokol a vhodný typ kabelu je nutné koordinovat s dodavatelem technologie FVE.

Systém MaR bude zajišťovat:

- Přenos informací o vyrobené el. energii FVE,
- Zobrazení informací o provozním stavu v centrální vizualizaci

4.27 Regulační okruh =700 Signál o požáru (EPS)

Do rozvaděčů MaR budou z ústředny EPS přivedeny signály odpovídajících signalizací požáru. Jedná se o tyto rozvaděče:

- | | | |
|------------|------------|------------|
| • +RMaR0.1 | • +RMaR1.7 | • +RMaR3.1 |
| • +RMaR1.1 | • +RMaR2.1 | • +RMaR3.2 |
| • +RMaR1.2 | • +RMaR2.2 | • +RMaR3.3 |
| • +RMaR1.3 | • +RMaR2.3 | • +RMaR3.4 |
| • +RMaR1.4 | • +RMaR2.4 | • +RMaR3.5 |
| • +RMaR1.5 | • +RMaR2.5 | • +RMaR3.6 |
| • +RMaR1.6 | • +RMaR2.6 | • +RMaR4.1 |

- +RMaR4.2
- +RMaR4.3
- +RMaR4.4
- +RMaR5.1
- +RMaR5.2
- +RMaR5.3
- +RMaR5.4

Tyto signály budou přivedeny na relé, přes které budou vřazeny do ovládacích obvodů příslušných frekvenčních měničů a na vstupy ŘS MaR. V případě požáru dojde k odstavení příslušných motorů ventilátorů vzduchotechnických jednotek a odstavení provozu jednotky. Odstavení motorů ventilátorů nebude provedeno přes ŘS MaR, ale přímo přes výstupní ovládací obvody.

Systém MaR bude zajišťovat:

- Odstavení jednotek VZT z provozu při obdržení signálu o požáru

4.28 Regulační okruh =701 Monitoring požárních stěnových uzávěrů

Stěnové požární uzávěry budou vybaveny koncovými snímači polohy. Při uzavření klapky bude signál o jejím stavu přenesen do rozvaděče MaR a dále do systému vizualizace.

Systém MaR bude zajišťovat:

- Monitorování polohy požárních stěnových uzávěrů
- Zobrazení polohy požárních stěnových uzávěrů v centrální vizualizaci

5 Rozvaděče

Rozvaděče +RMaR0.1, +RMaR1.1 a +RMaR1.2

Rozvaděč tvořen oceloplechovou skříní o rozměrech 2000x1000x400 (VxŠxH), IP54/20, s kapsou na dokumentaci. Rozvaděč bude umístěn na soklu 100 mm. Ventilace rozvaděče bude navržena v závislosti na ztrátovém výkonu rozvaděče. Rozvaděč bude vyzbrojen hlavním vypínačem, zdrojem 230VAC/24VDC, transformátorem 230VAC/24VAC, jisticími obvody zdroje, jisticími a ovládacími obvody vývody pro pohony reg. ventilů, jisticími a ovládacími obvody, přepětovou ochranou typ 1+2 a typ 3 (pro datové vedení), ovládacími a signalizačními prvky na panelu rozvaděče, svorkovnicemi pro připojení pohonů a polní instrumentace. Dále bude obsahovat řídicí systém dle požadované konfigurace vstupů a výstupů, komunikačních rozhraní. Průchodky budou umístěné shora. Rozvaděč bude vybaven dle potřeby napájených zařízení viz tabulka strojů a zařízení.

Rozvaděče +RMaR1.3, +RMaR2.1, +RMaR2.2, +RMaR3.1, +RMaR3.2, +RMaR4.1, +RMaR4.2, +RMaR5.1 a +RMaR5.2

Rozvaděč tvořen oceloplechovou skříní o rozměrech 2000x800x400 (VxŠxH), IP54/20, s kapsou na dokumentaci. Rozvaděč bude umístěn na soklu 100 mm. Ventilace rozvaděče bude navržena v závislosti na ztrátovém výkonu rozvaděče. Rozvaděč bude vyzbrojen hlavním vypínačem, zdrojem 230VAC/24VDC, transformátorem 230VAC/24VAC, jisticími obvody zdroje, jisticími a ovládacími obvody vývody pro pohony reg. ventilů, jisticími a ovládacími obvody, přepětovou ochranou typ 1+2 a typ 3 (pro datové vedení), ovládacími a signalizačními prvky na panelu rozvaděče, svorkovnicemi pro připojení pohonů a polní instrumentace. Dále bude obsahovat řídicí systém dle požadované konfigurace vstupů a výstupů, komunikačních rozhraní. Průchodky budou umístěné shora. Rozvaděč bude vybaven dle potřeby napájených zařízení viz tabulka strojů a zařízení.

Rozvaděče +RMaR1.4÷RMaR1.7, +RMaR2.3÷RMaR2.6, +RMaR3.3÷RMaR3.6, +RMaR4.3,

+RMaR4.4, +RMaR5.3 a +RMaR5.4

Rozvaděč tvořen oceloplechovou skříní o rozměrech 1000x800x400 (VxŠxH), IP54/20, s kapsou na dokumentaci. Rozvaděč bude v nástěnném provedení, spodní hrana rozvaděče bude umístěna ve výšce 800 mm nad podlahou. Ventilace rozvaděče bude navržena v závislosti na ztrátovém výkonu rozvaděče. Rozvaděč bude vyzbrojen hlavním vypínačem, zdrojem 230VAC/24VDC, transformátorem 230VAC/24VAC, jisticími obvody zdroje, jisticími a ovládacími obvody vývody pro pohony reg. ventilů, jisticími a ovládacími obvody, přepětovou ochranou typ 1+2 a typ 3 (pro datové vedení), ovládacími a signalizačními prvky na panelu rozvaděče, svorkovnicemi pro připojení pohonů a polní instrumentace. Dále bude obsahovat řídicí systém dle požadované konfigurace vstupů a výstupů, komunikačních rozhraní. Průchodky budou umístěné shora. Rozvaděč bude vybaven dle potřeby napájených zařízení viz tabulka strojů a zařízení.

Rozvaděče +BRxx

Rozvaděče v jednotlivých pokojích dodávkou profese silnoproudu. V rámci profese MaR bude rozvaděč osazen řídicím systémem včetně svorkovnice pro připojení pohonů a polní instrumentace.

6 Kabeláž a kabelové trasy

Provedení kabeláže všech rozvodů (SLN, SLP, MaR apod.) bude v ohnivzdorných bezhalogenových kabelech – jedná se o podhledy chodby jednotlivých pater (1.NP, 2.NP, 3.NP, 4.NP a 5.NP). V podhledech jednotlivých pater budou kabely uchyceny pomocí bezhalogenových svazkových držáků GRIP/30 a mezi jednotlivými držáky budou kabely svázané pomocí kabelové vázací pásky. Hlavní rozvody v budově budou na základě požadavku PBŘ provedeny:

- Ohnivzdornými bezhalogenovými kabely - CXKH-R B2ca,s1,d0, JXFE-R B2ca,s1,d0, UTP Cat 6e LSOHFR B2ca,s1,d1

V prostoru strojoven VZT a technických místností (zdroj tepla a chladu), včetně jednotlivých pokojů je možné instalovat obyčejnou kabeláž, jelikož se jedná o samostatný požární úsek – kabeláž, která je instalována v tomto prostoru, nesmí prostupovat jiným požárním úsekem a musí být ukončena v příslušném rozvaděči zmíněných strojoven, zdrojů tepla a chladu a jednotlivých pokojů. V technických místnostech (kotelna a strojovny VZT) budou kabely ukládány do kabelových žlabů a elektroinstalačních trubek. Kabelové trasy, které budou vedeny na střeše, je nutné realizovat pomocí UV stabilní ohebné elektroinstalační trubky. Hlavní rozvody v budově budou provedeny:

- Klasickými kabely – CYKY, JYTY, J-Y(st)y, UTP Cat 6e

Všechny prostupy přes stropní panel budou řádně utěsněny. Ukládání kabelů musí být v souladu s ČSN 33 2000-5-52 ed.2.

7 Protipožární opatření (PBŘ)

Elektroinstalace musí být provedena v souladu s platnými předpisy (ČSN 332000-5-523 ed.2, ČSN 330165+N1+Z1+Z2+Z3, ČSN 332130 ed.2 a souvisejícími) a musí být navržena v souladu se stanovenými vnějšími vlivy prostředí.

Provedení kabeláže všech rozvodů (SLN, SLP, MaR apod.) bude v ohnivzdorných bezhalogenových kabelech – jedná se o podhledy chodeb jednotlivých pater (1.PP, 1.NP, 2.NP, 3.NP, 4.NP a 5.NP). V prostoru strojoven VZT, technických místností a jednotlivých pokojů je možné instalovat obyčejnou kabeláž, jelikož se jedná o samostatný požární úsek – kabeláž, která je instalována v tomto prostoru, nesmí prostupovat jiným požárním úsekem a musí být ukončena v

příslušném rozvaděči zmíněných strojoven, technických místností a jednotlivých pokojů.

Prostupy přes požární úseky

Každá kabelová trasa MaR, která prostupuje

Všechny prostupy rozvodů požárně dělícími konstrukcemi budou utěsněny hmotami s požární odolností dle PBR. Prostupy rozvodů budou utěsněny dle zásad ČSN 730810. Prostupy rozvodů s atestovanými systémy ucpávek musí být následně označeny štítkem. Značení ucpávek bude provedeno štítky způsobem odpovídajícím požadavkům platných právních předpisů. Štítky je povinná umístit v rámci dodávky zařízení, resp. instalovaného rozvodu firma, která rozvody provedla.

8 Vizualizace

Nový vizualizační software bude nainstalován na novém operátorském pracovišti. Vizualizace bude také umožňovat vzdálený přístup přes webové rozhraní. Signalizace poruchových a havarijních stavů bude provedena přes GSM modem, který je součástí řídicího systému.

Vizualizace bude obsahovat:

- Samostatné obrazovky pro každou z řízených technologií MaR
- Samostatné obrazovky pro jednotlivé objektové a informační systémy, integrované do systému MaR
- Samostatné obrazovky s půdorysy jednotlivých pater objektu se zakreslením jednotlivých zařízení a možností jejich nastavení (požadované hodnoty, nastavení křivky ekvitermní regulace)
- Obrazovky pro prohlížení historických trendů měřených hodnot
- Obrazovky s přehledem poruch a alarmů
- Obrazovky pro nastavování časových plánů
- Obrazovky pro sumy z měřičů energií včetně exportů dat do tabulkového procesoru

Grafika

- dynamická barevná grafika
- zobrazení a ovládání
- hierarchické propojení zobrazení
- sběr dat v reálném čase
- souběžné zobrazení několika grafik na jedné obrazovce
- dynamické křivky trendů

Zpracování výstrah

- monitorování výstrah a stavu
- barevně kódované zobrazení výstrah s informačním textem
- zpracování chybových hlášení v reálném čase
- výstražné blokování
- volby výběru a třídění pro souhrn výstrah
- blok opakování výstrah
- statistika chybových hlášení
- potvrzení chybového hlášení

Řízení přístupu

- identifikace uživatele
- předepsané oprávnění přístupu pro všechny uživatele
- pohotovostní funkce odhlášení
- automatická funkce odhlášení
- šifrovaná hesla a zabezpečení

Zálohování

- nepřerušovaný záznam všech systémových dat

Časový rozvrh

- automatická oprava přechodu na letní čas
- automatická funkce pro přestupný rok
- týdenní a alternativní časové programy
- synchronizace systémového času

Prohlížeč trendů

- aktivace ovládaná časem a událostí
- volba následné úpravy zaznamenaných hodnot
- záznamový interval od 10 vteřin do 10 let
- dynamické křivky trendů
- grafické zobrazení a hodnocení hodnot a protokolů trendů online
- provozování na základě standardních operačních systémů
- export hodnot do jiných aplikací, tabulkových procesorů

Prohlížeč událostí

- sběr a ukládání všech událostí, ke kterým v systému dojde (systémový deník)
- chronologický sběr dat událostí v systému při zadání data, času, provedeného povelu a příslušného uživatele
- záznam událostí a povelů
- přehledně uspořádané zobrazení dat událostí

9 Bezpečnost práce

Veškeré práce týkající se elektroinstalace musí být při montáži prováděny za dodržení všech bezpečnostních předpisů a norem ČSN dotčeného oboru činnosti, zejména ČSN EN 50110-1 ed.3, ČSN EN 50110-2 ed.2 a souboru norem ČSN 33 2000. Pracovníci musí být s předpisy k zajištění bezpečnosti práce seznámeni prokazatelně, alespoň v rozsahu prováděné práce nebo svěřené činnosti. Dále musí být pracovníci seznámeni s riziky z činnosti vyplývajícími. Na zařízení není dovoleno za provozu provádět žádné práce ani manipulace bez vypnutí a zajištění vypnutého stavu. Na el. zařízeních musí být pravidelně prováděny revize.

Při provádění musí být dodržována příslušná ustanovení následujících norem:

- ČSN EN 50110-1 ed.3 - Obsluha a práce na elektrických zařízeních
- ČSN EN 50110-2 ed.2 - Obsluha a práce na elektrických zařízeních (národní dodatky)
- Vyhláška MPSV č.192/2005 Sb.
- Vyhláška MPSV 601/2006 Sb.

10 Kvalifikace montážních pracovníků a pracovníků údržby

Osoby pověřené obsluhou a údržbou elektrického zařízení musí mít nově odpovídající kvalifikaci dle NV 194/2022Sb.

- § 3
- za činnost na elektrickém zařízení vyžadující odbornou způsobilost podle tohoto nařízení se nepovažuje obsluha elektrického zařízení malého a nízkého napětí (nutná specifikace vnitřním předpisem)
 - obsluha el. zařízení mn, nn v krytí IP 20 a vyšším

- § 5 osoba znalá
- obsluha el. zařízení mn, nn v krytí IP 1x a menším
 - obsluha elektrického zařízení vn
 - práce na elektrických zařízeních

Osoby pověřené obsluhou a údržbou elektrického zařízení, mohou mít odpovídající kvalifikaci (pokud je stále platná) dle Vyhl. ČÚBP Č. 50/78 Sb

- § 3 pracovníci seznámení
- obsluha el. zařízení mn, nn v krytí IP 20 a vyšším
- § 5 pracovníci znalí
- obsluha el. zařízení mn, nn v krytí IP 1x a menším
 - obsluha elektrického zařízení vn
 - práce na elektrických zařízeních

Tyto osoby musí prokázat znalost místních provozních a bezpečnostních předpisů, protipožárních opatří, první pomoci při úrazech elektřinou a znalost postupu a způsobu hlášení závad na svěřeném zařízení. Osoby užívající elektrická zařízení musí být seznámení s jeho obsluhou například formou návodu, nebo jiným doložitelným způsobem uvedeným v ČSN 33 1310 Bezpečnostní předpisy pro elektrická zařízení určená k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace.

Nutnou součástí dodávky systému bude:

- Komplexní zkoušky
- Provozní řád
- Zaškolení obsluhy
- Návod k obsluze
- Výchozí revizní zpráva elektro
- Nároky na budoucí údržbu (četnost revizí, zkoušek, ...)

11 Požadavky na ostatní profese

Vzduchotechnika:

- Dodávka VZT jednotek pro větrání bufetu, víceúčelového sálu, fitness, herny, hlavního vstupu a jednotlivých chodeb, napájení 230 V nebo 400 V
- Dodávka FCU jednotek pro chlazení jednotlivých pokojů, napájení 230 V, řízení otáček ventilátoru 0-10 V
- Dodávka klimatizačních jednotek pro chlazení místností D2.13, C2.40, C1.34 a C1.13 s adaptérem vybaveným beznapěťovým signálem o poruše
- Dodávka dveřní clony, napájení 230 V
- Dodávka pomocných ventilátorů pro digestoře, napájení 230 V, regulace otáček 0-10 V
- Dodávka ventilátoru pro větrání místnosti E0.04a
- Dodávka požárních klapek a stěnových uzávěrů s koncovými spínači

Silnoproud:

- Dodávka elektroměrů pro měření spotřeby el. energie jednotlivých pokojů s komunikačním rozhraním M-BUS
- Dodávka a montáž podružných rozvaděčů v jednotlivých pokojích, včetně prostorové rezervy pro osazení IRC regulátoru a příslušenství
- Zajištění přívodů pro rozvaděče MaR na základě bilance spotřeby el. energie se zajištěním velikosti zkratového proudu do 10 kA
- Napájení zařízení profese VZT na základě vzájemné konzultace

Slaboproud a EPS:

- Zřízení datových zásuvek pro rozvaděče MaR
- Přivedení signálu o požáru z EPS do rozvaděčů MaR

ZTI:

- Dodávka vodoměrů s komunikačním rozhraním M-BUS
- Dodávka tlakových stanic s vyvedenými signály o poruše

ÚT:

- Dodávka tepelných čerpadel s komunikačním rozhraním Modbus TCP/IP
- Dodávka kondenzačních plynových kotlů, napájení 230 V, řízení 0-10 V
- Dodávka úpravny vody s vyvedeným signálem o poruše, napájení 230 V
- Dodávka expanzních automatů s vyvedeným signálem o poruše, napájení 230 V
- Dodávka oběhových a nabíjecích čerpadel, napájení 230 V
- Dodávka měřičů tepla s komunikačním rozhraním M-BUS
- Dodávka regulačních a směšovacích ventilů, řízení 0-10 V, napájení 24 V
- Dodávka uzavíracích klapek akumulčních nádrží, ovládání 230 V, 2 polohy
- Dodávka akumulčních nádrží s jímkami pro teplotní čidla (dole, nahoře)
- Dodávka regulačních ventilů pro FCU jednotky, řízení 0-10 V
- Dodávka regulačních hlav radiátorů s el. pohonem 230 V
- Příprava a dodávka návarků pro teplotní a tlaková čidla, připojení G1/2“, délka 50 mm

Stavba:

- Zřízení kabelových prostupů střechou na základě označených prostupů v půdorysech

Plyn:

- Osazení BAP s elektricky ovládaným ventilem 230 V, řízení otevřít/zavřít, kontakt NC

12 Účel dokumentace

Dokumentace slouží pro provedení stavby, tj. umožňuje objednateli definovat požadavky na konečné provedení stavebního díla tak, aby odborně způsobilému zhotoviteli stavby bylo zřejmé, jaké jsou požadavky na kvalitu a charakteristické vlastnosti stavby a instalovaných zařízení. Dokumentace pro provedení stavby v žádném případě nenahrazuje realizační a výrobní dokumentaci, kterou si zabezpečuje přímo zhotovitel stavby.