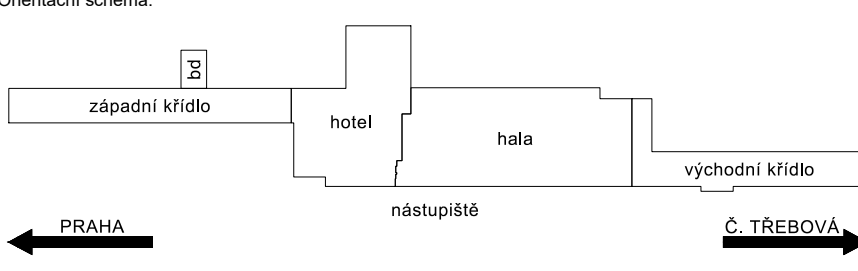



Orientační schéma: <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div>	Paré: <div style="height: 100px;"></div>		
Razítko oprávněné osoby: <div style="height: 100px;"></div>			
Podpis: _____ Datum: _____			
Revize:	Datum:	Popis:	Kontroloval:

Stavebník / investor:	Správa železnic, státní organizace	
Adresa:	Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1	
Zástupce investora:	Stavební správa východ	
Adresa:	Nerudova 773/1, 779 00 Olomouc	

Zhotovitel díla:	Společnost "SEU + SP + PRODIN + SIEBTAL_VB PARDUBICE_DSP, PDPS"		
Adresa:	Olšanská 2643/1a, 130 00 Praha 3		
Kontakt:	T: +420 477 012 250 E: info@sudopeu.cz		
Zhotovitel části / objektu:	Domat Control System s.r.o.		
Adresa:	U Panasonicu 376, 530 06 Pardubice		
Kontakt:	T: +420 461 100 823 E: info@domat.cz		
Hlavní projektant (HIP):	ING. JANA PTÁČKOVÁ	Specialista:	Ing.arch Veronika Halamová

Název stavby / akce:	Rekonstrukce výpravní budovy v žst. Pardubice - 2. etapa (hala, křídla)		Označení (S-kód):	S621700089
Název části:	Měření a regulace, automatický systém řízení, elektrická požární signalizace		Zakázka:	21-020.640
Název objektu:	MaR - hala		Označení části:	D.1.4.2
Název přílohy:			Číslo objektu / komplexu:	PS 61-04-31
Název dílčí části přílohy:	Regulační schémata		Číslo přílohy:	2 . 001
Odpovědný projektant:	Zpracovatel přílohy:	Měřítko:	Stupeň dokumentace:	PDPS
Ing. D.Leinweberová	Ing. D.Leinweberová	Formáty: 40 x A4	Smluvní datum zpracování:	15.7.2023
Kraj:	Katastrální území:	TUDU:		
Pardubický	Pardubice	1501J1		
S-kód:	Stupeň dokumentace:	Část:	Objekt:	Podoblet:
S 6 2 1 7 0 0 0 8 9	P D P S	D 1 4 2 X	P S 6 1 0 4 3 1	X X

OBSAH TECHNICKÉ ZPRÁVY:

1.	Úvod	2
2.	Identifikační údaje.....	2
3.	Výchozí podklady	2
4.	Základní technické údaje	2
5.	Základní funkce měření a regulace	2
6.	Popis rozvaděčů – všeobecně.....	3
6.1.	Silová část.....	3
6.2.	Napájecí obvody rozvaděčů MaR	3
7.	Vytápění	3
7.1.	Zdroj tepla, rozvod tepla.....	3
7.2.	Tlak systému	3
7.3.	Ekvitermní regulace UT a PT	3
7.4.	Příprava TUV	4
7.5.	Poruchové a havarijní stavy	4
8.	Chlazení	4
8.1.	Chlazení kanceláří a pokladen (VZT 7).....	4
8.2.	Chlazení nájemních prostorů	4
8.3.	Monitoring splitů technické místnosti VZT 19.....	4
8.4.	Regulace jednotlivých místností.....	4
9.	Vzduchotechnika	5
9.1.	Nájemní jednotky	5
9.2.	VZT 3 – veřejné WC.....	5
9.3.	VZT 5 – Čekárny	5
9.4.	VZT 7 – Kanceláře a pokladny	5
9.5.	VZT 12 – tepelné clony	6
9.6.	VZT 13 – parkoviště	6
9.7.	VZT 15 – strojovna SHZ.....	6
9.8.	VZT 16, VZT 17, VZT 23, VZT 26 – technologický prostor 1S112, 1S111, náhradní zdroj, APS	6
9.9.	VZT 18 – zázemí správy technologií	6
9.10.	VZT 20 – rozvodna SLP 1S144	6
9.11.	VZT 21, VZT 22, VZT 24, VZT 25 – rozvodna NN sever, jih, SLP 1S130, ZOTK.....	7
9.12.	Provozní větrání haly	7
9.13.	Popis jednotlivých funkcí VZT jednotek	7
9.13.1.	Rízení teploty	7
9.13.2.	Rekupereace	7
9.13.3.	Protimrazová ochrana	7
9.13.4.	Zimní start s ohledem na protimrazovou ochranu	8
9.13.5.	Režimy provozu vzduchotechnických zařízení	8
9.13.6.	Signalizace zanesených filtrů	8
9.13.7.	Porucha ventilátoru	8
9.14.	Poruchové stavy.....	8
10.	Integrace ostatních autonomních systémů	8
10.1.	EPS.....	8
10.2.	UPS.....	8
10.3.	Spotřeby.....	8
11.	Systém MaR.....	9
11.1.	Grafická centrála - rozšíření	9
11.2.	Napojení MaR do DDTS	9
11.3.	Požadavky na obsluhu systému MaR	9
12.	Rozvaděče MaR.....	9
12.1.	Rozvaděč RM01.8 – technologická místnost 1S111 (příkon cca 14kW).....	9
12.2.	Rozvaděč RM01.9 – rozvodna SLP 1S144 (příkon cca 9kW).....	10
12.3.	Rozvaděč RM2.3 – u VZT 3, ochoz 2.NP (příkon cca 2kW)	10
12.4.	Rozvaděč RM2.4 – mezi VZT 5 a 7, ochoz 2.NP (příkon cca 3kW).....	10
13.	Kabeláž	10
14.	Pokyny pro montáž.....	10
15.	Soupis požadavků na ostatní účastníky výstavby.....	10

1. Úvod

Projekt pro provedení stavby části měření a regulace řeší automatický provoz a náhled na technologická zařízení vytápění, chlazení a klimatizace v objektu východní budovy ŽST. Pardubice hl.n. Součástí projektu je silové ventilátorů a čerpadel.

Systém MaR zabezpečuje regulaci rozvodů tepla, regulaci UT a PT, řízení VZT jednotek dle zadaných požadavků a hygienických předpisů, monitoring a ovládání VRV jednotek. Dále budou vyhodnocovány podružná měření energií (teplo a voda).

Pro zajištění požadovaných technologických parametrů, signalizaci provozu a poruch zařízení VVK bude použit volně programovatelný řídicí systém kompatibilní se systémem MaR použitým v první etapě. Stávající nadřazené grafické pracoviště (BMS) bude rozšířeno o technologie haly. Pro lokální ovládání zařízení MaR obsluhovaný panel v rozvaděči. Zařízení MaR je umístěno v rozvaděči MaR v blízkosti řízené technologie. Rozvaděč MaR obsahuje silovou část ovládaných motorů ventilátorů a čerpadel a část MaR - komponenty řídicího systému (přepětové ochrany, základní ovládací a signalizační prvky, DDC řídicí podstanice, I/O moduly...).

2. Identifikační údaje

- Název stavby: Rekonstrukce výpravní budovy žst. Pardubice – 2. etapa (hala, křídla)
- Název části: D.1.4. Ostatní technologická zařízení
- Název objektu: PS 61-04-31 MaR – hala
- Místo stavby: Pardubice KU (717657)
- Investor: Správa železnic, státní organizace; Dílčeděná 1003/7, 110 00 Praha 1
- Stupeň PD: Projektová dokumentace pro provádění stavby
- Generální projektant: SEU+SP+PRODIN+SIEBTAL, Olšanská 2643/1a, 130 00 Praha 3
- HIP projektu: Ing. Jana Ptáčková
- Projektant části: Domat Control Systém s.r.o., U Panasonicu 376, 530 06 Pardubice
- Vypracoval: Ing. Dita Leinweberová
Autorizovaný technik v oboru technologická zařízení staveb,
osvědčení o autorizaci č.35286 v seznamu ČKAIT pro číslem 0701380
- Datum zpracování: 01/2023

3. Výchozí podklady

Projekt byl vypracován na základě známých podkladů a konzultací s projektanty profesí VZT, ÚT, ELEKTRO SILNOPROUD, SLABOPROUD, CHLAZENÍ a STAVEBNÍ ČÁSTI.

4. Základní technické údaje

Použitá napěťová soustava pro MaR	3+N+PE, ~50Hz, 400V, TN-S 2- 50Hz, 24V
Vnější vlivy dle ČSN 33 2000-5-51 ed.3 Ochrana před nebezpečným dot. napětím dle ČSN 33 2000 - 4 - 41 ed.3	viz protokol o určení vnějších vlivů automatickým odpojením od zdroje uzemněním, hl. a doplňujícím pospojováním SELV, bezpečnost ochranné trafo
Přepětová ochrana Instalovaný příkon napájených zařízení z MaR	II. a III. stupeň cca 28kW

5. Základní funkce měření a regulace

- regulace rozvodu tepla
- ekvitermní regulace UT a PT
- řízení VZT jednotek
- zabezpečení vzduchotechnických jednotek nasávajících venkovní vzduch proti mrazu
- ovládání jednotlivých vzduchotechnických jednotek dle časového programu
- volba různých režimů ovládání pro den a noc
- ekonomický provoz vzduchotechnických jednotek (rekuperace tepla,...)
- ekonomický provoz čerpadel (prostřednictvím provozu,...)
- snímání koncových poloh požárních klapek VZT jednotek
- každá VZT jednotka bude mít lokální řízení
- MaR bude monitorovat chod všech spínacích a regulačních zařízení VZT jednotek (např. čerpadla, klapky,...)
- vícestupňové vyhodnocení poruchových stavů

- integrace VRV systému (monitoring a ovládání)
- monitorování autonomních zařízení (UPS..)
- sběr dat z měřičů spotřeb (měřiče tepla, vodoměry)
- veškeré požadavky (požadované teploty prostor, atd...) je možné měnit i z BMS

6. Popis rozvaděčů – všeobecně

6.1. Silová část

Z rozvaděčů MaR bude zajištěno silové napájení některých řízených technologií vytápění, větrání a klimatizace. Na přívodu do rozvaděče bude osazen výkonový jistič s vyrážecí cívkou, jistič ovládací fáze 230V.

Na dveřích rozvaděče budou umístěny přepínače „R-0-A“ pro ovládání motorů ventilátorů a čerpadel. V běžném provozu je přepínač v poloze „automaticky“ a zařízení jsou ovládána prostřednictvím digitální podstanice. Chod čerpadel a ventilátorů signalizují bílé signálky. STOP tlačítkem na dveřích rozvaděče je vypínán pomocí vyrážecí cívky hlavní jistič.

Některé motory napájí profese elektro.

Hlavní pospojování el.vodivých konstrukcí bude zajištěno profesí elektro silnoproud.

6.2. Napájecí obvody rozvaděčů MaR

Napájecí obvod rozvaděče MaR obsahuje na vstupní straně hlavní jistič, odjištěnou zásuvku pro připojení laptopu, osvětlení a přepětovou ochranu III.stupeň. Regulátor je napájen z transformátoru T1 230/24VAC, který slouží jako galvanicky oddělený zdroj bezpečného napětí 24VAC pro oddělení vstupních signálů z NN.

Pro vlastní řízení technologických procesů jsou použity PLC automaty s připojenými moduly vstupů a výstupů. Uživatel komunikuje se systémem prostřednictvím displeje umístěného na dveřích rozvaděčů.

7. Vytápění

7.1. Zdroj tepla, rozvod tepla

Zdrojem tepla je stávající výměníková stanice, která není předmětem projektu. Topná voda (TV) je dopravována dvou nových rozdělovačů a sběračů a odtud dopravována ke spotřebičům ve třinácti větvích. Systém MaR bude měřit vstupní a výstupní teplotu z výměníkové stanice a monitorovat tlak v systému.

Topné větve rozdělovač a sběrač R3A+S3A:

- 3x větev –UT - směšovaná větev 60/40°C
- 1x větev – PT - směšovaná větev 45/35°C
- 1x větev – VZT– přímá 60/40°C
- 1x větev – rezerva

Topné větve rozdělovač a sběrač R3B+S3B:

- 4x větev –UT - směšovaná větev 60/40°C
- 3x větev – PT - směšovaná větev 45/35°C
- 1x větev – VZT– přímá 60/40°C
- 1x větev – rezerva

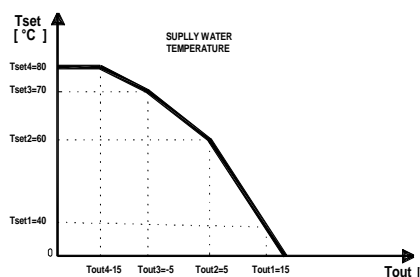
V prostoru strojovny UT bude snímána prostorová teplota, na vstupním a vratné potrubí do VS bude snímána teplota a monitorován tlak. V celém systému budou osazeny měřiče tepla (hlavní MT, na větvích topení, na okruzích dle nájemců a u VZT jednotek).

7.2. Tlak systému

Udržování tlaku v systému je zabezpečeno ze stávající výměníkové stanice. Není předmětem projektu.

7.3. Ekvitermní regulace UT a PT

Topná voda ve větvích ÚT a PT je řízena ekvitermně v závislosti na venkovní teplotě. Ekvitermní závislost náběžné vody směšovacích uzlů na venkovní teplotě je uvedena na následujícím obrázku:



Jednotlivé hodnoty proměnných budou nastaveny dle provozních vlastností budovy. Venkovní teplota je snímána na severní fasádě.

7.4. Příprava TUV

Příprava TUV je součástí stávající výměňkové stanice, není předmětem projektu. Systém MaR pouze odečítá nově instalované vodoměry s M-bus výstupem a spíná cirkulační čerpadlo pro halu.

7.5. Poruchové a havarijní stavy

Systém MaR monitoruje následující stavy:

- porucha oběhových čerpadel TV
- min. tlak v systému
- min. a max teplota v strojovny
- zaplavení strojovny

Poruchové stavy budou zobrazeny a archivovány na ovládacím panelu regulátoru a na grafické centrále.

8. Chlazení

8.1. Chlazení kanceláří a pokladen (VZT 7)

Chlazení zajišťují systémy VRV. Systém MaR komunikuje s vnitřními jednotkami přes modbusové rozhraní (dodávka systému chlazení včetně oživení). Napájení zajišťuje profese elektro. Prokabelování VRV systému zajišťuje profese chlazení.

8.2. Chlazení nájemních prostorů

Chlazení zajišťují autonomní systémy SPLIT nebo VRV systém u OP169. Systémy jsou pouze monitorovány centrální systémem MaR. VRV systém komunikuje přes modbusové rozhraní, vnitřní jednotky splitů jsou vybaveny modbusovou kartou.

8.3. Monitoring splitů technické místnosti VZT 19

Chlazení zajišťují autonomní systémy SPLIT. Vnitřní jednotky splitů jsou vybaveny modbusovou kartou. Systém MaR splity monitoruje a snímá prostorovou teplotu.

8.4. Regulace jednotlivých místností

Kanceláře a pokladny (dále jen okruhy) budou vytápěny pomocí podlahového topení a chlazeny pomocí kazet systému VRV (umí i topit).

Každý regulační okruh bude vybaven ovladačem systému VRV, který komunikuje se systémem MaR po sběrnici RS485.

Koncepce:

IRC regulace pracuje ve třech režimech (Komfort, Pokles, Vypnuto), v každém z režimů je možné dálkově (z graf. nadstavbové stanice, BMS) nastavit požadovanou hodnotu prostorové teploty, tato hodnota bude odvislá od ročního období a jiných podmínek, bude ji možné kdykoliv měnit obsluhou objektu buď pro celý objekt najednou nebo individuálně pro každý okruh zvlášť. Přepínání mezi jednotlivými režimy se děje na základě zadání z nadřazené automatiky. Místně lze měnit požadovanou hodnotu v prostoru o ($\pm 3^{\circ}\text{C}$).

9. Vzduchotechnika

Řídicí systém MaR zajistí spouštění a regulaci VZT zařízení dle požadovaných parametrů a v souladu s hygienickými předpisy. Profese elektro zajistí silové napájení všech kondenzačních jednotek (zdrojů chladu) a všech jednotek vybavených vlastní regulací.

9.1. Nájemní jednotky

Vzduchotechnická zařízení pro nájemní jednotky – VZT 1, VZT 2, VZT 4, VZT 6, VZT 8-11.

Rekupační jednotky jsou umístěny nad obchodními prostory. Jednotky jsou vybaveny autonomní regulací, která se systémem MaR komunikuje po protokolu modbus. Jednotky obsahují přívodní a odtahový ventilátor s EC motory, vstupní a výstupní klapku, deskový rekuperátor s obtokem, filtry přívodního a odtahovaného vzduchu, vodní ohřívač a některé přímé chlazení.

Funkce zařízení:

- regulace teploty přívodního vzduchu na požadovanou teplotu v prostoru
- spojitě řízení obtokové klapky rekuperátoru
- řízení výkonu vodního ohřívače
- protimrazová ochrana ohřívače na straně vzduchu (kapilára), na straně TV (čidlo teploty)
- temperování ohřívače při venkovních teplotách pod 5 °C
- signalizace zanesení filtrů (snímáním dp)
- kontrola chodu ventilátorů (snímáním dp)

Jednotka je spíná ovladačem z prostoru (dod.VZT). Spouštění a nastavení parametrů si pronajímatel volí sám. Jednotka je monitorována na grafické centrále centrálního systému MaR. Zařízení je napájeno z rozvaděčů elektro.

9.2. VZT 3 – veřejné WC

Jednotka je umístěná na ochozu nad větraným prostorem na úrovni 2.NP a je vybavena vlastní regulací, se kterou systém MaR komunikuje po protokolu modbus/TCP. Jednotka obsahuje přívodní a odtahový ventilátor s EC motory, vstupní a výstupní klapku, deskový rekuperátor, filtry přívodního a odtahovaného vzduchu a vodní ohřívač

Funkce zařízení:

- regulace teploty přívodního vzduchu na požadovanou teplotu v přívodu

Objektová MaR s jednotkou komunikuje po protokolu modbus, monitoruje je jí, zobrazuje provozní stavy a ovládá. Jednotka je spouštěna dle časového režimu a z grafické centrály. Zařízení je napájeno z rozvaděčů elektro.

9.3. VZT 5 – Čekárny

Jednotka je umístěná na ochozu nad větraným prostorem na úrovni 2.NP. Rekupační jednotka obsahuje přívodní a odtahový ventilátor s EC motory, vstupní a výstupní klapku, deskový rekuperátor s obtokovou klapkou, filtry přívodního a odtahovaného vzduchu, vodní ohřívač a přímé chlazení. Jednotka je vybavena vlastní regulací, se kterou systém MaR komunikuje po protokolu modbus/RTU.

Funkce zařízení:

- regulace teploty přívodního vzduchu na požadovanou teplotu v prostoru
- spojitě řízení obtokové klapky rekuperátoru
- řízení výkonu vodního ohřívače
- protimrazová ochrana ohřívače na straně vzduchu (kapilára), na straně TV (čidlo teploty)
- temperování ohřívače při venkovních teplotách pod 5 °C
- signalizace zanesení filtrů (snímáním dp)
- kontrola chodu ventilátorů (snímáním dp)

Jednotka je spouštěna dle časového režimu a z grafické centrály. Pro dochlazování čekáren jsou v prostoru umístěny chladicí jednotka split, které jsou ovládány po komunikaci ze systému MaR dle teploty v prostoru. Zařízení je napájeno z rozvaděčů elektro.

9.4. VZT 7 – Kanceláře a pokladny

Jednotka je umístěná na ochozu nad větraným prostorem na úrovni 2.NP. Rekupační jednotka obsahuje přívodní a odtahový ventilátor s EC motory, vstupní a výstupní klapku, rotační rekuperátor, filtry přívodního a odtahovaného vzduchu, vodní ohřívač a přímé chlazení. Jednotka je vybavena vlastní regulací, se kterou systém MaR komunikuje po protokolu modbus/RTU.

Funkce zařízení:

- regulace teploty přívodního vzduchu na požadovanou teplotu v prostoru
- spojitě řízení obtokové klapky rekuperátoru
- řízení výkonu vodního ohřívače
- protimrazová ochrana ohřívače na straně vzduchu (kapilára), na straně TV (čidlo teploty)
- temperování ohřívače při venkovních teplotách pod 5 °C

- signalizace zanesení filtrů (snímáním dp)
 - kontrola chodu ventilátorů (snímáním dp)
- Jednotka je spouštěna dle časového režimu a z grafické centrály. Zařízení je napájeno z rozvaděčů elektro.

9.5. VZT 12 – tepelné clony

Pro omezení vnikání chladného vzduchu do prostoru výpravní budovy jsou instalovány na vstupech teplovodní clony. Clony v obchodních jednotkách systém MaR monitoruje, neovládá. Clony na vstupech do haly (hlavní vstupy, vstupy z perónů) systém MaR ovládá dle časového režimu, venkovní a vnitřní teploty. Clony jsou vybaveny vlastní regulací s komunikačním rozhraním modbus. Clony v hlavních vstupech do haly nebudou mít osazeny vnitřní čidla dodaná se clonou, referenční čidla budou přebírána ze systému MaR. Ovladač bude položen na cloně. Zařízení je napájeno z rozvaděčů elektro.

9.6. VZT 13 – parkoviště

Prostor parkoviště v 1.PP větrá automatický systém parkování. Auta jsou parkována s vypnutým motorem. Odtahový ventilátor je spouštěn dle čidla teploty a detektorů CO.

9.7. VZT 15 – strojovna SHZ

Jednotka je umístěná ve m.č.1S112 a obsahuje přívodní ventilátor, klapku, filtry a elektroohřev. Na odvodu je osazen odtahový ventilátor.

Funkce zařízení:

- regulace teploty přívodního vzduchu na požadovanou teplotu v přívodu
 - řízení výkonu elektrického ohříváče
 - elektroohřev je podmíněn chodem ventilátoru
 - doběh přívodního ventilátoru po vypnutí elektroohřevu
 - přehřátí elektroohřevu
 - signalizace zanesení filtru (snímáním dp)
 - kontrola chodu ventilátorů (snímáním dp)
- Jednotka je spouštěna dle časového režimu, tlačítkem z prostoru a z grafické centrály.

9.8. VZT 16, VZT 17, VZT 23, VZT 26 – technologický prostor 1S112, 1S111, náhradní zdroj, APS

Přívodní jednotka je umístěná ve m.č.1S112 a obsahuje přívodní ventilátor, klapku, filtry, elektroohřev a je vybavena vlastní regulací, která se systémem MaR komunikuje po protokolu modbus. Na odvodu je osazen odtahový ventilátor. Zařízení je napájeno z rozvaděčů elektro.

Funkce zařízení:

- regulace teploty přívodního vzduchu na požadovanou teplotu v přívodu
- řízení výkonu elektrického ohříváče
- elektroohřev je podmíněn chodem ventilátoru
- doběh přívodního ventilátoru po vypnutí elektroohřevu
- přehřátí elektroohřevu
- signalizace zanesení filtru (snímáním dp)
- kontrola chodu ventilátorů (snímáním dp)

Jednotka je spouštěna dle časového režimu a z grafické centrály.

9.9. VZT 18 – zázemí správy technologií

Jednotka je umístěná ve větraném prostoru a je vybavena vlastní regulací, se kterou systém MaR komunikuje po protokolu modbus/TCP. Jednotka obsahuje přívodní a odtahový ventilátor s EC motory, vstupní a výstupní klapku, deskový rekuperátor, filtry přívodního a odtahovaného vzduchu a vodní ohříváč

Funkce zařízení:

- regulace teploty přívodního vzduchu na požadovanou teplotu v přívodu

Objektová MaR s jednotkou komunikuje po protokolu modbus, monitoruje je jí, zobrazuje provozní stavy a ovládá. Jednotka je spouštěna dle časového režimu a z grafické centrály.

9.10. VZT 20 – rozvodna SLP 1S144

Jednotka je umístěná v m.č.1S128 a obsahuje přívodní ventilátor, klapku, filtry a elektroohřev. V místnosti je umístěna splítová jednotka.

Funkce zařízení:

- regulace teploty přívodního vzduchu na požadovanou teplotu v přívodu
- řízení výkonu elektrického ohříváče

- elektroohřev je podmíněn chodem ventilátoru
- doběh přívodního ventilátoru po vypnutí elektroohřevu
- přehřátí elektroohřevu
- signalizace zanesení filtru (snímáním dp)
- kontrola chodu ventilátorů (snímáním dp)
 - monitoruje splitovou jednotku přes rozhraní modbus. Jednotka je spouštěna dle časového režimu, tlačítkem z prostoru a z grafické centrály.

9.11. VZT 21, VZT 22, VZT 24, VZT 25 – rozvodna NN sever, jih, SLP 1S130, ZOTK

Jednotka je umístěna v m.č. 1S128 a obsahuje přívodní ventilátor, klapku, filtry a elektroohřev.

Funkce zařízení:

- regulace teploty přívodního vzduchu na požadovanou teplotu v přívodu
- řízení výkonu elektrického ohříváče
- elektroohřev je podmíněn chodem ventilátoru
- doběh přívodního ventilátoru po vypnutí elektroohřevu
- přehřátí elektroohřevu
- signalizace zanesení filtru (snímáním dp)
- kontrola chodu ventilátorů (snímáním dp)

Jednotka je spouštěna dle časového režimu, tlačítkem z prostoru a z grafické centrály.

9.12. Provozní větrání haly

Provozní větrání schodiště zajišťují světlíky, které jsou využívány pro odvod tepla a kouře (OTK). Servopohony oken jsou zapojeny do automatické bezpečnostní centrály (elektro). Systém MaR dle teploty otevírá světlíky na zvolený časový úsek (určí investor cca 10min). Světlíky lze otevřít i z grafické centrály. V případě aktivace signálu od EPS je provozní větrání zablokováno (zajišťuje bezpečnostní centrála, není dodávkou MaR, součástí centrály je i čidlo větru a deště).

9.13. Popis jednotlivých funkcí VZT jednotek

9.13.1. Řízení teploty

Požadovaná teplota vzduchu v přívodním kanále je regulována kaskádní regulací tj. požadovaná teplota vzduchu v přívodním kanále je stanovena na základě rozdílu skutečné a požadované teploty v prostoru.

Rekuperátor a ventil ohříváče VZT je řízen tak, aby této hodnoty bylo v kanále na výstupu skutečně dosaženo. Při otevření topného ventilu je současně zapnuto oběhové čerpadlo příslušného výměníku, po zavření ventilu čerpadlo vypne po proběhu o délce 5 minut. Čerpadlo bude v mimoprovozní době vzduchotechnické jednotky spínáno preventivně na cca 2 minuty jednou týdně.

9.13.2. Rekuperace

Řízení rekuperace (řízení klapky obtoku deskového rekuperátoru) předbíhá otevírání topného ventilu, jsou-li splněny energetické podmínky pro rekuperaci a to:

- potřeba topení a teplota venkovního vzduchu je nižší než teplota vzduchu odváděného
- potřeba chlazení a teplota venkovního vzduchu je vyšší než teplota vzduchu odváděného

Pro zamezení namrzání rekuperátoru je snímána teplota výstupního vzduchu na odtahu za rekuperátorem. Při poklesu teploty za rekuperátorem se otevírá klapka obtoku rekuperátoru.

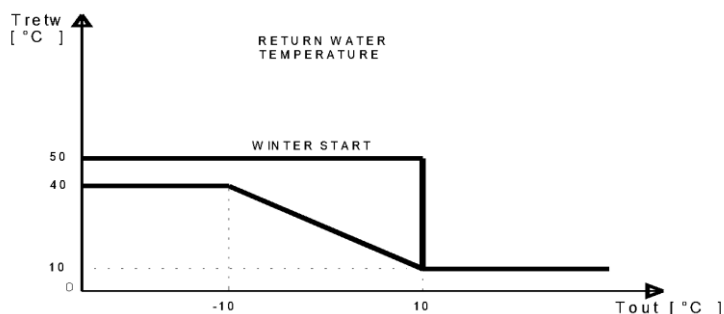
9.13.3. Protimrazová ochrana

Protimrazová ochrana topného registru je realizována jednak na vzduchové straně a jednak na straně topné vody.

Klesne-li teplota vzduchu za výměníkem pod +8°C zapůsobí zámrazový termostat:

- uzavřou se klapky na přívodu a odtahu vzduchu
- vypnou se ventilátory
- regulační ventil ohříváče se přestaví do polohy plný průtok
- 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. Průběh závislosti požadované teploty vratné vody na venkovní teplotě je na následujícím obrázku:



Funkce mrazové ochrany je zachována i při vypnuté VZT jednotce.

9.13.4. Zimní start s ohledem na protimrazovou ochranu

Start VZT jednotky při nízkých venkovních teplotách probíhá ve dvou fázích. Nejdříve je před startem ventilátorů na 100% otevřen topný ventil, spustí se oběhové čerpadlo a kontroluje se, zda teplota na vratném potrubí dosáhla dočasně zvýšené mezní hodnoty. Poté jsou spuštěny ventilátory a otevřeny klapky a požadovaná teplota na vratném potrubí pomalu sjíždí na běžnou hodnotu danou venkovní teplotou.

9.13.5. Režimy provozu vzduchotechnických zařízení

Pro automatický provoz zařízení musejí být nastaveny ovladače motorů na dveřích příslušného rozvaděče v poloze „AUT“, jakákoli jiná poloha je signalizována jako alarmové hlášení.

Vzduchotechnická zařízení budou provozována dle časových programů. V mimoprovozní době bude zařízení úplně vypnuto nebo bude provozováno v útlumovém režimu s nižšími požadovanými parametry. Režimy provozu a přesnou provozní dobu vzduchotechniky určí provozovatel budovy dle provozních požadavků.

9.13.6. Signalizace zanesených filtrů

Zanesení filtrů je signalizováno prostřednictvím snímačů diferenčního tlaku jako alarm do řídicí centrály. Obsluha zajistí neprodleně vyčištění filtrů.

9.13.7. Porucha ventilátoru

Porucha ventilátoru může být způsobena buď přetržením řemenu (u řemenových ventilátorů) nebo poruchou motoru. Chod ventilátoru je proto sledován snímačem diferenčního tlaku a zahrnuje tak vlastně obě možné příčiny poruchy ventilátoru.

9.14. Poruchové stavy

Poruchy, které budou u jednotlivých VZT zařízení indikovány (I) resp. na jejichž základě bude blokován (B) chod VZT:

- zámraz na straně vzduchu i vody – I, B
- zámraz rekuperátoru (desk./rot.) - I
- porucha čerpadel ohřevu – I, B (pouze při venkovní teplotě nižší než 5 st. C)
- zanesení filtrů - I
- monitoring PPK - I, B

Každý poruchový stav bude zobrazen a na obslužném panelu a zároveň bude signalizován na grafické centrále. Dotčená technologie bude odstavena.

Ovládání a napájení ostatních neuvedených VZT zařízení zajistí profese ELEKTRO-SILNOPROUD!

10. Integrace ostatních autonomních systémů

10.1. EPS

Z ústředny EPS je do rozvaděčů MaR a elektro je přiveden signál – požární poplach, který odstaví všechna ovládaná VZT zařízení od el.energie (hardwarově).

10.2. UPS

Z požární UPS bude načítán chod, porucha.

10.3. Spotřeby

Systém MaR bude načítat hodnoty z měřičů tepla a vodoměrů po sběrnici M-bus. Stavby jednotlivých měření budou vyhodnocovány a zpracovávány v BMS centrále.

11. Systém MaR

Řídicí systém zajistí provázanost výše uvedených dílčích autonomních systémů jednotlivých technických zařízení tak, aby byla umožněna centralizace monitoringu, ovládání a plánování všech funkcí zařízení. Systém MaR musí být kompatibilní se systémem MaR použitý v 1.etapě.

Systém MaR je topologicky koncipován ve čtyřech úrovních:

- 1) **Úroveň periferií** - obsahuje všechna potřebná čidla, akční členy, atp.
- 2) **Úroveň I/O modulů** – vstupní a výstupní moduly tvoří rozhraní mezi řídicím systémem a technologií. Moduly mezi sebou komunikují po sběrnici RS485 standardním protokolem Modbus.
- 3) **Úroveň zpracování procesů** - pro vlastní řízení technologických procesů jsou použity PLC automaty s připojenými moduly vstupů a výstupů. Řídicí podstanice v rozvaděčích budou ethernet výstupem napojeny do datové sítě. Síťový kabel do každého rozvaděče MaR zavede profese SLB. Uživatel komunikuje se systémem prostřednictvím displeje umístěného na čelní stěně automatu v rozvaděčích.
- 4) **Úroveň řízení (managementu) budov** – je zajištěna řídicí grafickou centrálou instalovanou v 1.etapě. Nový systém MaR zajistí její rozšíření o nové technologie.

11.1. Grafická centrála - rozšíření

Pro účinnou správu budovy je instalována grafická řídicí stanice (1.etapa), která bude rozšířena o nové technologie haly. Je vybavena SW pracujícím pod OS Windows a umožňuje pomocí realistické grafiky rychlé a cílené sledování a ovládání systému MaR. Grafický SW nabývá následujících vlastností a možností:

Vizualizační software umožňuje:

- realistické grafické zobrazení ovládané technologie
- pomocí grafického zpracování aktuálních i záložních dat optimalizovat chod všech zařízení
- centrální programování všech časově řízených funkcí v budově
- zobrazit detailní tabulku alarmů, pomocí odkazů z tabulky alarmů přejít přímo do grafiky a tak rychle lokalizovat zdroj alarmů
- všechny události (alarmy, systémové zprávy, akce obsluhy atd.) se chronologicky zapisují a je možno je kdykoli vypsat a analyzovat
- pomocí grafického zpracování aktuálních a historických dat optimalizovat chod všech zařízení
- rychlý přístup ke všem datovým bodům a údajům v systému
- webový přístup
- distribuce alarmů na mobilní telefony, e-mailů obsluhy
- centrální programování všech časově řízených funkcí v budově, včetně regulace jednotlivých místností IRC

Pro umožnění sledování některých údajů z BMS bude ve stanici instalován webový server. Zvolené údaje budou potom ostatním oprávněným uživatelům k dispozici po lokální síti, prostřednictvím webového prohlížeče se budou zobrazovat na vzdáleném PC.

11.2. Napojení MaR do DDTS

Jednotlivé VZT jednotky a jejich řídicí podstanice v rozvaděčích mající ethernet rozhraní pro komunikaci budou zapojeny do lokální datové sítě bez možnosti přímého přístupu do TDS, a to včetně řídicí Grafické centrály (DDTS). Vybrané datové body budou přenášeny do DDTS pomocí Integračního koncentrátoru InK (dod.investora), který bude komunikovat s MaR prostřednictvím protokolu Modbus TCP/IP nebo IEC60870-5-104.

11.3. Požadavky na obsluhu systému MaR

Systém MaR nevyžaduje trvalou přítomnost obsluhy na nadřazeném pracovišti, ale pouze občasný dohled. Pro obsluhu systému MaR postačuje jeden kvalifikovaný pracovník - "správce objektu", který bude dobře seznámen jak s řídicím systémem, tak i s řízenou technologií. Správce objektu bude mít možnost zásahů a změn všech parametrů potřebných pro ekonomický provoz připojených zařízení, bude mít k dispozici veškerá data shromažďovaná a archivovaná na nadřazeném pracovišti. Analýza a další zpracování normalizovaných dat je úlohou manažerské nadstavby.

Správce objektu by tedy měl být schopen pracovat s PC a předpokládá se základní znalost operačního systému Windows. Dále by měl mít osvědčení odborné způsobilosti v elektrotechnice (vyhláška ČÚBPa ČBÚ č. 50/1978, paragraf 6 na zařízení do 1000 V v objektech třídy A) a předpokládá se také schopnost základní orientace v projektové dokumentaci, především profesí MaR, elektro, ústřední vytápění, vzduchotechnika, chlazení, atp.

12. Rozvaděče MaR

12.1. Rozvaděč RM01.8 – technologická místnost 1S111 (příkon cca 14kW)

Rozvaděč je ve skříňovém provedení o rozměrech 1200x2000x400. Obsahuje silovou část a část MaR pro řízení rozvodů tepla, VZT 15 až VZT 17, VZT 24-VZT 26 a řízení IRC regulaci. Vzduchotechnické jednotky, které jsou vybaveny vlastní regulací napájí profese elektro.

12.2. Rozvaděč RM01.9 – rozvodna SLP 1S144 (příkon cca 9kW)

Rozvaděč je ve skříňovém provedení o rozměrech 800x2000x400. Obsahuje silovou část a část MaR pro řízení VZT 18, VZT 20-VZT 23 a řízení IRC regulací. Vzduchotechnické jednotky, které jsou vybaveny vlastní regulací napájí profese elektro.

12.3. Rozvaděč RM2.3 – u VZT 3, ochoz 2.NP (příkon cca 2kW)

Rozvaděč je v nástěnném provedení o rozměrech 600x1200x300 a bude umístěn, co nejnižší (u podlahy). Obsahuje část MaR pro řízení jednotky VZT 3, řízení dveřních clon, integraci VZT jednotek pro nájemní prostory a sběr dat.

12.4. Rozvaděč RM2.4 – mezi VZT 5 a 7, ochoz 2.NP (příkon cca 3kW)

Rozvaděč je v nástěnném provedení o rozměrech 600x1200x300 a bude umístěn, co nejnižší (u podlahy). Obsahuje silovou část a část MaR pro řízení jednotek VZT 5, VZT 7, VZT 13, integraci VZT jednotek pro nájemní prostory a sběr dat.

13. Kabeláž

Rozvody jsou rozděleny dle napěťové soustavy (mn a nn) a možného rušení. Všechny kabely jsou pevně uloženy buď na samostatných (kabelové žlaby MaR, plastové chráničky MaR) nebo společných nosných konstrukcích, kde jsou vedeny odděleně. Snímač venkovní teploty je umístěn na severní straně fasády.

Kabelové prostupy mezi jednotlivými požárními úseky budou protipožárně utěsněny. V požárních únikových cestách budou použity kabely podle vyhl. 23/2008Sb s třídou reakce na oheň B2ca-s1-d0.

14. Pokyny pro montáž

Montáž zařízení MaR musí být provedena odbornou montážní firmou, vybavenou pracovníky s odpovídající kvalifikací a potřebnou měřicí technikou. Výrobce rozvaděčů musí doložit „oprávnění k výrobě rozvaděčů“ a po jejich instalaci a zapojení zajistí revizní zprávu. Provedená elektroinstalace bude v souladu s platnými ČSN a souvisejícími elektrotechnickými předpisy a podléhá výchozí revizi podle ČSN 331500 ve smyslu ČSN 33 2000-6-61.

Všechny přístroje a další součásti dodávky profese MaR budou instalovány a uváděny do provozu podle návodů výrobce a podle příslušných platných norem a vyhlášek.

15. Soupis požadavků na ostatní účastníky výstavby

Dodavatel strojní části ÚT zajistí

- montáž směšovacích ventilů s pohony 0-10V u větvích na R/S
- dodávku a montáž regulačních ventilů s pohony 0-10V u VZT jednotek
- montáž snímače tlaku přes uzavírací ventil
- montáž návarků do potrubí pro teploměry
- dodávku a montáž MT s M-bus výstupem

Dodavatel strojní části ZTI zajistí

- dodávku a montáž vodoměrů s M-bus výstupem

Dodavatel elektro-silnoproud zajistí

- přívod z rozvaděčů NN - napájení rozv.MaR včetně položení odpovídajících kabelů
- pospojení technologie vytápění a VZT jednotek
- napájení VRV systému, kondenzačních jednotek + ostatních VZT, které MaR neřídí
- napájení VZT jednotek s regulací (VZT 1-11, VZT 16-18, VZT 23, VZT 26)
- napájení dveřních clon

Dodavatel stavební části zajistí

- prostupy pro kabelové trasy

Dodavatel slaboproudu

- přivedení datového připojení do rozvaděčů MaR

Dodavatel EPS

- přivedení signálu „požár“ do rozvaděčů MaR

Dodavatel VRV

- dodávku modbusového rozhraní pro ovládání systému VRV ze systému MaR
- dodávku modbusových karet k multisplitům a splitům