

OBSAH TECHNICKÉ ZPRÁVY:

1.	Úvod	1
2.	Výchozí podklady.....	2
3.	Základní technické údaje	2
4.	Základní funkce měření a regulace	2
5.	Popis rozvaděčů – všeobecně.....	2
5.1.	Silová část	2
5.2.	Napájecí obvody rozvaděčů MaR.....	2
6.	Vytápění.....	3
6.1.	Zdroj tepla – tepelná čerpadla	3
6.2.	Tlak systému – expanze	3
6.3.	Ekvitermní regulace	3
6.4.	Příprava TUV	3
6.5.	Popis vytápěcího systému	3
6.6.	Popis chlazení	4
6.7.	Havarijní stavy	4
7.	Vzduchotechnika	4
7.1.	VZT1 - Větrání garáží	4
7.2.	VZT2 – Větrání přednáškového sálu	5
7.3.	VZT3 – Větrání obytných místností	5
7.4.	VZT4 – Vratové clony v garážích	7
7.5.	VZT5 – Místnost FVE	7
8.	Popis jednotlivých funkcí VZT jednotek.....	7
8.1.	Řízení teploty.....	7
8.2.	Rekuperace	7
8.3.	Protimrazová ochrana	7
8.4.	Zimní start s ohledem na protimrazovou ochranu	8
8.5.	Režimy provozu vzduchotechnických zařízení.....	8
8.6.	Noční chlazení	8
8.7.	Signalizace zanesených filtrů	8
8.8.	Porucha ventilátoru.....	9
8.9.	Signalizace požárních klapek	9
8.10.	Poruchové stavy:	9
9.	Dálkový odečet měřidel M-BUS:.....	9
10.	Systém MaR	9
10.1.	Řídicí systém	9
10.2.	Poruchová hlášení	9
11.	Kabeláž.....	9
12.	Pokyny pro montáž.....	10
13.	Dílnské výkresy rozvaděčů MaR a další doklady	10
14.	Soupis požadavků na ostatní účastníky výstavby	10

1. Úvod

Projekt měření a regulace (MaR) řeší automatický provoz a náhled na technologická zařízení budovy. Součástí projektu MaR je i silové napájení řízených technologií.

Pro zajištění požadovaných technologických parametrů, signalizaci provozu a poruch zařízení VVK bude použit volně programovatelný řídicí systém. Pro ovládání zařízení MaR slouží textové a dotykové panely v rozvaděčích. Dále je umožněno ovládání v grafické formě přes webové rozhraní. Zařízení MaR je umístěno v rozvaděčích v blízkosti řízené technologie. Rozvaděče MaR obsahují 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. Výchozí podklady

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

3. Základní technické údaje

Použitá napěťová soustava pro MaR	3+N+PE, ~50Hz, 400V, TN-S
	2- 50Hz, 24V
Ochrana před nebezpečným dot. napětím dle ČSN 33 2000 - 4 - 41 ed.2	automatickým odpojením od zdroje, uzemněním, hl. a doplňujícím pospojováním, SELV, bezpečnost.ochranné trafo
Vnější vlivy dle ČSN 33 2000 - 4 - 51	viz protokol o určení vnějších vlivů

Instalovaný příkon napájených zařízení z MaR cca 30kW

4. Základní funkce měření a regulace

- regulace zdroje tepla
- ekvitermní regulace UT
- řízení VZT jednotek
- zabezpečení vzduchotechnických jednotek nasávajících venkovní vzduch proti mrazu
- snímání koncových poloh požárních klapek VZT jednotek
- ovládání jednotlivých vzduchotechnických jednotek dle časového programu
- volba různých režimů ovládání pro den a noc
- ekonomický provoz vzduchotechnických jednotek (rekuperace tepla,...)
- blokování klimatizačních jednotek
- vícestupňové vyhodnocení poruchových stavů

5. Popis rozvaděčů – všeobecně

5.1. Silová část

Z rozvaděče MaR bude zajištěno silové napájení technologie vytápění větrání a klimatizace. Na přívodu do rozvaděče bude osazen výkonový jistič s vyrážecí cívkou, přepěťová ochrana II.stupně, 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 zelené signálky. STOP tlačítkem na dveřích rozvaděče je vypínán pomocí vyrážecí cívkou hlavní jistič.

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

5.2. Napájecí obvody rozvaděčů MaR

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

6. Vytápění

6.1. Zdroj tepla – tepelná čerpadla

Jako zdroj tepla pro vytápění a ohřevu TV je navržena kaskáda 3 ks tepelných čerpadel vzduch / voda topný výkon 15,73kW, chladicí výkon 17,06kW. Jedná se o venkovní kompaktní tepelná čerpadla, která budou umístěna na ocelové konstrukci. Tepelná čerpadla budou v letních měsících využita pro chlazení.

Jako bivalentní zdroj je navržen elektro kotel o výkonu 36 kW.

Všechny zdroje jsou napojeny společným potrubím Akumulační nádrže 1000 litrů s parotěsnou izolací. Z AKU nádrže je společné potrubí vedené do dvou sdružených rozdělovačů R+S1 a R+S2. Rozdělovač modul je osazen příslušnými armaturami a oběhovými čerpadly.

Vytápění je v provozu pouze v zimní otopné sezóně, v letním období bude zdroj (tepelné čerpallo) zajišťovat chlazení objektu přes vzduchotechniku a dvevní clony. Ohřev TV zajištěn tepelnými čerpadly celý rok. Vytápění bude probíhat v plně automatickém provozu.

Vytápění bude řízenou ekvitermní křivkou do venkovní teploty +17°C (ukončení topné sezony). Chlazení nastane při venkovní teplotě cca +24°C. V režimu topení stojí oběhová čerpadla chlazení. V režimu chlazení stojí oběhová čerpadla topení.

V prostoru strojovny bude snímána max. teplota v prostoru, zaplavení, min. tlak TV.

6.2. Tlak systému – expanze

Tlak v systému je automatickým expanzním blokem, ze kterého MaR přebírá signál sdružené poruchy. Tlak systému TV je snímán spojitým čidlem.

6.3. Ekvitermní regulace

Průtok topné vody ve větvích ÚT je řízen ekvitermně v závislosti na venkovní teplotě. Jednotlivé hodnoty proměnných budou nastaveny dle provozních vlastností budovy. Venkovní teplota je snímána na severní fasádě.

6.4. Příprava TUV

Ohřev teplé vody je zajištěn nepřímooohřevným zásobníkovým ohříváčem. Ohříváč vody je doplněn o elektrické topné těleso, které je vybaveno provozním a havarijním termostatem. Topné těleso je zapnuto obsluhou (jistič) pouze při výpadku tepelného čerpadla. Napájení zajistí elektro.

6.5. Popis vytápěcího systému

Otopná plocha je vytápěna ocelovými deskovými tělesy s vestavěným ventilem. Každý radiátor je osazen termostatickou hlavicí. V m.č. 1.03 jsou otopná tělesa osazena termoelektrickým pohonem 230V NO (řídí MaR).

V m.č. 1.36 a 1.39 jsou navrženy otopné lavice s přirozenou konvekcí. Na vstupu je osazen termostatický ventil.

V garážích a m.č. 1.36 je navrženo podlahové topení.

Pro intenzivní ohřev garáží a zabránění vniknutí chladu jsou vedle vrat umístěny dvevní clony svislé. Výkon dvevní clony v intenzivním ohřevu je 28 kW (50/35/15°C). V režimu temperování garáží je výkon clon 3 kW (50/35/15°C).

Pro intenzivní ohřev dojde k sepnutí clony při otevření vrat.

Oběh topné/chladicí vody vratovou clonou zajistí oběhově čerpadlo umístění před clonou.

Tab.1: okruhy otopného systému

Okruh	popis	Otopná plocha	Typ okruhu	Teplotní spád °C	Výkon (kW)	medium
Č.1	Vzduchotechnika	výměník	dvoutrubkový	40/30	27,1	Upravená voda
Č.2	Vytápění zázemí	Desková tělesa	dvoutrubkový	55/45	26,5	Upravená voda
Č.3	Vytápění školící místnosti	Desková tělesa	dvoutrubkový	55/45	4,6	Upravená voda

Č.4	Podlahové vytápění garáž	podlahové vytápění	dvoutrubkový	31/22	13,8	Upravená voda
Č.5	Ohřev TUV	Nepřímooohřevný zásobník	dvoutrubkový	55/45	15,0	Upravená voda
Č.6	Dvevní clony	výměník	dvoutrubkový	55/35	28 (max. krátkodobě 1 ks)	Upravená voda

6.6. Popis chlazení

Rozvod chladné vody je veden do vzduchotechnických jednotek, pro chlazení garáží jsou navrženy dvevní clony. Výkon v režimu fan-coil je 3,0 kW, v režimu max výkon dvevní clona 28 kW. V místnosti č. 1.03 je na rozvod chladné vody napojena kazetová klimatizační jednotka, dvoutrubková – chladicí výkon 3,5kW (6/12/27°C)

Tab.2: okruhy chlazení

Okruh	popis	Otopná plocha	Typ okruhu	Teplotní spád °C	Výkon (kW)	medium
Č.1	Vzduchotechnika + 1.03	výměník	dvoutrubkový	6/12	28,5	Upravená voda
Č.2	Dvevní clony	výměník	dvoutrubkový	12/18	21 (max. krátkodobě)	Upravená voda

6.7. Havarijní stavy

Systém MaR monitoruje následující poruchové stavy:

- porucha oběhových čerpadel TV
- porucha TČ
- porucha expanzní nádoby
- přehřátí TV na výstupu z TČ
- min. teplota v prostoru strojovny

Systém MaR monitoruje následující havarijní stavy:

- přehřátí TV na výstupu z TČ a kotle
- zaplavení podlahy
- max. teplota v prostoru strojovny (40 °C)
- min. tlak v systému TV
- max. tlak v systému TV

7. Vzduchotechnika

Řídicí systém MaR zajistí spouštění a regulaci VZT zařízení dle požadovaných parametrů a v souladu s hygienickými předpisy. Profese MaR zajistí silové napájení ventilátorů a oběhových čerpadel TV, které ovládá svým řídicím systémem. Potrubí topné vody je chráněno před mrazem samoregulačními topnými kabely.

Poloha požárních klappek (PK) je načítána do ŘS a v případě uzavření PK je blokována příslušná jednotka.

7.1. VZT1 - Větrání garáží

Garáže pro záchranné vozy budou větrány pomocí samostatné větrací jednotky s rekuperací tepla z odpadního vzduchu, dohřevem a chlazením na neutrální teplotu. Jednotka bude zajišťovat provětrání garáže. Nárazové vytápění a chlazení prostoru zajistí systém RTCH pomocí vzduchových clon. Jednotka větrání bude nastavena na konstantní průtok s možností změny dle obsluhy, udržování požadované teploty bude řízeno dle teploty v přívodu.

Jednotka bude celoročně provozována na konstantní průtok a výstupní teplota bude celoročně nastavena na 20°C na výstupu z jednotky. Jednotka bude osazena přímým měřením průtoků na dýzách ventilátorů. Jednotka bude osazena cirkulační klapkou pro

funkci rychlého zátoku (zachlazení) po výjezdu vozidla a zavření vrat v garáži, klapka musí být blokována od čidla zplodin. Jednotka bude doplněna o funkci nočního předchlazení.

Výkon jednotky je řízen podle koncentrace CO v každé sekci. Při koncentraci CO vyšší než 26 ppm bude jednotka spuštěna na maximální výkon a při dosažení koncentrace 50ppm bude sepnuta optická a akustická signalizace. Tato bude instalována v prostoru garáží. Chování uživatelů garáže při sepnutí výstražné signalizace bude upřesněno provozním řádem garáží. Počet čidel je stanoven dle ČSN 736058 (min. 1 čidlo na 400m²). V prostoru garáží bude dle ČSN 736058 snímána teplota.

Větrací sestavná jednotka garáží ve venkovním provedení, je vybavena deskovým protiproudým rekuperátorem, teplovodní ohřev, vodní chladič, jednotka vybavena cirkulací, jednostupňová filtrace kapsovými filtry na odtahu a přívodu, EC ventilátory, na hrdlech vedeného do venkovního prostředí osazeny uzavírací klapky se servopohony (servopohon dodávkou MaR).

7.2. VZT2 – Větrání přednáškového sálu

Přednáškový sál bude větrán pomocí samostatné větrací jednotky s rekuperací tepla z odpadního vzduchu, dohřevem na neutrální teplotu a chlazením na komfortní teplotu v prostředí.

Provoz jednotky bude rozdělen na letní a zimní režim. V zimním režimu bude teplota přívodního vzduchu řízena na konstantní hodnotu 20 °C a průtok vzduchu dle potrubního čidla CO₂ na odtahu. V letním režimu bude výstupní teplota z jednotky řízena dle potrubního čidla na odtahu na max. 26 °C a teplota na přívodu neklesne pod 16°C. Průtok bude řízen na splnění požadavku čidla CO₂ a teploty na odtahu. Řízení prostoru bude doplněno o čidlo pohybu s 30-ti min doběhem pro detekci pobytu osob, bez pobytu osob bude jednotka v útlumovém režimu provozovaném na minimální otáčky, bez chlazení a dohřevem vzduchu na 18°C. Jednotka bude vybavena přímým měřením průtoku na dýzách ventilátorů pro zajištění rovnotlakého provozu.

Větrací kompaktní jednotka školící místnosti ve vnitřním provedení, je vybavena rotačním rekuperátorem (frekvenční měnič součástí jednotky), teplovodní dohřev, vodní chlazení, jednostupňová filtrace kapsovými filtry na odtahu a přívodu, EC ventilátory, na hrdlech vedeného do venkovního prostředí osazeny uzavírací klapky se servopohony (servopohon dodávkou MaR).

7.3. VZT3 – Větrání pobytových místností

Pobytové místnosti budou větrány pomocí samostatné větrací jednotky s rekuperací tepla z odpadního vzduchu a dohřevem a chlazením na neutrální teplotu. Přívod bude řešen do prostorů s pobytem osob, odtah bude provede ze sociálních zařízení. Systém bude pracovat s variabilním průtokem vzduchu na základě požadavků od regulátorů průtoků, které systém budou rozdělovat do jednotlivých samostatně řízených zón.

Provoz jednotky je navržen nepřetržitý a průtok bude řízen na základě požadavků regulátorů průtoků. Výstupní teplota vzduchu bude celoročně řízena v rozmezí 19-24°C. Jednotka bude vybavena přímým měřením průtoku na dýzách ventilátorů pro zajištění rovnotlakého provozu a odečtu provozního stavu. Regulátory průtoků budou řízeny dle povelů čidel z jednotlivých zón. Jelikož nebylo možné zajistit pro celý objekt řízení veškerých regulátorů v tandemu master/slave je u některých zón, které se jeví jako provozované v nerovnotlaku, uvažováno že rovnotlak bude vyrovnávám přívodem v chodbách 1.np a 2.np.

Zóny budou řízeny takto:

Zóna chodby (m.č. 102): množství vzduchu do místnosti bude řízeno, tak aby bylo zajištěno rovnotlaké větrání 1.np.

Zóna technické místnosti a skladu (m.č. 112 a 113): průtok bude celoročně konstantní.

Zóna společné WC 1.np (m.č. 107 - 111): v předsíních bude umístěno čidlo pohybu s 15-ti min doběhem spínající maximální průtok alternativně je možné spínání sdružit se světlem v místnosti.

Zóna denní místnosti (m.č. 103 a 104): množství vzduchu bude řízeno spojitě dle vyššího požadavku prostorových čidel CO₂ umístěných v obou místnostech. Řízení bude doplněno o tlačítko u digestoře zap/vyp spínající maximální průtok omezené na max 60 min provozu. Přívod a odvod budou řízeny v rovnotlaku.

Zóna šaten (m.č. 202 – 205): v šatnách bude umístěno čidlo pohybu s 15-ti min doběhem spínající nárazové větrání na max, doplněno o čidlo vlhkosti ve sprchách, které požadovaný průtok bude řídit spojitě dle nejvyššího požadavku, přívod a odvod bude řízen v rovnotlaku.

Zóna chodby (m.č. 201): množství vzduchu do místnosti bude řízeno, tak aby bylo zajištěno rovnotlaké větrání 2.np.

Zóna společné WC 2.np (m.č. 206 - 210): v předsíních bude umístěno čidlo pohybu s 15-ti min doběhem spínající maximální průtok alternativně je možné spínání sdružit se světlem v místnosti.

Zóna pokojů (m.č. 211, 213, 214, 216, 217, 219 a 220): v jednotlivých pokojích bude osazeno prostorové čidlo CO₂, kterým bude spojitě řízen průtok dle nejvyššího požadavku.

Zóna WC pro pokoje (m.č. 212, 215 a 218): v jednotlivých místnostech bude umístěno čidlo pohybu s 15-ti min doběhem spínající maximální průtok alternativně je možné spínání sdružit se světlem v místnosti.

Zóna sprchy pokoje (m.č. 221): v místnosti bude umístěno čidlo pohybu s 15-ti min doběhem spínající průtok 50 m³/h alternativně je možné spínání sdružit se světlem v místnosti, dále bude doplněno o čidlo vlhkosti v prostoru, které bude průtok řídit spojitě až na max.

Popis VZDT jednotky

Větrací kompaktní jednotka společných prostor ve vnitřním provedení, teplovodní dohřev, vodní chlazení, jednostupňová filtrace kapsovými filtry na odtahu a přívodu, EC ventilátory, na hrdlech vedeného do venkovního prostředí osazeny uzavírací klapky se servopohonem (servopohon dodávkou MaR),

Regulátory průtoku vzduchu

Před každou větranou zónou bude osazen regulátor variabilního průtoku určený pro velmi nízké průtoky 0,2-6 m/s, regulátor nastaven v rozmezí uvedeném na výkrese, regulátor ovládán servopohonem 24V s komunikací MODbus, součástí regulátoru je přímé měření průtoku daným prvkem. Regulátor průtoku bude řízen dle povelů MaR.

Systém řízení zón

Průtok vzduchu pro každou zónu bude řízen samostatně dle povelů MaR. Vzduchový výkon větrací jednotky bude řízen nadřazeným systémem MaR na základě zpětné vazby od regulátorů průtoku. Systém bude řízen, tak že nastaví požadovaný objem vzduchu na jednotlivých regulátorech a bude snižovat průtok vzduchu, dokud nebude minimálně jeden regulátor průtoku otevřen na 100% otevření listu klapky. V případě že bude některý z regulátorů mít nižší průtok než 5% požadovaného průtoku, budou otáčky ventilátoru zvyšovány. V případě že je jeden regulátor průtoku otevřen na 100% a požadavek průtoku na všech regulátorech nevykazuje větší odchylku než 5% od skutečného, nebude prováděna žádná akce. Aby bylo možné tento systém naprogramovat musí nadřazený systém MaR monitorovat z regulátorů průtoku polohu listu klapky, požadovaný průtok a skutečný průtok. Pro odtahový a přívodní ventilátor bude toto řízení provedeno samostatně, avšak provoz vzduchotechniky bude řízen jako rovnotlaký.

Použití řízení jednotky na konstantní tlak nebo konstantní otáčky je nepřijatelné z pohledu stejných investičních nákladů, ale vyšších provozních nákladů oproti navrhovanému řešení, dále by takto řízený systém oproti navrhovanému trpěl vyšší hlukovou zátěží od škrtících elementů použitých v regulátorech průtoku.

7.4. VZT4 – Vratové clony v garážích

V prostoru garáží jsou u všech vrat umístěny boční clony. Clony budou sloužit k oddělení prostoru interiéru a exteriéru při otevřených vratech a při zavřených vratech budou plnit funkci vytápění a chlazení prostoru.

Clony budou provozovány ve dvou režimech dle koncového spínače otevření vrat, dále rozdělené na letní a zimní provoz. Při otevření vrat se daná clona spustí na max. výkon a ostatní se vypnou, v zimním režimu se přívod topné vody spustí na maximum s omezením dle teploty v prostoru, v letním režimu se přívod chladicí vody uzavře. Při zavřených vratech budou clony sloužit k udržování teploty v prostoru, vzduchový výkon bude řízen na minimum za podmínkou splnění teploty v prostoru. Teplota přívodní vody do clon v režimu chlazení nesmí klesnout pod 18°C, aby střední teplota chladiče clon byla udržena nad rosným bodem a nevznikala ve clonách kondenzace. Teplota v prostoru jednotlivých garáží bude udržována celoročně v rozmezí 18-28°C.

Ventilátorová sestava je tvořena EC ventilátorem, vodním kombinovaným výměníkem o topném výkonu 28,1 kW při teplotním spádu 40/30°C a chladícím výkonu 3 kW (při průtoku 1250 m³/h) při teplotním spádu 12/18°C a filtrační komorou.

7.5. VZT5 – Místnost FVE

V daném prostoru bude osazen odvodní ventilátor s EC motorem jenž bude řízený na základě prostorového čidla teploty, společně s ventilátorem bude otevírána klapka na přívodním potrubí. Teplota bude celoročně udržována v rozmezí 15-35°C, doplněna o signalizaci alarmem.

8. Popis jednotlivých funkcí VZT jednotek

8.1. 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.

Směšování vzduchu, rekuperátor, ventil ohříváče a chladiče je řízeno 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.

U VZT jednotek na střeše budou v případě poklesu venkovní teploty pod 5 °C čerpadla trvale v provozu a topný i chladící registr temperován na minimální teplotu na zpátečce i při odstavené VZT jednotce. Přívodní potrubí jsou dále opatřeny topnými kabely.

8.2. Rekuperace

Řízení rekuperace 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 otvírá klapka obtoku rekuperátoru.

8.3. Protimrazová ochrana

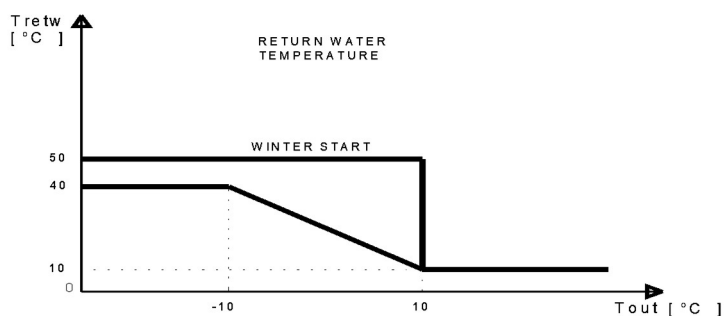
Protimrazová ochrana topného registru je realizována jednak na vzduchové straně a jednak na straně topné vody.

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.

8.4. 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.

8.5. 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.

8.6. Noční chlazení

V letním období se s výhodou využívá možnost předchlazování budovy chladným venkovním vzduchem v nočních hodinách, kdy budova není obsazena a je tedy vhodné naakumulovat konstrukci budovy chladem.

Noční vychlazování bude spuštěno za následujících podmínek:

- venkovní teplota je v daných mezích (10°C-20°C) a je nižší než noční požadovaná teplota v prostoru 25°C
- noční vychlazování je povoleno časovým programem nebo obsluhou

Normální regulace teploty je potlačena, pouze se kontrolují mezní hranice teploty prostoru (odtahu), klesne-li teplota v prostoru pod mezní hodnotu, vzduchotechnika se vypíná.

8.7. Signalizace zanesených filtrů

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

8.8. 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.

8.9. Signalizace požárních klapek

Při zapůsobení protipožárních vzduchotechnických klapek dojde k rozpojení koncového spínače, kterým jsou vybaveny, a tento stav způsobí:

- signalizaci alarmu do řídicí podstanice
- okamžité odstavení příslušného vzduchotechnického zařízení z provozu

Vzhledem k tomu, že v objektu není EPS, jsou požární klapky napájeny (otevřeny) trvale.

8.10. 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 (rot.) - I
- porucha čerpadel ohřevu – I, B (pouze při venkovní teplotě nižší než 5 st. C)
- zanesení filtrů – I
- porucha ventilátorů – I, B
- monitoring PPK - I, B

Každý poruchový stav bude jednotlivě zobrazen na displeji podstanice a zároveň bude signalizován na grafické centrále. Dotčená technologie bude odstavena.

9. Dálkový odečet měřidel M-BUS:

Dálkový odečet měřidel prostřednictvím komunikace M-Bus není požadován.

10. Systém MaR

10.1. Řídicí systém

Pro vlastní řízení technologických procesů jsou použity PLC automaty s připojenými moduly vstupů a výstupů. Řídicí podstanice v rozvaděčích budou ethernet výstupem napojeny do objektové datové sítě. Síťový kabel do každého rozvaděče MaR zavede profese SLB. Uživatel komunikuje se systémem prostřednictvím displeje umístěného na čelní stěně automatu v rozvaděčích, případně přes webserver z libovolného zařízení připojeného k síti.

10.2. Poruchová hlášení

Poruchové stavy jako jsou porucha čerpadel, ventilátorů, zaplavení, mrazové ochrany, zanesení filtrů u vzduchotechnik, překročení mezních hodnot atd., jsou signalizovány jako alarm v řídicí stanici a u tzv. významných poruch následují ještě další potřebné úkony k zajištění bezpečnosti zařízení nebo osob (odstavení související technologie, spouštění ventilátorů atd.).

11. Kabeláž

Rozvody budou rozděleny dle napěťové soustavy (mn a nn) a možného rušení. Všechny kabely budou pevně uloženy buď na samostatných (kabelové žlaby MaR) nebo společných nosných konstrukcích a stoupačkách, kde budou vedeny odděleně.

Kabelové prostupy mezi jednotlivými požárními úseky budou protipožárně utěsněny.

12. 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.

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

13. Dílenské výkresy rozvaděčů MaR a další doklady

Dodavatel části MaR vytvoří dílenské výkresy rozvaděčů MaR a dokumentaci skutečného provedení.

Zpracovatel dílenských výkresu MaR si vyžádá katalogové listy a návody ke všem zařízením, které budou ve skutečnosti na stavbu dodány a které budou napájeny a řízeny z rozvaděčů MaR. Na základě těchto dokumentů vytvoří zapojení rozvaděčů MaR.

Dodavatel vytvoří a předá investorovi dokumentaci skutečného, výchozí revize elektro, návody, prohlášení o shodě, zápis o zaškolení obsluhy a další potřebné dokumenty k převzetí díla.

14. Soupis požadavků na ostatní účastníky výstavby

Dodavatel strojní části ÚT zajistí

- dodávku a montáž směšovacích ventilů vč. servopohonů, spojitě ovládané napětím 0-10V
- montáž snímačů tlaku do potrubí přes uzavírací ventil
- montáž návarků do potrubí pro teploměry
- dodávku řídicího systému tepelných čerpadel s rozhraním Modbus RTU. Interní komunikace mezi TČ je dodávkou technologie TČ

Dodavatel elektro-silnoproud zajistí

- napájení rozvaděče RM1 z DA + signál, že je v provozu DA, aby MaR odpojil zbytná zařízení, odjištění 3x16A
- napájení rozvaděče RM2 z DA + signál, že je v provozu DA, aby MaR odpojil zbytná zařízení, odjištění 3x50A
- napájení 3x TČ – 7kW, el. kotel – 36kW, elektroohřev TUV – 6kW
- pospojení technologie vytápění a VZT jednotek

Dodavatel datové sítě zajistí

- datovou dvojzásuvku vč. kabelu do obou rozvaděčů MaR pro připojení řídicího systému

Dodavatel stavební části zajistí

- prostupy pro kabelové trasy