

1. ÚVOD

Tento projekt obsahuje návrh systému měření a regulace pro vytápění a větrání objektu tělocvičny Střední průmyslové školy stavební v Mělníku.

Projekt navazuje na projekty topení a vzduchotechniky a řeší výměnu stávajících zdrojů tepla za ekologické zdroje. Původní technologie MaR a technologická elektroinstalace zdrojů tepla a topných okruhů bude demontována a ekologicky zlikvidována.

Podkladem pro jeho vypracování byly informace od projektanta vytápění a vzduchotechniky.

2. SYSTÉM MĚŘENÍ A REGULACE

Vytápění

Pro řízení a regulaci je navržen volně programovatelný digitální regulátor, který je spojen s ovládacím panelem LCD. Ten umožňuje zobrazit veškeré stavy a poruchy na zařízení, veškeré měřené a požadované teploty atd. Současně splňuje podmínku jednoduché rozšiřitelnosti pro další zamýšlené technologické zařízení. Regulátor je vybaven webserverem a je připojen na ethernetovou síť objektu. Na koncovém zařízení budou vytvořena technologická schémata ÚT technologie. Obsluha bude mít díky webserveru dálkový přístup ke kontrole a ovládání technologie.

Regulátor bude umístěn v rozvaděči RT2. Rozvaděč RT2 bude umístěn v místnosti strojovny ÚT.

Celé zařízení je navrženo tak, aby technologie mohla být provozována bez trvalé obsluhy s občasnou pochůzkovou kontrolou.

Napájení rozvaděče RT2 zajistí profese elektroinstalace.

Větrání

O větrání objektu tělocvičny se bude starat vzduchotechnická jednotka umístěná v místnosti strojovny VZT v 1.PP. VZT jednotka bude vybavena vlastní regulací. Do této regulace budou připojeny periferie - servopohony klapky, čidlo CO₂, směšovací uzel (umístěn na výměňkové stanici vytápění), ovladač VZT jednotky atd. U VZT jednotky bude na sání vzduchu umístěné čidlo detekce kouře. To umožní odstavení VZT jednotky v případě detekce spalin (kouře).

Napájení rozvaděče VZT jednotky zajistí profese elektroinstalace.

3. POPIS TECHNOLOGICKÉHO ZAŘÍZENÍ

Vytápění

Rozvaděč RT2

zař.2 – sekundární okruh ÚT - výměník tepla a regulační prvky

zař.3 – systém udržování sek. tlaku

zař.4 – sekundární okruh 1 - VZT

zař.5 – sekundární okruh 2 - ÚT tělocvična

zař.6 – sekundární okruh 3 - ÚT byt

zař.7 – sekundární okruh TV - výměník tepla a regulační prvky

zař.8 – okruh TV

zař.10 – poruchová signalizace strojovny

zař.2 – sekundární okruh ÚT - výměník tepla a regulační prvky

V místnosti strojovny ÚT bude umístěn nový deskový výměník voda-voda. Na primární straně bude napojen na topnou vodu o teplotě 110°C. MaR zajistí v zimním období regulaci výměníku na konstantní výstupní teplotu vody 70°C.

Otevření regulačního ventilu na primární straně výměníku bude řízeno servopohonem (0-10V) s havarijní funkcí. Dále bude hlídána maximální teplota vody na výstupní straně výměníku kapilárovým termostatem. Při dosažení teploty 95°C bude regulační ventil uzavřen havarijně pružinou. Čerpadla budou odstavena při nízkém tlaku vody v sekundárním okruhu výměníku. Po uzavření ventilu bude zajištěn doběh čerpadel na sekundární straně po dobu 2 minut. Otevření regulačního ventilu musí být podmíněno chodem alespoň jednoho čerpadla topného okruhu.

zař.3 – systém udržování sek. tlaku

MaR zajistí silové napájení úpravny vody a cívky solenoidového ventilu. Ovládání solenoidového ventilu bude možné pomocí DDC regulátoru (povel) dle skutečného tlaku vody.

zař.4 – sekundární okruh 1 - VZT

Větev tvoří třícestný směšovací ventil, oběhové čerpadlo topné vody a čidlo teploty vody zpátečky. Všechny tyto periferie budou připojeny do regulace VZT jednotky. Čidlo teploty na zpátečce bude osazeno u VZT jednotky. Čidlo teploty je dodávkou profese VZT.

zař.5 – sekundární okruh 2 - ÚT tělocvična

Větev ÚT tvoří trojcestný směšovací ventil, oběhové čerpadlo topné vody a čidlo teploty vody ÚT. Větev bude řízena ekvitermně v závislosti na venkovní teplotě. Venkovní čidlo teploty bude umístěno na severní fasádě objektu. Bude využit týdenní časový program s nočními útlumy.

Čerpadlo bude možné ovládat z rozvaděče RT2 v režimu AUT-VYP-RUČ. Čerpadlo bude v provozu celé zimní období. Uživatel bude mít možnost zadávat ekvitermní křivky, noční útlum a týdenní časové programy. Teplota přepínání období zima/léto bude pro uživatele přístupná.

zař.6 – sekundární okruh 3 - ÚT byt

dtto okruh zař.č.5. Na tomto okruhu bude měřena spotřeba tepla pomocí ultrazvukového měřiče tepla. Měřič tepla bude vybaven M-Bus komunikací. V rozvaděči RT2 bude umístěn převodník RS232/M-Bus.

zař.7 – sekundární okruh TV - výměník tepla a regulační prvky

V místnosti strojovny ÚT bude umístěn 2. nový deskový výměník voda-voda. Na primární straně bude napojen na topnou vodu o teplotě 110°C. MaR zajistí regulaci výměníku na konstantní výstupní teplotu vody 70°C. V létě, kdy bude teplota vody na primáru nižší, bude nižší i teplota vody na sekundáru 65°C.

Otevření regulačního ventilu na primární straně výměníku bude řízeno servopohonem (0-10V) s havarijní funkcí. Dále bude hlídána maximální teplota vody na výstupní straně výměníku kapilárovým termostatem. Při dosažení teploty 95°C bude regulační ventil uzavřen havarijně pružinou. Otevření regulačního ventilu musí být podmíněno chodem čerpadla cirkulace. Na přívodu bude také měřena spotřeba tepla pomocí ultrazvukového měřiče tepla. Měřič tepla bude vybaven M-Bus komunikací.

zař.8 – okruh TV

Okruh TUV tvoří zásobník TUV a cirkulační čerpadlo topné vody. Jeden snímač teploty vody TUV bude umístěn do bojleru. Bojler bude vybaven topným tělesem 6kW (3x230V). Bojler bude vybaven provozním a havarijním termostatem. Na výstupu z akumulární nádrže TUV bude instalován havarijní termostat. Požadovaná teplota TUV je 55°C.

zař.10 – poruchová signalizace strojovny

Poruchy budou signalizovány signálkou PORUCHA na panelu rozvaděče RT2 ve strojovně. Konkrétní údaje o poruše bude možné najít na komunikačním panelu DDC regulátoru, osazeného do panelu rozvaděče při „nalistování“ menu alarmy. Budou signalizovány tyto poruchové stavy:

- havarijní tlak vody v systému (min. a max.)
- stop tlačítko v kotelně
- prostorová teplota v kotelně
- zaplavení strojovny
- maximální teplota vody TUV

Při havarijním tlaku vody budou blokována veškerá oběhová čerpadla. Stop tlačítko, max. teplota v kotelně a zaplavení odstaví celou technologii strojovny.

Větrání

VZT1.1 - větrání tělocvičny

Větrání tělocvičny bude zajišťovat vzduchotechnická jednotka umístěná v prostoru strojovny VZT v 1.PP. Jednotka bude vybavena rotačním rekuperátorem a vodním ohřevem. Bude obsahovat vlastní systém měření a regulace. Většina periférií VZT jednotky bude zapojena z výroby. Rozvaděč jednotky bude integrován v jednotce. Regulace teploty bude probíhat dle požadované teploty přiváděného vzduchu. Na sání čerstvého vzduchu bude umístěn detektor kouře, který bude zapojen do vyhodnocovací jednotky. Vyhodnocovací jednotka bude napájena z VZT jednotky. Do VZT jednotky bude také posílat signál o detekci kouře. V případě detekce kouře bude jednotka odstavena. V tělocvičně bude umístěno prostorové čidlo CO₂. Prostorové čidlo CO₂ bude měřit koncentraci CO₂ na principu infračervené absorpce - tzv. IR senzory. Rozsah výstupního signálu 0-10 V=0-2000 ppm. Dle koncentrace CO₂ ve vzduchu se bude řídit výkon vzduchový VZT jednotky. VZT jednotka bude posílat signál do regulace strojovny ÚT - požadavek na teplou vodu. Ovladač VZT jednotky bude umístěn na chodbě před vstupem do tělocvičny v 1.NP. Bude umístěn do plechové skříně se zámkem FAB. Napájení rozvaděče VZT jednotky zajistí profese elektroinstalace.

Řídící systém VZT jednotky bude vybaven webovým serverem a bude připojen na ethernetovou síť objektu. VZT jednotka bude mít pevnou IP adresu, na kterou se vzdáleně bude obsluha připojovat.

Ovládání pomocí webového serveru

- Pro dálkové ovládání a monitoring celého systému měření a regulace bude sloužit webový server pro VZT a webový server pro výměník stanici - rozvaděč RT2. provozovateli tak umožní zobrazování poruch jednotlivých zařízení, sledování funkcí a hodnot jednotlivých zařízení, nastavení ovládání.

Webserver pro VZT umožňuje:

- porucha frekvenčních měničů ventilátorů a rekuperátoru VZT jednotky
- signalizace protimrazových ochran
- sledování zanesení filtrů VZT jednotky
- porucha čerpadla VZT okruhu ohřevu VZT jednotky ve výměníkové stanici
- nastavení časových programů pro tělocvičnu atd.
- polohy klapky VZT jednotek na přívodu, odvodu, obtoku a směšování
- hodnota koncentrace CO₂ ve větraných místnostech objektu
- teploty ve větraných místnostech objektu

Webserver pro výměník. stanici umožňuje:

- zobrazení teplot technologie strojovny ÚT
- nastavení časových programů pro jednotl. okruhy ÚT a TUV atd.
- signalizace poruchy poruchové signalizace strojovny atd.
- porucha čerpadel ÚT okruhů

4. NAPĚŤOVÁ SOUSTAVA

Použita je napěťová soustava dle ČSN 33 2000-4-41, 3+N+PE, 400/230V/50Hz /TN-S s odděleným středním a ochranným vodičem. Dále soustava 24V/50Hz, případně 24V DC.

Ochrana před úrazem elektrickým proudem :

- automatickým odpojením od zdroje napájení
- malým napětím PELV/SELV
- zvýšená – pospojováním

Energetická bilance :

Instalovaný elektrický výkon jednotl. zařízení :

- RT2 – 400V/20A

Rozvaděč RT2 - Seznam zařízení					
Označení	Popis	Kabel	Napětí [V]	Výkon [W]	Jištění [A]
Č5.1	čerpadlo ÚT - tělocvična	CYKY 3Jx1,5	230	45	6A/1B
Č6.1	čerpadlo ÚT - byt	CYKY 3Jx1,5	230	22	6A/1B
Č8.1	cirkulační čerpadlo TUV	CYKY 3Jx1,5	230	60	6A/1B
SH8.1	elektrické topné patrony 3x2kW	CYKY 5Jx2,5	3x230	6000	16A/3B
ZF3.1	úpravna vody, změkčovač	CYKY 3Jx1,5	230	5	6A/1B
Celkem Pi				6132	

- VZT1.1 – 400V/4,6kW požadované jištění 3x10A

5. PROSTŘEDÍ

Prostředí v uvažovaných prostorách, kde jsou zařízení ÚT a rozvaděč umístěny, je v projektu považováno za normální - dle ČSN 33 2000-3.

6. ROZVADĚČE

RT2

Rozvaděč je navržen oceloplechový. Dveře skříně budou otevíratelné, osazené ovládacími a signalizačními prvky a komunikačními moduly regulátorů. Rozvaděč bude napájen z rozvaděče silnoproudu trojfázovým jištěným přívodem v síti TN-S. Rozvaděč bude mít stupeň krytí IP 54, po otevření dveří musí mít krytí IP 20. Obvody bezpečného napětí musí být v rozvaděči prostorově odděleny od obvodů 230V. Uvnitř rozvaděče bude umístěna servisní zásuvka. Rozvaděč bude mít oddělenou silovou část pro napájení ovládaných zařízení a část MaR osazenou řídicím systémem. Napájení obvodů řídicího systému a ovládacích obvodů bude provedeno přes bezpečnostní transformátor s ochranou proti přepětí 3. stupně. Umístění rozvaděče je patrné na dispozičním výkresu.

7. ELEKTROINSTALACE

Snímače a akční členy budou na technologická zařízení montována dle technologických - regulačních schémat.

Kabely budou uloženy ve strojovnách převážně v drátěných, případně plastových kabelových žlabech popř. pod omítkou mimo strojovny. Použity budou celoplastové kabely CYKY, stíněné vodiče JYTY a UTP.

8. VŠEOBECNÉ POŽADAVKY

Přístroje a regulační prvky musí být vybírány s ohledem na jejich počet, uspořádání a kvalitu takovým způsobem, aby splňovaly podmínky pro bezpečné a spolehlivé řízení technologie.

Přístroje musí být konstruovány z materiálů odolávajících korozivním účinkům médií, se kterými přijdou do styku.

Všechny přístroje musí být umístěny tak, aby byly přístupné pro údržbu a případné opravy či kalibraci.

Všechny přístroje musí být označeny trvale připojenými štítky s popisem a povrchem odolávajícím okolnímu prostředí.

Žádané hodnoty, časové a spínací meze budou předmětem SW a budou upřesněny během uvádění do provozu.

Požadavky na ostatní profese:

Zajistit u profese ÚT:

- instalaci odběrů teploty dle projektu
- instalaci trojcestných směšovacích ventilů
- instalaci dvoucestných regulačních ventilů
- instalaci odběrů tlaku dle projektu
- instalaci návarků a jímek pro čidla teplot

Výkresová dokumentace

Ke každému elektrickému zařízení musí dodavatel MaR a elektro přiložit úplné prováděcí výkresy zařízení. Předávací dokumentace musí odpovídat skutečnému provedení stavby. Tato dokumentace bude předána provozovateli pro potřeby údržby. Všechny pozdější změny musí být do této dokumentace zakresleny.

Revize elektrického zařízení

Po provedení všech elektroinstalačních prací musí být před uvedením do provozu provedena výchozí revize. Pověřený pracovník musí v pravidelných intervalech dle ČSN EN 60079-17 (33 15 00) provádět revizi el. zařízení a záznamy o výsledcích revizí vést v knize nebo na revizních kartách.