

1. ÚVOD

Tento projekt obsahuje návrh systému měření a regulace pro vytápění objektu č.2 v areálu domova seniorů Kladno - Švermov. Projekt navazuje na projekt topení a řeší výměnu stávajícího zdroje tepla za ekologické zdroje. Stávající rozvaděč MaR včetně periférií MaR a elektroinstalace (kabely + trasy) budou demontovány a ekologicky zlikvidovány.

Podkladem pro jeho vypracování byly informace od projektanta vytápění.

2. SYSTÉM MĚŘENÍ A REGULACE

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 zamýšlená technologická zařízení. Regulátor bude vybaven webserverem a bude připojen na ethernetovou síť objektu (kancelář v 1.PP). Na koncovém zařízení budou vytvořena technologická schémata ÚT technologie. Obsluha bude mít díky webovému serveru dálkový přístup ke kontrole a ovládání technologie.

Regulátor bude umístěn v rozvaděči RA2. Rozvaděč RA2 bude umístěn v místnosti strojovny ÚT.

Pro některé funkce tepelných čerpadel bude použit regulátor tepelných čerpadel. Ten je dodávkou topení a bude osazen na zdi vedle rozvaděče MaR (případně do dveří rozvaděče MaR, pokud to bude konstrukčně možné). Napájen bude z rozvaděče RA2.

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

Napájení rozvaděče RA2 zajistí profese elektroinstalace.

3. POPIS TECHNOLOGICKÉHO ZAŘÍZENÍ

Vytápění

Rozvaděč RA2

Základní popis a funkce okruhů

zař. 1 – okruh tepelného čerpadla

Jako hlavní zdroj tepla bude ve strojovně ÚT instalováno tepelné čerpadlo země/voda. Tepelné čerpadlo bude vybaveno vlastní regulací a bude propojeno komunikační linkou CAN-Bus. Dále bude v dodávce topení zajištěn regulátor tepelného čerpadla (R-TČ) s LCD panelem, který bude umístěn v kotelně. (Regulátor TČ je možné také umístit do dveří rozvaděče RA2). Regulátor TČ bude umožňovat komunikaci po sériové lince Modbus s regulátorem MaR. Regulátor MaR tak zajistí řízení výstupní teploty vody (výkonu) tepelného čerpadla s ohledem na požadavky spotřeby okruhu ÚT. Z regulátoru TČ budou přenášeny do MaR informace o poruchách a stavech tepelného čerpadla. Systém TČ bude doplněn GPRS modemem, který bude zapojen do zásuvky vedle rozvaděče RA2. V případě poruchy

nebo potřeby servisního zásahu bude informována obsluha /servisní organizace/ pomocí SMS zprávy.

zař. 2 – okruh plynového kotle

Jako doplňkový zdroj tepla bude sloužit plynový kondenzační kotel o jmenovitém výkonu $Q=34,7$ kW (75/60°C), který budou sloužit pro ohřev vody TUV a jako záložní zdroj při výpadku tepelného čerpadla.

Kotel bude primárně určen pro ohřev vody TUV v nepřímotopném zásobníku. Regulace kotle umožní ovládat výkon kotle signálem 0-10V a signalizaci jeho poruchy. Za kotlem bude měřena výstupní teplota vody z kotle.

Přepínání mezi ohřevem vody a topením zajistí pár přepínacích trojcestných ventilů vybavených servopohony s ovládáním otevř./zavř.

zař. 3 – okruh TUV

Okruh TUV tvoří zásobník TUV a cirkulační čerpadlo topné vody. Jeden snímač teploty vody TUV bude umístěn do bojleru. Na výstupu z akumulární nádrže TUV bude instalován havarijní termostat. Požadovaná teplota TUV je 55°C.

Cirkulační čerpadlo bude možné ovládat z rozvaděče RA2 v režimu AUT-VYP-RUČ.

V TUV nádrži bude umístěná elektrická topná patrona, která bude vybavena ochranným okruhem (hav. a provozní termostaty). Patrona se uvede do chodu v případě výpadku plynového kotle.

Patronu bude možné ovládat z rozvaděče RA2 v režimu AUT-VYP-RUČ.

zař. 4 – okruh akumulace vody ÚT

Teplota vody ve dvou zásobnících bude regulována dle požadavku na maximální teplotu od požadavku topného okruhu ÚT. Teplotní spád topné soustavy je navržen 60/50°C. Jeden snímač teploty vody ÚT bude umístěn v každém zásobníku ÚT. Větev ÚT za nádržemi tvoří oběhové čerpadlo topné vody a čidlo teploty vody ÚT.

Větev bude řízena ekvitermně v závislosti na venkovní teplotě. Čidlo venkovní teploty bude umístěno na severní fasádě objektu. Bude využit týdenní časový program s nočními útlumy.

Čerpadlo bude možné ovládat z rozvaděče RA2 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 – okruh kalového čerpadla

V kotelně je umístěna šachta s kalovým čerpadlem a plovákovým spínačem. Čerpadlo bude připojeno do zásuvky 230V. Zásuvkový vývod bude vybaven proudovým chráničem.

zař. 7 – poruchová signalizace ve strojovně

Poruchy budou signalizovány žlutou signálkou PORUCHA na panelu rozvaděče RA2. 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:

- stop tlačítko strojovny
- havarijní tlak vody v systému ÚT (min. a max.)

- max. teplota vody okruhu TUV
- zaplavení strojovny
- detekce úniku čpavku 1. a 2. stupeň
- signalizace poruchy - signálka, houkačka
- porucha automatického doplňovacího zařízení

Při havarijním tlaku vody budou blokována veškerá oběhová čerpadla daného systému, dále bude odstaveno tepelné čerpadlo a plynový kotel. Stop tlačítko, únik čpavku 2. stupně a zaplavení odstaví celou technologii kotelny. Veškeré poruchy budou přenášeny GPRS modemem pomocí textových SMS zpráv smluvní údržbě technické místnosti.

MaR zajistí silové napájení automatického doplňovacího zařízení a připojení kontaktu signalizace poruchy automatu do DDC regulátoru. Zařízení bude napájeno ze zásuvkového okruhu, který bude vybaven proudovým chráničem.

Ovládání pomocí webového serveru

- Pro dálkové ovládání a monitoring celého systému měření a regulace bude sloužit webový server. Provozovateli tak umožní zobrazování poruch jednotlivých zařízení, sledování funkcí a hodnot jednotlivých zařízení, nastavení ovládání atd.

Webserver pro vytápění a kotelnu umožňuje:

- zobrazení teplot technologie strojovny ÚT
- nastavení časových programů pro jednotlivé okruhy ÚT, TUV atd.
- nastavení ekvitermních křivek pro jednotlivé okruhy ÚT, noční útlumy atd.
- signalizace poruchy poruchové signalizace strojovny atd.
- signalizaci poruch čerpadel ÚT okruhů
- ovládání tepelného čerpadla, oběhových čerpadel, plynového kotle atd.
- zasílání SMS, e-mailů

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
- doplňková – proudové chrániče pro zásuvky
- Energetická bilance:
RA2 – 400V/25A

Instalovaný elektrický výkon jednotlivých zařízení:

Silové napájení zařízení z rozvaděče RA2						
Označení	Popis	Kabel	Napětí [V]	Výkon [W]	Jištění [A]	Proudový chránič [mA]
TČ1.1	plynové tepelné čerpadlo země/voda	CYKY 3Jx2,5	230	410	10A/1B	x
Č1.1	čerpadlo vrtů TČ, připojení do TČ	CYKY 3Jx1,5	230	310	x	x
Č1.2	čerpadlo oběhového okruhu TČ, připojení do TČ	CYKY 3Jx1,5	230	130	x	x
K2.1	plynový kotel	CYKY 3Jx1,5	230	200	10A/1B	x
Č3.1	cirkulační čerpadlo okruhu TUV	CYKY 3Jx1,5	230	40	6A/1B	x
SH3.1	elektrická topná patrona v nádrži TUV	CYKY 5Jx1,5	400	3000	10A/3B	x
Č4.1	čerpadlo okruhu rozvodu teplé vody	CYKY 3Jx1,5	230	130	6A/1B	x
Č6.1 (Z6.1)	kalové čerpadlo v kotelně - zásuvka	CYKY 3Jx2,5	230	750	10A/1B	30mA
AD7.1 (Z7.1)	automatické doplňovací zařízení - zásuvka	CYKY 3Jx1,5	230	10	10A/1B	30mA
Rozvaděč RA2		CYKY 5Jx4	3x400	4980	25A/3B	

Napájení rozvaděče RA2 zajistí profese elektroinstalace.

Profese elektroinstalace také zajistí nové světelné a zásuvkové okruhy v místnosti strojovny.

5. PROSTŘEDÍ

Prostředí v uvažovaných prostorech, kde jsou zařízení ÚT a rozvaděč RA2 umístěny, je v projektu považováno za normální - dle ČSN 33 2000-3.

6. ROZVÁDEČ

RA2

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 schémát.

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:

- dodávku a instalaci trojcestných směšovacích/přepínacích 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.