

1. ÚVOD

Tento projekt obsahuje návrh systému měření a regulace a úpravu elektroinstalace pro vytápění objektu Základní školy ve Stříbrné Skalici.

Projekt navazuje na projekt topení 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. Dále budou demontována některá stávající zařízení elektroinstalace (rozvaděče, úprava rozvaděčů atd.).

Podkladem pro jeho vypracování byly informace od projektanta vytápění a prohlídka na místě.

2. SYSTÉM MĚŘENÍ A REGULACE

Vytápění – kotelna

Pro řízení a regulaci je navržena digitální regulace od výrobce tepelných čerpadel, která je spojena s ovládacím panelem LCD. Ta 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 připojen na ethernetovou síť v objektu. Obsluha bude mít díky web modulu dálkový přístup ke kontrole a ovládání technologie.

Kotelna bude vybavena poruchovou signalizací. Ta umožní díky GSM modulu hlášení poruch pomocí SMS zpráv na tel. čísla, která určí provozovatel objektu.

Regulace tepelných čerpadel včetně modulů bude umístěna na omítce vedle rozvaděče RT1 v kotelně. Poruchová signalizace bude umístěná v rozvaděči RT1.

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

3. POPIS TECHNOLOGICKÉHO ZAŘÍZENÍ

Vytápění

Rozvaděč RT1

- zař. 1 – okruh tepelných čerpadel
- zař. 2 – okruh akumulace vody ÚT
- zař. 3 – ekvitermní okruh ÚT – budova školy
- zař. 4 – ekvitermní okruh ÚT – WC chodby
- zař. 5 – ekvitermní okruh ÚT – půdní vestavba
- zař. 6 – ekvitermní okruh ÚT – přístavba
- zař. 7 – rezerva
- zař. 8 – poruchová signalizace kotelny
- zař. 9 – okruh kalového čerpadla

Zař. 1 – okruh tepelných čerpadel

Pro vytápění bude instalována kaskáda 4 ks tepelných čerpadel vzduch/voda (dále TČ). TČ budou umístěna v prostoru strojovny TČ v 1. NP objektu.

Každé TČ je vybaveno kompresorem a řídicí jednotkou. Tato zařízení budou napájena z rozvaděče RT1.

Řízení čerpadel bude zajišťovat regulátor tepelných čerpadel společně s rozšiřujícím modulem. Rozšiřující modul zajišťuje řízení dalších směšovacích

okruhů vytápění. Regulátor TČ bude komunikovat s TČ pomocí vlastní komunikační linky (například Bus). Do regulátoru TČ budou zapojena minimálně čtyři čidla teplot dle zapojení od výrobce. Čidlo teploty vody za TČ, čidlo teploty vody na zpátečce do TČ, venkovní čidlo na severní fasádě a čidlo teploty vody ve 2. zdroji tepla (akumulační nádrž ÚT).

Regulace tepelných čerpadel bude vybavena webovým modulem.

Zař. 2 – okruh akumulace vody ÚT

Teplota vody v zásobníku bude regulována dle požadavku na maximální teplotu od požadavku jednotlivých topných okruhů ÚT. Teplotní spád topné soustavy je navržen 50/40°C. V zásobníku budou umístěné tři topné tyče. Ty budou spínané pomocí výstupu na regulátoru TČ v případě, že systém TČ nebude stíhat vytápět. Na výstupu bude instalované časové dvouokruhové relé, které zajistí časové kaskádní spínání. 1.sekce sepne ihned, druhá sekce sepne např. s 15minutovým zpožděním a třetí sekce sepne s 30minutovým zpožděním. Jednotlivé sekce budou připojeny přes stykačové vývody.

Jednotlivé topné tyče bude možné ovládat z rozvaděče RT1 v režimu AUT-VYP-RUČ. Topné tyče budou vybavené ochrannými okruhy (provozní a havarijní termostat).

Zař. 3 – ekvitermní okruh ÚT – budova školy

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

Čerpadlo bude možné ovládat pomocí ekvitermního regulátoru. Čerpadlo bude v provozu celé zimní období. Uživatel bude mít možnost zadávat ekvitermní křivky, noční útlum a týdenní časové programy.

Zař. 4 – ekvitermní okruh ÚT – WC chodby

dtto zař. 3

Zař. 5 – ekvitermní okruh ÚT – půdní vestavba

dtto zař. 3

Zař. 6 – ekvitermní okruh ÚT – přístavba

dtto zař. 3

Zař. 8 – poruchová signalizace kotelny

Poruchy budou signalizovány žlutou signálkou PORUCHA na panelu rozvaděče RT1. Konkrétní základní informace o poruše bude možné najít na poruchové signalizaci v rozvaděči RT1. Budou signalizovány tyto poruchové stavy:

- stop tlačítko kotelny
- max. teplota v kotelně (40°C)
- havarijní tlak vody v systému ÚT
- porucha automatického doplňovacího zařízení
- sumární porucha tepelných čerpadel
- přetopení vody v systému ÚT
- zaplavení kotelny

Při havarijním tlaku vody budou blokována veškerá oběhová čerpadla a zdroje

tepla. Stop tlačítko a max. teplota v kotelně odstaví celou technologii kotelny.

Poruchová signalizace bude vybavena webovým serverem a GSM modulem.

MaR zajistí silové napájení automatického doplňovacího zařízení a připojení kontaktu signalizace poruchy do poruchové signalizace. Zařízení bude napájeno ze zásuvky. Zásuvkový vývod bude vybaven proudovým chráničem.

Zař. 9 – okruh kalového čerpadla

V kotelně bude umístěna šachta s kalovým čerpadlem a plovákovým spínačem. Čerpadlo bude připojeno z rozvaděče RT1. Zařízení bude napájeno ze zásuvky. Zásuvkový vývod bude vybaven proudovým chráničem.

Elektroinstalace

Rozvaděč RP-2

Bude zajištěno osvětlení zázemí kotelny, skladu a strojovny TČ a také budou zajištěny zásuvkové okruhy jednofázové 230V (16A) a třífázové (3x400V) z rozvaděče RP-2.

Napájecí kabel pro rozvaděč RP-2 zajistí profese MaR/EI z rozvaděče RP-1.

Stávající venkovní rozvaděč elektroinstalace umístěný ve fasádě před vstupem do skladu bude zdemontován a ekologicky zlikvidován.

Rozvaděč RE – měření odběru proudu

V místnosti č. 1.14 bude osazen nový rozvaděč RE, který bude sloužit jako odběrné místo pro následující zařízení:

- Rozvaděč RP-1 – elektroinstalace školy. Vývod pro měření energie, provedení dle dodavatele elektrické energie - ČEZ, zapojení třífázového dvoutarifního elektroměru s jednopovelovým spínacím prvkem do příkonu 10 kW, přímé měření, hlavní jistič 3x50A/3B, sazbový jistič 2A/1B pro HDO, relé pro měření HDO, přívodní svorkovnice pro kabely, svorky PEN pro pospojení.

Rozvaděč RP-1 je stávající a je jištěn jističem 3x80A. Navrhujeme snížení hodnoty proudu na 3x50A, ušetřené ampéry navrhujeme na využití nového odběrného místa. Takto to bylo předjednáno s ČEZ.

- Rozvaděč RT1 – instalace TČ a měření a regulace kotelny. Vývod pro měření energie, provedení dle dodavatele elektrické energie - ČEZ, zapojení třífázového dvoutarifního průběhového elektroměru připojeného přes měřicí transformátory proudu s ovládacím relé, nepřímé měření, výbava: hlavní jistič 3x125A/3B, pojistkový odpínač s pojistkami 2A/3gG, cejchované měřicí transformátory 125/5A, zkušební svorkovnice, ovládací relé, svorky pro ovládání tarifu, PEN svorky.
- Rezervní vývod pro měření energie, provedení dle dodavatele elektrické energie - ČEZ, zapojení třífázového jednotarifního elektroměru, přímé měření, hlavní jistič 3x25A/3B, přívodní svorkovnice pro kabely, svorky PEN.

Je možné toto odběrné místo zavést jako nové, nebo ho přesunout do odběru objektu školy z rozvaděče – RP-1. Potom je třeba navýšit jištění na 3x63A u RP-1.

Stávající již nevyhovující elektroměrový rozvaděč bude zdemontován a ekologicky zlikvidován (600x600x200). Otvor bude stavebně zazděn zajistí stavební část.

Stávající rozvaděč pro měření odběru energie antény bude zdemontován a ekologicky zlikvidován.

Stávající přípojková skříň R6

Stávající přípojková skříň R6 bude z důvodu navýšení příkonu objektu upravena. Na vývodu pro objekt školy bude vyměněna pojistka včetně přívodního kabelu do rozvaděče RE. Kabel je navržen AYKY 4x120, pojistka 3x200A/gG.

Z přípojkové skříňe bude také vyveden ochranný vodič CYA25 žz do skříňky HOP v m. č. 1.14 pro ochranné pospojování.

Skříňka pro ochranné pospojování – HOP

V m.č. 1.14 bude zřízena skříňka pro ochranné pospojování. Z této skříňky budou vyvedeny dva vývody:

- ochranné pospojování rozvaděče elektroinstalace školy – RP-1 – CYA10 žz
- ochranné pospojování rozvaděče vytápění – RT1 – CYA25 žz

4. NAPĚŤOVÁ SOUSTAVA

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

Dále soustava 24V/50Hz.

Ochrana před úrazem elektrickým proudem:

- automatickým odpojením od zdroje napájení
- malým napětím PELV/SELV
- zvýšená – pospojováním
- doplňková ochrana – proudové chrániče – všechny zásuvkové okruhy Z1, Z2, Z8.1, světelné okruhy S1.x
- Energetická bilance:
RT1 – 3x400V/125A
RP-1 – stávající, snížení na 3x400V/50A
RP-2 – 400V/25A

Rozvaděč RT1 - Seznam zařízení					
Označení	Popis	Kabel	Napětí [V]	Výkon [W]	Jištění [A]
TČ1.1	tepelné čerpadlo č.1 - kompresor	CYKY 5Jx4	3x400	7500	16A/3C
TČ1.2	tepelné čerpadlo č.2 - kompresor	CYKY 5Jx4	3x400	7500	16A/3C
TČ1.3	tepelné čerpadlo č.3 - kompresor	CYKY 5Jx4	3x400	7500	16A/3C
TČ1.4	tepelné čerpadlo č.4 - kompresor	CYKY 5Jx4	3x400	7500	16A/3C
TČ1.1	tepelné čerpadlo č.1 - řídicí napětí	CYKY 3Jx2,5	230	100	16A/1B
TČ1.2	tepelné čerpadlo č.2 - řídicí napětí	CYKY 3Jx2,5	230	100	16A/1B
TČ1.3	tepelné čerpadlo č.3 - řídicí napětí	CYKY 3Jx2,5	230	100	16A/1B
TČ1.4	tepelné čerpadlo č.4 - řídicí napětí	CYKY 3Jx2,5	230	100	16A/1B
SH2.1	el. topná patrona č.1	CYKY 5Jx2,5	3x400	6000	10A/3B
SH2.2	el. topná patrona č.2	CYKY 5Jx2,5	3x400	6000	10A/3B
SH2.3	el. topná patrona č.3	CYKY 4Jx16	3x400	27000	40A/3B
AD8.1	automat pro doplňování vody (zásuvka)	CYKY 3Jx1,5	230	350	6A/1B
Č9.1	kalové čerpadlo (zásuvka)	CYKY 3Jx2,5	230	750	10A/1B

WEB1.1	webový modul TČ	CYKY 3Jx1,5	230	10	6A/1B
R-TČ1.1	regulátor TČ + rozšiřující modul	CYKY 3Jx2,5	230	600	10A/1B
Rozvaděč RT1		CYKY 4Jx35	3x400	71110	125A

5. PROSTŘEDÍ

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

6. ROZVADĚČE

RT1, RE

Rozvaděče jsou navrženy oceloplechové. Dveře skříně budou otevíratelné, osazené ovládacími a signalizačními prvky a komunikačními moduly regulátorů. Rozvaděče budou napájeny z rozvaděče silnoproudu trojfázovým jištěným přívodem v síti TN-S nebo TN-C. Každý 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. Rozvaděče budou 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 rozvaděčů je patrné na dispozičním výkresu.

RP-2

Rozvaděč je navržen plastový v modulovém provedení. 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. 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 převážně v drátěných žlabech, oceloplechových žlabech s nátěrem, případně v plastových kabelových žlabech, popř. pod omítkou.

Použity budou celoplastové kabely AYKY, CYKY, stíněné vodiče JYTY, JY(St)Y a UTP.

Instalace požárních ucpávek na hranici požárních úseků se řídí dle zprávy PBR.

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:

Profese ÚT provede:

- instalaci trojcestných směšovacích ventilů včetně šroubení
- instalaci odběrů tlaku dle projektu
- instalaci návarků a jímek pro čidla teplot

Profese stavby provede:

- vysekání drážek pro kabelové trasy, následné zahlazení omítek
- zadělání omítek po demontáži rozvaděčů v m. č. 1.14 a před vstupem do skladu

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.