

OBSAH PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE:

1 Technická zpráva:

1 Úvod	2
2 Všeobecné poznámky k projektu	2
3 Koncepce řídicího systému	4
4 Popis technologického zařízení	5
5 Popis funkce regulačních okruhů	6
6 Popis rozvaděčů	12
7 Požadavky na obsluhu a provozování zařízení M+R	12
8 Požadavky na ostatní profese	13
9 Projektová dokumentace	14
10 Revize elektrického zařízení	14
11 Všeobecné podmínky pro výběrové řízení a pro realizaci díla	14
12 Upozornění pro montáž a uvedení do provozu	15
13 Soupis právních předpisů a norem	16

2. Soupis prací

3. Schéma MaR

4. Půdorys kotelny 1.NP

TECHNICKÁ ZPRÁVA

1 Úvod

Tato projektová dokumentace řeší systém měření a regulace včetně technologické elektroinstalace v objektu plynové kotelny společnosti Nemocnice Tábor a.s.

Projektová dokumentace navazuje na předcházející etapy a proto je nutné dle požadavku investora, aby z hlediska kompatibility a připojení na centrální řídicí systém byly použity regulátory a další komponenty od výrobce Johnson Controls nebo systém s ním kompatibilním - viz Soupis prací.

Navrhovaná koncepce řízení a správy nemocničního komplexu zabezpečuje centralizované řízení a monitorování provozu všech technologických zařízení, systémů a subsystémů v areálu nemocnice. Moderní prostředky BMS, jejichž aplikace je pro daný účel navržena, umožňují realizaci řízení a správy objektu na úrovni tzv. inteligentní budovy, ve které mohou být jednotlivé podsystémy BMS vzájemně provázány tak, aby jejich součinnost zabezpečila optimální provozní režim budovy v rámci možností ovládané technologie a to jak z hlediska vynaložených provozních nákladů, tak i dosaženými parametry prostředí a služeb poskytovaných uživatelům budov.

Uvedená koncepce řešení systému MAR vychází ze soudobých požadavků na moderní systém automatického řízení technologických procesů. Navržená technologie musí být způsobilá pro řízení systémem měření a regulace.

2 Všeobecné poznámky k projektu

2.1 Podklady pro zpracování projektu M+R

- Projekt technologického zařízení - zpracovatel f. Bres s.r.o.
- Projekt plynového zařízení - zpracovatel f. Bres s.r.o.
- Projekt vzduchotechniky - zpracovatel f. Bres s.r.o.
- Projekt MaR č. 210.48 / 9/2011- zpracovatel ČES s.r.o.
- katalogy a podklady výrobců
- platné normy a předpisy

2.2 Druh energetické soustavy

Rozvaděče pro kotelnu a výměníkovou stanici jsou napájeny ze silového rozvaděče RH, který je předmětem projektu profese Elektroinstalace.

Druh soustavy:

- 3PEN ~50 Hz 400 V / TN-C v silovém rozvaděči RH
- 3NPE ~50 Hz 400 V / TN-CS v rozvaděči DT-K

Napájecí kabel CYKY 4x16, jistič v RH 50 A; v DT-K provedeno rozdělení soustavy

- 3NPE ~50 Hz 400 V / TN-CS v rozvaděči DT-VS

Napájecí kabel CYKY4x35, jistič v RH 100A; v DT-VS provedeno rozdělení soustavy

2.3 Určení vnějších vlivů dle ČSN 33 2000-5-51 ed.3

viz Protokol č.10/10/2019, který je součástí projektu profese elektroinstalace.

- **normální:**

Vnitřní prostory: Kotelna a strojovna KGJ, výměníková stanice:

AA5, AB5, AC1, AD1, AE1, AF1, AG1, AH1, AK1, AL1, AM1,
AN1, AP1, AQ1, AR1, AS1, BA1, BC2, BD1, BE1, CA1, CB1

- **nebezpečné:**

Venkovní prostory:

AA7, AB7, AC1, AD4, AE2, AF2, AG1, AH1, AK1, AL1,
AM1, AN1, AP1, AQ1, AR2, AS2, BA4, BC3, BD1, BE1

Krytí elektrických zařízení musí být minimálně IP54. Ve venkovním prostoru nejsou tímto projektem instalována a zapojena žádná zařízení, která slouží k obsluze. Ve venkovním prostoru je umístěn pouze snímač venkovní teploty, tlačítka havarijního odstavení a akustická signalizace poruchy kotleny a výměníkové stanice.

2.4 Ochrana před úrazem elektrickým proudem dle ČSN 33 20 00-4-41 ed.2

2.4.1 *Základní ochrana (ochrana před přímým dotykem živých částí):*

- Krytím a izolací

2.4.2 *Ochrana při poruše (ochrana před dotykem neživých částí):*

- **Normální ochrana v prostorech normálních a nebezpečných:**

- automatické odpojení od zdroje
- ochrana malým napětím SELV

- **Doplněná ochrana v prostorech zvlášť nebezpečných:**

- automatické odpojení od zdroje a doplňující pospojení
- ochrana malým napětím SELV a omezení napětí živých částí na 12 VAC resp. 24 VDC a krytí nebo izolace živých částí i při omezení jejich napětí

2.4.3 *Ochranné uzemnění*

2.4.4 *Ochranné pospojování*

Ochranné uzemnění a ochranné pospojování ve výměníkové stanici a v kotelně bude provedeno v souladu s normou ČSN 33 20 00-4-41 ed.2 - články 410.3.1.1 a 410.3.1.2. Pospojení zařízení bude připojeno z ekvipotenciální přípojnice, jejíž dodávku, instalaci a připojení k ochranné soustavě zajistí profese Elektroinstalace.

Ochranné uzemnění komínů zajistí profesí Elektroinstalace.

2.5 Ochrana před přepětím

Tento projekt předpokládá, že rozvaděče elektroinstalace, ze kterých budou napájeny rozvaděče MaR, jsou vybaveny přepětiovými ochranami SPD1 + SPD2.

V rozvaděčích M+R budou instalovány přepětové ochrany s vf-filtrem pro koncová zařízení (SPD3) – použity budou pro ochranu napájecích zdrojů řídicího systému a komunikace ŘS. Signalizační kontakty těchto ochran budou zapojeny do řídicího systému.

Dále budou na všech komunikačních vedeních vstupujících do rozvaděčů osazeny přepětové ochrany pro příslušný typ komunikačního vedení (Ethernet, BacNet, Modbus).

2.6 Kabelové trasy, požární úseky

- **Hlavní kabelové trasy**

Kabely jsou uloženy pod omítkou, v kabelových žlabech umístěných v kabelových prostorech, na stěnách nebo konstrukčních zařízeních a pod. Kabelové trasy ovládacích, signalizačních a napájecích kabelů s napětím 230 V jsou vedeny v samostatných žlabech odděleně od měřicích kabelů s potenciálem 24 V.

- **Individuální kabelové trasy**

mimo hlavní kabelové trasy jsou uloženy pod omítkou případně v plastových trubkách připevněných ke stěnám nebo konstrukcím.

Stínění kabelů bude připojeno k zemnicímu místu pouze na jednom konci. Při případném vedení kabelů chráněnou únikovou cestou musí být kabely požárně izolovány.

Po položení kabelů budou všechny žíly prozvoněny, ukončeny do svorek v souladu s projektovou dokumentací. Veškeré kabely budou označeny štítky s číslem kabelu, označením typu a zařízením která propojují. Umístěním štítků musí být zejména na těchto místech: 1. na začátku a na konci obvodu, 2. při změně trasy, 3. při průchodu stěnou před a za.

- **Typy použitých kabelů:**

CYKY pro napětí 230 V, JYTY pro napětí 24 V, FTP cat.5, PAAR-Tronic pro komunikační vedení.

- **Požárně bezpečnostní řešení stavby, požární úseky objektu:**

Toto je předmětem samostatné dokumentace „Požárně bezpečnostní řešení“. Organizace provádějící realizaci stavby se musí s touto dokumentací seznámit a musí dodržet veškeré požadavky z ní vyplývající pro profesi M+R.

Všechny prostupy instalací, rozvodů a potrubí budou na hranici požárních úseků protipožárně těsněny dle ČSN 73 0802 čl. 8.6.1 v rozsahu a způsobem stanoveným v požární zprávě. Těsnící hmoty musí vykazovat požární odolnost shodnou s požární odolností konstrukce, kterou prostupují. Kabelové prostupy musí být označeny v souladu s požadavky vyhlášky 23/2008 - §9 odst. 6.

3 **Koncepce řídicího systému**

3.1 Řídicí systém

Pro řízení daného technologického zařízení jsou použity mikroprocesorové programovatelné regulátory NAE a FAC f. Johnson Controls rozšířené přídatnými moduly IOM s digitálními a analogovými vstupy a výstupy. Regulátory jsou umístěny v nových rozvaděčích DT-K a DT-VS a jsou propojeny komunikační sběrnici BACnet MS/TP. Nadřazenou komunikací Ethernet je propojen integrační síťový regulátor NAE v rozvaděči

DT-VS na hlavní operátorské pracoviště v kanceláři pracovníka odpovědného za provoz zařízení MaR.

Na čelní desce rozvaděčů jsou umístěny ovládací LCD panely, který umožní

- zobrazování všech měřených analogové hodnoty
- zobrazování všech monitorovaných stavů a poruch
- ruční ovládání pohonů a akčních členů v případě servisu a kontroly
- realizovat poruchovou signalizaci
- definovat a měnit parametry řídicích algoritmů

3.2 Nadřazený řídicí a monitorovací systém

Pro nadřazený řídicí a monitorovací systém je použit stávající grafický softwarový systém Metasys ADS Lite, který je tímto projektem rozšířen na plnou verzi ADS. Hlavní pracoviště je z počítačového pracoviště v kanceláři energetika.

Nadřazený řídicí a monitorovací systém zajistí zobrazování dané technologie ve formě zjednodušených technologických schémat. Na obrazovce počítače bude řízená technologie rozdělena do několika obrazovek představujících samostatné funkční celky dané technologie. Na těchto obrazovkách budou přehledně zobrazena veškerá měřená a monitorovaná data. Systém bude rovněž provádět archivaci požadovaných dat a událostí, alarmů a trendů, zasílání SMS zpráv a poruchových hlášení a umožní provozovateli realizovat časové programy řízení technologického zařízení podle jeho požadavků.

Návrh nadřazeného systému (grafického provedení technologických schémat, ovládání, časových programů apod.) bude předložen investorovi k připomínkování a jeho odsouhlasení.

4 Popis technologického zařízení

4.1 Plynová kotelna

V nové teplovodní plynové kotelně jsou instalovány dva teplovodní plynové kotle K1, K2, každý o tepelném výkonu minimálně 900 kW při spádu 80/60 °C. Dále je v kotelně instalována kogenerační jednotka KGJ1 o výkonu max. 200 kWe. Jedná se tedy o kotelnu II. kategorie (od 0,5 MW do 3,5 MW). Pro akumulaci ohřáté otopné vody jsou v kotelně instalovány dvě akumulační nádrže. Potrubí výstupní a vratné otopné vody z nové kotelny je propojeno do stávající výměníkové stanice, kde je doplněn nový hydraulický vyrovnávač dynamických tlaků.

Vytápění kotelny zajistí dvě teplovodní vytápěcí jednotky. Pro větrání kotelny a odvod tepelné zátěže z kotelny slouží přívodní ventilátor s klapkou v potrubí. Na přívodu plynu do kotelny je instalován hlavní plynový uzávěr ovládaný ručně z rozvaděče DT-K.

4.2 Výměníková stanice

Stávající parní výměníková stanice je rozšířena o teplovodní ohřev teplé vody a to dvojicí teplovodních výměníků s oběhovými čerpadly. Dále je do stanice doplněn hydraulický vyrovnávač dynamických tlaků, přes který je do stávajícího teplovodního systému připojeno potrubí výstupní a vratné otopné vody z nové kotelny.

Stávající parní systém je tvořen čtyřmi výměníky pro ohřev otopné vody a dvěma výměníky pro ohřev teplé vody. Ohřátá teplá voda je akumulována ve dvou zásobních nádržích, pro jejich nabíjení slouží dvě nabíjecí čerpadla. Cirkulaci teplé vody zajistí dvě

dvojice čerpadel. Předehřev studené vody je zajištěn v dochlazovací kondenzátu, ze které je vychlazený kondenzát odváděn do kondenzátní nádrže. Odtud je kondenzát přečerpáván dvojicí kondenzátních čerpadel do zdroje tepla. Stávající čidla a regulační ventily s elektropohony zůstanou zachovány stávající, budou však zapojeny do nového rozvaděče DT-VS, který v plném rozsahu nahradí rozvaděč stávající.

5 Popis funkce regulačních okruhů

5.1 Plynová kotelna

5.1.1 Vytápění kotelny

Vytápění kotelny zajišťují dvě teplovzdušné teplovodní vytápěcí jednotky M701A a M701B. Tyto jednotky jsou ovládány automaticky řídicím systémem podle průměrné prostorové teploty v kotelně. Současně s jednotkami je ovládáno čerpadlo otopné vody M702. Teplota v prostoru je snímána teploměry prostorové teploty T1.1, T1.2, T1.3.

Prostor kotelny je možno rovněž vytápet odpadním teplem vznikajícím při provozu kogenerační jednotky. Plynu ovládané dvojice klapky Y1.1 a Y1.2 umožňují měnit poměr mezi množstvím přírodního teplého vzduchu z KGJ do prostoru kotelny a množstvím vzduchu odváděného z kotelny.

Překročení prostorové teploty nad 40 °C bude vyhodnoceno jako poruchový stav a bude opticky i akusticky signalizován. Současně bude uzavřen hlavní uzávěr plynu a kotelna odstavena z provozu.

5.1.2 VTZ kotelny

Větrání kotelny

Kotelna bude větrána s intenzitou výměny vzduchu 1/h při provozu technologie. Při provozu technologie bude zajištěna požadovaná výměna vzduchu přírodním ventilátorem pro letní větrání (ventilátor M3.2 s klapkou Y3.1). Ventilátor bude spínán v časovém intervalu 1 x 4 minut/hodinu. Klapka bude otevírána s předstihem před spuštěním ventilátoru. Provoz ventilátoru je vyhodnocován diferenčním manostatem PA3.1.

Pokud dojde k poruše větrání a nebude zajištěn přívod základního vzduchu, musí být uzavřen hlavní uzávěr plynu do kotelny a nebude tedy možné uvést kotelnu do provozu.

Přívod spalovacího vzduchu

Spalovací vzduch pro plynové kotle je přiveden pomocí VZT potrubí a dále napojen na přírodní systém kotle. Přívod spalovacího vzduchu pro kogenerační jednotku je řešen pomocí otvoru ve fasádě, který je osazen klapkou Y1.3. Při provozu KG jednotky se tato klapka otevře.

Letní větrání - odvod letní tepelné zátěže

Při překročení požadované teploty v kotelně dojde ke spuštění letního větrání. Přívod vzduchu bude zvenku otvory ve fasádě a to ventilátorem M3.2 s klapkou Y3.1. Výfuk bude přetlakový otvory ve fasádě objektu. Větrání se zapne při překročení maximální teploty prostoru 35°C. Ventilátory budou sepnuty do doby, než bude teplota snížena pod 30°C. Poté bude v provozu jen pro zajištění hygienické výměny vzduchu viz větrání kotelny. V případě výskytu plynu 1. stupně řídicí systém zapne ventilátor pro odvod tepelné zátěže (havarijní větrání).

Odvod tepelné zátěže od kogenerační jednotky

Vzduch bude v letním období odváděn do venkovního prostoru. Klapka Y1.1 bude uzavřena a klapka Y1.2 bude otevřena. V zimním a přechodném období bude vzduch vyfukovaný z KJ využíván pro vytápění prostor kotelny. Klapka Y1.1 bude otevřena a klapka Y1.2 bude uzavřena. Optimální teplota v okolí kogenerační jednotky je +10°C až +25°C.

Přívod ventilačního vzduchu a zároveň spalovacího vzduchu bude zajištěn přes otvor na fasádě objektu. Při spuštění KJ bude otevřena uzavírací klapka Y1.3 osazená za protidešťovou žaluzii a vzduch bude přirozeně nasáván.

5.1.3 Koncentrace zemního plynu v kotelně

Pro měření koncentrace výskytu plynu v ovzduší je použito zařízení, které se skládá ze snímačů koncentrace a vyhodnocovací a napájecí ústředny. Toto zařízení umožňuje signalizaci dvou úrovní koncentrace výskytu:

0,5 % obj. (odpovídá 10 % dolní hranice výbušnosti)

1 % obj. (odpovídá 20 % dolní hranice výbušnosti)

Oba stupně koncentrace jsou opticky a akusticky signalizovány na panelu rozvaděče DT-K.

V případě výskytu plynu 1. stupně řídicí systém otevře klapku přívodního vzduchu Y3.1 a zapne ventilátor M3.2 pro větrání kotelny.

V případě výskytu plynu druhého stupně se uzavře hlavní uzávěr plynu do kotelny a kotelná se odstaví z provozu. V prostoru strojovny bude dále detekován výskyt CO. Při zvýšení koncentrace CO dojde rovněž k odstavení kotlů a uzavření plynu.

Zvuková a optická signalizace 2. stupně výskytu je provedena jak uvnitř kotelny, tak i vně nad vchodem do kotelny. Dále je poruchový stav hlášen prostřednictvím GSM modulu ve formě SMS zprávy pracovníku odpovědnému za provoz plynové kotelny.

5.1.4 Zaplavení kotelny

V kotelně je instalován detektor zaplavení prostoru LA1. Umístěn je v nejnižším místě vyspádané podlahy. V případě zaplavení, řídicí systém zajistí poruchovou signalizaci a odstavení kotelny z provozu.

5.1.5 Ovládání hlavního uzávěru plynu

Na přívodu plynu do strojovny bude osazen plynový uzávěr Y-HUP (ovládací napětí 230 VAC, bez napětí uzavřen). Plynový uzávěr je součástí dodávky plynové instalace, tímto projektem bude pouze připojen. Ovládání a signalizace hlavního uzávěru plynu bude provedeno ovládacími a signalizačními prvky umístěnými na panelu rozvaděče DT-K. V případě poruchových stavů bude hlavní plynový uzávěr automaticky uzavřen. K uzavření ventilu dojde i při výpadku ovládacího napětí. Otevřít HUP bude možno pouze ručně pokud jsou splněny všechny blokovací podmínky a po odkvitování poruchy, která byla příčinou jeho uzavření.

5.1.6 Havarijní odstavení kotelny

V případě nebezpečí lze stisknutím kteréhokoliv tlačítka HAVARIJNÍ ODSTAVENÍ KOTELNY v prostoru kotelny, vypnout rozvaděč DT-K, a tím odstavit kotelnu z provozu. Tlačítka jsou umístěna uvnitř u všech dveří vedoucích z kotelny ven, a dále venku u vstupních dveří do kotelny.

5.1.7 Havarijní zabezpečení provozu kotelny, poruchová signalizace

Při nesplnění některé ze společných blokovacích podmínek je celá kotelná odstavena z provozu a je uzavřen hlavní uzávěr plynu do kotelny. Opětovné uvedení do provozu se provede až vědomým zásahem obsluhy a po odstranění a odkvitování příslušné poruchy pracovníkem odpovědným za provoz kotelny. Signalizace provozních a poruchových stavů je provedena na ovládacím LCD panelu, které je umístěn na rozvaděči DT-K a v nadřazené vizualizaci na PC. V případě jakékoli poruchy se aktivuje poruchová signalizace (signálka Sumární porucha HL-DT a houkačka HA-DT). Podrobný výpis poruchy je zobrazen na LCD panelu DT-K a v nadřazené vizualizaci na PC. Kvitace se provádí tlačítkem na rozvaděči DT-K. Dále je GSM komunikátorem proveden dálkový přenos informace o sumární poruše technologického zařízení pracovníkovi odpovědnému za provoz plynové kotelny.

Blokovací podmínky provozu kotelny společné pro všechny kotle a KG jednotku:

- překročení maximální teplota v kotelně nad 40 °C
- zaplavení kotelny
- výskyt plynu II. stupně
- výskyt CO
- výpadek větrání kotelny
- havarijní odstavení signálem z řídicího systému
- použití tlačítek havarijního odstavení kotelny
- výpadek napětí
- pokles min. tlaku v otopném systému pod hodnotu stanovenou projektem ÚT
- překročení max. tlaku v otopném systému nad hodnotu stanovenou projektem ÚT
- překročení max. teploty vody v otopném systému nad hodnotu stanovenou projektem ÚT

Blokovací podmínky provozu kotle K1, K2 resp. KGJ1:

- maximální teplota vody na výstupu z kotle (KGJ) nad hodnotu stanovenou projektem ÚT
- porucha provozu čerpadla kotle (KGJ)
- *minimální tlak plynu a spal. vzduchu - zajištěno v automatice kotle (KGJ)*
- *maximální teplota vody na výstupu z kotle - zajištěno v automatice kotle (KGJ)*

Minimální rozsah sledovaných poruchových stavů:

- veškeré blokovací podmínky provozu kotelny a provozu jednotlivých zdrojů tepla -viz výše
- výskyt plynu I. stupně
- výskyt CO
- sumární porucha hořáků kotlů K1,K2, K3
- sumární porucha kogeneračních jednotek KGJ1, 2
- překročení maximální teploty vody z kotle K1, K2

- překročení maximální teploty TV do systému
- porucha doplňovacích a dávkovacích zařízení
- porucha ezpanzního systému a úpravny vody
- poruchy čerpadel a frekvenčních měničů
- poruchy ventilátorů a vytápěcích sahar

Další poruchy dle technického řešení programového vybavení, požadavků projektu technologie a příslušných norem.

5.1.8 Měření spotřeby plynu, vody a množství tepla a el. energie

Na plynových přípojkách kotlů a KGJ jednotky jsou osazeny plynoměry s impulzními výstupy, které jsou přes adaptéry připojeny do komunikační sběrnice M-Bus. Dále je použitím stejného adaptéru zapojen impulzní výstup z plynoměru celkového množství plynu do kotelny. Celkem jsou zapojeny 4 plynoměry.

Množství vody je měřeno vodoměry s impulzními výstupy (dodávka technologie), které jsou přes adaptéry připojeny do komunikační sběrnice M-Bus. Celkem jsou zapojeny 2 vodoměry.

Pro měření tepla jsou instalovány měřiče tepla s komunikačními moduly M-Bus. Měřiče jsou dodávkou technologie. Celkem jsou zapojeny 4 měřiče tepla.

Veškeré M-Bus měřiče včetně měřičů v předávacích stanicích jsou propojeny komunikační sběrníci a přes převodník M-Bus/Modbus TCP/IP jsou zapojeny do síťové integrační jednotky řídicího systému umístěné v rozvaděči DT-VS.

5.1.9 Kotle K1, K2

Automatiky hořáků jsou připraveny pro řízení výkonu z nadřazeného řídicího systému povely 0-10 V. Regulace výkonu kotlů se provádí na konstantní hodnotu teploty vody na výstupu z kotle. Maximální teplota vody z kotle pro blokování provozu hořáků je součástí automatiky kotlů.

Řídicí systém bude dále monitorovat chod a poruchu hořáku a připravenost kotle k dálkovému řízení. Součástí tohoto projektu je silové napájení a zapojení obecných blokovacích podmínek (viz výše) a signálů monitorování do automatiky hořáku.

5.1.10 Kogenerační jednotka KGJ1

Při výrobě elektrické energie v kogenerační jednotce musí být zajištěno její chlazení. Využitelné teplo vzniklé při jejich provozu je použito pro ohřev otopné vody. Regulaci teploty vratné vody do KGJ včetně ovládání čerpadla si zajišťuje řídicí automatika KGJ jednotky. Řídicí systém pouze monitoruje provoz a sumární poruchu a povoluje její zapnutí pokud jsou splněny veškeré blokovací podmínky provozu kotelny. Tímto projektem je dále zajištěno komunikační propojení řídicího systému s komunikačním modulem Modbus TCP/IP v rozvaděči kogenerační jednotky.

Předpokládá se přednostní provoz KG jednotky a výroba el. energie v denních hodinách cca od 5:00 do 14:00 za účelem snížení celkového odběru el.energie od dodavatele E-ON. Teplo bude využito pro vytápění areálu a pro nabíjení akumulčních nádrží.

Pro akumulaci ohřáté otopné vody slouží dvě nádrže zapojené v sérii. Teplota v každé nádrži je měřena čtyřmi teploměry, což umožňuje monitorovat stav akumulace. Přednostně se předpokládá nabíjení nádrží teplem vzniklým při provozu KGJ jednotek v denních hodinách. Vybíjení nádrží bude sloužit pro pokrytí potřeb ohřevu vody v nočních hodinách, kdy se předpokládá vypnutí kotlů. Toto by mělo zajistit snížení odběru zemního plynu a přinést úspory.

5.2.1 Zabezpečení výměníkové stanice, poruchová signalizace

Při nesplnění některé ze společných blokovacích podmínek je celá výměníková stanice odstavena z provozu. Opětovné uvedení do provozu se provede až vědomým zásahem obsluhy a po odstranění a odkvitování příslušné poruchy pracovníkem odpovědným za provoz stanice. Signalizace provozních a poruchových stavů je provedena na ovládacím LCD panelu, které je umístěn na rozvaděči DT-VS a v nadřazené vizualizaci na PC. V případě jakékoli poruchy se aktivuje poruchová signalizace (signálka Sumární porucha HL-DT a houkačka HA-DT). Podrobný výpis poruchy je zobrazen na LCD panelu DT-VS a v nadřazené vizualizaci na PC. Kvitace se provádí tlačítkem na rozvaděči DT-VS. Dále je GSM komunikátorem proveden dálkový přenos informace o sumární poruše technologického zařízení pracovníkovi odpovědnému za provoz výměníkové stanice.

Blokovací podmínky provozu VS:

- | | |
|--|-------------------------------------|
| • překročení maximální teplota ve VS | nad 40 °C |
| • zaplavení stanice | |
| • použití tlačítek havarijního odstavení VS | |
| • výpadek napětí | |
| • pokles min. tlaku v otopném systému | pod hodnotu stanovenou projektem ÚT |
| • překročení max. tlaku v otopném systému | nad hodnotu stanovenou projektem ÚT |
| • překročení max. teploty vody v otopném systému | nad hodnotu stanovenou projektem ÚT |
| • překročení max. teploty teplé vody | nad 55°C |

Minimální rozsah sledovaných poruchových stavů:

- veškeré blokové podmínky provozu VS - viz výše
- porucha doplňování vody do systému delší než cca 10 min.
- min a max. hladina v napájecí a kondenzátní nádrži
- porucha cirkulačních, nabíjecích a kondenzátních čerpadel

5.2.2 Ohřev otopné vody (OV) - stávající

Regulační okruh zabezpečuje automatickou regulaci teploty OV na požadovaný teplotní spád. Havarijní uzávěr páry je otevřený při požadavku na ohřev TV. Při zapnutí

regulace nebo po poruše otevírá ventil na páře plynule z 0 na 100% po dobu cca 10 minut z důvodu zamezení rázů v potrubí.

Vlastní ohřev OV probíhá ve 4 výměnících pára-voda, regulací na kondenzátu. Výměníky jsou řízeny společně dvěma ventily, jejich regulační výkon je rozdělen. Nejprve otevírá ventil Y802A z 0 na 100%, pak ventil Y802B z 0 na 100% (0-50 výkonu = Y802A z 0-100%, 50-100 výkonu = Y802B z 0-100%).

Snímač teploty T801 je umístěn na společném výstupu z výměníků. Při případném nárůstu teploty kondenzátu (T802) z výměníků řídicí systém zajistí přivření regulačních ventilů. Pro blokování ohřevu při překročení max. teploty je na výstupu osazen termostat TA801.

Cirkulační čerpadla M802A, M802B jsou v provozu při požadavku na dodávku tepla. Čerpadla nejsou pravidelně prostřídávána s automatickým záskokem při poruše, protože toto nedovoluje jejich technologické zapojení. V provozu je vždy jedno navolené čerpadlo. Toto je nutno ručně přepnout na uzavíracích ventilech, a pak povolit v řídicím systému.

5.2.3 Ohřev teplé vody (TV) - stávající parní ohřev

Regulační okruh zabezpečuje automatickou regulaci teploty TV na požadovanou teplotu 55°C. Havarijní uzávěr páry je otevřený při požadavku na ohřev TV. Při zapnutí regulace nebo po poruše otevírá ventil na páře plynule z 0 na 100% po dobu cca 10 minut z důvodu zamezení rázů v potrubí.

Vlastní ohřev TV probíhá ve dvou výměnících pára-voda, regulací na kondenzátu. Výměníky jsou řízeny společně dvěma ventily, jejich regulační výkon je rozdělen. Nejprve otevírá ventil Y902A z 0 na 100%, pak ventil Y902B z 0 na 100% (0-50 výkonu = Y902A z 0-100%, 50-100 výkonu = Y902B z 0-100%).

Snímače teploty jsou umístěny na výstupech každého z výměníků, regulace se provádí podle vyšší z teplot (T901A, T901B). Při případném nárůstu teploty kondenzátu z výměníků (T902) řídicí systém zajistí přivření regulačních ventilů. Pro blokování ohřevu při překročení max. teploty je na výstupu osazen termostat TA901.

5.2.4 Regulace hladiny v kondenzátní nádrži - stávající

Hladina je měřena snímačem L805. Při dosažení maximální hladiny (80 %) se zapne jedno z dvojice kondenzátních čerpadel M805A, M805B a zůstane zapnuto dokud hladina nepoklesne pod minimální hodnotu (30%). Druhé čerpadlo slouží jako 100% záloha. Řídicí systém zajistí automatický záskok čerpadel a periodické střídání provozu.

5.2.5 Ohřev teplé vody - novými teplovodními výměníky

Ohřev teplé vody je kontinuální ve dvou deskových výměnících voda/voda. Každý výměňkový okruh má vlastní čerpadlo a trojcestný regulační ventil na primární straně otopné vody, kterým se provádí regulace teploty TV na konstantní hodnotu 55 °C. Pro blokování ohřevu při překročení max. teploty je na výstupu osazen termostat TA601.

5.2.6 Ovládání ohřevu TV a nabíjení nádrží TV

Přednostně se předpokládá ohřev vody novými teplovodními výměníky. Parní ohřev bude využíván pouze občas při odstávce kotelny a KG jednotky.

Ohřev se zapíná při poklesu teploty v nádržích TV (T903A, T903B) a vypíná se, pokud je dosažena požadovaná hodnota teplota nabíjení (T603). Oběh vody při nabíjení zajišťuje jedno z dvojice nabíjecích čerpadel. Druhé čerpadlo slouží jako 100% záloha. Řídicí systém zajistí automatický záskok čerpadel a periodické střídání provozu.

Cirkulaci TV zajišťují dvě dvojice čerpadel. V provozu řízeném dle časových programů je vždy jedno z dvojice nabíjecích čerpadel. Druhé čerpadlo slouží jako 100% záloha. Řídící systém zajistí automatický záskok čerpadel a periodické střídání provozu.

Teploty výstupní vody do objektu (T904A, T904B) a vratné cirkulace (T905A, T905B) jsou informativní a předpokládá se jejich využití pro optimalizaci cirkulace TV v nočních hodinách.

5.2.7 Regulace statického tlaku otopného systému

Regulace tlaku v potřebném rozmezí je zajištěna stávajícím expanzním automatem. Tímto projektem je zajištěno silové napájení 230 VAC / 16 A. Do řídicího systému jsou zapojeny kontakty signalizace provozu a sumární poruchy expanzního a doplňovacího automatu. Tlak vody v systému je měřen stávajícím tlakoměrem P302.

Do řídicího systému jsou dále zapojeny manostaty minimálního a maximálního tlaku. Při překročení resp. poklesu tlaku se odstaví výměníková stanice i plynová kotelná z provozu.

5.2.8 Úpravna vody - stávající

Úpravna vody je stávající zařízení a je osazena vlastní řídicí automatikou. Tímto projektem je zajištěno silové napájení - dvě zásuvky 230 VAC. Řídící systém monitoruje sumární poruchu zařízení.

5.2.9 Monitorování hladiny v záchytné jímce

V prostorech 1.PP je v odpadní jímce osazeno čidla zaplavení, které slouží k detekování překročení max. hladiny v případě poruchy kalového čerpadla. Tímto projektem je rovněž zajištěno silové napájení čerpadla - zásuvka 230 VAC.

5.2.10 Měření spotřeby vody

Spotřeby vody pro ohřev vody je měřena vodoměrem s impulzním výstupem (dodávka technologie) zapojenými do řídicího systému, který zajistí vyhodnocování a archivaci spotřeby podle požadavků provozovatele. Stejným způsobem je rovněž měřena a vyhodnocována spotřeba vody dopouštěné do otopného systému.

6 Popis rozvaděčů

Oceloplechové rozvodnice, opatřené polyesterovým termoreaktivním lakem v odstínu RAL 7032. Přívody a vývody kabelů nahoře. Ochrana před úrazem elektrickým proudem dle ČSN 33 20 00-4-41 ed.2 automatickým odpojením od zdroje. Rozvaděče jsou napájeny ze stávajícího silového rozvaděče.

Rozvaděč DT-K je instalován v kotelně, Rozvaděč DT-VS je ve výměníkové stanici.

7 Požadavky na obsluhu a provozování zařízení M+R

Základním stanovištěm obsluhy daného technologického zařízení jsou příslušné rozvaděče, ve kterých jsou umístěny veškeré přístroje pro řízení a kontrolu činnosti technologického zařízení.

Osoby pověřené obsluhou a údržbou zařízení M+R musí splňovat požadavky na kvalifikaci dle příslušných norem a předpisů, především vyhl. 50/1978 sb. o odborné způsobilosti v elektrotechnice.

8 Požadavky na ostatní profese

technologie:

- Dodávka veškerých regulačních a uzavíracích armatur včetně elektropohonů. Pohony pro regulační ventily 24 VAC, 0-10 V; pro uzavírací armatury 24 VAC 3-bod. nebo on/off.
- Dodávka veškerých měřičů tepla s komunikačními moduly MBus.
- Dodávka veškerých vodoměrů s impulzními výstupy .
- Dodávka automatik hořáků s možností dálkového řízení a monitorování. Dodávka kaskádního regulátoru a dodávka komunikačního modulu s protokolem Modbus TCP/IP pro přenos dat do nadřazeného systému MaR.
- Dodávka řídicí automatiky KG jednotky včetně komunikačního modulu s protokolem Modbus TCP/IP pro přenos dat do nadřazeného systému MaR.
- Dodávka a montáž veškerých odběrů pro snímače teplot a tlaků
- Zajištění spoluúčasti servisního technika kotlů a KG jednotky při zapojení obecných blokovacích podmínek, signálů monitorování kotlů a komunikace s nadřazeným řídicím systémem MaR.
- Algoritmy řízení provozu kotelny a VS včetně postupu ručních manipulací při přepínání způsobů ohřevu otopné a teplé vody. Podklady a požadavky pro vytvoření programu RS.

plynoinstalace:

- Dodávka a montáž hlavního uzávěru plynu s ovládacím napětím 230 VAC
- Dodávka plynoměrů s impulzními výstupy.

elektroinstalace

- Napájení rozvaděčů MaR:
DT-K 18 kW; 36 A; napájecí kabel CYKY4x16, jistič v RH 50A
DT-VS 38 kW; 76 A; napájecí kabel CYKY4x35, jistič v RH 100A
- Ochranné uzemnění a ochranné pospojování ve výměňkové stanici a v kotelně, uzemnění komínů a venkovních potrubí VZT.
- Osvětlení prostoru plynové kotelny a prostoru 1. PP pod kotelnou.

stavební:

- Prostupy pro kabelové trasy.
- Drobné stavební úpravy spojené s instalací rozvaděčů a kabelových tras.

investor:

- SIM karta do GSM modulu

9 Projektová dokumentace

Ke každému elektrickému zařízení musí dodavatel MaR 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 zapracovány.

10 Revize elektrického zařízení

Po provedení všech elektroinstalačních prací musí být před uvedením do provozu provedena výchozí revize. Dále provozovatel musí v pravidelných intervalech zajistit provádění revizi el. zařízení a záznamy o výsledcích revizí vést v knize nebo na revizních kartách.

11 Všeobecné podmínky pro výběrové řízení a pro realizaci díla

1. Projektová dokumentace je vypracována dle projekčních podkladů výrobců zařízení platných v době zpracování tohoto projektu. Dodavatelská firma musí zajistit vedení realizace stavby autorizovanou osobou ve smyslu zákona č. 357/2008 Sb. a na základě požadavku stavebního zákona. Dodavatel se musí řídit při montáži a připojování montážními a provozními návody, které jsou součástí dodaného zařízení.

2. Během montáže je nutno koordinovat postup prací se stavbou a ostatními profesemi, seznámit se s kompletní projektovou dokumentací a včas upozornit na možné nedostatky a zjevné závady. Tato povinnost se předpokládá před zahájením prací v termínu stanoveném zástupcem investora. V průběhu prací je potom povinností dodavatelské firmy včas upozornit na nedostatky a chyby a to takovým způsobem, aby nedošlo k navýšení ceny díla vlivem opožděné připomínky. Pokud se tak nestane, předpokládá se vždy, že dodávka zahrnuje všechny součásti k zajištění kompletnosti a funkčnosti díla. Skutečné umístění rozvodů je nutné řešit před započítáním montáže v součinnosti se stavební částí a s ostatními profesemi.

3. Veškeré práce musí být provedeny odbornou firmou s plnou zodpovědností za stanovení rozsahu prací prostřednictvím prozkoumání a prodiskutování veškeré dokumentace s příslušnými stranami a za provedení kompletního funkčního díla. Před uvedením do provozu musí být provedena výchozí revize, zaškolení obsluhy, zkušební provoz a topná zkouška. Dodavatel stanoví harmonogram provádění údržby a revizí zařízení.

4. Při všech pracích na elektrickém zařízení je dodavatel povinen postupovat podle platných norem, předpisů a provozních pokynů, a řídit se návody pro montáž jednotlivých zařízení, dodržovat bezpečnostní a protipožární předpisy.

5. Dodávky jsou vždy realizovány jako komplexní, zabezpečující činnost projektovaných systémů podle běžných zvyklostí, pokud není v některé části PD uvedeno jinak – tedy včetně stavebních přípomocí, požárních ucpávek, pomocných konstrukcí, kotvení, kompletačních a doplňkových prvků, revize, měření, výrobní dodavatelské, dílenské dokumentace a dokumentace skutečného provedení stavby. Součástí dodávky jsou veškeré popisové tabulky a štítky související s dodávaným zařízením.

6. 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 provozu technologie budovy.

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

8. Všechna zařízení, která budou umístěna na volném prostranství (střecha objektu) musí být chráněna proti vnějším vlivům, jako jsou například povětrnostní vlivy, atmosférická koroze, apod., musí být dodány v odpovídajícím stupni krytí.

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

10. Všechny přístroje musí být označeny trvale připojenými štítky s popisem a povrchem odolávajícím vlivům okolního prostředí.

11. Tento projekt je pouze dílčím podkladem pro vypracování programového vybavení. Zpracovatel programu musí respektovat požadavky dané v jednotlivých projektech technologického zařízení především projektů vytápění, VZT a plynoinstalace. Dále musí respektovat technické podmínky provozu zařízení, požadavky na řízení a regulaci uvedené v provozní a servisní dokumentaci dodávané se zařízeními.

12. Před uvedením zařízení do provozu musí být provedeno komplexní vyzkoušení všech funkcí včetně nastavení a kontroly blokovacích funkcí podle požadavků projektu technologie.

Při zpracování nabídky je nutné vycházet ze všech částí dokumentace (technické zprávy, výkresové části a specifikace materiálu). Povinností dodavatele je přezkontrolovat specifikaci materiálu a případný chybějící materiál nebo výkony doplnit a ocenit. Součástí ceny musí být veškeré náklady, tak aby cena byla konečná a zahrnovala celou dodávku a montáž díla. Dodávka se předpokládá včetně kompletní montáže, veškerého souvisejícího doplňkového, podružného a montážního materiálu tak, aby celé zařízení bylo funkční a splňovalo všechny předpisy, které se na ně vztahují.

Účastníkem výběrového řízení se předpokládá odborně způsobilá firma s plnou zodpovědností za stanovení rozsahu prací prostřednictvím prozkoumání a prodiskutování veškeré dokumentace s příslušnými stranami a za provedení kompletního funkčního díla.

Povinností účastníka výběrového řízení je seznámit se všemi částmi projektové dokumentace, tj. technickou zprávou, výkresy, výkazy materiálu atd včetně všech návazností a požadavky na ostatní profese. Upozornit na případné nedostatky a chyby, v případě nejasností vznést dotazy k dokumentaci. Nebude-li tak učiněno, předpokládá se, že cena účastníka zahrnuje veškeré součásti k zajištění kompletnosti.

12 Upozornění pro montáž a uvedení do provozu

Z důvodu toho, že s instalací nové kotelny je spojena i rekonstrukce a rozšíření stávající parní výměňkové stanice, která bude muset být prováděna s minimálními odstávkami. Bude tedy nutné postupovat tak, aby byl po dobu rekonstrukce zajištěn současný provoz stávajícího i nového rozvaděče DT-VS. Odpojení a demontáž stávajícího rozvaděče MaR bude provedena až po uvedení celé nové technologie do provozu.

Průběh montáže zařízení MaR a silových vývodů je podřízen požadavkům technologie. Pro hladký průběh rekonstrukce kotelny je nutno, aby dodavatelé MaR a technologické části společně s investorem vypracovali harmonogram postupu prací.

V průběhu topné zkoušky musí být ve spolupráci s dodavatelem technologické části ověřena správná funkce veškerých regulačních okruhů, funkčnost všech zabezpečovacích přístrojů, funkčnost a úplnost veškerých blokovacích podmínek provozu plynové kotelny, detekce zemního plynu, ovládání a blokování hlavního uzávěru plynu, systému hlášení a archivace poruchových stavů. O řádně provedené topné zkoušce musí být proveden zápis.

Během topné zkoušky se zaškolí obsluha zařízení, o čemž se provede zápis.

13 Soupis právních předpisů a norem

Při práci a provádění stavby budou dodrženy zásady uvedené v následujících zákonech a vyhláškách ve znění pozdějších předpisů:

Zákon č. 22/97 Sb., o technických požadavcích na výrobky:

- NV č.17/2003 Sb., Technické požadavky na elektrická zařízení NN
- NV č.18/2003 Sb., Technické požadavky na výrobky z hlediska EMC
- NV č. 163/2002 Sb., Technické požadavky na stavební výrobky (ve znění NV č. 312/2005 Sb.)

Zákon č. 183/2006 Sb., Stavební zákon

- Vyhláška MMR č.499/2006, O dokumentaci staveb
- Vyhláška MMR č.137/1998, Technické požadavky na výstavbu

Zákon č.174/68 Sb., o státním odborném dozoru nad bezpečností práce

- Vyhláška ČÚBP č.48/82 Sb., Základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení
- Vyhláška ČÚBP a ČBÚ č. 50/78 Sb., o odborné způsobilosti v elektrotechnice, doplněná vyhláškou č. 98/82 Sb.
- NV č. 591/2006 Sb., Minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

Zákon č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (Energetický zákon).

Zákon č. 357/2008 Sb., o výkonu povolání autorizovaných architektů a o výkonu povolání autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě.

Technické normy:

ČSN 33 2000	Elektrotechnické předpisy, Elektrické instalace nízkého napětí, Elektrická zařízení, zejména:
ČSN 33 2000 -1 ed.2	Část 1 - Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice
ČSN 33 2000 -2-21	Část 2 – Definice, kapitola 21: Pokyn k užívání všeobecných termínů
ČSN 33 2000 -4	Část 4 – Bezpečnost:
-4-41 ed.2	Ochrana před úrazem el. proudem
-4-42	Ochrana před účinky tepla
-4-43 ed.2	Ochrana před nadproudy
-4-443	Ochrana proti atmosférickým nebo spínacím přepětím
-4-444	Ochrana před napěťovým a elektromagnetickým rušením
-4-45	Ochrana před podpětím
-4-4-473	Použití ochranných opatření pro zajištění bezpečnosti.
	Ochrana proti nadproudům
-4-4-481	Výběr opatření na ochranu před úrazem elektrickým proudem podle vnějších vlivů

ČSN 33 2000 -5	Část 5 – Výběr a stavba elektrických zařízení:
-5-51 ed.3	Všeobecné předpisy
-5-52	Výběr soustav a stavba vedení
-5-523	Dovolené proudy v elektrických rozvodech
-5-54 ed.2	Uzemnění, ochranné vodiče a vodiče ochranného pospojování
ČSN 33 2000 -6	Část 6 – Revize el. zařízení
ČSN 01 3305	Výkresy v elektrotechnice, elektrotechnická schémata, označení spojů
ČSN 06 1008	Požární bezpečnost tepelných zařízení
ČSN 33 0165	Předpisy pro značení vodičů barvami nebo číslicemi
ČSN 33 2030	Ochrana před nebezpečnými účinky statické elektřiny
ČSN 33 2130 ed.2	Vnitřní elektrické rozvody
ČSN 33 2180	Připojování elektrických přístrojů a spotřebičů
ČSN 34 1610	El. silnoprůdový rozvod v prům. provozovnách
ČSN EN 50110-1 (ČSN 34 3100)	Bezp. předpisy pro obsluhu a práci na el. zařízeních
ČSN EN 60439 (ČSN 35 7107)	Rozvaděče nn
ČSN 37 5245	Kladení el. zařízení do stropu a podlah
Zákon č. 262/2006	Zákoník práce
Vyhláška č.73/2010 Sb.	O vyhrazených elektrických zařízeních
Zákon č. 174/ 68 Sb.	O státním odborném dozoru nad bezpečností práce
Vyhláška č.50/78 Sb.	ČÚBP o odborné způsobilosti v elektrotechnice