

Obsah

1	Úvod	2
2	Výchozí údaje a předpoklady pro výpočet tepelných ztrát.....	3
2.1	Bilance tepla	3
2.2	Bilance tepla – přepočet instalovaných otopných těles.....	3
3	Systém vytápění	3
3.1	Stávající stav kotelny	3
3.2	Nový zdroj tepla	3
3.3	Distribuce tepla	4
3.4	Regulace.....	4
3.5	Příprava teplé vody	4
3.6	Pojistné zařízení	5
3.7	Odvod spalin.....	5
3.8	Větrání kotelny a přívod spalovacího vzduchu.....	5
3.9	Kvalita topné vody.....	5
3.10	Doplňování systému.....	6
3.11	Potrubí, izolace a armatury	6
4	Rozvod plynu.....	7
5	Elektro – Měření a regulace	8
6	Požadavky na profese od VYTÁPĚNÍ	10
6.1	Elektro - silnoprúd a slaboprúd	10
6.2	Měření a regulace – MaR pro zdroj tepla.....	10
6.3	Vzduchotechnika – VZT	11
6.4	Zdravotní technika – ZTI	11
6.5	Plyn – PL.....	11
6.6	Stavba.....	11
7	Opatření proti hluku a vibracím.....	12
8	Požární bezpečnost.....	12
9	Bezpečnost práce.....	12
10	Specifikace materiálu.....	12
11	Návrh harmonogramu prací.....	13
12	Ochrana životního prostředí.....	13
13	Montáž, zkoušky a uvedení do provozu.....	13
13.1	Zkoušky těsnosti	13
13.2	Provozní zkoušky.....	13
14	Ochrana zdraví při práci a užívání	14
15	Závěr.....	14

1 Úvod

Projektová dokumentace pro modernizaci centrální uhelné kotelny na plynovou řeší změnu zdroje vytápění pro budovu Středního odborného učiliště Hubálov, na adrese Hubálov 17, 294 11 Loukovec, katastrální území Loukovec [728152] p. č. 80.

Navržená zařízení respektují platné hygienické, bezpečnostní a protipožární předpisy a nařízení. Návrh zařízení vychází z požadavků investora a dispozičního členění objektu.

Projektová dokumentace je vypracována v úrovni projektu pro provádění stavby ve smyslu vyhlášky č. 131/2024 Sb. o dokumentaci staveb (v platném znění).

Pokud se kdekoliv v projektové dokumentaci nebo v soupisu prací a dodávek vyskytuje jakýkoliv obchodní název materiálu, výrobku, systému apod., jedná se zásadně o referenční údaj sloužící pro přesnou specifikaci minimálního standardu jejich požadovaných vlastností. Uvedený materiál, výrobek, systém apod. je možno nahradit jiným o shodných či lepších vlastnostech. Tuto případnou náhradu je povinen zhotovitel stavby prokázat shodu vlastností s referenčními údaji.

Podkladem pro zpracování projektové dokumentace byly:

- Příslušné normy a předpisy, zejména:
 - Nařízení vlády číslo 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
 - Nařízení vlády číslo 361/2007Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
 - Vyhláška č. 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov
 - Vyhláška MZ ČR číslo 6/2003, kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzických a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb
 - Zákon č. 406/2000 Sb. - o hospodaření energií a související předpisy
 - Vyhláška č. 193/2007 Sb. kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu
 - ČSN 06 0320 „Tepelné soustavy v budovách - Příprava teplé vody - Navrhování a projektování "
 - ČSN 06 0310 „Tepelné soustavy v budovách - Projektování a montáž "
 - ČSN 06 0830 „Tepelné soustavy v budovách - Zabezpečovací zařízení "
 - ČSN 38 3350 „Zásobování teplem. Všeobecné zásady“
 - ČSN 73 0540 část 1-4 v platném znění „Tepelná ochrana budov "
 - ČSN EN 12831 „Tepelné soustavy v budovách - Výpočet tepelného výkonu "
 - ČSN EN 12828 „Tepelné soustavy v budovách - Navrhování teplovodních tepelných soustav“
 - ČSN EN ISO 13 790 „Energetická náročnost budov - Výpočet spotřeby energie na vytápění a chlazení“
 - ČSN EN 14336 „Tepelné soustavy v budovách - Montáž a přejímka teplovodních tepelných soustav“
 - ČSN EN 1751 Vzduchotechnická zařízení. Navrhování větracích a klimatizačních zařízení. Všeobecná ustanovení
 - ČSN EN 1775 Zásobování plynem
 - ČSN EN 60079-17 (33 15 00)
 - ČSN 75 6760 - Vnitřní kanalizace, ČSN EN 12056-1 až 5 - Vnitřní kanalizace
 - ČSN EN 806-4 - Vnitřní vodovody pro rozvod vody určené k lidské spotřebě – Část 4: Montáž

2 Výchozí údaje a předpoklady pro výpočet tepelných ztrát

Základní vstupní údaje byly stanoveny zadavatelem projektu.

- Zadání stavebníka, katastr nemovitostí, fotodokumentace.
- Průzkum na místě stavby (zakreslení a zanesení informací stávajícího stavu).

2.1 Bilance tepla

Pro stanovení tepelných ztrát bylo uvažováno, že dva tepelně náročné objekty budou vytápění nezávisle. Dále byly použity energetické posudky, ve kterých byly dostatečné údaje pro výpočet tepelných ztrát.

Celý objekt školy spotřebuje 270 t uhlí. Přepočtem dostaneme 3 900 GJ tepla, což odpovídá zhruba 450 kW tepelného výkonu.

2.2 Bilance tepla – přepočet instalovaných otopných těles

V objektu školy byla provedená obhlídka všech otopných těles a byla započtena veškerá stávající a nová technologie vytápění (sahary a nová dveřní clona). Po přepočtu byl zjištěný výkon 340 kW.

Pro potřeby distribuce tepla a ohřevu teplé vody do objektu školy byl stanoven celkový výkon kotelny na 375 kW.

Nový instalovaný výkon 375 kW (3x125 kW) pro budovu školy je pro dostačující.

Nová kotelna bude zařazena dle ČSN 070703 do III. kategorie

3 Systém vytápění

Systém vytápění bude sloužit pro pokrytí tepelných ztrát v objektu.

3.1 Stávající stav kotelny

V objektu jsou umístěny dva teplovodní kotle na uhlí. Kotel Benekov instalovaný v roce 2023 o výkonu 500 kW a kotel instalovaný v roce 1980 o výkonu 600 kW, který je již nefunkční.

Kotelna je zařazena do II. kategorie dle ČSN 07 0703.

Stávající kotle, expanzní nádoby, rozdělovač sběrač a rozvody budou demontovány.

3.2 Nový zdroj tepla

Jako zdroj tepla je navržena kaskáda tří plynových nástěnných kondenzačních kotlů. Kotle jsou vybaveny plynule modulujícími hořáky v rozmezí výkonu 26,2 až 124,9 kW. Celkový tepelný výkon kaskády kotlů je 374,7 kW. Kaskáda kotlů je vybavena pod oběhovými čerpadly, pojistnými ventily ($P_o=3$ bary) a dalším potřebným příslušenstvím. Pod kotli jsou instalovány uzavírací kohouty, zpětné klapky, manometry a teploměry. Kotle budou instalovány na montážním rámu dodaným od výrobce.

Kotle jsou zařazeny do emisní třídy NO_x č.6 dle ČSN EN 483.

Emise NO_x podle Ecodesignu 35 mg/kWh.

Nová kotelna bude zařazena dle ČSN 070703 do III. kategorie.

3.3 Distribuce tepla

Bude instalována nová technologie kotelny – nové kondenzační kotle, veškeré armatury a strojní zařízení na primárním okruhu (primární okruh je součástí dodávky kotlů). Sekundární okruhu vytápění bude oddělen termohydraulický rozdělovačem, který je součástí dodávky kaskádové připojovací jednotky kotlů od výrobce.

Potrubí sekundárního okruhu DN80 bude za termohydraulickým rozdělovačem a sběračem vedeno k rozdělovači a sběrači. Z rozdělovače a sběrače budou vyvedeny jednotlivé větve topných okruhů.

Potrubí jednotlivých topných větvích bude dále vedeno k napojovacím bodům dle výkresové projektové dokumentace.

Z rozdělovače/sběrače jsou napojeny řízené větve:

- ÚT1 - P SAHARA – nesměšovaná větev 80/60°C – řízeno dle ekvitemní křivky
- ÚT2 - L SAHARA – nesměšovaná větev 80/60°C – řízeno dle ekvitemní křivky
- ÚT3 - ŠKOLA – směšovaná větev 65/50 °C – řízeno dle ekvitemní křivky
- ÚT4 - DÍLNA – směšovaná větev 65/50 °C – řízeno dle ekvitemní křivky
- ÚT5 - CLONA VRATA – směšovaná větev 80/60°C – řízeno dle ekvitemní křivky

Průtok vody topnými okruhy zajišťuje oběhové čerpadlo. Na topných okruzích pro budovu školy budou instalovány uzavírací armatury, filtry, ukazovací teploměry atd. viz schéma zapojení.

Na okruhu vytápění s požadavkem na ekvitemní regulaci (škola, dílna) budou osazeny trojcestné směšovací ventily. Na ochozech čerpadla a filtru budou instalovány kulové kohouty a manometry.

Potrubí jednotlivých topných větvích bude dále vedeno k napojovacím bodům dle výkresové projektové dokumentace.

Vzduchová clona bude sloužit pro vytápění dveří pro vjezd vozidel. U vstupu připojení budou dva kulové kohouty. Tento okruh bude veden souběžně se stávajícím okruhem sahara P až k řešenému vjezdu do dílen. Délka vzduchové clony je 2,5 m a budou 2 kusy.

Parametry clony (např. 2xPA4225WL)

- tepelný výkon = 78,5 kW
- průtok vzduchu = 6 400 m³/h
- napětí = 230 V
- průtok vody = 0,956 l/s
- tlaková ztráta vody = 59 kPa

3.4 Regulace

Kaskáda kotlů bude řízena nadřazeným systémem MaR. Vedle kotlů bude na stěně instalován regulační přístroj a kaskádový modul pro 3 kotle, který umožní řízení kaskády kotlů nadřazeným systémem MaR signálem 0-10 V. Nadřazená regulace je navržena nová a bude řídit kotlovou regulaci 0-10 V.

3.5 Příprava teplé vody

Příprava teplé vody bude řešena odbočkou ze sekundárního rozvodu, na které bude osazeno elektronické oběhové čerpadlo s řízenými otáčkami.

Rozvody teplé vody po budově budou stávající. Na stávající rozvody bude napojen nový zásobník teplé vody o objemu 300 l v místnosti výměníkové stanice s elektrickou patronou.

3.6 Pojistné zařízení

Každý kotel je jištěn pojistným ventilem dodaným jako příslušenství kotle ($P_o = 3$ bary).

Otopná soustava bude zabezpečena na sekundárním okruhu jednočerpádlovým expanzním automatem se základní membránovou expanzní nádobou o objemu 200 litrů s maximálním provozním tlakem 6 bar. Každý kotel bude zabezpečen samostatnou expanzní nádobou o objemu 12 litrů s maximálním provozním tlakem 4 bar.

3.7 Odvod spalin

Nová kaskáda dvou kondenzačních kotlů bude provozována v režimu přirozeného přívodu spalovacího vzduchu z venkovního prostoru (spotřebiče typu B). Kaskáda kotlů bude osazena originálním systémem pro odvod spalin v přetlakovém provedení. Odkouření z plastu pro kaskádu tří kotlů o výkonu 3x124,9 kW obsahuje sběrač DN110/200 s odvodem kondenzátu, napojení na kotle DN110/160, detektor úniku, CO s vypínačem kotlů. Spalinové klapky jsou součástí vybavení kotle. Kouřovod DN200 bude napojen na komín DN200 a prostupem přes stávající strop kotelny vyveden nad střechu objektu, kde bude ukončen komínovou hlavicí.

Odvod spalin bude komplexní dodávkou specializované firmy proškolené výrobcem dodávaných komínů, montáž bude provedena dle požadavků ČSN 73 4201.

3.8 Větrání kotelny a přívod spalovacího vzduchu

Přívod spalovacího vzduchu je přirozeně navržen dle TPG 908 02. Kotelna bude větrána přirozeným větráním a zajišťuje minimální 0,5x násobnou výměnu vzduchu v místnosti. Pro přívod spalovacího vzduchu bude je navrženo vzduchotechnické spiro potrubí o $\varnothing 250$ mm, které bude vsazeno do obvodové zdi kotelny a bude ukončeno u podlahy kotelny. U podlahy a do venkovního prostoru bude osazen výfukový kus opatřeným mřížkou proti hlodavcům a ptactvu. Odvod vzduchu z kotelny bude zajištěno spiro potrubí o $\varnothing 250$ mm vsazeným do obvodové zdi pod stropem v prostoru sprchy. Spiro potrubí bude opatřeno vně i uvnitř mřížkou proti hlodavcům a ptactvu.

3.9 Kvalita topné vody

Kvalita topné vody bude upravena podle dle instalačních požadavků výrobce kotle, při respektování požadavku ČSN EN 12 828, která se odkazuje na vyhlášky VDI 2035-1,2.

Před instalací kotlů bude stávající otopná soustava **kompletně vypuštěna** a před zprovozněním nových kotlů bude proveden **DŮKLADNÝ proplach KOMPLETNÍ** soustavy, který bude po třech dnech znovu opakován. O provedení proplachů za účasti technického dozoru investora bude proveden zápis do stavebního deníku. Před zprovozněním kotlů provede servisní technik kontrolu kvality topné vody.

Je nutné pamatovat, že hodnota pH topné vody po uvedení do provozu může růst kvůli efektu samoalkalizace. Kontrola kvality topné vody bude provedena po 8-12 týdnech provozu kotelny dle VDI 2035. Při zahájení každé topné sezóny (minimálně však jednou ročně) je nutné kontrolovat kvalitu oběhové vody a dle potřeby upravit kvalitu vody. O kontrole vody bude proveden zápis do deníku kotelny.

Otopná soustava bude naplněna a doplňována přes demineralizační filtr s měřením vodivosti. Při zvýšení vodivosti za demineralizačním filtrem nad stanovenou hodnotu výrobcem bude patrona demineralizačního filtru vyměněna. Nově bude úpravna vody nahrazena demineralizační patronou s kapacitou 90000 l x°dH. Výdrž náplně při 20°dH vstupní vody: 4500 l upravené vody dle doporučení výrobce kotlů.

3.10 Doplnování systému

Doplnování vody bude zajišťováno automaticky z vnitřního vodovodu přes jednočerpadlový expanzní automat. Instalace bude provedena dle DIN EN 1717 (DIN EN 12828 a VDI 4807). Součástí dopouštěcí vodoměr s připojením do MaR který bude součástí oddělovače systému. V provozním manuálu kotelny bude předepsáno kontrolování kvality otopné vody.

3.11 Potrubí, izolace a armatury

Potrubí

Rozvody vytápění a jejich rekonstrukce je navržen dvoutrubkový s nuceným oběhem. Nové potrubní rozvody primárního kotlového a sekundárního okruhu jsou navrženy z **ocelových trubek hladkých tenkostěnných** spojovaných **lisováním**. Potrubí bude uloženo tak, aby bylo od dilatováno od stavebních konstrukcí.

Zámečnické konstrukce pro uložení potrubí, objímky a závěsy jsou v dodávce potrubí. Uložení potrubí bude navrženo dodavatelem závěsného systému. Upevnění potrubí bude pomocí systémových upevňovacích prvků.

Po instalaci nových rozvodů bude provedena zkouška těsnosti a tlaková zkouška v řešených prostorech. Zkoušky budou prováděny za účasti zástupce investora. Provedené zkoušky budou zaznamenány v protokole o zkoušce, které budou předány investorovi. Ocelové potrubí bude uloženo v těchto maximálních roztečích závěsů:

DN 25 ... 2,4 m

DN 32 ... 2,7 m

DN 40 ... 2,9 m

DN 50 ... 3,6 m

DN 65 ... 5,0 m

DN 80 ... 5,0 m

Před vyzkoušením a uvedením do provozu musí být každé zařízení propláchnuto. Propláchnutí se provádí při 24hodinovém provozu oběhových čerpadel. Na všech tomu určených místech (vypouštění, filtry, odkalovací nádoby apod.) je nutno pravidelně odkalovat až do úplně čistého stavu. (čl. 8.1.2 ČSN 06 0310). Vyčištění a propláchnutí je součástí montáže a o jeho provedení bude proveden zápis do stavebního deníku

Izolace

Veškeré potrubí, armatury a ostatní příslušenství topných okruhů musí být tepelně izolované tepelnou izolací. Tloušťky tepelných izolací pro výše uvedené rozvody musí vyhovovat požadavkům vyhlášky č. 193/2007, která stanovuje povinnost opatřit rozvody pro vytápění a TV tepelnou izolací a definuje tzv. "Určující součinitele prostupu tepla" v závislosti na DN izolovaných rozvodů. Podle § 2 odst. 3 vyhlášky č. 193/2007 Sb., bylo na základě optimalizačního výpočtu respektujícího ekonomicky efektivní úspory energie navrženo nejvýhodnější řešení.

Při montáži izolací je nutné postupovat velmi pečlivě, používat správná lepidla, čisticí prostředky, popř. značkové barvy od výrobce izolací. Tuto práci mohou provádět pouze zaškolení pracovníci a odborné firmy.

V kotelně není nutné nové ocelové potrubí vytápění natírat dvounásobným nátěrem syntetickou barvou je již opatřeno povrchovou úpravou z výroby. Nová přípojka plynu a bude opatřena dvounásobným základním nátěrem syntetickou barvou a následně dvounásobným nátěrem žluté barvy. Na rozvodech vytápění budou použity tepelné izolace z minerální plsti s hliníkovou fólií vyztuženou skelnou mřížkou.

Nové potrubí bude po své trase opatřeno šipkami vyjadřujícími směr proudění média a identifikačními štítky s příslušností potrubí k jednotlivým větvím.

Tloušťky izolací stanoveny dle ČSN EN 12828 (pro třídu izolace 4).

DN 25 ... tl. iz 40 mm

DN 32 ... tl. iz 40 mm

DN 40 ... tl. iz 50 mm

DN 50 ... tl. iz 50 mm

DN 65 ... tl. iz 50 mm

DN 80 ... tl. iz 50 mm

Štítky

Zařízení bude označeno pomocí štítků, kde budou označeny příslušné hodnoty zařízení (tlaky, teploty, průtoky, topené výkony atd.) potřebné pro seřízení správného chodu a izolaci pro případné opravy a úpravy systému. Na příslušném manometru (sběrač nebo expanzní nádoba) je nutné vyznačit minimální a maximální tlaky vody v systému.

Armatury

Armatury budou použity běžné přírubové, mezipřírubové nebo závitové pro tlaky od PN 10. Těsnící plochy přírubových armatur jsou s hrubou těsnící plochou dle ČSN 13 1063. Drobné armatury jsou použity závitové.

armatury do DN 50 – závitové

armatury od DN 65 – mezipřírubové a přírubové

minimální tlaková třída armatur – PN10

4 Rozvod plynu

Nově bude ke kotlům přivedena přípojka DN50 z prostoru HUP. HUP obsahuje plynoměr, kulový kohout HUK a bezpečnostní plynovou armaturu s funkcí NC bez proudu zavřeno a plynový filtr.

Vybavení HUP není součástí této projektové dokumentace.

Dále bude plynové potrubí vedeno k sběrači DN80, který je součástí připojovací kaskády kotlů. Na plynovodním potrubí bude osazen manometr s třicestným zkušebním manometrickým kohoutem a odvzdušnění pomocí dvou kulových kohoutů DN15 s připojením na hadici.

Tlak plynu v kotelně se bude pohybovat v rozmezí 1,7 – 2,1 kPa.

Přípojka plynu bude provedena z ocelové potrubí svařovaného plamenem. Následně bude opatřeno dvounásobným nátěrem syntetickou barvou (každá vrstva jiným odstínem!) a následně dvounásobným nátěrem žluté barvy.

5 Elektro – Měření a regulace

Základní technické údaje

Napěťová soustava 3 NPE ~ 50 Hz, 400/230 V / TN – S, In=20 A 24 V AC/DC SELV

Ochrana před úrazem el. proudem

Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím dle ČSN 33-2000-4-41 - samočinným odpojením od zdroje čl. 413.1.3-5, čl. 413.1.3.N12-14, ochrana malým napětím SELV čl. 411.1

Prostředí

V prostoru, v němž je zařízení MaR umístěno jsou vnější vlivy ve smyslu článku 512.2.4. ČSN 332000-5-51 normální.

Kotle budou vybaveny základní regulací a bezpečnostně technickým vybavením, které bude zapojeno do základní regulace kotlů. Montáž a propojení těchto prvků si zajistí dodavatel kotlů. Kotle budou řízeny výkonově pomocí plynulého signálu 0-10 V z nadřazené regulace a budou uvolňovány k chodu a bude z nich signalizována porucha.

Nadřazená regulace

V novém rozvaděči v kotelně bude nainstalován nový systém MaR. Nadřazená regulace bude ekvitermní se snímáním venkovní teploty, ovládání čerpadel a směšovacích ventilů, měření teplot a tlaku v systému a spínání ventilátorů kotelny.

Nadřazená regulace bude obsahovat nastavení provozních hodnot jednotlivých topných okruhů. Tyto hodnoty musí být zobrazeny jako minutový časový průběh jednotlivých průběhů.

V kotelně jsou hlídány tyto havarijní a poruchové stavy:

- Snímání tlaku v systému – automatické doplňování vody do systému
- Překročení teploty topné vody na výstupu z kotlů nad 90 °C
- Pokles tlaku topného systému pod nastavenou mez
- Překročení tlaku topného systému nad nastavenou mez
- Překročení teploty v prostoru kotelny nad 40 °C
- Detekce CH4 1. a 2. stupeň kotlů
- Detekce CO 1. a 2. stupeň kotlů
- Zaplavení prostoru
- Stisk STOP tlačítka

V případě výskytu poruchy detekce CH4 (2. stupeň) budou blokovány hořáky kotlů (1. stupeň CH4 je poruchová informace do MaR). V případě výskytu 2. stupně CH4 bude ještě uzavřen hlavní uzávěr plynu pro kotelnu. Tento ventil bude uzavřen i při výpadku el. proudu.

STOP tlačítko odpojuje napájení kotlů. Čerpadla se v době letní odstávky budou automaticky protáčet v určených intervalech.

Monitoring vč. notifikace

Notifikace viz tabulka chybových stavů.

Monitoring – zobrazení grafických průběhů sledovaných veličin v čase. Na obrazovce se zobrazí průběhy měřených veličin po jedné minutě. Grafy se budou zobrazovat po jednotlivých dnech. Minimální uložená historie grafů je 30 dní.

K dispozici budou přednastavené tyto grafy:

Topný okruh

- Venkovní teplota
- Požadovaná teplota v topném okruhu
- Naměřená teplota na výstupním potrubí topného okruhu (a na zpátečním potrubím)
- Čerpadlo topného okruhu VYP/ZAP
- Směšovač otevírá/zavírá

Kaskáda kotlů

- Požadovaná teplota kaskády
- Teplota na výstupu z kaskády (na anuloidu nebo na rozdělovači)
- Zpátečka kaskády (popř. na sběrači)

Snímání stavů

- Havarijní uzavírací ventil
- Čerpadla – pro případ manuálního zapnutí

Oběhová čerpadla

Dodání čerpadla musí mít funkci AUTOADAPT a musí být kompatibilní pro připojení MOD-Bus. Požadován signál o poruše čerpadla.

Vybavení rozvaděče

- Hlavní vypínač rozvaděče
- Tlačítko kvitance poruchy
- Kontrolka havarijní uzavírací ventil ON/OFF
- Chybová kontrolka
- Siréna
- Ovládací panel s obrazovkou
- 2x 230 V zásuvky
- 1x 380 V zásuvka

Připojení rozvaděče

- napájení 400 V
- Internet – Ethernet
- SIM karta

Zobrazení chybového stavu: Na obrazovce je zřetelná vizualizace o jakou poruchu se jedná.

Vzdálený přístup

Ovládání kotelny přes webové rozhraní ve stejném rozsahu jako v kotelně (vyjma STOP tlačítka).

Kaskáda kotlů

Komunikace s kaskádovou řídicí jednotkou:

- Požadovaná teplota z kaskády 0-10 V (0 V = 0 °C, 10 V = 100 °C)
- Blokování hořáku kotlů při havárii (bezpotenciálový vstup)
- Informace o sumární poruše kaskády (bezpotenciálový vstup)
- TODO komunikace přes MOD BUS

Doplňování systému

Doplňovací zařízení nastavit tak, že je spojeno s dálkově řízeným uzávěrem.

Revize

Bude provedena výchozí revize dle ČSN 331500. Provedení revizních prací bude dle ČSN332000-6. 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.

6 Požadavky na profese od VYTÁPĚNÍ

6.1 Elektro - silnoproud a slaboproud

- Napájení plynových kotlů (230V/50Hz, 156 W) samostatně jištěná zásuvka pro každý kotel.
- Napájení regulátoru - 230V/50Hz. Samostatně jištěná zásuvka pro modul regulace:
- 1x kaskádový modul pro 3 kotle
- Vedle regulátorů bude umístěna samostatně jištěná zásuvka (10 A) pro servisního technika.
- Veškeré zařízení musí být opatřeno proti nebezpečnému dotykovému napětí ochranou pospojováním a připojením na zemnicí soustavu objektu.

6.2 Měření a regulace – MaR pro zdroj tepla

- MaR bude zajišťovat technologickou instalaci s návazností na regulaci závěsných plynových kondenzačních kotlů. Součástí dodávky kotlů budou moduly umožňující ovládání kaskády kotlů 0-10V: Reguační přístroj a kaskádový modul pro 3 kotle.
- Součástí dodávky MaR jsou čidla teploty. Jímky a návarky jsou dodávkou vytápění, ale jejich poloha bude upřesněna MaR.
- Kabelové propojení MaR v technické místnosti. Propojení mezi kotli, regulátory, čerpadly, čidly teploty. atd.
- Napájení a spínání oběhového čerpadla (230V/50Hz, 182 W) okruhu vytápění – OT 1-4
- Regulace teploty výstupní vody z kotlů na nejvyšší požadovanou teplotu jednotlivých okruhů. Řízení kaskády kotlů v závislosti na požadované výstupní teplotě otopné vody z kotlů.

- Ekvitermní regulace pro okruhy ÚT3 – ŠKOLA, ÚT4 - DÍLNY, teplotní spád 65/50°C.
- Ochrana před zatuhnutím - v letním období (nejsou-li delší dobu provozovány okruhy vytápění) dojde 1x za týden v nočních hodinách k přejezdu všech regulačních ventilů z jedné krajní polohy do druhé a zpátky do původního stavu. Rovněž čerpadla budou spuštěna 1x za týden na dobu 5 sekund.
- Kabelové propojení mezi kotlem a čidlem venkovní teploty. Kabel 2x0,75 mm². Čidlo venkovní teploty na severní fasádě, kabelově propojit s regulací kotlů. Montáž, kabelové propojení a čidlo venkovní teploty je dodávkou MaR.
- Bezpečnostní opatření a monitoring:
 - Přehřátí prostoru kotelny (>40°C) – HAVÁRIE.
 - Překročení výstupní teploty kotlové vody (>95°C) – HAVÁRIE.
 - Minimální tlak v systému (<50 kPa) – HAVÁRIE.
 - Zaplavení kotelny – HAVÁRIE.
 - Výskyt plynu v kotelně - VÝSTRAHA / HAVÁRIE.
 - Výskyt CO v kotelně – VÝSTRAHA.
 - Manuální vypnutí - havarijní tlačítka.
 - Výpadek napájení – VÝSTRAHA.

6.3 Vzduchotechnika – VZT

- Osadit vzduchotechnické spiro potrubí pro přívod spalovacího vzduchu.
- Osadit vzduchotechnické spiro potrubí pro větrání.

6.4 Zdravotní technika – ZTI

- Odvod kondenzátu z kotlů do kanalizace.
- Napojení přepadu z pojistných ventilů kotlů na kanalizaci.
- Přívod vody pro napouštění systému. Systém bude napouštěn a doplňován přes demineralizační sadu. Pro doplňování vody do systému bude instalována dopouštěcí sestava.
- Přívod vody pro nepřímotopný zásobník teplé vody.

6.5 Plyn – PL

- Napojení tří kotlů na plyn. Maximální spotřeba Plynů 3x12,63=37,89m³/h, připojovací tlak 15-25 mbar.

6.6 Stavba

- Stavební přípomoc, drážky ve zdech, prostupy konstrukcemi, protipožární prostupy stavebními konstrukcemi v místech prostupu požárními úseky, umožnění zavěšení potrubí ke stropu a stěnám.
- Případná stavební protihluková opatření určí projekt stavby ve spolupráci se specialistou protihlukových a protivibračních opatření. Stavební protihluková opatření se budou týkat zamezení průniku hluku do přilehlých prostor a do venkovního prostředí. Zdrojem hluku v kotelně jsou kotle a čerpadla. Hlučnost oběhových čerpadel je cca 60 dB(A). Hlučnost kotlů je cca 55 dB(A).
- Stavba prověří a zajistí transportní cestu pro všechna zařízení VYT.

- Zazdění prostoru, kde bude umístěn HUP a podružné měření.
- Otvory pro přívod a větrání.
- Prostup zdí pro topné okruhy a propojení teplé vody, cirkulace a studené vody do prostoru chodby.
- Zazdít otvor do komína.
- Zvětšit dveřní otvor.
- Vyspravení sprchy a WC + obložení v prostoru kotelny.
- **Demontáž veškeré technologie i v prostoru výměňkové stanice.**

7 Opatření proti hluku a vibracím

Všechna zařízení, která mohou být zdrojem hluku či vibrací budou opatřena tlumícími členy, ať již závěsy s protivibrační vložkou nebo pružným základem.

Přenášení vibrací do stavební konstrukce bude omezeno antivibračními podložkami. Potrubí bude kotveno do konstrukcí, které nesousedí s akusticky chráněným prostorem.

8 Požární bezpečnost

Prostupy trubních rozvodů požárně dělicími konstrukcemi musí být požárně utěsněny podle ČSN 73 08 02, ČSN 73 08 10 a ČSN EN 13501-2. Použité systémové požární ucpávky prostupů budou dodávkou specializované firmy.

9 Bezpečnost práce

Při realizaci díla bude dodržována bezpečnost práce, zejména nařízení vlády Při realizaci díla bude dodržována bezpečnost práce, zejména nařízení vlády 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. Po skončení pracovní činnosti bude dodavatelem vytápění stanoven požární dozor v případě provádění nebezpečných prací zejména svařování a řezání potrubí.

10 Specifikace materiálu

Nabídkové ceny veškerých jednotlivých položek musí být stanoveny na základě znalosti výčtu požadavků stanovených ve všeobecných podmínkách dodávky (včetně všech příloh), znalosti veškerých specifikací stanovených v technické zprávě dané profese i v technických zprávách navazujících profesí, znalosti vztahů mezi jednotlivými prvky dodávky (včetně znalosti navazujících prvků dodávek ostatních profesí) daných výkresovou dokumentací a znalosti vlastního předmětu dodávky zajištěné podrobnou prohlídkou rekonstruovaného objektu.

Ve specifikacích jsou jednotlivé položky dodávky stanoveny pouze jejich hlavními rysy, případně nestandardními součástmi, nabídkové ceny všech jednotlivých položek však musí obsahovat rovněž veškeré potřebné doplňky, které umožní jejich správné a čisté provedení, osazení, ukotvení, napojení a dlouhodobé hladké a bezchybné fungování.

Dále musí nabídkové ceny veškerých jednotlivých položek obsahovat i veškeré náklady dodavatele na dopravu, na veškerou potřebnou i opakovanou manipulaci na stavbě až do konečného zabudování, náklady na všechny potřebné pomocné konstrukce, lešení a náklady na všechny ostatní pomocné práce a pomůcky, které dodavatel pro řádné provedení jednotlivých položek potřebuje.

11 Návrh harmonogramu prací

Dodavatel předloží harmonogram prací s průběžnými termíny objednateli ke schválení.

12 Ochrana životního prostředí

Volba a provoz jednotlivých zařízení bude s ohledem na co nejmenší vliv na čistotu životního prostředí. Koncentrace látek vyfukované do ovzduší nepřekračují limitní hodnoty dané platnými předpisy. Výfuky do volného prostranství jsou provedeny takovým způsobem, který neomezí pohyb ani činnost uživatelů objektu a lidí v okolní zástavbě.

13 Montáž, zkoušky a uvedení do provozu

Rozvody budou natlakovány po celou dobu výstavby.

Zařízení bude namontováno podle příslušných platných ČSN a vyhlášek. Před uvedením zařízení do provozu je nutno potrubí vypláchnout a naplnit vodou. Dále je nutno systém napustit a provést tlakovou zkoušku zkušebním přetlakem, který je min 1.5 násobkem provozního tlaku. Po spuštění zařízení provede dodavatel topnou a dilatační zkoušku. O všech zkouškách bude vypracován protokol. Provedení zkoušky zařízení je předepsáno ČSN 06 0310 „Tepelné soustavy v budovách - Projektování a montáž“. Zařízení bude provozováno podle planých předpisů a norem.

Potrubní rozvody budou po montáži označeny šipkami podle směru proudění. Dále budou potrubí označena pro rozlišení jednotlivých větví a okruhů. Je nutno označit také potrubí a zařízení v kotelně. Orientačními štítky budou označeny jednotlivá zařízení a hlavní uzávěry.

13.1 Zkoušky těsnosti

Zkoušky těsnosti se provádějí před zakrytím rozvodů (drážek, kanálů, ...), před provedením nátěrů a izolací. Vodní tepelné soustavy se zkouší na nejvyšší dovolený přetlak pro danou část zařízení. Soustava se naplní vodou, odvzdušní se a celá soustava se prohlédne. Soustava zůstane napuštěna min. 6 hodin a výsledek je úspěšný, neobjeví-li se netěsnosti nebo pokles tlaku. Po skončení montáže ústředního vytápění se v celém objektu provede ještě celková tlaková zkouška těsnosti. Voda ke zkoušce těsnosti nesmí mít teplotu vyšší než 50 °C. Zkušební přetlak musí respektovat konstrukční přetlak jednotlivých prvků. Zkouška musí být potvrzena protokolem.

13.2 Provozní zkoušky

Tyto zkoušky se dělí na zkoušku dilatační a topnou. Dilatační zkouška se provádí před zakrytím rozvodů a jejich zaizolováním. Topná voda se ohřeje na nejvyšší pracovní teplotu a nechá vychladnout na teplotu okolního vzduchu. Pak se provede podrobná prohlídka. Od této zkoušky lze po dohodě dodavatele s odběratelem upustit, jsou-li splněny podmínky zkoušek těsnosti (tlakových) a zkoušky topné.

Topná zkouška se provádí za účelem zjištění funkce, nastavení a seřízení zařízení. Kontroluje se zejména správná funkce armatur, rovnoměrné ohřívání otopných těles,

dosažení technických předpokladů (teplot, tlaků, ...), správná funkce zabezpečovacího zařízení, správná funkce regulačních zařízení. Součástí topné zkoušky je seřízení (hydraulické vyvážení) soustavy. Výsledek topné zkoušky se zapíše do protokolu.

14 Ochrana zdraví při práci a užívání

Zařízení bude provedeno tak, aby splňovalo podmínky dané NV 148/2006 a NV 361/2007.

Při provádění montáže potrubí, svařování, kontrole svarů, tlakové zkoušce, případně při proplachu potrubí je nutné dodržovat vyhlášku bezpečnosti práce a příslušné technické normy.

Při realizaci projektu musí být dodrženy zásady bezpečnosti práce a zásady protipožární ochrany. Zpracovatel dodavatelské dokumentace musí v dokumentaci stanovit technologické a pracovní postupy všech jím prováděných prací a vytvořit podmínky k zajištění bezpečnosti práce ve smyslu nařízení vlády č.591 /2006 Sb. Dodavatel stavebních prací musí mít před prováděním stavebních prací zpracovánu analýzu rizik možného ohrožení zaměstnanců. ve smyslu § 132a zákoníku práce.

V průběhu prací je nutno dodržovat všechny bezpečnostní předpisy uvedené v nařízení vlády č.591/2006 Sb. Českého úřadu bezpečnosti práce.

Všichni pracovníci musí být prokazatelně obeznámeni s platnými bezpečnostními předpisy a musejí být vybaveni osobními ochrannými prostředky odpovídajícími vykonávané práci. Po celou dobu výstavby musí být kontrolováno jejich dodržování.

15 Závěr

Při montáži je nutné řídit se montážními návody výrobců jednotlivých zařízení. Veškeré změny při montáži od tohoto projektu je nutné v zájmu bezchybné funkce vytápění konzultovat s projektantem.

Tato projektová dokumentace je určena pro účely provedení stavby a výběr dodavatele, která nenahrazuje výrobně technickou dokumentaci.

Montáž a přejímka teplovodní soustavy bude provedena dle ČSN EN 14336 (Tepelné soustavy v budovách – Montáž a přejímka teplovodních tepelných soustav). Výrobně technická dokumentace bude součástí dodávky dodavatele vytápění, ve které si dodavatel pro své účely instalace a výroby navrhne dle své technologické zvyklosti potřebné detaily např. pro napojení navržené technologie (včetně ostatních profesí) nad rámec prováděcí dokumentace.

V případě změn oproti dokumentaci bude proveden zápis projektanta vytápění do stavebního deníku s návrhem opatření. V případě změn většího rozsahu budou řešeny formou dodatku k projektu.

Změny strojního zařízení, výrobků a materiálů na rozvodu vytápění musí být konzultovány a písemně (popř. elektronickou poštou) odsouhlaseny se zpracovatelem projektu. V opačném případě nenese zhotovitel projektu odpovědnost za správnou funkčnost systému vytápění.