

Z A W A R T O Ś Ć O P R A C O W A N I A

TECHNOLOGII KOTŁOWNI

I. CZĘŚĆ OPISOWA

Opis techniczny

II. CZĘŚĆ GRAFICZNA

- | | |
|---|-------------|
| 1. Plan sytuacyjny | skala 1:500 |
| 2. Inwentaryzacja budynku kotłowni | skala 1:50 |
| 3. Rzut kotłowni-ustawienie urządzeń w kotłowni | skala 1:50 |
| 4. Schemat technologiczny kotłowni | |

III. CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

O P I S T E C H N I C Z N Y

Opis do projektu budowlanego do przebudowy istniejącej kotłowni na paliwa stałe na kotłownię opalną pelletem lub zrębkami pod potrzeby budynku Urzędu Gminy w Świętajnie i budynków w zabudowie szeregowej.

1. Podstawa opracowania

- zlecenie inwestora
- projekty techniczne branż towarzyszących
- obowiązujące normy i zarządzenia

2. Zakres opracowania

Opracowanie niniejsze obejmuje sporządzenie projektu przebudowy istn kotłowni na kotłownię z kotłami na biomasę 2x75 kW.

3. Opis szczegółowy

Kotłownia będzie pracować cały rok pod potrzeby c.o. i c.w.u.

W kotłowni istnieją kotły na paliwo stałe o mocy ok. $Q=100\text{kW}$ i 150kW , który należy zdemontować i zamontować kotły na biomasę dostosowane do pracy w układzie zamkniętym- $2 \times 75\text{kW}$.

W projekcie zaproponowane są kotły do spalania biomasy: pellet oraz zrębków $Q_n=75\text{ kW}$. Zabezpieczenie kotłów nowoprojektowanego zaprojektowano za pomocą naczyń wzbiorniczych systemu zamkniętego usytuowanych w kotłowni.

Projektowaną instalację kotłową należy podłączyć do istniejących wymienianych rozdzielaczy w istniejącej kotłowni oraz podłączyć należy nowe projektowane instalacje c.o. W projektowanej kotłowni zaprojektowano 2 obiegi grzewcze oraz 2 obiegi c.w.u. Jeden układ pod potrzeby budynku UG i drugi pod potrzeby budynków w zabudowie szeregowej.

W najwyższych punktach montowanych przewodów w kotłowni projektuje się odpowietrzenie z zaworami $d_n=20$, a w najniższych zawory odwadniające $d_n=25$.

Po wykonaniu montażu przewodów technologicznych kotłowni, przeprowadzić należy próbę ich szczelności na zimno i na gorąco, następnie oczyścić i pomalować dwukrotnie farbą odporną na działanie temperatury do 200°C.

4. Wytyczne do montażu urządzeń kotłowych łącznie z wyposażeniem

Palnik retortowy kotła:

Palnik schodkowy z układem podawania powietrza:

- a) Pierwotnego niezależnym wentylatorem podmuchowym z płynną regulacją prędkości obrotowej 20-100%

Automatyczne czyszczenie palnika uruchamiane cyklicznie przez automatykę kotła

Zapłon automatyczny przez wentylator gorącego powietrza 1600W z możliwością chłodzenia uruchamiany automatyką kotła.

Kocioł – komora spalania :

Moduł komory spalania niezależny łączony na budowie z wymiennikiem ciepła

Minimalna grubość blach po stronie spalin 6 mm. Monitoring temperatury spalania przez czujnik umieszczony powyżej palnika typ NiCRi o zakresie 20 – 1200°C. monitoring podciśnienia w komorze spalania (zabezpieczenie przed wyciekiem spalin do pomieszczenia kotłowni). Układ odprowadzenia popiołu do zasobnika przy kotłach za pomocą dwu niezależnych podajników z napędami umieszczonymi na zewnątrz bloku poniżej układu palnika retortowego z zabezpieczeniem przeciążeniowym.

Izolacja bloku kotła wełna mineralna 100mm również od podłoża.

Kocioł – wymiennik ciepła

Wymiennik ciepła płomieniówkowy z układem automatycznego czyszczenia poprzez turbulatory wbudowane w płomieniówkę.

Minimalna grubość blach po stronie spalin 6 mm. Monitoring temperatury spalin przez czujnik umieszczony w czopuchu kotła PT 1000 o zakresie 20 – 600°C. monitoring podciśnienia w komorze spalania (zabezpieczenie przed wyciekiem spalin do pomieszczenia kotłowni). Układ odprowadzenia popiołu do zasobnika przy kotłach za pomocą dwu niezależnych podajników z napędami umieszczonymi na zewnątrz bloku poniżej układu wymiennika z zabezpieczeniem przeciążeniowym. Izolacja wymiennika ciepła kotła wełna mineralna 100mm również od podłoża. Monitoring zawartości tlenu poprzez sonda Lambda w zakresie 0-21% realizowana przez automatykę kotła. Układ automatycznego czyszczenia poprzez silnik z napędem podłączonym do automatyki kotła.

Układ odprowadzenia spalin

Monitorowany czujnikiem podciśnienia w komorze spalania w zakresie 0-50 Pa poziom optymalny wymagany 25 Pa realizowany poprzez niezależny wentylator wyciągowy 0,5 kW max 2800 obr/min sterowany przemiennikiem częstotliwości z automatyki kotła. Średnica przyłączy 200 mm.

Automatyka kotła

Sterownik zintegrowany z wymaganymi funkcjami:

- a) Zarządzanie procesem spalania, automatyczny zapłon, kontrola podciśnienia, kontrola temperatury spalania, kontrola składu spalin, modulacja 30-100% płynna, automatyczne odprowadzenie popiołu z modułu palnika, automatyczne odprowadzenia pyłu z wymiennika ciepła i cyklonu odpylającego.
- b) Zarządzanie dystrybucją energii cieplnej we współpracy z zasobnikami buforowymi, podgrzew ciepłej wody użytkowej poprzez pompy ładujące, sterowanie pogodowe układami odbioru ciepła we współpracy z termostatami pokojowymi, powiadomienie o błędach pracy poprzez SMS możliwość wizualizacji przez Internet.

Pellet wymiary 6 mm (pelletstar) 6,8mm (firematic, biomatic) długość do 50mm wilgotność do 12% zawartość popiołu do 1% (czyste drewno bez użycia lepiszczy do pelletowania)

Szczegółowe dane techniczne kotłów FM

Dane Techniczne		75,0(23-75)	
Masa Kotła	kg	698	
Sprawność kotła	Vol. %	>93	
Min/Max podciśnienie komina mierzone przy czopuchu	mbar	0,025/0,05	
Maksymalne ciśnienie pracy	bar	3	
Maksymalna temperatura pracy	°C	85	

Pojemność wodna kotła	1	140	
Zasilanie elektryczne (V, Hz, A)		230,50,16	
Emisja przy nominalnym obciążeniu			
Temperatura spalin	°C	160	
Przepływ masowy spalin	kg/s	0,09	
Objętościowa zawartość CO ₂	Vol. %	13	

5. Zalecenia dla Wykonawcy.

Całość robót montażowych i próby należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

Opracował:

mgr inż. D. Piszczatowska

6. OBLICZENIA

6.1. Zapotrzebowanie ciepła na cele grzewcze

Straty ciepła

- a) straty ciepła obliczono wg PN-EN 12831, PN-EN IS 6946
- b) temperatura pomieszczeń wg PN-82/B-02402
- c) temperatura zewnętrzna $t_z = -24^{\circ}\text{C}$
- d) strefa klimatyczna V
- e) obliczeniowa temperatura wody grzejnej 80/60 $^{\circ}\text{C}$
- f) zapotrzebowanie ciepła pod potrzeby c.o. UG $Q = 36000\text{W}$
- g) zapotrzebowanie ciepła pod potrzeby c.o. budynków w zabudowie szeregowej
 $Q = 70000\text{W}$
- h) Sumaryczne zapotrzebowanie $Q = 106,0\text{kW}$

6.2. Dobór kotła dla potrzeb centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego

Zaprojektowano dwa wspólne kotły na cele centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego.

$$n = \frac{106}{0,93 \times (75,0)} = 1,52 \text{ szt}$$

W kotłowni winno być zamontowane dwa kotły o mocy 75kW każdy, pracujący w automatyce i kaskadzie.

6.3. Zabezpieczenia

6.3.1. Sprawdzenie naczynia wzbiorczego przeponowego dla instalacji kotłowej

Obliczenia wg PN-90/B-02414

- pojemność użytkowa naczynia

$$V_u = V \times \rho \times \Delta V = 1,50 \times 999,6 \times 0,0287 = 43\text{l}$$

V - pojemność wodna instalacji $V = 1500\text{ l}$

ρ - gęstość wody przy temperaturze $+10^{\circ}\text{C}$ $\rho = 0,9996\text{kg/l} = 999,6\text{ kg/m}^3$

ΔV - przyrost objętości wody przy $t_m=0,5(t_z+t_p)$ $\Delta V = 0,0287$

- pojemność całkowita naczynia

$$V_n = V_u \times \frac{(p_{\max} + 1)}{(p_{\max} - p_s)} = 43 \times \frac{(3 + 1)}{(3 - 1,2)} = 95,62l$$

- średnica rury wzbiorczej $d_o=0,7 \times \sqrt{Vu}=0,7 \times \sqrt{75}=6,1\text{mm}$ – zgodnie z DTR REFLEX przyjęto $d_o=25\text{mm}$.

$$V_{uR} = V_u + V_{Ex} = 43 + 1,5 \times 1,0 \times 10 = 58,0l$$

$$p_r = \{(3,0+1)/[1+\{1500/1500\{[(3+1)/(3-1,2)]-1\}]\}-1=1,2\text{bara}$$

$$V_{nR} = V_{uR} \times \frac{(p_{\max} + 1)}{(p_{\max} - p_R)} = 58 \times \frac{(3 + 1)}{(3 - 1,2)} = 129l$$

Należy zamontować 2 naczynia przeponowe o pojemności całkowitej $V_c=2 \times 120l$ (REFLEX $p=6,0$ bar) z rurą dn 25 i zaworem odcinającym zabezpieczonym przed niepożądanym zamknięciem.

6.3.2. Naczynie wzbiorcze dla instalacji grzewczej centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego

Obliczenia wg PN-90/B-02414

- pojemność użytkowa naczynia

$$V_u = V \times \rho \times \Delta V = 2,50 \times 999,6 \times 0,0287 = 71,72l$$

V - pojemność wodna instalacji $V = 2500 l$

ρ - gęstość wody przy temperaturze $+10^\circ\text{C}$ $\rho = 0,9996\text{kg/l} = 999,6 \text{ kg/m}^3$

ΔV - przyrost objętości wody przy $t_m=0,5(t_z+t_p)$ $\Delta V = 0,0287$

- pojemność całkowita naczynia

$$V_n = V_u \times \frac{(p_{\max} + 1)}{(p_{\max} - p_s)} = 71,72 \times \frac{(3 + 1)}{(3 - 1,2)} = 159l$$

- średnica rury wzbiorczej $d_o=0,7 \times \sqrt{Vu}=0,7 \times \sqrt{159}=8,8\text{mm}$ – zgodnie z DTR REFLEX przyjęto $d_o=25\text{mm}$.

$$V_{uR} = V_u + V_{xEx10} = 159,0 + 2,5 \times 1,0 \times 10 = 184,03l$$

$$p_r = \{(3,0+1)/[1+\{2500/2500\{[(3+1)/(3-1,2)]-1\}]\}-1=1,2\text{ bara}$$

$$V_{nR} = V_{uR} \times \frac{(p_{\max} + 1)}{(p_{\max} - p_R)} = 159 \times \frac{(3+1)}{(3-1,2)} = 353l$$

Zaprojektowano naczynie przeponowe o pojemności całkowitej $V_c=350l$ (REFLEX $p=6,0$ bar) z rurą dn 25 i zaworem odcinającym zabezpieczonym przed niepożądanym zamknięciem.

6.4. Pomp obiegowa obiegu grzewczego –strona kotłowa

a) pompa obiegowa kotła

Zaprojektowano pompę obiegu kotłowego o wydajności $V=3,50m^3/h$ i wysokości podnoszenia $h_p=2,50mH_2O$ - 2 pompy

6.5. Pompy obiegowe centralnego ogrzewania

Na poszczególnych ciągach należy zamontować następujące pompy elektroniczne i zawory regulacyjne:

-**Obieg 1** –wlk. Pompy: $H_d=3500daPa$; $V=2500l/h$;

-pompa obiegowa elektroniczna-UG

-**Obieg 2** –wlk. Pompy: $H_d=3500daPa$; $V=3500l/h$;

-pompa obiegowa elektroniczna-budynki w zabudowie szeregowej

6.6. Pompy obiegowe do przygotowania c.w.u.

a/. wydajność:

-przepływ wody grzewczej $3,0 m^3/h$

b/. wysokość podnoszenia -20kPa

Przyjęto **1 pompę typu UPE 32-80F** silnik jednofazowy produkcji Grundfos.

6.7. Pompy cyrkulacyjne do przygotowania c.w.u.

a/. wydajność:

-przepływ wody cyrkulacyjnej – $1,0 m^3/h$

b/. wysokość podnoszenia – 25 kPa

Przyjęto 1 pompę cyrkulacyjną silnik jednofazowy produkcji Grundfos.

6.8. Stacja zmiękczenia wody

W przypadku nie dotrzymania parametrów dopuszczalnej twardości wody 4^on zaleca się zamontowanie stację zmiękczenia wody o $V = 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$ – HUG Systemy wodne z ustawieniem ręcznym lub automatycznym stopnia twardości (stację projektuje się tylko na potrzeby uzupełniania wody do kotłowni)-wykorzystać istn..

6.9. Uzupełnianie zładu instalacji

Uzupełnianie ubytków wody w instalacji centralnego ogrzewania projektuje się do rozdzielacza powrotnego c.o. za pomocą zaworu ręcznego dn 15.

6.10. Warunki wykonania instalacji

- rury stalowe czarne ze szwem średnie wg PN-80/H-74219 łączone przez spawanie - rozprowadzenie pod stropem kotłowni ,
- łączenie rur przez spawanie
- załamanie trasy przewodów za pomocą kolan giętych o promieniu $R = 3D$
- połączenia z armaturą - na gwint;

6.11. Zabezpieczenia antykorozyjne i termiczne

- po wykonaniu próby ciśnieniowej (ciśnienie 0,9 MPa) przewody i konstrukcje wsporcze należy oczyścić szczotkami drucianymi do III - go stopnia czystości, następnie pomalować dwukrotnie (podkład + warstwa nawierzchniowa) farbą antykorozyjną odporną na temperaturę do 200oC, zgodnie z instrukcją KOR-3A,
- przewody stalowe należy zaizolować otulinami z wełny mineralnej w płaszczu z blachy lub folii aluminiowej dla rur o średnicach dn80-150 o grubości 40 mm, dla rur o średnicach dn150-200 o gr. 50mm

6.12. Badania i odbiory

Całość robót montażowych i próby należy wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych instalacji grzewczych –zeszyt 6" wydane przez COBRTI INSTAL.

6.13. Zagadnienia przeciwpożarowe.

Kotłownia z podręcznym składem opału stanowi odrębną strefę pożarową, kotłownia na paliwa stałe nie jest zaliczana do pomieszczeń zagrożonych wybuchem.

Kotłownia i skład opału należy wyposażać w podręczny sprzęt gaśniczy w postaci po 1 gaśnicy proszkowej 12 kg i jednego koca gaśniczego.

Podczas prac montażowych w kotłowni i składzie opału należy przestrzegać przepisów Zarządzenia nr 7/74 Komendanta Głównego Straży Pożarnej z dnia 7.08.1974 r w sprawie wprowadzenia wytycznych zabezpieczenia p.poż. procesów spawalniczych podczas prac remontowo-budowlanych (Dz. zarz. Rozk. KGSP 1974 nr 304 poz.15).

7. Zalecenia dla Wykonawcy.

Inwestor we własnym zakresie przygotowuje pomieszczenie gaszenia żużla na zewnątrz budynku.

Całość robót montażowych i próby należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP , P.Poż. i normami.

Opracował:

mgr inż. D. Piszczatowska