

# **ZAWARTOŚĆ OPRAWOWANIA TECHNOLOGII KOTŁOWNI**

## **I. CZĘŚĆ OPISOWA**

1. Opis techniczny
2. Wykaz urządzeń
3. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego
4. Uprawnienia projektowe i zaświadczenia PIIB

## **II. CZĘŚĆ GRAFICZNA**

- |                                    |             |
|------------------------------------|-------------|
| 1. Plan sytuacyjny                 | skala 1:500 |
| 2. Rzut kotłowni                   | skala 1:100 |
| 3. Schemat technologiczny kotłowni |             |
| 4. Rysunek kotła                   |             |

# **O P I S   T E C H N I C Z N Y**

**Opis do projektu budowlanego przebudowy istniejącej kotłowni olejowej na kotłownię opalną pelletem w przebudowywanym budynku Urzędu Gminy i Gminnego Ośrodka Kultury w Wydminach.**

## **1. Podstawa opracowania**

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

## **2. Zakres opracowania**

Opracowanie niniejsze obejmuje sporządzenie projektu przebudowy istn kotłowni olejowej na kotłownię z kotłami na biomasę 2x180 kW.

## **3. Opis szczegółowy**

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

W kotłowni istnieje kocioł olejowy o mocy  $Q=100\text{kW}$  , który należy zdemontować i zamontować kotły na biomasę dostosowane do pracy w układzie zamkniętym -2 x180 kW.

W projekcie zaproponowane są kotły do spalania biomasy: peletu oraz zrębków wierzby typu Firematic  $Q_n= 180\text{ kW}$

Zabezpieczenie kotłów nowoprojektowanego zaprojektowano za pomocą naczynia wzbiorczego systemu zamkniętego usytuowanego w kotłowni.

Projektowaną instalację kotłową należy podłączyć do istniejących wymiennianych rozdzielaczy w istniejącej kotłowni oraz podłączyć należy nowe projektowane instalacje c.o. i ciepła technologicznego

W projektowanej kotłowni zaprojektowano 4 obiegi grzewcze oraz jeden obieg c.w.u..

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**

##### **4.1 Układ podawania paliwa z magazynu do zasobnika pośredniego paliwa:**

z nagarniaczem ślimakowym w magazynie paliwa do głowicy podajnika pneumatycznego. Długość podajnika poza pomieszczeniem magazynu zgodnie z projektem technologii podawania paliwa.

Silnik napędzający o mocy dopasowanej do średnicy podajnika .

Podajnik pneumatyczny do kotła o średnicy 60mm z napędem agregatem podciśnienia będącym integralną częścią kotła, sterowanym z jego automatyki. Napędy podajników zabezpieczone przeciążeniowo z układem powiadomienia automatyki.

##### **4.2 Układ zabezpieczenia przed cofnięciem płomienia do pomieszczenia magazynu z zasobnika pośredniego:**

Układ bezkontaktowy z pomiarem poziomu paliwa w zasobniku pośrednim poprzez bramę podczerwieni lub czujnik rotacyjny poziomu paliwa. Zabezpieczenie bezprądowe w postaci klapy zamykającej ( w stanie zaniku napięcia zamykanej siłownikiem mechanicznym o minimalnym momencie 15 Nm z uszczelnieniem odpornym na wysoką temperaturę. Minimalny czas zamknięcia w stanie bezprądowym 20s .

Niezależny układ zabezpieczenia przed wzrostem temperatury w przestrzeni magazynu termostatem typu STB wartość nastawy 90°C z powiadomieniem automatyki kotła.

Niezależny układ zalania zbiornika pośredniego z zbiorników umieszczonych powyżej z monitoringiem poziomu wody poprzez zawór termiczny niezależny od pozostałych zabezpieczeń.

##### **4.3 Podajnik stokera do palnika retortowego:**

Układ zabezpieczenia przed cofnięciem płomienia z palnika retortowego kotła przez ciągły pomiar temperatury podajnika stokera,

Napęd podajnika poprzez przekładnię z silnikiem  $U=65$  obr/min 550W 1,9A z ciągłym pomiarem przeciążeniowym, możliwość cofania podajnika w razie blokady z powiadomieniem automatyki kotła. Podajnika łożyskowany dwustronnie.

##### **4.4 Palnik retortowy kotła:**

Palnik schodkowy z układem podawania powietrza:

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

- b) Pierwotnego niezależnym wentylatorem podmuchowym z płynną regulacją prędkości obrotowej 20-100%
- c) 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.

#### **4.5 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.

#### **4.6 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 s9onde Lambda w zakresie 0-21% realizowana przez automatykę kotła. Układ automatycznego czyszczenia poprzez silnik z napędem podłączonym do automatyki kotła.

#### **4.7 Układ odprowadzenia spalin**

Monitorowany czujnikiem podciśnienia w komorze spalania w zakresie 0-100 Pa poziom optymalny wymagany 35-65 Pa realizowany poprzez niezależny wentylator wyciągowy 1,5 kW max 2800 obr/min sterowany przemiennikiem częstotliwości z automatyki kotła. Średnica przyłączy –

czopuch i komin dn 200 mm. Wkład kominowy ocieplony zastosowany jako wkład kominowy- 2 szt.

#### **4.8 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, zarządzanie dodatkowymi źródłami ciepła – kotły olejowe/gazowe , układem solarnym, 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)

#### **4.9 Szczegółowe dane techniczne kotłów FM**

<b>Dane Techniczne</b>		150(45-150)	180(55-180)
Masa Kotła	kg	980	1370
Sprawność kotła	Vol. %	>93	>93
Min/Max podciśnienie komina mierzone przy czopuchu	mbar	0,05/0,1	0,05/0,1
Maksymalne ciśnienie pracy	bar	3	3
Maksymalna temperatura pracy	°C	95	95
Pojemność wodna kotła	m <sup>2</sup>	254	254

Zasilanie elektryczne (V, Hz, A)		230,50,16	230,50,16
<b>Emisja przy nominalnym obciążeniu</b>			
Temperatura spalin	°C	160	160
Przepływ masowy spalin	kg/s	0,09	0,09
Objętościowa zawartość CO <sub>2</sub>	Vol. %	13	13
<b>Emisja przy częściowym obciążeniu</b>			
Temperatura spalin	°C	~80	~80
Przepływa masowy spalin	kg/s	0,017	0,017
Objętościowa zawartość CO <sub>2</sub>	Vol. %	12,4	12,4

## **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

a) Zapotrzebowanie ciepła na cele centralnego ogrzewania, c.t. i c.w.u. wynosi ok.

$$Q=190\text{kW}$$

### 6.2. Dobór kotła dla potrzeb centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego

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

$$n = \frac{190}{0,93 \times (180)} = 1,2 \text{ szt}$$

W kotłowni winno być zamontowane dwa kotły o mocy 180kW każdy, pracujący w automatyce i kaskadzie.

### 6.3. Zabezpieczenia

#### 6.3.1. Sprawdzenie naczynia wzbiórczego przeponowego dla instalacji kotłowej

Obliczenia wg PN-90/B-02414

- pojemność użytkowa naczynia

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

V - pojemność wodna instalacji V = 2500 l

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

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

- pojemność całkowita naczynia

$$V_n = V_u \times \frac{(p_{\max} + 1)}{(p_{\max} - p_s)} = 71,72 \times \frac{(3 + 1)}{(3 - 1,2)} = 160,2\text{l}$$

- średnica rury wzbiórczej  $d_o=0,7 \times \sqrt{Vu} = 0,7 \times \sqrt{180} = 15,8\text{mm}$  – zgodnie z DTR REFLEX przyjęto  $d_o=25\text{mm}$ .

$$V_{uR} = V_u + V_x E x 10 = 71,2 + 2,5 x 1,0 x 10 = 96,20\text{l}$$

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

$$V_{nR} = V_{uR} \times \frac{(p_{\max} + 1)}{(p_{\max} - p_R)} = 92,2 \times \frac{(3 + 1)}{(3 - 1,2)} = 214l$$

Należy zamontować 2 naczynia przeponowe o pojemności całkowitej  $V_c = 2 \times 200l$  (REFLEX  $p = 3,0$  bar) z rurą dn 25 i zaworem odcinającym zabezpieczonym przed niepożądanym zamknięciem.

### 6.3.2. Naczynie wzbiornicze 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  $V = 2500 l$

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

$\Delta V$  - 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 wzbiorniczej  $d_o = 0,7 \times \sqrt{Vu} = 0,7 \times \sqrt{159} = 8,8mm$  – zgodnie z DTR REFLEX przyjęto  $d_o = 25mm$ .

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

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

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

Zaprojektowano naczynie przeponowe o pojemności całkowitej  $V_c = 400l$  (REFLEX  $p = 3,0$  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 Magna 40-80F firmy Grundfos o wydajności  $V=8,0\text{m}^3/\text{h}$  i wysokości podnoszenia  $h_p=3,0\text{mH}_2\text{O}$ - 2 kpl pomp

#### **6.5. Pompy obiegowe centralnego ogrzewania**

Na poszczególnych ciągach należy zamontować następujące pompy i zawory regulacyjne:

-**Obieg 1** –wlk. Pompy:  $H_d=3500\text{daPa}$  ;  $V=4000\text{l/h}$ ;

-pompa obiegowa MAGMA 32-120 firmy Grundfos-DP

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

-pompa obiegowa MAGMA 32-120 firmy Grundfos-DP

-**Obieg 3 instalacji c.o.proj.** –zalecane wlk. Pompy:  $H_d=4000\text{daPa}$  ;  $V=7000\text{l/h}$ ;

-pompa obiegowa istn. MAGMA 40-120-DP firmy Grundfos

-**Obieg instalacji c.t.** –zalecane wlk. Pompy:  $H_d=3500\text{daPa}$  ;  $V=6000\text{l/h}$ ;

-pompa obiegowa istn. MAGMA 32-80-DP firmy Grundfos

#### **6.6. Pompy obiegowej do przygotowania c.w.u.**

a/. wydajność:

-przepływ wody grzewczej  $3,0\text{ m}^3/\text{h}$

b/. wysokość podnoszenia -20kPa

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

#### **6.7. Pompy cyrkulacyjnej do przygotowania c.w.u.**

a/. wydajność:

-przepływ wody cyrkulacyjnej –  $0,9\text{ m}^3/\text{h}$

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<sup>o</sup>n zaleca się zamontowanie stację zmiękczenia wody o  $V = 1,0 \text{ m}^3/\text{h}$  – HUG Systemy wodne z ustawieniem ręcznym lub automatycznym stopnia twardości (stację projektuje się tylko na potrzeby uzupełniania wody do kotłowni).

### **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 pomieszczenia lokalizacji utylizacji popiołu na zewnątrz budynku.

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

Opracował:

mgr inż. D. Piszczatowska