

# KOTŁOWNIA NA PALIWO STAŁE DLA ZESPOŁU SZKÓŁ MECHANIZACJI ROLNICTWA W PIĄTKU

## 1. OPIS TECHNICZNY.

### 1.1. Podstawa opracowania.

Podstawę opracowania stanowi:

- Umowa z Inwestorem
- Inwentaryzacja pomieszczeń istn. kotłowni
- Uzgodnienia z Inwestorem.
- Polskie Normy i przepisy dotyczące n/w opracowania.

### 1.2. Przedmiot i charakterystyka opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy niskotemperaturowej wodnej kotłowni wbudowanej w budynku głównym Zespołu Szkół Mechanizacji Rolnictwa w Piątku, która zasilać będzie instalację centralnego ogrzewania o parametrach 90/70 °C i podgrzewacz c.w.u. we współpracy z instalacją solarną.

W kotłowni jako źródło ciepła zastosowano kotły typu HDG Bavaria Compact o mocy: jeden kocioł 100kW i dwa kotły o mocy 200 kW, które będą opalane biopaliwem – drewnem.

### **Opis działania technologii.**

Kocioł HDG Compact uruchamiany jest automatycznie przez szafę sterującą kotła. Po napełnieniu komory spalania paliwem czujnik poziomu paliwa uruchamia rozpalamie paliwa. Do

rozpalania wsadu paliwa wykorzystana jest zapalarka wdmuchująca powietrze o wysokiej temperaturze do komory spalania. Powietrze to jest podgrzane elektrycznie do temperatury blisko dwukrotnie wyższej niż temperatura zapłonu drewna. Nastawy czasów napełniania komory spalania paliwem i rozpalania paliwa dokonuje serwis fabryczny HDG Bavaria podczas pierwszego uruchomienia kotła. Praca kotła polega na dążeniu do osiągnięcia określonej temperatury przez własnej lub zbiornika akumulacyjnego. Temperatura wymagana do osiągnięcia w zbiorniku akumulacyjnym nastawiana jest na termostacie zanurzeniowym TC 200 zamontowanym w zbiorniku akumulacyjnym. Po osiągnięciu wymaganej temperatury kocioł przechodzi w fazę wygaszania - czyli dopalania paliwa znajdującego się na palenisku, bez dostarczania kolejnych porcji paliwa do spalania.

Proces spalania w kotle jest ściśle kontrolowany i sterowany przez sondę Lambda poprzez automatyczną regulację proporcji powietrza pierwotnego i wtórnego oraz sterowanie pracą wentylatora głównego.

Pracą całej technologii zawiaduje szafa ze sterownikiem swobodnie programowalnym SPS sterująca pracą kotła (uruchamianiem i wygaszaniem) i jego osprzętu - podajnikami paliwa, pompą mieszającą kotła, napędem zawory mieszającego podnoszenia temperatury wody powrotnej, wentylatorem wyciągowym spalin oraz układem automatycznego odpopielania. Szafa sterująca wymaga zasilania prądem trójfazowym o napięciu 400V. Zasilanie wszystkich elementów technologii odbywa się bezpośrednio z szafy sterującej.

Sterownik kotła pozwala na realizowanie kilku trybów pracy:

- ręczny - bez regulacji,
- automatyczny - serwisowy,
- spaliny - normalna praca przy pełnej regulacji spalania przez sondą Lambda.

Nad bezpieczeństwem pracy kotła czuwa łańcuch zabezpieczeń w skład którego wchodzi następujące elementy:

- czujnik poziomu wody w instalacji,
- czujnik przepełnienia podajnika FRA,
- czujnik przeciążenia silnika podajnika TBZ 150,
- czujnik STB,
- czujnik krańcowy przy drzwiach magazynu paliwa,
- wyłącznik awaryjny,
- uszkodzenie sondy Lambda.

Szafa sterująca pracą kotła nie steruje standardowo obiegami grzewczymi. Obiegi grzewcze będą starowane regulatorem z czujnikiem temperatury zewnętrznej.

Niniejszy projekt przewiduje rozszerzenie szafy sterującej o regulację pogodową wszystkich obiegów CO z mieszaczami i przygotowaniem c.w.u. wg opracowania w zakresie centralnego ogrzewania oraz podgrzewu c.w.u. za pomocą solarów.

### **1.3. Opis projektowanej kotłowni.**

#### **Kotłownia.**

Projektowana kotłownia wodna usytuowana jest w wydzielonym pomieszczeniu budynku szkoły na poziomie piwnic, a magazyn drewna znajduje w sąsiednim pomieszczeniu - bunkrze trzykomorowym paliwa.

Dobre kotły wodne niskotemperaturowe pozwalają w sposób bezpieczny uzyskać wodę grzewczą o parametrach 90/70°C. Kotły wodne będą pracowały w układzie otwartym, w obiegu wymuszonym przez pompy obiegowe kotłów poprzez system akumulacji ciepła oraz wymiennik płytowy LC110-150 produkcji Secespol.

Zład grzewczy będzie zabezpieczony zamkniętym naczyniem wzbiorczym.

Na króćcach zasilających, każdego z kotłów należy zamontować układ zabezpieczenia stanu wody w kotle / w celu niedopuszczenia do suchobiegu /. Pozostałe elementy wyposażenia kotłowni załączono na schemacie technologicznym kotłowni. Instalacja kotłowa, instalacja centralnego ogrzewania będzie napełniana i uzupełniana poprzez urządzenia zmiękczające wodę typu TW25/CH oraz filtr wody TP 10. Uwaga! Przed montażem stacji uzdatniania wody należy dokonać badania jakości wody.

### **Magazyn paliwa.**

Magazyn paliwa stanowi trzykomorowy bunkier podziemny wykonany na poziomie posadzki piwnic. Zastosowano automatyczny podajnik paliwa z zagarniaczem współpracujący z automatyką kotła.

Wymagana ilość paliwa w ciągu roku:

Zapotrzebowanie ciepła:	$Q_A=500\text{kW}$
Czas pracy z pełną mocą w ciągu roku	$b =1600\text{h}$
Szacunkowe zapotrzebowanie energii ( $Q_J=Q_A \times b$ )	$Q_J=800\ 000\text{kWh}$
Wartość opałowa zrębków	$H_u=850\ \text{kWh/mp}$
Sprawność instalacji	$\eta=85\%$
Szacunkowe zużycie paliwa ( $BB=(Q_J/H_u) \times \eta$ )	800 mp

Dla pojedynczego kotła o mocy 200kW zapotrzebowanie opału przy pracy kotła z pełną mocą wynosi 320 mp  
 Czas pracy kotła z jednorazowym napełnieniem zasobnika o wymiarach 4,5mx4,5mx1,3m ( $26\text{m}^3$ ) 5,5 dni

Dla ułatwienia załadunku opału zastosowano część przekrycia bunkra jako ruchomą z napędem elektrycznym.

W związku z budową magazynu paliwa należy przebudować

istniejącą kanalizację sanitarną.

#### **1.4. Izolacja.**

Rurociągi cieplne (projektowane w kotłowni) należy izolować za pomocą otulin Gulfiber typu 7300 z pokryciem warstwą zbrojonej folii aluminiowej o grubości:

-> zasilanie i powrót 30 mm dla średnic 080

-> zasilanie i powrót 20 mm dla pozostałych średnic

#### **1.5. Odprorowadzenie spalin z kotłów.**

Spaliny z każdego kotła odprowadzane będą za pomocą kominów ze stali kwasoodpornej z czopuchami izolowanymi termicznie. Komin powinien być wyposażony w regulator ciągu kominowego oraz otwór rewizyjny - z drzwikami wyczystkowymi.

#### **1.6. Próby hydrauliczne.**

Próbie ciśnieniową instalacji wodnej wykonać zgodnie przyjmując  $p_{pr} = 0,6 \text{ MPa}$  / bez kotła i naczyń wzbiorczych/ ponadto należy wykonać próbę „na gorąco” przez 72 godz. Na maksymalne parametry pracy instalacji c.o. Próby i odbiór instalacji przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru kotłowni na paliwa stałe.

#### **1.7. Zabezpieczenie antykorozyjne.**

Rurociągi z rur stalowych czarnych należy zabezpieczyć antykorozyjnie zgodnie z instrukcją KOR - 3A poprzez oczyszczenie do

3 stopnia czystości, a następnie dwukrotnie pomalować farbą antykorozyjną podkładową oraz dwukrotnie pomalować emalią nawierzchniową antykorozyjną termoodporną.

## **2.Uwagi końcowe.**

- Montaż i rozruch kotłów przeprowadzić ściśle wg. instrukcji producenta kotłów i podajnika.
- Przed uruchomieniem kotłowni Inwestor powinien zlecić opracowanie instrukcji obsługi kotłowni.

Instrukcja powinna zawierać opis wszystkich prac regulacyjno - konserwacyjnych, mających wpływ na prawidłową pracę kotłowni wraz z częstotliwością ich wykonywania. Instrukcja powinna być umieszczona w widocznym miejscu w pomieszczeniu kotłów.

Wszystkie roboty powinny odbyć się zgodnie z wytycznymi „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych cz.11. Instalacje sanitarne i przemysłowe.

Przewidywane zapotrzebowanie roczne paliwa-węgla wynosi 60ton.

## **3.Wytyczne dla branż.**

### **3.1. Budowlana.**

#### Pomieszczenie kotłowni.

- Wykonać posadzkę z gładką powierzchnią.
- Zamontować drzwi wejściowe do kotłowni na dymoszczelne (odporność ogniowa 60 min.) o wym. 90/200 cm, (które to drzwi otwierane będą na zewnątrz kotłowni, z zamknięciem bezklamkowym, otwierające się z kotłowni pod naciskiem, zgodnie z częścią

rysunkową)

- Wykonać fundamenty pod kotły i podajniki oraz bunkier magazynu paliwa z posadzką oraz przekryciem
- Wykonać lejki spustowe z odprowadzeniem do studzienki schładzającej
- Ściany pomieszczenia pomalować dwukrotnie farbą emulsyjną w kolorze białym lub wyłożyć do 2 m glazurą.
- Zamurować przejścia.

### **3.2 Elektryczna.**

- Wykonać sztuczne oświetlenie o natężeniu 150 Lx.
- Wszystkie urządzenia kotłowni zasilić oddzielnym obwodem wyprowadzonym z tablicy głównej budynku.
- Wykonać ochronę urządzeń elektrycznych przez zerowanie.
- Zaprojektować i wykonać połączenia wyrównawcze urządzeń technologicznych.
- Wykonać instalację elektryczną zasilającą kotły, podajnik, pompy kotłowe, siłowniki, regulator obiegu grzewczych, pompy obiegowe c.o.
- zaworów mieszających.
- Wykonać gniazda wtykowe 1 x 220V i 1 x 24 V. Kotłownię wyposażać w instalację oświetleniową hermetyczną.

Kotłownię wyposażać w zewnętrzną optyczną i akustyczną sygnalizację stanów awaryjnych, którą należy umieścić w miejscu stałego dyżuru lub umieścić na zewnątrz kotłowni. Należy wykonać rozdzielnię elektryczną oraz zamontować dostępny z zewnątrz wyłącznik prądu (AWP). Awaryjny wyłącznik prądu powinien być oznakowany w sposób trwały i czytelny.

- Wykonać dodatkową ochronę przeciwporażeniową.
  - uziemić kotły,
  - zastosować wyłączniki ochronne różnicowe prądowe
  - samoczynne szybkie wyłączenie zwarć faz z ziemią

przez zabezpieczenie nadmiarowe dla wszystkich obwodów.

#### **4. Zagadnienia BHP.**

Projektowana kotłownia jest bezpieczna i nie stwarza zagrożenia dla otoczenia. Została zaprojektowana zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Do obsługi kotłowni wymagane są osoby przeszkolone w zakresie znajomości działania całej instalacji kotłowej oraz znajomości przepisów bhp i p.poż. Rozruch, uruchomienie i eksploatacja kotłowni łącznie z instalacją c.o. powinno nastąpić po uprzednim opracowaniu instrukcji obsługi oraz sprawdzeniu jej znajomości przez konserwatora. W instrukcji powinny być uwzględnione warunki bhp i zagadnienia p.poż. Poszczególne urządzenia, zwłaszcza kotły należy obsługiwać zgodnie z fabrycznymi dokumentami DTR. Pracownicy obsługujący kotłownię powinni posiadać odpowiednie zaświadczenia kwalifikacyjne.

#### **5. Zagadnienia przeciwpożarowe.**

Kotłownia stanowi odrębną strefę pożarową.

Kotłownia nie należy do pomieszczeń zagrożonych wybuchem.

Pomieszczenie kotłowni stanowi strefę pożarową o obciążeniu ogniowym 500 MJ/m<sup>2</sup>. Ściany kotłowni sąsiadujące z pomieszczeniami sąsiednimi powinny posiadać 60 minutową odporność ogniową. Strop o odporności ogniowej 60 min, a drzwi wejściowo - wyjściowe mają posiadać odporność ogniową 60 minut.

➤ Pomieszczenie kotłowni należy wyposażać w;

- po 1 szt. gaśnica pianowa GWP 12x;
- po 1 szt. koc gaśniczy TS II.

Sprzęt powinien znajdować się przy drzwiach wejściowych pomieszczenia.

## **6. Zatrudnienie i warunki socjalno - bytowe.**

Eksplatacja kotłowni z uwagi na automatyczne sterowanie nie wymaga stałego przebywania obsługi w kotłowni lecz tylko okresowy dozór np. 12 do 24 godziny, w celu sprawdzenia prawidłowości działania urządzeń i zasypu węgla. Kotłownię będzie obsługiwał okresowo konserwator wyznaczony przez Właściciela obiektu.

## **7. Stany alarmowe.**

Przewidziano wyprowadzenie na zewnątrz pomieszczenia kotłowni sygnalizacji akustyczno - wizualnej. Zagadnienie to stanowi część opracowania branży elektrycznej dla kotłowni.

## **8. Zestawienie podstawowych urządzeń i materiałów kotłowni.**

<i>Póz.</i>	<i>Wyszczególnienie</i>	<i>Ilość szt.</i>	<i>Producent Katalog</i>
1.	Kocioł typu HDG Bavaria Compact o mocy 200kW	2 kpl.	PGK System 86-031 Osielsko ul.Rumiankowa 9 www.pgksystem.pl
1-1.	Kocioł typu HDG Bavaria Compact o mocy 100kW	1 kpl.	j.w.

3.	Szafa sterująca pracą kotła i podajników paliwa	3 kpl.	j.w.
4.	Podajnik paliwa C150/C200	2 kpl.	j.w.
1-4	Podajnik paliwa C49/C100	1 kpl.	j.w.
6	Podajnik ślimakowy paliwa z nagarniaczem typ FRA 4,5	3 kpl.	j.w.
7	Czujnik przepełnienia zasypu podajnika C150 i C49	3 kpl.	j.w.
8	Odpylacz rotacyjny z wentylatorem wyciągowym R5-HKS	2	j.w.
9	Pompa obiegu kotła UPS40-60/2F	2	Grundfoss
10	Pompa obiegu kotła UPS32-60 F	1	Grundfoss
11, 11-1	Chłodnica bezpieczeństwa	3	PGK System 86-031 Osielsko ul.Rumiankowa 9 www.pgksystem.pl
12	Zawór bezpieczeństwa termicznego	3	PGK System 86-031 Osielsko ul.Rumiankowa 9 www.pgksystem.pl
13, 1-13	Czujnik poziomu wody w instalacji	3	PGK System 86-031 Osielsko ul.Rumiankowa 9 www.pgksystem.pl
14	Termostat zanurzeniowy z tuleja	1	j.w.
15	Zbiornik akumulacyjny PS 2000	3	j.w.
16	Rozdzielacz dn125	2 kpl.	
17- 1,2,3 ,4,	Obiegi grzewcze wg opracowania PT Instalacji c.o.		
18	j.w.		
19	Pompa ładująca UPS32-60 F	1	Grundfoss
20	Obiegi grzewcze wg opracowania PT Instalacji c.o.		

21	Podgrzewacz c.w.u. wg Projektu podgrzewu c.w.u. za pomocą solarów		
22	Stacja zmiękczenia wody 1,5 do 2 m3/h	1 kpl.	TWA
23	Pompa ładowania wymiennika pompa o wydajności 25 m3/h i wysokości podnoszenia 4,0 m, sterowanie elektroniczne	1 kpl.	TWA
24	Zawór zwrotny do wody gorącej dn100	1	Hurtownia artykułów
25	Zawór kulowy do wody gorącej dn100	2	Hurtownia artykułów
26	Regulator obiegów grzewczych wraz z czujnikami i okablowaniem	1 kpl	
WP	Wymiennik LC110 - 150	1 kpl.	Secespol
FO	Filtroomulnik dn 100	1 kpl.	Hurtownia artykułów
	<b><u>MATERIAŁY</u></b>		
1	Zawór kulowy do wody gorącej dn80	6	Hurtownia artykułów
2	Zawór kulowy do wody gorącej dn65	3	Hurtownia artykułów sanitarnych.
3	Zawór zwrotny do wody gorącej dn80	2	Hurtownia artykułów
4	Zawór zwrotny do wody gorącej dn65	1	Hurtownia artykułów
5	Zawór zwrotny do wody gorącej dn65	6	Hurtownia artykułów
6	Zawór kulowy do wody gorącej dn32	6	Hurtownia artykułów
ZB1	Zawór bezpieczeństwa 1 ½" SYR1915	1	Hurtownia artykułów
NWZ	Wg PT instalacji centralnego ogrzewania	1	
Mn	Manometr tarczowy 1 MPa	9	Hurtownia artykułów
T	Termometr tarczowy 100°C	19	Hurtownia artykułów
11, 12	Zawór kulowy do wody zimnej dn25	6	Hurtownia artykułów
13, 14	Zawór zwrotny do wody zimnej dn25	3	Hurtownia artykułów

Opracował:  
mgr inż. Zbigniew Cebula