

**Opis kotła na biomasę o mocy 115 kW projektowanego do kotłowni
w Zespole Szkół w Michałowie gm. Sulów**

Kotłownia zautomatyzowana której źródłem ciepła jest kocioł o mocy 115 kW – opis ogólny

Biomasowe kotłownie zautomatyzowane to kotłownie z kotłami automatycznymi, opalanymi pelletami drzewnymi lub zrębkami. .

Dane techniczne kotła automatycznego o mocy 115 kW

- moc znamionowa 115 kW +/- 1%
- zakres regulacji mocy od 34,5 kW – 115 kW
- współczynnik sprawności przy mocy znamionowej przy spalaniu zrębków i pellet – nie mniej niż 91,3%
- temperatura spalin 150 – 230 °C
- pojemność wodna min. 225 dcm³
- współczynnik obciążenia cieplnego kotła min. – 2,0 dcm³/kW
- klasa kotła :5
- dopuszczalne ciśnienie robocze 3 bar
- max. temperatura zasilania 95 °C
- emisja spalin przy 13% nadmiarze tlenu w spalinach dla pelletu drzewnego:
max CO – 4 mg/m³, pył < 15 mg/m³,
dla zrębki drzewnej:
max CO – 30 mg/m³, pył – 20 mg/m³

Kocioł spełnia następujące wymagania techniczne i konstrukcyjne:

- chłodzony powietrzem ruszt schodkowy wykonany ze stali odpornej na paliwa o dużej zawartości wilgoci i paliw zawierających m.in. chlor
- pionowy wymiennik ciepła – z płaskich powierzchni
- śluza komorowa spełniająca m.in. funkcje:
 - zabezpieczenia p.poż. podawanego paliwa,
 - gwarantująca odcięcie komory spalania od komory podajników,
 - wyrównywania ciśnień,
 - posiadająca mechanizm tnący większe frakcje paliwa
- możliwość regulacji powietrza pierwotnego i wtórnego oraz układu dozowania paliwa za pomocą mechanizmów nastawnych
- płynnie regulowana moc kotła w zakresie 30-100% mocy
- zintegrowane sterowanie procesem spalania z wykorzystaniem czujnika spalin i za pomocą sondy Lambda
- automatyczny zapłon przy pomocy wentylatora gorącego powietrza
- automatyczny system czyszczenia powierzchni wymienników ciepła
- automatyczny system odpopielania do dwóch zewnętrznych pojemników o pojemności 80 dcm³/każdy
- korpus kotła wykonany ze stali o grubości 4-5 mm (gwarancja na korpus kotła 5 lat)

- wbudowana wewnątrz chłodnica bezpieczeństwa umożliwiająca pracę w układzie hydraulicznym zamkniętym

Opis działania technologii

Kocioł automatycznie przez szafę sterującą kotła. Po napełnieniu komory spalania paliwem czujnik poziomu paliwa uruchamia rozpalanie 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 producenta podczas pierwszego uruchomienia kotła. Praca kotła polega na dążeniu do osiągnięcia określonej temperatury własnej lub zbiornika akumulacyjnego. Temperatura wymagana do osiągnięcia w zbiorniku akumulacyjnym nastawiana jest na dwóch czujnikach zamontowanych 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.

Sam 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 zaworu mieszającego podnoszenia temperatury wody powrotnej, wentylatorem wyciągowym spalin oraz układem automatycznego odpopielania. Szafa sterująca wymaga zasilenia prądem trójfazowym o napięciu 400 V. Zasilanie wszystkich elementów technologii odbywa się bezpośrednio z szafy sterującej, lub za pośrednictwem kotła - wtyczki zasilające wbudowane w kocioł. 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,
- sygnalizacja uszkodzenia sondy Lambda.

Szafa sterująca pracą kotła nie steruje standardowo obiegami grzewczymi. Istnieje możliwość rozszerzenia szafy sterującej o regulację pogodową dowolną ilością obiegów CO z mieszaczami i przygotowaniem c.w.u. W przypadku zainteresowania tym rozwiązaniem, należy dostawcę kotła poinformować o ilości i rodzaju obiegów grzewczych jakimi należy sterować. Informacja ta powinna się pojawić już na etapie zapytania ofertowego.

Automatyka i sterowanie kotłowni zautomatyzowanej z kotłem 115 kW

Bezobsługową pracę kotłowni zapewnia szafa sterująca. Pracująca w oparciu o sterownik swobodnie programowalny SPS, z przejrzystym wyświetlaczem i menu w języku polskim. Pozwala na łatwą i komfortową komunikację obsługi z urządzeniem. Za pośrednictwem szafy zasilane są wszystkie urządzenia peryferyjne, wchodzące w skład technologii. W pracach instalatorskich wymagane jest zasilanie szafy sterującej prądem trójfazowym ~400 V, poprzez zabezpieczenie 25 A, o mocy elektrycznej odpowiadającej mocy zainstalowanych odbiorników (ok. 4-5 kW).

Szafa sterująca kotła zapewnia realizację następujących funkcji:

- zasilanie i zarządzanie pracą układów podawania paliwa
- zarządzanie pracą kotła, jego automatycznym uruchomieniem, automatycznym zapłonem paliwa, zarządzanie wytwarzaniem ciepła i wygaszaniem, systemem odpopielania, systemem czyszczenia wymiennika
- zasilanie i zarządzanie pracą układu podnoszenia temperatury powrotu
- zarządzanie pracą układu akumulacji ciepła
- zasilanie i zarządzanie pracą wentylatora wyciągowego
- sterowanie funkcjami ochronnymi (przewietrzanie kotła, diagnostyczne uruchamianie mechanizmów i napędów, ochrona przed zamarznięciem)

Na wyświetlaczu pokazywane są aktualne parametry pracy kotła, informacje o ewentualnych zaistniałych usterkach, oraz widoczne są nastawy serwisowe i eksploatacyjne technologii.

Zapotrzebowanie na moc elektryczną:

pobór mocy do 5 kW, zasilanie 400 V, zabezpieczenie 25 A

Układ podnoszenia temperatury powrotu

Jednym z podstawowych i najważniejszych wymogów stawianym instalacjom grzewczym zasilanym kotłem 115 kW jest układ podnoszenia temperatury wody powrotnej. Dla projektowanego kotła układ składa się z pompy obiegu kotłowego np. WILO Stratos 30/ 1-8 i zaworu mieszającego 3-drogowego DN40 z napędem SM 4.10. Zadaniem tego układu jest zapewnienie temperatury czynnika grzewczego powracającego do kotła na poziomie minimum 60 °C.

Układ podawania i magazynowania paliwa

Z magazynu paliwo podawane jest do kotła poprzez podajnik ślimakowy o średnicy 160 mm. Zakończony jest on nagarniaczem piórowym. Układ i wymiary podajników zgodne z dokumentacją. Podajnik ślimakowy zasilany jest silnikiem o mocy 0,75 kW.

Do napełniania magazynu dostarczanego przez dostawcę paliwa służy zabudowany w specjalnym bunkrze podajnik ślimakowy o średnicy ślimaka 300 mm i wydajności 40 m³/h. Długość podajnika zgodnie z dokumentacją. Wykonanie bunkra wg dokumentacji budowlanej. Bunkier musi być zamknięty od góry klapą chroniąc go przed zalaniem i zawilgoceniem paliwa.

Kocioł ma być wyposażony w układ spalinowy z systemem odzysku ciepła ze spalin

Spaliny po wyjściu z kotła trafiają do ekonomizera wykonanego ze stali węglowej. Zastosowane zostały w nim żebrowane rury eliptyczne cynkowane ogniowo o podziałce żeber 3,5 mm. Wyposażony w by-pass, żaluzję oraz stożki przyłączeniowe. Spaliny o przepływie 268kg/h schładzane są z 200°C do 130°C. Woda powrotna podgrzewana jest z temperatury 60°C do 63°C w ilości 1,7m³/h.

Uzyskana moc ekonomizera to 5,84 kW. Ekonomizer został zaprojektowany i wyprodukowany zgodnie z przepisami AD200 oraz dyrektywa ciśnieniową 97/23/WE.

Za ekonomizerem dla poprawy ciągu spalinowego zastosowano wentylator wyciągowy z system regulacji podciśnienia spalin. System ten zabezpiecza użytkownika przed ewentualnym zjawiskiem wybuchu spalin i podtrzymuje stałe podciśnienie w instalacji kominowej.

Wentylator posiada następujące parametry: 3 x 400V, 180W, 2790 U/min.

Centralny układ odpopielania kotła

Kocioł wyposażony jest w system centralnego układu odpopielania składającego się z dwóch pośrednich zbiorników o poj 80 dcm³.

System akumulacji ciepła

Zastosowanie zbiornika akumulacyjnego zgodnie z dokumentacją. W układzie hydraulicznym zastosowano zasobnik buforowy o pojemności 2000 litrów wyposażonym w króćce o średnicy DN65 . System akumulacji ciepła realizowany jest przy pomocy cylindrycznych stojących zbiorników wykonanych z blachy stalowej grubości 3 - 4 mm St 37-2 wg DIN 4753.

Izolacja - 100 mm grubości pianka poliuretanowa z płaszczem z tworzywa PCV w kolorze srebrnym (RAL 9006). Izolacja i zbiornik dostarczone są osobno, należy dokonać montażu płaszcza izolacyjnego na budowie, przed przystąpieniem do podłączania przewodów instalacji.