

Opis funkcjonowania systemu przeznaczonego do spalania biomasy.

1. Założenia	2
1.1 Podstawowe dane techniczne układu	2
2. Zastawienie urządzeń układu	3
3. Opis funkcjonowania urządzeń układu	3
3.1 Magazyn paliwa.....	3
3.2 Podajnik paliwa do komory spalania	4
3.3 Układ kotłowy	5
3.4 Komora spalania	6
3.5 Układ usuwania popiołu	8
3.6 Układ odprowadzania i oczyszczania spalin	8
3.6 AKPiA - aparatura kontrolno pomiarowa i automatyka kotłowni	9

1. Założenia

Konstrukcje naszych kotłów zostały opracowane na podstawie wieloletniej współpracy z firmami z Danii, takimi jak: Eurotherm, Justsen, Pilewang, Kopernicus.

Kotły naszej produkcji przeznaczone są do spalania różnego rodzaju biomasy takiej jak: zrębki drewna, rozdrobniona słoma, pellet drzewny, pellet słomiany, ziarno zbóż, odpady po produkcyjne, takie jak: łupiny orzechów, pestki owoców itp...

Kotły nasze z powodzeniem pracują w wielu krajach Europy: Polsce, Danii, Niemczech, Francji, Wielkiej Brytanii.

Nasze kotły jako jedne z niewielu umożliwiają spalania biomasy sezonowej (jednorocznej): ziarno zbóż (np. owies), pellet słomiany, rozdrobniona słoma.

Oferujemy dwa systemy przeznaczone do spalania biomasy:

- system przeznaczony do spalania „suchej biomasy” o wilgotności do 15%,
- system przeznaczony do spalania „mokrej biomasy” o wilgotności do 45%.

Oba te systemy mogą pracować z kotłami Granpal Medium o mocy od 200 kW do 800 kW lub Granpal Mega od 1000 kW do 7000 kW.

Systemy te wyposażone są w kompletną automatykę pozwalającą kontrolować pracę kotłowni od momentu podania paliwa z magazyny poprzez jego spalania, aż po usunięcie popiołu i odprowadzenie spalin.

1.1 Podstawowe dane techniczne układu

Łączna moc kotłowni	od 200 kW do 7000 kW
Czynnik grzewczy	woda
Parametry robocze czynnika	90/70 st.C
Ciśnienie robocze	3,5 bar
Paliwo	- biomasa o wilgotności do 15% (np. pellet drzewny, agropellet, ziarno zbóż itd...) - biomasa o wilgotności do 45% (np. zrębka drewna)
Temp. gazów spalinowych	180 - 240 st.C
Sprawność kotła	87%

2. Zastawienie urządzeń układu

1	Kocioł Granpal Medium lub Mega o mocy od 200 kW do 7000 kW - część wymiennikowa kotła z opcjonalnym systemem automatycznego czyszczenia płomieniówek, - podstawa kotła z ruchomym rusztem, - stoker lub pusher (podajnik doprowadzający paliwo do komory spalania), - układ odpopielania, - układ automatyki kotła. - wentylatory powietrza pierwotnego i wtórnego - wentylator wyciągowy
2	Podajnik z magazynu paliwa do kotła
3	Magazyn paliwa: silos lub magazyn z ruchomą podłogą.
4	Układ odprowadzania spalin - multicyklon - komin
5	Montaż urządzeń, pierwsze uruchomienie, szkolenie obsługi.

3. Opis funkcjonowania urządzeń układu

3.1 Magazyn paliwa

Kocioł posiada własny magazyn paliwa, którym może być silos (dla kotła na „suchą biomasę”, np.: pellet) lub magazyn paliwa z ruchomą podłogą (dla kotła na „mokrą biomasę”, np. zrębka drewna). Magazyn paliwa jest zintegrowany z automatycznym systemem podawania paliwa do kotła. Paliwo z magazynu podawane jest przenośnikiem, który transportuje paliwo do przenośnika podającego paliwo bezpośrednio do komory spalania kotła. Podajnik do komory spalania typu stoker lub pusher wyposażony jest w system "strażaka", zapobiegający przed cofnięciem się płomienia do magazynu paliwa.



3.2 Podajnik paliwa do komory spalania

Do komory spalania paliwo podawane jest za pomocą podajnika typu stoker lub podajnika typu pusher. O zastosowaniu jednego z dwóch podanych typów podajników decyduje moc kotła oraz rodzaj paliwa. Oba typy podajników zapewniają podawanie optymalnej ilości paliwa do kotła w zależności od poboru mocy z kotła.



Podajnik paliwa wyposażony jest w system zabezpieczający przeciwko wstecznemu zapłonowi (cofnięcie się płomienia z komory paleniskowej do podajnika). Na obudowie podajnika paleniska umieszczone są dwa czujniki podające sygnał przy temperaturze 50 st.C (termostat ogniowy) oraz przy max temperaturze 55 st.C (termostatyczny zawór bezpośredniego działania). Sygnał z termostatu ogniowego zatrzymuje system, który może być ponownie uruchomiony po dokonaniu przez obsługę de blokady na szafie sterowniczej. Przy temperaturze ok. 55 st.C, termostatyczny zawór bezpośredniego działania otwiera się. W momencie otwarcia zaworu, podajnik wraz ze służą są zalewane wodą. Zawór zamyka się samoczynnie po obniżeniu się temperatury czujki (ustąpienie płomienia).



3.3 Układ kotłowy

Kotły Granpal Medium i Mega zostały specjalnie zaprojektowany do odzysku ciepła ze spalania biomasy. Kotły Granpal Medium i Mega produkowane są w dwóch typach:

- przeznaczony do spalania „suchej biomasy” o wilgotności do 15% (pellet drzewny, agropellet, ziarno zbóż, pestki owoców),
- przeznaczony do spalania „mokrej biomasy” o wilgotności do 45% (zrębka drewna).

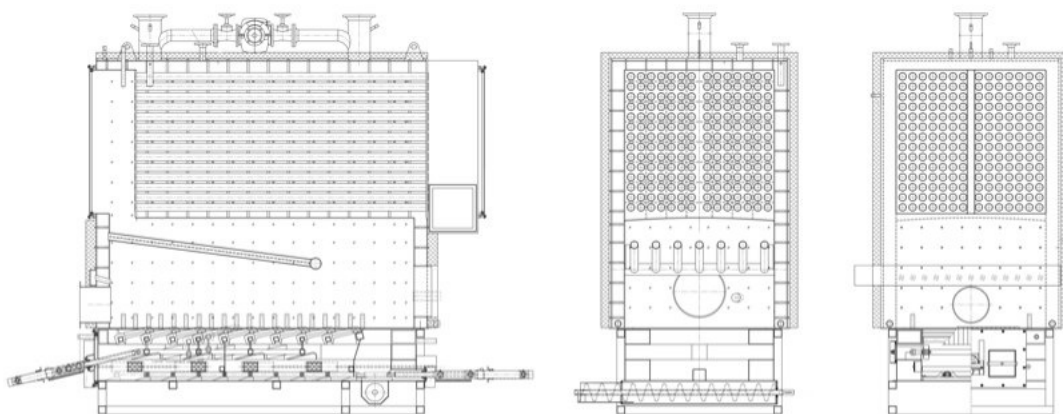
Kocioł Granpal Medium i Mega składa się z części komory spalania z rusztem i części wymiennikowej. Część wodna paleniska wykonana w oparciu o ściany szczelne posadowiona jest bezpośrednio na ruszcie. Część wymiennikowa wykonana jest jako płomieniówkowa, wyposażona może być w automatyczny system czyszczenia płomieniówek.

Zastosowane drzwiczki inspekcyjne umożliwiają łatwy dostęp do wnętrza i bezproblemowe czyszczenie.

Komora spalania wyposażona została w ruchomy ruszt umożliwiający dokładne, równomierne rozprowadzanie paliwa wewnątrz komory. W komorze spalania można wydzielić trzy sekcje (dla kotła na „mokrą biomasę”) lub dwie sekcje (dla kotła na „suchą biomasę”). W pierwszej sekcji następuje suszenie paliwa (w kotle na „mokrą biomasę”), w drugiej spalanie właściwe, a w trzeciej dopalane są resztki paliwa, a części niepalne, żużel, popiół opadają do komory odpopielania, a następnie wygarniane są do przenośnika odpopielania, który transportuje popiół do pojemnika. Kocioł na „suchą” biomasę pozbawiony jest sekcji przeznaczonej do suszenia paliwa.

Ruszt złożony z ruchomych elementów został zaprojektowany tak aby w sposób maksymalnie efektywny spalać zarówno „mokrą” jak i „suchą” biomasę. Chłodzenie wodą rusztu zapewnia znaczne zmniejszenie zużycia jego elementów poprzez obniżenie temperatury, pozwala to także w znacznym stopniu na obniżenie zjawiska tworzenia się szlaki.

Przykładowy schemat budowy kotła:





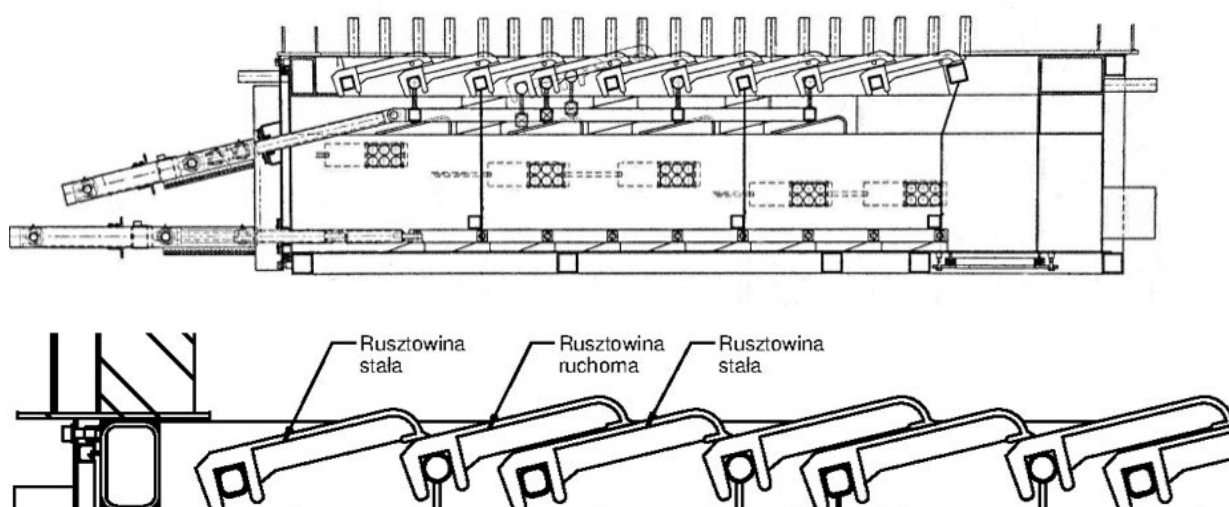
3.4 Komora spalania

W komorze spalania znajduje się ruszt ruchomy (posuwisto – zwrotny), składający się z 3 stref spalania dla kotła na „mokrą biomasę” lub 2 stref dla kotła na „suchą biomasę”. Przestrzeń pod rusztem ukształtowana tak, aby zachować możliwość regulacji podawanego powietrza. Ruszt spełnia funkcję paleniska, mającą na celu dostarczanie i spalenie paliwa. Palenisko zaopatrzone jest w wentylator powietrza pierwotnego dostarczającego część powietrza do spalania. Wentylator ten pracuje ze zmienną wydajnością zależnie od obciążenia kotła. Konstrukcja rusztu posiada regulowane wloty powietrza skierowane pod rusztowiny, tworząc niezależne strefy spalania. Taki system umożliwia optymalny rozdział powietrza na całą powierzchnię rusztu. Rozdział powietrza ustawiany jest zależnie od rodzaju paliwa i jego wilgotności. Powietrze jest rozprowadzane przez kanaliki szczelinowe w rusztowinach. Część rusztu chłodzona jest wodą.

Ponadto palenisko zaopatrzone jest w wentylator powietrza wtórnego. Powietrze to, do komory paleniskowej doprowadzane jest specjalnymi dyszami i kanalikami. Ilość doprowadzanego powietrza przez ten wentylator uzależniana jest od poziomu O_2 w spalinach opuszczających kocioł. Regulacja ta odbywa się za pomocą falownika sterowanego regulatorem tlenu - sondą lambda umieszczonym za kotłem.

Paliwo doprowadzone jest na ruszt podajnikiem typu stoker lub pusher. Palące się na ruszcie paliwo jest przesuwane za pomocą ruchu posuwisto - zwrotnego rusztowin. Rusztowiny są wprawiane w ruch posuwisto - zwrotny siłownikami hydraulicznymi napędzanymi stacją hydrauliczną. Prędkość ruchu posuwistego, powrotnego i czasu postoju w położeniach krańcowych jest ustalana w zależności od rodzaju paliwa i jego wilgotności. Po spaleniu popiół z rusztowin opada do komory odpopielania, a następnie do przenośnika usuwającego popiół. Popiół, który przedostanie się pomiędzy rusztem, opadnie do przestrzeni podpaleniskowej. Popiół ten jest stamtąd usuwany za pomocą przenośnika.

Przykładowy schemat budowy rusztu:



3.5 Układ usuwania popiołu

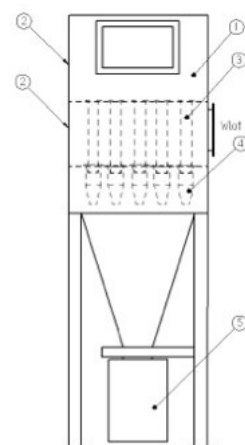
Każdy kocioł wyposażony jest w automatyczny system odpopielania usytuowany na końcu rusztu. Większość popiołu opada na końcu rusztu do komory pod którą znajduje się przenośnik odpopielania odbierający popiół. Część popiołu, który opada poprzez ruszt w trakcie spalania jest również wygarniany do przenośnika odpopielania, następnie cały popiół usuwany jest do pojemnika na popiół usytuowanego przy kotle.

3.6 Układ odprowadzania i oczyszczania spalin

Do oczyszczania spalin w systemie z kotłami Granpal Medium i Mega zastosować można multicyklon. Jest to urządzenie składające się z wielu małych cyklonów. Ilość pojedynczych cyklonów, z których składa się multicyklon zależy od ilości spalin, innymi słowy od mocy kotła. Zastosowanie multicyklonu pozwala na dokładniejsze oczyszczanie spalin, pozwalające zredukować emisję zanieczyszczeń do atmosfery.

Układ odprowadzania i oczyszczania spalin składa się:

- multicyklon ze śluzą, zaizolowany,
- wentylator wyciągowy,
- elementy łączące, kanały spalin,
- komin.



3.6 AKPiA - aparatura kontrolno pomiarowa i automatyka kotłowni

Układ sterowania pozwala kontrolować proces spalania w każdym momencie, począwszy od podawania paliwa, poprzez spalanie, aż do usunięcia popiołu i spalin. Zastosowanie sondy lambda (tlenomierza) umożliwia bardzo efektywne i ekonomiczne wykorzystanie paliwa. Monitorowanie na bieżąco wszystkich urządzeń pozwala w pełni kontrolować pracę systemu, a informacje o wszelkich alarmach są przesyłane zdalnie.

Sterowanie kotła:

Kompletne sterowanie dla instalacji kotłowni steruje i nadzoruje zespół kotła, paleniska, i transport materiału do kotła. Obwody regulacyjne zintegrowane w sterowniku umożliwiają spalanie ze stałymi niskimi emisjami przy zastosowaniu różnego rodzaju paliwa.

Regulacja mocy:

Moc paleniska będzie automatycznie dopasowana do zapotrzebowania mocy. Za wielkość wiodącą służy temperatura wyjściowa z kotła. Regulacja mocy oblicza wielkości zadane dla ilości powietrza w celu optymalizacji spalania. Za pomocą tej regulacji mocy można uzyskać bardzo długie cykle załączenia, które redukują zarówno wartość emisji jak również straty postojowe.

Optymalizacja spalania:

Potrzebną ilość paliwa dodaje się na podstawie zadanej mocy kotła. Ten sposób zapewnia się, że spalanie będzie przebiegać w optymalnym stanie ruchu.

Regulacja nadmiaru powietrza:

Na podstawie nadmiaru powietrza zmierzonego w spalinach (kontrola poziomu) O_2 w spalinach) wartości zadane ilości powietrza będą skorygowane w takim zakresie, że spalanie będzie prowadzone przy optymalnym nadmiarze powietrza.

Regulacja podciśnienia:

Założeniem do optymalnego spalania jest także utrzymywanie w palenisku równego podciśnienia. Podciśnienie jest utrzymywane na stałym poziomie przez regulację obrotów wentylatora wyciągowego spalin, za pomocą przetwornicy częstotliwości także przy zmiennej mocy.

Obsługa i informacja:

Bardzo prosta obsługa sterowania instalacjami następuje za pomocą panelu operatorskiego, przycisków i przełączników funkcyjnych. Zastosowanie panelu operatorskiego pozwala na szybki dostęp do wszystkich informacji tj. jak stan ruchu, dane ruchowe, dane regulacyjne i dane instalacji.

Szafa sterownicza - oprogramowanie z następującymi działaniami (funkcjami):

- regulacja mocy między 25 – 100%,
- optymalizacja spalania,
- regulacja podciśnienia,
- programowalny rozruch i wyłączenie instalacji,
- sterowanie rusztu w odniesieniu do mocy i paliwa
- nadzór temperatury wyjściowej z kotła z termostatem bezpieczeństwa,
- meldunki na wyświetlaczu dotykowym i alarmowanie zakłóceń.

