

dr inż. John Rizzon, Mitsubishi Hitachi Power Systems Europe (MHPSE) |

# Udoskonalona technologia termicznego przekształcania odpadów

**M**HPSE zrealizowało dostawy kilku rusztów oraz kotłów do różnych zastosowań w ramach instalacji do termicznego przekształcania odpadów. W przyszłości spalarnie będą musiały być przystosowane do opalania paliwami o wyższej wartości opałowej, przy prowadzeniu ruchu instalacji w szerokim zakresie regulacji. Podczas realizacji projektów, MHPSE udoskonaliło opracowane przez siebie układy rusztowe chłodzone powietrzem oraz wodą.

W celu zwiększenia sprawności instalacji stosowane będą kotły na wyższe parametry pary. Podwyższenie sprawności będzie uwarunkowane doбором właściwych materiałów oraz zastosowaniem odpowiednich wykładzin żaroodpornych i wydajnych systemów czyszczenia kotła. Poziomy emisji spalin zostaną w przyszłości obniżone, przy czym należy zwrócić szczególną uwagę na poziom emisji tlenków azotu, który zostanie obniżony z aktualnie obowiązującej wartości 200 na < 100 mg/Nm<sup>3</sup>. Spełnienie tak wysokich wymagań będzie możliwe poprzez optymalizację procesu spalania i zastosowanie regulowanego procesu odazotowania z wykorzystaniem metody SNCR (selektywna niekatalityczna redukcja tlenków azotu).

## ■ Charakterystyka paliwa w procesie spalania

Przepisy Unii Europejskiej narzucają wymóg efektywnego sortowania i wstępnej obróbki odpadów, przed ich wykorzystaniem, jako paliwo w procesie spalania. Wytwarzane paliwa na bazie odpadów (RDF) będą charakteryzowały się wyższą wartością opałową, niższą zawartością substancji organicznych

oraz popiołu, ale jednocześnie także wyższą zawartością chloru, siarki oraz metali ciężkich. Wyższa wartość opałowa jest przyczyną wyższych temperatur adiabatyicznego procesu spalania, przez co większej uwagi wymagają powierzchnia rusztu oraz zawartość tlenków azotu i tlenku węgla w spalinach.

## ■ Wybór układu z rusztem ruchomym

Odpady o wartości opałowej w zakresie pomiędzy 6 000 a 23 000 kJ/kg wymagają dostosowania układów chłodzenia rusztu, w celu ograniczenia temperatury rusztowin. W zależności od mechanicznego i termicznego obciążenia rusztu, MHPSE stosuje ruszty chłodzone powietrzem, z kombinowanym chłodzeniem powietrzno-wodnym oraz ruszty chłodzone wodą. Dodatkowo, charakterystyka zapłonu i wypalenia paliwa, a także wielkość odpadów i jakość dopalania popiołu denego wyznaczają długość rusztu oraz wysokość warstwy paliwa.

Opisywany ruszt posiada konstrukcję modułową, o długości toru rusztowego w zakresie od 9 200 do 10 800 mm. Liczba torów rusztu zależy od za-

kładanej wydajności spalania odpadów. MHPSE zrealizowało dostawy rusztów z 3 torami, o całkowitej mocy cieplnej na poziomie 120 MWth (np. w instalacji termicznego przekształcania odpadów w Spremberg i MKK Bremen).

## ■ Ruszt chłodzony powietrzem

W przypadku odpadów o wartości opałowej na poziomie < 12 000 kJ/kg stosowane są rusztowiny chłodzone powietrzem, wykonane ze staliwa CrNi. Wydłużenie żywotności, w tym również w warunkach podwyższonego zużycia termicznego, możliwe jest poprzez zastosowanie „jednostronnych” lub „dwustronnych rusztowin ruchomych”. Stosowane rusztowiny chłodzone powietrzem mają szerokość 120 mm i długość 400 mm.

## ■ Ruszt chłodzony wodą

W przypadku odpadów o wartości opałowej w zakresie od 8 000 do 15 000 kJ/kg, stosowane są rusztowiny żeliwne z kombinowanym chłodzeniem powietrzno-wodnym i wtopionymi w odlew węzownicami. Natomiast w

przypadku odpadów o wartości opałowej w zakresie od 12 000 do 23 000 KJ/kg kompletny ruszt wykonany jest z rusztowin chłodzonych wodą. Rusztowiny chłodzone wodą mają szerokość 240 mm i długość 400 mm. Ciepło odpadowe z rusztowin chłodzonych wodą poddawane jest procesom wymiany i może być wykorzystane do podgrzewu powietrza do spalania lub kondensatu w obiegu wodno-parowym, bądź też oddane do sieci ciepłowniczej.

### ■ Komora spalania i konfiguracja kotła

Projekt układu komory spalania oraz wybór miejsca doprowadzenia powietrza pierwotnego i wtórnego oraz - zależnie od przypadku - spalin z recyrkulacji, opierają się na wieloletnim doświadczeniu. Proces optymalizacji prowadzony jest z wykorzystaniem metody numerycznej mechaniki płynów i opracowywany indywidualnie dla każdego przypadku.

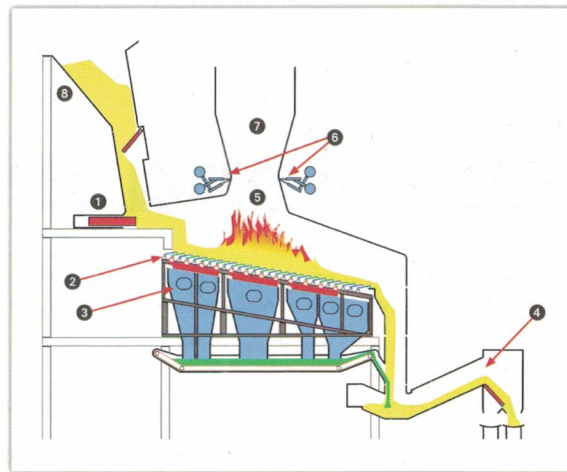
Niskie stężenie tlenków azotu i tlenku węgla w spalinach uzyskiwane jest dzięki recyrkulacji spalin oraz poprzez kontrolowane podanie powietrza wtórnego. Wewnątrz komory spalania stosowane jest odazotowanie metodą SNCR. W oknie temperaturowym 850-950°C wtryskiwana jest woda amoniakalna lub mocznik. Rozkład temperatur w rejonach wtrysku może być kontrolowany przy pomocy systemu akustycz-

nego pomiaru temperatury (np. AGAM).

MHPSE zrealizowało dostawy zarówno na kotły w konfiguracji pionowej, jak i poziomej na potrzeby różnych instalacji, stanowiących referencje firmy. W przyszłości wymagane będą kotły o podwyższonej sprawności. Uzyskanie wyższej sprawności możliwe jest poprzez zastosowanie pary o wyższych parametrach, wydajnych systemów czyszczenia oraz niskich temperatur spalin na wylocie z podgrzewacza wody (ECO).

MHPSE posiada referencje na realizację instalacji na parametry pary do 460°C i 60 bar, takie jak instalacja termicznego przekształcania odpadów w Emmlichheim. W przypadku pary o podwyższonych parametrach wymagane jest staranne zaprojektowanie wykładziny żaroodpornej. W ramach realizacji referencyjnej instalacji w MKK Bremen, dostarczony został kocioł z kompletną wykładziną pierwszego ciągu. Dzięki tej wykładzinie możliwe jest znaczne ograniczenie stopnia zanieczyszczenia w obszarze komory spalania.

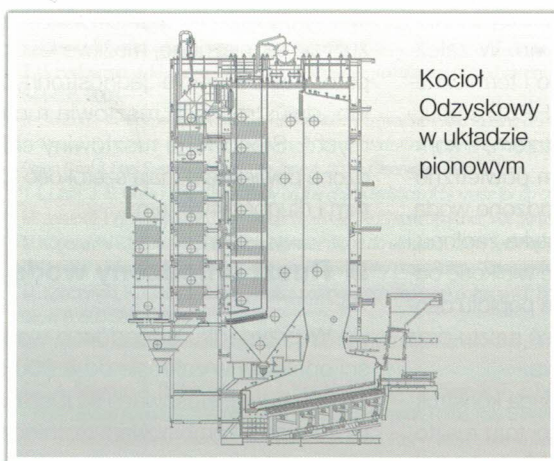
W obszarze opromieniowanym kotła stosowane są: działka wodna oraz układ natrysków wodnych. Oczyszczanie wiązek przegrzewacza i parownika może być realizowane za pomocą zdmuchiвачy sadzy. W kotłach o konfiguracji poziomej, preferowanym rozwiązaniem są strzępywacze udarowe. Ponadto w modułach pionowego podgrzewacza wody stosowane są systemy czyszczenia za pomocą metalowych kul czyszczących. □



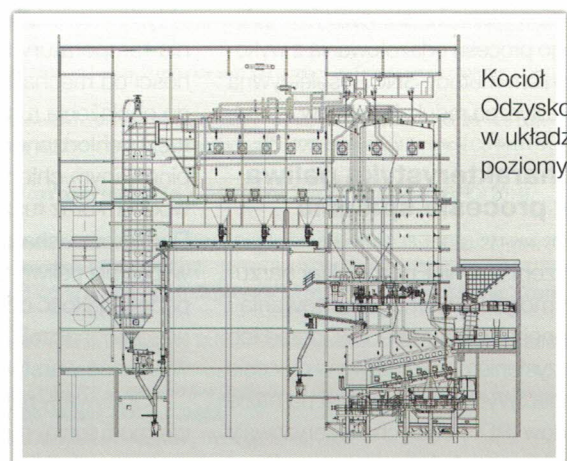
#### Palenisko rusztowe

- 1 System załadowniczy
- 2 Palenisko rusztowe
- 3 Rozdzielacz powietrza podmuchowego, pierwotnego
- 4 Systemy usuwania popiołów i żużli
- 5 Geometria komory spalania
- 6 Podawanie powietrza podmuchowego, wtórnego
- 7 Komora pospaleniowa kotła
- 8 Układ sterowania procesem spalania

Rys. 1. Układ rusztu posuwowego opracowany przez MHPSE



Kocioł  
Odzyskowy  
w układzie  
pionowym



Kocioł  
Odzyskowy  
w układzie  
poziomym

Rys. 2. Konstrukcje kotłowe stosowane w instalacjach termicznego przekształcania odpadów