

Grzegorz Szastok, członek zarządu, dyrektor handlowy, Amec Foster Wheeler Energia Polska Sp. z o.o. |

Wielopaliwowe elektrociepłownie z kociołami CFB

- zintegrowane rozwiązanie
w zakresie zagospodarowania
odpadów i ciepłownictwa

Na Polsce jako na członku wspólnoty międzynarodowej, i zarazem Unii Europejskiej, ciąży odpowiedzialność w zakresie realizacji celów odpowiedzialnego rozwoju. Wiąże się to ze spełnieniem istotnych zobowiązań w zakresie ochrony środowiska, w tym zwłaszcza osiągania celów redukcji emisji CO₂. Przekłada się to na odpowiednie uregulowania prawne na poziomie państwowym oraz szereg zadań podejmowanych przez poszczególne działy gospodarki.

W tych działaniach szczególny udział mają sektory zajmujące się gospodarką odpadami oraz zaopatrzeniem w energię elektryczną, ciepło i wodę. Każdy z nich stoi przed poważnymi wyzwaniami. Obok tradycyjnych sposobów spróstaniania im, polegających na osobnym rozwiązywaniu problemów w ramach każdego z tych sektorów, możliwe jest podejście zintegrowane, polegające na budowie wielopaliwowych elektrociepłowni. Zakłady tego typu są w stanie produkować, zachowując najwyższe standardy ekologiczne, energię elektryczną i ciepłą w wysokosprawnej kogeneracji z wykorzystaniem tanich paliw pochodzących z odpadów, paliw neutralnych pod względem emisji CO₂ oraz węgla. Z pomocą tego typu obiektów można jednocześnie rozwiązać następujące problemy

1. W sektorze energetyki:

- odbudowa mocy;
- osiągnięcie krajowych celów udziału

OZE w produkcji energii elektrycznej.

2. W sektorze ciepłownictwa:

- likwidacja części źródeł smogu w ogrzewnictwie;
 - osiągnięcie wymaganych odnośnymi normami (IED, LCP, MCP, BAT) emisji zanieczyszczeń.
3. W sektorze komunalnej gospodarki odpadami:
- eliminacja problemu nadprodukcji paliw alternatywnych i ich wysokosprawna waloryzacja energetyczna.
4. W sektorze wodociągowo-kanalizacyjnym:
- eliminacja problemu zagospodarowania osadów ściekowych i ich wysokosprawna waloryzacja energetyczna.

Przykładem takiego obiektu jest realizowana w Zabrze dla firmy Fortum wielopaliwowa elektrociepłownia.

Sercem elektrociepłowni jest kocioł CFB dostosowany do opalania następu-

jącymi paliwami (w nawiasach podano udziały energetyczne):

- biomasa (0-100%);
- węgiel kamienny (0-100%);
- RDF i pre-RDF (o znacznie niższych wymaganiach jakościowych niż w przypadku cementowni, 0-40%);
- muły węglowe.

W zakresie ograniczenia emisji kocioł będzie spełniał odpowiednie wymogi (dyrektywy IED i WID). Podczas współspalania RDF czas przebywania spalin w temperaturze powyżej 850°C wynosić będzie co najmniej 2s.

Kocioł dla EC Zabrze zaprojektowany został z wykorzystaniem rozwiązań sprawdzonych na ponad 400 zrealizowanych przez Amec Foster Wheeler kociołach CFB do spalania zarówno klasycznych paliw (takich jak węgiel, torf, biomasa), jak i dedykowanych do spalania paliw alternatywnych jak RDF i SRF. W przypadku Zabrze udział węgla i biomasy w mieszaninie

paliwowej umożliwił zaproponowanie optymalnej kosztowo, zrównoważonej koncepcji kotła, stanowiącej bezpieczny kompromis pomiędzy prostotą kotłów na paliwa klasyczne, a zaawansowanymi technologicznie lecz droższymi rozwiązaniami, stosowanymi w kotłach dedykowanych do spalania paliw trudnych.

Na rynku europejskim elektrociepłownie wielopaliwowe mają szansę stać się rozwiązaniem uzupełniającym, a nawet alternatywnym wobec tradycyjnych spalarni odpadów. Z tej perspektywy projekt w Zabrze ma charakter przełomowy, torując drogę dla następnych projektów opartych na podobnej koncepcji.

Przewaga elektrociepłowni wielopaliwowych w stosunku do rozwiązań tradycyjnych bierze się stąd, że „międzysektorowa” gospodarka zintegrowana opłaca się bardziej niż osobna budowa (elektro-) ciepłowni (ciepłownictwo), elektrowni (energetyka) czy spalarni odpadów (gospodarka odpadami). Ponadto, dzięki swojej elastyczności paliwowej, jest ona narażona na o wiele niższe ryzyko inwestycyjne.

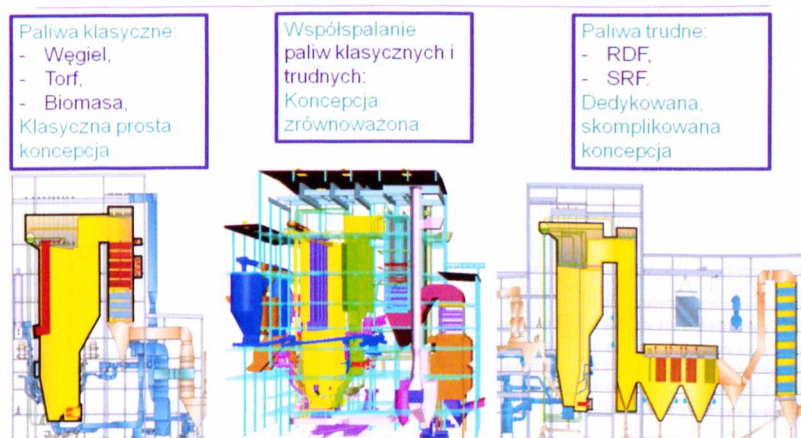
Tę przewagę najlepiej widać przy porównaniu parametrów techniczno-ekonomicznych 2 inwestycji tradycyjnych - spalarni odpadów w Krakowie i węglowej elektrociepłowni Tychy z wielopaliwową elektrociepłownią w Zabrze.

W powyższym porównaniu warto zwrócić uwagę na następujące aspekty:

- przy podobnej ilości utylizowanych odpadów nakłady na spalarnię odpadów i elektrociepłownię wielopaliwową różnią się o ok. 20%, przy czym elektrociepłownia wielopaliwowa jest w stanie wyprodukować kilkakrotnie więcej ciepła i energii elektrycznej;
- parametry pary spalarni odpadów są bardzo niskie w stosunku do dwóch pozostałych obiektów, wskutek czego energia z odpadów jest w niej przetwarzana w energię elektryczną z bardzo niską sprawnością;
- spalarnia odpadów obciążona jest najwyższym ryzykiem związanym z możliwością braku paliwa, co po-



Rys. 1. Wielopaliwowa elektrociepłownia w Zabrze



Rys. 2. Rodzaje paliwa a koncepcja kotłów CFB

Tab. 1. Porównanie tradycyjnej spalarni odpadów, elektrociepłowni węglowej i elektrociepłowni wielopaliwowej

	Spalarnia odpadów w Krakowie	EC Tychy	Wielopaliwowa EC Zabrze
Koszty inwestycyjne	160 mln €	140 mln €	200 mln €
Roczna ilość paliwa z odpadów	220 000 ton odpadów zmieszanych	-	200 000 ton paliwa alternatywnego
Parametry pary	40 bar / 415° C	122/547° C	92 bar / 536° C
Moc cieplna	35,7 MWt	86 MWt	145 MWt
Roczna produkcja ciepła	280 GWh	450 GWh*	730 GWh
Moc elektryczna	17 MWe	65 Mwe	75 MWe
Roczna produkcja en. elektr.	65 GWh	400 GWh*	550 GWh
Zakres paliw	Odpady komunalne	węgiel	Węgiel 0-100 % Biomasa 0-100% RDF 0-40% Muły węglowe 0-10%

*Szacunek własny autora

twierdzą najnowsze doniesienia z polskich miast, w których niedawno powstały lub mają powstać takie obiekty.

Jeszcze dobitniej przewagę elektrociepłowni wielopaliwowej możemy dostrzec, gdy porównamy elektrociepłownię wielopaliwową z inwestycją al-

ternatywną, która w pełni jest w stanie spełnić jej funkcje tj. przy porównywalnej ilości utylizowanych odpadów wyprodukować porównywalną ilość ciepła i energii elektrycznej. Taką inwestycją alternatywną w stosunku do EC Zabrze może być inwestycja polegająca na jednoczesnej budowie spalarni odpadów, jak w Krakowie oraz elektrociepłowni, jak w EC Tychy (tab. 2).

Z powyższego porównania wynika jednoznacznie, iż przy podobnych ilościach waloryzowanego paliwa z odpadów i produkowanej energii elektrycznej oraz ciepła inwestycja alternatywna (spalarnia odpadów i elektrociepłownia węglowa), jest o 50% droższa od elektrociepłowni wielopaliwowej.

Koncepcja elektrociepłowni wielopaliwowych może być stosowana nie tylko do budowy dużych obiektów, jak to jest w przypadku EC Zabrze. Można ją wykorzystać również niedużym kosztem dostosowując istniejące kotły fluidalne do współspalania RDF-u. Na jej bazie można też realizować małe lokalne elektrociepłownie wielopaliwowe o mocach rzędu kilku MWe, dostosowane dzięki elastyczności paliwowej kotłów CFB do lokalnie dostępnych tanich paliw. Wychodząc z ilości ok. 4 mln ton RDF produkowanych rocznie w Polsce, tymi sposobami w oparciu o krajowe zasoby paliw alternatywnych, można zbudować jednostki różnej wielkości o łącznej mocy rzędu 2000 MWe. Wpisuje się to doskonale w krajowe plany odbudowy mocy energetycznych, które niekoniecznie trzeba odtwarzać poprzez budowę dużych i mało elastycznych jednostek nadkrytycznych, skazanych na spalanie stosunkowo wąskiego zakresu węgla, co skutkuje ich wysokimi wskaźnikami emisyjności CO₂ przekraczającymi 750 g/kWh.

Wychodząc naprzeciw oczekiwaniom krajowego ciepłownictwa oraz lokalnych przedsiębiorstw zajmujących się przetwarzaniem odpadów, na bazie rozwiązań zastosowanych w EC Zabrze. Firma Amec Foster Wheeler rozwinęła koncepcję małych elektrociepłowni wielopaliwowych, które są dedykowane dla

średnich i małych gmin i powiatów. Idealnym przypadkiem do pełnego wykorzystania wszystkich jej zalet może być średnie miasto:

- z własnym przedsiębiorstwem ciepłowniczym, wymagającym dużych nakładów na dostosowanie emisji z istniejących, zdekapitalizowanych źródeł ciepła do wymagań MCP/IED/BAT;
- z własnym RIPOK-iem, borykającym się z problemem ekonomicznego zagospodarowania produkowanego paliwa alternatywnego;
- z własną oczyszczalnią ścieków, której niechcianym produktem ubocznym są osady ściekowe;
- położonym w regionie o łatwej dostępności lokalnych tanich paliw (biomasa, SRF, muły węglowe).

Wielkość proponowanej elektrociepłowni wielopaliwowej została dobrana tak, aby mogła ona w produkcji ciepła zastąpić najbardziej rozpowszechniony w polskim ciepłownictwie kocioł WR-25. Oczywiście możliwa jest również budowa jednostek o mniejszej i większej mocy. Na rys. 3 przedstawiono widok budynku głównego oraz schemat technologiczny.

Zakres paliw dla bloku wielopaliwowego określono następująco:

- węgiel 0-100%;
- biomasa (w tym agro) - 0-100%;
- RDF do 40%;
- osady ściekowe 0-10%, możliwe jest również wykorzystanie mulów węglowych.

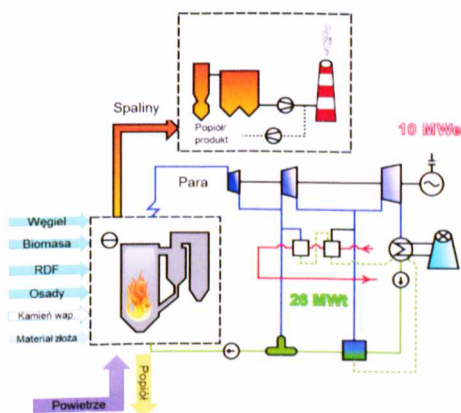
Zakres spalanych paliw pokazano obrazowo na rys. 4.

Poniżej podano podstawowe parametry bloku.

- Kocioł fluidalny CFB
 - Wydajność 41 t/h
 - Para świeża 490°C / 67.5 bar(a)
 - Zakres pracy 40-100% WMT*)
 - Temp. wody zas. 140°C
- Turbozespoł ciepłowniczy, upustowo-kondensacyjny
 - Moc elektryczna brutto (kondensacja) 10,9 MWe

	Spalarnia w Krakowie + EC Tychy	Wielopaliwowa EC Zabrze
Koszty inwestycyjne	300 mln €	200 mln €
Roczna ilość spalanych odpadów	220 000 ton MSW	200 000 ton RDF
Moc cieplna	123,5 MWt	145 MWt
Roczna produkcja ciepła	730 GWh	730 GWh
Moc elektryczna	85 MWe	75 MWe
Roczna produkcja en. elektr.	465 GWh	550 GWh

Tab. 2. Porównanie inwestycji alternatywnej (tradycyjna spalarnia odpadów + elektrociepłownia węglowa) z elektrociepłownią wielopaliwową



Rys. 3. Mały blok wielopaliwowy, budynek główny oraz schemat technologiczny

- Szczytowa moc członu ciepłowniczego 26MWt.

Przy opalaniu węglem lub biomasą kocioł CFB będzie spełniał odpowiednie wymogi emisyjne przewidziane w dyrektywie MCP. Przy współspalaniu paliw alternatywnych spełnione zostaną odpowiednie wymogi dyrektywy WID w zakresie emisji NO_x, SO₂, pył, HCl,

