



**TECHNOLOGIE PIROLIZY I ZGAZOWANIA  
SPOSOBEM NA ZWIĘKSZENIE  
EFEKTYWNOŚCI WYKORZYSTANIA  
NISKOJAKOŚCIOWYCH NOŚNIKÓW ENERGII  
W POSTACI PRE-RDF'u I MUŁÓW  
WĘGLOWYCH WRAZ Z MIAŁAMI WĘGLOWYMI**

Katowice, maj 2017 r.

**Cel projektu:** Podstawowym celem projektu jest wdrożenie w skali przemysłowo demonstracyjnej technologii pirolizy względnie zgazowania niepełnowartościowych paliw jakimi są muły węglowe i pre-RDFy uzupełnione ewentualnie miazami węglowymi.

Procesy technologiczne polegające na termicznym przekształcaniu odpadów drogą pirolizy (proces bez dostępu tlenu) i zgazowania (ograniczony dostęp tlenu) oparte są na szeregu uzależnionych od siebie reakcji pozwalających na termiczne przekształcenie surowców organicznych (muły, pre-RDF i miął węglowy) w produkty gazowe względnie gazowe, ciekłe i stałe. Łącznie produkty te mają znacznie większą wartość energetyczną, ekologiczną oraz handlową niż dałoby się osiągnąć przy pomocy innych technik utylizacji termicznej, takich jak np. spalanie. Wykorzystywane technologie, chociaż są nowoczesne we wdrożeniu, zostały stworzone na podstawie praktycznego doświadczenia w termicznym przekształcaniu materiałów w środowisku pozbawionym tlenu względnie przy dostępie ograniczonym.

#### **Kierunki technologiczne:**

W projekcie rozważa się następujące dwa główne kierunki technologiczne:

- Instalacje wielkoskalowe o zdolności przerobowej 100-200 tys. ton paliw rocznie ukierunkowane na:
  - Wytworzenie elektryczności, ciepła i paliw bezdymnych dla gospodarki komunalnej.
  - Gazu opałowego jako substytutu gazu ziemnego np. w hutnictwie.
  - Wytworzenie gazu syntezowego i produkcja chemikaliów.
- Instalacje małoskalowe o przerobie paliw do 14 tys. ton rocznie produkujące elektryczność w silnikach spalinowych w kogeneracji o mocy od 0,5 do 3,0MWe.

Działanie obejmować będzie przedstawienie opisanych wyżej perspektywicznych kierunków efektywnego procesowo i ekonomicznie oraz niskoemisyjnego przetwórstwa stałych paliw niskojakościowych do użytecznych produktów przy wykorzystaniu technologii zgazowania i pirolizy.

Wskazane zostaną dostępne technologie dojrzałe komercyjnie – posiadające referencje w skali przemysłowej oraz technologie rozwijane – charakteryzujące się wysokim stopniem rozwoju na poziomie 8-9 wg. TRL (Technology Readiness Level).

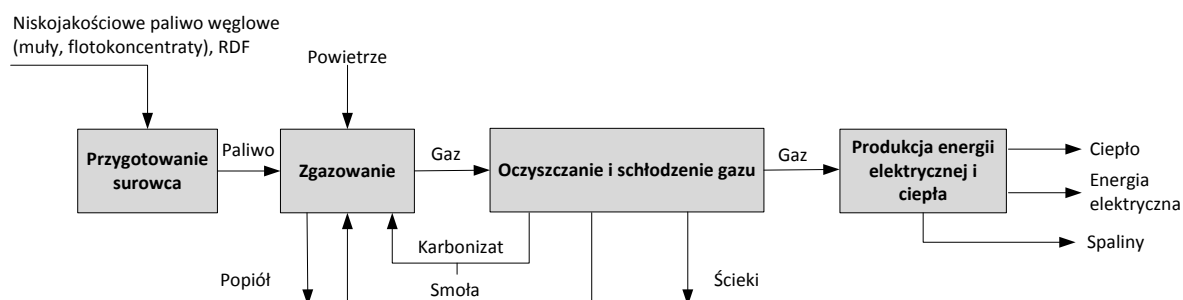
W każdym z rozpatrywanych przypadków przedstawiona będzie:

- Charakterystyka technologii, w tym opis potencjalnej technologii wytwórczej zintegrowanej z zgazowaniem nisko-jakościowych paliw stałych.

Technologia mała i średnioskalowa produkcji energii elektrycznej oraz ciepła bazuje na procesie zgazowania niskojakościowych paliw stałych (m.in. mułów, flotokonzentratów),

Technologie pirolizy i zgazowania sposobem na zwiększenie efektywności wykorzystania niskojakościowych nośników energii w postaci pre-RDF'u i mułów węglowych wraz z miazami węglowymi.

RDF w reaktorze ze złożem stałym. Technologia charakteryzuje się wysoką elastycznością paliwową i pozwala na zgazowanie różnej jakości węgla, odpadów oraz biomasy o różnym pochodzeniu, które po uprzednim przygotowaniu stanowią użyteczne paliwo dla reaktora zgazowania. Proces zgazowania przebiega w temperaturze ok. 850°C ÷ 1100°C i przy ciśnieniu ok. 5 do 10kPa. Technologia charakteryzuje się wysoką sprawnością zgazowania oraz wysokim stopniem konwersji paliwa do gazu procesowego. Wytworzony gaz procesowy po oczyszczeniu wykorzystywany jest jako paliwo gazowe dla zespołu prądowłórczego, który oparty jest np. na silniku tłokowym. Umożliwia to wysokosprawne wytwarzanie w kogeneracji energii elektrycznej oraz ciepła. Ogólny schemat technologiczny układu przedstawiono poniżej.



▪ Ogólny bilans masowy i energetyczny.

Optymalna z punktu widzenia bazy surowcowej oraz zastosowanej technologii zgazowania w reaktorze ze złożem stałym skala instalacji przetwarzania odpadów węglowych do energii elektrycznej oraz ciepła to instalacja o wydajności 10 000 ÷ 25 000 (oczekiwana max. wydajność instalacji) Mg/rok odpadów węglowych. Roczny bilans masowy oraz bilans energetyczny instalacji o wydajności 25 000 Mg/rok przedstawiono w tabeli poniżej.

Strumień	Przepływ Mg/rok	Energia strumienia* MW
Wejście		
Niskojakościowe paliwo węglowe	25 327	12,85
Powietrze (reaktor, silnik)	176 284	0
CaCO <sub>3</sub>	97	0
• Olej (absorbent)	• 82	• 0,11
<b>Razem</b>	<b>201 790</b>	<b>12,96</b>
Wyjście		
Popiół	7 480	0,65
Ścieki	2 803	0
Spaliny	191 434	0,61
Energia elektryczna	-	3,0
Ciepło	-	7,29
Straty (z różnicy)	<b>73</b>	<b>1,41</b>
<b>Razem</b>	<b>201 717</b>	<b>11,55</b>

\*Stan odniesienia: 298K, 1,103 bar

- Podstawowe informacje na temat oddziaływania planowanej inwestycji na środowisko.

Istotną zaletą proponowanej technologii jest wewnętrzna gospodarka pozostałościami po procesowych instalacji, które są w dużym stopniu utylizowane/wykorzystywane efektywnie w instalacji np. zużyty olej (absorbent), karbonizat, smoły. W trakcie pracy instalacji wytwarzane są strumienie po procesowe (odpadowe), które wychodzą poza osłonę bilansową instalacji: popiół denny z generatora gazu, woda procesowa (ścieki) oraz spaliny emitowane z silnika tłokowego, które spełniają wszystkie obowiązujące normy środowiskowe.

Poziomy emisji zanieczyszczeń do atmosfery z instalacji produkcji metanolu zintegrowanej z zgazowaniem węgla niskojakościowych (technologia fluidalnego zgazowania węgla).

Zanieczyszczenie	Poziom emisji	Uwagi
Związki siarki (H <sub>2</sub> S)	0	Układ oczyszczania Rectisol + instalacja Claus
NO <sub>x</sub>	<100 mg/ m <sub>n</sub> <sup>3*</sup>	Spalanie gazów resztkowych
SO <sub>x</sub>	<35 mg/ m <sub>n</sub> <sup>3*</sup>	Spalanie gazów resztkowych
CO	<100 mg/ m <sub>n</sub> <sup>3*</sup>	Spalanie gazów resztkowych
Pył	<5 mg/ m <sub>n</sub> <sup>3*</sup>	Spalanie gazów resztkowych

\* przy 3% zawartości O<sub>2</sub> w spalinach

- Oszacowanie podstawowych danych ekonomicznych w tym przewidywanych nakładów inwestycyjnych.

Szacowane nakłady inwestycyjne (CAPEX) na budowę przemysłowej instalacji zgazowania niskojakościowych paliw węglowych dla produkcji w kogeneracji energii elektrycznej oraz ciepła, dla skali 25 000 Mg/rok wynoszą ok. **28 mln zł**, a koszty produkcji (OPEX), bez kosztów amortyzacji i kosztów finansowych, wynoszą ok. **4,7 mln zł**. Przewiduje się, że okres realizacji inwestycji budowy instalacji wyniesie ok. 2,5 lat.