

*Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
Katedra Inżynierii Mechanicznej i Agrofizyki
Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie
30-149 Krakow, Poland*

POTENCJAŁ PALIW RDF/SRF W KONTEKŚCIE GOSPODARKI O OBIEGU ZAMKNIĘTYM

Wstęp: globalne wyzwania i konieczność zmian. Współczesny rozwój cywilizacji wiąże się z gwałtownym wzrostem ilości odpadów komunalnych i przemysłowych. Ich nagromadzenie osiągnęło katastrofalne rozmiary w wielu krajach świata, co stanowi zagrożenie zarówno dla środowiska, jak i zdrowia ludzi. Każdego dnia ludzkość staje przed wyzwaniem efektywnej i bezpiecznej utylizacji tych odpadów. Jest to złożone zadanie wielokryterialne, które wymaga uwzględnienia zarówno aspektów ekonomicznych, jak i ekologicznych.

W tym kontekście szczególnego znaczenia nabiera wdrażanie modelu gospodarki o obiegu zamkniętym, który zakłada maksymalne ponowne wykorzystanie zasobów i minimalizację powstawania odpadów. Podejście to jest aktywnie wdrażane w krajach Unii Europejskiej, w tym również w Polsce, jako jeden z kluczowych kierunków „zielonej transformacji”.

Wyniki badań. Jednym z perspektywicznych rozwiązań w zakresie przetwarzania odpadów jest produkcja paliw alternatywnych RDF (Refuse Derived Fuel) i SRF (Solid Recovered Fuel). Wytwarza się je z wysokokalorycznych frakcji odpadów stałych, które nie podlegają dalszemu recyklingowi lub sortowaniu.

Większość ludzi postrzega spalanie odpadów jako szkodliwe. Jednak przy zachowaniu odpowiednich warunków technologicznych możliwe jest uzyskanie paliwa, które pod względem właściwości energetycznych może z powodzeniem zastępować tradycyjne paliwa kopalne. Rozwiązania takie są już stosowane w krajach o wysokim poziomie świadomości ekologicznej, takich jak Niemcy, Niderlandy czy Austria.

Do głównych zalet paliw RDF/SRF należy zaliczyć:

- **Możliwość lokalnej produkcji** – paliwa te mogą być wytwarzane w obrębie lokalnych społeczności, co sprzyja niezależności energetycznej oraz tworzeniu miejsc pracy.
- **Stabilne parametry jakościowe** – dzięki procesowi aglomeracji pod ciśnieniem uzyskuje się jednorodność cząstek, co zapewnia stałość parametrów, takich jak kaloryczność, wilgotność czy gęstość.
- **Zwiększona gęstość energetyczna** – paliwa aglomerowane są wygodne w transporcie, magazynowaniu oraz automatycznym dozowaniu w instalacjach przemysłowych.
- **Redukcja emisji substancji szkodliwych** – poprzez dodanie określonej ilości biomasy do RDF można już na etapie przygotowania paliwa stabilizować zawartość takich niebezpiecznych zanieczyszczeń jak chlor czy rtęć.

Zgodnie z europejskimi normami, paliwa alternatywne klasyfikowane są według trzech kluczowych parametrów: niższej wartości opałowej (kaloryczności), zawartości chloru i zawartości rtęci. Parametry te mają decydujące znaczenie nie tylko z punktu widzenia technologii, lecz także bezpieczeństwa środowiskowego. Uwzględnia się je przy wyborze paliwa do spalania w cementowniach, elektrociepłowniach i innych instalacjach.

W ten sposób paliwa RDF/SRF stanowią narzędzie łączące innowacyjne technologie, efektywność energetyczną i odpowiedzialność ekologiczną.

Obecnie Polska znajduje się w fazie aktywnej transformacji w zakresie gospodarki odpadami – od tradycyjnego składowania i podstawowego recyklingu do pełnego wykorzystania frakcji stałych do produkcji i spalania paliwa alternatywnego RDF/SRF w elektrociepłowniach oraz innych obiektach energetycznych. Pierwszą w kraju dużą instalacją, specjalnie zaprojektowaną do spalania RDF w mieszance z biomasą i węglem, była elektrociepłownia Fortum w Zabrze. Uruchomiona w 2018 roku, posiada moc 225 MW energii cieplnej oraz 75 MW energii elektrycznej i znacząco ogranicza emisję CO₂ w porównaniu do tradycyjnych źródeł. RDF stanowi kluczowy składnik mieszanki paliwowej, co potwierdza dążenie Polski do ekologicznej efektywności energetycznej. Wśród innych przykładów udanego wdrożenia wykorzystania paliwa alternatywnego RDF/SRF znajdują się elektrociepłownie i zakłady energetyczne w Białymstoku, Częstochowie, Wrocławiu, Poznaniu i innych miastach. Świadczy to o systemowym podejściu do stosowania RDF/SRF w Polsce na poziomie krajowym.



Rys. 1. Elektrociepłownia Fortum w Zabrzu (Polska). Źródło: <https://portalkomunalny.pl/w-zabrzu-ruszyla-nowa-elektrociepownia-bedzie-zasilana-m-in-przez-rdf-381366/>

Jedną z kluczowych branż, która wykazuje skuteczne zastosowanie takich rozwiązań, jest przemysł cementowy, będący jednym z największych odbiorców paliw RDF i SRF w Europie. Wypalanie klinkieru, będącego podstawą cementu, wymaga bardzo wysokich temperatur – ponad 1400°C . Warunki te idealnie nadają się do wykorzystania paliw alternatywnych.

Podczas spalania RDF w piecach cementowych popiół nie pozostaje odpadem, lecz staje się częścią gotowego produktu – cementu. Dzięki temu proces ten jest nie tylko energooszczędny, ale również bardziej przyjazny dla środowiska.

Wnioski. Przejście do gospodarki ekologicznej nie jest możliwe bez innowacyjnych rozwiązań w dziedzinie energetyki i gospodarowania odpadami. Produkcja paliw alternatywnych RDF i SRF przyczynia się nie tylko do zmniejszenia zależności od paliw kopalnych, ale także stwarza warunki dla zrównoważonego rozwoju na poziomie lokalnym i krajowym.

Efektywne wykorzystanie odpadów jako źródła energii to nie tylko sposób na zmniejszenie presji na środowisko, ale także konkretny krok w stronę transformacji energetycznej i realizacji zasad gospodarki o obiegu zamkniętym.