Piotr Krawczyk, Krzysztof Badyda, Instytut Techniki Cieplnej, Politechnika Warszawska

Paliwa alternatywne surowcem dla energetyki

Według Krajowego Planu Gospodarki Odpadami [3], mechaniczno-biologiczne przetwarzanie (MBP) odpadów preferowane jest lub będzie, w regionach obejmujących powyżej 120 tys. mieszkańców [4]. Zakłady MBP nie są instalacjami ostatecznego zagospodarowania odpadów, lecz ich przygotowania do odzysku lub unieszkodliwiania.

W Polsce praktycznie jedynym odbiorcą paliwa alternatywnego (RDF) są cementownie. W elektrowniach i elektrociepłowniach RDF nie jest wykorzystywany. Przeszkodą są wymagania formalno-prawne ustanowione dla procesu spalania/współspalania odpadów, emisja zanieczyszczeń i możliwość wystąpienia niekorzystnych zmian parametrów popiołu.

Szacuje się, że polskie cementownie wykorzystują ok. 1000 tys. Mg paliw alternatywnych rocznie i mogą zwiększyć ich ilość o ok. 400 tys. Mg [1,2]. Możliwości współspalania odpadów w tym sektorze są ograniczone. Cementownie nie będą w stanie zagospodarować wszystkich wytworzonych w kraju paliw alternatywnych.

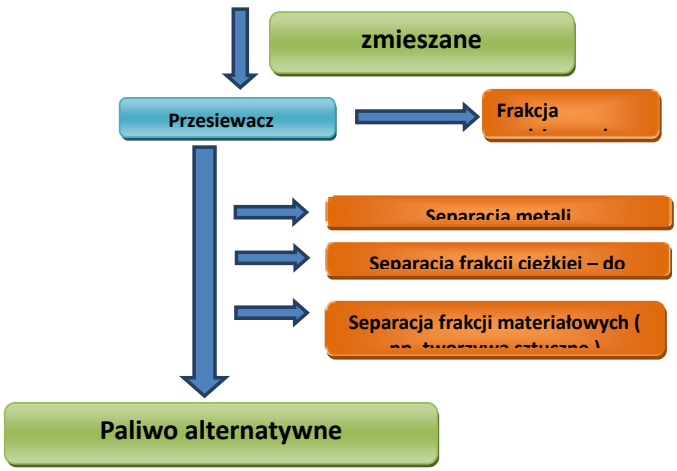
Dla producentów paliwa alternatywnego istotne powinno być również ograniczenie wynikające z sezonowości produkcji cementu, skutkujące znacznym ograniczeniem popytu w okresie zimowym.

Można postawić tezę, że część wytwórców RDF w kraju nie znajdzie odbiorców na wyprodukowane paliwo, chyba że otworzy się możliwość jego wykorzystania w energetyce i ciepłownictwie.

Z uchwał Sejmików Wojewódzkich w sprawie wykonania Wojewódzkich Planów Gospodarki Odpadami wynika, że w Polsce ma funkcjonować ponad 70 instalacji mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów, w których będą wydzielane frakcje nadające się w całości lub części do odzysku energetycznego. Według [1], potencjał produkcji paliwa alternatywnego w Polsce wynosi 4,5-6 mln t/r. Podjęty w naszym kraju program budowy spalarni zmieszanych odpadów komunalnych nie rozwiąże wszystkich problemów związanych z gospodarką odpadami. Przekształcanie termiczne paliw alternatywnych winno być prowadzone w cementowniach i instalacjach energetycznych. Brak tego typu instalacji uniemożliwi wykorzystanie potencjału produkcyjnego instalacji MBP i w konsekwencji ułomność całego programu utylizacji odpadów.

Paliwo alternatywne z odpadów komunalnych - informacje podstawowe

Nie wszystkie frakcje zawarte w strumieniu odpadów komunalnych mogą być przeznaczone do spalania w postaci paliwa alternatywnego. Część, zgodnie z powszechnie przyjętą technologią przeróbki odpadów (MBP), odseparowywana jest jako tzw. frakcja podsito-



Rys. 1. Schemat poglądowy instalacji MBP

wa. Jest to frakcja złożona z drobnych elementów o wysokiej zawartości części biodegradowalnych. Inna część odpadów odseparowywana jest z głównego strumienia w postaci frakcji surowcowych takich jak: papier, tworzywa sztuczne, itp. Niezagospodarowana w ten sposób część odpadów stanowi substrat do produkcji paliwa alternatywnego, bądź wprost to paliwo. Należy przyjąć, że wsadem do produkcji paliw alternatywnych są zmieszane odpady komunalne zawierające zanieczyszczoną makulaturę i tworzywa sztuczne (nie nadające się do recyklingu). Schemat poglądowy instalacji MBP przedstawiono na rys. 1.

Proces wytwarzania paliw z odpadów we wszystkich instalacjach sortowniczych składa się z operacji:

- sortowania,
- rozdrabniania,
- separacji metali,
- konfekcjonowania.

W skład paliwa alternatywnego na ogół wchodzą następujące frakcje:

- makulatura,
- tworzywa sztuczne,
- materiały zespolone,
- drewno,
- tekstylia.

Paliwo alternatywne wytwarzane z odpadów komunalnych jest kwalifikowanie jako odpad o kodzie 19 12 10. Oznacza to, że jego wykorzystanie musi odbywać się w zgodzie z przepisami dotyczącymi termicznego przekształcania odpadów. Wybrane przykładowe parametry paliwa alternatywnego wytworzonego na bazie zmieszanych odpadów komunalnych zestawiono w tab. 1.

Energetyka jako partner samorządów w gospodarce odpadami

Zdaniem autorów, należy dostrzec ogromny potencjał, jaki ma elektroenergetyka i ciepłownictwo we współpracy z gminami w zakresie zagospodarowania odpadów komunalnych. Współpraca w tym zakresie ma miejsce w takich krajach Unii Europejskiej, jak Niemcy, czy Szwecja. W Niemczech wiele instalacji, o łącznej mocy 27 GW zostało przystosowanych do współspalania odpadów komunalnych. Niemieckie spalarnie odpadów są obecnie obciążone jedynie w ok. 50-80%, również i energetyka nie wykorzystuje w pełni swojego potencjału. RDF jest sprowadzanie nawet z Polski do Niemiec, choć ze względu na koszty transportu - w niewielkiej skali.

Elektrownia w Janschwalde jest jedną z elektrowni, w której prowadzone jest współspalanie paliw alternatywnych i węgla brunatnego. Elektrownia Janschwalde jest systemową elektrownią o mocy 3000 MWe (6 bloków każdy o mocy 500 MWe). Podstawowym paliwem jest węgiel brunatny. Zużycie węgla wynosi ok. 2300 Mg/dobę.

W rejonie łużyckim wydobycie węgla brunatnego prowadzi 5 kopalń zaopatrujących w paliwo 4 elektrownie. We wszystkich elektrowniach regionu prowadzone jest termiczne przekształcanie paliw alternatywnych. Współspalanie paliw alternatywnych z węglem brunatnym na skalę przemysłową jest prowadzone w Janschwale od 2005 r.

W 2012 r. współspalono 495 000 Mg RDF, co stanowiło 3,5% energii chemicznej spalanego paliwa. Wykorzystywane paliwo alternatywne w większości jest wytwarzane ze zmieszanych odpadów komunalnych.

Podjęcie współspalania nie spowodowało przebudowy instalacji oczyszczania spalin. Wymagane było zainstalowanie dodatkowej aparatury monitorującej emisję zanieczyszczeń gazowych (takiej jak dla spalarni odpadów).

Rys. 2. Odpady komunalne zmieszane

Rys. 3. Frakcja podsitowa odpadów komunalnych

Rys. 4. Paliwo alternatywne z odpadów komunalnych po rozdrobnieniu

Tab. 1. Wybrane przykładowe parametry paliwa alternatywnego wytworzonego na bazie zmieszanych odpadów komunalnych

Rodzaj odpadu	Kod	Oznaczenie				
		Wart. opał.	Siarka	Chlor	Wilgotn.	Popiół
		MJ/kg	%	%	%	%
Paliwo alternatywne	19 12 10	25,16	0,09	0,261	12,89	7,28
Paliwo alternatywne	19 12 10	20,20	0,85	< 0,5	14,50	< 8,5
Paliwo alternatywne	19 12 10	18,30	0,25	0,590	17,60	13,5
Paliwo alternatywne	19 12 10	22,46	0,19	0,23	16,90	14,2
Paliwo alternatywne	19 12 10	15,54	0,32	0,22	19,40	9,2
Paliwo alternatywne	19 12 10	25,23	0,29	0,58	16,20	28,5
Paliwo alternatywne	19 12 10	19,10	0,39	0,52	23,60	10,6
Paliwo alternatywne	19 12 10	17,48	0,15	0,32	15,90	8,3

Paliwo alternatywne jest dowożone do elektrowni transportem samochodowym.

Instalacjami infrastrukturalnymi zbudowanymi na potrzeby gospodarki paliwami alternatywnymi są 2 hale magazynowe RDF. W halach prowadzone są operacje:

- rozładunku (do podziemnych bunkrów) paliwa dowożonego przez samochody samowyładowcze,
- wygarnianie paliwa zgromadzonego w bunkrach do zasobników zlokalizowanych nad taśmociągami transportującymi węgiel do kotłów.

Paliwo alternatywne jest wysypywane na warstwę węgla przenoszonego taśmociągami do zasobników przykotłowych.

Nakłady na zaadaptowanie elektrowni do współspalania RDF wyniosły ok. 30 mln euro i były przeznaczone przede wszystkim na budowę magazynów RDF z urządzeniami towarzyszącymi (w tym dezodoryzacja) i instalacje monitoringu emisji. W elektrowni Janschwalde spalane jest paliwo alternatywne o następujących uśrednionych parametrach:

- wartość opałowa 11-25 MJ/kg (wartość średnia w 2012 r. - 15MJ/kg),
- ciężar nasypowy ok. 200 kg/m^3,
- wilgotność ok. 20% (mniejsza zawartość wilgoci niekorzystna ze względu na możliwość „wywiewania" RDF w czasie transportu do kotła),
- rozdrobnienie 20-25 mm,
- zawartość chloru < 1%.

Należy zwrócić uwagę na różnice w zawartości chloru w węglu brunatnym (<0,1%) i RDF (0,82%). Zawartość siarki w węglu brunatnym (0,39%) jest wyższa niż w paliwie alternatywnym (0,25%). W przypadku współspalania odpadów wymagania emisyjne są wyznaczone przez regulacje prawne obowiązujące dla dużych jednostek spalania paliw i spalarni odpadów.

W El. Janschwalde stosuje się metodę wyznaczania dopuszczalnych wartości emisji według tzw. reguły mieszania uwzględniającej wartości opałowe obydwu spalanych paliw i objętości spalin powstających w wyniku ich spalenia. Reguła obowiązuje do udziałów współspalanych odpadów do 40% (minimalny obliczeniowy próg zawartości odpadów w spalanym paliwie 10%).

Wydaje się, że również w Polsce korzyści ze współspalania paliw pochodzących z odpadów w instalacjach energetycznego spalania paliw mogłyby być bardzo duże:

- elektrownie lub ciepłownie zmniejszając zużycie węgla i zastępując go w części paliwem alternatywnym otrzymanym z odpadów poprawiłyby bilans emisji CO_2,
- elektrownie lub ciepłownie uzyskałyby pewną oszczędność na kosztach paliwa zastąpionego RDF (paliwem alternatywnym), które licząc na GJ energii jest od 3 razy (węgiel brunatny) do 5 razy (węgiel kamienny) tańsze,
- gminy oszczędziłyby część środków, jakie musiałyby wydać na instalacje zagospodarowania odpadów oraz na budowę lub rozbudowę składowisk. Te, które zamierzały wybudować spalarnie, mogłyby zrezygnować z kosztownej i kontrowersyjnej społecznie inwestycji kierując część strumienia odpadów do pobliskiej elektrowni lub ciepłowni,
- elektrownie lub ciepłownie, które w lokalnych społecznościach są zwykle postrzegane jako zakłady o znacznej uciążliwości, mogłyby poprawić swój wizerunek świadcząc usługi w zakresie zagospodarowania odpadów i zmniejszając koszt tej gospodarki obciążający gospodarstwa domowe.
- W polskich instalacjach energetycznego spalania węgla dotąd nie podjęto na szerszą skalę prób współspalania odpadów komunalnych. Istnieje kilka przyczyny tego stanu rzeczy m.in.:
- elektroenergetyka i ciepłownictwo nie chciało modyfikować swoich instalacji bojąc się zwiększenia kosztów, a ostatnio także problemów z zakwalifikowaniem instalacji do Przejściowego Planu Krajowego,
- wymogi zawarte w Rozporządzeniu w sprawie wymagań dotyczących prowadzenia procesu termicznego przekształcania odpadów, w którym wyspecyfikowano warunki prowadzenia procesu, okazują się trudne do spełnienia w instalacjach energetycznych,
- brak tradycji, akceptacji społecznej, brak przekonania decydentów, w tym przedstawicieli organów administracyjnych do wsparcia takich inicjatyw.

Dotychczasowe badania i analizy skłaniały ich autorów do wyrażania opinii, że współspalanie paliw alternatywnych otrzymywanych z odpadów stałych jest nieopłacalne i nie jest możliwe w obecnym porządku prawnym obowiązującym w Polsce.

Paliwo z odpadów - podejście alternatywne

Wykorzystanie energetyczne odpadów byłoby możliwe do upowszechnienia przy radykalnym obniżeniu kosztów prowadzenia tego procesu, jeżeli powstałe z nich paliwo mogłoby nie posiadać statusu odpadu. Powstaje jednak pytanie czy wytworzenie takiego paliwa oraz przeprowadzenie procedury utraty statusu odpadu jest możliwe.

Ustawa o odpadach w art. 14 ust. 1 definiuje mechanizm prowadzący do utraty statusu odpadu przez dany przedmiot lub substancję. Zgodnie z tą procedurą określone rodzaje odpadów przestają być odpadami, gdy zostały poddane procesowi odzysku, w tym recyklingu i spełniają ścisłe kryteria, m.in. kryterium d) „zastosowanie przedmiotu lub substancji nie prowadzi do negatywnych skutków dla życia, zdrowia ludzi lub środowiska". Szkodliwość środowiskowa danego paliwa zależy m.in. od jego składu chemicznego. Ustawodawca jednak nie sprecyzował, na jakie konkretnie związki chemiczne należy zwrócić szczególną uwagę i jakie powinny być zawartości tych związków, aby możliwe było potwierdzenie wypełnienia powyższego warunku procedury.

Wyniki badań prowadzonych przez autorów pokazały, że paliwo skomponowane z wybranych feakcji odpadów może wykazywać się porównywalnym, bądź nawet mniejszym negatywnym oddziaływaniem na środowisko - w tym toksycznością dla organizmów żywych, od tradycyjnych paliw kopalnych podczas spalania w instalacji o przyjętych parametrach (m.in. konfiguracji instalacji oczyszczania spalin). Wyniki te mogą zatem stanowić argument w dyskucji o zasadności i możliwości utraty statusu odpadu przez paliwo wytwarzane na bazie odpadów komunlanych w świetle wypełniania wcześniej przywołanego warunku „d" procedury utraty statusu odpadu określonego w ustawie o odpadach.

Co więcej, wyposażenie techniczne nowoczesnych sortowni odpadów pozwala na głębokie i bardzo świadome sortowanie odpadów. Zgodnie z pozyskanymi wynikami badań, w paliwie z odpadów powinno się maksymalizowac udział czterech frakcji, tj. makulatura, tekstylia, drewno, tworzywa sztuczne z wyłączeniem PVC.

Problemem zajmowali się również inni. Znany jest m.in. przypadek holenderskiej firmy Icopower.

Icopower B.V. zbiera odpady z sieci handlowych, które składają się głównie z papieru, kartonów, surowego drewna, plastików, tekstyliów z możliwością występowania odpadków spożywczych, szkła i opakowań metalowych. W wyniku wstępnego sortowania, mielenia i usuwania metali żelaznych, suszenia, a następnie odsiewania frakcji niepalnej i homogenizacji, produkowane są pelety do celów energetycznych z odpadów zmieszanych. W czerwcu 2001 r. holenderskie Ministerstwo Budownictwa, Planowania Przestrzennego i Środowiska (MINVROM) podjęło decyzję administracyjną sprzeciwiając się eksportowi 40 000 ton tego materiału do Söderenergia AB w Szwecji, co spowodowało odwołanie się Icopower B.V do Holenderskiej Rady Stanu *(Raad van State)*.

Holenderska Rada Stanu orzekła, że fakt iż materiał jest po przeróbce równoważny surowcowi podstawowemu, ma te same właściwości i może być użyty w ten sam sposób co surowiec podstawowy może stanowić przesłankę do stwierdzenia, że materiał ten nie jest odpadem.

Sąd zauważył, że pelety zostały wyprodukowane wyłącznie w celu użycia ich jako paliwa, które może być użyte w ten sam sposób, co normalne paliwo bez dodatkowych środków ostrożności ochrony środowiska. Na tej podstawie wnioskował, że pelety energetyczne „były równoważne normalnemu paliwu". To orzeczenie holenderskiej Rady Stanu było komentowane w literaturze prawniczej. W komentarzach podkreślano, że wyrok jest zgodny z celem, jakim jest zachęcanie do odzysku surowców z odpadów i ich użycia w miejsce surowców naturalnych. Pelety stanowią odrębny produkt mający wartość handlową, który może być użyty tak samo, jak paliwo oryginalne z nie gorszymi efektami środowiskowymi.

Wnioski

Regulacje prawne dotyczące gospodarki odpadami nakładają na podmioty uczestniczące w tym segmencie gospodarki, obowiązki prowadzące do zmniejszenia składowania na rzecz innych form ich zagospodarowania. Preferowanymi kierunkami są odzysk materiałowy i energetyczny. Potencjał ilościowy paliw wytwarzanych ze zmieszanych odpadów komunalnych w zależności od źródła szacuje się na 4,5 do nawet 6 mln Mg rocznie. Obecnie jedynymi odbiorcami tego typu paliwa, w naszym kraju, są cementownie. Ich zdolność zagospodarowania możliwej do pozyskania ilości paliwa alternatywnego jest jednak dalece niewystarczająca. Uzupełnieniem budowanego systemu utylizacji termicznej odpadów mogłoby być włączenie się energetyki i ciepłownictwa. Niestety branże te napotykają wiele problemów natury formalnej i ekonomicznej.

Należy pamiętać, że konieczny wzrost recyklingu materiałowego, jaki zgodnie z przepisami UE planowany jest w następnych latach, powinien zmniejszać ilość produkowanego paliwa alternatywnego (frakcji palnej odpadów). Wydaje się jednak, że mimo wszystko jego nadpodaż będzie się utrzymywała przez kolejne lata.

Jedną z możliwych dróg wyjścia z tej sytuacji, wobec ograniczeń wynikających z obowiązującego w naszym kraju stanu prawnego oraz braku zainteresowania energetyki współspalaniem odpadów jest skorzystanie z procedury prowadzącej do utraty statusu odpadu. W takiej sytuacji konieczne wydaje się sformalizowanie tej procedury w odniesieniu do tego typu odpadów. Jest to zadanie bardzo trudne. Jednak przykłady z innych państw europejskich pokazują, że pewne ruchy w tym zakresie są możliwe. Taką ścieżką poszły niektóre kraje unijne, np. Austria, czy Włochy, gdzie wprowadzono akty prawne umożliwiające jej przeprowadzenie. Procedura austriacka opisana została w rozporządzeniu [5]. □

Literatura

[1] Błachowicz K.: Jasne reguły gry. Recykling 2013, nr 7, str. (151-152)

[2] Kalisz M.: Kompleksowy system gospodarki odpadami komunalnymi z zastosowaniem MBP. Siła ekobiznesu 2013 nr 5, str. (2-8).

[3] Krajowy plan gospodarki odpadami 2014. Załącznik do uchwały nr 217 Rady Ministrów z dnia 24 grudnia 2010 r. (poz. 1183).

[4] Sieja L.: Regionalne instalacje MBP odpadów komunalnych w Polsce. Siła ekobiznesu 2013 nr 7, str. (2-6).

[5] Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und des Bundesministers für Wirtschaft, Familie und Jugend, mit der die Abfallverbrennungsverordnung geändert wird (AVV-Novelle 2010). Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich, Jahrgang 2010, 476. Verordnung.