



Jarosław ZUWAŁA*, Marcin KOPCZYŃSKI**, Krzysztof KAZAŁSKI**

Koncepcja systemu uwierzytelniania biomasy toryfikowanej w perspektywie wykorzystania paliwa na cele energetyczne

STRESZCZENIE. Jednym z wielu źródeł odnawialnych, z których produkuje się energię elektryczną i ciepło, jest biomasa. Stosunkowo szybka i tania implementacja technologii współspalania biomasy z węglem, przyczyniła się do gwałtownego rozwoju tej technologii. Doświadczenia eksploatacyjne ukazały jednak, że biomasa jako paliwo jest trudna technologicznie do stosowania. Wynika to głównie z właściwości fizykochemicznych biomasy, które są odmienne od właściwości paliw kopalnych, stosowanych w istniejących układach energetycznych. Z uwagi na dostępność biomasy i konieczność produkcji energii z OZE wydaje się, że technologie produkcji energii z biomasy w dalszym ciągu będą się rozwijać. Oprócz dedykowanych kotłów na biomasę, w których istnieje możliwość spalania 100% biomasy, rozwijają się również technologie wstępnej obróbki biomasy przed jej energetycznym wykorzystaniem. Jedną z obiecujących technologii wstępnej obróbki biomasy wydaje się być proces toryfikacji. Biomasa poddana toryfikacji zyskuje nowe korzystniejsze właściwości fizykochemiczne dla jej energetycznego użytkowania w porównaniu z biomasą surową. Wykorzystanie biomasy toryfikowanej jest łatwiejsze, zmniejszają się koszty transportu, zanikają zagrożenia biologiczne, przyczynia się do zwiększenia ilości energii wprowadzanej do kotła przy zachowaniu identycznego strumienia masowego jak dla biomasy surowej. Jednakże między innymi ze względu na brak możliwości zaliczenia energii wyprodukowanej ze spalania biomasy toryfikowanej do energii ze źródeł odnawialnych, toryfikacja biomasy nie jest obecnie wykorzystywana do wstępnej obróbki biomasy przed jej energetycznym użytkowaniem.

W niniejszym artykule przedstawiono korzyści stosowania biomasy toryfikowanej, obecną sytuację prawną wykorzystania biomasy surowej i toryfikowanej oraz propozycję procedury umożliwiającej

* Dr hab. inż. prof. nadzw., ** Mgr inż. – Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla, Zabrze; e-mail: jzuwala@ichpw.pl, mkopczyński@ichpw.pl, kkazalski@ichpw.pl

zaliczenie energii wyprodukowanej w procesie spalania/współspalania biomasy toryfikowanej do energii wytworzonej z odnawialnych źródeł energii.

SŁOWA KLUCZOWE: toryfikacja, biomasa, uwierzytelnianie

Wprowadzenie

Na świecie od wielu lat produkuje się energię elektryczną z biomasy, która zaliczana jest do odnawialnych źródeł energii. Doświadczenia eksploatacyjne pokazały jednak, że nie jest to łatwe paliwo. Praktycznie na każdym kroku w łańcuchu produkcji energii z biomasy występują mniejsze lub większe problemy, znane wśród producentów energii z biomasy oraz szeroko opisane w literaturze branżowej czy naukowej (Bergman 2005; Gołofit i Ławniczek 2011; Koppejan 2012). Ograniczenia te wynikają z właściwości fizykochemicznych biomasy, które wpływają na magazynowanie, transport czy sam proces spalania, szczególnie w przypadku wprowadzenia biomasy do układów kotłowych zaprojektowanych na paliwa kopalne. W ostatnich latach powstało, co prawda, wiele kotłów przystosowanych do spalania biomasy, jednakże w dalszym ciągu popularną technologią jest współspalanie biomasy z paliwami kopalnymi w kotłach węglowych. Dedykowane kotły biomasowe pozwoliły na częściowe lub całkowite wyeliminowanie problemów występujących w technologii współspalania w kotłach węglowych. Jednakże utrudnienia związane z magazynowaniem, transportem, czy niejednorodnością jakości biomasy dalej pozostały. Obiecującą metodą poprawy właściwości fizykochemicznych biomasy, niekorzystnych przy jej energetycznym wykorzystaniu, jest toryfikacja. Jest to proces termicznej przeróbki biomasy, który poprzez zmianę jej właściwości fizykochemicznych niweluje lub zmniejsza większość utrudnień występujących podczas stosowania do celów energetycznych surowej biomasy, zarówno podczas transportu, jak i magazynowania, jak również samej technologii współspalania. Otrzymany w tym procesie produkt stały, tzw. toryfikat, charakteryzuje się korzystniejszymi właściwościami fizykochemicznymi w porównaniu z biomasą surową i zbliżonymi bardziej do niskokalorycznych węgla niż do biomasy nieprzetworzonej (Bergman 2005; Kopczyński i Zuwała 2012). Toryfikacja biomasy znana jest od dziesiątek lat, jednakże do przeróbki biomasy wykorzystywanej do celów energetycznych nie jest obecnie wykorzystywana, głównie ze względów ekonomicznych, lecz także koncesyjnych. Brak zainteresowania polskich producentów energii w wykorzystaniu biomasy toryfikowanej do produkcji energii, pomimo jej korzystnych właściwości, wynika między innymi z braku jednoznacznie sprecyzowanych kryteriów klasyfikacji toryfikatu jako biomasy na cele energetyczne i uzyskanie wsparcia w postaci świadectw pochodzenia. Biomasa toryfikowana nie jest obecnie traktowana przez Urząd Regulacji Energetyki (URE) jako biomasa, czyli paliwo z odnawialnych źródeł energii. Przypuszczać należy, że wątpliwości Regulatora wynikają między innymi z faktu, iż w przypadku biomasy toryfikowanej, której analiza metodą fizycznej obserwacji, jak i dotychczas stosowanych badań fizykochemicznych dla biomasy surowej, nie umożliwiają w sposób jednoznaczny potwierdzenia charakteru biomasowego toryfikatu. Ponadto uważa się, że biomasa przetworzona termicznie w procesie toryfikacji, z uwagi na ciemną barwę i pozbawienie w procesie termicznego przetwarzania charakterystycznej włóknistej struktury i wyglądu biomasy, może być zanieczyszczana substancjami niebiomasowymi, np. odpadami. Przypuszczać należy, że w przypadku

biomasy toryfikowanej wątpliwości Regulatora mogą narzucić konieczność uwierzytelniania biomasy toryfikowanej przez jednostki badawcze posiadające doświadczenie w zakresie oznaczeń właściwości fizykochemicznych biomasy. Stworzenie unikalnego systemu nadzoru w łańcuchu produkcji energii z biomasy toryfikowanej może wyeliminować te wątpliwości. W związku z tym Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla opracował koncepcję procedury umożliwiającej zaliczenie energii wyprodukowanej w procesie spalania lub współspalania biomasy toryfikowanej do energii wytworzonej z odnawialnych źródeł energii. Potrzeba ta wynikała m.in. z konieczności potwierdzenia biomasowego charakteru paliwa oraz udokumentowania pochodzenia biomasy w zakresie wymaganej sprawozdawczości do Urzędu Regulacji Energetyki (Pismo URE, Rozporządzenie MG z dnia 18.10.2012). Wykazanie charakteru biomasowego paliwa wynika z konieczności spełnienia definicji biomasy zawartej w Rozporządzeniu wykonawczym dotyczącym rozliczania energii z OZE (tj. konieczności wypełnienia definicji biomasy zawartej w §2 pkt 1 Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 18.10.2012). Opracowana procedura pozwala w sposób wiarygodny i jednoznaczny udokumentować pochodzenie i właściwości toryfikatu w celu zaklasyfikowania go jako biomasy z przeznaczeniem na cele energetyczne i uzyskanie wsparcia dla wytwórców energii z tego paliwa.

1. Korzyści wynikające ze stosowania biomasy toryfikowanej

Toryfikacja to znany od wielu lat proces termicznej konwersji biomasy w środowisku obojętnym w temperaturze rzędu 200–350°C, podczas którego dochodzi do degradacji hemicelulozy, w wyniku czego następuje zmiana właściwości fizykochemicznych biomasy. W procesie tym otrzymuje się produkt stały (tzw. toryfikat) oraz produkty lotne (ciekłe i gazowe). W typowym procesie toryfikacji biomasy następuje zarówno ubytek masy, jak i energii chemicznej surowca. Biorąc jednakże pod uwagę stosunek masy do energii obserwuje się zwiększenie koncentracji energii chemicznej paliwa (Bergman 2005).

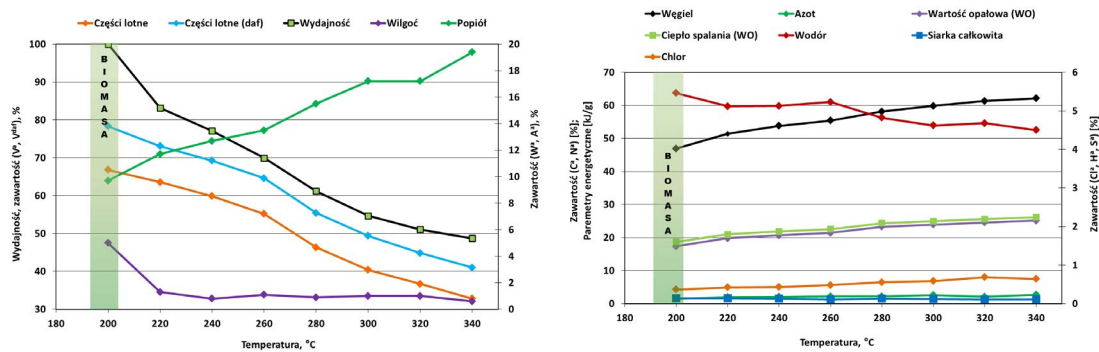
Toryfikacja, w stosunkowo prosty sposób, ma unikalną możliwość poprawy właściwości fizykochemicznych biomasy wpływających na jej wykorzystanie w procesach jej spalania/współspalania, takich jak: zdolność przemiałowa, stabilność parametrów, wzrost gęstości energii i inne. W procesie toryfikacji biomasa praktycznie całkowicie traci wilgoć, dzięki czemu pozbywa się balastu. Można w związku z tym stwierdzić, że koszty transportu biomasy poddanej procesowi toryfikacji oraz dodatkowo peletyzacji będą zdecydowanie niższe niż dla biomasy nieprzetworzonej. Według autorów (Witt i in. 2012) w przypadku poddania biomasy surowej procesowi peletyzacji uzyskano dwukrotny, a przypadku peletyzacji biomasy toryfikowanej trzykrotny wzrost gęstości energii.

Koppejan i inni (Koppejan 2012) przeprowadzili analizę kosztów transportu peletów z biomasy surowej i toryfikowanej. Stwierdzili, że po uwzględnieniu kosztów transportu morskiego, transportu drogowego oraz przechowywania, całkowite koszty transportu peletów z biomasy surowej wyniosą około 4,11 USD/GJ, natomiast w przypadku peletów z biomasy toryfikowanej około 2,40 USD/GJ.

Biomasa toryfikowana jest materiałem jednorodnym, charakteryzującym się właściwościami hydrofobowymi i zwiększoną odpornością na czynniki biologiczne w porównaniu z biomasą

nieprzetworzoną (Bridgeman i in. 2008). Opisane powyżej właściwości fizykochemiczne biomasy poddanej procesowi torfikacji mogą mieć znaczące zalety w łańcuchu dostaw i logistyce wykorzystania na cele energetyczne, a jej transport prostszy, bardziej opłacalny i zbliżony do węgla. Ponadto, z uwagi na mniejsze zapotrzebowanie biomasy torfikowanej dla zapewnienia odpowiedniej ilości energii chemicznej w paliwie podanym do kotła, zminimalizuje konieczność składowania dużych ilości biomasy, a także czas jej składowania. Dlatego też składowanie biomasy torfikowanej w mniejszym stopniu będzie stanowić zagrożenie biologiczne dla obsługi.

Badania własne (Sprawozdanie końcowe 2015) torfikacji biomasy dla różnych rodzajów biomasy wykazały, że właściwości fizykochemiczne torfikatu uzależnione są od warunków prowadzenia procesu, w głównej mierze od temperatury. Na rysunku 1. przedstawiono wpływ temperatury procesu torfikacji na wydajność oraz właściwości fizykochemiczne torfikatu otrzymanego z wytlóków z oliwek w złożu stacjonarnym w temperaturze z zakresu 220–340°C. Stwierdzono m. in., że wraz ze wzrostem temperatury procesu maleje wydajność torfikatu oraz zawartość części lotnych, tlenu i wodoru w torfikacie. Wzrasta natomiast wartość opałowa otrzymanywanej biomasy torfikowanej oraz zawartość popiołu i stopień uwęglenia torfikatu.



Rys. 1. Wpływ temperatury torfikacji na właściwości fizykochemiczne torfikatów otrzymanych z wytlóków z oliwek w temperaturze 220–340°C

Fig. 1. The influence of temperature on the physicochemical properties of torrefied olive oil residue obtained at 220–340°C

W procesie współspalania bezpośredniego głównymi ograniczeniami stosowania większych masowo ilości biomasy w mieszance z węglem jest jej niska zdolność przemiałowa. Jak wykazały badania, wartość opałowa torfikatów wzrasta razem ze wzrostem temperatury torfikacji, jednocześnie otrzymane torfikaty charakteryzują się większą zdolnością przemiałową w stosunku do biomasy nieprzetworzonej (Phanphanich i Mani 2011).

Badania własne (Sprawozdanie końcowe 2015) wykazały, że współczynnik przemialowości HGI biomasy surowej oraz poddanej procesowi torfikacji w temperaturze 280°C w reaktorze obrotowym wzrósł około dwukrotnie. Dla wytlóków z oliwek oznaczona wartość współczynnika HGI wynosiła 30, natomiast poddane procesowi torfikacji w temperaturze 280°C charakteryzowały się współczynnikiem HGI równym 50. Zwiększenie zdolności przemialowej biomasy torfikowanej wpłynie na wydłużenie czasu pracy młynów węglowych pomiędzy remontami, a także na stabilność procesu jej spalania.

Na podstawie przeprowadzonych badań laboratoryjnych oraz analizy literatury dotyczącej procesu torfikacji (Bergman 2005; Koppejan 2012) można wnioskować, że zastąpienie bioma-

sy surowej na toryfikowaną w produkcji energii będzie korzystniejsze. W związku z tym można przyjąć, że proces toryfikacji może być z powodzeniem zastosowany do wstępnego uszlachetniania biomasy przed jej użyciem. Odmienną kwestią natomiast jest efektywność ekonomiczna takiego układu zintegrowanego, przypuszczalnie zależna w największym stopniu od czynników pozatechnicznych, do jakich zaliczyć można cenę biomasy bądź wartość praw majątkowych dla energii z OZE.

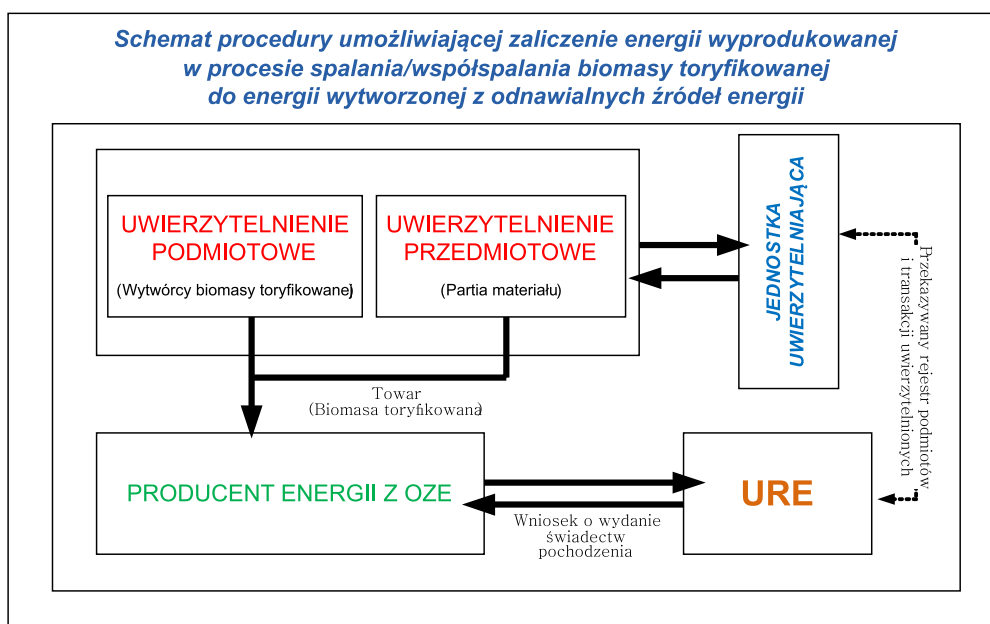
2. Obecna sytuacja prawna dotycząca kontroli biomasy przeznaczonej na cele energetyczne i uzyskanie wsparcia

Zgodnie z art. 119 Ustawy (Ustawa OZE 2015 r.) „Minister właściwy do spraw gospodarki w porozumieniu z ministrem właściwym do spraw rynków rolnych oraz ministrem właściwym do spraw środowiska określi, w drodze rozporządzenia, sposób weryfikacji biomasy, biopłynów, drewna innego niż pełnowartościowe oraz substratów, o których mowa art. 2 pkt 2, oraz sposób dokumentowania ich pochodzenia na potrzeby systemu wsparcia, biorąc pod uwagę potrzebę prawidłowego kwalifikowania wytworzonej energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii.” Zgodnie z przytoczonymi zapisami zarówno sposób dokumentowania, jak i sposób weryfikacji powinien zostać określony w drodze rozporządzenia dla biomasy, biopłynów, drewna innego niż pełnowartościowe oraz substratów, o których mowa w art. 2 pkt 2 (biogaz rolniczy). Zgodnie z wyjaśnieniami użytych określeń w Ustawie (art. 2) m.in. pod pojęciem biomasy rozumieć należy: „stałe lub ciekłe substancje pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, które ulegają biodegradacji, pochodzące z produktów, odpadów i pozostałości produkcji rolnej i leśnej oraz przemysłu przetwarzającego ich produkty, oraz ziaren zbóż niespełniających wymagań jakościowych dla zbóż w zakupie interwencyjnym określonych w art. 7 rozporządzenia Komisji (WE) nr 1272/2009 z dnia 11 grudnia 2009 r. ustanawiającego wspólne szczegółowe zasady wykonania rozporządzenia Rady (WE) nr 1234/2007 w odniesieniu do zakupu i sprzedaży produktów rolnych w ramach interwencji publicznej (Dz. Urz. UE L 349 z 29.12.2009, str. 1, z późn. zm.) i ziarna zbóż, które nie podlegają zakupowi interwencyjnemu, a także ulegająca biodegradacji część odpadów przemysłowych i komunalnych, pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, w tym odpadów z instalacji do przetwarzania odpadów oraz odpadów z uzdatniania wody i oczyszczania ścieków, w szczególności osadów ściekowych, zgodnie z przepisami o odpadach w zakresie kwalifikowania części energii odzyskanej z termicznego przekształcania odpadów”. Zgodnie z powyższym, wymagana regulacja w obszarze pochodzenia biomasy powinna dotyczyć weryfikacji i dokumentowania wszystkich wykorzystywanych dotychczas i przyszłych rodzajów biomasy wykorzystywanej na potrzeby systemu wsparcia zarówno krajowego, jak i zagranicznego z uwagi na brak rozróżnienia miejsca pochodzenia geograficznego w przepisach cytowanego prawa. Tak więc obecnie funkcjonuje się w okresie przejściowym, w oczekiwaniu na właściwe rozporządzenie wykonawcze dotyczące szeroko rozumianej kontroli biomasy, stosowane są obowiązujące akty prawne, zarówno na poziomie krajowym (RMG 2012), jak również unijnym (RPEiR 2010; RWK 2012). Zwłaszcza ten ostatni dokument zawiera zalecenie wprowadzenia i stosowania tzw. systemu należytej staranności, w celu zminimalizowania ryzyka wprowadza-

nia do obrotu na rynku wewnętrznym nielegalnie pozyskanego drewna (potencjalnego surowca do procesu torfikacji) i produktów pochodzących z jego przetwórstwa. Również Urząd Regulacji Energetyki opublikował szereg komunikatów i wytycznych (URE DPE-492), które zawierają zalecenia dla producentów energii z biomasy, którzy chcą stać się uczestnikami systemu wsparcia energii z odnawialnych źródeł m.in. wytyczne w zakresie dokumentowania pochodzenia biomasy leśnej i biomasy z upraw energetycznych (potencjalne surowce do produkcji biomasy torfikowanej).

3. Propozycja procedury rozliczenia biomasy przetworzonej termicznie w procesie torfikacji

Z uwagi na to, że w przypadku biomasy torfikowanej, zarówno obserwacja fizyczna, jak i dotychczas stosowane badania fizykochemiczne nie umożliwiają w sposób jednoznaczny potwierdzenie charakteru biomasowego w przypadku biomasy torfikowanej, konieczne było stworzenie unikalnego systemu nadzoru (Sprawozdanie merytoryczne 2015). System ten pozwala w sposób wiarygodny i jednoznaczny udokumentować pochodzenie i właściwości torfikatu w celu zaklasyfikowania go jako biomasy z przeznaczeniem na cele energetyczne. Podstawą



Rys. 2. Schemat procedury umożliwiającej zaliczenie energii wyprodukowanej w procesie spalania/współspalania biomasy torfikowanej do energii wytworzonej z OZE

Fig. 2. The scheme of the procedure enabling the qualification of energy, produced from torrefied biomass firing/co-firing, into energy generated from RES

funkcjonowania proponowanej procedury (rys. 2) jest utworzenie i funkcjonowanie jednostek uwierzytelniających, mających za zadanie zapewnić system należytej staranności w celu kontroli określonych parametrów fizykochemicznych biomasy torfikowanej oraz jej pochodzenie. Z uwagi na powyższe, proponuje się wprowadzić system uwierzytelniania (podmiotowego oraz przedmiotowego), którego rolą będzie aby wytworzone z tego paliwa nośniki energii bezpośredniej (elektryczność, ciepło) mogły być objęte systemem wsparcia energii ze źródeł odnawialnych w postaci świadectw pochodzenia (zielonych certyfikatów).

Stworzony system (Sprawozdanie merytoryczne 2015) składa się z trzech opracowanych wariantów działań, uwierzytelnień, których odpowiednie zestawienie w konkretnie rozpatrywanym przypadku oceny danego materiału torfikowanego pozwala, w naszej ocenie, w sposób jednoznaczny udokumentować charakter badanego materiału. Tak więc, w skład uwierzytelnienia wchodzi bezpośredni nadzór nad producentami biomasy torfikowanej (uwierzytelnienie podmiotowe), uwierzytelnienie danej partii wytworzonego towaru poprzez udokumentowanie pochodzenia oraz badania chemometryczne (Sajdak 2013), potwierdzające charakter badanego materiału (uwierzytelnienie przedmiotowe). Dodatkowo stworzono procedurę koniecznych zmian do przeprowadzenia (uwierzytelnienie jednostek wytwórczych OZE) dla wytwórców energii (elektrownie, elektrociepłownie) w stosunku do obecnie posiadanych koncesji na wytwarzanie energii z OZE.

Podsumowując, należy podkreślić, iż stworzona koncepcja propozycji procedury umożliwiającej zaliczenie energii wyprodukowanej w procesie spalania/współspalania biomasy torfikowanej do energii wytworzonej z odnawialnych źródeł energii (OZE) jest spójna z opublikowanymi przez Urząd Regulacji Energetyki wytycznymi odnośnie proponowanego Krajowego Systemu Uwierzytelniania Biomasy (KSUB). Uzyskanie spójności obu propozycji, prawdopodobnie przyczyni się do uproszczenia przyszłych postępowań przed Urzędem Regulacji Energetyki, dotyczących weryfikacji źródeł pozyskania oraz kwalifikacji torfikatu jako paliwa biomasowego z przeznaczeniem na cele energetyczne. Dzięki stosowaniu dla celów energetycznych wyłącznie uwierzytelnionego torfikatu, zminimalizowane zostanie ryzyko wykonywania działalności gospodarczej użytkownika końcowego takiej biomasy (wytwórców energii elektrycznej jako potencjalnych beneficjentów systemu wsparcia), którzy to ponoszą pełną odpowiedzialność związaną z prowadzeniem działalności koncesjonowanej. Dodatkowo, dostawcy biomasy torfikowanej, którzy poddadzą się uwierzytelnieniu podmiotowemu zyskują przewagę konkurencyjną stając się wiarygodnym, otwartym na wymagania klienta, a tym samym godnym zaufania partnerem handlowym.

Należy wspomnieć również, że Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla był zaangażowany w tworzenie regulacji w postaci załączników do komunikatów prezesa Urzędu Regulacji Energetyki odnośnie wymagań jakościowych biomasy (Ligninocelulozy, PKS czy Masłosza). Przedstawiciele instytutu brali także udział w spotkaniach organizowanych przez Urząd Regulacji Energetyki, które miały na celu wskazania optymalnego kształtu koncepcji „Krajowego Systemu Uwierzytelniania Biomasy”. Informacje uzyskane podczas tych spotkań, indywidualne konsultacje prowadzone z licznymi przedsiębiorstwami reprezentującymi krajowych dostawców biomasy, a także jej odbiorców (przedsiębiorstwa energetyczne), jak również wieloletnie doświadczenia Instytutu Chemicznej Przeróbki Węgla, pełniącego funkcję niezależnej strony trzeciej, pozwoliły na wypracowanie koncepcji realnego systemu obrotu uwierzytelnioną biomasą. Dzięki działaniom Instytutu Chemicznej Przeróbki Węgla, w dniu 19 maja 2014 roku została przeprowadzona pilotażowa transakcja na platformie InfoEngine OTC, której przedmiotem była uwierzytelniona biomasa na cele energetyczne.

Wolumen transakcji wyniósł 1000 ton zrębek drzewnych. Podmiot sprzedający, jak również zaoferowana biomasa posiadała uwierzytelnienie Instytutu Chemicznej Przeróbki Węgla. Transakcja ta była pilotażem projektu, realizowanego wspólnie przez WSEInfoEngine SA oraz Instytutem Chemicznej Przeróbki Węgla z Zabrze.

4. Perspektywa wykorzystania biomasy toryfikowanej

W Polsce realizacja inwestycji jednostek wytwórczych OZE znajduje się pod względem formalno-prawnym w okresie przejściowym pomiędzy starym systemem wsparcia energii wyprodukowanej z biomasy w postaci praw majątkowych (zielone certyfikaty), a nowym systemem wsparcia (system aukcyjny) proponowanym w przyjętej Ustawie (Ustawa OZE 2015). Nowe zasady oparte zostały na systemie aukcyjnym polegającym na konkurowaniu pomiędzy poszczególnymi technologiami wytwarzania energii z OZE w przeprowadzanych aukcjach na wytwarzanie energii. Dodatkowo w ustawie zawarty został zapis dotyczący wprowadzenia współczynnika korekcyjnego 0,5 świadectwa za MWh wyprodukowanej energii zielonej w technologii tradycyjnego współspalania (instalacje spalania wielopaliwowego). Tak więc obecnie realizowana technologia tradycyjnego współspalania wydaje się być nieopłacalna przy proponowanym współczynniku korekcyjnym zawartym w nowej ustawie OZE, który to zacznie obowiązywać od początku 2016 roku. Tak więc zmiana systemu wsparcia, która nastąpi na przełomie roku 2015/2016, stała się sygnałem dla obecnych przedsiębiorców realizujących proces współspalania biomasy z paliwami kopalnymi do poszukiwania nowych rozwiązań w zakresie wytwarzania energii z OZE. W myśl nowych przepisów jednostki biomasowe do spalania wyłącznie 100% biomasy lub biomasy i paliwa pomocniczego oraz tzw. układy hybrydowe, czy dedykowane instalacje spalania wielopaliwowego będą mogły korzystać ze wsparcia na obecnym poziomie. W tym stanie prawnym oraz ekonomicznym, w naszej ocenie, otwiera się szansa dla wykorzystania potencjału biomasy toryfikowanej, poprzez między innymi:

- ✧ realizację koncepcji zastąpienia paliw kopalnych (węgiel) biomasą toryfikowaną w technologii spalania pyłowego na spalanie 100% toryfikatu i tym samym uzyskanie jednostki wytwórczej dedykowanej do spalania biomasy i ewentualnego paliwa pomocniczego w myśl ustawy o OZE (Li 2014),
- ✧ wykorzystanie potencjału spalania toryfikatu w obecnych dedykowanych instalacjach spalania wielopaliwowego, m.in. w jednostkach wytwórczych energetyki zawodowej takich jak: EDF Kraków, EDF Rybnik, ZEW KOGENERACJA – Wrocław, PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A. Oddział Elektrownia Opole, Elektrociepłownia Łąkowa OPEC-INEKO Sp. z o.o., itd. To dzięki biomasie toryfikowanej, obecne jednostki dedykowane spalaniu wielopaliwowemu mające technologiczne problem z uzyskaniem wymaganego ponad 20% udziału (energetycznego) biomasy w łącznej ilości spalanych paliw w jednostce wytwórczej w okresie rozliczeniowym na potrzeby składania wniosków o wystawienie świadectw pochodzenia (zielone certyfikaty), będą w stanie dotrzymać stawiany wymóg udziału energetycznego biomasy,
- ✧ wykorzystanie toryfikatów w obecnie realizowanej technologii spalania pyłowego ze 100% udziałem biomasy np. elektrownia Stalowa Wola,

- ✧ wykorzystanie odpadów biodegradowalnych, zgodnie z definicją biomasy zawartej w ustawie o OZE, poprzez technologiczne przygotowanie w procesie toryfikacji w zakresie energetycznego wykorzystania w obecnych i przyszłych jednostkach wytwórczych.

Podsumowanie

Niewątpliwie toryfikacja, w stosunkowo prosty sposób, ma unikalną możliwość poprawy właściwości fizykochemicznych biomasy, takich jak: przemiałowość, stabilność przechowywania oraz wzrost gęstości energii. Jednak wdrożenie nowej technologii może być uzasadnione tylko wtedy, gdy jego ogólna ekonomia jest konkurencyjna na rynku.

Stwierdzono, że toryfikacja może mieć znaczący, pozytywny wpływ na obniżenie kosztów transportu, logistykę i wykorzystanie biomasy.

Zastąpienie biomasy surowej toryfikatem, który charakteryzuje się przemiałowością zbliżoną do paliwa podstawowego (węgla) nie powinno mieć wpływu na pracę młyna. Dzięki temu w technologii współspalania bezpośredniego, proces ten będzie mniej energochłonny, natomiast okres między remontami młynów wydłuży się w porównaniu gdy stosuje się biomasę surową.

Brak zainteresowania polskich producentów energii w wykorzystaniu biomasy toryfikowanej do produkcji energii, pomimo jej korzystnych właściwości, wynika między innymi z braku jednoznacznie sprecyzowanych kryteriów klasyfikacji toryfikatu jako biomasy na cele energetyczne i uzyskanie wsparcia w postaci świadectw pochodzenia.

W ramach projektu badawczego „Strategiczny Program Badawczy – Zaawansowane technologie pozyskiwania energii”, Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla z Zabrze przeprowadził badania toryfikacji i spalania różnego rodzaju biomas oraz odpadu biodegradowalnego w postaci odpadu drzewnego z produkcji mebli w zakresie parametrów fizykochemicznych i możliwości energetycznego wykorzystania biomasy toryfikowanej. Uzyskane wyniki badań toryfikacji oraz przeprowadzone testy współspalania (w skali półtechnicznej) wskazują że, parametry toryfikatów zbliżone są do parametrów węgla. W naszej ocenie, przeprowadzone badania jednoznacznie kwalifikują toryfikat do kontynuowania badań już na etapie testów na rzeczywistych obiektach energetyki zawodowej celem wykazania jednoznacznego potencjału biomasy toryfikowanej dla energetyki. Dodatkowo dla zapewnienia przyszłym inwestorom stabilnych warunków rozwoju (uzyskanie wsparcia z tego rodzaju paliwa) niezbędne jest aby równolegle z pracami technologicznymi toczyły się prace na rzecz zawarcia w tworzonych aktach prawnych statusu biomasy toryfikowanej jako pełnoprawnej biomasy z możliwością energetycznego wykorzystania na potrzeby uzyskania wsparcia energii wyprodukowanej z OZE.

Podziękowania

Przedstawione w artykule wyniki zostały uzyskane w badaniach współfinansowanych przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach umowy SP/E/1/67484/10 – Strategiczny Program Badawczy – Zaawansowane technologie pozyskiwania energii: Opracowanie technologii dla wysoko sprawnych „zero-emisyjnych” bloków węglowych zintegrowanych z wychwytem CO₂ ze spalin.

Literatura

- BERGMAN, P.C.A. 2005. Combined torrefaction and pelletisation – The TOP process, ECN publication, Report ECN-C--05-073, [Online] Dostępne w: <http://www.ecn.nl> [Dostęp: 10.07.2015].
- BRIDGEMAN i in. 2008 – BRIDGEMAN, T.G., JONES, J.M., SHIELD, I. i WILLIAMS, P.T. 2008. Torrefaction of reed canary grass, wheat straw and willow to enhance solid fuel qualities and combustion properties. *Fuel* 87, s. 844–856.
- GOŁOFIT-SZYMCZAK, M. i ŁAWNICZEK-WALCZYK, A. 2011. Biomasa jako źródło zagrożeń biologicznych. *Bezpieczeństwo pracy* 12, 17–19.
- KOPCZYŃSKI, M. i ZUWAŁA, J. 2012. Biomasa toryfikowana – nowe paliwo dla energetyki. *Chemik* t. 6, s. 540–551.
- KOPPEJAN i in. 2012 – KOPPEJAN, J., SOKHANSANI, S., MELIN, S. i MADRALI, S. 2012. Status overview of torrefaction technologies. *IEA Bioenergy Task 32 Report*, Enschede 2012.
- LI i in. 2014 – LI, J., YANG, W. i BLASIAK, W. 2014. Biomass char burnout properties in a pulverized coal boiler after 100% fuel switch. *12th International Conference on Boiler Technology '2014*, At Szczyrk, Poland.
- PHANPHANICH, M. i MANI, S. 2011. Impact of torrefaction on the grindability and fuel characteristics of forest biomass. *Bioresource Technology* t. 102, s. 1246–1253.
- Rozporządzeniu Ministra Gospodarki (RMG), 2012 – z dnia 18.10.2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu obowiązków uzyskania i przedstawienia do umorzenia świadectw pochodzenia, uiszczenia opłaty zastępczej, zakupu energii elektrycznej i ciepła wytworzonych w odnawialnych źródłach energii oraz obowiązku potwierdzania danych dotyczących ilości energii elektrycznej wytworzonej w odnawialnym źródle energii. Dz. U. nr 156, poz. 969 z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE), 2010 – NR 995/2010 z dnia 20 października 2010 r. ustanawiające obowiązki podmiotów wprowadzających do obrotu drewno i produkty z drewna.
- Rozporządzenie wykonawcze komisji (UE), 2012 – NR 607/2012 z 6 lipca 2012 r. w sprawie szczegółowych przepisów dotyczących systemu zasad należytej staranności oraz częstotliwości i charakteru kontroli organizacji monitorujących, przewidzianych w rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) NR 995/2010 z dnia 20 października 2010 r. ustanawiające obowiązki podmiotów wprowadzających do obrotu drewno i produkty z drewna.
- SAJDAK, M. 2013. Wyznaczenie zależności pomiędzy składem biomasy a produktami jej pirolitycznego rozkładu. Praca statutowa IChPW nr 11.13.007.
- Sprawozdanie merytoryczne, 2015 – Strategiczny Program Badawczy – Zaawansowane technologie pozyskiwania energii, „Opracowanie propozycji procedury umożliwiającej zaliczenie energii wyprodukowanej w procesie spalania/współspalania biomasy toryfikowanej do energii wytworzonej z odnawialnych źródeł energii (OZE)” w ramach umowy SP/E/1/67484/10, Sprawozdanie z pkt kontrolnego II.7.1.2d.
- Sprawozdanie końcowe, 2015 – Strategiczny Program Badawczy „Zaawansowane technologie pozyskiwania energii”. Etap II.7.1 „Wielkoskalowe spalanie i współspalanie biomasy oraz odpadów biodegradowalnych wraz z analizą procesu toryfikacji.” w ramach umowy SP/E/1/67484/10, Sprawozdanie z etapu II.7.1
- Urząd Regulacji Energetyki – DPE-492-83(1)/2012/AWŚ z dnia 5 października 2012 r.; pismo znak: DPE-492(1)/2013/AWŚ z dnia 5 lutego 2013 r.; Informacja z dnia 17 czerwca 2013 r dla wytwórców i dostawców paliw – biomasy pochodzenia leśnego do przedsiębiorstw energetycznych; Informacja nr 13/2013 z dnia 20 maja 2013 r. w sprawie kwalifikacji drewna oraz materiału drzewnego w kontekście regulacji dotyczących systemu wsparcia OZE; Informacja nr 30/2011 z dnia 4 października 2011 r. w sprawie kwalifikacji biomasy na cele energetyczne.

- Urząd Regulacji Energetyki, 2013 – Założenia Krajowego Systemu Uwierzytelniania Biomasy (KSUB), Warszawa 15.11.2013 r.
- Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (OZE) Dz. U. 2015, poz. 478.
- WITT i in. 2012 – WITT, J., BIENERT, K. i SCHAUBACH, K. 2012. Production of pellets from torrefied wood and introduction to SECTOR project. BalBic Project Kick-Off-Workshop, 23th March 2012 Salaspils at LSFRI Silava library.
- ZUWAŁA, J. i HRYCKO, P. 2005. Analiza efektów energetycznych i ekologicznych procesu współspalania węgla i biomasy w kotle pyłowym OP-230. *Polityka Energetyczna – Energy Policy Journal* t. 8 (z. spec.), Wyd. IGSMiE PAN.

Jarosław ZUWAŁA, Marcin KOPCZYŃSKI, Krzysztof KAZALSKI

The concept of torrefied biomass certification system with a view to use as fuel for energy purposes

Abstract

Biomass is one of many renewable sources of energy from which electricity and heat are produced. Relatively fast and inexpensive implementation of biomass and coal co-combustion technologies has contributed to the rapid development of this technology.

However, operation experience has revealed that biomass as a fuel is technologically difficult to be used. It mainly results from the physicochemical properties of biomass which are different from the properties of fossil fuels used in existing power plants designed for coal combustion. Taking the availability of biomass under consideration as well as the necessity to produce energy from renewable sources, it appears that the technologies of energy production from biomass will continue to develop. Not only boilers dedicated for biomass with the possibility of burning 100% of the biomass, but also technologies for biomass pretreatment prior to its use for energy production are developing. The torrefaction process appears to be one of the most promising technologies of biomass pretreatment. Torrefied biomass has new physicochemical properties favorable for its energy production use in comparison to raw biomass. The use of torrefied biomass has many advantages: it is easier, transportation costs are reduced, biological hazard is excluded and it contributes to increasing the amount of energy set into the boiler while keeping an identical mass flow of raw biomass. At present, energy produced from torrefied biomass combustion is not considered and generally accepted as a renewable source of energy, therefore biomass torrefaction is not currently used for preliminary biomass pretreatment before its power production use.

This paper presents benefits of using torrefied biomass as well as current law regulations concerning the use of raw and torrefied biomass for energy production. This paper also presents a proposal for the procedure allowing energy produced from combustion/co-combustion of torrefied biomass to be considered as energy produced from renewable energy sources.

KEYWORDS: torrefaction, biomass, certification

