

Realizacja projektów biomasowych w Grupie TAURON Wytwarzanie drogą do ograniczenia emisji CO₂

Realization of biomass projects in Grupa TAURON Wytwarzanie – a way to reduce CO₂ emission

Wraz z przyjęciem przez Polskę zobowiązań do redukcji emisji dwutlenku węgla oraz stopniowego zwiększania udziału odnawialnych źródeł energii w całkowitym wolumenie produkcji energii, prawodawstwo krajowe ewoluowało w kierunku wypełnienia przyjętych zobowiązań. I tak począwszy od roku 2004, w którym Polska przystąpiła do Unii Europejskiej, znowelizowane wówczas *Prawo energetyczne* wprowadziło Świadczenia Pochodzenia za wyprodukowaną energię z OZE i nałożyło obowiązek ich umarzania przez sprzedawców energii odbiorcom końcowym lub uiszczania opłaty zastępczej – czyli pewnego rodzaju kary – za brak odpowiedniego minimalnego udziału energii z OZE w całkowitym wolumenie sprzedaży.

Wytyczenie horyzontów polityki państwa w zakresie energetyki, w tym m. in. OZE, uzewnętrzniło się w roku 2005 w dokumencie „Polityka Energetyczna Polski do 2025 roku”, a następnie w 2009 w dokumencie „Polityka Energetyczna Polski do 2030 roku”. Wraz z przystąpieniem Polski do Unii Europejskiej polityka musi uwzględniać zobowiązania wynikające z ustanawianych regulacji. Jedną z najistotniejszych rzutujących na politykę energetyczną kraju, w kontekście dostosowania do wymagań ekologicznych, jest Dyrektywa 2009/28/WE – z 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych, gdzie m. in. określono jeden z celów, którym jest osiągnięcie przez Unię 20-procentowego udziału energii z OZE w całkowitym zużyciu energii do roku 2020. Dla naszego kraju celem obligatoryjnym jest osiągnięcie minimum 15%, przy czym dla elektroenergetyki cel wyznaczono na poziomie 19,13%. Konsekwencją tych zobowiązań ekologicznych w energetyce jest przyjęcie przez Radę Ministrów w 2010 roku „Krajowego Planu Działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych” oraz w 2011 roku dokumentu pt.: „Uzupełnienie do Krajowego Planu Działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych”. Obecnie oczekuje się przyjęcia od dłuższego czasu przygotowywanego tzw. trójpacku – trzech ustaw regulujących zagadnienia energetyki: nowego *Prawa Energetycznego*, *Ustawy o OZE* oraz *Prawa Gazowego*.

Szczególnie ważne są nowe uregulowania zawarte w propozycji *Ustawy o OZE*, których przyjęcie w wersji z października ub. roku (*Ustawa o OZE – projekt, 2012*) praktycznie eliminuje wsparcie najbardziej rozpowszechnionej w naszym kraju technologii

produkcji energii z OZE, jakim jest współspalanie biomasy. Ocenia się, że wejście w życie zapisu o okresie wsparcia dla współspalania ograniczonym do 5 kolejnych lat, licząc od dnia wytworzenia po raz pierwszy energii elektrycznej, na którą wydano świadectwo pochodzenia, spowoduje natychmiastowe wyeliminowanie ok. 80% produkcji energii odnawialnej uzyskiwanej ze współspalania biomasy w skali kraju. Dodatkowo, wprowadzenie tzw. współczynnika korekcyjnego dla współspalania biomasy w wysokości 0,3 najprawdopodobniej uczyni tę formę produkcji energii z OZE nieoptycalną. Wartość współczynnika w wysokości 0,3 przekłada się na wysokość wsparcia do każdej MWh, wynoszący w obecnych warunkach cenowych zaledwie 81 PLN, natomiast wzrost bieżących kosztów produkcji energii z biomasy w stosunku do produkcji z węgla, uwzględniający przede wszystkim różnicę cen za GJ energii zakupywanej w biomase i w węglu, skorygowany o uniknięte opłaty za emisję CO₂ oraz o wzrost kosztów z tytułu obniżenia sprawności, zwiększenia kosztów pracy, kosztów remontów i zwiększonego zużycia energii na potrzeby własne wynosi – w zależności od ceny zakupu 1 GJ w biomase – od ok. 170,00 PLN do 245,00 PLN (Tokarski, 2012).

Z uwagi na rosnący (zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Gospodarki, 2012) udział tzw. biomasy agro, która jest paliwem droższym (jej cena kształtuje się obecnie na poziomie 32-35 PLN/GJ, przy cenie za jednostkę energii w węglu wynoszącą 12 PLN/GJ), należy przyjmować wzrost kosztów raczej z górnej części podanego przedziału. Wówczas, dla zapewnienia niezbędnej wysokości wsparcia pokrywającego wzrost kosztów produkcji energii z biomasy, współczynnik korekcyjny powinien być ustalony na poziomie minimum 0,8. Tak określona wielkość wsparcia i tak nie obejmuje amortyzacji urządzeń instalacji podawania biomasy.

Obydwa te zagadnienia wynikające z projektu *Ustawy o OZE* – ograniczenie terminowe wsparcia oraz niska jej wielkość wynikająca z proponowanego współczynnika – będą miały znaczący wpływ na efektywność ekonomiczną inwestycji realizujących proces współspalania biomasy w Grupie TAURON. Dla pracujących zgodnie z posiadanymi koncesjami na współspalanie biomasy ośmiu jednostek rozliczeniowych (tab. 1), w przypadku czterech z nich minęło już 5 lat od uzyskania pierwszych

świadczeń pochodzenia, dla następnych dwóch rok 2013 jest piątym – czyli wg projektu Ustawy – ostatnim rokiem wsparcia. Zatem w przypadku pozostawienia w Ustawie istniejących zapisów dotyczących czasu wsparcia, jedynie dwie z obecnych ośmiu jednostek rozliczeniowych będą mogły ubiegać się o wsparcie poprzez mechanizm świadectw pochodzenia w perspektywie wykraczającym poza rok 2013. Jednakże, jak wynika z przeprowadzonych szacunków, wartość współczynnika korekcyjnego dla spalania wielopaliwowego, przy jednoczesnym utrzymaniu się cen biomasy i ceny energii na obecnym poziomie, uczyni tę produkcję energii nierentowną dla jej wytwórców.

Tabela 1

Jednostki rozliczeniowe energii z OZE pracujące w TAURON Wytwarzanie S.A.

Udziały biomasowe w ogólnym strumieniu biopaliwa, %				
Jednostka wytwórcza OZE	Koncesja	2010	2011	2012*
Elektrownia Jaworzno II (bloki nr 2,3)	30	13	10,7	12,7
Elektrownia Jaworzno III (bloki nr 1,2,3,4,5,6)	10	3	1,9	2
Elektrownia Łaziska (bloki nr 1,2,9,10,11,12)	10	6	3,2	3,3
Elektrownia Siersza (bloki nr 1,2)	16	14	10,4	9,7
Elektrownia Siersza (bloki nr 3,5,6)	10	0,32	0	0,4
ZEC Bielsko-Biała EC 2 Północ	65	26	3,4	12,9
Elektrociepłownia Katowice	14,7	0	0	6,9**
Elektrownia Stalowa Wola	10/75***	- ****	8,7	11,5

* Rok 2012 wg planu

** EC Katowice posiada koncesję od sierpnia 2012

*** Elektrownia Stalowa Wola posiada koncesję na 10%, przy dla kotła z przedpaleniskiem – 70% biomasy

**** Elektrownia Stalowa Wola weszła w strukturę TAURON w roku 2011

W roku 2010 aż 51,4% energii z OZE wyprodukowano w Polsce ze współspalania biomasy. Zaledwie 2,8% dał rozwijający się obecnie kierunek spalania biomasy (100% biomasy, bez współudziału paliw kopalnych), natomiast pozostałe 45,8% wytworzono z pozostałych OZE, w tym głównie w hydroelektrowniach. Jeżeli kraj nasz zrezygnuje z technologii, która obecnie zapewnia ponad połowę produkcji z OZE, to rodzi się pytanie, czy wobec konieczności spełnienia zobowiązań międzynarodowych w zakresie wielkości produkcji energii z OZE stać Polskę na taką rozrzutność, jaką niewątpliwie jest rezygnacja ze współspalania biomasy, a który to sposób cechuje się jednym z najniższych kosztów inwestycyjnych? A jeśli tak, to jakimi technologiami i ja-

kim kosztem można ten stan w bardzo krótkim czasie odtworzyć? Przy czym trzeba mieć na uwadze nie tylko konieczność prostego zastąpienia obecnej wielkości uzyskiwanej produkcji ze współspalania, ale również potrzebę corocznego wzrostu udziału produkcji energii z OZE.

W roku bieżącym – 2013 – Krajowy Plan Działania (tab. 2) w zakresie energii ze źródeł odnawialnych z 7 grudnia 2010 r. wyznaczył elektroenergetyce zadanie osiągnięcia 11,13% udziału energii z OZE, natomiast co rok ma następować przyrost o ok. 1%, by w roku 2020 osiągnąć wartość 19,13%. Przy praktycznie wyczerpanych możliwościach wzrostu produkcji energii elektrycznej w hydroelektrowniach, bardzo kosztownej fotowoltaice, jedynymi w miarę szybkimi i rozsądnymi kosztowo sposobami wzrostu wolumenu zainstalowanej mocy, a przede wszystkim produkcji z OZE, wydają się być inwestycje w instalacje spalające 100% biomasy oraz w energetykę wiatrową.

Odnosząc się do zakładanej w propozycji Ustawy o OZE systemowej rezygnacji ze współspalania, jako sposobu pozyskiwania energii z OZE, należy zwrócić uwagę na to, że nie dostrzega się w należyty sposób bezsprzecznych zalet, jakie posiada ta technologia. Jest to bowiem stosunkowo tanie rozwiązanie pod względem inwestycyjnym, gdzie do istniejącej instalacji kotłowej dobudowuje się instalacje składowania, podawania i rozliczania biomasy. Należy również dostrzec takie walory, jak: wysoki wskaźnik wykorzystania mocy, dyspozycyjność, możliwość regulacji mocy, a także wysoką sprawność, szczególnie przy współspalaniu w dużych nowoczesnych jednostkach, które to cechy stawiają ten rodzaj OZE zdecydowanie przed innymi. Wskaźnik wykorzystania mocy - czyli wyrażona w % wielkość rzeczywistej produkcji odniesiona do wielkości teoretycznej, wynikającej ze znamionowej mocy - w alternatywnych do współspalania, jak i również spalania biomasy technologiach jest bardzo niska: dla wiatru oscyluje w okolicach 25%, a dla fotowoltaiki zaledwie 10%. Dla technologii biomasowych jak najbardziej realne jest osiągnięcie tego wskaźnika na poziomie 75% i więcej. Dodatkowo, dla technologii alternatywnych występuje całkowita zależność wielkości produkcji i czasu kiedy ta produkcja jest realizowana od sił przyrody, co przy braku odpowiednich rozwiązań technicznych pozwalających zarówno na magazynowanie nadwyżki wyprodukowanej w tych źródłach energii oraz na zastąpienie tych źródeł w momencie braku możliwości produkcji, ukazuje współspalanie i spalanie biomasy na tle innych rozwiązań jako technologię bardzo przyjazną dla systemu elektroenergetycznego.

Tabela 2

Wyciąg z Krajowego Planu Działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych z 7.12.2010 wynikający z art. 4 dyrektywy 2009/28/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z 23.04.2009 w zakresie elektroenergetyki wraz z oszacowaniem łącznego wkładu produkcji energii brutto w GWh przewidywanego dla każdej z technologii energii odnawialnej w Polsce w realizację celów na rok 2020

Wyszczególnienie	Lata										
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Elektroenergetyka udział energii z OZE, %:	7,53	8,85	10,19	11,13	12,19	13	13,85	14,68	15,64	16,78	19,13
Energia wodna, GWh	2279	2311	2343	2375	2407	2439	2471	2503	2535	2567	2969
Energia słoneczna, GWh	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
Energia wiatrowa, GWh	2310	3255	4308	5327	6491	7541	8784	9860	11210	12315	15210
Biomasa stała, GWh	5700	6700	7700	8200	8700	8950	9200	9450	9700	9950	10200
Biogaz, GWh	328	410	492	574	738	943	1148	1558	1968	2993	4018
Ogółem, GWh	10618	12678	14845	16478	18338	19875	21605	23374	25416	27828	32400

Należy tu jeszcze wspomnieć o dodatkowych zaletach, jakie niesie za sobą oparcie wzrostu produkcji energii odnawialnej na biomase, jak rozwój rynku biomasy w Polsce rozumiany jako produkcja, przetwarzanie i transport, a także produkcja maszyn i urządzeń dla powyższych celów, w tym i dla samej energetyki. Rozwój rynku biomasy powinien pociągnąć za sobą aktywizację regionów rolniczych poprzez zagospodarowanie istniejących nieużytków na cele produkcji biomasy i stworzenie nowych miejsc pracy związanych z całym procesem produkcji, przetworzenia, dostarczenia i spalania biomasy.

Wybrane instalacje współpalące biomasę w TAURON Wytwarzanie S.A.

Grupa TAURON przy całkowitej produkcji (dane za rok 2011) 21,4 TWh energii elektrycznej, 1,0 TWh produkuje ze źródeł energii odnawialnej, przy czym 0,6 TWh z biomasy – łącznie ze współspalania i spalania. Instalacje współspalania wraz z datami uruchomienia przedstawiono w tabeli 3. Pozostała część energii z OZE (0,4 TWh) pochodzi z posiadanych przez Grupę hydroelektrowni oraz w nieznaczącej ilości z farm wiatrowych. Z uwagi na praktycznie wyczerpane możliwości przyrostu produkcji z elektrowni wodnych, przewiduje się, że przyrost produkcji z OZE w najbliższych latach będzie się opierać głównie na biomase i w mniejszym stopniu na wykorzystaniu wiatru.

Tabela 3

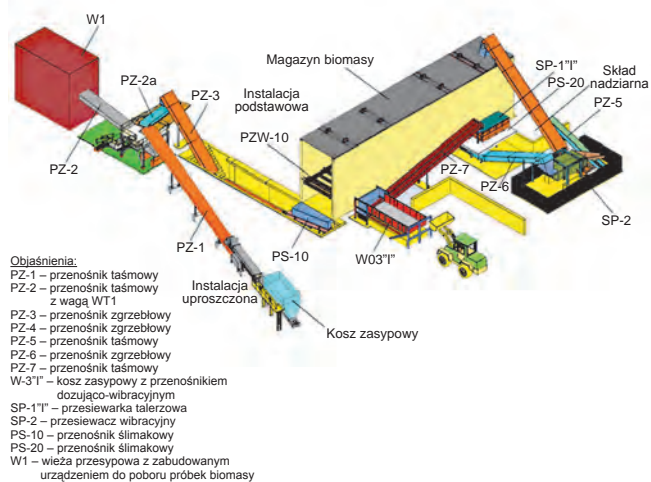
Lata uruchomień instalacji współspalania biomasy w TAURON Wytwarzanie S.A.

Blok	Rok
Jaworzno III	2009
Jaworzno II	2005
Siersza 1-2	2004
Siersza 3-6	2008
Łaziska	2005
Bielsko B 2	2008
EC Katowice	2012
Stalowa Wola	2004

Poniżej przedstawiono krótkie opisy instalacji w dwóch oddziałach TAURON Wytwarzanie S.A. mających obecnie największy udział w produkcji energii z odnawialnych źródeł energii dla Spółki.

Oddział Elektrownia Łaziska uzyskał koncesję na wytwarzanie elektryczności z OZE metodą współspalania w lutym 2005 r. Uzyskanie koncesji poprzedzone było testem współspalania ok. 10 tysięcy ton gotowej mieszanki biomasy z węglem. W latach 2006 – 2008 produkcję energii elektrycznej odnawialnej oparto na wybudowanej w roku 2005 tzw. instalacji uproszczonej. W roku 2008 wybudowano instalację podstawową podawania biomasy, instalacja uproszczona przestała tym samym funkcjonować jako rezerwa instalacji podstawowej.

Schemat technologiczny instalacji podawania biomasy przedstawiono na rysunku 1.



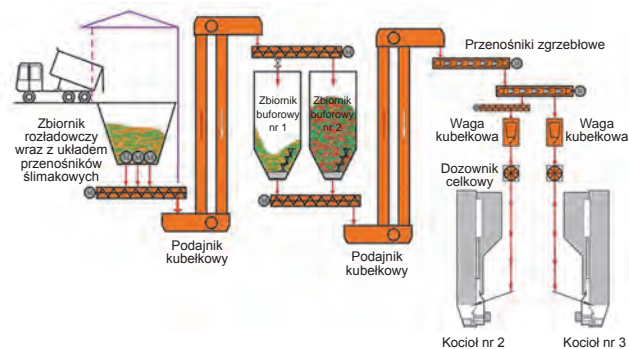
Rys. 1. Podstawowa oraz uproszczona instalacja podawania biomasy TAURON Wytwarzanie S.A. - Oddział Elektrownia Łaziska

W instalacji uproszczonej biomasa dostarczana jest transportem samochodowym, samowyladowczym, bezpośrednio na plac składowy i tam rozładowywana w bliskim sąsiedztwie instalacji zadającej biomasę do układu nawęglania. Samochody przed wjazdem na składowisko są ważone na wadze samochodowej. Z pryzmy usypanej na placu składowym biomasa pobierana jest za pomocą ładowarki kołowej i podawana do zbiornika biomasy wyposażonego w kratę wibracyjną i wygarniacz. Dalej pobierana jest za pomocą przenośnika zgrzeblowego umieszczonego na dole zbiornika. Przenośnik zgrzeblowy podaje biomasę na kolejne przenośniki taśmowe, gdzie zostaje zważona za pomocą zabudowanej wagi taśmociągowej oraz dodana przez zsuwnię dwudrogową na przenośnik taśmowy z węglem.

Instalacja podstawowa znajduje się w bezpośrednim sąsiedztwie instalacji uproszczonej oraz korzysta z tego samego placu składowego. Paliwo podawane jest na przenośnik dozująco-wibracyjny, z którego poprzez przenośnik taśmowy trafia do układu przesiewania nr 1. W przesiewarce talerzowej z transportowanego materiału zostają odseparowane elementy ponadgabarytowe, a biomasa o granulacji poniżej 100 mm spada grawitacyjnie do podajnika ślimakowego, następnie poprzez przenośnik zgrzeblowy trafia do układu przesiewania nr 2, w którym następuje dokładniejsze oczyszczenie transportowanej biomasy z elementów ponadgabarytowych. Nadziarno o wielkości powyżej 80 mm jest podawane na skład nadziarna, natomiast przesiana biomasa do magazynu biomasy. Biomasa podawana do magazynu jest rozgarniana i pobierana przy użyciu przenośnika załadowczo-wyladowczego, który wygarnia biomasę na przenośnik ślimakowy wyposażony w falownik. Zastosowanie falownika umożliwia regulację wydajności transportu, a tym samym regulację udziału masowego biomasy w paliwie. Biomasa za zbiornikiem załadowczo-wyladowczym łączy się poprzez układ przenośników ze ścieżką podawania biomasy z układu uproszczonego, gdzie zostaje zważona i dodana do węgla.

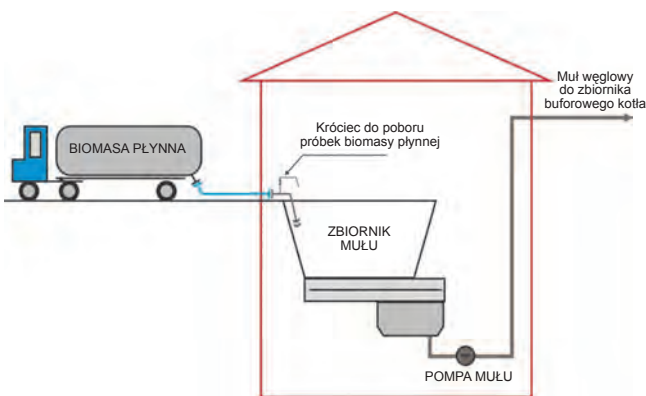
W Elektrowni Jaworzno III pierwszymi efektami działań podjętych w celu rozpoczęcia współspalania biomasy stałyby uzyskanie w marcu 2005 r. koncesji na współspalanie biomasy z węglem na dwóch kociołach fluidalnych CFB Compact w Elektrowni Jaworzno III – Elektrownia II. W roku 2006 oddano do eksploatacji profesjonalną instalację podawania biomasy do wymienionych

kotłów K2 i K3 (rys. 2). W roku 2007 spalono około 17 000 ton mączki mięsno-kostnej. Z uwagi na brak decyzji przedłużającej możliwość współpalania mączki mięsno-kostnej z dniem 1 stycznia 2008 r. odstąpiono od jej współpalania. W roku 2007 uzyskano rozszerzenie koncesji na współpalanie biomasy o inne jej rodzaje (np. pelet z łuski słonecznika, makuch rzepakowy).



Rys. 2. Schemat instalacji podawania biomasy stałej TAURON Wytwarzanie S.A. - Oddział Elektrownia Jaworzno III – Elektrownia II

Oprócz opisywanej powyżej instalacji dla biomasy stałej, *Elektrownia Jaworzno III – Elektrownia II* ma możliwość podawania biomasy ciekłej. Dostarczanie biomasy ciekłej odbywa się autocysternami, z których jest ona rozładowywana do zbiornika mułów (rys. 3), skąd jako mieszanina jest tłoczona do palenisk kotłów fluidalnych.



Rys. 3. Współpalanie biomasy płynnej - fazy glicerynowej w TAURON Wytwarzanie S.A. - Oddział Elektrownia Jaworzno III

Oprócz instalacji dla kotłów fluidalnych *Elektrowni II*, w *Elektrowni Jaworzno III* realizowane jest od roku 2009 współpalanie biomasy z węglem na blokach 200 MW poprzez podawanie mieszaniny węgla i biomasy przez młyny węglowe do palników pyłowych sześciu kotłów typu OP650. Biomasa dostarczana jest samochodami na wybetonowane składowisko. Składowisko ma ok. 2000 m² powierzchni użytkowej na magazynowanie biomasy i obsługiwane jest przez tawarówkę tyżkową Ł-34 zaopatrzoną w tyżkę o zwiększonej pojemności. Maksymalna wydajność instalacji wynosi 80 Mg/godzinę. Stosuje się biomasę „leśną” oraz „agro”. Każdy rodzaj biomasy jest podawany do spalania oddzielnie w różnych okresach, umożliwiając całkowite spalanie i rozliczenie danego rodzaju biomasy.

We wszystkich oddziałach *TAURON Wytwarzanie S.A.* instalacje podawania biomasy są wybudowane przez różnych wykonawców, wyposażone w urządzenia różnych producentów, a także różnią się nieco rodzajem biomas i dopuszczalnym udziałem masowym dla poszczególnych kotłów, niemniej można zasadniczo wyróżnić też cechy wspólne. Biomasa stała dostarczana jest samochodami samowyładowczymi lub autocysternami. Każda biomasa stała podlega dwukrotnemu ważeniu: raz – dla celów rozliczenia z dostawcami, drugi raz – w celu rozliczenia z URE. Pierwszy z pomiarów jest realizowany na wagach samochodowych, natomiast drugi – na wagach taśmowych zabudowanych w miejscu możliwie najbliższym kotła, a w przypadku współpalania - najbliższym wspólnemu zmieszaniu z węglem, tak aby – zgodnie z wymaganiami URE - wyprowadzenie biomasy z instalacji po jej zważeniu do celów rozliczeniowych dla produkcji „zielonej” energii było praktycznie niemożliwe.

Oprócz spalania 100% biomasy stałej w przedpalenisku kotła OP150 nr 11 w *Elektrowni Stalowa Wola*, w pozostałych przypadkach mamy do czynienia ze współpalaniem. Dla instalacji podawania biomasy stałej niezbędne okazało się zabudowanie dwóch rodzajów separatorów: do wytrącenia elementów metalowych (ferromagnetycznych) oraz elementów nadwymiarowych.

Problemy eksploatacji urządzeń instalacji współpalania biomasy

Biomasa stała, a w szczególności niektóre jej rodzaje, jest źródłem znacznego zapylenia na trasie jej transportu przenośnikami, szczególnie na przesypach. Pył z biomasy jest groźny z uwagi na skłonności do wybuchów – stąd obecność na ciągach transportowych instalacji odpylających, instalacji centralnego odkurzenia, a na niektórych przesypach także instalacji rozpylających mgłą wodną w celu strącenia drobnej frakcji pyłu, szczególnie niebezpiecznej pod względem inicjacji wybuchu.

Wzrost zagrożeń pożarowych i wybuchowych spowodował konieczność dostosowania urządzeń elektrycznych do pracy w strefach zagrożonych wybuchem na trasach ciągów nawęglania. Dla instalacji współpalania w kotłach pyłowych, gdzie biomasa wraz z węglem podawana jest poprzez zespół młynowy do paleniska kotła, w celu obrony przed ewentualnością rozprzestrzenienia się wybuchu zainicjowanego wewnątrz komory młyna poprzez podajnik węgla i zasobnik na galerię nawęglania, wdraża się obecnie na kotłach w *Elektrowni Łaziska* zabudowę samoczynnych odcięć podajnika od młyna, zamykających przekrój podajnika w wypadku braku podawania paliwa. Również w tej elektrowni w fazie badania jest rozwiązanie automatycznego zamgławiania wnętrza komory młyna węglowego na wypadek pojawienia się sytuacji (wzrost temperatury) grożącej inicjacją wybuchu.

Dotychczasowe doświadczenia eksploatacyjne wskazują, że spalanie niektórych rodzajów biomasy jak i jej współpalanie z węglem może przyczyniać się do:

- powstawania przyspieszonego zużycia korozyjnego czy też korozyjno-erozyjnego elementów infrastruktury kotłów oraz do zwiększonego zanieczyszczenia powierzchni ogrzewalnych – dotyczy to szczególnie niektórych biomas z grupy agro,
- zmniejszenia sprawności,
- zwiększenia nakładów remontowych,
- pogorszenia dynamiki kotła.

Ocenia się, że ograniczenie lub wręcz wyeliminowanie negatywnego wpływu biomasy agro można osiągnąć przez uzyskanie w miarę stałego składu biomasy leśnej i biomasy typu agro – po prostu poprzez rozcieńczenie biomasy agro, zawierającej kłopotliwe składniki w stanowiącej większość biomasy leśnej. Wymaga to dopracowania technologii podawania oraz systemu rozliczania energii zielonej, umożliwiającego równoczesne rozliczanie dwóch strumieni różnej biomasy podawanej do współspalania. Innymi problemami, jakie zaobserwowano podczas dotychczasowej eksploatacji kotłów podczas współspalania biomasy, są pogorszenie dynamiki, co dotyczy to głównie kotłów pyłowych, oraz nieznaczny spadek sprawności. Dotychczasowa praktyka pokazała, że jesteśmy w stanie poradzić sobie z problemami, jakie wnoszą ze sobą współspalanie biomasy przy masowych udziałach określonych dla mocy maksymalnych odpowiednio około 10% dla kotłów pyłowych oraz około 20% w przypadku kotłów fluidalnych.

Niezależnie od wskazanych powyżej pewnych problemów technicznych, jakie niesie ze sobą współspalanie biomasy, w tym potencjalnego wzrostu zagrożenia pożarowego i wybuchowego, należy podkreślić, że są to problemy, które można rozwiązać stosując odpowiednie systemy zabezpieczeń.

Perspektywy rozwoju źródeł biomasowych w TAURON Wytwarzanie S.A.

Obecnie w Grupie realizowane są trzy projekty mające na celu uzyskanie jednostek przystosowanych do spalania 100% biomasy. Dwa z nich to modernizacje istniejących obiektów, a jedna to budowa zupełnie nowego kotła. Jedną z modernizacji jest będąca w fazie końcowej przebudowa kotła pyłowego OP150 nr K10 w *Elektrowni Stalowa Wola* na kocioł zasilany w 100% biomasą. Po modernizacji kocioł będzie przystosowany do spalania rozdrobnionego pyłu z biomasy za pomocą specjalnych palników. Z uwagi na zmniejszenie znamionowej wydajności ulegnie zmianie oznaczenie typu kotła na OP120. Moc cieplna kotła – 87,9 MW, sprawność powyżej 90%, moc elektryczna turbozespołu powyżej 20 MW. Oprócz przebudowy samego kotła zadanie obejmuje budowę instalacji rozładunku, magazynowania, suszenia i transportu biomasy do zasobników dobowych, budowę instalacji przemiału i magazynowania pyłu. Jest to w tej chwili w Grupie TAURON pierwszy kocioł pyłowy opalany w 100% biomasą. Udział biomasy agro – 45%. Przewidywane roczne zużycie biomasy wynosi 152 tys. ton, a produkcja energii elektrycznej – 140 tys. MWh. Pozostałe dwa projekty dotyczą kotłów fluidalnych.

W *Elektrociepłowni Tychy* przystosowaniu do spalania 100% biomasy podlega kocioł fluidalny BC35. Moc cieplna kotła – 114 MW, sprawność kotła – 89%, moc elektryczna turbozespołu – 40 MW. Udział biomasy agro – 20%. Przewidywane roczne zużycie biomasy wynosi 320 tys. ton, a produkcja energii elektrycznej – 300 tys. MWh.

W *Elektrowni Jaworzno III – Elektrownia II* finiszuje największa z obecnie realizowanych budów biomasowych - budowa nowego kotła fluidalnego OFz201 (rys. 4), gdzie wykonawcą jest *Rafako S.A.* Kontraktowa moc cieplna kotła - 139,7 MW, sprawność – 91,5%, moc elektryczna bloku - 50 MW.

17 października 2012 r. nastąpiła pierwsza synchronizacja bloku z siecią, a obecnie trwa ruch próbny. Przewidywane roczne zużycie biomasy wynosi 360 tys. ton, a produkcja energii elektrycznej 340 tys. MWh.



Rys. 4. Nowy biomasowy blok w TAURON Wytwarzanie S.A. - Oddział Elektrownia Jaworzno III

Możliwe są realizacje następnych projektów biomasowych w Grupie, niemniej ich zakres uzależniony jest od ostatecznej treści ustawy o OZE.

Tabela 4

Budowa nowych mocy wytwórczych w Grupie TAURON w technologii spalania biomasy

Lokalizacja biomasowej jednostki wytwórczej	Moc elektr., MW	Uruchomienie
<i>Elektrownia Jaworzno</i>	50	2012
<i>Elektrownia Stalowa Wola</i>	20	2013
<i>Elektrociepłownia Tychy (TAURON Ciepło)</i>	40	2012
<i>Elektrownia Stalowa Wola</i>	35	2014

Podsumowanie

Współspalanie biomasy jest – obok rozwijanych w TAURON Wytwarzanie technologii spalania 100% biomasy - najefektywniejszym sposobem na zrealizowanie wymogów zwiększenia udziału energii z OZE. Jest to przy okazji sposób, który w przeciwieństwie do innych alternatywnych sposobów nie pogarsza pracy systemu elektroenergetycznego.

Propozycje ograniczenia wsparcia dla współspalania biomasy uznać należy za wielce szkodliwe dla krajowej energetyki, polskich producentów biomasy, współpracujących z nimi jej przetwórców i transportowców oraz polskiego podatnika i klienta kupującego energię elektryczną, który za to wszystko – niepotrzebnie tak dużo – zapłaci. Rynek biomasy w Polsce czekać może również chwilowe załamanie, do czasu uruchomienia nowych jednostek przeznaczonych do spalania 100% biomasy.

Istnieje niezaprzeczalna konieczność zróżnicowania poziomu wsparcia dla różnych technologii wytwarzania energii z odnawialnych źródeł. Sądzę jednak, że nie należy określać wartości współczynników pozwalających na takie zróżnicowanie wyłącznie na podstawie wysokości nakładów inwestycyjnych, ale również należy brać pod uwagę bieżące koszty eksploatacyjne, związane z produkcją energii w poszczególnych rodzajach OZE.

Mając na uwadze, że z 1 GJ energii chemicznej paliwa powstaje 0,1 MWh elektryczności i emisja CO₂ na poziomie 0,9 Mg/MWh oraz 10-procentowy udział biomasy w energii chemicznej paliwa można wyznaczyć wzór opisujący wzrost kosztów produkcji OZE w wyniku współspalania:

$$[K_{biomasa} - K_{węgiel} - (0,09 \cdot K_{EAU})] \cdot k$$

gdzie:

- $K_{węgiel}$ – cena energii chemicznej z węgla, PLN/GJ
- $K_{biomasa}$ – cena energii chemicznej z biomasy, PLN/GJ
- K_{EAU} – koszt uprawnień do emisji CO₂, PLN/Mg CO₂
- k – współczynnik korygujący wynikający ze zmniejszenia sprawności, zwiększenia kosztów pracy, kosztów remontowych oraz potrzeb własnych.

Uwzględniając współczynnik korekcyjny $k = 1,2$, cenę uprawnień do emisji CO₂ na poziomie 30 PLN/Mg CO₂ oraz koszt biomasy agro na poziomie 35 PLN/GJ uzyskujemy zwiększenie kosztu produkcji 0,1 MWh energii z biomasy w stosunku do produkcji na węglu o: 24,4 PLN, co dla 1 MWh daje 244 PLN, nie uwzględniając zwiększonych kosztów amortyzacji!

Jeżeli ustawodawca nie widzi przyszłości dla współspalania, to - aby umożliwić łagodne przejście, zarówno energetykom jak i producentom biomasy oraz otoczeniu współuczestniczącemu w całym procesie - wskazane jest wydłużenie okresu wsparcia dla współspalania przynajmniej do roku 2020, z zachowaniem współczynnika korekcyjnego na poziomie minimum 0,8, pozwalającym utrzymać rentowność przedsięwzięcia.

Dodatkowo podkreślić należy, że instalacje współspalania biomasy umożliwiają, w przeliczeniu na jednostkę wytwarzanej energii z OZE, osiągnięcie wskaźników emisji CO₂ w pełnym cyklu życia na poziomie porównywalnym z innymi technologiami wytwarzania energii z OZE, np. elektrowniami wiatrowymi, fotowoltaicznymi czy instalacjami wyłącznie biomasowymi (tab. 5), dla których wsparcie proponuje się utrzymać na istniejących lub nawet podwyższonych poziomach.

Tabela 5

Porównanie skumulowanej emisji CO₂ w pełnym cyklu życia [Zuwała, 2012]

Emisja w pełnym cyklu życia kgCO ₂ eq/MWh _{OZE}				
Hydroenergia	Energetyka wiatrowa	Energia z ogniw PV	Spalanie biomasy	Współspalanie (20% biomasy, udział energetyczny)
3,7-237	9,7-123,7	53,4-250	35-178	109,8-139,6

LITERATURA

- [1] Tokarski S. (2012): Spalanie i współspalanie biomasy w Grupie Tauron SA – technologie i paliwa. Seminarium Ogólnokrajowej Sieci Laboratoriów Nadzorowanych LABIOMEN. Hucisko, 8-9 listopada 2012.
- [2] Ustawa o OZE – projekt z dnia 14 października 2012.
- [3] Rozporządzenie (2012): Rozporządzenie Ministra Gospodarki 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.
- [4] Zuwała J. (2012): Efekty ekologiczne współspalania biomasy. „Forum Technologii w Energetyce – Spalanie Biomasy”. Słok k. Bełchatowa, 25-26 października 2012.
- [5] Krajowy Plan Działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych z 7 grudnia 2010.

