

## WP 2

## Poland

### **task 2.2. identification and collection of information and data on realization of investments in biomass use for energy purposes in Poland (for WP2 (newsletter and promotion of use of biomass))**



Author: Zofia Kurdziel

## Elektrociepłownia Białystok dostosuje drugi kocioł do spalania biomasy

18.10.2010r. 16:25

Elektrociepłownia Białystok SA chce mieć drugi kocioł do spalania biomasy. Inwestycja ma kosztować około 98 mln zł, przetarg ma być rozstrzygnięty w grudniu - poinformował w poniedziałek PAP prezes elektrociepłowni Andrzej Schroeder.

Pierwsza instalacja do spalania biomasy została uruchomiona w Elektrociepłowni Białystok w 2008 roku. Kosztowała 85 mln zł, 27 mln zł pochodziło z UE. Jeden z kotłów parowych na węgiel dostosowano na tzw. kocioł fluidalny do spalania biomasy.

Jak powiedział PAP Schroeder, doświadczenia z tą instalacją są lepsze niż się spodziewano, dlatego firma zdecydowała się na drugą taką samą. Tradycyjny kocioł przejdzie konwersję, by spalać biomasę.

"Po konwersji kocioł wypełnia spodziewane od 2016 roku normy o emisjach przemysłowych, dotyczące tlenków siarki, azotu oraz pyłów" - mówi Schroeder i dodaje, że instalacje, które nie będą spełniały tych norm, będą musiały być zamykane.

Pierwotne założenia mówiły o tym, że dzięki kotłowi na biomasę 110 tys. ton węgla rocznie zostanie w białostockiej elektrociepłowni zastąpione spalaniem 230 tys. ton biomasy. W 2009 roku spalono więcej - 262 tys. ton biomasy, w 2010 roku będzie "trochę mniej", z uwagi na remont bloku energetycznego - poinformował Schroeder.

Przed wprowadzeniem biomasy białostocka elektrociepłownia spalała 330 tys. ton węgla rocznie. Z biomasy wyprodukowano 164 GWh (gigawatogodziny) energii elektrycznej rocznie. Zakładano, że będzie to 150 GWh. "Kocioł na biomasę wypełnił nasze oczekiwania z nawiązką" - mówi Schroeder. Dodał, że to co firma chce zmienić, to system podawania biomasy do kotła na terenie elektrociepłowni.

75 proc. spalanej biomasy stanowią tak zwane odpady leśne. Obowiązkowo pozostałe 25 proc. ma stanowić biomasa typu "agro". Elektrociepłownia Białystok spala więc także wierzbę i topolę energetyczną, ale też tzw. pelet z łusek słonecznika, który sprowadzała z Ukrainy. Przez kilka miesięcy 2010 roku spalany też był polski pelet z wyłoków z buraka cukrowego, ale też owies. Biomasa agro jest produktem sezonowym - podkreśla Schroeder.

Schroeder mówi, że generalnie nie ma obaw o braki w dostawach biomasy, o czym świadczy choćby niedawny przetarg na najbliższe lata. "Suma ofert sięgnęła prawie 660 tys. ton, "co nas uspokaja w kontekście naszego nowego projektu. Wygląda na to, że ten rynek powoli, ale jednak rośnie, ten agro również" - powiedział Schroeder.

W Podlaskiem duże zasoby biomasy, np. trzcina, turzyc, traw są w parkach narodowych Biebrzańskim i Narwiańskim. Schroeder przyznaje, że firma nie analizowała, jakie ilości tej biomasy, zwłaszcza traw, mogłaby wykorzystywać bez szkody dla instalacji. "Na pewno nie będziemy uciekali od tych nieleśnych rodzajów biomasy" - mówi, dodając, że tego rodzaju

biomasy                      trzeba                      na                      rynku                      szukać.

Elektrociepłownia Białystok jest głównym dostawcą energii dla Białegostoku.

[PAP](#)

## 1. Elektrownie chcą lasów

### Koszt 3 mld zł energetyka chce zwiększyć wykorzystanie biomasy



źródło: Rzeczpospolita

Rośnie popyt na biomasę. Liczba zakładów energetycznych wykorzystujących biomasę rośnie. Jednak duże instalacje tego typu dopiero powstają.

Spalanie biomasy rośnie w Polsce lawinowo. Według ekspertów, jeśli obecne tendencje się nie zmieniają, to w 2020 r. polskie zakłady energetyczne będą jej potrzebowały 20 mln ton, czyli pięciokrotnie więcej niż obecnie.

– Dla wypełnienia unijnego celu produkcji 15 proc. energii z odnawialnych źródeł w 2020 roku powinniśmy rocznie inwestować w instalacje do spalania biomasy 4 mld zł – ocenia Ryszard Gajewski, prezes Polskiej Izby Biomasy.

Największą inwestycję rozpoczęła w Połańcu francuska grupa GDF Suez, która do 2012 r. chce tam postawić elektrownię o mocy 190 MW. Koncern zadeklarował, że przeznaczy na ten cel 240 mln euro. W nowym zakładzie ma być spalane rocznie 1 mln ton głównie drewna, ale także biomasy rolnej. Będzie to największy tego typu zakład na świecie.

– Ale aby pozyskać taką ilość potrzebnego surowca, elektrownia będzie musiała sprowadzać go z odległości nawet kilkuset kilometrów – ocenia Gajewski.

Polska Grupa Energetyczna ma w tej chwili trzy projekty inwestycyjne, których realizacja będzie kosztowała blisko miliard złotych: w Szczecinie, Rzeszowie i Bydgoszczy. Zakłady te łącznie pochłoną 900 tys. ton biomasy. PGE nie zamierza jednak wykorzystywać tylko drewna, ale i oleje roślinne. Duży zakład koszt 400 mln zł buduje w Koninie ZE PAK. Zielone elektrociepłownie powstaną do 2012 r. także w Łodzi i Poznaniu, gdzie działa francuska grupa Dalkia. Przybędzie też wiele mniejszych elektrociepłowni – m.in. Bielsko-Biała, Białystok, Zielona Góra, Siechnice czy Stalowa Wola planują bądź już rozpoczęły takie inwestycje.

307 mln zł to wartość drewna sprzedanego w ubiegłym roku na opał przez Lasy Państwowe. Firmy sięgają w pierwszej kolejności po drewno, dobrym paliwem są też łuski słonecznika, słoma, energetyczne rośliny, jak miskantus. Od tego roku, zgodnie z rozporządzeniem Ministerstwa Gospodarki, można także spalać zboże. – Spalamy w naszych kotłach do 5 proc. zboża, ale nie jest to dobre paliwo – przyznaje Krzysztof Sadowski, dyrektor ds. rozwoju Elektrociepłowni Białystok.

Boom inwestycji w elektrownie i elektrociepłownie opalane biomasą przyspiesza zmiana przepisów. Zgodnie z obowiązującym prawem, zakłady energetyczne będą musiały wykorzystywać coraz mniej drewna i zastępować je biomasą rolną, która jest droższa i trudniejsza do pozyskania. Wyjątkiem są zakłady wybudowane do końca 2012 r. Dlatego przedsiębiorstwa energetyczne spieszą się, by zdążyć przed tym terminem.

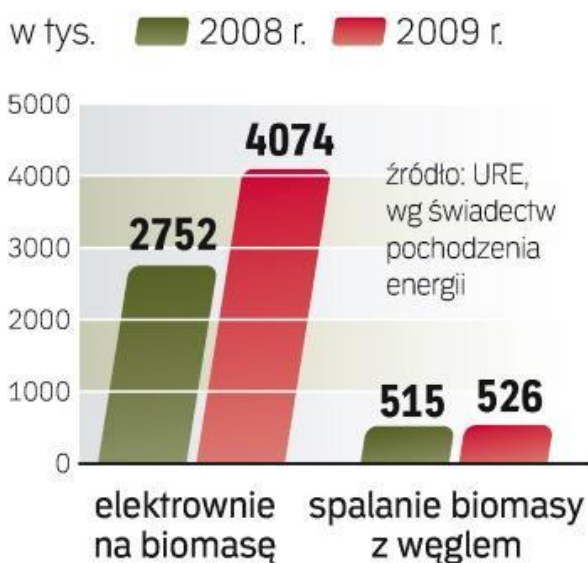
Z naszych informacji wynika jednak, że resort gospodarki chce wydłużyć ten okres, a ponadto wycofać się z restrykcyjnych przepisów nakazujących wykorzystywanie upraw i odpadów z rolnictwa. Jak dowiedziała się „Rz”, na końcowym etapie jest zmiana rozporządzenia w sprawie rozliczania się z obowiązku produkcji odnawialnej energii. Według projektu zakłady opalane węglem będą nadal mogły wykorzystywać biomasę leśną, choć w obowiązującej

teraz wersji współspalanie miało być zakazane już w 2015 r. Zgodnie z nową propozycją w 2019 r. nawet 30 proc. spalanej przez elektrownie biomasy będzie mogło nadal pochodzić z lasu. W przypadku elektrowni opalanych tylko ekologicznymi paliwami udział biomasy z rolnictwa ma wynieść w 2019 r. nie mniej niż 40 proc.

– Takie zmiany w prawie chcą przeforsować energetycy, ale nie zgadzamy się na nie – zapowiada Gajewski.

### Drewno w cenie

Najbardziej poszukiwane przez zakłady energetyczne jest drewno i wszystko, co z niego pochodzi: np. trociny czy tzw. zrębki. Lasy Państwowe sprzedały w ubiegłym roku na cele energetyczne opał za 307,5 mln zł. – Łączna masa dostarczonego na rynek surowca drzewnego o parametrach optymalnych do wykorzystania na cele energetyczne wyniosła 4,3 mln m sześciennych – mówi Anna Malinowska, rzeczniczka LP.



# Francuzi zainwestują 240 mln euro w Połańcu

GdF Suez zamierza zbudować w Polsce największą elektrownię na biomasę

Zakład, który ma ruszyć w 2012 r., będzie miał moc 190 MW. Francuzi podpisali już umowę na jego budowę ze szwajcarskim Foster Wheeler.

[Elektrownia](#) będzie spalała wyłącznie drewno i biomasę pochodzenia rolniczego, przede wszystkim pelety ze słomy. Wyprodukowana w ten sposób zielona energia pozwoli obniżyć emisję CO<sub>2</sub> o 1,2 mln ton rocznie (w porównaniu z [technologią](#) węglową). Przedstawiciele GdF zaznaczają, że przyczyni się to do spełnienia przez Polskę unijnych wymagań. Celem UE jest, aby nasz kraj do 2020 r. 15 proc. energii produkował ze źródeł odnawialnych.

**1 mln ton** biomasy będzie zużywała rocznie nowa elektrownia w Połańcu

Nowy zakład zostanie zlokalizowany na terenie opalanej głównie węglem Elektrowni Połaniec o mocy 1800 MW. Choć nowy blok będzie spalał około miliona ton biomasy rocznie, to Grzegorz Górski, prezes GdF Suez Energia Polska, deklaruje, że surowca nie zabraknie. – Podpisaliśmy już z naszymi kontrahentami długoterminowe umowy na dostawy – wyjaśnia.

Deklaruje, że choć grupa chce wzmacniać swoją pozycję na rynku energetyki odnawialnej, to z jej planów nie zostają wykreślone również bloki na węgiel czy gaz. – Mamy wykupione działki, uzyskaliśmy warunki przyłączenia bloków do sieci. Jednak żadna decyzja o budowie nie może zapaść, dopóki Polska nie będzie znała swoich warunków handlu prawami do emisji CO<sub>2</sub> w latach 2013 – 2020 – mówi. Również [szefowie](#) innych spółek energetycznych deklarują, że dopóki nie będzie wiadomo, na jakich zasadach będą przyznawane bezpłatne uprawnienia emisyjne, inwestycja wiąże się ze zbyt dużym ryzykiem finansowym.

Rzeczpospolita

## Kronospan nie daje rady w konkurencji z elektrowniami

Kronospan poinformował, że planuje zamknięcie swojego zakładu w Niemczech i chce rozpocząć produkcję na Białorusi. Spółka obawia się też o przyszłość swoich fabryk w Polsce, a powód to rosnące zapotrzebowanie na drewno ze strony elektrowni.

Przedstawiciele Kronospanu w Polsce wskazują, że jednym z powodów zamykania zakładów i przenoszenia produkcji na wschód jest wykorzystywanie drewna surowego do produkcji energii. Unijny system wsparcia finansowego dla produkcji zielonej energii z wykorzystaniem surowego drewna sprawił, że zmniejszyła się konkurencyjność innych gałęzi przemysłu wykorzystujących ten surowiec. Dotyczy między innymi zakładów Kronospan w Polsce, a sytuacja ta przekłada się bezpośrednio na obniżenie konkurencyjności polskiego przemysłu meblarskiego – trzeciego producenta mebli na świecie.

W związku z taki obrotem sprawy Kronospan zamierza wybudować zakład produkcji płyt drewnopochodnych na Białorusi, gdzie ma zagwarantowane dostawy drewna.

Tomasz Jańczak, dyrektor zarządzający przedsiębiorstw Grupy Kronospan uważa, że należy się spodziewać kolejnych decyzji inwestycyjnych w Rosji, na Ukrainie i Białorusi oraz podkreśla, że duży wpływ na decyzje inwestycyjne spółki mają nie tylko tempo rozwoju tych rynków, ale także niekorzystne zjawiska w przemyśle drzewnym spowodowane przez wykorzystywanie w coraz większym stopniu drewna do produkcji energii.

Na zagrożenia związane z energetycznym wykorzystaniem surowego drewna do produkcji energii zwraca też uwagę European Panel Federation EPF – organizacja skupiająca wytwórców płyt wiórowych, MDF i OSB. W jej ocenie konsekwencje wykorzystania tego surowca w energetyce odbiją się niekorzystnie zarówno na kondycji przedsiębiorców wykorzystujących go w procesie produkcji płyt drewnopochodnych, jak i na poziomie emisji CO<sub>2</sub>. W wyniku rywalizacji dotowanej energetyki z przemysłem przetwarzającym drewno nastąpi zmniejszenie możliwości produkcyjnych branży na terenie Unii Europejskiej.

EPF wskazuje również, że rosnące drzewo ma olbrzymi potencjał wiązania CO<sub>2</sub> z atmosfery. Pobiera go z powietrza i wykorzystuje w procesie fotosyntezy. Drzewo rośnie i przez całe swoje biologiczne życie akumuluje olbrzymie ilości CO<sub>2</sub>. Tylko przetworzone, nie spalone drewno jest w stanie kontynuować i utrwalić ten efekt. Dwutlenek węgla w wyniku spalania w procesie produkcji energii jest jednak ponownie uwalniany. Dodatkowo, drewno ze względu na wysoką wilgotność nie jest optymalnym paliwem dla energetyki. – Czy w obecnej sytuacji, gdy wydaje się olbrzymie kwoty na walkę ze zmianami klimatycznymi, możemy sobie pozwolić na zwiększanie emisji CO<sub>2</sub>? Czy nie lepiej, gdyby drewno zostało wykorzystane w budownictwie, czy produkcji mebli? – pytają przetwórcy drewna skupieni w EPD

European Panel Federation domaga się do UE zrewidowania założeń polityki energetycznej odnośnie wykorzystania biomasy pochodzenia leśnego i przyjęcia takich rozwiązań, które zabezpieczą potrzeby przemysłu, miejsca pracy a jednocześnie stworzą podstawy do

zrównoważonej społecznie i ekologicznie walki ze zmianami klimatycznymi.

Wykorzystanie energetyczne drewna gwałtownie rośnie. W 2009 roku w Europie pozyskano ok. 446 mln m<sup>3</sup> drewna, z czego 253 mln m<sup>3</sup> zostało przetworzone na meble i inne wyroby a 193 mln m<sup>3</sup> na produkcję energii. Aktualnie wzrost zużycia biomasy i drewna na potrzeby energetyczne rośnie średnio o ok. 20 proc. rocznie. Jest to spowodowane dotowaniem produkcji energii z wykorzystaniem tych surowców. Przewiduje się, że w przyszłości dynamika wzrostu będzie z tego powodu nawet wyższa, co już zaczyna sprawiać olbrzymie problemy dla pozostałych gałęzi przemysłu wykorzystujących drewno. Subsydia unijne pozwalają energetyce w Wielkiej Brytanii płacić nawet ponad 92 euro za tonę drewna. Cena rynkowa zrębków drzewnych wzrosła od 30 do 50 proc. przez ostatnie 5 lat.

PKE dostało preferencyjną pożyczkę na budowę kotła na biomasę

28.10.2010r. 08:46

25 października w Katowicach Gabriela Lenartowicz – prezes Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska w Katowicach oraz Stanisław Tokarski – prezes Południowego Koncernu Energetycznego w obecności Bernarda Błaszczyka – wiceministra środowiska i Krzysztofa Zawadzkiego – wiceprezesa Tauron Polska Energia, podpisali umowę o udzieleniu przez Fundusz preferencyjnej pożyczki w wysokości 40 mln zł na budowę kotła do spalania biomasy wraz z urządzeniami pomocniczymi dla bloku 50 MW w Elektrowni Jaworzno III.

Jednostka spalać będzie zrębki drzewne, palety z drewna oraz biomasę pochodzenia rolniczego ( palety rzepakowe, palety ze słomy rzepakowej, palety z otrąb zbożowych, śrutę zbożową, palety z nasion i łusek słonecznika, makuchę rzepakowa itp.). Według założeń ma to umożliwić produkcję minimum 360 GWh energii elektrycznej rocznie, dzięki czemu roczne przychody elektrowni mają wzrosnąć o 134 mln zł.

W wyniku różnicy emisji zanieczyszczeń pyłowo – gazowych względem rocznych ilości energii elektrycznej wytworzonej w 2009 roku przez kocioł pyłowy, spodziewane jest zmniejszenie rocznej emisji zanieczyszczeń do atmosfery - pyłu o 854 kg, dwutlenku siarki o 11 tys. kg i tlenków węgla o ponad 2,5 tys. kg.

Kompletny, nowoczesny i spełniający normy ekologiczne kocioł na biomasę wraz z urządzeniami pomocniczymi oraz układem składowania i podawania biomasy w Elektrowni Jaworzno III oddany ma zostać do użytku do końca 2012 roku. Wszystko kosztować ma ok. 230 mln zł.

Poldanor zakończył budowę 6. biogazowni rolniczej

15.11.2010r. 11:49

15 listopada 2010 r. w Świelinie w województwie zachodniopomorskim odbyła się uroczystość rozruchu technologicznego szóstej już biogazowni rolniczej Poldanoru.

Biogazownia wyposażona jest w agregat prądotwórczy o mocy 625 kWe oraz kocioł grzewczy o mocy 701 kW. Zgodnie z założeniami ma ona wytwarzać około 2 500 000 m<sup>3</sup> biogazu rocznie. Roczna produkcja energii elektrycznej ma sięgnąć około 5 200 000 kWh, a ciepła około 5 700 000 kWh.

Rocznie zakład w Świelinie ma przetwarzać około 11 000 ton gnojownicy 14 000 kisonki kukurydzianej.

Biogazownia w Świelinie jest już szóstym tego typu obiektem należącym do Poldanoru. Do 2013 r. firma planuje uruchomić ich w sumie dwanaście.

[CIRE.PL](http://CIRE.PL)

SE Jastrzębie – lider w zakresie energetycznego wykorzystania metanu z odmetanownia kopalń

29.09.2010r. 09:19

Elektrociepłownia Pniówek, wchodząca w skład Spółki Energetycznej Jastrzębie z Jastrzębia-Zdroju, wyprodukowała w tym roku do lipca jako pierwsza w kraju 20 485 MWh energii elektrycznej w wysokosprawnej kogeneracji, za które otrzymała od prezesa URE w ubiegłym pierwszy fioletowy certyfikat.

Energia elektryczna została wyprodukowana na trzech silnikach gazowych, a produkowane jednocześnie ciepło w procesie trójgeneracji jest zużywane m.in. do produkcji chłodu dla centralnej klimatyzacji dołu kopalni Pniówek.

Spółka Energetyczna Jastrzębie jest liderem w zakresie energetycznego wykorzystania metanu z odmetanownia kopalń. W skład spółki wchodzi EC Pniówek, EC Suszec, EC Moszczenica, EC Zofiówka wszystkie spalają metan z odmetanowania kopalń do produkcji energii elektrycznej i ciepła. Wszystkie jednostki produkujące energię elektryczną w wysokosprawnej kogeneracji, uprawnione są do uzyskania fioletowych certyfikatów.

W związku z planowanymi i realizowanymi przez spółkę inwestycjami w budowę dwóch kolejnych jednostek o mocy 4 MW każda spodziewany jest w roku 2011 wzrost produkcji energii elektrycznej w wysokosprawnej kogeneracji, a tym samym wzrośnie ilość przyznanych firmie fioletowych certyfikatów.

[CIRE.PL](http://CIRE.PL)

W gminie Lipka powstanie jedna z największych biogazowni w kraju  
14.10.2010r. 06:16

Projektowana biogazownia powstanie na byłym lotnisku wojskowym w gminie Lipka (na północy Wielkopolski) - napisała Polska Głos Wielkopolski.

Ma ona zostać częściowo sfinansowana ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska, chociaż na decyzję w tej sprawie trzeba jeszcze poczekać około 14 dni. Koszt całego projektu to około 50 milionów złotych - pisze gazeta.

W ciągu najbliższych miesięcy gotowa ma być pełna dokumentacja obiektu, mają też zostać uregulowane kwestie prawne. Budowa powinna potrwać około 10 miesięcy - informuje dziennik.

Moc stawianej biogazowni to około 5 MW.

Polska Głos Wielkopolski

WE i Vattenfall zwiększą w Polsce inwestycje w OZE

13.09.2010r. 05:35

RWE i Vattenfall inwestują w Polsce w OZE, czytamy w dzisiejszym „Dzienniku Gazecie Prawnej”. Niemcy będą budować więcej wiatraków, a Szwedzi zwiększą wykorzystanie biomasy w swoich elektrociepłowniach.

Jak informuje DGP, RWE zapowiada, że w ciągu pięciu lat wybuduje OZE o mocy co najmniej 300 MW. Obecnie udział tej firmy w polskim rynku energii wiatrowej oceniany jest na 4 proc., a do 2015 r. niemiecki inwestor chce wybudować jeszcze wiatraki za kwotę 2 mld zł.

Gazeta przypomina, że w 2009 r. RWE zakończyło budowę wiatraków w Suwałkach, a kolejnym etapem będzie budowa farmy w Tychowie, która ma być oddana do użytku jeszcze w 2010 r. Spółka chce zainstalować tam 15 turbin o mocy 2,3 MW każda.

Vattenfall planuje do 2020 r. zastąpienie 15 proc. wykorzystywanego węgla biomasą. Obecnie firma spala ok. 150 tys. ton biomasy w swoich warszawskich elektrociepłowniach na Siekierkach i Żeraniu.

W EC Siekierki kocioł węglowy przerabiany jest na biomasowy. Po jego uruchomieniu w 2012 r., ilość spalanej w nim biomasy zwiększy się o 300 tys. ton. Szwedzka firma zastanawia się nad realizacją do 2015 r. podobnej inwestycji w kolejnym kotle EC Siekierki. Roczne wykorzystanie biomasy wzrosłoby wtedy o następne 300 tys. ton. Do 2020 r. kocioł na biomasę ma być także uruchomiony w EC Żerań - czytamy w DGP.

Według DGP inwestycje w energetykę wiatrową i biomasę są negatywnie oceniane przez Ministerstwo Skarbu. Wiceminister Jan Bury uważa, że branża energetyczna powinna wykorzystywać więcej biogazu i budować elektrownie wodne. Spalanie ścinków drewna w kotłach na biomasę powoduje według niego, że na brak surowca narzeka przemysł meblarski.

## **Współspalanie biomasy z węglem**

**Autorzy: dr inż. Tomasz Golec, dr inż. Robert Lewtak, dr inż. Bartosz Świątkowski, mgr inż. Beata Głot, Instytut Energetyki, Warszawa**

**(„Czysta Energia” – nr 9/2010)**

**Współspalanie biomasy z węglem należy uznać obecnie za efektywny i atrakcyjny finansowo sposób wykorzystania biomasy do produkcji energii elektrycznej.**

Być może w przyszłości współspalanie zastąpią sprawniejsze technologie, takie jak np. zgazowanie w połączeniu z układami gazowo-parowymi, a także wykorzystanie gazu lub etanolu z biomasy do zasilania wysoko sprawnych ogniw paliwowych.

### **Możliwości wykorzystania biomasy**

Są dwie możliwości energetycznego wykorzystania biomasy w istniejących kotłach energetycznych opalanych węglem.

Pierwsza to współspalanie bezpośrednio obejmujące:

- mieszanie biomasy z węglem przed układem dozowania węgla do kotła (młynami) i podawanie do komory paleniskowej kotła przez istniejący układ nawęglania i palniki pyłowe,
- niezależne przygotowanie biomasy — rozdrobnienie i spalanie na ruszcie pod kotłem lub dozowanie do palników ewentualnie nad palnikami węglowymi niezależnym strumieniem w tym przypadku możliwe jest użycie biomasy jako paliwa reburningowego.

Druga możliwość to współspalanie pośrednie, w przypadku którego:

- istnieje przedpalenisko — do komory paleniskowej kotła wnoszone jest ciepło spalin ze spalania biomasy,
- następuje wstępne zgazowanie biomasy — do komory paleniskowej wprowadzany jest wilgotny gaz palny.

### **Zalety i wady współspalania**

Współspalanie bezpośrednio uważane jest obecnie za najprostszy i najtańszy sposób zwiększenia produkcji energii elektrycznej z paliw odnawialnych.

Zalety współspalania to: prawie natychmiastowe wykorzystanie biomasy w dużej skali (duże kotły), proces spalania jest stabilizowany przez spalanie węgla, niższe są emisje SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub> (w części odnoszącej się do paliw kopalnych), elastyczność kotła i brak zależności produkcji energii elektrycznej od dostępności biomasy,

Natomiast do wad tego procesu można zaliczyć: trudności z dostawą i przygotowaniem (suszenie, rozdrobnienie) wystarczającej ilości biomasy oraz jej cena, ograniczenie wydajności i sprawności kotła, efekty uboczne współspalania związane ze składem substancji mineralnej biomasy (żuzłowanie, popielenie), oraz zwiększone ryzyko pożaru lub wybuchu.

Przy analizie możliwości współspalania biomasy w kotle energetycznym za krytyczne uznano: właściwości biomasy w porównaniu z właściwościami węgla, pozyskiwanie znacznej ilości biomasy i jej przygotowanie do współspalania, sposób podawania biomasy i paliwa do komory paleniskowej, przebieg spalania w komorze paleniskowej kotła, zmianę rozkładu obciążeń cieplnych powierzchni ogrzewalnych, zachowanie

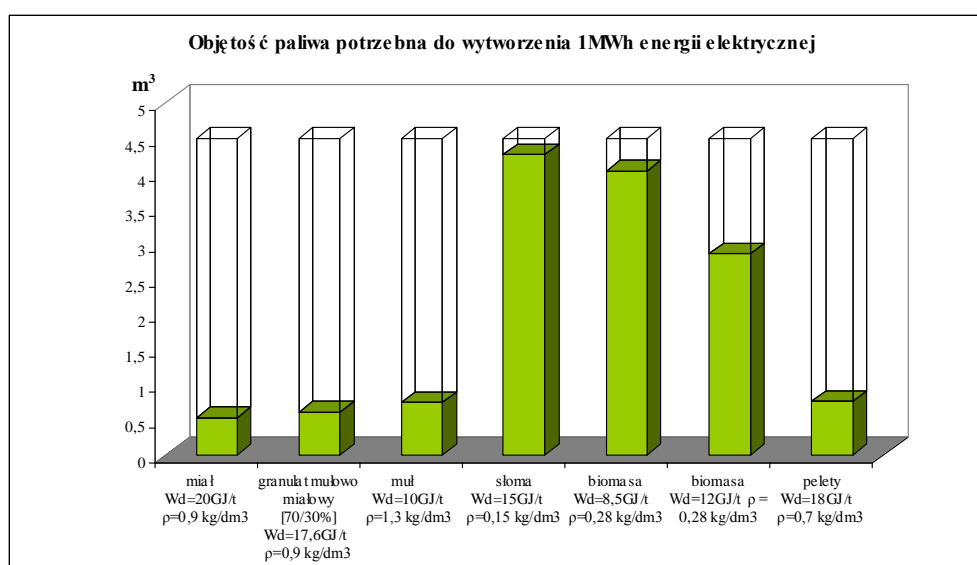
się substancji mineralnej biomasy i jej wpływ na parametry eksploatacyjne kotła, oraz wykorzystanie odpadów paleniskowych.

## Analiza porównawcza biomasy i węgla

Porównując właściwości węgla kamiennego, jaki jest spalany w elektrowniach, i biomasy drzewnej, należy stwierdzić, że skład elementarny tych paliw jest jakościowo podobny, natomiast różnice występują w udziałach poszczególnych pierwiastków. Biomasa zawiera średnio dwukrotnie mniej pierwiastka węgla przy niewielkich ilościach popiołu. Niekorzystną jej cechą jest jej wysoka i zmienna wilgotność (zależna od rodzaju biomasy) i niższa gęstość ( $\rho_{\text{węgl}} \approx 1400 \text{ kg/m}^3$ ,  $\rho_{\text{biomasy}} \approx 600 \text{ kg/m}^3$ ).

Właściwości fizykochemiczne biomasy powodują, że jest ona paliwem trudnym technologicznie, znacznie różniącym się od węgla energetycznego. Podstawowymi różnicami są: wyższa zawartość wilgoci w surowej biomacie, co wpływa na warunki spalania, wyższa zawartość części lotnych wpływająca na warunki zapłonu, niższa wartość opałowa biomasy, znaczna różnica gęstości wpływająca na czas przebywania w komorze paleniskowej kotła, oraz większa objętość spalin przypadających na jednostkę energii w paliwie.

Wprowadzenie biomasy do procesu współspalania nieznacznie wpływa na zwiększenie wagowej ilości paliwa do kotła, natomiast zasadniczo wzrasta objętościowa ilość paliwa co podraża transport oraz wymaga przygotowania większych powierzchni składowisk (rys. 1).



Rys. 1. Porównanie objętości paliw potrzebnych do wytworzenia 1 MWh energii elektrycznej

Źródło: J. Tchórz PKE – Konferencja: „Współspalanie biomasy i paliw wtórnych w kotłach energetycznych”, Zakopane 12-14 maja 2004 r.

## Podawanie biomasy z węglem

Wprowadzanie rozdrobnionej biomasy przez istniejący układ nawęglania wymaga najmniejszych nakładów inwestycyjnych. Głównie tym sposobem realizowane jest obecnie (2010 r.) współspalanie w polskiej energetyce. Próby przeprowadzone na różnych kotłach pyłowych wyposażonych w młyny kulowe wykazały, że możliwe jest podawanie do 10% (udział cieplny) biomasy przez istniejący układ młynowy. Ilość ta zależy głównie od zapasu wydajności młynów oraz wilgotności biomasy. Dodatkowo ograniczenia mogą wystąpić w układzie nawęglania, np. ze względu na zawieszanie się mieszanki biomasy z węglem w bunkrach węglowych o określonym nachyleniu ścian.

- Wpływ wilgotności biomasy na wydajność młyna

Przeprowadzone badania optymalizacyjne pracy kotła OP-650 z młynami MKM-25 przy współspalaniu biomasy wskazują na istnienie granicznych udziałów biomasy, powyżej których parametry pracy całego zespołu młynowego ulegają znacznemu pogorszeniu.

Przeprowadzono badania współspalania z węglem kamiennym biomasy w postaci trocin, brykietów i zrębków wierzby o 10-procentowej udziale masowym.

Charakterystykę badanych paliw podano w tabeli 1.

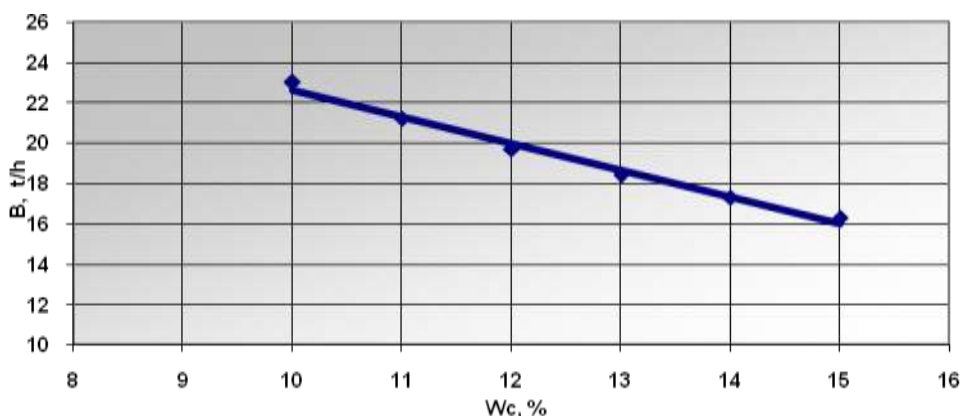
Tabl. 1. Charakterystyka badanych paliw

Wielkości	Jedn.	paliwo			
		węgiel	trociny	zrębki wierzby	brykiety z trocin
Wartość opałowa	kJ/kg	22230	9440	8170	16900
Zawartość wilgoci przem.	%	5,28	32,13	49,63	8,08
Zawartość wilgoci analit.	%	1,30	5,31	1,47	2,83
Zawartość wilgoci całkowita	%	6,58	37,44	51,10	10,91
Zawartość popiołu	%	14,52	1,86	2,52	1,38
Zawartość węgla	%	70,86	38,15	26,93	44,27
Zawartość wodoru	%	4,26	4,04	2,51	4,74

Z przeprowadzonych badań wynika, że biomasa w postaci brykietów z trocin charakteryzuje się wilgotnością całkowitą porównywalną z wilgotnością węgla kamiennego i podana z węglem do młyna powoduje przy tym samym wysterowaniu podajnika wzrost obciążenia silnika młyna. Natomiast biomasa ze zrębków wierzby i trocin zawiera duże ilości wilgoci i po dodaniu do węgla powoduje wzrost zawartości wilgoci mieszaniny, co – oprócz dodatkowego obciążenia silnika młyna – wpływa na zwiększenie wentylacji młyna przy dotrzymaniu temperatury mieszaniny za młynem.

Dodanie biomasy powoduje obniżenie maksymalnej wydajności młyna, głównie ze względu na ograniczenia w instalacji młynowej (suszenie, obciążenie silnika młyna).

Jak wynika z obliczeń i wykresu przedstawionego na rysunku 2, zwiększenie o 1% wilgotności paliwa dostarczanego do młyna przy zachowaniu stałych warunków brzegowych powoduje spadek maksymalnej wydajności młyna o ok. 1,5 t/h.



Rys. 2. Zależność wydajności młyna od wilgotności paliwa (dla  $t_m = 100^\circ\text{C}$ ,  $t_{pg} = 280^\circ\text{C}$  i  $V_m = 32000 \text{ Nm}^3/\text{h}$ )

Z zestawionych na rysunku 2 zależności wynika, że przy warunku dotrzymania wydajności kotła ilość dodawanej biomasy do węgla zależy od jej wartości opałowej (zapasu wydajności młynów) i wilgotności biomasy (zdolności suszących instalacji młynowej).

Biorąc pod uwagę fakt, że obecnie w energetyce zawodowej zarysowuje się tendencja do spalania węgla wysokokalorycznych (do 27000 kJ/kg), co rekompensuje obniżenie wydajności młynów i stwarza warunki do wprowadzenia w miejsce węgla większej ilości biomasy. W przypadku biomasy o niskich wartościach opałowych i dużej wilgotności możliwe jest – w celu uzyskania wymaganej pełnej wydajności kotła – wprowadzenie do ruchu młyna rezerwowego (nastąpi wzrost potrzeb własnych).

Właściwą pracę instalacji młynowej i określenie dopuszczalnego udziału biomasy oraz wpływ na warunki przemiału i spalania zazwyczaj określa się na podstawie pomiarów optymalizacyjnych.

Na przykład w przypadku elektrowni Dolna Odra określony na podstawie badań maksymalny udział biomasy w postaci trocin o wilgotności całkowitej ok. 40% (przy średniej wilgotności węgla 9%) wynosi 14%, przy czym w celu uzyskania maksymalnej mocy bloku wprowadzany jest do ruchu młyn rezerwowo.

- Wpływ wilgotności na proces suszenia paliwa w młynie

Wzrost wilgotności paliwa podawanego do młyna ograniczony jest również od strony wydajności wentylatorów młynowych. Dodanie większej ilości biomasy do spalanego paliwa powoduje bardzo często obniżenie temperatury mieszaniny pyłowo-powietrznej za młynem, a przy braku rezerw wydajności wentylatora młynowego prowadzi do odstawienia zespołu młynowego. W przypadku młynów misowo-kulowych, w których wentylacja dostosowywana jest do wydajności młyna, udział masowy biomasy w mieszaninie zależy od temperatury i ilości gorącego powietrza podawanego do młyna. W warunkach elektrowni Dolna Odra dla zachowania ustalonych warunków eksploatacyjnych maksymalny udział masowy biomasy o wilgotności 40% wynosi 15%.

W przypadku młynów wentylatorowych gdzie wentylacja młyna wraz ze wzrostem jego wydajności zmniejsza się, dodanie nawet niewielkich ilości biomasy powoduje brak możliwości wysuszenia i transportu pyłu do palników. Mokre paliwo prowadzi do „zaklejania” się spirali młyna i awaryjnego odstawienia.

- Wpływ biomasy na jakość przemiału

Parametrem mającym wpływ na warunki zapłonu i spalania paliwa jest jakość przemiału, charakteryzowana pozostałością na sitach  $R_{90}$  i  $R_{200}$ . W procesie rozdrabniania paliwa w młynie średniobieżnym wykorzystywane jest zjawisko miażdżenia. W zależności od właściwości podawanego materiału, zwłaszcza od jego podatności przemiałowej, proces ten przebiega bardziej lub mniej efektywnie. Wykorzystywana w procesie współspalania biomasa w stanie surowym (nieprzetworzona) cechuje się dużą zawartością wilgoci, co wpływa na jej niekorzystne własności przemiałowe (duża plastyczność). Lepsze właściwości przemiałowe posiada biomasa sucha. W czasie przeprowadzonych dotychczasowych badań i prób związanych z wykorzystaniem biomasy do celów energetycznych poprzez dodawanie jej do węgla w instalacjach młynowych określono wpływ zarówno udziału, jak i rodzaju badanej biomasy na jakość przemiału w młynach średniobieżnych misowo-kulowych.

Pogorszenie jakości przemiału węgla wynika z utworzenia się pod kulami (na powierzchni misy) sprężystej warstwy z biomasy, co utrudnia rozdrobnienie węgla. W przypadku młynów wentylatorowych, gdzie rozdrobnienie realizowane jest metodą udarową, plastyczność biomasy nie pozwala na jego właściwe przeprowadzenie. Przy podawaniu biomasy o małym rozdrobnieniu (zrębki), po przejściu paliwa przez koło bijakowe i główne łopatki separatora duże włókniste cząstki są zawracane z komory odsiewacza do komory mielenia. Przy dużym udziale biomasy powracające cząstki blokują otwór pomiędzy komorą separatora i komorą mielenia, co w rezultacie powoduje osiadanie paliwa w skrzyni separatora. Prowadzi to do okresowych zakłóceń pracy młyna, a w skrajnych przypadkach do awaryjnego odstawienia młyna.

Podczas współspalania dodawana biomasa powinna zostać rozdrobniona do rozmiarów zapewniających podobną do węgla charakterystykę spalania i całkowite wypalenie. Biomasa o mniejszych rozmiarach (pył drzewny, trociny) i wyższej reaktywności jest bardziej odpowiednia do spalania w dużych kotłach na pył węglowy. W przypadku zrębków drewna typowym problemem podczas spalania jest wynoszenie niedopalonych cząstek, wynikające z ich niskiej gęstości i wysokiego współczynnika oporu z pominięciem stref wysokich temperatur. Cząstki zbyt duże wypadają do leja żużlowego.

- Zagrożenie pożarowe i wybuchowe

Podstawowym problemem poza opisanymi (jakość przemiału i wydajność) przy eksploatacji młynów w trakcie współspalania prostego biomasy jest silny wzrost zagrożenia pożarowego i wybuchowego instalacji młynowych kotła. Konstrukcja młynów w zakresie zabezpieczeń przeciwpożarowych i przeciwybuchowych jest dostosowana do mielenia węgla o dużo wyższych parametrach wybuchowości niż posiada biomasa.

Skalę zagrożenia pogłębia zjawisko separacji węgla w zasobnikach kotłowych, które powoduje, że chwilowe udziały biomasy mogą przekraczać nawet 50%, co powoduje, że temperatury należy rozpatrywać w najniższych zakresach: temperaturę zapłonu obłoku pyłu na poziomie ok. 450°C, a temperaturę zapłonu warstwy pyłu na pałapie ok. 280°C.

W przypadku młynów kulowo-misowych zagrożenie zapłonu obłoku pyłu jest mniejsze, gdyż temperatury czynnika susząco-nośnego nie przewyższa 450°C i nie przekracza 350°C, natomiast występuje realne zagrożenie zapłonu warstwy pyłu, szczególnie że biomasa ma tendencje do odkładania się w młynie (fot. 1). Młyny węglowe można zabezpieczać przed pożarem oraz przed ryzykiem wybuchu podczas ich odstawiania za pomocą instalacji podawania pary.



Fot. 1. Odkładanie się biomasy na wewnętrznych elementach młyna

Źródło: „Bariery technologiczne współspalania biomasy w energetyce na podstawie doświadczeń IChPW” dr inż. Jarosław Zuwała, „Kogeneracja i współspalanie – kierunki rozwoju energetyki”, 13 maja 2008 r., Poznań

### Wydzielone instalacje biomasowe

Podawanie biomasy do kotła przez wydzieloną instalację, w porównaniu z podawaniem biomasy bezpośrednio do młynów węglowych, ma następujące zalety:

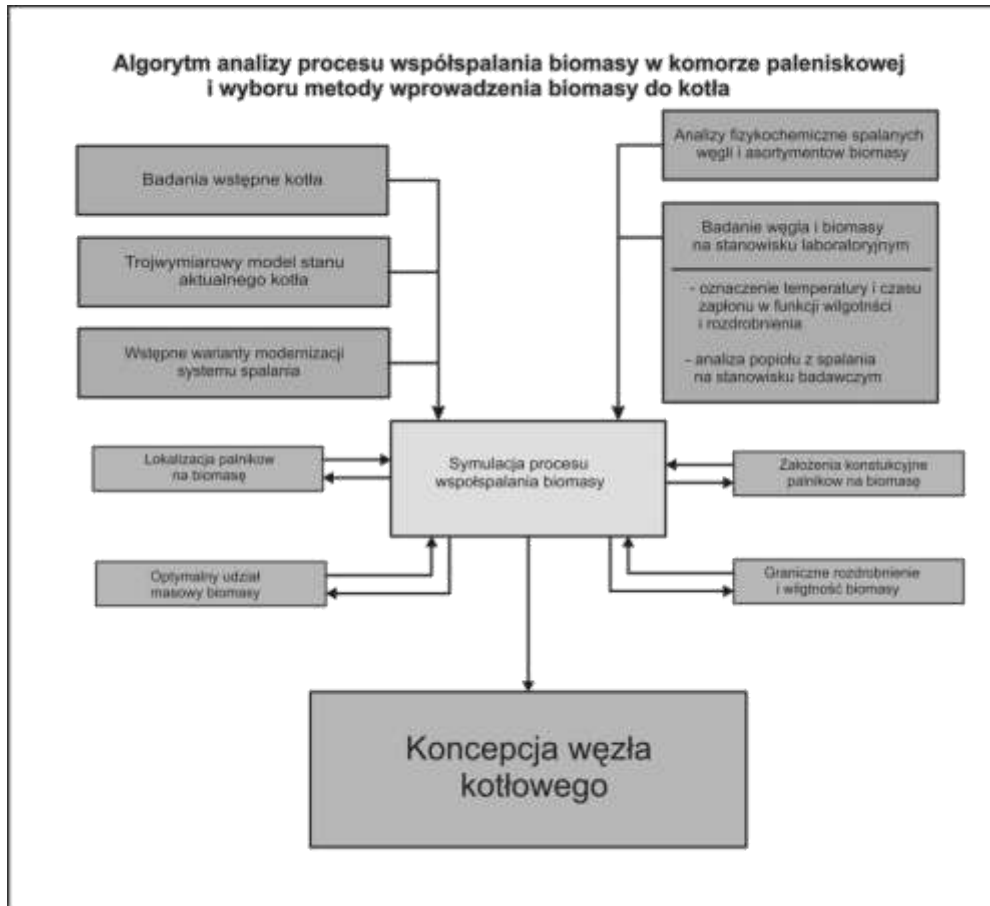
- umożliwia prowadzenie współspalania z wysokim udziałem biomasy w masie paliwa,
- uniezależnia układ podawania biomasy od ograniczeń wydajności młynów, podajników i wentylatorów,
- umożliwia utrzymanie (podwyższenie) wydajności kotła,
- ułatwia monitorowanie ilości podanej biomasy do kotła (oddzielny palnik) — łatwiejsze rozliczanie ilości spalanej biomasy i wyprodukowanej zielonej energii,
- układ regulacji jest prawie niezależny od układu regulacji kotła,

- praca kotła nie jest uzależniona od dyspozycyjności instalacja biomasowej.

Instalację do współspalania biomasy można podzielić na dwa główne węzły:

- węzeł składowania, rozdrabniania i transportu biomasy,
- węzeł kotłowy obejmujący podanie biomasy do kotła i proces spalania.

Wybór rozwiązania węzła przykotłowego wymaga uwzględnienia wielu czynników, a modelowanie numeryczne może być głównym narzędziem optymalizacyjnym, jak to pokazano na rysunku 3.

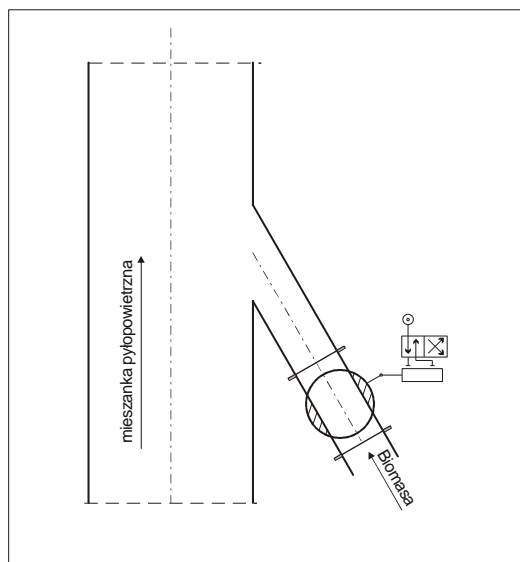


Rys. 3. Metoda analizy węzła kotłowego wydzielonej instalacji współspalania biomasy

### Sposób podawania biomasy do kotła

- Podawanie biomasy do istniejących pyłoprzewodów

Ten sposób pozwala na wykorzystanie istniejących palników pyłowych bez dodatkowego dociążania systemu przygotowania pyłu węglowego – rys. 4.



Rys. 4. Schemat wprowadzenia biomasy do pyłoprzewodów

Podstawowym sposobem mieszania dwóch faz (mieszanka pyłowo-wietrzna/biomasa) jest wtrysk boczny jednej fazy (biomasa) do drugiej fazy (mieszanka pyłowo-powietrzna).

Taka metoda doprowadzenia biomasy, pomimo pewnych zalet, ma sporo wad i nie jest rekomendowana.

- Podawanie biomasy bezpośrednio do kotła

W tym rozwiązaniu transport biomasy do kotła realizowany jest niezależnymi pyłoprzewodami, a samo wprowadzenie biomasy do kotła może być realizowane poprzez niezależne palniki biomasowe lub niezależnymi dyszami wprowadzonymi w wybranym miejscu komory paleniskowej, w tym w wolne miejsce palników węglowych, np. w osi palnika. Podawanie biomasy z wykorzystaniem osobnych palników może być realizowane w obrębie pasa palnikowego lub powyżej, tak jak ma to miejsce w jednej z technik redukcji emisji  $\text{NO}_x$  wg metody reburningu. Metoda reburningu polega na stopniowaniu paliwa i cechuje ją wytworzenie silnej strefy spalania podstechiometrycznego, powyżej pasa palnikowego.

## Paliwo

Z punktu widzenia analizy procesu spalania, bardzo duże znaczenie ma stopień rozdrobnienia biomasy. Ma to zasadniczy wpływ na czas jej wypalenie biomasy, a tym samym na drogę wypalenia oraz stopień konwersji biomasy na wylocie z kotła i w leju żużlowym. Przeprowadzone próby spalania na stanowisku badawczym (o mocy 0,5 MW) Instytutu Energetyki (IEn) oraz analiza techniczna rynku urządzeń rozdrabniających wskazują, że dla dużych kotłów stopień rozdrobnienia biomasy, stanowiący optymalny kompromis między procesem spalania a technicznymi możliwościami rozdrabniania biomasy, wynosi 2 mm, mierzone jako najdłuższy wymiar ziarna.

W zakresie analizy technicznej i pierwiastkowej większość typów biomasy, takich jak biomasa z upraw energetycznych czy odpady drzewne, ma podobne właściwości. Charakteryzuje je mała ilość popiołu, duża zawartość części lotnych i ciepło spalania suchego paliwa na poziomie 16000 kJ/kg. Badania zapłonu pyłu słomy i upraw energetycznych z projektu BiOB, wykonane na stanowisku laboratoryjnym IEn, pozwoliły na uzyskanie informacji na temat odległości zapłonu spalanych biomas oraz stabilności płomienia przy różnych temperaturach i składach atmosfery. W trakcie badań zaobserwowano, że rozpatrywane gatunki biomas są nie tylko podobne do siebie z punktu widzenia składu pierwiastkowego, ale również z uwagi na cechy formującego się przy ich spalaniu płomienia. Ze względu na zbliżone zachowanie rozpatrywanych gatunków biomasy oraz podobne parametry tych paliw obliczenia numeryczne procesu spalania biomasy w palnikach biomasowych przeprowadzono dla słomy. W tabeli 2 podano własności paliw, dla których modelowano współspalanie.

Tab. 2. Własności paliwa użytego w modelowaniu

Właściwości paliwa o wartości opałowej 16 000 [kJ/kg]	Zawartość [%]
W – wilgoć	8
A – popiół	4,1
V – części lotne	72,1
C – węgiel	44,48
H – wodór	5,28
O – tlen	37,44
N – azot	0,66
S – siarka	0,09

Analizując możliwe do przyjęcia rozwiązanie zwiększenia udziału biomasy rolnej współspalanej w kotłach OP-650, w sposób bezpieczny, bez negatywnego oddziaływania na pracę kotła, przeprowadzono szereg wielowariantowych symulacji numerycznych różnych metod wprowadzenia biomasy do kotła w dwóch zakresach: w ilości umożliwiającej uzyskanie do 40MW ciepła z biomasy oraz powyżej tej wartości, aż do ilości maksymalnej bezpiecznej dla pracy kotła.

Biomasa o zawartości wilgoci do 10% jest paliwem reaktywnym, które ulega praktycznie całkowitemu wypaleniu w komorze kotła OP-650. Cechująca te paliwo duża zawartość części lotnych uwalnianych szybciej i w niższych temperaturach niż w przypadku węgla nadaje biomase cechy płomienia gazowego. Wiąże się to z szybszą konsumpcją tlenu, co pogarsza warunki wypalenia dla pyłu węglowego. Wyniki obliczeń wskazują, że zwiększanie ilości biomasy nie ma istotnego wpływu na stopień wypalenia pyłu węglowego. Istotne jest natomiast miejsce wprowadzenia biomasy do kotła. Wyniki obliczeń dowodzą, że samo podawanie biomasy razem z pyłem węglowym lub w bezpośrednim otoczeniu palników węglowych pogarsza stopień wypalenia paliwa podstawowego.

### **Wpływ współspalania na sprawność kotła**

Współspalanie biomasy z węglem wiąże się z pogorszeniem sprawności kotła. Dzieje się tak, dlatego że spalanie biomasy powoduje zwiększenie temperatury spalin za kotłem a tym samym wzrost straty wylotowej. Inną przyczyną jest pogorszenie stopnia wypalenia węgla. Mechanizmy wpływające na zmniejszenie sprawności można podzielić na ogólne, związane z różnicami fizykochemicznymi biomas w porównaniu do węgla, oraz uzależnione od sposobu doprowadzenia biomasy do kotła.

Z dotychczasowych doświadczeń eksploatacyjnych z wielu elektrowni i elektrociepłowni zawodowych wynika, że współspalanie węgla i nawet znacznych ilości biomasy jest technicznie możliwe, ale generuje dodatkowe koszty.

Część problemów i kosztów można wyeliminować, stosując wydzielone instalacje biomasowe, które umożliwiają również współspalanie z większym udziałem biomasy.

Badane w projekcie BiOB uprawy energetyczne doskonale nadają się do współspalania w pyłowych kotłach węglowych. Porównując ich właściwości fizykochemiczne, należy stwierdzić, że z uwagi na wysoką zawartość części lotnych oraz niską popiołu paliwa te posiadają cechy umożliwiające formowanie stabilnego płomienia w komorze spalania kotłów energetycznych. Warunkiem jest jednak zastosowanie specjalnych palników, ułatwiających spalanie biomasy, zapewnienie odpowiedniego przemiału (przynajmniej 90% masy poniżej 1 mm), oraz zawartości wilgoci nie większa niż 14%.

Uprawy energetyczne dostarczane do elektrowni w postaci przetworzonej, po wstępnym suszeniu, rozdrobnieniu i brykietowaniu czy paletyzacji umożliwiają stosowanie paliwa o powtarzalnych własnościach, tj. zawartości wilgoci do 10% i wartości opałowej ok. 15MJ/kg. O wyborze do współspalania odpowiednich upraw energetycznych będą decydowały inne parametry, takie jak temperatury topliwości popiołu, zależna od sposobu nawożenia zawartość azotu w paliwie, właściwości transportowe pyłów oraz cena zakupu. Mając to na względzie, na podstawie dotychczasowej wiedzy można wytypować takie paliwa jak: miskant, wierzba i spartina preriowa.

## Źródła

1.Lewtak R.: *Budowa modelu matematycznego oraz symulacje pracy kotła bez udziału biomasy i odpadów biodegradowalnych*. Raport z zadania III.1.3 PBZ nr PBZ-MNiSW-1/3/2006. 2008.

2.Bocian P., Świątkowski B.: *Badania eksperymentalne w różnej skali. Adaptacja istniejącego stanowiska laboratoryjnego do badań zapłonu pyłów BIOB do eksperymentów z różnymi gatunkami BIOB*. Raport z zadania III.2.1 PBZ nr PBZ-MNiSW-1/3/2006. 2008.

3.Świątkowski B., Golec T.: *Analiza możliwości spalania BIOB w przedpalenisku rusztowym współpracującym z kotłem energetycznym i opracowanie założeń dla takiej instalacji*. Raport z zadania III.3 PBZ nr PBZ-MNiSW-1/3/2006. 2008.

4.Świątkowski B., Kuczyński P.: *Opracowanie modelu matematycznego procesu spalania rozdrobnionego paliwa typu BIOB i jego weryfikacja. Optymalizacja konstrukcji palnika*. Raport z zadania III.2.4 PBZ nr PBZ-MNiSW-1/3/2006. 2008.

Artykuł jest skrótem tekstu zamieszczonego w monografii pt.: „Nowoczesne technologie pozyskiwania i energetycznego wykorzystania biomasy”, zawierającej wyniki zrealizowanego pod kierownictwem dr. inż. Tamasza Golca projektu pn. „Nowoczesne technologie energetycznego wykorzystania biomasy i odpadów biodegradowalnych BiOB – konwersja BiOB do energetycznych paliw gazowych”.