

Prof. dr hab. Lidia BIAŁOŃ
Mgr Dariusz STANICKI
Wyższa Szkoła Menedżerska w Warszawie

RYNEK BIOMASY JAKO INNOWACJA EKOLOGICZNA[®]

Celem artykułu jest podkreślenie konieczności rozwoju rynku biomasy dla produkcji biopaliw¹, ukazanie rozmiaru tego rynku, a także perspektyw jego rozwoju. Za główny czynnik rozwoju uznane zostały zintegrowane innowacje ekologiczne. Przedstawiono powiązania pomiędzy uczestnikami rynku biomasy oraz sposób powstawania i wdrażania innowacji.

UWAGI WSTĘPNE

Konieczność wprowadzenia innowacji ekologicznych wynika z faktu postępującej degradacji środowiska przyrodniczego.

Idea i pomysły innowacyjne w zakresie dbałości o środowisko przyrodnicze dyskutowane są na światowych kongresach, konferencjach, seminariach. Jesienią 2009 r. byliśmy świadkami kolejnej światowej dyskusji w Kopenhadze, na której przedstawiciele świata nauki twierdzili, iż zmiany klimatyczne na ziemi są dziełem samego człowieka i aby przetrwać, człowiek musi się z tym problemem uporać.

Teoretyczne dyskusje nad koniecznością troski o ochronę środowiska naturalnego jako problemem makroekonomicznym zostały zapoczątkowane przez W.K. Kappa [7] w 1960 roku, a następnie kontynuowane przez K. E. Bouldinga w 1966 roku. Szersza dyskusja rozpoczęła się od głośnego raportu U. Thanta w 1969 roku i konferencji ONZ w 1972 roku w Sztokholmie, na której powołano Klub Rzymski do badań nad przyszłością świata. Pierwszym efektem tych badań była szeroko dyskutowana praca pt. Granice wzrostu [13], w której ukazano zagrożenia dla dalszego istnienia naszego globu.

Pomimo dyskusji dotyczących konieczności ograniczenia przyczyn degradacji środowiska naturalnego, degradacja postępuje w dalszym ciągu. Można wskazać wiele przykładów pozytywnego oddziaływania człowieka na przywrócenie środowisku przyrodniczemu dawnych walorów (np. rzeka Tamiza), ale więcej jest przykładów działania negatywnego. Problematyka ta szeroko prezentowana jest w literaturze. Zdaniem wielu naukowców dzisiejszy problem ludzkości to ocieplenie klimatu ziemi, którego bezpośrednią przyczyną jest zbyt duża emisja dwutlenku węgla. Aby skutek tego ocieplenia, spowodowany nadmierną emisją CO₂ ograniczyć, należy CO₂ podjąć określone działania. Można to osiągnąć – dwiema drogami – jedna droga to ograniczenia źródeł emisji CO₂, głównie poprzez zmianę technologii produkcji energii na korzyść tych technologii ekologicznych. Potrzebna jest także zmiana sposobów korzystania z energii [8].

Jedną z dróg do zahamowania wzrostu ocieplenia klimatu ziemi są innowacje ekologiczne. Mogą one mieć charakter jednostkowy, bądź zintegrowany. Tytuł artykułu wskazuje, iż mowa będzie o innowacji zintegrowanej, gdzie zachodzi potrzeba podejścia systemowego.

INNOWACJE EKOLOGICZNE

Innowacjami ekologicznymi mogą być zmiany w produktach, technologii, strukturze organizacyjnej i zarządzaniu przedsiębiorstwem, które powinny zapobiegać jego negatywnemu oddziaływaniu na środowisko naturalne, lub je zmniejszać.

Istnieje przynajmniej pięć powodów dla wyróżnienia innowacji ekologicznych ze zbioru innowacji, a mianowicie:

- 1) zagrożenie środowiska i konieczność jego ochrony stało się zjawiskiem globalnym,
- 2) potrzebna jest większa wyrazistość projektowania przedsięwzięć prowadzących do ochrony środowiska,
- 3) wobec pojawiających się coraz częściej norm regulujących poziom dopuszczalnego zanieczyszczenia środowiska, korzystne jest projektowanie i wdrażanie ekoinnowacji.
- 4) wobec postępującego zagrożenia środowiska przyrodniczego niektóre działania dla jego ochrony wymagają koordynacji na poziomie różnych organizacji,
- 5) postępujący wzrost znaczenia międzynarodowego ruchu proekologicznego wymaga widocznych reakcji i działań różnych układów gospodarczych na polu wdrażania innowacji ekologicznych.

W literaturze istnieje wiele definicji innowacji. Peter Drucker, definiuje innowację jako szczególne narzędzie przedsiębiorców, za pomocą którego ze zmiany czynią okazję do podjęcia nowej działalności gospodarczej lub do świadczenia nowych usług [2]. Z kolejną możemy zapoznać się w „Podręczniku Oslo”, wg którego innowacja (innovation) to wdrożenie nowego lub znacząco udoskonalonego produktu (wyrobu lub usługi) bądź procesu, nowej metody marketingowej lub nowej w praktyce gospodarczej organizacji miejsca pracy albo stosunków z otoczeniem [19]. Definicje te nie obejmują – zdobywających coraz większą popularność – innowacji ekologicznych, znanych również jako ekoinnowacje. Taką definicję opublikował Instytut Podstawowych Problemów Techniki PAN według którego innowacje ekologiczne to „nowe procesy produkcyjne, technologie, usługi i produkty, których założeniem jest zmniejszenie negatywnego oddziaływania na środowisko naturalne. Stanowią one szansę dla wdrożenia zrównoważonych rozwiązań, które pozwolą na efektywniejsze wykorzystanie zasobów naturalnych oraz ograniczenie szkodliwego oddziaływania na środowisko przy jednoczesnym zachowaniu wysokiego poziomu innowacyjności” [17].

¹ W artykule wykorzystane są niektóre fragmenty pracy magisterskiej Dariusza Stanickiego p.t. „Przedsiębiorstwo ekologiczne na rynku energetycznym”. Obrona odbyła się w październiku 2009 roku w WSM w Warszawie. Promotorem pracy była Prof. dr hab. Lidia Białoń a recenzentem Prof. dr hab. Alina Maciejewska.

Technologie środowiskowe (environmental sound technology) wprowadzają do środowiska mniej zanieczyszczeń, wykorzystują wszelkie zasoby naturalne w sposób zapewniający ich dłuższą dostępność. Obejmują one technologie produkcji i systemy technologiczne, procesy produkcyjne, wyroby, obsługę, urządzenia oraz procedury organizacyjne i zarządzanie tłumaczone w polskiej literaturze również jako „technologie przyjazne dla środowiska”.

Pracami nad technologiami w Polsce zajmują się głównie wyższe uczelnie, jednostki badawczo-rozwojowe oraz placówki naukowe Polskiej Akademii Nauk, podmioty gospodarcze powołane przez te instytucje, a także inne podmioty gospodarcze, których przedmiotem działania jest prowadzenie prac badawczo-rozwojowych (B+R). Udział we wdrażaniu innowacji i w transferze technologii mają także organizacje powołane przez izby gospodarcze oraz władze lokalne i regionalne. Część z tych podmiotów zajmuje się wyłącznie technologiami środowiskowymi, część – prowadzi prace także w innych obszarach technologicznych [18].

Na potrzeby Krajowego Systemu Monitorowania Technologii Środowiskowych opracowana została klasyfikacja technologii środowiskowych, która ma umożliwić zidentyfikowanie technologii, produktów i usług przyjaznych środowisku.

CELE INNOWACJI EKOLOGICZNYCH

Potrzebę innowacji ekologicznej można praktycznie określić poprzez zidentyfikowanie miejsca powstawania zagrożenia dla środowiska naturalnego. Dużą pomoc w tym zakresie można uzyskać poprzez sporządzenie ekobilansu. Ekobilans podpowiada, co należy zmienić w działach przedsiębiorstwa lub, przy których produktach konieczne jest natychmiastowe wprowadzenie ulepszeń lub całkowita zmiana technologii. Ponadto pozwala monitorować zamierzone cele i ich efektywność. Znajomość procedur ekobilansu i chęć jego stosowania przyczynia się również do powstawania innowacji.

Można ustalić następujące cele innowacji ekologicznych:

- Cele innowacji ekologicznych odnoszące się do otoczenia przedsiębiorstw;
 - minimalizacja zagrożenia środowiska naturalnego, (zapobieganie przedostawaniu się substancji trujących do wody, powietrza i gleby) poprzez stosowanie środków profilaktycznych lub zapobiegawczych np. filtry wychwytyjące związki chemiczne, szczelne kolektory odprowadzające ścieki do oczyszczalni podwyższenie prestiżu przedsiębiorstwa, (tworzenie tzw. proekologicznego wizerunku firmy),
 - zwiększenie udziału technologii i produktów ekologicznych przedsiębiorstwa w rynku, (w społeczeństwie informacyjnym zwiększona jest świadomość potrzeb życia w czystym ekologicznie środowisku),
 - pozyskiwanie nowych klientów uczestniczących w podejmowaniu decyzji o wytwarzaniu produktów ekologicznych i promocji czystych technologii,
 - podniesienie atrakcyjności przedsiębiorstwa na rynku pracy, jako miejsca pracy wolnego od szkodliwego wpływu technologii nie ekologicznych.
- Cele innowacji ekologicznych odnoszące się do wnętrza przedsiębiorstwa:

- zapewnienie rozwoju przedsiębiorstwa, poprzez używanie czystych technologii i produkcji ekoproductów,
- wzrost konkurencyjności wyrobów, (większego pobudzenia popytu na wyroby nie zagrażające zdrowiu człowieka),
- minimalizacja zagrożenia środowiska wewnątrz-kładowego, (np. szczelne instalacje, ergonomia),
- poprawa stanu bhp i zdrowia załogi,
- identyfikowanie się pracowników z ekologicznymi celami przedsiębiorstwa.

Ochrona środowiska oprócz swoich dotychczasowych funkcji polegających na ochronie i odtworzeniu ekosystemów stała się istotnym elementem światowej polityki gospodarczej. W związku z tym należy się spodziewać wzrostu popytu na dobra i technologie proekologiczne oraz na zwiększenie innowacyjności gospodarki. Podmioty gospodarcze biorące udział w programie będą zobligowane do wprowadzenia proekologicznych zmian w swojej działalności.

Tematyka badań zawarta w 7 Programie ramowym UE 2007-2013 ujmuje także w szerokim zakresie problematykę ochrony środowiska i znajduje odzwierciedlenie w Programie Operacyjnym Innowacyjna Gospodarka. Propozycja ustanowienia programu rozwoju technologii proekologicznych powinna spotkać się zarówno z pozytywnym oddźwiękiem wśród organizacji pozarządowych, jak i z szerokim wsparciem ze strony UE oraz innych organizacji międzynarodowych. Do takich technologii należy również produkcja paliw stałych z biomasy.

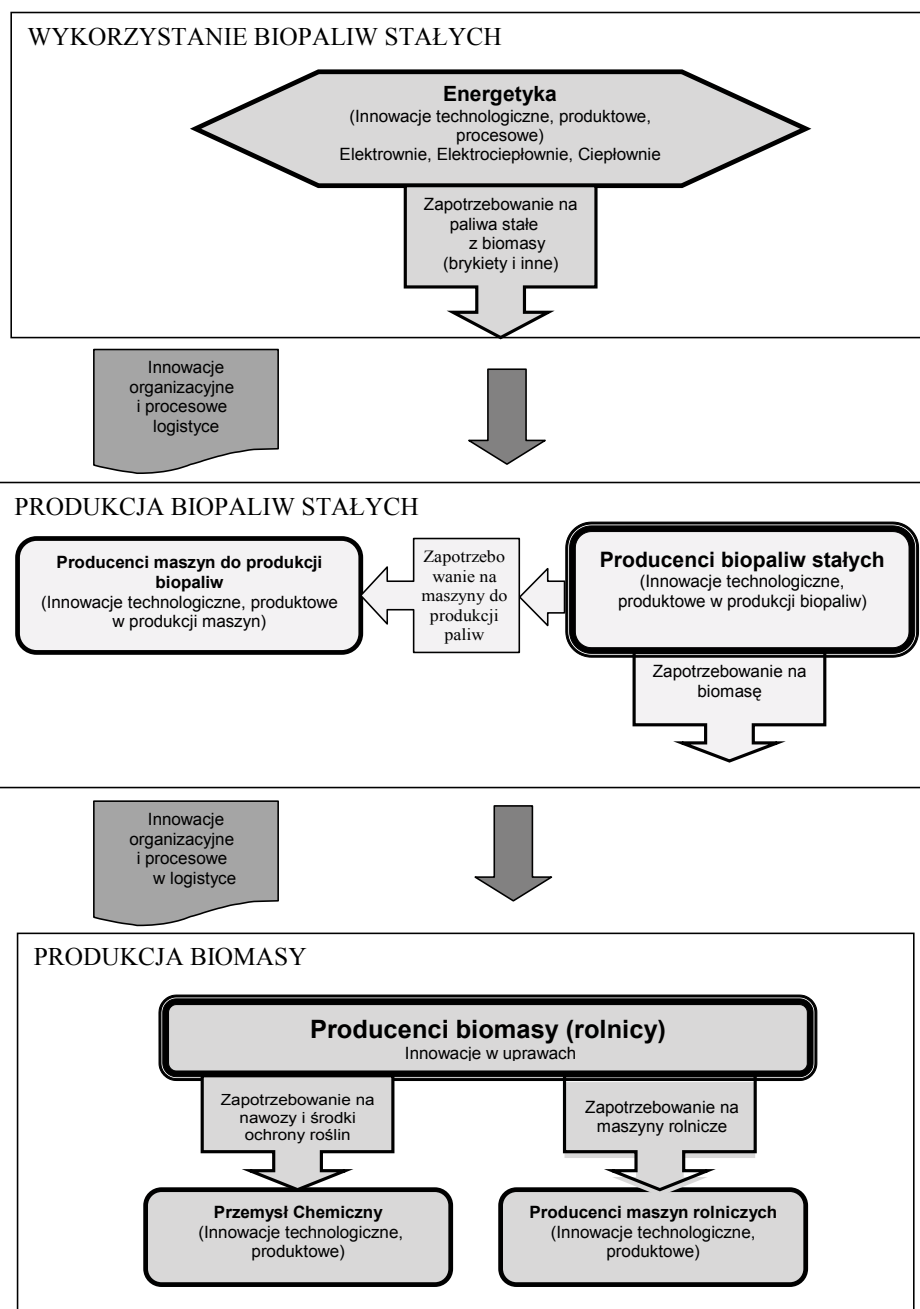
Tworzenie i wdrażanie innowacji jest procesem wysoce skomplikowanym i trudnym. Wymaga specyficznych metod zarządzania.

RYNEK BIOMASY

Produkcja biomasy w gospodarstwach rolnych wymaga ciągłego dostosowywania upraw do warunków regionalnych i atmosferycznych co prowadzi do wzrostu popytu na czynniki umożliwiające wzrost podaży biomasy. Ciągły rozwój przemysłu chemicznego w zakresie nawozów sztucznych pozwala na innowacyjną produkcję biomasy umożliwiającą zwiększanie wydajności plonów oraz odporności roślin na niesprzyjające warunki atmosferyczne i szkodniki. Zwiększająca się podaż biomasy stymuluje innowacje w zakresie zwiększania wydajności maszyn produkcyjnych i opracowywania nowych wydajniejszych technologii w podmiotach przetwarzających rośliny na konkretne biopaliwa. Zwiększenie podaży paliw z biomasy wymusza wprowadzanie innowacyjnych rozwiązań w energetyce cieplnej i elektrycznej, w sposobach spalania oraz dostosowania istniejących pieców lub budowy nowych dla efektywniejszego wykorzystania tych paliw w procesie wytwarzania energii.

Wdrażane innowacje na początku łańcucha rynku biomasy, czyli w sektorze rolnym (producenci biomasy) pobudzają działania innowacyjne:

- a) w przemyśle chemicznym (nawozy sztuczne, środki ochrony roślin),
- b) u producentów maszyn rolniczych (ciągniki, kombajny),
- c) u producentów biopaliw stałych,
- d) w elektrowniach, elektrociepłowniach i ciepłowniach.



Rys. 1. Poziomy innowacji w procesie produkcji i wykorzystania biomasy.

niach (nowe technologie).

Poprzez rozwój i kreowanie innowacji u producentów biopaliw stałych wzrastają innowacje u producentów maszyn i urządzeń do ich produkcji, firmach transportowych (dostosowanie taboru do przewozu surowca i wyrobu gotowego aż po energetykę zawodową i regionalną (dostosowanie urządzeń do spalania biopaliw)).

Jak wspomnieliśmy, przy produkcji biopaliw z biomasy innowacja ma charakter zintegrowany i realizuje cel bardzo ogólny, którym jest zahamowanie procesu ocieplenia ziemi. Aby przyczynić się choć w części do realizacji tego szczytnego celu, musi powstać wiele instytucji, procesów – tak więc muszą powstać przedsiębiorstwa zajmujące się wytwarzaniem biomasy. Aby biomasa stała się źródłem energii musi

zostać przetworzona na biopaliwa – muszą więc powstać firmy wytwarzające je. Aby biopaliwa mogły być spalone – trzeba doskonalić technologie i urządzenia. Rozwoju wymaga też transport (logistyka) dzięki któremu następuje przemieszczanie zarówno biomasy, biopaliw jak też maszyn i urządzeń. Powstać więc musi rynek biomasy z wszystkimi atrybutami rynku.

Uczestnikami rynku biomasy są producenci surowców do produkcji biopaliw, producenci biopaliw, pośrednicy oraz ostateczni odbiorcy biopaliw.

- Do producentów biomasy (podaż) zaliczamy dwie grupy uczestników rynku:

- a) rolników indywidualnych oraz duże gospodarstwa rolne dostarczające biomasę w postaci odpadów z produkcji

rolnej (np. słoma, siano, pozostałości przerobu owoców), jak również z upraw roślin energetycznych (np. wieloletnie byliny dwulistne, trawy),

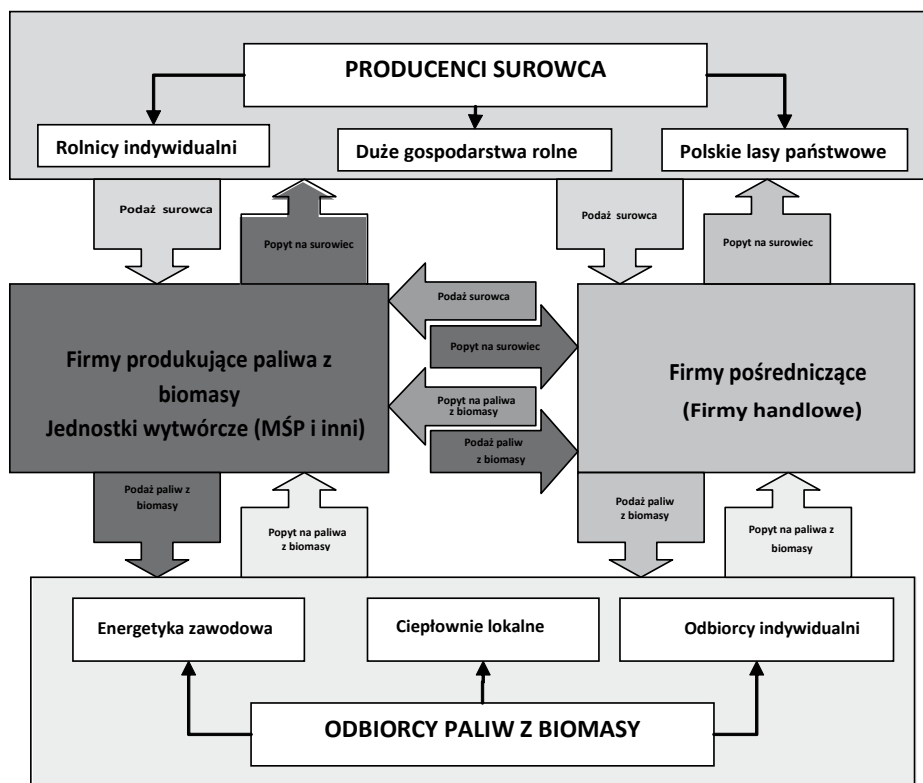
b) Polskie Lasy Państwowe i przetwórcy drewna dostarczający drewno i odpady z przerobu drewna (np. drewno kawałkowe, trociny, wióry, zrębki, kora itp.),

Popyt w dużej mierze zależy od ilości i jakości przema-

wiejszego wpływu na wielkość popytu paliw.

Na rysunku 2 zaznaczone są powiązania pomiędzy uczestnikami rynku biomasy czyli segment producentów surowca oraz odbiorcy paliw z biomasy. Pomiędzy nimi znajdują się firmy produkujące paliwa z biomasy oraz firmy pośredniczące (firmy handlowe).

Uczestnicy tworzącego się dopiero w Polsce rynku



Rys. 2. Powiązania między uczestnikami rynku biomasy.

czoney do sprzedaży biomasy tak pochodzenia rolnego jak i leśnego.

- Producenci biopaliw z biomasy, pośrednicy stanowią pomost pomiędzy producentami surowca (podaż surowca) a odbiorcą finalnym (popyt na paliwa stałe z biomasy). Do producentów biopaliw należą duże korporacje oraz małe i średnie przedsiębiorstwa zajmujące się produkcją paliw stałych z odnawialnych źródeł energii. Od kilku lat obserwuje się ich dynamiczny wzrost. Pośrednictwo na rynku biomasy polega na przemieszczaniu surowca od jego producentów do producentów paliw a następnie do ostatecznego odbiorcy. Pośrednicy realizują więc transakcje kupna sprzedaży pomiędzy uczestnikami rynku biomasy.

- Odbiorcami kreującymi popyt na paliwa stałe z biomasy są:

- energetyka zawodowa,
- ciepłownie lokalne,
- odbiorcy indywidualni.

Obecnie na wielkość popytu największy wpływ posiada energetyka zawodowa, która dyktuje warunki cenowe, jakościowe oraz ilościowe. Ciepłownie lokalne i odbiorcy indywidualni stanowią niewielki segment rynku i jak na razie nie mają

biomasy napotykają na problemy związane z ograniczeniami jego rozwoju. Zalicza się do nich przede wszystkim brak rzetelnej wiedzy na temat możliwości uzyskania kredytów dla producentów brykietów na skup biomasy. Brak jest również uregulowanego systemu kontraktacji biomasy. Skutkiem tych nie rozwiązanych problemów jest brak odpowiedniej do potrzeb ilości upraw roślin energetycznych. Plantacje zakładane pod wpływem emocji, są niekiedy bardzo małe, rozproszone, działające jednostkowo. Istniejąca sytuacja wymaga interwencji państwa czy władz lokalnych drogą wprowadzenia rozwiązań promujących podaż i popyt biomasy w celu rozwoju rynku.

Przedsięwzięcia podejmowane zarówno przez producentów surowca jak i producentów biopaliw stałych dotyczące wykorzystania biomasy, wiążą się z ryzykiem, które dotyczy przede wszystkim:

- nieprzewidywalnych warunków atmosferycznych (duże opady, gradobicia, huragany itp.), które mogą spowodować obniżenie jakości surowca i ograniczenie plonów, a nawet zniszczenie upraw.

- terminowości dostaw – głównym czynnikiem są również warunki atmosferyczne mogące spowodować opóźnienia w dojrzewaniu upraw i planowanych terminach zbiorów,

- logistyki – duży wpływ na sprawność przewozów mają ceny paliw i składowania biomasy. Wzrastające koszty ograniczać mogą możliwości pozyskania biomasy z odleglejszych terenów (zmniejszenie liczby dostawców),

- sytuacji gospodarczej w regionie – brak środków na założenie i utrzymanie plantacji roślin energetycznych i innych upraw (np. zasiewy zbóż) dostarczających surowiec,

- konkurencji na danym terenie – rywalizacja dużych gospodarstw rolnych z mniejszymi gospodarstwami indywidualnymi może doprowadzić do obniżenia sprzedaży surowca (biomasy) przez te mniejsze.

Czynniki ryzyka związane z podejmowaniem przedsięwzięć na rynku biomasy mogą przynieść negatywne skutki w przyszłości, a w związku z tym planowanie zaopatrzenia a także zbytu może być bardzo trudne i obciążone błędem. Istniejące i powstające instytucje oraz organizacje działające na rzecz wykorzystania biomasy powinny przyczynić się do kreowania jej rynku poprzez tworzenie lokalnych rynków oraz różnego rodzaju programy wspomagające zarówno dużego, jak i małego inwestora pragnącego założyć przemysłowe uprawy lub budować zakłady produkcyjne.

Programy rynku biomasy powinny dotyczyć:

- firm produkujących biopaliwa stałe w podziale na regiony,
- możliwości i sposobów finansowania,
- zasobów surowca na danym terenie,
- ilości i opłacalności upraw roślin energetycznych tak, aby zainteresowani inwestycją w plantacje mogli sami wybrać, co dla nich i w ich regionie będzie najlepsze,
- informacji o dostępnych na rynku technologiach i urządzeniach do produkcji biopaliw stałych, ich cen, energochłonności, wydajności popartych rzetelnymi analizami przeprowadzonymi na czynnych liniach produkcyjnych.

Podstawowym problemem dla zakładów energetycznych oraz właścicieli obiektów energetycznych jest potrzeba zbierania paliwa biomasowego od wielu producentów, a także konieczność prowadzenia oddzielnych negocjacji w celu uzyskania gwarancji jednolitej jakości dostarczanego z wielu źródeł paliwa. Dla rolników problemem jest natomiast brak gwarancji na wieloletni odbiór biomasy (o czym wspominaliśmy), co zniechęca ich do zakładania wieloletnich upraw energetycznych i znaczących inwestycji w dostosowanie gospodarstwa rolnego do nowego rodzaju działalności.

Brak jakichkolwiek standardów odnośnie paliw biomasowych oraz nieścisłości w klasyfikacji odpadów mogących stanowić biomasę na cele energetyczne oraz wymagań odnośnie urządzeń i możliwości ich termicznego przekształcania stanowi znaczące utrudnienie w tworzeniu właściwie funkcjonującego rynku energetyki biomasowej [20].

Polska Izba Biomasy szacowała w 2006 roku, że zapotrzebowanie na ten surowiec w energetyce wyniesie 1,5 mln ton. – Popyt okazał się, co najmniej dwa razy większy – twierdzi prof. Ryszard Gajewski, prezes izby. Wartość rynku już teraz można szacować na 400 mln zł, tona biomasy kosztuje ok. 150 zł. W Unii Europejskiej trzy czwarte energii odnawialnej powstaje z biomasy – podobnie, jak w Polsce, gdzie

w większości jest produkowana z surowców leśnych. Jeśli pod uprawy energetyczne zostanie przeznaczony 20-40 mln ha, do 2020 roku unijna produkcja powinna się podwoić i osiągnąć wielkość 220 mln ton – szacuje Europejskie Stowarzyszenie Biomasy AEBIOM [12].

Rynek biomasy w Polsce dopiero się tworzy. Największym problemem dla firm, które chcą na nim zaistnieć, będzie samo pozyskanie surowca. Nie wystarczy dobry pomysł na biznes, bo trudno odnieść sukces bez dostępu do biomasy. Firmy, które zapewnią sobie dostawców albo założą własne plantacje, będą więc w najlepszej sytuacji. Istnieją perspektywy rozwoju tego rynku. Zwłaszcza że działa unijny system handlu prawami do emisji dwutlenku węgla. Cena praw do emisji tego gazu rośnie, a emisję można zredukować, stosując w energetyce biomasę [9], którą stanowi głównie drewno, pelety i brykiety. Do największych konsumentów na rynku polskim zalicza się Elektrownia Połaniec, która rocznie spala ok. 400 tys. ton biomasy.

Ministerstwo Rolnictwa szacuje, że zakłady energetyczne potrzebowały w 2009 z upraw rolnych około 813 tys. ton biomasy. Ale za dwa lata będzie to już prawie 2 mln ton, w następnych latach wartość ta ma wzrastać o 1 mln ton rocznie. Zgodnie z rozporządzeniem ministra gospodarki w 2014 r. uprawy rolne mają zapewniać 60% biomasy do produkcji zielonej energii.

Celem strategicznym Polski jest zwiększenie udziału energii ze źródeł odnawialnych w bilansie paliwowo-energetycznym kraju do 7,5% w 2010 roku (Polityka Energetyczna Polski do roku 2025) i do 14% w 2020 roku (Strategia Rozwoju Energetyki Odnawialnej). W strukturze zużycia nośników pierwotnych [15] planowane jest osiągnięcie w 2010 roku poziomu 7,5% energii elektrycznej wytworzonej z Odnawialnych Źródeł Energii w krajowym zużyciu energii elektrycznej brutto².

Obecnie Unia Europejska pokrywa przy pomocy biomasy 4% swojego zapotrzebowania na energię. W roku 2010 wykorzystanie biomasy (sięgające 69 mtoe w 2003 r.) ma się zwiększyć ponad dwukrotnie, co oznacza, że zgodnie z oceną Komisji możliwy jest wzrost wykorzystania biomasy do ok. 150-187 mtoe³ w 2010 r.

Wsparcie wykorzystania biomasy pozostaje w zgodzie ze sformułowanymi celami stosowania źródeł energii odnawialnej w Unii Europejskiej, zakładającymi osiągnięcie poziomu 12% do 2010 r., z czego 21% ma być wykorzystywane w sektorze energii elektrycznej a 5,75% w sektorze biopaliw [12].

Tak duże zapotrzebowanie na paliwa z biomasy stałej otwiera przed jej producentami szerokie możliwości dostosowania odpowiednich technologii zwiększających wydajność produkcji. Poniższy wykres pokazuje że największy skok zapotrzebowania na paliwa z biomasy będzie już w 2010 roku, a w kolejnych latach będzie malał w stosunku do roku 2009.

² Definiuje się jako krajową produkcję energii elektrycznej łącznie z produkcją na własne potrzeby, powiększoną o import i pomniejszoną o eksport energii elektrycznej (art. 2 Dyrektywy).

³ Tona oleju ekwiwalentnego (toe) – jest to energetyczny równoważnik jednej metrycznej tony ropy naftowej o wartości opałowej równej 10.000 kcal/kg.

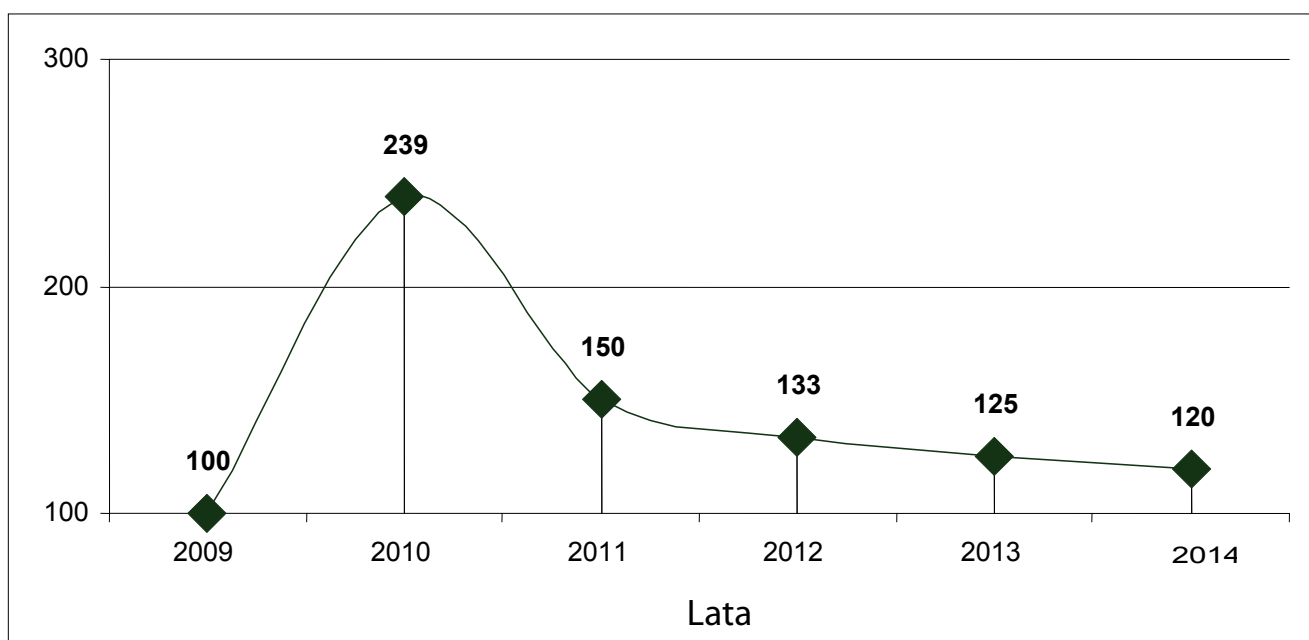
Pozyskanie tak znacznych ilości biomasy w celu zaspokojenia popytu energetyki na paliwa stałe jest możliwe z dwóch źródeł. Pierwszym są nadwyżki słomy nie wykorzystywane w rolnictwie. Stanowiły one w 2001 roku 11 603,3 tys. ton [5]. Drugim i najważniejszym, pozwalającym na planowanie podaży surowca do produkcji biopaliw stałych są uprawy długoletnich roślin energetycznych. Produkcja biomasy tych roślin i jej przetwarzanie stwarza możliwość wykorzystania części gruntów rolniczych [14].

Według GUS powierzchnia gruntów [22], które można zagospodarować pod takie uprawy wynosiła w 2008 roku 9 013 067 hektarów. Z każdego hektara można uzyskać około 15 ton suchej masy [1]. Zakładając że pod uprawy nadawać się będzie tylko 60% areалу, to otrzymamy 81 117 603 ton suchej masy rocznie. Tak więc sumując nadwyżki słomy i roślin z upraw energetycznych można rocznie przetworzyć na paliwa stałe 92 720 903 ton surowca nie wykorzystując do

Udział biomasy w bilansie energetycznym jest także istotny z punktu widzenia redukcji emisji gazów cieplarnianych, poprawy bezpieczeństwa energetycznego i wspierania rozwoju społeczno – gospodarczego. Biomasa występuje pod postacią stałą, gazową i ciekłą.

Jako jedyna wśród odnawialnych źródeł energii zawiera węgiel i dlatego jest szczególnie ważna w wytwarzaniu produktów zawierających ten pierwiastek. Należy rozważyć energetyczne wykorzystanie tej alternatywy. Ponadto można będzie zauważyć odczuwalną redukcję emisji gazów cieplarnianych w przypadku stosowania biomasy w sektorze ogrzewania i chłodzenia, transporcie i produkcji energii elektrycznej [12].

Unia Europejska do roku 2010 planowała zwiększenie udziału OZE w bilansie energetycznym krajów członkowskich do 10%. Strategia Rozwoju Energetyki Odnawialnej zakłada zwiększenie udziału energii ze źródeł odnawialnych



Wykres nr 1. Prognozowana dynamika zapotrzebowania na biomasę do produkcji energii w Polsce w latach 2009 do 2014 w %.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie tabeli Kazimierz Żmuda – Z-ca Dyrektora Departamentu Rynków Rolnych, Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, ŻYWNOŚĆ CZY ENERGIA? Potencjał energetyczny krajowego rolnictwa. Warszawa, 2008-10-0⁸.

tego celu użytków rolnych przeznaczonych pod uprawy żywności.

Jak wynika z powyższych wyliczeń nie powinno zabraknąć surowca na naszym tworzącym się dopiero rynku. Jednak poważnym problemem jest zorganizowanie go i zarządzanie nim. W obecnych uwarunkowaniach ekonomicznych rozwój energetyki odnawialnej nie może tylko zależeć od praw rynkowych. Niezbędne jest oddziaływanie państwa w obszarze prawa, organizacji i ekonomicznej, tworzące odpowiedni system wsparcia dla rozwoju energetyki odnawialnej [16].

BIOMASA I JEJ RODZAJE

W Polsce, po przyjęciu proekologicznych dokumentów politycznych i rozwiązań prawnych, rola odnawialnych źródeł energii stale wzrasta i chodzi głównie o wykorzystanie biomasy, jako składnika bilansu energetycznego państwa.

w bilansie paliwowo-energetycznym kraju o 10% w 2014 roku.

Szacuje się, że emisja gazów cieplarnianych zostanie zredukowana o około 18 mln ton oraz powstanie około 30-40 tys. miejsc pracy.

Rośliny energetyczne posiadają szczególną zdolność do akumulowania zanieczyszczeń w systemie korzeniowym. Każda założona plantacja może w ciągu 15 lat oczyścić glebę z takich metali ciężkich, jak arsen, ołów, chrom, miedź, mangan, nikiel, rtęć i cynk.

Zasoby biomasy rolniczej możliwej do wykorzystania na cele energetyczne zależne są od upraw zbóż i rzepaku. Podaje się, że z 1 ha uprawy różnych zbóż można zebrać od 10 do 14 t suchej masy słomy. Średnie plony suchej masy siana z łąk wynoszą ponad 12-15 t/ha. Z traw rodzimych najlepiej plonuje trzcina pospolita, bowiem jej plony szacuje się na

12-30 t/ha. Należy nadmienić, że przytoczone wartości stanowią nadwyżkę traw zbędnych jako pasza lub specjalnie uprawianych do celów energetycznych [6].

Rośliny energetyczne mogą być wykorzystywane do produkcji energii cieplnej i energii elektrycznej oraz do wytwarzania paliw zarówno ciekłych jak i gazowych. Uprawy energetyczne umożliwiają zagospodarowanie nisko produktywnych bądź zdegradowanych terenów rolniczych, co ma niemałe znaczenie w naszym kraju, gdzie na ponad 20% terenu stężenie metali ciężkich w glebie przekracza dopuszczalne normy [5].

Do pożądanych cech roślin energetycznych zalicza się duży przyrost roczny, wysoką wartość opałową, znaczną odporność na choroby i szkodniki oraz stosunkowo niewielkie wymagania glebowe.

Wyróżnia się cztery podstawowe grupy roślin energetycznych:

- rośliny uprawne roczne: zboża, konopie, kukurydza, rzepak, słonecznik, sorgo sudańskie, trzcina;
- rośliny drzewiaste szybkiej rotacji: topola, osika, wierzba, eukaliptus;
- szybko rosnące, rokrocznie plonujące trawy wieloletnie: miskanty, trzcina, mózga trzcinowata, trzcina laskowa;
- wolno rosnące gatunki drzewiaste.

W związku z dużym zainteresowaniem uprawami energetycznymi należy się spodziewać wprowadzania coraz nowszych gatunków i odmian roślin.

Tak, jak uprawa roślin energetycznych umożliwia zagospodarowanie nieużytków rolnych, tak wykorzystanie na cele energetyczne nadwyżek i odpadów produkcji rolnej zapobiega marnotrawstwu żywności i rozwiązuje problem utylizacji odpadów. Słoma, siano, buraki cukrowe, trzcina cukrowa, ziemniaki, rzepak czy pozostałości przerobu owoców to cenne z energetycznego punktu widzenia surowce, które warto wykorzystywać. Najbardziej rozpowszechnione jest wykorzystywanie do celów energetycznych słomy.

Szacuje się, że powierzchnia użytków rolnych odłogowanych lub mało wykorzystanych rolniczo w Polsce wynosi ok. 1,6-1,8 mln hektarów. Pomimo iż w znacznej części są to gleby mało urodzajne, to jednak połowa z nich nadaje się pod uprawę roślin energetycznych, które przy prawidłowej agrotechnice i nawożeniu, mogą zapewnić zadawalające plony biomasy. Aby uzyskać powierzchnie upraw energetycznych ok. 600-800 tys. ha konieczne jest wdrożenie mechanizmów wspierających plantatorów roślin energetycznych, głównie w zakresie finansowego wsparcia zakładania plantacji, a przede wszystkim właściwego zorganizowania „rynku biomasy”.

Potencjalną podaż biomasy z plantacji roślin energetycznych określa się na poziomie około 50 mln ton o wartości energetycznej około 400 mln GJ, co jest równoważne energetycznie 20% węgla zużywanego w krajowej energetyce.

Pozyskanie takiej ilości biomasy wiązałoby się z przeznaczeniem na ten cel od 1,3 do 1,5 mln hektarów użytków rolnych. Bazą do zakładania potencjalnych plantacji roślin energetycznych mógłby być ciągle rosnący obszar odłogowanych użytków rolnych, oraz część ekstensywnie

wykorzystywanych użytków zielonych [14]. Warunki klimatyczne w Polsce, z dostateczną liczbą opadów w okresie wegetacji są sprzyjające do uprawy roślin energetycznych [3].

Jednakże spełnienie zobowiązań Polski odnośnie udziału odnawialnych źródeł energii w bilansie energetycznym Polski wymaga niewątpliwie włączenia do tych działań elektrowni i elektrociepłowni tzw. energetyki zawodowej.

Rozwój rynku biomasy ma z reguły charakter lokalny oraz regionalny. Korzyści z zapotrzebowania odnawialnych źródeł energii mają charakter ekonomiczny i społeczny co charakteryzuje tabela 1.

Tabela 1. Korzyści z wykorzystania biomasy jako odnawialnego źródła energii dla społeczności lokalnych

BIOMASA – ODNAWIALNE ŹRÓDŁO ENERGII	
Korzyści ekonomiczne	Korzyści pozaekonomiczne
Rozwój społeczności lokalnych	Zmniejszenie emisji dwutlenku węgla
Możliwość pozyskania funduszy zewnętrznych	Proekologiczny wizerunek regionu
Tworzenie nowych miejsc pracy	Promocja regionu w kraju i za granicą
Obniżenie kosztów energii	Zagospodarowanie terenów zdegradowanych ekologicznie nie nadających się do upraw na cele żywnościowe
Dodatkowe środki ze sprzedaży odpadów rolniczych	

Źródło: Opracowanie własne.

Najważniejszą z korzyści ekonomicznych płynących z wykorzystania odnawialnych źródeł energii jest rozwój lokalny, jako skutek zwiększenia lokalnej przedsiębiorczości oraz stworzenia nowych miejsc pracy. Ważne, że miejsca te nie powstają w wielkich scentralizowanych ośrodkach przemysłowych, ale na terenach wiejskich, często dotkniętych problemem wysokiej stopy bezrobocia.

Najwięcej miejsc pracy powstaje w przypadku wykorzystania biomasy, co spowodowane jest wysokimi nakładami pracy w procesie produkcji, zbioru oraz przygotowania paliw. Dodatkowe miejsca pracy powstają też w przedsiębiorstwach świadczących usługi w zakresie instalacji i obsługi urządzeń wykorzystujących biomasę.

Nowatorski i innowacyjny wizerunek powiatu to cenny kapitał, jako że może zostać wykorzystany do zainteresowania regionem poważnych inwestorów z sektora energetyki odnawialnej.

Nieocenioną korzyścią wykorzystania biomasy jako źródła energii elektrycznej i cieplnej jest realizacja zaleceń proekologicznej polityki w skali nie tylko Europy ale i całego świata polegającej na obniżeniu CO₂ w atmosferze. Jest to cząstka realizacji wielkiego programu o przetrwanie naszej ziemi.

WDROŻENIE INNOWACJI EKOLOGICZNYCH

Podstawowym warunkiem powodzenia przedsięwzięć wdrożeniowych jest dostatecznie duża podaż biomasy o stabilnej jakości, w odpowiedniej cenie oraz w uzasadnionej ekonomicznie odległości od miejsca spalania.

Na proces wdrożenia innowacji składa się :

1. Uzasadnienie potrzeby innowacji:

a) konieczność szerzenia informacji o proekologicznym zastosowaniu biomasy jako alternatywnego paliwa do pozyskiwania energii, oraz promowanie i organizacja zachowań proekologicznych w społeczeństwie (jednym z celów jest tutaj wykorzystanie odpadów rolniczych bezpośrednio na potrzeby energetyki i gospodarstw domowych),

b) zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego kraju w dobie wyczerpywania się paliw kopalnych.

2. Określenie Tematu (nazwa innowacji).

Zastosowanie nowych technologii w produkcji paliw stałych z biomasy i propagowanie upraw roślin energetycznych.

3. Cel ogólny.

Aktywna współpraca z producentami maszyn do produkcji biopaliw stałych oraz producentami biomasy – rolnikami.

4. Cele szczegółowe:

1) przeprowadzanie akcji informacyjnych społeczności lokalnych, ze zwróceniem uwagi na wykorzystanie na cele energetyczne odpadów z upraw rolnych.

2) kształtowanie aktywnej, proekologicznej postawy przejawiającej się w podejmowaniu działań ekologicznych w najbliższym otoczeniu i we własnym życiu,

3) wyrobienie umiejętności dokonywania obiektywnej, krytycznej analizy, relacji między działalnością człowieka a stanem środowiska naturalnego,

4) wdrażanie do ochrony środowiska przyrodniczego całej społeczności lokalnej poprzez akcje propagandowe pokazujące negatywne skutki spalania biomasy na polach.

5. Oryginalność innowacji.

Innowacja działań polega na poszerzeniu wiedzy o paliwach odnawialnych w postaci brykietu lub peletu oraz możliwości wykorzystania ich w gospodarstwach domowych i energetyce jako źródła energii nie szkodzącej środowisku.

6. Skrócony opis innowacyjnych działań.

1) nawiązanie aktywnej współpracy z Organizacjami takimi jak Regionalne Giełdy Biomasy, Ośrodki Doradztwa Rolniczego, instytucje samorządowe i rządowe działające na terenie regionu,

2) kampania związana z rozpropagowaniem idei nie marnotrawienia zasobów biomasy w gospodarstwach rolnych i możliwości odsprzedania jej Producentom Biopaliw,

3) kampania związana z propagowaniem zakładania plantacji roślin energetycznych i możliwościami ich sprzedaży,

4) umieszczanie w wyznaczonych punktach plakatów i ulotek informacyjnych o najbliższych punktach skupu biomasy,

5) prowadzenie rejestru rolników chętnych do współpracy, którzy zasilą bazę wiedzą.

7. Planowane sposoby i harmonogram badania przebiegu i efektów innowacji:

Wyniki ewaluacji powinny być opracowane w formie sprawozdania i zaprezentowane na spotkaniach w Oddziałach Doradztwa Rolniczego, na które zostaną zaproszeni rolnicy z danego regionu.

Skutkiem procesu wdrażania innowacji powinno być oszacowanie podaży biomasy oraz poszerzenie wiedzy o biopaliwach stałych w regionach naszego kraju.

Tak przygotowane procesy mogą być wykorzystane przez wszystkich uczestników rynku biomasy w zależności od ich profilu działania.

PODSUMOWANIE

Zwiększenie wykorzystania biomasy wymaga utworzenia całego systemu obejmującego produkcję, dystrybucję i wykorzystanie biomasy. Działania powinny być ukierunkowane nie tylko na zakładanie plantacji, ale również na zorganizowanie systemu magazynowania i dystrybucji paliwa oraz zapewnienie efektywnego wykorzystania biomasy. Biomasa pochodząca z plantacji roślin energetycznych może być przeznaczona do produkcji energii elektrycznej lub ciepłej. Tylko równoległe rozwijanie wszystkich elementów systemu opartego o biomasę może zapewnić sukces.

Jednym z możliwych rozwiązań jest rozpropagowanie procesu wdrażania innowacji i opublikowanie wyników. Takie działanie pozwoli na powstanie nowych przedsiębiorstw zdolnych do realizacji programu „Energia – Biomasy”.

Rynek energetyczny przymuszony ustawodawstwem w zakresie wykorzystywania zielonej energii zgłasza coraz większe zapotrzebowanie na paliwa stałe z upraw rolnych i coraz większe ilości kupuje od istniejących producentów. Popyt na to paliwo będzie w najbliższych latach dynamicznie rósł. Nie tylko Polska ale cała Unia Europejska w swojej polityce energetycznej zagwarantowała wysoki udział biopaliw w wytwarzaniu energii elektrycznej. Przymuszczenie część wyprodukowanej biomasy wyjedzie poza granice naszego kraju a więc popyt na biomasę w Polsce wzrośnie o kilkanaście procent powyżej założonego przez rząd Polski. Pomimo braku rzetelnych danych zasoby tego paliwa są ogromne i znajdują się w najbliższym otoczeniu w postaci odpadów rolniczych i drzewnych. Rolnik, który ma podjąć decyzję o założeniu plantacji roślin energetycznych, o okresie użytkowania 15-20 lat, musi wiedzieć, jak tym zarządzać, skąd czerpać wiedzę, ile musi wyprodukować i komu sprzedać. Zarządzanie na tworzącym się rynku biomasy jest dużym wyzwaniem nie tylko dla rolników ale również dla energetyki, przewoźników i producentów biopaliw stałych. Na każdej z tych płaszczyzn potrzebne jest sprawne zarządzanie i to nie tylko wewnątrz firmy ale również w regionie, województwie czy kraju.

Obecny wiek kończących się zasobów naturalnych paliw kopalnych (braku ich mogą doświadczyć młodsze pokolenia), ma wpływ na rozwój nowoczesnych technologii w produkcji biopaliw stałych, jak również na bliższe i dalsze otoczenie powiązane z tą produkcją, czyli przemysł maszynowy i chemiczny. Nasuwa się pytanie – jak szybko będą się rozwijały innowacje i czy wszyscy uczestnicy rynku biomasy będą się dzielić swoją wiedzą?

LITERATURA

- [1] **CHOCHOWSKI A. KRAWIEC F. 2008.** *Zarządzanie w energetyce*. Difin, Warszawa.
- [2] **DRUCKER P. 1992.** *Innowacja i przedsiębiorczość. Praktyka i zasady*. PWE, Warszawa.
- [3] **DENYSIUK W.H., PIECHOCKI J. 2005.** *Techniczne i ekologiczne aspekty wykorzystania słomy na cele energetyczne*. Wydawnictwo UWM, Olsztyn.
- [4] **DUBAS W. K. 2005.** *Możliwości i ograniczenia produkcji biomasy pochodzącej z roślin energetycznych z przeznaczeniem na cele energetyczne*.
- [5] **GRADZIUK P. 2003.** *Biopaliwa*. „Wieś Jutra”, Warszawa.
- [6] **GRZYBEK A. 2006.** *Wykorzystanie biomasy w energetyce systemowej*. „Wieś Jutra”, 8/9(97/98).
- [7] **KAPP W.K. 1960.** *Spoleczne koszty funkcjonowania przedsiębiorstw prywatnych*. Warszawa.
- [8] **KOSSENBERG A. 2008.** *Czy Polsce grozi kryzys energetyczny. Wypowiedź w dyskusji prowadzonej przez D. Hermana, Konferencja Naukowa. Kwartalnik Nauk o Przedsiębiorstwie 4/2008*.
- [9] **KOZMANA M. 2007.** *Biomasa, kolejny hit po biopaliwach*. Rzeczpospolita 12-10-2007.
- [10] **KOWALIK P. 1994.** *Potencjale możliwości energetycznego wykorzystania biomasy w Polsce*. Gospodarka Paliwami i Energią.
- [11] **KUCIŃSKI K. 2006.** *Energia w czasach kryzysu*. Difin, Warszawa.
- [12] **LANGEN WERNER, Parlament Europejski, Komisja Przemysłu, Badań Naukowych i Energii. Projekt sprawozdania w sprawie strategii na rzecz biomasy i biopaliw (2006/2082(INI)) 28-6-2006**.
- [13] **MEADOWS P.H., MEADOWS D.L., RANDERS J. 1973.** *Granice wzrostu*. Warszawa.
- [14] **SZCZUKOWSKI S., TWORKOWSKI J. 2006.** *Zmiany w produkcji i wykorzystaniu biomasy w Polsce, Praktyczne aspekty wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Plan energetyczny województwa podlaskiego*.

DOKUMENTY

[15] **Dyrektywa 2001/77/WE z dnia 27 września 2001 roku w sprawie promocji na rynku wewnętrznym energii elektrycznej produkowanej z odnawialnych źródeł energii**.

[16] **Krajowa Agencja Poszanowania Energii S.A., Ocena prawna oraz analiza ekonomiczna możliwości realizacji celów wynikających ze Strategii rozwoju energetyki odnawialnej oraz z dyrektywy 2001/77/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 27.09.2001 w sprawie wspierania produkcji na rynku wewnętrznym energii elektrycznej wytwarzanej ze źródeł odnawialnych**. Warszawa, sierpień 2007.

[17] **Krajowy Punkt Kontaktowy Programów Badawczych UE. Instytut Podstawowych Problemów Techniki PAN, 2009**.

[18] **„Mapa drogowa” wdrażania planu działań na rzecz technologii środowiskowych w Polsce. Ministerstwo Środowiska, 2006**.

[19] **Podręcznik Oslo: Zasady gromadzenia i interpretacji danych dotyczących innowacji. Pomiar działalności naukowej i technicznej**. Publikacja OECD i Eurostatu, Warszawa 2008.

[20] **Polska Izba Gospodarcza Energii Odnawialnej (PIGEO). Opinia Polskiej Izby Gospodarczej Energii Odnawialnej w sprawie oceny potencjalnej wielkości produkcji energii ze źródeł odnawialnych w Polsce 8-9 marca 2007**.

[21] <http://www.farmer.pl>

THE BIOMASS MARKET AS AN ECOLOGICAL INNOVATION

SUMMARY

The aim of the article was to analyze the biomass market in Poland. It was found that biomass can be an important source of biofuel, which in turn can provide sources of energy for power plants and thermal power stations. Such sequence of energy production requires important innovations to be introduced in agriculture, chemical industry, as well as engineering and power industry.