

*Anna Grzybek
Instytut Budownictwa Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa
w Warszawie*

ANALIZA MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA SUROWCÓW ROLNYCH NA POTRZEBY PRODUKCJI BIOPALIW

Streszczenie

Przedstawiono kształtowanie się popytu na surowce rolne uprawiane pod kątem wykorzystania w energetyce systemowej. Zgodnie z prawodawstwem polskim i UE określona ilość energii elektrycznej powinna pochodzić z biomasy, a w tym od 2008 r. z upraw rolnych. Uprawy te, głównie rośliny energetyczne wieloletnie o dużych przyrostach rocznych, będą uprawiane na ziemi rolnej. Obliczono, że na te potrzeby powinno być wykorzystane 1431 tys. ha ziemi rolniczej w 2008 r. i 30960 tys. ha w 2015 r. W 2015 r. surowce pochodzenia rolniczego na cele energetyczne powinny być uprawiane na 2,2% aktualnych gruntów ornych. Ponadto biomasa jest wykorzystywana w istniejących i przyszłych systemach ciepłowniczych; średniej i małej mocy. Zakładając równomierny przyrost mocy do 2010 r. oraz to, że 1 t biomasy odpowiada 15 GJ energii, zapotrzebowanie na biomasę wynosić będzie 6,22 mln t.

Słowa kluczowe: biopaliwa, energia, rolnictwo, odnawialne źródła energii

Wstęp

Biopaliwa stanowią bezpośredni substytut paliw kopalnych i mogą być z łatwością zintegrowane z systemami zaopatrzenia w paliwa. Przez przetworzenie biomasy do wykorzystania w źródłach mobilnych możemy otrzymywać takie substytuty paliw, jak: biogaz, bioetanol, biometanol, estry olejów roślinnych (biodiesel), biooleje, biobenzyny i inne pochodne, np. wodór. Biomasę można również przetwarzać na biopaliwa stałe, możliwe do wykorzystania w kotłowniach, elektrociepłowniach. Koszt produkcji większości biopaliw płynnych jest nadal wyższy od paliw kopalnych, jednak ich produkcja i wykorzystanie w różnych krajach świata rośnie. Aktualnie globalna produkcja biopaliw płynnych w krajach Unii Europejskiej szacowana jest na ponad 35 mld litrów. Produkcja biopaliw jest wspomagana przez środki finansowe w różny sposób w ramach polityki poszczególnych państw. UE wspiera biopaliwa mając na uwadze zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych.

Opublikowana w 2006 r. strategia UE na rzecz biopaliw określa między innymi następujące cele:

- przygotowanie do stosowania biopaliw na szeroką skalę dzięki poprawie ich konkurencyjności cenowej przez optymalizację wyspecjalizowanych upraw energetycznych oraz wspieranie wprowadzenia ich do obrotu w wyniku rozszerzenia zakresu projektów demonstracyjnych i usuwaniu barier o nietechnicznym charakterze,
- badanie możliwości otwierających się przed krajami rozwijającymi się w zakresie produkcji roślin energetycznych i biopaliw, w tym tych, które zostały poszkodowane w wyniku reformy systemu cukrowego UE.

W chwili obecnej biopaliwa są produkowane niemal w całości z upraw, które mogą być wykorzystywane do celów żywieniowych. Istnieją obawy, że w krajach rozwijających się dostępność żywności po przystępnych cenach może być zagrożona w miarę zwiększania się globalnego popytu na biopaliwa. Ponadto, biopaliwa konkurują o surowce z innymi branżami przemysłowymi.

Mając na względzie powyższe obawy, Unia Europejska będzie ściśle monitorować skutki zapotrzebowania na biopaliwa. Ponadto zbadana zostanie możliwość dodatkowego przetwarzania na biopaliwa zbóż pochodzących z istniejących zapasów interwencyjnych tak, by przyczynić się do zmniejszenia ilości wywożonych zbóż podlegających refundacji wywozowej. Jednak podaż roślin energetycznych, w tym upraw rolnych ma kluczowe znaczenie dla sukcesu strategii w sprawie biopaliw.

Celem pracy jest określenie ilości biomasy pochodzącej z upraw rolnych w aspekcie istniejących uwarunkowań prawnych. Zakres pracy ograniczono do produkcji surowców rolnych w postaci stałej, przeznaczonych na cele produkcji energii elektrycznej.

Klasyfikacja biopaliw

Biomasa jest materiałą wyjściową do produkcji biopaliw. W zależności od kierunku pochodzenia zasoby energetyczne biomasy można podzielić na następujące grupy: 1- biomasa pochodzenia leśnego, 2- biomasa pochodzenia rolnego, 3- odpady organiczne.

W zależności od stopnia przetworzenia biomasy, można przeprowadzić następujący jej podział:

- surowce energetyczne pierwotne – drewno, słoma, rośliny energetyczne, tzn. uprawiane głównie w celu uzyskania biomasy,
- surowce energetyczne wtórne, tj. gnojowica, obornik, inne produkty dodatkowe i odpady organiczne, osady ściekowe,
- surowce energetyczne przetworzone, tj. biogaz, bioetanol, biometanol, estry olejów roślinnych (biodiesel), biooleje, biobenzyna i inne pochodne, np. wodór.

Do produkcji energii elektrycznej mogą być wykorzystane wszystkie wyżej wymienione grupy surowców.

Uwarunkowania prawne potrzeb surowcowych

W zakresie określenia ilościowego dodatków z biomasy w postaci biopaliw obowiązują następujące dokumenty prawne:

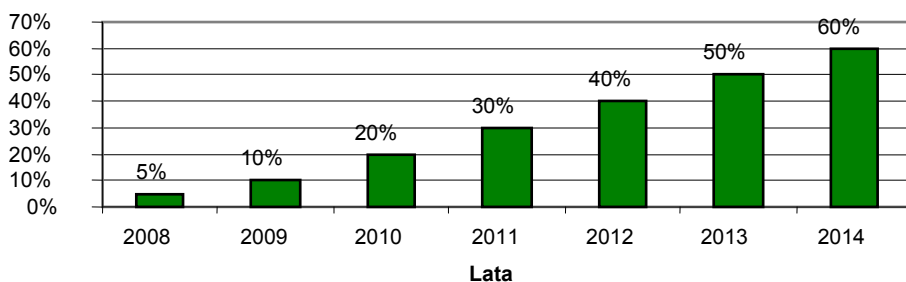
- Dyrektywa Unii Europejskiej 2001/77/WE Dz. U. WEL 283, 27/10/2001, ss. 0033-0040 - w sprawie promocji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych na wewnętrznym rynku energii elektrycznej. W Dyrektywie 2001/77/WE podkreślono, że rozwój energetyki odnawialnej ma na celu zmniejszenie uzależnienia państw UE od zewnętrznych źródeł energii oraz zapewnienie zgodności rozwoju rynku energii z wymogami ochrony środowiska, a także rozwój gospodarek lokalnych.
- Rozporządzenie Ministra gospodarki z dnia 19 grudnia 2005 r w sprawie szczegółowego zakresu obowiązków uzyskania i przedstawienia do umorzenia świadectw pochodzenia, uiszczenia opłaty zastępczej oraz zakupu energii elektrycznej i ciepła wytworzonych w odnawialnych źródłach energii. Obowiązek uznaje się za spełniony, jeżeli za dany rok udział ilościowy sumy energii elektrycznej pochodzącej z OZE, w wykonanej całkowitej rocznej sprzedaży energii elektrycznej przez to przedsiębiorstwo odbiorcom końcowym, wynosi nie mniej niż: 6% w 2008 r., 7,5% w 2009 r., 9% w 2010 r. i dalej do 2014 r.

W przypadku jednostki wytwórczej albo układu hybrydowego, w którym spalana jest biomasa, w źródłach o mocy wyższej niż 5 MW, do energii wytworzonej w odnawialnych źródłach energii zalicza się energię elektryczną lub ciepło, o ile udział wagowy biomasy pochodzącej z upraw energetycznych lub odpadów i pozostałości z produkcji rolnej oraz przemysłu przetwarzającego jej produkty, a także części pozostałych odpadów, które ulegają biodegradacji, z wyłączeniem odpadów i pozostałości z produkcji leśnej, a także przemysłu przetwarzającego jej produkty, w łącznej masie biomasy dostarczanej do procesu spalania wynosi nie mniej niż podano na rysunku 1.

Według danych URE [2006], stan wykorzystania OZE do produkcji energii elektrycznej przedstawiono w tabeli 1.

Wykorzystanie biomasy, w różnej formie i postaci do produkcji energii elektrycznej wynosiło w 2005 r. ok. 40% (tab. 1). Adekwatne jest to do prognozy przedstawionej na rysunku 2.

Do innych dokumentów należy Dyrektywa 2003/30/WE Parlamentu Europejskiego i Rady UE z 8 maja 2003 r. w sprawie wspierania użycia w transporcie biopaliw lub innych paliw odnawialnych. Zgodnie z Dyrektywą 2003/30/EC, w 2010 r. będzie istniał obowiązek dodawania 5,75% biokomponentów do ogólnej masy paliw wprowadzanych do obrotu wg wartości energetycznej (tab. 2).



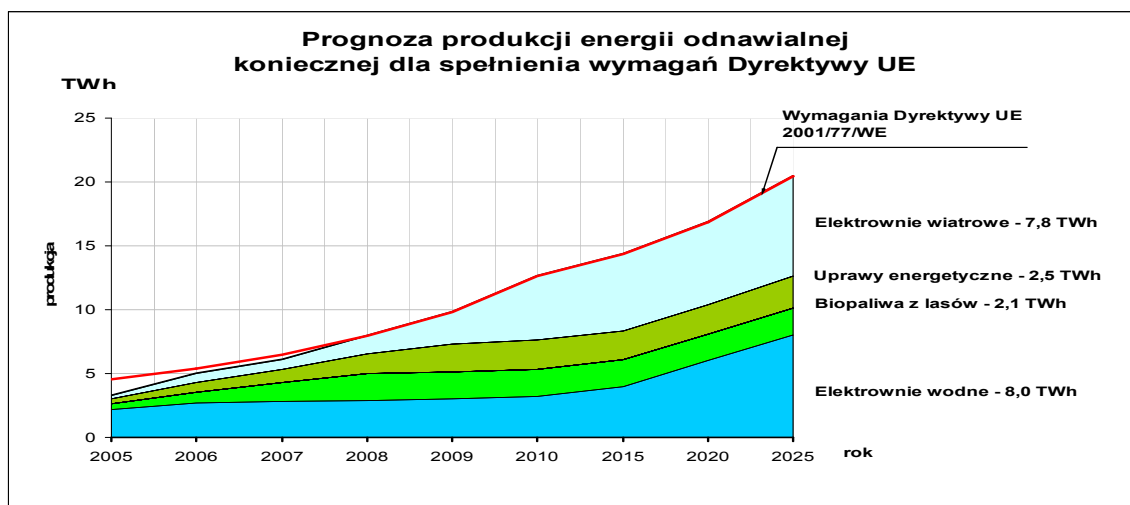
Rys. 1. Udział biomasy pochodzenia rolnego zakładany do produkcji energii elektrycznej
Fig. 1. Percentage share of agricultural biomass provided in generation of electric energy

Tabela 1. Produkcja energii elektrycznej oraz świadectwa pochodzenia OZE od 1 stycznia do 31 grudnia 2005 r.

Table 1. Electric energy generation and origin of renewable energy sources (RES) from 1st January till 31st December 2005

Rodzaj źródła	Energia (MWh)	%
Elektrownie na biomasę	467018,5	12,4
Elektrownie na biogaz	103 350,2	2,8
Elektrownie wiatrowe	135 298,5	3,6
Elektrownie wodne	2 175396,5	57,8
Współspalanie	877 009,3	23,4
Razem	3 758 073,0	100,0

Źródło: informacja URE 2006



Rys. 2. Prognoza produkcji energii elektrycznej z OZE [Adamczyk 2004]

Fig. 2. Forecast of electric energy generation from RES [Adamczyk, 2004]

*Tabela 2. Udział biokomponentów w paliwach ciekłych wg Dyrektywy 2003/30/EC
Table 2. Percentage share of the bio-components in liquid fuels according to 2003/30/EC Order*

Wyszczególnienie	Lata				Wg wartości
	2007	2008	2009	2010	
Ustalenia dyrektywy – udział biokomponentów	3,50%	4,25%	5,00%	5,75%	energetycznej
Bioetanol	5,61%	6,81%	8,01%	9,21%	objętościowej
EETB (w przelicz, na bioetanol)	11,93%	14,49%	17,04%	19,60%	objętościowej
Estry kwasów tłuszczowych	3,71%	4,51%	5,30%	6,10%	objętościowej

Warto zaznaczyć, że w marcu br. unijni ministrowie zobowiązali się do rozważenia propozycji zakładającej zwiększenie udziału biopaliw w paliwach stosowanych w transporcie do 8% do 2015 r. Byłby to kolejny cel wskaźnikowy wyznaczony do realizacji dla krajów członkowskich. Cel wyznaczony na 2005 r. - 2% udziału - nie został jednak osiągnięty przez większość krajów członkowskich. Spełnili go jedynie Niemcy i Szwedzi.

Potrzeby surowcowe

Zapotrzebowanie na biomasę do produkcji energii elektrycznej przedstawiono w tabeli 3. Do obliczenia tego zapotrzebowania przyjęto następujące założenia:

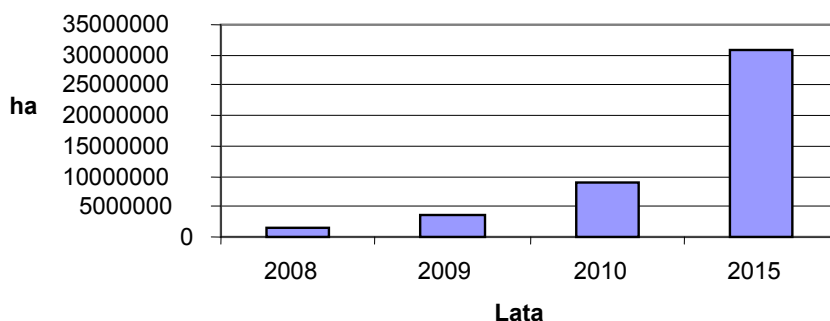
- zrealizowane zostaną cele określone w Dyrektywie Unii Europejskiej 2001/77/WE i w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 19 grudnia 2005 r.,
- udział energii odnawialnych w ogólnym bilansie energii określony w „Polityce energetycznej Polski do 2025 r.”,
- udział biomasy w ogólnym bilansie odnawialnych źródeł energii utrzyma się na poziomie ok. 40%,
- sprawność przetwarzania biomasy na energię elektryczną wynosi 30% (w systemach małej mocy 15%),
- wartość opała biomasy wynosi 10 GJ/t, co odpowiada wilgotności biomasy ok. 40%,
- założono, że plon biomasy z upraw rolnych wynosi 50 t/ha.

Na rysunku 3 przedstawiono zapotrzebowanie na ziemię pod uprawy biomasy rolnej na cele energetyczne w kolejnych latach.

W 2015 r. surowce pochodzenia rolniczego na cele energetyczne powinny być uprawiane na 2,2% aktualnych gruntów ornych.

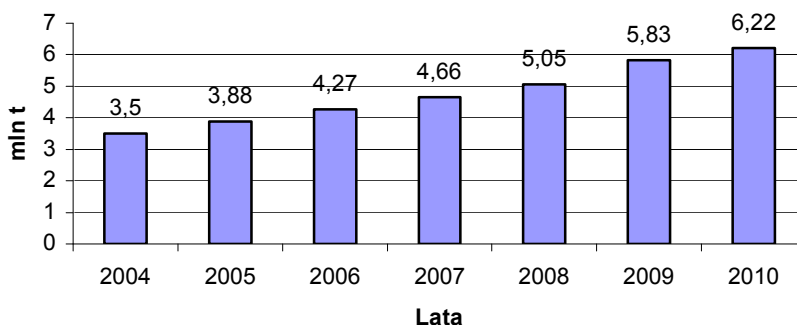
Tabela 3. Zapotrzebowanie na biomasę do produkcji energii elektrycznej
Table 3. Demand of biomass for electric energy generation

Pozycjalrok	2007	2008	2009	2010	2015
Prognoza produkcji energii brutto, TWh/a	154,8	159,3	163,8	168,3	191,5
Udział energii z OZE, %	4,8	6	7,5	9	9
Udział energii z OZE, TWh, a	7,43	9,55	12,28	15,14	17,23
Udział energii z biomasy, TWh, a	3,71	4,77	6,14	7,57	8,6
Udział energii z biomasy, PJ/a	13,4	17,2	22,1	27,3	46,6
Udział energii z biomasy, t/a x 10 ⁵	13356	17172	22104	27252	46650
Udział energii z biomasy rolnej, %		5	10	20	60
Udział energii z biomasy rolnej, TWh, a		0,24	0,61	1,51	7,77
Udział energii z biomasy rolnej, PJ/a		858,6	2210,4	5450,4	18576
Udział energii z biomasy rolnej, t/a x 10 ⁵		858,6	2210,4	5450,4	18576



Rys. 3. Zapotrzebowanie ziemi pod uprawę roślin na cele energetyczne
Fig. 3. Demand of the acreage to growing crops for energetic purposes

Ponadto biomasa jest wykorzystywana w istniejących i przyszłych systemach ciepłowniczych; średniej i małej mocy. Aktualnie szacuje się, że moc zainstalowana w domach (1 instalacja ok. 25 kW) wynosi 5 GW, a w systemach ciepłowniczych 1 GW. Ekspertów szacują przyrost mocy do 2010 r. do 10 GW w kotłach na drewno i słomę lub inne rośliny uprawiane na cele energetyczne. Zakładając równomierny przyrost mocy do 2010 r. oraz że 1t biomasy odpowiada 15 GJ energii, zapotrzebowanie na biomasę wynosić będzie 6,22 mln t. W 2005 r. pracowało 189 instalacji wykorzystujących biomasę, w tym na słomę 64 o łącznej mocy 99,9 MW, na drewno 125 o łącznej mocy 256,79 MW. Aktualne i przyszłe zapotrzebowanie biomasy w lokalnych systemach ciepłowniczych przedstawiono na rysunku 4.



Rys. 4. Aktualne i przyszłe zapotrzebowanie na biomasę w lokalnych systemach ciepłowniczych

Fig. 4. Present and future demand of biomass by local heat generation systems

Pokrycie zapotrzebowania na biomasę w lokalnych systemach ciepłowniczych możliwe jest przy wykorzystaniu odpadowej biomasy leśnej i rolnej, szczególnie w postaci nadwyżek słomy [Grzybek 2006].

Wnioski

1. Przedstawione wymagania prawne związane z produkcją zielonej energii w zakresie wykorzystania surowców rolniczych przez jednostki systemowej energetyki mogą nie mieć pokrycia w jej dostępnym potencjale.
2. Uprawy roślin na cele energetyczne rozwijają się zbyt wolno, aby zaspokoić potrzeby.
3. Do podstawowych ograniczeń przy uprawach energetycznych zaliczyć należy zbyt powolne tworzenie oraz wprowadzanie w życie właściwych, dostatecznie dobrych uwarunkowań prawnych, powinna nastąpić szybka stabilizacja warunków, w oparciu o które inwestorzy podejmą decyzje.
4. Rozwój rynku biomasy rolniczej uzależniony jest od wielkości rolniczych powierzchni produkcyjnych i plonów biomasy oraz stosunku cen do podstawowych płodów rolnych np. pszenicy.
5. Potencjalne źródła biomasy mogą być bardzo rozproszone, zatem ich wykorzystanie w energetyce systemowej wymagać będzie opracowania nowych systemów logistycznych.

Bibliografia

Adamczyk W. 2005. Analiza techniczno–ekonomiczna rynku podaży energii elektrycznej w odnawialnych źródłach energii. Maszynopis Energoprojekt, Warszawa

Grzybek A. 2006. Zasoby krajowe biopaliw stałych i możliwości ich wykorzystania w aspekcie technicznym, organizacyjnym i ekologicznym. Energetyka z. IX: ss. 8-11

Wach E. 2003. Przegląd projektów z zastosowaniem biomasy w ciepłownictwie polskim. Maszynopis. Bałtycka Agencja Poszanowania Energii S.A.

Recenzent: Jan Pabis