



STUDIA OBSZARÓW WIEJSKICH
2016, tom 42, s. 105–112
<http://dx.doi.org/10.7163/SOW.42.8>



KOMISJA OBSZARÓW WIEJSKICH
POLSKIE TOWARZYSTWO GEOGRAFICZNE
www.ptg.pan.pl



INSTYTUT GEOGRAFII I PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA
POLSKA AKADEMIA NAUK
www.igipz.pan.pl

DOTYCHCZASOWA REALIZACJA NARODOWEGO CELU WSKAŹNIKOWEGO W ZAKRESIE ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII NA PRZYKŁADZIE BIOMASY W POLSCE I PERSPEKTYWA OSIĄGNIĘCIA CELU W 2020 R.

IMPLEMENTATION OF THE NATIONAL INDICATIVE TARGET FOR RENEWABLE ENERGY SOURCES ON THE EXAMPLE OF BIOMASS IN POLAND AND PROSPECTS OF ACHIEVING THIS TARGET BY 2020

Michał JASIULEWICZ

Politechnika Koszalińska
Wydział Nauk Ekonomicznych
ul. Kwiatkowskiego 6e, 75–343 Koszalin
michal.jasiulewicz@tu.koszalin.pl

Zarys treści: Celem opracowania jest ocena wykorzystania biomasy do celów energetycznych w Polsce do 2020 r. W artykule przedstawiono dotychczasowe osiągnięcia Polski w realizacji wykorzystania odnawialnych źródeł energii (OZE). Wykorzystanie lokalnej biomasy powinno zmierzać do podnoszenia konkurencyjności lokalnej i regionalnej w oparciu o endogeniczny kapitał – biomasę. Przedstawiono obecną łączną produkcję energii elektrycznej z wykorzystania biomasy. Istotną sprawą są możliwości wykorzystania biomasy rolniczej do celów energetycznych zarówno w zakresie produkcji biopaliw płynnych (bioetanol, biodiesel), jak również biomasy stałej, tj. pochodzenia leśnego oraz z zakładanych plantacji na gruntach rolnych (wierzy, topoli, *Miscantusa*), a także produkcji biogazu w fermentacyjnych biogazowniach. Na szczególną uwagę zasługuje wykorzystanie wszelkich odpadów i produktów ubocznych z rolnictwa (gnojowica, słoma, drewno odpadowe z sadów). Wykorzystanie energetyczne biomasy powinno zmierzać do stworzenia systemu rozproszony energetyki, który uzupełniałby krajowy system energetyczny. Małe elektrociepłownie, działające w systemie CHP, powinny opierać się o nowoczesne, wydajne technologie kogeneracyjne.

Słowa kluczowe: NCW w Polsce, odnawialne źródła energii np. biomasy, rozwój dotychczasowy, perspektywa 2020.

Wstęp

Energetyka, obok produkcji żywności, stanowi podstawową dziedzinę rozwoju współczesnej gospodarki. Zgodnie z zasadami ONZ oraz Unii Europejskiej przyszłość w dziedzinie energetyki powinny zapewnić odnawialne źródła energii (OZE). Szczególnie Unia Europejska koncentruje swoją uwagę i rygorystycznie stara się realizować cele w zakre-

sie wykorzystania OZE przez poszczególne kraje członkowskie. W Polsce – w zależności od uwarunkowań regionalnych i lokalnych – mogą być wykorzystane różne źródła OZE.

Wiążącym aktem dla Polski jest dyrektywa UE 2009/28/WE dotycząca osiągnięcia OZE w ogólnym zużyciu energii w 2020 r. na poziomie 15%, w tym 10% biopaliw płynnych w zużyciu w transporcie. Największe znaczenie w wykorzystaniu OZE w energetyce polskiej ma energia biomasy, wiatru oraz słoneczna. Do tej pory działania inwestycyjne w pozyskiwaniu energii z tych źródeł postępowały relatywnie wolno, głównie ze względu na długi okres braku ustawy o OZE, która została uchwalona dopiero 20 lutego 2015 r. W ostatnich latach (2010–2013) barierą był także nagły spadek wartości zielonych certyfikatów. Nowe zasady prawne przyjęte w ustawie nie stanowią sprzyjających warunków do rozwoju energetyki opartej o źródła odnawialne w Polsce i niewątpliwie będą wymagały nowelizacji, tak aby sprzyjały osiągnięciu NCW w 2020 r. oraz w większym stopniu zastępowały paliwa kopalne.

Biomasa z rolnictwa do celów energetycznych

Według dyrektyw UE (Dyrektywa UE 2009/28/WE oraz 2001/77/WE i 2003/30/WE) oraz przyjętej *Strategii rozwoju energetyki odnawialnej* (2001), a także *Polityki energetycznej Polski do 2030 r.* (2009) udział OZE w Polsce w bilansie energii pierwotnej powinien osiągnąć w 2020 r. 15% (tj. około 470 PJ), w tym w paliwach płynnych 10%. Osiągnięcie Narodowego Celu Wskaźnikowego (NCW) w 2020 r. jest w pełni możliwe, chociaż uzależnione od wielu działań politycznych, zwłaszcza w zakresie polityki ekologicznej oraz organizacyjnych decyzji strategicznych. Jak wynika z danych GUS, energetyka polska wyprodukowała w 2012 r. łącznie 162 139 GWh (zużycie 171 942 GWh energii elektrycznej, w tym z biomasy stałej – 9 528 GWh (RP 2013; *Energia ze źródeł odnawialnych* 2013), tj. 5,8%, co stanowi istotny wzrost w porównaniu do lat poprzednich (np. w 2008 r. – 2%). Aby spełnić Narodowy Cel Wskaźnikowy, Polska powinna zagwarantować produkcję OZE na poziomie udziału 15% w 2020 r., podczas gdy w 2012 r. udział OZE w produkcji energii elektrycznej ogółem stanowił 16 878,9 GWh, tj. 11,7%, w tym z energii wodnej 2036,9 GWh, z energii wiatru 4 746,6 GWh, z biogazu 565,4 GWh, z biomasy stałej 9 528,7 GWh (RSW 2013). Teoretycznie znaczące rezerwy biomasy znajdują się w leśnictwie, a także niewykorzystywane w pełni są zasoby słomy szacowane na 3–7 mln ton. Zwłaszcza istotne są zasoby słomy w pobliżu elektrowni – w promieniu 200 km (Pudełko 2013). Istotne jest pytanie – jak wielki areał możemy przeznaczyć na produkcję roślin energetycznych bez zakłócenia bezpieczeństwa żywnościowego (Kuś i in. 2006) oraz przy spełnieniu dyrektyw UE. Aby spełnić Dyrektywę UE 2009/28/WE w sprawie użycia w transporcie biopaliw odnawialnych w przypadku produkcji biodiesla, należy w Polsce zwiększyć powierzchnię uprawy rzepaku z 720,3 tys. ha (2012 r.) do 1000 tys. ha ogółem, w tym ok. 700 tys. ha do produkcji biodiesla w 2020 r. i zwiększyć jego produkcję z 1,9 mln t (w 2012 r.) do 2,73 mln t ogółem w 2020 r. (w tym na produkcję biodiesla należy przeznaczyć 2053 tys. t) (RSW, 2013; Jasiulewicz 2010).

W najbliższych latach wzrost udziału rzepaku w powierzchni zasiewów będzie raczej następował w dotychczasowych rejonach jego koncentracji (województwa zachodnie i północne Polski). Istnieje też szansa zwiększenia powierzchni zasiewu tej uprawy na obszarach, gdzie występują dobre gleby, a grunty należały wcześniej do sektora uspołecznionego. W pozostałych rejonach należy oczekiwać możliwości uprawy rzepaku przede

wszystkim po uzyskaniu poprawy struktury wielkościowej gospodarstw, gdyż większość rzepaku produkują gospodarstwa duże (powyżej 50 ha).

Do produkcji alkoholu etylowego (bioetanolu) mogą być wykorzystane różne surowce roślinne bogate w cukier lub skrobię, m.in. zboża, kukurydza, ziemniaki, buraki cukrowe, a także inne produkty odpadowe zwłaszcza z przemysłu rolno-spożywczego, takie jak np. melasa, wywar itp. Biorąc pod uwagę prognozę zużycia etanolu w Polsce oraz konieczność realizacji założeń Dyrektywy 2009/28/WE, można stwierdzić, że zużycie bioetanolu w Polsce w 2020 r. powinno wynosić 568 tys. ton.

Ilość bioetanolu, jaką można wyprodukować z wybranych roślin, jest zależna od rodzaju roślin i jakości gruntów. Np. w przypadku uprawy żyta na produkcję bioetanolu w 2020 r. potrzeba zasiewać 835 tys. ha (Jasiulewicz 2010). Po uwzględnieniu potrzeb produkcyjnych na bioetanol areał niezbędny do tego celu powinien stanowić od 130 tys. ha gleb dobrych, obsiewanych burakami cukrowymi, do ponad 800 tys. ha gleb słabych, obsiewanych przez żyto. Należy jednakże do tego zagadnienia podchodzić z punktu praktycznego – tj. wykorzystania gruntów słabszych, przy stosowaniu odpowiednio kwalifikowanego ziarna (w tym GMO), dającego znacznie wyższe plony, niekoniernie spełniające wymogi konsumpcyjne. Przeznaczenie do tego celu powierzchni gruntów około 800 tys. ha, zwłaszcza niskiej jakości, nie powinno stanowić żadnego problemu w kraju, i odbywać się bez narażania na uszczuplenie produkcji konsumpcyjnej (Jasiulewicz 2007).

Możliwe też jest dostosowanie upraw i przerobu buraków cukrowych na bioetanol z wykorzystaniem wprowadzonych w UE rekompensat finansowych z tytułu ograniczania produkcji cukru. Zatem spełnienie dyrektywy UE w zakresie wykorzystania bioetanolu (do 2020 r.) nie powinno nastręczać w Polsce większych problemów, uwzględniając możliwość produkcji we wszystkich regionach Polski. Należy podkreślić, iż dużą uwagę przywiązuje się obecnie do produkcji paliw drugiej generacji, np. z lignocelulozy oraz rozmaitych odpadów komunalnych. Można przypuszczać, iż już w 2020 r. paliwa wyższych generacji staną się powszechnie produkowane na skalę przemysłową.

Trudno precyzyjnie określić zapotrzebowanie na biomasę jako paliwa stałe. Uwzględniając regulacje prawne UE, roczne zapotrzebowanie w Polsce można szacować na kilkanaście mln ton (obecnie wykorzystujemy w postaci współspalania biomasy z węglem ok. 7 mln ton). W celu pozyskania takiej ilości biomasy należy znacznie wcześniej założyć odpowiednie plantacje wieloletnich upraw energetycznych (użytkowanych 15–30 lat). W polskich warunkach agroklimatycznych najbardziej nadają się: wierzba krzewiasta (*Salix viminalis*), topola, trzcinnik olbrzymi (*Miscantus giganteus*), ślaziowiec pensylwański (*Sida hermafrodita*), mózga trzcinowa (*Phalaris arundinacea*), a także inne gatunki roślin. Nie ma dotychczas pełnej oceny produktywności tych roślin w różnych siedliskach ani wyników efektywności ekonomicznej i energetycznej (Jasiulewicz 2007).

Należy założyć, że pod produkcję biomasy na paliwa stałe powinno przeznaczyć się głównie gleby gorszej jakości, w tym odłogowane i ugorowane, a także gleby zanieczyszczone (np. metalami ciężkimi), nieprzydatne do produkcji rolniczej na cele konsumpcyjne. Oprócz tego powinno się wykorzystać także użytki zielone, głównie łąki, które nie są obecnie wykorzystywane rolniczo. Na części tych gruntów mogą być zakładane plantacje wieloletnich roślin energetycznych (np. wierzby), zwłaszcza o większych wymaganiach wodnych. Jak wynika ze spisu PSR z 2010 r., powierzchnia trwałych użytków zielonych, które nie są wykorzystywane rolniczo, stanowi około 0,5 mln ha. Lepsze warunki glebowe

i klimatyczne (wyższe opady) do produkcji biomasy na paliwa stałe istnieją w północnej i południowej części Polski niż w środkowej.

W obecnej sytuacji trudno jest wskazać kierunki rejonizacji produkcji roślin na paliwa stałe, gdyż jest to uzależnione od strategii wykorzystania biomasy. W Polsce do tej pory nie ma koncepcji wykorzystania biomasy do celów energetycznych jako paliw stałych. Zgodnie z przyjętym założeniem współspalania biomasy z węglem kamiennym i brunatnym powinno się stworzyć w rejonie istniejących elektrociepłowni (w promieniu do 50 km) uprawy energetyczne, które będą służyły do procesu współspalania. Jednakże perspektywicznym rozwiązaniem (do 2020 r.) powinno być stworzenie sieci energetyki rozproszonej, zlokalizowanej w małych miastach i ośrodkach gminnych, szczególnie z wykorzystaniem istniejącej infrastruktury ciepłowniczej (Jasiulewicz 2012). Jest to bardzo istotny aspekt, gdyż jedynie wykorzystanie biomasy w układzie kogeneracyjnym, tj. w produkcji energii elektrycznej „zielonej” oraz wykorzystanie energii cieplnej do celów grzewczych stanowi ogromny atut wprowadzenia na dużą skalę rozproszonej sieci elektrociepłowni niskich mocy (1–10 MW). W skali kraju może to być potężna moc energii elektrycznej i cieplnej – przyjmując tylko, że połowa miast polskich (400) jest w stanie zainstalować takie urządzenia o łącznej mocy 5 MW – stanowi to już około 2000 MW energii cieplnej i elektrycznej.

Przy takim założeniu rozwoju energetyki rozproszonej (Jasiulewicz 2007) mogą być wykorzystane prawie wszystkie powierzchnie gruntów użytkowanych i nieużytkowanych rolniczo (różne uprawy w zależności od siedlisk). Przyjmując tylko zagospodarowanie na ten cel odłogów i ugorów, tj. 0,4 mln ha 2010 r. oraz użytków zielonych odłogowanych, około 1 mln ha, to jest razem około 1,4 mln ha, przy średniej wydajności około 10 sm/ha = 14 mln t sm/ha = ok. 10 mln t węgla kamiennego. Zagospodarowanie tych gruntów i innych niskiej jakości gleb (ONW) stwarza możliwość produkcji surowców energetycznych odnawialnych na dużą skalę oraz ich wykorzystanie w elektrociepłowniach niewielkiej mocy w systemie rozproszonym, w tym także przez prosumentów, jak również w innych instalacjach przemysłowych. W perspektywie do 2020 r. istnieje możliwość wytwarzania ponad 10% energii elektrycznej i cieplnej z biomasy (Jasiulewicz 2008).

Oceniając możliwości produkcji upraw energetycznych, należy wziąć pod uwagę przede wszystkim pokrycie potrzeb konsumpcyjnych (bezpieczeństwo żywnościowe), następnie zapewnienie produkcji biopaliw płynnych, które mogą być wytwarzane praktycznie tylko z biomasy, wreszcie produkcję paliw stałych z upraw rolniczych. Nie można w tym szacunku zapominać o konieczności wykorzystania przede wszystkim wszelkich odpadów i produktów ubocznych, w postaci biomasy (roślinnej i zwierzęcej), a także odpadów komunalnych i osadów ściekowych, stanowiących znaczny potencjał energetyczny, a także należy uwzględnić wzrost plonów w perspektywie najbliższych kilkunastu lat.

Jeżeli uwzględnimy możliwości produkcji bioetanolu z innych surowców oraz odpadów, to w 2020 r. nie powinno być problemów z osiągnięciem wymaganej produkcji bioetanolu – zgodnie z dyrektywą UE (10% w paliwach płynnych), podobnie jak spełnienia NCW odnośnie biodiesla.

Rozwój energetyki rozproszonej biomasy

Wykorzystanie OZE, w tym zwłaszcza biomasy, powinno stać się integralnym elementem zrównoważonego rozwoju obszarów wiejskich. Zgodnie z dyrektywami UE w 2010 r. w Polsce udziały OZE powinny wynosić 5,75% w paliwach płynnych oraz 7,5% w produkcji energii elektrycznej, a w 2020 r. odpowiednio: 10% i 15% w relacji do ogółu produkowanych paliw płynnych oraz energii. Polska dysponuje odpowiednim potencjałem biomasy, aby spełnić NCW i dyrektywy UE do 2020 r. (tab. 1).

Tabela 1. Potencjał biomasy w Polsce wg województw

Wyszczególnienie	Potencjał biopaliw ogółem TJ	Potencjał biomasy stałej ogółem TJ	Potencjał biogazu z fermentacji ogółem TJ	Potencjał biomasy razem TJ
Dolnośląskie	5 608	42 742	7 471	55 821
Kujawsko-Pomorskie	5 778	37 438	23 556	66 772
Lubelskie	3 031	31 677	22 331	57 039
Lubuskie	1 350	36 873	4 123	42 346
Łódzkie	1 574	23 716	23 726	49 016
Małopolskie	671	23 753	14 237	38 661
Mazowieckie	2 617	45 620	45 529	93 766
Opolskie	4 237	23 202	9 461	36 900
Podkarpackie	934	28 767	10 099	39 800
Podlaskie	685	19 096	29 936	49 717
Pomorskie	3 126	42 707	11 531	57 364
Śląskie	1 154	28 820	8 344	38 318
Świętokrzyskie	730	15 406	9 304	25 440
Warmińsko-Mazurskie	2 983	48 829	18 501	70 313
Wielkopolskie	6 647	53 648	47 432	107 727
Zachodniopomorskie	4 993	54 484	7 090	66 567
Polska	46118	556 778	292 671	895 567

Źródło: badanie własne

Zgodnie z opracowaną i przyjętą *Strategią rozwoju energetyki odnawialnej oraz Polityką energetyczną Polski do 2030 r.* celem strategicznym jest spełnienie nakazów UE. Zatem wykorzystanie OZE w Polsce nie jest już alternatywą, lecz staje się koniecznością. Dotychczasowe działania w Polsce w tym zakresie są znikome, ponadto cechuje je brak priorytetów i koordynacji. Wspomniana wcześniej nowa ustawa nie przyniosła oczekiwanych pozytywnych rozwiązań prawnych. Polska należy do krajów, w których nie tylko biomasa może mieć poważny udział w OZE, ale także agroenergetyka powinna stanowić poważną część gospodarki rolnej i wiejskiej (Jasiulewicz 2007a).

Zachodzi zatem potrzeba zwiększania produkcji biomasy m.in. przez zakładanie plantacji upraw energetycznych, szybko rosnących, zwłaszcza na gruntach niskiej jakości (ONW), w tym szczególnie na gruntach odłogowanych i zdegradowanych oraz nieużytkach rolnych.

Jednocześnie powinno następować inwestowanie w kotłownie wykorzystujące nowoczesne technologie bioenergetyczne. Energia elektryczna i ciepła uzyskiwana z biomasy może być wytwarzana w instalacjach o różnej mocy, z zastosowaniem różnorodnych technologii i z wykorzystaniem lokalnych uwarunkowań w celu uzyskania najlepszych efektów ekonomicznych. Powinien powstać system lokalnych centrów energetycznych, w których wykorzystywana byłaby biomasa z otoczenia lokalnego i przetwarzana na energię – elektryczną i ciepłą – najlepiej w układzie kogeneracji (CHP), tj. produkcji energii elektrycznej w skojarzeniu z energią ciepłą (Jasiulewicz 2007b, 2008). Istniejące duże elektrociepłownie nie są w stanie spełnić tego zadania w sposób zadowalający. Dowożenie znacznej ilości biomasy z dużych odległości jest nieefektywne ekonomicznie, ze względu na wysokie koszty transportu i negatywny wpływ na środowisko. Transport biomasy (w postaci zrębków) jest najbardziej uzasadniony na nieduże odległości (do 30 km) ze względu na dużą objętość przetwarzanej biomasy przy relatywnie niedużej energii skumulowanej (w zależności od wilgotności od 6 do 19 GJ/t) (Jasiulewicz 2007c).

Dotychczasowe wykorzystanie energii z biomasy stałej w Polsce jest niewielkie i stanowi w produkcji energii elektrycznej 9 528,7 GWh oraz 7 033 TJ z biogazu w biogazowniach. Rozwój biogazowni rolniczych w Polsce jest w pełni uzasadniony, jednak brak podstaw prawnych oraz wsparcia finansowego stanowi jego istotną barierę.

Obecnie największe zasoby niewykorzystanej biomasy istnieją w postaci słomy oraz odpadów komunalnych i odpadów produkcji zwierzęcej (gnojowica, odpady z ubojni, ferm drobiu i tuczu trzody chlewnej, hodowli bydła). Istniejący potencjał niewykorzystany to ogromna strata w gospodarce OZE (Pudełko 2013; Jasiulewicz 2010). W przyszłości znacznie większy potencjał biomasy powinien pochodzić z intensywnych wieloletnich upraw energetycznych, szybko rosnących (wierzba, ślazier pensylwański, topinambur, trzcinnik itp.).

Istnieje potrzeba stworzenia sieci lokalnych centrów energetycznych przede wszystkim przy większych fermach trzody chlewnej i bydła (ponad 200 sztuk dużych) – biogazowi z wykorzystaniem kogeneracyjnym, tj. do produkcji energii elektrycznej i ciepłej z możliwością wykorzystania ciepła w układzie lokalnym. Takie działania nie tylko zaspokoją lokalne zapotrzebowanie na energię ciepłą i elektryczną, lecz także przyczynią się do znacznej aktywizacji obszarów wiejskich i wykorzystania w pełni potencjału rolniczego, a jednocześnie zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego (Jasiulewicz 2007c), wprowadzając na szeroką skalę także produkcją prosumencką (tab. 1).

Centra energetyczne powinny pełnić funkcje nie tylko miejsca zbytu i przetwarzania surowca w energię, lecz także doradztwa w zakresie produkcji biomasy. Powinny także prowadzić usługi specjalistyczne – z pełnym sprzętem do prowadzenia nasadzeń, zbioru, zrębkowania, transportu i składowania biomasy. Tylko takie kompleksowe działania polegające na stworzeniu pewnego, wieloletniego zbytu surowca, jednocześnie zapewniające dostawy surowca oraz usługi specjalistyczne, a także wieloletnia (do 30 lat), stabilna polityka w tym zakresie może zakończyć się sukcesem.

Podsumowanie i wnioski

- Potencjał odnawialnych źródeł energii (OZE) jest duży i do tej pory słabo wykorzystany. Konieczne jest stworzenie systemu lokalnych centrów energetyczno-logistycznych opartych na lokalizacji małych elektrociepłowni pracujących w systemie

kogeneracji (produkcji energii cieplnej i elektrycznej), z wykorzystaniem istniejącej infrastruktury ciepłowniczej, dotąd wykorzystywanej w systemie ciepłowni opartych na węglu kamiennym.

- Konieczne jest zwiększenia efektywności ekonomicznej, z zachowaniem rozwoju zrównoważonego.
- Polska dysponuje odpowiednim zasobem gruntów, aby odpowiednio wykorzystując ich areał, osiągnąć cel indykatorywny UE w 2020 r. w zakresie udziału biopaliw płynnych (10%) oraz produkcji energii elektrycznej (15%). Aby osiągnąć te cele trzeba już dzisiaj podjąć odpowiednie działania w zakresie przygotowania infrastruktury, zapewnienia dostaw wieloletnimi umowami z producentami surowców, założenia plantacji energetycznych szybko rosnących upraw wieloletnich i utworzenie sieci lokalnych centrów energetyczno-logistycznych.
- Przede wszystkim należy utworzyć sieć biogazowi rolniczych opartych na wykorzystaniu gnojowicy i odpadów komunalnych, odpadów z przemysłu rolno-spożywczego, osadów ściekowych oraz zielonej masy – głównie przy dużych fermach trzody chlewnej, chowu bydła – pracujących w systemie kogeneracji (energia elektryczna + energia cieplna).
- W realizacji wykorzystania OZE należy ciągle mieć na uwadze cel nadrzędny, tj. zrównoważony rozwój lokalny i regionalny.
- Konieczne jest zmierzanie do dywersyfikacji produkcji rolniczej (agroenergetyka) oraz dywersyfikacji produkcji energii elektrycznej i cieplnej.
- W systemie osadnictwa rozproszonego oraz indywidualnego ogrzewania domów jednorodzinnych, zwłaszcza na wsi i w małych miastach, należy propagować ogrzewanie peletami i rozwój działalności prosumenckiej w systemie kogeneracji.

Literatura

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady nr 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych, zmieniająca i w następstwie uchylająca dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE (Dz.Urz. WE L 140 z 5.06.2009r.).

Energia ze źródeł odnawialnych w 2012 r., 2013, GUS, Warszawa.

Jasiulewicz M., 2010, *Potencjał biomasy w Polsce*, Wydawnictwo Politechniki Koszalińskiej, Koszalin.

Jasiulewicz M., 2007a, *Rozwój lokalny w oparciu o biomasę z rolnictwa*, Roczniki Naukowe SERiA, IX, 1, Warszawa-Poznań-Kraków, s. 193–197.

Jasiulewicz M., 2007b, *Wykorzystanie gruntów odłogowanych do produkcji biomasy i stworzenie lokalnych centrów energetycznych*, [w:] *Biomasa dla elektroenergetyki i ciepłownictwa. Szanse i problemy*, Wieś Jutra, Warszawa, s. 122–132.

Jasiulewicz M., 2007c, *Biomass from Short Rotation Plantation of Willow*, [w:] *Bioenergy Book of Proceedingas*, FINBIO, Iyvaskyla, Finland, s. 105–110.

Jasiulewicz M., 2008, *Sieć osadnicza małych i średnich miast i osad wiejskich a problem wykorzystania odnawialnych źródeł energii (OZE) ze szczególnym uwzględnieniem biomasy. Rekomendacja dla KPZK*, [w:] *Ekspertyzy do koncepcji przestrzennego zagospodarowania kraju 2008–2033*, t. I, Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, Warszawa, s. 5–65.

Kuś J., Faber A., Madej A., 2006, *Przewidywane kierunki zmian w produkcji roślinnej w ujęciu regionalnym*, [w:] *Regionalne zróżnicowanie produkcji rolniczej w Polsce*, Raporty JUNG-PIB, 3, Puławy, s. 195–210.

Polityka energetyczna Polski do 2030 roku, 2008, Ministerstwo Gospodarki, przyjęty dekret przez Rząd RP w 2009 r.

Pudełko R., 2013, *Ocena potencjałów biomasy ubocznej i odpadowej w UE 27 i Szwajcarii oraz ich regionalizacja*, IUNiG-PIB, Puławy.

RP *Rocznik statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej*, 2013, GUS, Warszawa.

RSW *Rocznik statystyczny województw*, 2013, GUS, Warszawa.

Strategia rozwoju energetyki odnawialnej, przyjęta przez Sejm w dniu 23 sierpnia 2001 r.

Ustawa z dnia 20 lutego 2015 o odnawialnych źródłach energii, Dz.U. 2015 poz.478

Summary

The aim of the study is to assess the use of biomass for energy purposes in Poland by 2020. The article presents the Polish achievements in the implementation of renewable energy sources (RES). The use of local biomass should aim at increasing the local and regional competitiveness based on endogenous capital – the biomass. Total production of electricity from biomass was presented. An important issue is the possibility of using agricultural biomass for energy purposes, both in the production of liquid biofuels (bioethanol, biodiesel) as well as solid biomass, i.e. forest material and established plantations on agricultural land (willow, poplar, *Miscantusa*), as well as production of biogas in biogas plants. Particularly noteworthy is the use of all waste and side products from agriculture (manure, straw, waste wood from orchards). The use of biomass energy should aim to create a system of distributed energy, which would complement national energy system. Small power plants operating in the CHP system are expected to be based on modern, high-efficiency cogeneration technologies.