

**Andrzej Graczyk<sup>1</sup>**

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

## **Rozwój rynku energii odnawialnej w Polsce wytwarzanej na bazie produktów rolniczych<sup>2</sup>**

### **Renewable energy from processing agricultural products; its market development in Poland**

**Synopsis.** Celem artykułu jest przedstawienie i analiza najważniejszych przedsięwzięć w sferze tworzenia rynku energii odnawialnej wytwarzanej w Polsce na bazie wykorzystania produktów rolniczych. Popyt na taką energię powstaje wskutek regulacji prawnych, które zobowiązują podmioty sektora energetycznego do posiadania energii odnawialnej i biopaliw w strukturze dostaw. Rozwój podaży osiąga się dzięki mechanizmom wsparcia adresowanym do podmiotów z sektora energii i sektora rolnictwa. Gotowość przedsiębiorstw i jednostek samorządu terytorialnego do podejmowania inwestycji jest jeszcze stosunkowo mała. Na cele wytwarzania energii z produktów rolnictwa trzeba będzie w Polsce przeznaczyć do roku 2020 około 4 mln ha ziem uprawnych.

**Słowa kluczowe:** energetyka odnawialna, biopaliwa, instrumenty wsparcia, inwestycje, zmiana struktury produkcji rolnej.

**Abstract.** The aim of the paper is to present and analyse the most important undertakings in the sphere of market creation for the renewable energy produced in Poland from agricultural products. The demand for such energy is created as a result of legal regulations, which obligate the energy sector entities to evidence an adequate share of renewable energy and biofuels in their deliveries. This supply development is achieved due to support systems addressed to energy and agricultural sectors entities. The readiness of enterprises and local territorial authorities to undertake the adequate investment is yet comparatively small. In order to meet the needs for agricultural sources of energy production in Poland, about 4 million hectare of farm lands should be put into their cultivation till 2020.

**Key words:** renewable energy, biofuels, support instruments, investments, change in agricultural production structure.

## **Wprowadzenie**

Rozwój odnawialnych źródeł energii odgrywa coraz większą rolę w polityce energetycznej Unii Europejskiej. Działania mające na celu zwiększenie produkcji energii na bazie produktów rolniczych podejmowane w Polsce mają odgrywać szczególną rolę w spełnianiu wymagań przyjętych przez Unię Europejską w sprawie rozwoju energii odnawialnej. Celem artykułu jest przedstawienie i analiza najważniejszych przedsięwzięć w sferze tworzenia rynku energii odnawialnej wytwarzanej w Polsce na bazie wykorzystania produktów rolniczych.

---

<sup>1</sup> Dr hab., e-mail: andrzej.graczyk@ue.wroc.pl.

<sup>2</sup> Praca naukowa finansowana ze środków budżetowych na naukę w latach 2007-2010 jako projekt badawczy.

## **Czynniki rozwoju popytu na energię odnawialną wytwarzaną na bazie produktów rolniczych**

W czerwcu 2006 r. Rada Europejska przyjęła Odnowioną Strategię UE Dotyczącą Zrównoważonego Rozwoju, skierowaną do rozszerzonej Wspólnoty i uwzględniającą szerszy, globalny wymiar podejmowanych wyzwań [Odnowiona... 2006]. W tej strategii zwrócono szczególną uwagę na zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii (OZE). Państwa członkowskie powinny propagować biomasę, by dzięki temu zdywersyfikować zasoby paliwowe UE, ograniczyć emisję gazów cieplarnianych oraz stworzyć nowe możliwości zarobkowania i zatrudniania na obszarach wiejskich. Osiągnąć to się zamierza przez dalszą realizację propozycji zawartych w planie działania w sprawie biomasy we wszystkich trzech dziedzinach, których plan ten dotyczy: energii grzewczej i chłodniczej, energii elektrycznej i transportu. Działania te powinny wpisywać się w ramy wykraczającej poza rok 2010 długoterminowej strategii w zakresie bioenergii.

W marcu 2007 r. Rada Europejska zobowiązała Wspólnotę do zwiększenia udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych do 20% w całkowitym zużyciu energii do 2020 r., w tym celu dotyczącego 10% udziału biopaliw. Komisja Europejska ogłosiła 23 stycznia 2008 r. projekty dokumentów dotyczące ograniczeń emisji CO<sub>2</sub> i wykorzystania odnawialnych źródeł energii [Proposal... 2008]. Zestaw ten określa się mianem „pakietu klimatyczno-energetycznego”. W kwietniu 2009 r. zostały opublikowane odpowiednie regulacje prawne.

Z dniem 25 czerwca 2009 roku weszła w życie nowa Dyrektywa UE w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych 2009/28/WE, zmieniająca i w następstwie uchylająca dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE [Dyrektywa... 2009]. Podstawowym jej założeniem jest osiągnięcie 20% udziału energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto w UE w 2020 roku. Dyrektywa stwarza nowe warunki dla rozwoju produkcji energii w źródłach odnawialnych. Ustanawia wspólne ramy dla promowania energii ze źródeł odnawialnych.

Dyrektywa ustanawia obowiązkowe krajowe cele ogólne, tak aby możliwe było osiągnąć 20% udział energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto we Wspólnocie w 2020 r. Celem dla Polski jest osiągnięcie w 2020 roku 15% udziału energii z OZE w końcowym zużyciu energii brutto. Docelowy minimalny udział biopaliw w transporcie na terenie UE ma wynieść 10% do 2020 r. Cel ten jest taki sam dla wszystkich państw członkowskich. Decyzja o przyjęciu celu na poziomie 10 % w zakresie biopaliw obwarowana jest zastrzeżeniem spełniania kryteriów trwałości i komercyjnej dostępności biopaliw drugiej generacji oraz wprowadzenia odpowiednich zmian w dyrektywie w sprawie jakości paliwa, umożliwiających odpowiedni poziom mieszania. Biopaliwa, aby mogły być w ogóle wliczone do 10% celu ogólnego muszą zapewniać ograniczenie emisji o co najmniej 35% w porównaniu z paliwami kopalnymi. Od 2017 roku ograniczenie emisji istniejących instalacji musi osiągnąć poziom 50%, a nowych 60%.

Główne cele polskiej polityki energetycznej w tym obszarze są już zgodne z celami wyrażonymi w pakiecie klimatyczno-energetycznym UE [Polityka... 2009]. W przedstawionych zamierzeniach zwraca uwagę szczególna rola produkcji biomasy przeznaczanej na cele energetyczne. Sprzyja to pośrednio odchodzeniu od dopłat ze Wspólnej Polityki Rolnej UE, zwiększających produkcję żywności. Należy także podkreślić, że wdrażanie technologii OZE przyczyni się do redukcji emisji gazów

cieplarnianych, co także jest obecnie jednym z priorytetów Wspólnoty. Wysiłki na rzecz zwiększania udziału energii odnawialnej przynosiłyby więc pośrednio korzyści w postaci możliwości sprzedaży „zaoszczędzonych” certyfikatów emisji dwutlenku węgla.

Zgodnie z definicją zawartą w ustawie Prawo energetyczne odnawialne źródło energii jest to źródło wykorzystujące w procesie wytwarzania energii biomasę, biogaz wysypiskowy, a także biogaz powstały w procesach odprowadzania lub oczyszczania ścieków albo rozkładu składowanych szczątków roślinnych i zwierzęcych [Ustawa... 1997].

Z kolei, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 14 sierpnia 2008 r. w sprawie szczegółowego zakresu obowiązków uzyskania i przedstawienia do umorzenia świadectw pochodzenia, uiszczenia opłaty zastępczej, zakupu energii elektrycznej i ciepła wytworzonych w odnawialnych źródłach energii oraz obowiązku potwierdzania danych dotyczących ilości energii wytworzonych w odnawialnym źródle energii, do energii wytwarzanej w odnawialnych źródłach energii zalicza się, niezależnie od mocy tego źródła, energię elektryczną lub ciepło pochodzące w szczególności ze źródeł wytwarzających energię z biomasy oraz biogazu [Rozporządzenie... 2008].

Na przedsiębiorstwo energetyczne zajmujące się wytwarzaniem energii elektrycznej lub jej obrotem i sprzedające tę energię odbiorcom końcowym przyłączonym do sieci na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej nałożony jest obowiązek uzyskania i przedstawienia prezesowi URE do umorzenia świadectw pochodzenia energii ze źródeł odnawialnych albo uiszczenia opłaty zastępczej. Obowiązek ten uznaje się za spełniony, jeżeli za dany rok udział ilościowy sumy energii elektrycznej wytworzonej ze źródeł odnawialnych i energii odpowiadającej uiszczonej przez przedsiębiorstwo energetyczne opłaty zastępczej w całkowitej rocznej sprzedaży energii elektrycznej przez to przedsiębiorstwo odbiorcom końcowym wyniesie nie mniej niż 10,4% w latach 2010-2013, 11,4% w 2014 r., 11,9% w 2015 r., 12,4% w 2016 r., 12,9% w 2017 r.

Podstawowymi aktami prawnymi określającymi organizacyjne, prawne oraz ekonomiczne warunki produkcji biokomponentów i biopaliw ciekłych w Polsce są Ustawa z 25 sierpnia 2006 r. o biokomponentach i biopaliwach ciekłych [Ustawa... 2006A] oraz Ustawa z 25 sierpnia 2006 r. o systemie monitorowania i kontrolowania jakości paliw [Ustawa... 2006B]. Przepisy obydwu ustaw mają na celu tworzenie korzystnych warunków dla dynamicznego rozwoju tego rynku.

W ustawie o biokomponentach i biopaliwach ciekłych został zdefiniowany Narodowy Cel Wskaźnikowy (NCW) jako minimalny udział biokomponentów i innych paliw odnawialnych w ogólnej ilości paliw ciekłych i biopaliw ciekłych zużywanych w ciągu roku kalendarzowego w transporcie, liczony według wartości opałowej. Wysokość NCW na lata 2008-2013, przy uwzględnieniu surowcowych i wytwórczych, możliwości branży paliwowej oraz przepisów Unii Europejskiej w tym zakresie, określa Rozporządzenie Rady Ministrów z 15 czerwca 2007 r. w sprawie Narodowych Celów Wskaźnikowych na lata 2008-2013 [Rozporządzenie... 2007]. Zapisano w nim, że wysokość NCW w latach 2008-2013 wynosi: 3,45% w 2008 r., 4,60% w 2009 r., 5,75% w 2010 r., 6,20% w 2011 r., 6,65% w 2012 oraz 7,10% w 2013 r. Postępujący wzrost udziału biokomponentów w rynku paliw transportowych odzwierciedla ścieżkę dochodzenia do wyznaczonej w dyrektywie 2003/30/WE wielkości 5,75% w 2010 r., a w dalszej perspektywie do 10% w 2020 r.

Zakres wytwarzania i stosowania biopaliw i biopłynów obejmuje sektory rolnictwa, przemysłu rolno-spożywczego i sektor paliwowy. Celem sektora rolnictwa jest zapewnienie wzrostu wytwarzania surowców energetycznych w ilościach maksymalnie pokrywających zapotrzebowanie przemysłu biopaliwowego i paliwowego. Jednocześnie celem tego sektora

jest spełnienie kryterium zrównoważonego rozwoju w odniesieniu do całej puli surowców dostarczanych jako surowiec do wytwarzania biokomponentów i biopaliw [Krajowy... 2010, s. 21].

Polska podjęła szereg działań legislacyjnych w celu stworzenia możliwości rozwoju rynku biokomponentów i biopaliw ciekłych. W ich wyniku w Polsce stopniowo poszerzają się możliwości w zakresie wprowadzania na rynek biokomponentów. Już w 2005 r. nie było żadnych przeszkód w stosowaniu do 5 % dodatku estrów metylowych kwasów tłuszczowych do olejów napędowych, a bioetanol jako dodatek do benzyn silnikowych stosuje się od 1994 r.

### **Czynniki wspierania podaży energii odnawialnej wytwarzanej na bazie produktów rolniczych**

W polskich przepisach przygotowano wiele rozwiązań mających usprawnić procesy rozwoju wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym biogazowni rolniczych. Instrumenty wspierania podaży w zakresie energii odnawialnej obejmują [Polityka... 2009, ss. 19-20]:

- mechanizmy wsparcia dla producentów energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych, np. przez system świadectw pochodzenia,
- utrzymanie obowiązku stopniowego zwiększania udziału biokomponentów w paliwach transportowych, tak aby osiągnąć zamierzone cele,
- wprowadzenie dodatkowych instrumentów wsparcia zachęcających do szerszego wytwarzania ciepła i chłodu z odnawialnych źródeł energii,
- wdrożenie kierunków budowy biogazowni rolniczych, przy założeniu powstania do roku 2020 średnio jednej biogazowni w każdej gminie,
- stworzenie warunków ułatwiających podejmowanie decyzji inwestycyjnych dotyczących budowy farm wiatrowych na morzu,
- utrzymanie zasady zwolnienia z akcyzy energii pochodzącej z OZE,
- bezpośrednie wsparcie budowy nowych jednostek OZE i sieci elektroenergetycznych, umożliwiających ich przyłączenie z wykorzystaniem funduszy europejskich oraz środków funduszy ochrony środowiska, w tym środków pochodzących z opłaty zastępczej i z kar,
- stymulowanie rozwoju potencjału polskiego przemysłu, produkującego urządzenia dla energetyki odnawialnej, w tym przy wykorzystaniu funduszy europejskich,
- wsparcie rozwoju technologii oraz budowy instalacji do pozyskiwania energii odnawialnej z odpadów zawierających materiały ulegające biodegradacji (np. odpadów komunalnych zawierających frakcje ulegające biodegradacji).

Najważniejsze regulacje w zakresie wykorzystania biopaliw zostały przetransponowane do polskiego systemu prawnego i ujęte w programie promocji biopaliw i innych paliw odnawialnych [Wieloletni... 2007]. W programie przygotowano koncepcje mechanizmów wsparcia, obejmujące m.in. stabilny system ulg i zwolnień akcyzowych oraz inne formy pomocy publicznej i promocji użycia biopaliw. Najważniejsze rodzaje działań obejmują [Graczyk 2009]:

- działania w zakresie podatku akcyzowego od biokomponentów i biopaliw ciekłych,

- rozwiązania w zakresie podatku dochodowego od osób prawnych,
- rozwiązania w zakresie opłaty paliwowej,
- wsparcie dla upraw roślin energetycznych stanowiących surowiec do produkcji biokomponentów,
- wsparcie finansowe inwestycji w zakresie wytwarzania biokomponentów i biopaliw ciekłych z funduszy Unii Europejskiej oraz krajowych środków publicznych.

Ważna modyfikacja dla rozwoju biogazowni została zawarta w ustawie z dnia 8 stycznia 2010 roku o zmianie ustawy - Prawo energetyczne oraz o zmianie niektórych innych ustaw [Ustawa... 2010]. Ustawa przewiduje m.in. określenie podstaw prawnych oraz warunków przyłączenia do sieci dystrybucyjnej gazowej instalacji wytwarzania biogazu rolniczego przez przedsiębiorstwa energetyczne zajmujące się przesyłem lub dystrybucją paliw gazowych. W ustawie zawarto instrument wsparcia w postaci skorelowania systemu promocji biogazu rolniczego z funkcjonującym systemem świadectw pochodzenia energii elektrycznej wytworzonej w OZE, który z pewnością stanie się istotnym bodźcem dla potencjalnych inwestorów do realizacji przedsięwzięć w zakresie budowy biogazowni.

W lipcu 2010 roku został przyjęty dokument wyznaczający kierunki rozwoju biogazowni rolniczych [Kierunki... 2010]. Celem jest stworzenie optymalnych warunków do rozwoju instalacji wytwarzających biogaz rolniczy oraz przeprowadzenie stosownych działań edukacyjno-promocyjnych w zakresie budowy i eksploatacji biogazowni rolniczych.

## **Program inwestycyjny a gotowość jego realizacji**

W Europie biogazownie rolnicze są dynamicznie rozwijającym się podsektorem odnawialnych źródeł energii. Najwięcej jest ich w Niemczech, bo około 5 tys. biogazowni. Niemcy i Wielka Brytania wytwarzają niemal 70% całkowitej produkcji biogazu w UE (liczonej według jego wartości energetycznej). W biogazowniach krajów Unii Europejskiej wytwarza się 1,7 PJ energii rocznie.

Produkcja biogazu rolniczego w Polsce ma obecnie niewielkie znaczenie. Wytwarza się ponad 11 mln m<sup>3</sup> biogazu, głównie z odpadów zwierzęcych i rolniczych. Gotowych obiektów w Polsce pod koniec 2009 roku było kilka, ale liczbę projektów inwestycyjnych biogazowni rolniczych oceniano na około 300 [Curkowski A. i in. 2009, s. 27]. Wsparcie publiczne na te inwestycje, na poziomie 50% kosztów kwalifikowanych, może pochodzić z wielu źródeł. W celu pełnego rozwoju procesów dotyczących wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym biogazowni, niezbędne jest przygotowanie nowych lub zmiana istniejących rozwiązań prawnych. Ministerstwo Gospodarki zaproponowało, by powstawanie biogazowni mogło być wspierane w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko, z priorytetu IX Infrastruktura energetyczna przyjazna środowisku i efektywność energetyczna, w następujących działaniach: Wysokosprawne wytwarzanie energii oraz Wytwarzanie energii ze źródeł odnawialnych. Możliwe jest również wykorzystanie priorytetu X tego Programu pt. Bezpieczeństwo energetyczne, w tym dywersyfikacja źródeł energii. Powstawanie biogazowni może w przyszłości korzystać z programów przewidzianych w Narodowym Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (pożyczki, dofinansowanie części przedsięwzięcia). W ramach NFOŚiGW, w którym działa System Zielonych Inwestycji, realizowany jest program priorytetowy

biogazownie rolnicze. Ponadto istotne wsparcie dla tego typu przedsięwzięć oferuje Program Rozwoju Obszarów Wiejskich. Ze względu na rosnące zainteresowanie dla tego typu przedsięwzięć oraz na wymogi ochrony środowiska inicjatywę w tym obszarze podjął Bank Ochrony Środowiska SA, który dla klientów przygotował ofertę kredytową. Dla rolników i producentów rolnych, samorządów lokalnych i przedsiębiorców powinna zostać przygotowana szeroko zakrojona akcja informacyjno-edukacyjna, upowszechniająca wiedzę na temat produkcji energii ze źródeł odnawialnych oraz wykorzystania lokalnie dostępnych jej źródeł.

Problem szybkiego rozwoju systemu biogazowi wynika nie tylko z potrzeby zapewnienia wsparcia finansowego, ale także z braku odpowiedniej gotowości podmiotów, które mogłyby rozwijać projekty inwestycyjne. W badaniach prowadzonych w roku 2009 stwierdzono, że nieco więcej niż połowa firm, które wzięły udział w badaniu, zamierza, w perspektywie najbliższych trzech lat (2010-2012), zainwestować w zakłady wytwarzające biogaz i/lub elektrociepłownie bądź elektrownie wykorzystujące biomasę [Inwestycje... 2009, s. 11]. W ramach planowanych inwestycji firmy najczęściej zamierzają podejmować działania związane z przygotowaniem własnego projektu i budową zakładu wytwarzającego biogaz lub biomasę. Przedsiębiorstwa te deklarowały przeważnie wykorzystywane odpadów organicznych z gospodarstw rolnych, produktów roślinnych oraz odpadów organicznych z przemysłu.

Drugi problem wiąże się z gotowością jednostek samorządu terytorialnego do rozpoczynania projektów inwestycyjnych. W większości gmin w Polsce (82%) nie została jeszcze podjęta decyzji dotyczących rozpoczęcia inwestycji w energię ze źródeł odnawialnych, planowanych w latach 2010-2012. Gminy planujące w ciągu najbliższych trzech lat realizację inwestycji w zakłady wytwarzające biogaz lub elektrociepłownie bądź elektrownie wykorzystujące biomasę stanowią 12% wszystkich gmin. Gminy, które podjęły decyzję o nierealizowaniu w/w inwestycji stanowią 6% spośród ogółu wszystkich gmin. Plany dotyczące inwestowania w energię ze źródeł odnawialnych dwukrotnie częściej zostały już podjęte w gminach miejskich oraz miejsko-wiejskich (18%) niż w gminach wiejskich (9%) [Inwestycje... 2009, s. 4].

Plany inwestycyjne częściej niż przeciętnie powstały w gminach zlokalizowanych w trzech makroregionach: północno-wschodnim (19% gmin), pomorskim oraz wschodnim (po 17% gmin). Gminy posiadające plany inwestycyjne w zdecydowanej większości zamierzają inwestować w jeden rodzaj zakładów. 7% spośród wszystkich gmin zamierza inwestować w elektrociepłownię lub elektrownię wykorzystujące biomasę a 6% w zakłady wytwarzające biogaz. Gminy nieco częściej zamierzają inwestować w przyłączenie zakładu wykorzystującego biomasę lub biogaz do sieci niż w przygotowanie własnego projektu i budowę zakładu lub elektrociepłowni. Problemy związane z inwestowaniem w zakłady wytwarzające biogaz oraz elektrociepłownię/elektrownię wykorzystujące biomasę uznawane za trudne [Inwestycje... 2009, s. 10].

## **Ocena potencjału produkcyjnego energii odnawialnej wytwarzanej na bazie produktów rolniczych w Polsce**

Oceny potencjału powstawały przy różnych założeniach. Podstawową zasadą jest, aby na cele energetyczne przeznaczane były w pierwszej kolejności produkty uboczne i pozostałości z rolnictwa i przemysłu rolno-spożywczego oraz nadwyżki produktów



rolnych, które nie będą potrzebne na rynku żywności. Zaspokojenie potrzeb żywnościowych jest podstawowym zadaniem sektora rolnego [Krajowy... 2010, s. 118]. Dla osiągnięcia celów Dyrektywy 2009/28 UE konieczne będzie zakładanie wieloletnich plantacji roślin energetycznych.

W pochodzących z 2007 roku szacunkach potencjalnego wzrostu do 2020 r. powierzchni dostępnej do produkcji biomasy i udziału w tej powierzchni ekstensywnie wykorzystywanych użytków zielonych przyjmowano, że pozyskanie biomasy może dotyczyć tylko biomasy pochodzącej z wykaszania tych użytków. Uwzględniono wymogi środowiskowe i zrównoważonego rolnictwa. Założono dostosowanie powierzchni pod uprawy roślin przeznaczonych do produkcji biopaliw (rzepak oraz pszenżyto i pochodne) do takiego arealu, który pozwoli jedynie na osiągnięcie 10% udziału biopaliw w zużyciu oleju napędowego i benzyny w 2020 r. dla Polski. Na tej podstawie obszar przeznaczony pod plantacje energetyczne określono na 3 300 000 ha [Możliwości... 2007, s. 24].

Program Innowacyjna Energetyka Rolnictwo Energetyczne (IERE) zakłada zapewnienie w 2020 roku produkcji energii odnawialnej w ilości wynoszącej 15% całego polskiego rynku energii końcowej (obejmującego energię elektryczną, ciepło i paliwa transportowe), a ponadto wytworzenie istotnej nadwyżki eksportowej na unijny rynek świadectw pochodzenia energii ze źródeł odnawialnych, wynoszącej prawie 50% tej ilości, która będzie potrzebna na pokrycie zapotrzebowania krajowego [Program... 2008, s. 4-5].

Program IERE przewiduje wykorzystanie przez Polskę w 2020 roku pod uprawy energetyczne około 2 mln hektarów ekwiwalentnych (1,4 mln na własne potrzeby i 0,6 mln z przeznaczeniem na eksport zielonych certyfikatów do UE). Oznacza to około 4 mln rzeczywistych hektarów pełnowartościowych gruntów ornych, gruntów odłogowanych (obecnie) oraz ugorów i nieużytków. Da to uzysk energii pierwotnej w ilości około 160 TWh, a na rynku energii końcowej około 130 TWh.

Ocena zapotrzebowania na grunty, przedstawiona przez Popczyka [2009], za punkt wyjścia przyjmuje cele wynikające z przyszłego zużycia energii, z podziałem na poszczególne kierunki energetycznego wykorzystania upraw. Zakłada graniczną strukturę wykorzystania całego arealu ziem uprawnych (około 16 mln ha), którym dysponuje Polska, w następującej sposób: 75% dla potrzeb rolnictwa żywnościowego (12 mln ha) oraz 25% dla potrzeb rolnictwa energetycznego (4 mln ha). Ponadto autor przyjął produkcję biomasy w postaci kukurydzy. Założył, że obecna wydajność upraw, równa 50 ton/ha, na skutek postępu biotechnologicznego w 2020 r. wzrośnie do około 80 ton/ha.

Zasoby ziemi potrzebne do celów energetycznych w określił Popczyk na tej podstawie w następujący sposób:

- do pokrycia wymaganego udziału energii odnawialnej w rynku paliw transportowych konieczna jest powierzchnia gruntów około 0,5 mln ha,
- do pokrycia wymaganego udziału energii odnawialnej w rynku energii elektrycznej i w rynku ciepła, produkowanych w skojarzeniu, konieczna jest powierzchnia gruntów około 1,3 mln ha,
- do pokrycia wymaganego udziału energii odnawialnej w rynku ciepła produkowanego w kotłowniach, poza źródłami kogeneracyjnymi, konieczna jest powierzchnia gruntów około 0,7 mln ha.

Łączna powierzchnia gruntów, konieczna dla wypełnienia przez Polskę celów obligatoryjnych, jest istotnie mniejsza (około 2,5 mln ha) od założonej granicznej powierzchni gruntów możliwych do wykorzystania przez rolnictwo energetyczne (około 4

mln ha). Produkcja energii z produktów otrzymanych z tych upraw szacowana jest na około 170 TWh.

W najnowszym opracowaniu [Krajowy... 2010] stwierdza się, że Polska ze względu na warunki glebowe oraz klimatyczne (zwłaszcza stosunkowo małe opady i ograniczone zasoby wód gruntowych) nie może być zaliczona do krajów o warunkach bardzo sprzyjających produkcji roślin na cele energetyczne. W istocie więc szacunki odnoszą się do oceny wykorzystania gruntów na potrzeby produkcji biopaliw oraz gruntów związanych z wykorzystaniem surowców odpadowych.

Dostawy biomasy pochodzącej z rolnictwa, niezbędne dla wytwarzania biopaliw, implikują potrzeby obszarowe w roku 2020 w zakresie produkcji zbóż na bioetanol określone na 638 tys. ha, a w zakresie produkcji rzepaku na 1362 tys. ha [Krajowy... 2010, ss. 169-170].

Biogaz wytwarzany z biomasy rolniczej w procesie gazyfikacji metanowej lub termicznej może stanowić ważne źródło zaopatrzenia w energię elektryczną i ciepłą. Znaczne ilości biomasy, która może być wykorzystana na cele energetyczne, można pozyskać przez zagospodarowanie pozostałości po uprawie roślin okopowych i warzyw. Przyjmując, że na cele energetyczne (produkcja biogazu) będą wykorzystywane pozostałości produkcji rolniczej tylko w 25 %, potencjał wynosi około 125 tys. t suchej masy (0,5 t/ha). [Krajowy... 2010, s.173]. Stanowi to więc odpowiednik 250 tys. ha powierzchni upraw.

Potencjał energetyczny rolnictwa docelowo umożliwi pozyskanie surowców niezbędnych do wytworzenia około 5 mld m<sup>3</sup> biogazu rocznie. Potencjał ten może zaspokoić potrzeby surowcowe dla około 2 000 biogazowni rolniczych. W szacunkach uwzględniono wykorzystanie w pierwszej kolejności produktów ubocznych rolnictwa, płynnych i stałych odchodów zwierzęcych oraz produktów ubocznych i pozostałości przemysłu rolnospożywczego. Równocześnie z wykorzystaniem tych surowców przewiduje się prowadzenie upraw roślinnych, w tym określanych jako energetyczne, z przeznaczeniem na substrat dla biogazowni. Jest to możliwe docelowo na około 700 tys. ha [Krajowy... 2010, s. 190].

Szacuje się, że w Polsce pozyskuje się średniorocznie około 150-200 tys. t drewna w ramach cięć pielęgnacyjnych i odnowień w sadach oraz uprawach jagodowych, a także wycinki zakrzaczeń śródpolnych. Taka ilość biomasy to równowartość około 15 tys. ha wieloletnich upraw energetycznych (szybkiej rotacji) [Krajowy... 2010, s. 172].

W omawianym dokumencie stwierdza się, że ze względu na ograniczone możliwości wykorzystania drewna opałowego z lasów, drewna odpadowego z przemysłu drzewnego czy też słomy z rolnictwa, dla osiągnięcia celu ilościowego zawartego w Dyrektywie 2009/28 UE konieczne będzie zakładanie wieloletnich plantacji roślin energetycznych. Zwiększenie wykorzystania biomasy pochodzącej z upraw energetycznych wymaga utworzenia całego systemu, obejmującego produkcję, dystrybucję i wykorzystanie biomasy.

Pod wieloletnie plantacje energetyczne przeznaczane być mogą jedynie gleby gorszej jakości, mniej przydatne do produkcji na cele żywnościowe. Uprawa na takich glebach roślin energetycznych ograniczy wysokość ich plonów, a to w konsekwencji może zmniejszyć opłacalność produkcji.



## Podsumowanie

Polityka Unii Europejskiej konsekwentnie zmierza w kierunku zwiększania popytu na energię ze źródeł odnawialnych. Kolejne programy i regulacje prawne tworzą w Polsce warunki do zwiększenia produkcji rolnictwa w celu wzrostu udziału biokomponentów w rynku paliw ciekłych i biopaliw ciekłych zużywanych w transporcie, a także wzrostu produkcji energii odnawialnej na bazie surowców rolnych. Sprzyja to redukcji emisji dwutlenku węgla i innych zanieczyszczeń. Przyczynia się do aktywizacji terenów wiejskich poprzez zwiększenie produkcji rolniczej na cele energetyczne (nieżywnościowe) oraz związane z tym tworzenie nowych miejsc pracy.

Zainteresowanie przedsiębiorców i jednostek samorządu terytorialnego zwiększaniem produkcji energii ze źródeł odnawialnych jest jednak ciągle stosunkowo niewielkie. Dlatego podstawowe znaczenie będzie miało przyjęcie skutecznych mechanizmów wsparcia produkcji odnawialnych źródeł energii, biopaliw i biokomponentów.

W warunkach polskich rozwój energetyki odnawialnej opartej na bazie produktów rolnych wymagać będzie dużych zmian w profilu produkcji rolnej. Na cele związane z wytwarzaniem energii w roku 2020 można potencjalnie przeznaczyć:

- na wytwarzanie zbóż dla produkcji bioetanolu 638 tys. ha,
- na produkcję rzepaku dla wytwarzania biodiesla 1362 tys. ha,
- na uprawy, w tym określane jako energetyczne, z przeznaczeniem na substrat dla biogazowi, około 700 tys. ha,
- pozostałości produkcji rolniczej (głównie słomy), odpowiadające produkcji z 250 tys. ha,
- biomasę drzewną z cięć pielęgnacyjnych, co stanowi równowartość produkcji z około 15 tys. ha.

Łącznie można szacować, że w roku 2020 blisko 3 mln ha użytków rolnych w Polsce mogłoby być przeznaczane na cele związane z wytwarzaniem produktów rolnych na cele energetyczne.

Zakłada się, że na cele energetyczne przeznaczane będą w pierwszej kolejności produkty uboczne i pozostałości z rolnictwa i przemysłu rolno-spożywczego oraz nadwyżki produktów rolnych, które nie będą potrzebne na rynku żywności.

## Literatura

- Barzyk G. [2009]: Jak przyłączyć biogazownię do systemu energetycznego. Aktualne i projektowane uwarunkowania prawne i techniczne. Konferencja Energia odnawialna szansa dla uzdrowiska Kołobrzeg i regionu, 26-27 10. 2009, Kołobrzeg.
- Ciurzyński L. [2010]: Biogazownie rolnicze w Polsce – doświadczenia z wdrażania i eksploatacji instalacji. Maszynopis powielany, Kielce 12 marca 2010.
- Curkowski A., Mroczkowski P., Oniszk-Popławska A., Wiśniewski G. [2009]: Biogaz rolniczy – produkcja i wykorzystanie. Mazowiecka Agencja Energetyczna sp. z o.o. , Warszawa, grudzień.
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 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. [2009]. *Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej* L 140/16.
- Graczyk A. [2009]: Przedsięwzięcia unijne i polskie wspomagające rozwój produkcji energii odnawialnej i biopaliw z biomasy [W:] *Rozwój zrównoważony. Teoria i praktyka, ze szczególnym uwzględnieniem obszarów wiejskich*. B. Fiedor, R. Jończy (red.). Wyd. Instytutu Śląskiego, Opole, ss. 220-231.

Inwestycje w zakłady wytwarzające biogaz i przetwarzające biomasę w latach 2010-2012. [2009]. MilwardBrown SMG/KRC, Warszawa, listopad.

Kierunki rozwoju biogazowni rolniczych w Polsce w latach 2010-2020. [2010]. Dokument przyjęty przez Radę Ministrów w dniu 13 lipca 2010 r., Ministerstwo Gospodarki, Warszawa.

Komunikat Komisji Strategia UE na rzecz biopaliw. [2006]. SEC (2006) 142, Komisja Wspólnot Europejskich.

Krajowy plan działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych (Projekt). [2010]. Minister Gospodarki, Warszawa.

Możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii w Polsce do roku 2020. [2007]. G. Wiśniewski (red). Instytut Energetyki Odnawialnej (EC BREC IEO), Warszawa, grudzień.

Odnowiona Strategia UE Dotycząca Trwałego Rozwoju. [2006]. Rada Unii Europejskiej, Bruksela, 26 czerwca 2006 r. 10917/06. [Tryb dostępu:] [http://ec.europa.eu/sustainable/docs/renewed\\_eu\\_sds\\_pl.pdf](http://ec.europa.eu/sustainable/docs/renewed_eu_sds_pl.pdf). [Data odczytu: wrzesień 2010]

Polityka energetyczna państwa do roku 2030. [2009]. Załącznik do uchwały nr 202/2009 Rady Ministrów z dnia 10 listopada 2009 r. Ministerstwo Gospodarki, Warszawa 10 listopada.

Popczyk J. [2009]: Rola biomasy i polskiego rolnictwa w realizacji Pakietu energetycznego. [Tryb dostępu:] [http://www.ogrzewnictwo.pl/index.php?akt\\_cms=1320&cms=15](http://www.ogrzewnictwo.pl/index.php?akt_cms=1320&cms=15). [Data odczytu: wrzesień 2010].

Program Innowacyjna energetyka. Rolnictwo energetyczne. [2008]. Stowarzyszenie Energii Odnawialnej, Polska Izba Biomasy, Polska Izba Gospodarcza Energii Odnawialnej, Stowarzyszenie Niezależnych Wytwórców Energii Skojarzonej, Warszawa, marzec.

Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on the promotion of the use of energy from renewable sources. [2008]. Komisja Wspólnot Europejskich COM(2008) 30 final, SEC(2008) 57, SEC(2008) 85.

Rozporządzenie Rady Ministrów z 15 czerwca 2007 r. w sprawie Narodowych Celów Wskaźnikowych na lata 2008-2013. [2007]. *Dz.U.* nr 110, poz. 757.

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 14 sierpnia 2008 r. w sprawie szczegółowego zakresu obowiązków uzyskania i przedstawienia do umorzenia świadectw pochodzenia, uiszczenia opłaty zastępczej, zakupu energii elektrycznej i ciepła wytworzonych w odnawialnych źródłach energii oraz obowiązku potwierdzania danych dotyczących ilości energii wytworzonych w odnawialnym źródle energii. [2008]. *Dz. U.* nr 156 poz. 969, z późn. zm.

Ustawa o zmianie ustawy - Prawo energetyczne oraz ustawy - Prawo ochrony środowiska. [2005]. *Dz. U.* nr 62 poz. 552.

Ustawa z 25 sierpnia 2006 r. o biokomponentach i biopaliwach ciekłych. [2006A]. *Dz.U.* nr 169, poz. 1199, z późn. zm.

Ustawa z 25 sierpnia 2006 r. o systemie monitorowania i kontrolowania jakości paliw. [2006B]. *Dz.U.* nr 169, poz. 1200, z późn. zm.

Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne. [1997]. *Dz. U.* nr 54 poz. 348, z późn. zm.

Ustawa z dnia 8 stycznia 2010 roku o zmianie ustawy - Prawo energetyczne oraz o zmianie niektórych innych ustaw. [2010]. *Dz. U.* nr 21, poz. 104.

Wieloletni program promocji biopaliw lub innych paliw odnawialnych na lata 2008-2014. [2007]. Dokument przyjęty przez Radę Ministrów w dniu 24 lipca 2007 r.