

POLITYKA ENERGETYCZNA A BIOGAZOWNIE ROLNICZE W WOJEWÓDZTWIE DOLNOŚLĄSKIEM

Beata Biega¹

1. Odnawialne źródła energii

Konieczność dywersyfikacji źródeł dostaw energii staje się w dzisiejszych czasach zagadnieniem wielce. Istotnym. Rosnące zapotrzebowanie na energię, które w głównej mierze wynika z rozwoju gospodarczego i wzrostu konsumpcji oraz nierównomiernego rozłożenia zasobów naturalnych sprawia iż liczne kraje nie są samowystarczalne i muszą importować surowce. Unia Europejska, wprowadzając tzw. Pakiet 3×20, nałożyła na państwa członkowskie m.in. obowiązek zwiększenia do roku 2020 udziału energii z odnawialnych źródeł (OZE) do wartości 20% całkowitego zużycia energii finalnej. W obliczu tego zasadnym staje się podejmowanie działań ukierunkowanych na rozwój energetyki odnawialnej oraz zwiększanie udziału biomasy w strukturze surowcowej, kosztem paliw kopalnych.

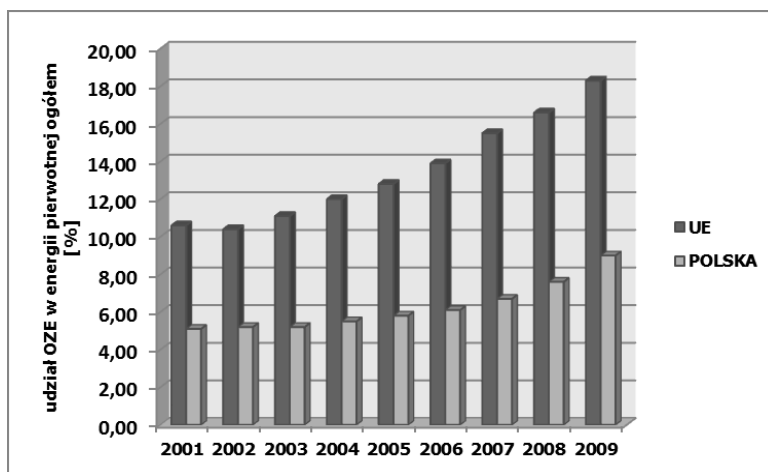
Zakres wykorzystywania energii ze źródeł odnawialnych w krajach członkowskich Unii Europejskiej został uregulowany dokumentami oraz aktami normatywnymi UE, które umożliwiły sprecyzowanie celu ogólnego i szczegółowego dotyczącego obowiązku osiągnięcia ustalonych wskaźników udziału energii ze źródeł odnawialnych w ogólnym zużyciu energii. Kluczowe znaczenie w tym zakresie mają: *Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych*, *10 Biała Księga – Energia dla przyszłości: Odnawialne źródła energii*, *Zielona Księga – Ku europejskiej strategii bezpieczeństwa energetycznego*, *Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady nr 2001/77/WE w sprawie wspierania produkcji na rynku wewnętrznym energii elektrycznej wytwarzanej ze źródeł odnawialnych*. Na skutek negocjacji z Komisją Europejską ustalono ostatecznie, iż w roku 2020 udział OZE w naszym kraju będzie kształtował się na poziomie 15% całkowitej produkcji energii, a więc o 5 punktów procentowych mniej niż zakłada Pakiet 3×20. Natomiast w krajach takich jak: Litwa, Estonia, Finlandia oraz Szwecja wskaźnik ten ma przewyższać 20% i wynosić odpowiednio: 23%, 25%, 38% oraz 49% [Szpadt 2012].

Polityka Energetyczna Polski do roku 2030, będąca dokumentem strategicznym, zawiera rozwiązania wychodzące naprzeciw najistotniejszym wyzwaniom polskiej energetyki, tak w perspektywie krótkoterminowej, jak i do roku 2030. Zgodnie z prognozami zawartymi w tymże dokumencie przewiduje się 11% wzrost zużycia energii finalnej w okresie od 2006 do 2020 r. Jak wynika z szacunków największy udział w tym wzroście (31,7%) przypadnie na transport, nieznacznie mniejszy na usługi (31,3%). Zdecydowanie mniejszy wpływ na ten stan będzie miało rolnictwo (13,6%) i gospodarstwa domowe (0,5%). Prognozy wskazują, iż zużycie energii w przemyśle nie ulegnie zmianie. Przewiduje się, że do 2020r. spadnie zużycie węgla, wzrośnie zaś zużycie energii odnawialnej aż o 40,5 %. Spodziewany jest także umiarkowany (11 %) wzrost zużycia energii dla pozostałych paliw, takich jak produkty naftowe i gaz [Ministerstwo Gospodarki 2010 a].

¹ Stypendystka projektu „Przedsiębiorczy doktorant – inwestycja w innowacyjny rozwój regionu” współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

Zgodnie z art. 3 Ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 roku. – Prawo energetyczne [http://isap.sejm.gov.pl] pod pojęciem odnawialnych źródeł energii należy rozumieć „źródło wykorzystujące w procesie przetwarzania energię wiatru, promieniowania słonecznego, geotermalną, fal, prądów i pływów morskich, spadku rzek oraz energię pozyskiwaną z biomasy, biogazu wysypiskowego, a także biogazu powstałego w procesach odprowadzania lub oczyszczania ścieków albo rozkładu składowanych szczątek roślinnych i zwierzęcych”. Jak wynika z prognoz zawartych w *Polityce Energetycznej Polski do 2030 roku* w latach 2006 – 2020 najintensywniejszy rozwój, bo około 54-krotny, będzie obserwowany w przypadku energetyki wiatrowej, 35-krotny dla ciepła słonecznego, zaś 15-krotny dla biopaliw transportowych. W wypełnieniu zobowiązań, które nałożyła na nasz kraj *Dyrektywa 2009/28/WE* decydującą rolę mają odegrać technologie bazujące na energetyce wiatrowej, produkcji biogazu, biomasy stałej i biopaliwach transportowych. Według prognoz obszary te powinny stanowić w 2020 r. 94% zużycia ze wszystkich odnawialnych źródeł [Graczyk 2010 a].

Według danych GUS [2011] od 2003 roku w UE następował stały wzrost ilości energii pozyskiwanej z OZE. W przypadku Polski wyraźną tendencję zwiększania udziału OZE obserwuje się od 2004 roku (Ryc. 1).

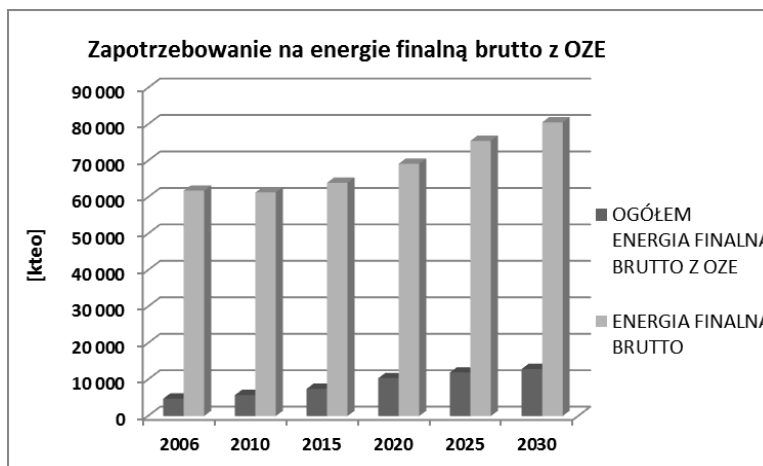


Ryc. 1. Udział energii ze źródeł odnawialnych w energii pierwotnej ogółem w latach 2001 – 2009.

W roku 2009 w Polsce [GUS, 2011] energia pozyskiwana ze źródeł odnawialnych pochodziła przede wszystkim z biomasy stałej (86,1%). Zdecydowanie mniejsze ilości zostały wyprodukowane z biopaliw (7,1%), energii wody (3,4%), biogazu (1,6%), energii wiatru (1,5%), czy energii geotermalnej (0,2%).

Głównymi celami polityki energetycznej naszego kraju w zakresie rozwoju OZE, oprócz wzrostu udziału odnawialnych źródeł energii w finalnym zużyciu energii do poziomu co najmniej 15 % w roku 2020 oraz dalszego wzrostu tego wskaźnika w następnych latach, są również: I) osiągnięcie w 2020 roku 10 % udziału biopaliw w rynku paliw transportowych oraz zwiększenie wykorzystania biopaliw drugiej generacji; II) ochrona lasów przed nadmiernym eksploataowaniem w celu pozyskiwania biomasy oraz zrównoważone wykorzystanie obszarów rolniczych na cele OZE, w tym biopaliw, tak, aby nie doprowadzić do konkurencji pomiędzy energetyką odnawialną i rolnictwem oraz zachować różnorodność biologiczną; III) wykorzystanie do produkcji energii elektrycznej

istniejących urządzeń piętrzących stanowiących własność Skarbu Państwa, IV) zwiększenie stopnia dywersyfikacji źródeł dostaw oraz stworzenie optymalnych warunków do rozwoju energetyki rozproszonej opartej na lokalnie dostępnych surowcach [Ministerstwo Gospodarki 2010 a].



Ryc. 2. Prognoza zapotrzebowania na energię w Polsce w latach 2006 – 2030 według Polityki Energetycznej Polski do 2030 roku [Ministerstwo Gospodarki 2009].

Rozwój i promowanie odnawialnych źródeł energii również w Polsce jest zagadnieniem ważnym, co znajduje swoje odzwierciedlenie w postaci zapisów w najważniejszych dokumentach szczeblu krajowym i regionalnym. Zgodnie z „Kierunkami rozwoju biogazowni rolniczych w Polsce w latach 2010-2020”, które zostało przyjęte przez Radę Ministrów 13.07.2010 r., w każdej polskiej gminie do roku 2020 ma powstać średnio jedna biogazownia wykorzystująca biomasę pochodzenia rolniczego. Niniejszy dokument powstał w celu optymalizacji systemu prawno – administracyjnego w zakresie tworzenia w naszym kraju instalacji takich, jak biogazownie rolnicze oraz wskazania potencjalnych możliwości współfinansowania tego typu inwestycji ze środków dostępnych w ramach różnych programów operacyjnych. Według prognoz zawartych w tym dokumencie, biogazownie rolnicze będą powstać w gminach wiejskich, dysponujących dużymi arealami, z których będzie możliwe pozyskiwanie odpowiedniej ilości biomasy [Ministerstwo Gospodarki 2010 b].

2. Produkcja biogazu

a. Biogaz i fermentacja metanowa

Biogaz to mieszanina gazów, przede wszystkim metanu (52 – 85%) oraz dwutlenku węgla (14-18%), siarkowodoru (0,08-5,5%), azotu (0,6 – 7,5%), która powstaje w wyniku beztlenowej fermentacji biomasy [Głaszczka 2010]. Średnia jego wartość opałowa wynosi 20 – 24 MJ × m³. Jest ona zbliżona do wartości opałowej gazu średniokalorycznego, niemniej jednak różni się od wartości charakterystycznej dla gazu ziemnego [Jędrzszak 2007].

Fermentacja metanowa, będąca rozkładem polimerycznej rozpuszczonej i cząsteczkowej materii organicznej jest opisywana jako seria wielostopniowych procesów i

równoległych reakcji, która przebiega przy udziale wyspecjalizowanych szczepów mikrobiologicznych, wymagających do prawidłowego rozwoju odpowiednich dla siebie specyficznych warunków środowiska, takich jak: pH, temperatura, siła jonowa, stężenia składników pokarmowych i toksycznych [Jędrzak 2007]. W czteroetapowym procesie fermentacji metanowej wyróżnia się zasadniczo: hydrolizę, kwasogenezę, octanogenezę, metanogenezę [Kim i in. 2002]. Podczas pierwszego etapu następuje przekształcanie spolimeryzowanych, w większości nierozpuszczalnych związków organicznych, takich jak węglowodany, białka, tłuszcze przez enzymy odpowiednich szczepów bakterii hydrolizujących. Powstałe proste związki organiczne są następnie fermentowane lub też beztlenowo utleniane do lotnych kwasów tłuszczowych, alkoholi, dwutlenku węgla i wodoru. Podczas tej fazy tworzą się także mineralne formy azotu (amoniaku) i fosforu. Najważniejszym i jednocześnie ostatnim etapem procesu jest redukcja dwutlenku węgla przez wodór i rozkład octanu. W wyniku tego procesu generowany jest finalny produkt degradacji materii organicznej czyli metan [Jędrzak 2007].

Generalnie każdy rodzaj biomasy może być użyty jako substrat do produkcji biogazu pod warunkiem, że zawiera węglowodany, białka, tłuszcze, celulozę i hemicelulozę jako główny komponent. Dawniej fermentacja metanowa związana była głównie z unieszkodliwianiem odpadów takich jak obornik zwierzęcy czy też osady pościekowe z oczyszczalni ścieków. Obecnie wiele biogazowni rolniczych poddaje fermentacji odchody świń, krów, drobiu z dodatkowym kosubstratem w celu zwiększenia zawartości materii organicznej i osiągnięcia wyższej biogazodochodowości. Typowymi kosubstratami są pozostałości ze zniw jak na przykład liście buraków cukrowych, odpady organiczne z rolnictwa, resztki żywności, zbierane bioodpady komunalne z gospodarstw domowych i upraw energetycznych. Biogazodochodowość poszczególnych substratów różni się znacznie i zależy od źródła ich pochodzenia, zawartości substancji organicznej i składu [Weiland 2010; Jędrzak 2007]. Mimo, iż największe objętości biogazu można potencjalnie otrzymać w wyniku fermentacji tłuszczów, to ze względu na ich długi czas rozkładu nie są one najbardziej pożądanym składnikiem wsadów fermentacyjnych, w przeciwieństwie do polisacharydów [Pająk 2010]. Gnojowica, obornik czy też pomiot kurzy – to surowce, które ze względu na skład chemiczny, bardzo dobrze nadają się do fermentacji i są odpowiednim surowcem dla biogazowni [Głaszczka 2010]. Zdecydowanie mniej pożądanym substratem są odpady zasobne w ligniny, co wynika z tego, iż hydroliza polimerów trudno rozpuszczalnych takich jak celuloza, ligniny stanowi etap limitujący szybkość fermentacji [Eastman 1981]. Średnio około 50% substancji organicznych poddawanych fermentacji zostaje rozłożonych [Weiland 2010; Jędrzak, 2007].

b. Biogazownie rolnicze

W prawie krajowym zauważa się brak definicji instalacji biogazowni rolniczej, co przekłada się bardzo często na szereg trudności formalno – prawnych zwłaszcza w trakcie realizacji inwestycji. Dodatkowo Polska Klasyfikacja Działalności (PKD) nie uwzględnia działalności produkcji biogazu. Zgodnie jednak z obowiązującymi w naszym kraju przepisami *Ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne* od dnia 1 stycznia 2011 r. *działalność gospodarcza zakresie wytwarzania biogazu rolniczego, lub wytwarzania energii elektrycznej z biogazu rolniczego stanowi działalność regulowaną, w rozumieniu przepisów ustawy o swobodzie działalności gospodarczej(...) i wymaga wpisu do rejestru przedsiębiorstw energetycznych zajmujących się wytwarzaniem biogazu rolniczego*. Decyzja o wpisie do rejestru jest wydawana przez Prezesa Agencji Rynku Rolnego [<http://isap.sejm.gov.pl>].

Biogazownia rolnicza jest więc zasadniczo instalacją służącą do wytwarzania i magazynowania biogazu, zasilaną biomasą pochodzenia rolniczego. Uzyskiwany na drodze fermentacji metanowej biogaz to biopaliwo, które może być wykorzystywane do produkcji energii elektrycznej, energii cieplnej lub przekazywane bezpośrednio do sieci gazowych [Myczek 2011; <http://portalbiogazowy.pl/>].

Według Agencji Rynku Rolnego [<http://www.arr.gov.pl>] na terenie Polski (stan na dzień: 29.05.2012 r.) funkcjonują 22 biogazownie rolnicze, zaś w zaawansowanej fazie budowy znajduje się 14 obiektów tego typu.

c. Zalety i wady technologii biogazowych

OZE stanowią doskonałą alternatywę dla tradycyjnych pierwotnych i nieodnawialnych źródeł energii, gdyż ich zasoby uzupełniają się w naturalnych procesach, co praktycznie pozwala traktować je jako niewyczerpalne. W porównaniu do tradycyjnych źródeł są też bardziej przyjazne środowisku naturalnemu, w znacznym stopniu umożliwiając zmniejszenie negatywnego oddziaływania energetyki na środowisko naturalne, w szczególności poprzez ograniczenie emisji szkodliwych substancji. Pozwalają również na oszczędność względem surowców kopalnych i na wykorzystanie lokalnych zasobów energetycznych. Ponadto oddziaływanie na środowisko w fazie budowy, eksploatacji i likwidacji instalacji bazujących na OZE jest dużo mniejsze niż technologii konwencjonalnych. Niemniej jednak funkcjonowanie większości instalacji OZE jest związane z powstawaniem oddziaływań na środowisko o różnym charakterze i nasileniu. Wśród nich należy wskazać emisję zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego, zanieczyszczenia wód, zaburzenia stosunków wodnych, wytwarzanie odpadów, hałas, przekształcenie krajobrazu, oddziaływanie na środowisko w przypadku awarii, pobór wód, promieniowanie elektromagnetyczne, a także oddziaływanie na florę i faunę [Graczyk 2010 b].

Branża biogazowa przeżywa w chwili obecnej prężny rozwój zarówno w Europie, jak i pozostałych częściach świata. Zdecydowanym liderem są Niemcy, gdzie pod koniec 2008 roku funkcjonowało około 4000 biogazowni rolniczych [Weiland 2009]. Szacuje się, że w ciągu kilku dekad bioenergetyka będzie główną osią rozwoju OZE, stanowiącą jednocześnie doskonałą alternatywę dla paliw kopalnych. Sukces produkcji biogazu wiąże się przede wszystkim z dostępnością substratów, stosunkowo niskimi kosztami inwestycyjnymi pozyskania 1kW energii odnawialnej wynoszącymi około 14 000. PLN, szerokimi możliwościami wykorzystania biogazu do produkcji ciepła, pary, elektryczności, wodoru oraz jako paliwo do pojazdów. Różnorodność substratów wykorzystywanych w biogazowniach (rośliny z upraw energetycznych, trawy, liście, odpady zwierzęce, odpady z warzyw i owoców, algi) – sprawia, iż sam proces fermentacji metanowej może być wykorzystany w prawie każdym miejscu na świecie [Walczak 2010; Weiland 2009]. Stąd do najważniejszych zalet produkcji biogazu należy zaliczyć wykorzystanie prawie wszystkich typów biomasy [Busch 2009].

Tabela 1. Zalety i wady produkcji energii w biogazowniach rolniczych [opracowanie własne na podstawie: Karpiński 2012; Lewandowski 2001; <http://portalbiogazowy.pl/>].

ZALETY	<ul style="list-style-type: none"> ▪ produkcja biogazu w sposób przyjazny środowisku ze źródeł odnawialnych, ▪ redukcja emisji metanu, ▪ uporządkowanie gospodarki uciążliwymi odpadami w gospodarstwach rolnych, ▪ dostępność taniego „paliwa”, zwłaszcza w przypadku odpadów, ▪ utylizacja odpadów organicznych, a w konsekwencji redukcja powierzchni składowisk, ograniczenie stosowania innych metod unieszkodliwiania, ▪ produkcja elektryczności i ciepła w kogeneracji, ▪ tworzenie dodatkowych miejsc pracy, ▪ uprawy energetyczne na nieużytkach ▪ aktywizacja lokalnego rynku rolnego, możliwość dodatkowego dochodu dla przedsiębiorstw rolnych, podniesienie opłacalności produkcji rolnej, ▪ zwiększenie areалу upraw roślin energetycznych, ▪ możliwość wykorzystania wielu surowców jako substratu do produkcji biogazu, ▪ produkcja biogazu w sposób przyjazny środowisku, bez konieczności stosowania substancji chemicznych, ▪ minimalizacja emisji odorów z komór fermentacyjnych ▪ dywersyfikacja źródeł energii (substytut dla konwencjonalnych paliw), ▪ zdecentralizowana produkcja energii, nie wymagająca budowy linii transmisyjnych i nie występują straty spowodowane jej przesyłaniem, ▪ oszczędność w gospodarowaniu wodą, ▪ umożliwienie biedniejszym krajom i regionom podniesienie poziomu cywilizacyjnego poprzez dostarczenie mieszkańcom wody, światła i elektryczności, ▪ produkcja nawozu naturalnego z pofermentatu, ▪ poprawa stanu higieniczno – sanitarnego poprzez zaprzestanie wylewania fekali bezpośrednio na pola.
WADY	<ul style="list-style-type: none"> ▪ wysoki koszt inwestycyjny, niska opłacalność w polskich warunkach, ▪ konieczność zapewnienia ciągłości dostaw substratów, ▪ konieczność stałego nadzoru i kontroli nad instalacją niepewny, w długoterminowej perspektywie, system wsparcia w postaci świadectw pochodzenia, ▪ skomplikowane procedury realizacji inwestycji i bariery prawne, ▪ relatywnie niewielka moc wytwórcza (1-2 MWe, 2-4 MWt) ▪ wprowadzanie CO₂ do środowiska, ▪ możliwość wystąpienia uciążliwości zapachowych związanych przyjmowaniem i magazynowaniem substratów, ▪ wpływ na monokulturyzację upraw i ceny żywności, ▪ zły stan infrastruktury energetycznej, uniemożliwiający przyłączenie instalacji do sieci (sieć gazowa na obszarach wiejskich jest bardzo słabo rozwinięta) ▪ ryzyko wystąpienia zmian cen energii elektrycznej.

3. Surowce dla biogazowni rolniczych

a. Surowce do produkcji biogazu rolniczego według projektu *Ustawy o odnawialnych źródłach energii*

W projekcie *Ustawy o odnawialnych źródłach energii* z dnia 20 grudnia 2011 roku [<http://legislacja.rcl.gov.pl/lista/2/projekt/19349>] biogaz rolniczy został zdefiniowany jako *paliwo gazowe, otrzymywane w procesie fermentacji metanowej surowców rolniczych,*

produktów ubocznych rolnictwa, płynnych lub stałych odchodów zwierzęcych, produktów ubocznych lub pozostałości z przetwórstwa produktów pochodzenia rolniczego lub biomasy leśnej, z wyłączeniem gazu pozyskiwanego z surowców pochodzących z oczyszczalni ścieków oraz składowisk odpadów". W świetle powyższego zawężeniu uległa lista potencjalnych surowców dla biogazowni rolniczych, eliminując tym samym możliwość przygotowywania wsadów fermentacyjnych w biogazowniach rolniczych na bazie odpadów komunalnych.

W Polsce najpowszechniej stosowanymi substratami w biogazowniach rolniczych są: gnojowica (56,67%), kiszonka z kukurydzy (23,20%), wywar pogorzelniany (6,49%), obornik (2,36%) oraz pozostałości z warzyw i owoców (2,34%) [<http://www.arr.gov.pl>]. Wynika to w głównej mierze z ich dużej dostępności, łatwości transportu, stosunkowo niskich kosztów ich pozyskania oraz posiadania przez daną instalację odpowiedniej technologii pozwalającej na produkcję biogazu na bazie danego typu surowca.

Według danych Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi potencjał energetyczny krajowego rolnictwa jest znaczny i wynosi teoretycznie 5 mld m³ biogazu rocznie. Rzeczywisty potencjał surowcowy bazujący na produktach ubocznych rolnictwa i pozostałościach z przemysłu rolno – spożywczego, służący do produkcji biogazu jest według szacunkowych danych znacznie niższy, wynosi około 1,7 mld m³ [Ministerstwo Gospodarki 2010 b].

4. Biogazownie rolnicze w województwie dolnośląskim

Województwo dolnośląskie, położone jest w południowo – zachodniej części Polski. Jego powierzchnia zajmuje 6,4% powierzchni kraju, zamieszkuje je około 2,87784 mln ludzi (stan na 31.12.2010 r.) [<http://www.stat.gov.pl/wroc>]. Dolny Śląsk jest najszybciej rozwijającym się regionem w Polsce. Powierzchnia użytków rolnych [Urząd Statystyczny we Wrocławiu 2011] wynosi 967,5 tys. ha. Atut województwa dolnośląskiego, w szczególności terenów nizinnych, stanowią dobrej jakości gleby (czarnoziemy, gleby brunatne), co przy korzystnych warunkach klimatycznych sprzyja rozwojowi rolnictwa oraz uzyskiwaniu wysokich plonów.

Województwo dolnośląskie charakteryzuje się dogodnymi warunkami do rozwoju branży biogazowniczej: posiada duże możliwości pozyskiwania substratów pochodzenia rolniczego (głównie biomasy roślinnej) oraz regiony o dobrze rozwiniętej infrastrukturze gazowej i ciepłowniczej, co umożliwi sprzedaż uzyskanej energii do istniejących już sieci.

Według danych Urzędu Statystycznego we Wrocławiu [2012] w roku 2011 średnie plony uzyskiwane z 1 ha dla zbóż podstawowych z mieszkankami były wyższe od średniej krajowej, podobnie dla rzepaku i rzepiku oraz buraków cukrowych (tab. 2). Całkowity potencjał produkcji energii z biomasy roślinnej dla województwa dolnośląskiego jest szacowany na 24,45 tys. GWh×rok⁻¹, zaś możliwy do osiągnięcia 11,6 tys. GWh×rok⁻¹ (tab. 4). Mimo, iż na terenie województwa dolnośląskiego pogłowie zwierząt gospodarskich (bydło, trzoda chlewna, owce, drób kurzy) jest niższe niż średnia krajowa (tab. 3), nie mniej jednak posiada ono znaczny potencjał produkcji biogazu z odpadów zwierzęcych. Według Szpadta [2012] wynosi on łącznie około 859 (GWh ×rok⁻¹). Rzeczywisty potencjał jest znacznie niższy - około 456 (GWh×rok⁻¹) w tym z produkcji drobiu - 333 GWh×rok⁻¹, hodowli bydła - 56 GWh×rok⁻¹ oraz trzody - 67 GWh×rok⁻¹. Największym potencjałem charakteryzują się gminy Syców oraz Stare Bogaczowice (powyżej 200 000 GJ), a także Wisznia Mała, Prusice, Wądroże Wielkie, Gromadka i Milicz (powyżej 100 000 GJ) [Szpadt 2012].

Tabela 2. Wybrane dane dotyczące rolnictwa [2012].

Płony z 1 ha [dt]	POLSKA			DOLNOŚLĄSKIE		
	2005	2010	2011	2005	2010	2011
zboża podstawowe z mieszkankami zbożowymi	31,5	34,9	32,9	41,5	44,9	42,9
rzepak i rzepik	26,3	23,6	22,4	29,1	20,7	26,0
ziemniaki	176,0	211,0	230,0	216,0	207,0	259,0
buraki cukrowe	416,0	483,0	556,0	509,0	539,0	598,0
Pogłowie zwierząt gospodarskich [szt.× 100 ha⁻¹ użytkowników rolnych]	2005	2010	2011	2005	2010	2011
bydło	34,5	37,2	37,3	12,6	11,4	10,3
trzoda chlewna	113,9	98,5	87,5	45,2	31,2	27,2
owce	2,0	1,7	1,6	1,3	1,4	1,1
drob kurzy (w wieku powyżej 2 tyg.)	845,1	1000,0	825,9	711,5	650,5	586,1

Tabela 3. Potencjał produkcji energii z biomasy roślinnej na obszarze Dolnego Śląska (Polska) [Szpadt 2012].

	Dolny Śląsk	Dolny Śląsk
	potencjalne [tys. GWh×rok ⁻¹]	osiągalne [tys. GWh×rok ⁻¹]
słoma	9,17	2,78
siano	0,11	0
drewno	4,39	1,47
rzepak	3,81	1,86
zboże (zielonka)	1,03	0,11
buraki cukrowe	0,64	0
ziemniaki	0,58	0,22
nieużytki	4,72	4,72
CAŁKOWITA BIOMASA	24,45	11,16

W chwili obecnej na terenie województwa dolnośląskiego działa jedna biogazownia rolnicza zlokalizowana w Świdnicy o mocy elektrycznej 0,9 MW_e oraz cieplnej 1,1 MW_t. Surowcem w niej stosowanym jest kiszonka z kukurydzy [<http://www.arr.gov.pl>]. W zaawansowanej fazie budowy znajdują się natomiast 2 instalacje [<http://portalbiogazowy.pl/>].

Produkcja i energetyczne wykorzystanie biogazu wytwarzanego w procesie fermentacji metanowej substancji organicznych stanowi jedną z najkorzystniejszych metod pozyskiwania energii odnawialnej oraz umożliwia zyskową ich utylizację. Stąd promowanie i rozwijanie branży biogazowniczej powinno stanowić jedno z priorytetowych działań w zakresie produkcji energii w przypadku województwa dolnośląskiego. Zasadniczo na obszarze województwa przewiduje się powstanie do 2020 roku 3 biogazowni rolniczych [IMAS 2010]. Derski [2010] wskazuje na terenie województwa 3 obszary predysponowane do lokowania biogazowni rolniczych. Są to: I) obszary na południe od Wrocławia, w szczególności w gminach Udanin, Kostomłoty, Kąty Wrocławskie, Kobierzyce, Żórawina, Święta Katarzyna, Borów oraz Domaniów; II) tereny wokół Legnicy: w gminach wiejskich Chojnów, Złotoryja, Chocianów, Lubin oraz

Kunice, Krotoszyce, Legnickie Pole; III) obszary na północy województwa: w gminach Góra, Wąsosz, Żmigród i Milicz.

Najważniejszym obowiązującym dokumentem strategiczno – planistycznym, wskazującym kluczowe cele i priorytety polityki rozwoju województwa dolnośląskiego jest *Strategia Rozwoju Województwa Dolnośląskiego do 2020 roku*, która w Priorytecie 5. odnosi się co prawda do konieczności zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego regionu poprzez „wykorzystanie źródeł energii odnawialnej z preferencją dla elektrowni wodnych” jednak bez bezpośredniego nawiązania do branży biogazowej. Przedmiotem Działania 3. jest bowiem „dywersyfikacja źródeł pozyskiwania energii ze szczególnym uwzględnieniem energii odnawialnej, głównie elektrowni wodnych, które ze względu na specyfikę stanowią znacznie niewykorzystane zasoby” [Urząd Marszałkowski Województwa Dolnośląskiego 2005].

Barierą dla rozwoju biogazowni rolniczych oprócz braku planów w zakresie promowania branży biogazowniczej w dokumentach strategicznych, jest także niedostateczny stan wiedzy na temat samych technologii biogazowych oraz negatywne nastawienie społeczności. Kluczowym, zatem powinno być podejmowanie działań ukierunkowanych na podnoszenie świadomości ekologicznej społeczeństwa, kształcenie specjalistów ds. OZE oraz optymalizacja procesu produkcji biogazu poprzez prowadzenie badań i transfer wiedzy.

5. Podziękowania

Pragnę serdecznie podziękować dr Maciejowi Górcę za cenne uwagi merytoryczne oraz techniczne.

6. Literatura

Busch G., Großmann J., Sieber M., Burkhardt M. 2009. A new sound technology for Biogas from solid waste and biomass. *Water Air Soil Pollut: Focus* 9: 89 – 97.

Eastman J. A., Ferguson J. F. 1981. *Solubility of particulate organic carbon during the acid phase of anaerobic digestion*. *J. Wat. Poll. Control. Fed.* 53: 352 – 366.

Derski B. 2010. *Biogazownie rolnicze na Dolnym Śląsku*. – praca magisterska. Wrocław. 74 – 79.

Głaszczka A., Wardal W. J., Romaniuk W., Domasiewicz T. 2010. *Biogazownie rolnicze*. MULTICO Oficyna Wydawnicza. Warszawa. 6 – 36.

Graczyk A. 2010 b. *Ekologiczne aspekty rozwoju energetyki odnawialnej*. Wrocław. [prezentacja http://energia.pwr.wroc.pl/panel/prezentacje/4/p_Alicja_Graczyk.pdf].

Graczyk A. 2010 a. *Ekonomiczne aspekty rozwoju odnawialnych źródeł w Polsce*. Warszawa. [prezentacja http://www.google.pl/url?sa=t&rcjt=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CFQAQFjAA&url=http%3A%2F%2Fklub.nfosigw.gov.pl%2Fdownload%2Fgfx%2Fklub%2Fpl%2Fnfoaktualnosci%2F58%2F20%2F4%2Fprezentacja_ekonom_aspekty_oze.pdf&ei=fvLdT-DoLZDvsgaUqr37DQ&usq=AFQjCNE1FkeW1HSz17yJ8JoAVn6Nlc-1QA&sig2=535x5XAz9EUqWXL2hilAsw]

Główny Urząd Statystyczny 2011. *Energia ze źródeł odnawialnych w 2010 roku*, Warszawa. 20 – 29.

Jędrzak A. 2007. *Biologiczne przetwarzanie odpadów*. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa. 80 – 113.

Karpiński P. 2012. *Wykorzystanie energii z odnawialnych źródeł na Dolnym Śląsku, odzysk energii z odpadów w projekcie ustawy o odnawialnych źródłach energii*. Wrocław. [prezentacja: <http://www.umwd.dolnyslask.pl/gospodarka/aktualnosci/artukul/remowe-od-opadaw-do-energii/>].

Lewandowski W. M. 2011. *Proekologiczne źródła energii odnawialnej*. Wydawnictwo Naukowo – Techniczne. Warszawa. 30 – 371.

Ministerstwo Gospodarki 2009. Prognoza zapotrzebowania na paliwa i energię do 2030 roku. Warszawa, 12.

Ministerstwo Gospodarki 2010 a. *Polityka energetyczna Polski do 2030 roku*. Warszawa. 4 – 30.

Ministerstwo Gospodarki 2010 b. *Kierunki rozwoju biogazowni rolniczych w Polsce w latach 2010-2020*. Warszawa. 3 – 23.

Pająk T. 2010. *Substraty do produkcji biogazu rolniczego (w) Biogazownie rolnicze*. Państwowy Instytut Badawczy. Kraków. 120 – 135.

Szpadt R. 2012. *Dolny Śląsk – Odzysk energii z odpadów, przegląd na tle innych krajów regionu Morza Bałtyckiego (Szwecji, Finlandii, Estonii i Litwy)*. Wrocław. [prezentacja: <http://www.umwd.dolnyslask.pl/gospodarka/aktualnosci/artukul/remowe-od-opadaw-do-energii/>]

Syigma Business Consulting, IMAS International 2010. *Badania i analizy potencjału Dolnego Śląska dla wykorzystania odnawialnych źródeł energetycznych oraz badania i analizy wzajemnego oddziaływania sektora OZE i rynku pracy pod wpływem zmiany gospodarczej*. 206 – 221.

Urząd Marszałkowski Województwa Dolnośląskiego 2005. *Strategia Rozwoju Województwa Dolnośląskiego do 2020 roku*. Wrocław. 47 – 54.

Urząd Statystyczny we Wrocławiu 2011. *Rocznik statystyczny województwa dolnośląskiego*. Wrocław. 283

Urząd Statystyczny we Wrocławiu 2012. *Raport o sytuacji społeczno-gospodarczej województwa dolnośląskiego w 2011 r.* Wrocław. 57.

Walczak J. 2010. *Rodzaje korzyści z produkcji biogazu rolniczego (w) Biogazownie rolnicze*. Państwowy Instytut Badawczy. Kraków. 7 – 28.

Weiland P., 2010. Biogas production: current state and perspectives, Appl Microbiol Biotechnol. 85: 849 – 860.

Źródła internetowe:

<http://www.arr.gov.pl/>

<http://legislacja.rcl.gov.pl/lista/2/projekt/19349>

<http://portalbiogazowy.pl>

<http://www.stat.gov.pl/wroc>

<http://isap.sejm.gov.pl>

Nazwa instytucji: Zakład Geologii Stosowanej i Geochemii, Uniwersytet Wrocławski

Opiekun Naukowy: prof. dr hab. Mariusz O. Jędrysek

Adres do korespondencji: Zakład Geologii Stosowanej i Geochemii, ul. Cybulskiego 30, 50 – 205 Wrocław, adres e-mail: beata-biega@wp.pl.