

DR ALINA KOWALCZYK-JUŚKO
PROF. DR HAB. BOGDAN KOŚCIK

PORÓWNANIE UWARUNKOWAŃ EKONOMICZNO-PRAWNYCH PRODUKCJI BIOGAZU ROLNICZEGO W POLSCE I NIEMCZACH

1. PODSTAWY PROCESU FERMENTACJI METANOWEJ

Biogaz to gaz pozyskiwany z biomasy, w szczególności z instalacji przeróbki odpadów zwierzęcych lub roślinnych, oczyszczalni ścieków oraz składowisk odpadów¹. W Polsce prowadzony jest jego odzysk z wysypisk odpadów i oczyszczalni ścieków, natomiast w Niemczech biogaz produkowany jest na skalę przemysłową w biogazowniach rolniczych, stanowiąc poważne odnawialne źródło energii (OZE), a równocześnie przynosząc znaczne dochody gospodarstwom rolnym. W naszym kraju w chwili obecnej funkcjonuje jedna biogazownia rolnicza, utworzona na bazie ферmy trzody chlewnej firmy Poldanor, będącej własnością inwestorów duńskich, tak więc bioga-

DR ALINA KOWALCZYK-JUŚKO – Akademia Rolnicza w Lublinie, Wydział Nauk Rolniczych w Zamościu, adres do korespondencji: ul. Szczebrzeska 102, 22-400 Zamość, e-mail: ala_jusko@inr.edu.pl

PROF. DR HAB. BOGDAN KOŚCIK – Katedra Produkcji Roślinnej i Agrobiznesu, Wydział Nauk Rolniczych w Zamościu, Akademia Rolnicza w Lublinie, adres do korespondencji: ul. Szczebrzeska 102, Zamość 22-400.

¹ Zgodnie z definicją zawartą w rozporządzeniu 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 (Dz.U. Nr 261, poz. 2187).

zownia *de facto* nie jest biogazownią polską. W jednostce tej wykorzystywana jest gnojowica oraz odpady poubojowe. Z kolei system produkcji biogazu NaWaRo (Nachwachsende Rohstoffe), wdrażany w Niemczech, wykorzystuje głównie kiszonki (z kukurydzy, zbóż, traw, buraków, słonecznika itp.), zaś inne substraty, jak np. gnojowica, ziarno zbóż czy odpady, wykorzystywane są w zależności od konkretnych uwarunkowań gospodarstwa. Biogazownia rolnicza składa się z komory fermentacyjnej, pofermentacyjnej oraz modułu kogeneracyjnego. Pozostałości po produkcji biogazu, w postaci półpłynnej zawiesiny, wykorzystywane są jako naturalny nawóz, wzbogacający glebę w substancje pokarmowe, co pozwala zmniejszyć zużycie nawozów sztucznych w gospodarstwie.

Substraty, zgromadzone uprzednio w zbiornikach wstępnych (np. gnojowica, kiszonki), stają się po rozdrobnieniu i homogenizacji wsadem energetycznym dla instalacji biogazowej, a nośnikiem energetycznym jest biometan, wytwarzany w procesie fermentacji metanowej mezofilnej (w temp. 37°C), przeprowadzanej w komorze fermentacyjnej, w odpowiednich warunkach biologicznych, wynikających z analizy fizyko-chemicznej oraz wstępnej symulacji procesu w warunkach laboratoryjnych. Konfiguracja instalacji zapewnia optymalizację procesu, nawet przy zmianach proporcji udziałowych kosubstratów lub zmianach rodzaju kosubstratów. Utrzymanie właściwego stężenia wsadu w przestrzeni fermentora zapewniają mieszadła mechaniczne, uniemożliwiające tworzenie stref przeciążenia ładunkiem organicznym.

Biogaz składa się w 60-80% z metanu, dwutlenku węgla (20-30%) oraz azotu, siarkowodoru i wodoru, stanowiących łącznie 1-5%. Po usunięciu siarkowodoru, biometan jest kierowany do modułu kogeneracyjnego, czyli silnika gazowego, w którym energia chemiczna biogazu ulega konwersji na energię elektryczną oraz ciepłą. Część tej energii jest przeznaczana na pokrycie potrzeb własnych, pozostała jest sprzedawana dla odbiorców zewnętrznych. Osad pofermentacyjny jest transportowany do komory pofermentacyjnej lub laguny, w której zachodzi proces wygaszania fermentacji i odgazowania osadu, który następnie wykorzystywany jest jako nawóz rolniczy. Elektrociepłownia biogazowa wyposażona jest w urządzenia i podzespoły zapewniające bezpieczną eksploatację oraz zdalny monitoring (automatyka sterująca i kontrolująca).

O prawidłowym przebiegu fermentacji, poza właściwym substratem, decydują odpowiednie populacje mikroorganizmów oraz parametry środowiskowe, wpływające na ich aktywność i szybkość przemian, tj.: pH, wymiar

cząsteczek, temperatura, siła jonowa (zasolenie) oraz obecność składników pokarmowych i związków toksycznych².

2. NIEMIECKIE PRZEPISY PRAWNE

Najbardziej intensywny rozwój technologii produkcji energii z wykorzystaniem procesu beztlenowej fermentacji obserwowany jest w Niemczech. Umożliwiają to odpowiednio skonstruowane przepisy i korzystne dla producentów stawki wynagrodzeń za energię. W kwietniu 2000 r. w Niemczech weszła w życie ustawa o energii odnawialnej (Erneuerbare-Energien-Gesetzes – EEG). Celem tej ustawy jest podwojenie wykorzystania energii odnawialnej do roku 2010. Ustawa ta reguluje zarówno obszary zastosowań, prawa i obowiązki użytkownika instalacji i sieci, jak i odbiór oraz stawki wynagrodzeń za energię elektryczną, uzyskiwaną z poszczególnych odnawialnych źródeł i włączaną do publicznej sieci elektrycznej. Od momentu wprowadzenia EEG w 2000 r. udział energii produkowanej w OZE wzrósł do 11% całkowitego zapotrzebowania na energię elektryczną, tzn. wzrósł dwukrotnie. Celem rozwiązań prawnych jest jego dalsze zwiększanie do 12,5% w 2010 r. i do 20% w 2020 r. Sukces ustawy EEG polega na tym, że przede wszystkim gwarantuje producentom energii wytwarzanej z wody, wiatru, słońca i biomasy jej stały odbiór i to po cenie wyższej niż za energię konwencjonalną. Różnicę w cenach obu energii koncerty energetyczne przeniosły na konsumentów. Ustawa EEG, z punktu widzenia użytkowników „ekologicznego” prądu jawi się również jako wielki sukces, który ma być obecnie przeniesiony na produkcję ciepła ze źródeł odnawialnych. W związku z powyższym omawia się kilka modeli wsparcia. Jeden z nich wykorzystuje różne instrumenty finansowe, tj.: dotacje do inwestycji w formie określonej kwoty bądź dopłat do odsetek lub odpisów od podatków. Duże szanse wdrożenia ma również tzw. „model użytkowy” lub „model bonusowy”. W przypadku modelu użytkowego zobowiązuje się operatorów urządzeń grzewczych do wykorzystania określonej ilości ciepła wyprodukowanego ze źródeł odnawialnych. W przypadku modelu bonusowego producenci ciepła ze źródeł odna-

² Szczegółowe dane dotyczące technologii produkcji biogazu dostępne w literaturze: G. Buraczewski, B. Bartoszek, *Biogaz – wytwarzanie i wykorzystanie*, Warszawa: PWN 1990; G. Buraczewski, *Fermentacja metanowa*, Warszawa: PWN 1989.

wialnych będą otrzymywać określony bonus za każdą wyprodukowaną jednostkę ciepła.³

Obok siłowni wiatrowych, wodnych, geotermalnych i słonecznych, właśnie biogazownie w myśl ustawy EEG są wymieniane jako jedna z form uzyskiwania energii z biomasy. Z wejściem w życie rozporządzenia dotyczącego zagospodarowania biomasy w czerwcu 2001 r. zostało prawnie zdefiniowane pojęcie biomasy. Rozporządzenie to reguluje też, które składniki w zakresie stosowalności ustawy EEG zostają uznane jako biomasa, a które nie (tab. 1.). Określa ono również, jakie procesy technologiczne w myśl EEG zaliczają się do uzyskiwania energii z biomasy, jak też traktuje o przestrzeganiu określonych wymagań ochrony środowiska.

Tab. 1. Klasyfikacja biomasy według ustawy EEG

Uznawana biomasa	Nieuznawana biomasa
<ul style="list-style-type: none"> • Rośliny i części składowe roślin • Nośniki energii uzyskane z roślin lub części składowych roślin • Odpady oraz produkty uboczne roślinnego oraz zwierzęcego pochodzenia z sektora gospodarki rolnej, leśnej, i rybołówstwa • Bioodpady • Gaz uzyskany z biomasy w procesie zgazowania lub pirolizy • Alkohole uzyskane z biomasy • Stare drewno • Ester metylowy z oleju roślinnego • Rumowisko z oczyszczania wód, ochrony i oczyszczania nabrzeży • Biogaz uzyskany w procesie beztlenowej fermentacji 	<ul style="list-style-type: none"> • Paliwa kopalne • Torf • Zmieszane odpady komunalne • Stare drewno z: <ul style="list-style-type: none"> - zawartością PCB /PCT > 0,005 procentów wagowych - udziałem rtęci < 0,0001 procenta wagowego • Papier, papa, karton • Osady ściekowe • Namuły portowe oraz pozostałe szlamy wodne i frakcje sedymentujące • Tekstyli • Zwłoki zwierzęce, części ciał zwierząt i odpady, które zgodnie z ustawą o utylizacji zwłok zwierzęcych należy utylizować w zakładach utylizacji zwierząt oraz produkty powstałe z ich utylizacji • Gaz ze składowisk odpadów • Gaz z osadów ściekowych

Źródło: *Handreichung Biogasgewinnung und -nutzung*, Gülzow: Institut für Energetik und Umwelt 2005.

³ Za: *Biuletyn Unia Europejska – Europa w mediach światowych*, Ministerstwo Spraw Zagranicznych, Departament Systemu Informacji 2006, 167/1448.

Opisane w ustawie EEG minimalne stawki wynagrodzeń dla energii elektrycznej wyprodukowanej w nowo uruchomionych biogazowniach są gwarantowane przez okres 20 lat, co zapewnia bezpieczeństwo inwestycji. Dla instalacji, które zostały i będą uruchamiane po 1 stycznia 2005 r., wysokość wynagrodzenia spada corocznie o 1,5% w skali roku (tab. 2).

Dzięki regulacjom wprowadzonym w nowelizacji ustawy EEG nastąpi wyraźna poprawa warunków brzegowych dla małych i średnich instalacji (o mocy do 150 kW_{el}), w których zastosowanie znajdują wyłącznie substraty pochodzenia roślinnego oraz gnojowica. Również duże instalacje zyskały na podniesieniu stawek wynagrodzeń, gdyż wysokość wynagrodzenia zależy od udziału wydajności instalacji w odniesieniu do stosowanej wartości progowej. Zakres stosowalności ustawy EEG dotyczy również biogazu uzyskiwanego w jednym miejscu, tłoczonego do gazociągu i następnie w innym miejscu sieci wykorzystywanego na cele energetyczne. W takim wypadku niezbędne jest przeprowadzenie obliczeń dowodzących, że pozyskana ilość energii odpowiada zawartości energii przesłanego do sieci gazu.

Tab. 2. Stawki wynagrodzeń dla biogazu w Niemczech ustalone zgodnie z nowelizacją ustawy EEG (sierpień 2004 r.)

Wyszczególnienie	Stawki wynagrodzeń
Minimalne stawki wynagrodzenia cent/kWh dla instalacji o mocy:	
- do 150 kW _{el}	11,5
- do 500 kW _{el}	9,9
- do 5 MW _{el}	8,9
- do 20 MW _{el}	8,4
Produkcja energii elektrycznej z roślin i części roślinnych poddanych wyłącznie przygotowaniu lub zmianom wynikającym z ich zbioru, konserwacji lub wykorzystania w instalacjach biogazowych i/lub gnojowicy w myśl rozporządzenia EG Nr 1774/2002	6 centów za kWh dodatkowo do instalacji o mocy do 500 kW _{el} 4 centy za kWh dodatkowo dla instalacji o mocy do 5 MW _{el}
Zastosowanie nowych technologii (termochemiczne zgazowanie, ogniwo paliwowe, mikro-turbina gazowa, silnik parowy, silnik Rankina, silnik Kaliny)	2 centy za kWh dla instalacji o mocy do 5 MW _{el}
Wykorzystanie ciepła z układów skojarzonych (KWK)	2 centy za kWh dla instalacji o mocy do 20 MW _{el} , z wyłączeniem prądu w rozumieniu ustawy KWK
Spadek minimalnego wynagrodzenia dla instalacji, których rozruch nastąpi	od 1 stycznia 2005 corocznie o 1,5 procent wartości z roku poprzedniego
Minimalne stawki wynagrodzeń odpowiednie dla roku rozruchu instalacji	zobowiązanie minimalnego wynagrodzenia i dodatki przez 20 lat

Źródło: *Handreichung Biogasgewinnung...*

Ustawa EEG podaje również wskazówki dla uporządkowania kosztów związanych z przyłączeniem energii elektrycznej wyprodukowanej ze źródeł odnawialnych do sieci. W ten sposób zobowiązuje eksploatatora sieci do zagwarantowania przyłączenia instalacji biogazowej do odbioru i przesyłu przyłączonej energii elektrycznej. W przypadku konieczności rozbudowy sieci koszty doprowadzenia i podłączenia biogazowni w najbardziej korzystnym pod względem technicznym oraz ekonomicznym miejscu sieci elektrycznej pokrywa eksploatator instalacji biogazowej. Może on także zlecić wykonanie przyłącza eksploatatorowi sieci elektrycznej lub osobom trzecim.

3. AKTUALNA SYTUACJA FORMALNO-PRAWNA BUDOWY BIOGAZOWNI ROLNICZYCH W POLSCE

Od lipca 2006 r. Polska jest pełnoprawnym członkiem europejskiego systemu handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych. Uruchomiony został rejestr uprawnień do emisji CO₂, który umożliwi handel tymi uprawnieniami na Towarowej Giełdzie Energii. Na światowych giełdach cena uprawnień do emisji w lipcu br. przekroczyła 17 euro/t, zaś w sierpniu wahała się na poziomie 15,1-16,3 euro/t. Włączenie naszego kraju do systemu handlu świadectwami pochodzenia zwiększa atrakcyjność inwestowania w źródła wytwórcze i powoduje, że wspieranie energetyki opartej na źródłach odnawialnych odbywa się przy wykorzystaniu mechanizmów rynkowych, co zapewnia efektywność systemu wsparcia.

Istotny wpływ na budowę biogazowni rolniczych w Polsce powinny wywrzeć zmiany w ustawie Prawo energetyczne⁴. Projekt ustawy zmieniającej z 17 lipca 2006 r. reguluje m.in. problemy wsparcia dla energii elektrycznej produkowanej w skojarzeniu. Celem zmian jest zwiększenie efektywności energetycznej i poprawa bezpieczeństwa dostaw poprzez stworzenie ram prawnych dla wspierania i rozwoju wysokosprawnej kogeneracji. Nowelizacja ujednocila definicję kogeneracji, określa najważniejsze pojęcia związane z kogeneracją oraz ustala metodę obliczania ilości energii elektrycznej uzyskanej z wytwarzania w kogeneracji, zgodnie z wymogami Dyrektywy 2004/8/WE z 11 lutego 2004 r. w sprawie wspierania kogeneracji na podstawie zapotrzebowanie na ciepło użytkowe na wewnętrznym rynku energii. Kolejnym krokiem powinno być przygotowanie aktów wykonawczych do ustawy, m.in. dotyczących „czerwonych certyfikatów” dla energii wytwa-

⁴ Dz.U. z 2006 r. Nr 89, poz. 625.

rzanej w skojarzeniu. Zmiany, jakie niesie za sobą nowelizacja ustawy, są szczególnie istotne dla rozwoju biogazowni, gdyż rozwiązania technologiczne stosowane w tych jednostkach oparte są właśnie na kogeneracji. Biorąc pod uwagę uwarunkowania klimatyczne i gospodarcze kraju, należy się spodziewać wzrostu zainteresowania technologią produkcji energii oparte na procesie proces beztlenowej fermentacji.

Innym bodźcem do zwiększenia produkcji energii ze źródeł odnawialnych, w tym z biogazu, będzie zmiana rozporządzenia Ministra Gospodarki z 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 energii⁵. Projekt rozporządzenia zmieniającego z 2 sierpnia 2006 r. zwiększa wartości udziału ilościowego sumy energii elektrycznej, wynikającej ze świadectw pochodzenia, które przedsiębiorstwo energetyczne przedstawia do umorzenia lub z opłaty zastępczej, uiszczanej przez przedsiębiorstwo energetyczne w wykonanej całkowitej rocznej sprzedaży energii elektrycznej przez to przedsiębiorstwo odbiorcom końcowym, w latach 2007-2014 (tab. 3.).

Tab. 3. Udział ilościowy sumy energii elektrycznej wytworzonej w odnawialnych źródłach energii

Rok	Wartości obowiązujące obecnie, wyznaczone przez rozporządzenie (%)	Wartości proponowane w projekcie rozporządzenia (%)
2006	3,6	3,6
2007	4,8	5,5
2008	6,0	7,2
2009	7,5	8,8
2010	9,0	10,5
2011	9,0	10,5
2012	9,0	10,5
2013	9,0	10,5
2014	9,0	10,5

Proponowane zmiany uzasadniane są m.in. tym, że wprowadzenie mechanizmu wsparcia opartego na formule zielonych certyfikatów spowodowało wzrost zainteresowania inwestorów, co przełożyło się na wzrost mocy zainstalowanej źródeł wykorzystujących zasoby odnawialne i tym samym wzrost produkcji energii elektrycznej w tych źródłach. Dzięki temu w 2005 r. przekroczony został pułap wyznaczony przez rozporządzenie,

⁵ Dz.U. Nr 261, poz. 2187.

wynoszący 3,1% sumy energii elektrycznej, który według danych prezesa URE wyniósł 3,6%. W związku z tym istnieją obawy, że spowoduje to obniżenie motywacji inwestorów do realizacji przedsięwzięć w sektorze energetyki odnawialnej. Motywacją tą ma stać się podwyższenie progów produkcji.

Regulacje wprowadzane przez polskie władze mają na celu wzrost produkcji energii z różnych odnawialnych źródeł. Tymczasem uruchamianie biogazowni rolniczych dalej napotyka na bariery ze strony prawnej. Przykładem może być projekt rozporządzenia Ministra Środowiska z 16 stycznia 2006 r. w sprawie warunków odzysku za pomocą procesu odzysku R10 Rozprowadzanie na powierzchni ziemi w celu nawożenia lub ulepszania gleby i rodzajów odpadów dopuszczonych do takiego odzysku. Rozporządzenie to ma ustalać warunki odzysku za pomocą procesu R10, wymienionego w załączniku nr 5 do ustawy z 27 kwietnia 2001 r. o odpadach⁶. W załączniku do rozporządzenia znajdują się rodzaje odpadów, które można wykorzystać do rozprowadzania na powierzchni ziemi. Przytoczony projekt nie obejmuje odpadu 190606 – przefermentowane odpady z beztlenowego rozkładu odpadów zwierzęcych i roślinnych⁷, a więc odpadu pofermentacyjnego. Gdyby rozporządzenie weszło w życie w takiej postaci, jaką znajdujemy w projekcie, niedopuszczalne byłoby wywożenie odpadu pofermentacyjnego na pole i wykorzystywanie go do użyźniania gleby.

Należy się zastanowić, na ile rozwiązanie takie byłoby spójne z legislacją europejską, gdyż Rozporządzenie (WE) nr 1774/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady z 3 października 2002 r., ustanawiające przepisy sanitarne dotyczące produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego nieprzeznaczonych do spożycia przez ludzi⁸, dokładnie precyzuje zasady postępowania z odpadami, m.in. przetwarzania ich w wytwórniach biogazu, a także parametry, jakie musi spełniać odpad pofermentacyjny przed zastosowaniem go na polach. W tej sytuacji nieuwzględnienie pozostałości pofermentacyjnych w wykazie odpadów wykorzystywanych w celu nawożenia lub ulepszania gleby wydaje się sprzeczne z w/w rozporządzeniem WE. Należy mieć nadzieję, że w wyniku konsultacji społecznych oraz uzgodnień międzyresortowych wprowadzone zostaną odpowiednie zmiany w projekcie i rozporządzenie będzie pomocą, nie zaś barierą dla rozwoju biogazowni rolniczych w Polsce.

Zagadnienie produkcji biogazu w jednostkach wykorzystujących substraty pochodzenia rolniczego jest stosunkowo nowe, w związku z czym

⁶ Dz.U. Nr 62, poz. 628, z późn. zm.

⁷ Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. Nr 112, poz. 1206).

⁸ Zmienione Rozporządzeniem Komisji (WE) nr 808/2003 z 12 maja 2003 r.

w ustawodawstwie polskim brakuje szczegółowych rozwiązań, co utrudnia, lub wręcz uniemożliwia realizację tego typu inwestycji w kraju. Wydaje się wskazane zaczerpnięcie pomocy w przepisach prawnych krajów, gdzie temat ten został już dokładnie przeanalizowany, a legislacja nie utrudnia inwestycji.

4. OPŁACALNOŚĆ PRODUKCJI BIOGAZU W NIEMCZECH I POLSCE

System produkcji biogazu party głównie na biomase roślinnej „Na-WaRo” cieszy się w Niemczech dużym zainteresowaniem, a liczba biogazowni stale rośnie. W związku z tym pojawiły się propozycje, aby również w Polsce wdrażać takie rozwiązanie. Aby sprawdzić, czy produkcja biogazu wyłącznie na bazie biomasy roślinnej przyniesie podobne korzyści, jak w Niemczech, przeprowadzono analizę uwzględniającą koszty funkcjonowania biogazowni, ceny sprzedaży energii w obu krajach oraz wartość sprzedanej energii w zależności od substratu (tab. 4). Analizę przeprowadzono dla biogazowni o mocy mniejszej od 150 kW_{el}. Przyjęto następujące okresy amortyzacji:

- zbiorniki 20 lat,
- instalacje, urządzenia pomocnicze 10 lat,
- układ kogeneracyjny (bez silnika) 9 lat,
- silnik 4,5 lat;

oraz stopę procentową 6% i ubezpieczenie 0,5% wartości inwestycji.

Jednostkowe ceny sprzedaży prądu elektrycznego w Polsce są sumą ceny sprzedaży prądu do sieci i sprzedaży praw majątkowych świadectw pochodzenia zielonej energii. Produkcja biogazu jest opłacalna ekonomicznie, jeżeli wartość rynkowa pozyskania kosubstatów nie przekracza wartości granicznych podanych w ostatniej kolumnie tabeli 3. Wynikają one z różnicy wpływów ze sprzedaży prądu do sieci i kosztów eksploatacyjnych biogazowni (stałych i zmiennych). Dla przykładu: koszt wyprodukowania kiszonki z kukurydzy (w fazie dojrzałości woskowej jest to substrat często wykorzystywany w niemieckich biogazowniach) w Niemczech nie może przekroczyć 42 euro/tonę świeżej masy, a w Polsce 7 euro/tonę świeżej masy. Koszt produkcji kiszonki w Niemczech nie przekracza w praktyce 20 euro, więc rolnik zyskuje dodatkowo 20 euro po przetworzeniu kiszonki na energię odnawialną. W Polsce koszt produkcji kiszonki waha się od 70 do 90 PLN, więc zastosowanie jej w biogazowni jest ekonomicznie nieuzasadnione (maksymalny koszt zakupu – 7 euro). Wartości ujemne wskazują na ko-

nieczność łączenia kosubstratów niedochodowych z kosubstratami o wyższej wydajności biogazu. Niemiecki rolnik może dodatkowo otrzymać dopłatę 2 centy/kWh za wykorzystanie ciepła z modułu kogeneracyjnego przez zewnętrzny odbiorcę oraz 2 centy/kWh za wdrożenie dodatkowo urządzenia zwiększającego efektywność wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej w skojarzeniu (np. silnik Rankina, czy silnik Kaliny).

Tab. 4. Porównanie opłacalności ekonomicznej produkcji biogazu z różnych substratów w Niemczech i w Polsce

Rodzaj substratu	Produkcja biogazu	Niemcy		Polska		Suma kosztów stałych i zmiennych biogazowni rolniczej	Niemcy	Polska
		jednostkowa cena sprzedaży energii el.	wartość sprzedaży energii el.	Jednostkowa cena sprzedaży energii el.	wartość sprzedaży energii el.		maksymalne koszty pozyskania kosubstratu	
		m ³ /t	ct/kWe	€/t	ct/kWe		€/t	€/t
Zużyty olej posmażalniczy	875	11,5	243	8,25	174	91	152	83
Gliceryna	846	11,5	173	8,25	124	66	107	58
Makuchy z rzepaku	580	11,5	148	8,25	106	59	89	47
Odpady piekarnicze	651	11,5	140	8,25	101	55	86	46
Ziarno pszenicy	597	11,5+6	197	8,25	93	51	145	41
Ziarno żyta	597	11,5+6	193	8,25	91	51	143	40
Siano łąkowe	404	11,5+6	134	8,25	63	38	95	25
Słoma jęczmienna	312	11,5+6	98	8,25	46	31	67	16
Kiszonka z traw w fazie kwitnienia	202	11,5+6	67	8,25	32	24	43	7
Kiszonka z kukurydzy (faza dojrzałości woskowej, wysoki udział ziarna)	202	11,5+6	66	8,25	31	24	42	7
Kiszonka z całych roślin zbóż, średni udział ziarna	195	11,5+6	63	8,25	30	23	40	6
Kiszonka z traw z wszystkich pokosów	182	11,5+6	61	8,25	29	23	38	6
Kiszonka z kukurydzy (faza dojrzałości woskowej, średni udział ziarna)	185	11,5+6	60	8,25	28	23	37	6
Surowe ziemniaki (wysoka zawartość skrobi)	177	11,5+6	57	8,25	27	22	35	5

Kiszonka z kukurydzy (faza dojrzałości ciasta, średni udział ziarna)	155	11,5+6	50	8,25	24	21	29	3
Surowe ziemniaki (średnia zawartość skrobi)	150	11,5+6	48	8,25	23	20	28	2
Tłuste odpady kuchenne/restauracyjne	127	11,5	32	8,25	23	21	11	2
Świeży burak cukrowy	147	11,5+6	47	8,25	22	20	27	2
Trawa łąkowa I pokos	98	11,5+6	33	8,25	15	17	16	-2
Pomiot kurzy	56	11,5+6	23	8,25	11	15	8	-4
Obierki ziemniaczane surowe	68	11,5	14	8,25	10	15	-1	-5
Zielona kapusta pastewna	63	11,5+6	21	8,25	10	15	7	-5
Chude mleko świeże	58	11,5	14	8,25	10	15	-1	-5
Serwatka	34	11,5	7	8,25	5	13	-5	-7
Gnojowica świńska	20	11,5+6	8	8,25	4	12	-4	-8
Gnojowica bydłęca	21	11,5+6	7	8,25	3	12	-5	-8

Źródło danych niemieckich: Handreichung Biogasgewinnung und –nutzung, Institut für Energetik und Umwelt, Gülzow 2005.

Z przeprowadzonej analizy wynika, że w obecnych realiach prawno-finansowych produkcja energii w biogazowni rolniczej oparta wyłącznie na biomase roślinnej i gnojowicy jest ekonomicznie w Polsce nieuzasadniona. Szansą na rozwój tego sektora jest wykorzystanie wysokoenergetycznych odpadów tłuszczowych (kat. II i III), stosowanych w biogazowniach europejskich, regulowanych prawnie ~~dyrekty~~ przez rozporządzenie (WE) nr ~~ywa~~ 1774/2002, poddanych procesowi higienizacji przed dostarczeniem do fermentora, oraz racjonalna inżynieria finansowa uwzględniająca środki publiczne, unijne i zagraniczne. Niestety istnieje realne zagrożenie, że nowe regulacje prawne uniemożliwią wykorzystanie w polskich biogazowniach substratów podnoszących efektywność procesu fermentacji. Może się tak stać, jeżeli wejdzie w życie rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie warunków odzysku za pomocą procesu odzysku R10, o którym była mowa w poprzednim rozdziale. Należy mieć nadzieję, że postulaty zgłaszane podczas konsultacji projektu rozporządzenia znajdą zrozumienie u władz ustawodawczych, dzięki czemu rozwój polskich biogazowni rolniczych nie zostanie zahamowany. Ponadto nowe regulacje prawne, dotyczące zielonych i czerwonych certyfikatów, pozwolą na podniesienie efektywności ekonomicznej jednostek produkujących energię w kogeneracji.

5. MOŻLIWOŚCI DOFINANSOWANIA ENERGETYKI ODNAWIALNEJ NA LATA 2007-2013

Wiele dokumentów programowych, określających główne kierunki polityki państwa na lata 2007-2013, podkreśla znaczenie wspierania rozwoju odnawialnych źródeł energii. Jednym z kierunków działań w ramach priorytetu „inwestycje i gospodarowanie przestrzenią” Narodowego Planu Rozwoju jest „Usprawnienie infrastruktury energetycznej – zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego”. Realizowany on będzie poprzez zwiększenie udziału energii ze źródeł odnawialnych i paliw alternatywnych oraz wspieranie rozwoju wykorzystywania odnawialnych źródeł energii. Inne kierunki działań NPR „Inwestycje służące ochronie środowiska” i „Racjonalna gospodarka zasobami naturalnymi” również uwzględniają zmianę nośników energii, wdrażanie najlepszych dostępnych technik (BAT) oraz wykorzystanie surowców odnawialnych⁹.

Narodowa Strategia Spójności (wcześniej Narodowe Strategiczne Ramy Odniesienia) będzie wdrażana przy pomocy Programów Operacyjnych (PO), zarządzanych przez Ministerstwo Rozwoju Regionalnego oraz przy pomocy Regionalnych Programów Operacyjnych (RPO), zarządzanych przez samorządy poszczególnych województw¹⁰.

Regionalne Programy Operacyjne określają priorytety wydatkowania środków w zależności od potrzeb danego regionu. Wsparcie projektów z zakresu energetyki odnawialnej jest przewidziane w ramach priorytetów środowiskowych lub priorytetów nastawionych na wzrost inwestycji. Te pierwsze są głównie skierowane do jednostek publicznych, natomiast beneficjentami środków na dotacje inwestycyjne będą głównie małe i średnie przedsiębiorstwa. Skala środków przeznaczonych bezpośrednio na energetykę odnawialną jest jednak na tyle niewielka, że trudno będzie mówić o wpływie tej pomocy na wzrost inwestycji w zakresie OZE.

Dla przykładu: w projekcie Wielkopolskiego Regionalnego Programu Operacyjnego zaproponowany podział środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego pozwala na wsparcie energetyki odnawialnej kwotą 10 mln euro w okresie 2007–2013. Stanowi to niespełna 0,9% budżetu całego programu. Wartość tę dzieli się na cztery następujące kategorie: energię wiatrową, energię słoneczną, energię biomasy oraz energię hydroelektryczną, geotermiczną i inną. W sumie na pomoc dla energetyki odnawialnej

⁹ Projekt Narodowego Planu Rozwoju 2007-2013. Dokument przyjęty przez Radę Ministrów 6 września 2005 r.

¹⁰ Narodowe Strategiczne Ramy Odniesienia (obecnie Narodowa Strategia Spójności) 2007-2013. Wstępny projekt zaakceptowany przez Radę Ministrów dnia 14 lutego 2006 r.

przewidziane jest więc średnio około 1,4 mln euro rocznie. Warunek polegający na tym, że wnioskować o wsparcie można tylko w przypadku projektów o wartości do 5 mln euro, wydaje się w tym miejscu czysto teoretyczny, skoro i tak projekt tej wielkości nie ma szans na otrzymanie pełnego wsparcia. W innych województwach wartość proponowanej pomocy na lata 2007-2013 dla projektów z zakresu OZE wynosi przykładowo: w województwie pomorskim – 12 mln euro (1,3% budżetu programu), w województwie kujawsko-pomorskim 18,6 mln euro (2% budżetu programu). Wiele województw nie dokonało jeszcze podziału środków przypisanych do priorytetów środowiskowych, więc nie jest dotychczas znana kwota wsparcia, jakiej może się spodziewać energetyka odnawialna.

Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko¹¹ ma na celu rozbudowę i modernizację infrastruktury technicznej, w tym transportowej, środowiskowej, energetycznej, kultury i zdrowia, mającej podstawowe znaczenie dla wzrostu konkurencyjności Polski i jej regionów. Na realizację programu na lata 2007-2013 zostanie przeznaczonych ponad 26 mld euro. Najwięcej środków trafi do sektora transportu (ponad 15 mld euro), a także na ochronę środowiska (4,2 mld euro). Sektor energetyki otrzyma ponad 1 mld euro, kultura 350 mln euro, oraz bezpieczeństwo zdrowotne – 150 mln euro.

Wsparcie działań z zakresu energetyki odnawialnej planuje się w ramach priorytetu nr 10 „Infrastruktura energetyczna przyjazna środowisku”, działanie 10.2 „Wzrost wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych, w tym biopaliw”. Działanie to będzie obejmować budowę nowych mocy wytwórczych opartych na odnawialnych zasobach energii oraz instalacji do produkcji biokomponentów i biopaliw. W zakresie działania przewiduje się wsparcie w następujących obszarach:

- wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła z OZE,
- produkcja biokomponentów i biopaliw ciekłych,
- wdrażane produkcji urządzeń dla energetyki odnawialnej.
- Wsparciem objęte zostaną następujące rodzaje projektów:
 - farmy wiatrowe,
 - małe elektrownie wodne do 10 MW,
 - elektrociepłownie na biomasę, produkcja wysokoparametrowych kotłów spalających biomasę, biogazownie, spalarnie odpadów,
 - budowa tłoczni olejów, biorafinerie estrów, budowa mieszalni paliw, produkcja bioetanolu, zakup linii technologicznej do przetwarzania odpadów sztucznych na frakcje węglowodorowe.

¹¹ Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko. Dokument zatwierdzony przez Radę Ministrów 1 sierpnia 2006 r.

Beneficjentami działania mogą być: przedsiębiorstwa energetyczne zajmujące się wytwarzaniem, przesyłaniem i dystrybucją energii elektrycznej, przedsiębiorstwa gospodarki komunalnej i użyteczności publicznej, zakłady budżetowe, jednostki samorządu terytorialnego oraz administracji rządowej.

Rozdział środków przeznaczonych na realizację PO Infrastruktura i Środowisko spotkał się z niezadowoleniem ze strony jednostek zajmujących się OZE. Kwota przeznaczona na wsparcie projektów inwestycyjnych w energetyce odnawialnej z Funduszu Spójności została pomniejszona z 337,6 mln euro do 334,2 mln euro. Postulowano także o zmianę alokacji na poszczególne lata w celu przesunięcia większych środków przed rok 2010, co pozwoliłoby na szybsze osiągnięcie poziomów sprzedaży energii ze źródeł odnawialnych zapisanych w rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 19 grudnia 2005 (Dz.U. Nr 261, poz. 2187), szczególnie w świetle podwyższenia tych poziomów w planowanej nowelizacji rozporządzenia. Niestety postulaty te nie zostały uwzględnione, co wskazuje na brak zrozumienia podstawowych problemów rozwoju odnawialnych źródeł energii przez władze państwowe.

Inne programy operacyjne pośrednio powiązane są z rozwojem produkcji energii ze źródeł odnawialnych:

1. Program Operacyjny Innowacyjna Gospodarka – poprzez kompleksowe wsparcie innowacyjnych działań przedsiębiorców – prowadzenia prac badawczo-rozwojowych, inwestycji, tworzenia miejsc pracy oraz doradztwa i szkoleń niezbędnych do realizacji inwestycji - jako przedsięwzięć przyczyniających się do wzmocnienia ich pozycji konkurencyjnej. Realizacja Programu przyczyni się do zwiększenia efektów synergii uzyskiwanej dzięki współpracy, przyspieszenia dyfuzji nowych rozwiązań, a także zwiększenia efektywności działań podejmowanych przez przedsiębiorców i instytucje otoczenia biznesu.
2. Program Operacyjny Rozwoju Obszarów Wiejskich¹², szczególnie działania „Różnicowanie w kierunku działalności nierolniczej”, „Zwiększanie wartości dodanej podstawowej produkcji rolnej i leśnej”, „Tworzenie i rozwój mikroprzedsiębiorstw” mogą być pomocne w rozwoju jednostek zajmujących się produkcją i przetwórstwem surowców na cele energetyczne.
3. Program Operacyjny Rozwój Polski Wschodniej¹³ pośrednio poprzez poprawę infrastruktury, podnoszenie atrakcyjności inwestycyjnej regio-

¹² Program Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2007-2013. Projekt W-06/VII/06. Warszawa lipiec 2006.

¹³ Program Operacyjny Rozwój Polski Wschodniej 2007-2013. Wstępny projekt. Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, Warszawa 9 marca 2006.

nów typowo rolniczych, gdzie rozwój przedsiębiorstw ekoenergetycznych jest szczególnie pożądanym.

Poszukiwanie środków na realizację inwestycji biogazowni nie powinno ograniczać się do programów strukturalnych. Należy brać pod uwagę także inne jednostki, w których uzyskać można kredyty lub dotacje, np. EkoFundusz, Norweski Instrument Finansowy, Bank Ochrony Środowiska, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej czy Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i GW.

PODSUMOWANIE

Produkcja biogazu rolniczego może stać się ważnym źródłem energii odnawialnej oraz dodatkowym lub nawet podstawowym źródłem dochodów dla niektórych gospodarstw rolnych. W dokumentach nakreślających podstawowe kierunki rozwoju kraju kładziony jest nacisk na wspieranie rozwoju odnawialnych źródeł energii, jednak akty prawne o charakterze ustawodawczym i wykonawczym okazują się niekiedy sprzeczne z tymi założeniami. Instrumenty prawne i finansowe, nastawione na wsparcie produkcji energii w procesie fermentacji metanowej, mogą przyczynić się do intensywnego rozwoju tej technologii. Przykładem mogą być rozwiązania wprowadzone w Niemczech, dzięki którym w ciągu ostatnich kilku lat liczba biogazowni rolniczych przekroczyła dwa tysiące. Obowiązujące w Polsce stawki wynagrodzeń za „zieloną” energię i stosunkowo wysokie koszty produkcji substratów roślinnych powodują, że uruchamianie biogazowni opartych głównie na biomase roślinnej jest nieopłacalne. Aby podnieść efektywność produkcji energii w biogazowniach rolniczych należałoby zastosować kosubstraty odpadowe, jednak ich wykorzystanie może zostać ograniczone przez rozwiązania legislacyjne.

COMPARISON OF LAW AND ECONOMICS CONDITIONS WITHIN AGRICULTURAL BIOGAS PRODUCTION IN POLAND AND GERMANY

Summary

Renewable energy production is one of the priority activities underlined in many documents, which describe main goals of development of Poland. One of

technologies to produce electricity and heat power in co-generation is anaerobic digestion process. That kind of technology is now developing in many European countries. Particularly fast development in that field can be observed in Germany, where over two thousand agricultural biogas plants are operating. In Poland creating of agricultural biogas plants meets a lot of procedures obstacles and in the same way payment for “green” energy doesn’t give enough encouragement to develop an investment procedures.

Słowa kluczowe: energia odnawialna, biogaz, fermentacja beztlenowa

Key words: renewable energy, biogas, anaerobic digestion