

## SPECYFICZNE UWARUNKOWANIA INWESTYCJI W BIOGAZOWNIE ROLNICZE W POLSCE<sup>1</sup>

*Justyna Franc-Dąbrowska, Sławomir Jarka*

Katedra Ekonomiki i Organizacji Przedsiębiorstw  
Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie  
Kierownik katedry: prof. dr hab. Henryk Runowski

Słowa kluczowe: inwestycje, biogazownie rolnicze  
*Key words: investments, agricultural biogas plants*

**S y n o p s i s.** W opracowaniu przedstawiono specyficzne uwarunkowania inwestycji w biogazownie rolnicze w Polsce. Wskazano na potencjał produkcji biogazu, a także utrudnienia prawno-organizacyjne. Przeprowadzono badania na małej próbie przedsiębiorstw, co może stanowić wstępny obraz sytuacji i poglądów kierowników biogazowni rolniczych. Jednak zgodność opinii kierujących badanymi biogazowniami wydaje się podstawą do wnioskowania o zbliżonych opiniach zakresu ryzyka związanego z tym typem działalności w dalszych badaniach. Konieczna jest eksploracja obszaru efektywności i ryzyka biogazowni rolniczych, gdyż bez wątpienia jest to zakres działań, który będzie rozwijał się w związku z koniecznością zapewnienia bezpieczeństwa żywnościowego i ochrony środowiska, tak w kraju, jak na świecie.

### WPROWADZENIE

Problematyka rozwoju rynku odnawialnych źródeł energii (OZE) jest poruszana w wielu dyskusjach. W związku z wyczerpywaniem się paliw kopalnych, zanieczyszczeniem środowiska oraz koniecznością zapewnienia bezpieczeństwa żywnościowego ludzkości potrzebne są badania nad uwarunkowaniami inwestycji w OZE, a także ocena ich ryzyka i efektywności. Jednym ze specyficznych źródeł pozyskiwania energii są biogazownie rolnicze. Ze względu na znaczne ryzyko produkcji rolniczej w ogóle, także inwestycje w biogazownie rolnicze obarczone są wysokim ryzykiem. Składa się na to wiele przyczyn, a jedną z bardzo ważnych jest niestabilność rozwiązań formalno-prawnych, co nie tylko utrudnia, ale wręcz uniemożliwia przedsiębiorcom ustalenie tego, jakie ryzyko podejmują i jakie efekty ekonomiczne mogą uzyskać, inwestując w biogazownie rolnicze. Godny rozważenia jest zatem problem ryzyka i czynników je generujących, a także specyficznych uwarunkowań inwestowania w biogazownie rolnicze w Polsce. Autorzy opracowania podjęli próbę identyfikacji czynników determinujących inwestowanie w biogazownie rolnicze, ze szczególnym uwzględnieniem ryzyka oraz efektywności tego typu aktywności gospodarczej.

<sup>1</sup> Badania finansowane w ramach projektu Narodowego Centrum Nauki *Ekonomiczne uwarunkowania produkcji bioenergii w Polsce*, umowa UMO-2011/01/B/HS4/06220.

## CEL I METODYKA BADAŃ

Celem badań było określenie i ocena ryzyka związanego z rozwojem rynku OZE, ze szczególnym uwzględnieniem rynku biogazu i inwestycji w biogazownie rolnicze w Polsce oraz ustalenie możliwości poprawy efektywności produkcji biogazu. Badania przeprowadzono w biogazowniach rolniczych w Polsce w 2013 r., a uzyskane informacje dotyczyły stanu na 2012 r. Podjęto próbę przebadania 151 biogazowni<sup>2</sup>, jednak informacje uzyskano tylko od siedmiu respondentów.

Analizę problemu badawczego prowadzono głównie na podstawie studiów literatury przedmiotu. Jednocześnie uwzględniono wyniki badań opartych na autorskim kwestionariuszu wywiadu, który został przeprowadzony w wybranych biogazowniach rolniczych na terenie całego kraju. Przywołane wyniki badań dotyczą pięciu biogazowni, gdyż informacje z pozostałych biogazowni były niekompletne. Dodatkowo przeprowadzono wywiad z dyrektorem biogazowni rolniczej, a uzyskane wyniki przedstawiono w opracowaniu.

Do opracowania wyników badań zastosowano metodę opisową i porównawczą, a wyniki zaprezentowano w formie tabelarycznej i graficznej.

## SPECYFIKA RYNKU ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII

Jednym z obszarów działań, którego znaczenie w kolejnych latach będzie wzrastało, jest wykorzystanie w coraz większym stopniu OZE. W strukturze produkcji energii OZE dominujące znaczenie miała dotychczas energetyka wodna oraz biomasa, jednak przewiduje się, że znaczenie energetyki wodnej będzie malało w całkowitym bilansie bioenergii. Przyczyną tego jest starzenie się wielu instalacji oraz pogarszanie produktywności z jednostki mocy zainstalowanej. Natomiast rosnąć powinno znaczenie biogazu oraz energetyki wiatrowej [Dziamski i in. 2009, s. 14-15].

Jak zauważyła Alicja Graczyk, aby polityka ekologiczna państwa odniosła sukces, konieczne jest stworzenie niezbędnych podstaw prawnych dla gospodarowania OZE. Mogłoby to dać poczucie sprawiedliwości między generacjami, a także ochronę środowiska przed skutkami gospodarczej działalności człowieka. Ważne jest stworzenie odpowiednich regulacji administracyjno-prawnych, które normalizowałyby rynek OZE na poziomie krajowym [Graczyk 2013, s. 6]. Także Mariusz-Orion Jędrysek [2009, s. 47] wskazał na to, że szybki wzrost znaczenia OZE stanowi przyszłość rynku energetycznego.

W latach 2007-2011 najszybszy rozwój oraz skalę inwestycji zaobserwowano wśród inwestycji w lądowe farmy wiatrowe (o przeciętnej wartości pojedynczej inwestycji w zakresie 10-40 mln euro) [Wiśniewski i in. 2011, s. 21]. Zróżnicowanie form OZE powoduje odmienne uwarunkowania inwestycyjne. Z analiz wynika, że na potrzeby energetyki wiatrowej nadaje się około 4% użytków rolnych na terenie Polski [Wiśniewski i in. 2011, s. 42]. Kolejnym źródłem pozyskiwanym w ramach OZE jest energia słoneczna, która jednak w warunkach polskich jest wykorzystywana głównie na potrzeby indywidualne, w skali ogólnokrajowej miała dotychczas mniejsze zastosowanie i znaczenie. Energia biomasy, mimo stosunkowo znaczącego udziału w OZE, oceniana jest jako źródło energii odnawialnej o ograniczonych możliwościach rozwoju (ze względu na konkurencyjność m.in. z przemysłem meblarskim) [Wiśniewski i in. 2011, s. 58]. Podobnym źródłem energii z racji uwarunkowań geograficznych

<sup>2</sup> Biogazowni funkcjonujących i tych, które są w planach inwestycyjnych.

Tabela 1. Potencjał techniczny i ekonomiczny dla biogazu rolniczego w Petadżulach [PJ] według województw (malejąco według potencjału technicznego roślin energetycznych)

Województwo	Potencjał techniczny z:			Potencjał ekonomiczny z:		
	nawozów naturalnych	przetwórstwa spożywczego	roślin energetycznych	nawozów naturalnych	przetwórstwa spożywczego	roślin energetycznych
mazowieckie	3,8	0,6	23,8	2,2	0,4	3,7
wielkopolskie	7,4	1,6	18,4	4,2	1,2	8,1
lubelskie	1,2	0,9	16,7	0,7	0,7	2,1
podlaskie	3,3	0,3	12,7	1,9	0,2	3,1
łódzkie	1,5	0,4	12,0	0,9	0,3	1,8
kujawsko-pomorskie	3,2	0	11,6	1,8	0	2,8
warmińsko-mazurskie	2,8	1,5	10,5	1,6	1,1	4,0
dolnośląskie	0,8	0,2	9,1	0,5	0,2	1,0
małopolskie	0,2	0,1	7,8	0,1	0,1	0,3
podkarpackie	0,3	0,1	7,8	0,1	0,1	0,4
pomorskie	1,5	0,3	7,6	0,9	0,2	1,6
zachodnio-pomorskie	1,4	0,7	7,5	0,8	0,5	2
świętokrzyskie	0,4	0,1	6,6	0,3	0,1	0,5
śląskie	0,7	0,3	5,2	0,4	0,1	1,0
opolskie	1,2	0	4,6	0,7	0	1,1
lubuskie	0,6	0	4,1	0,4	0	0,6

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Wiśniewski i in. 2011, s. 67, 69].

i klimatycznych Polski jest energia geotermalna, która nie stanowi i najprawdopodobniej w najbliższym okresie nie będzie stanowić istotnego źródła OZE.

Ważnym obszarem działań w zakresie rozwoju OZE jest biogaz rolniczy. Z tego też względu temu źródłu OZE poświęcono w opracowaniu więcej uwagi, a techniczny i ekonomiczny potencjał dla biogazu rolniczego w Polsce według województw zaprezentowano w tabeli 1. Wydaje się, że istnieje możliwość zwiększania pozyskiwania energii z biogazu rolniczego, który oparty jest na produkcji z roślin energetycznych. Województwa kujawsko-pomorskie, mazowieckie, podlaskie oraz wielkopolskie wykazują stosunkowo duży potencjał techniczny energii z biogazu. Nieco inaczej wygląda sytuacja, jeśli ustali się potencjał ekonomiczny<sup>3</sup> biogazu rolniczego.

W wypadku ekonomicznego potencjału biogazu rolniczego w PJ zdecydowaną przewagę, zarówno przy produkcji biogazu z naturalnych nawozów, przetwórstwa spożywczego i roślin energetycznych, uzyskało województwo wielkopolskie. Jednocześnie zaobserwowano różnice w potencjałach technicznym i ekonomicznym w wypadku województwa mazowieckiego (o dominującym potencjale technicznym). Zbliżony potencjał ekonomiczny w stosunku do technicznego cechował województwo warmińsko-mazurskie, natomiast w województwie lubuskim relacja potencjału ekonomicznego do technicznego była niekorzystna.

<sup>3</sup> Rozumiany jako część potencjału technicznego, która może być wykorzystana z uwzględnieniem kryteriów gospodarczych (por. [Wiśniewski i in. 2011]).

Interesujące wyniki badań zaprezentowało EU-Consult Sp. z o.o. w opracowaniu *Diagnoza stanu przedsiębiorstw sektora odnawialnych źródeł energii (OZE) i instytucji wspierających rozwój sektora OZE mających siedzibę na terenie województw pomorskiego i kujawsko-pomorskiego*, wskazując na czynniki mające największe znaczenie w rozwoju przedsiębiorstw w sektorze OZE. Dominującym czynnikiem była konkurencyjność cenowa (46,8%), następnie bezpieczeństwo energetyczne (42,3%), wzrost popytu na elektryczność (42%), dostęp do technologii zwiększającej wydajność (31,3%)<sup>4</sup> [*Diagnoza stanu...* 2012, s. 58].

Istotnym elementem związanym z realizacją inwestycji w OZE jest ocena ryzyka, szczególnie środowiskowego. Jak zauważyli Piotr Korzeniowski, Aneta Kaźmierska-Patrzyzna, Magdalena Łysek, Paweł Grabowski i Mateusz Izbiński [2012, s. 184], konieczne jest ustalenie znaczenia oddziaływania inwestycji na środowisko, z uwzględnieniem specyficznych cech terenu oraz zadań ochrony danego terenu.

## SPECYFIKA INWESTYCJI W BIOGAZOWNIE ROLNICZE W POLSCE

Zgodnie ze strategią rządową, która wyznacza cele dotyczące udziału OZE na 2020 r., zakłada się dynamiczny rozwój sektora biogazu rolniczego w najbliższych 10 latach oraz wzrost jego udziału w wytwarzaniu „zielonej” energii w Polsce. Rosnące zapotrzebowanie rynku na biogazownie rolnicze dotyczy przede wszystkim małych obiektów o wydajności do 150 kW<sub>e</sub> [Curkowski i in. 2011, s. 5]. Małe biogazownie będące częścią ośrodka gospodarczego w przedsiębiorstwie rolniczym pozwalają na lokalne wykorzystanie ciepła odpadowego zarówno na potrzeby produkcji rolniczej, jak i na potrzeby bytowe rodziny rolnika. Wykorzystanie odpadów rolniczych do produkcji energii oraz masy pofermentacyjnej jako nawozu organicznego sprawia, że biogazownie stają się istotnym ogniwem gospodarki bezodpadowej, która zamyka obiegi materii i energii w przedsiębiorstwie rolniczym.

Dotychczasowe doświadczenia inwestorów w zakresie biogazowni rolniczych w Polsce wskazują, że czas przygotowania dokumentacji projektowej, uzyskania decyzji i pozwoleń oraz zawarcia umów wynosi około dwóch lat. Kolejny ważny etap realizacji inwestycji to czas budowy, rozruchu i odbiór biogazowni, który zajmuje ponad rok<sup>5</sup>.

Na rysunku 1. przedstawiono etapy procesu inwestycyjnego biogazowni rolniczej. Równoległe do pozyskiwania niezbędnych pozwoleń formalno-prawnych i dokumentów technicznych trwa proces gromadzenia środków finansowych, ewentualnego budowania konsorcjum do realizacji projektu. Na etapie identyfikacji zakresu projektu kluczowe staje się rozwiązanie problemów organizacyjnych i ekonomicznych [Szwarc i in. 2013, s. 15-17]. Podstawowym zagadnieniem organizacyjnym jest ustalenie lokalizacji inwestycji. Na tym etapie należy uwzględnić, że minimalna powierzchnia działki powinna wynosić od 1,5 do 2 ha<sup>6</sup>. Ważne jest usytuowanie działki względem innych terenów, np. zabudowanych, czy też położenie względem sąsiadów. Właściwa lokalizacja działki powinna umożliwić uzyskanie pozytywnej decyzji lokalizacyjnej na planowaną inwestycję [Curkowski i in. 2011, s. 14]. W pierwszym etapie potrzebna jest też analiza dostępności niezbędnej infrastruktury drogowej, energetycznej, wodno-kanalizacyjnej.

<sup>4</sup> W raporcie podano więcej czynników.

<sup>5</sup> Informacje z wywiadu standaryzowanego z właścicielem biogazowni na terenie województwa warmińsko-mazurskiego.

<sup>6</sup> Informacje z wywiadu standaryzowanego z właścicielem biogazowni na terenie województwa warmińsko-mazurskiego.

ETAP 1. Identyfikacja zakresu projektu biogazowego – studium celowości	ETAP 2. Uzyskanie pozwoleń formalno-prawnych – warunki zabudowy	ETAP 3. Opracowanie dokumentacji technicznej – pozwolenie na budowę	ETAP 4. Budowa i rozpoczęcie eksploatacji – pozwolenie na użytkowanie
<ul style="list-style-type: none"> <li>• lokalizacja</li> <li>• infrastruktura</li> <li>• pozyskanie substratów</li> <li>• uwarunkowania środowiskowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• warunki przyłączenia do sieci:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– operator systemu dystrybucyjnego</li> </ul> </li> <li>• podpisanie umów wstępnych:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– dostawcy,</li> <li>– odbiorcy,</li> <li>– wykonawcy</li> </ul> </li> <li>• decyzja środowiskowa:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– urząd gminy</li> </ul> </li> <li>• decyzja o warunkach zabudowy:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– urząd gminy</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• inwentaryzacja, projekt techniczno-technologiczny:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– biuro architektoniczne,</li> <li>– dostawca technologii</li> </ul> </li> <li>• projekt budowy:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– biuro architektoniczne</li> </ul> </li> <li>• pozwolenie na budowę:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– starostwo powiatowe</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• budowa, rozruch:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– wykonawca robót budowlanych</li> <li>– dostawca technologii</li> </ul> </li> <li>• pozwolenie na użytkowanie:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– starostwo powiatowe</li> </ul> </li> <li>• eksploatacja:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– właściciel</li> <li>– zewnętrzna firma</li> </ul> </li> </ul>
studium celowości			
montaż finansowy			
analiza opłacalności; rachunek dyskonta IRR, NPV			
ocena rentowności			

Rysunek 1. Etapy realizacji procesu inwestycyjnego biogazowni

Źródło: opracowanie własne.

Na podstawie analizy dostępnej infrastruktury i wymagań inwestycyjnych będzie można określić poziom niezbędnych nakładów inwestycyjnych, które mogą obejmować również przeprowadzenie niezbędnych prac adaptacyjnych. Dzięki temu można zoptymalizować poziom wymaganych nakładów inwestycyjnych. Istotnym elementem oceny stanu infrastruktury jest określenie dostępności do sieci elektroenergetycznej z możliwością przyłączenia oraz odległości od punktu przyłączeniowego (GPZ – główny punkt zasilający).

Ważnym zagadnieniem na etapie identyfikacji zakresu projektu jest określenie możliwości pozyskiwania substratów. Do typowych substratów wykorzystywanych w biogazowniach rolniczych zalicza się: mieszanki odchodów zwierzęcych (gnojowica i obornik) oraz komponentów roślinnych (głównie kiszonki kukurydzy lub kiszonki z nasion kukurydzy). Jednak ze względu na dostępność pozyskania substratów na rynku przede wszystkim lokalnym (chodzi o optymalizację kosztów transportu substratów charakteryzujących się relatywnie niską koncentracją składników energetycznych, a przy tym stosunkowo dużą objętością i masą) można uwzględnić inne ich rodzaje. Rodzaje substratów stosowanych w biogazowniach rolniczych oraz ich produktywność w m<sup>3</sup> biogazu z 1 tony suchej masy organicznej są następujące [Curkowki i in. 2009, s. 22-23]:

- gnojowica krów mlecznych – 154,0;
- gnojowica bydłęca – 222,5;
- gnojówka – 222,5;
- gnojowica świńska – 301,0;
- melasa – 301,6;
- kiszonka z kukurydzy – 317,6;
- odpady i pozostałości z warzyw – 370,0;
- serwatka – 383,3;
- słoma – 387,5;
- wywar pogorzelniany ziemniaczany – 387,7;
- kiszonka z traw – 396,6;
- odpady i resztki owoców – 400,0;

- odpady piekarnicze – 403,4;
- siano – 417,9;
- wysłodziny browarnicze – 545,1;
- trawa – 587,5;
- odpady poubojowe : osad poflotacyjny z rzeźni – 680,0;
- odpady poubojowe: odseparowana tkanka tłuszczowa – 700,0.

Na początkowym etapie przygotowania koncepcji projektu istotnym zagadnieniem jest uzyskanie wstępnej opinii środowiskowej dotyczącej lokalizacji biogazowni. Opinia taka umożliwi przeprowadzenie oceny oddziaływania biogazowni na środowisko. Ważne, aby uwzględnić jej położenie względem zabudowań mieszkalnych (odległość nie mniejsza niż 300 m) oraz inne ograniczenia wynikające z położenia obiektu względem szczególnie cennych obszarów chronionych, takich jak parki krajobrazowe i ich otuliny, rezerваты przyrody czy tereny objęte siecią Natura 2000 [Myczek i in. 2011, s. 47-48].

Kluczowym elementem pierwszego etapu planowanej inwestycji jest opracowanie spójnej koncepcji finansowania biogazowni, co w praktyce oznacza dla małych obiektów przeprowadzenie studium celowości. Analiza tego rodzaju obejmuje ocenę możliwości i źródeł finansowania przedsięwzięcia, czyli ustalenie wkładu własnego, określenie możliwości pozyskania kredytu preferencyjnego lub dotacji [Jarka 2014, s. 49-52]. Dla dużych biogazowni, już na tym etapie, konieczne jest wykonanie pełnego studium wykonalności, które od strony finansowej powinno obejmować wszystkie poziomy rachunku ekonomicznego, tzn. planowane wpływy i wydatki (przepływy pieniężne), planowane przychody i koszty (rachunek zysków i strat), relacje majątkowo-kapitałowe (bilans majątkowy) oraz nakłady w ujęciu ilościowym i wartościowym.

Drugi etap realizacji procesu inwestycyjnego dotyczy uzyskania pozwoleń formalno-prawnych w zakresie warunków zabudowy. Ich rodzaje oraz jednostki certyfikujące przedstawiono na rysunku 1. W przypadku małej biogazowni rolniczej realizacja przedsięwzięcia wymaga wydania przez urząd gminy decyzji środowiskowej dotyczącej potencjalnego oddziaływania na środowisko [Mucha 2014, s. 1-6]. Władze lokalne (wójt lub burmistrz) wydają decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach przedsięwzięcia zgodnie z obowiązującymi przepisami, zawartymi w *Ustawie z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenie oddziaływania na środowisko* [Dz.U. 2008.199.1227]. Ustawa określa rodzaj niezbędnej dokumentacji oceny oddziaływania na środowisko (OOŚ).

W ramach procedury OOŚ sporządza się raport o oddziaływaniu inwestycji na środowisko, który powinien uwzględniać poszczególne etapy jej realizacji, eksploatacji oraz potencjalnej likwidacji. W przypadku małych biogazowni realizacja przedsięwzięcia wymaga także zawarcia wielu umów z dostawcami i odbiorcami (rys. 1.). Poprawna konstrukcja prawna tych umów pozwala zmniejszyć ryzyko inwestycyjne. Do najważniejszych z nich można zaliczyć:

- dostawę substratów (dla wsadu dostarczanego z zewnątrz),
- przyłączenie do sieci elektroenergetycznej,
- kompleksowe wykonanie prac projektowych,
- dostawę technologii i wykonawstwo inwestycji,
- dostawę i odbiór mediów, w tym sprzedaż ciepła,
- ubezpieczenie w okresie budowy,
- finansowanie projektu inwestycyjnego (umowa z instytucją finansującą).

Kolejny etap dotyczy projektowania technicznego inwestycji i obejmuje działania służące opracowaniu dokumentacji wstępnej (inwentaryzacja i projekt technologiczny), dokumentacji zasadniczej (efektem tej fazy jest projekt budowlany) oraz dokumentacji wykonawczej, służącej m.in.: wyborowi wykonawców. Ten etap rozpoczyna inwentaryzacja terenu i obiektów na nim się znajdujących w celu określenia możliwości ich adaptacji dla potrzeb projektu [Myczko i in. 2011, s. 52-54].

Zwieńczeniem trzeciego etapu jest uzyskanie pozwolenia na budowę, które kończy proces planistyczny inwestycji. Decyzję o pozwoleniu na budowę wydaje właściwe starostwo powiatowe na podstawie złożonego wniosku inwestora. Należy pamiętać, że decyzja o pozwoleniu na budowę może być wydana po uprzednim dokonaniu przez inwestora uzbrojenia terenu, spełnieniu wymagań bezpieczeństwa oraz higieny pracy, a także wymagań przeciwpożarowych itp. Decyzja zachowuje ważność przez trzy lata, co oznacza zobowiązanie do rozpoczęcia inwestycji w tym okresie. Uzyskanie przez inwestora pozwolenia na budowę stanowi potwierdzenie wartości merytorycznej i formalnej opracowanego projektu inwestycji w biogazowni i zamyka proces przygotowania inwestycji.

Ostatni etap procesu inwestycyjnego biogazowni to budowa obiektu, która poprzedzona jest wyborem wykonawcy.

## WYNIKI BADAŃ

W celu zobrazowania podejścia kierownictwa biogazowni rolniczych do ryzyka w tabeli 2. przedstawiono opinie dyrektorów na temat poziomu ryzyka związanego z inwestycją w biogazowni rolnicze. Przedsiębiorcy zwracali uwagę na dwie grupy czynników ryzyka. Można uznać, że ryzyka finansowe zarówno to związane z finansowaniem projektu inwestycyjnego, jak i z procesem produkcji biogazu, są równie istotne, chociaż pewną przewagę wykazują ryzyka z obszaru finansowania inwestycji. Uzyskane wyniki badań są zgodne z opiniami, które znane są z literatury, a zatem potwierdzają ogólnie stwierdzone zależności. Można więc uznać, że podejmowanie inwestycji w biogazowni rolnicze wiąże się ze znaczącym poziomem ryzyka, zarówno finansowego, jak i technicznego, z pewną przewagą znaczenia ryzyka finansowego oraz niestabilnością uregulowań formalno-prawnych.

Mając na uwadze wysoki poziom ryzyka cechujący inwestycje w biogazowni rolnicze (w opinii respondentów, tab. 3.), poproszono kierownictwo przedsiębiorstw o wskazanie metod poprawy efektywności procesu produkcyjnego, a także nadanie im wagi (uznano, że wybór konkretnego typu biogazowni przełoży się na typ i jakość procesu produkcyjnego i w dłuższej perspektywie będzie stanowić o jego efektach). Stwierdzono, że do podstawowego sposobu poprawy efektywności procesu produkcyjnego należy zaliczyć poprawę efektywności procesu fermentacji, a także doskonalenie parametrów fermentacji i poprawę struktury substratów stosowanych w biogazowni.

Tabela 2. Poziom ryzyk związanych z inwestycją w biogazowni rolnicze w ocenie przedsiębiorców (w skali 1-6, gdzie 1 to najniższy poziom ryzyka, 6 to najwyższy poziom ryzyka)

Wyszczególnienie	Ocena poziom ryzyka w biogazowni			
	A	B	C	D
Ryzyko finansowe	6	6	5	4
Ryzyka techniczne i technologiczne	3	6	5	3
Inne	5	-	-	6

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 3. Poziom ryzyka związanego z inwestycją w biogazownie rolnicze – w ocenie przedsiębiorców (w skali 1-6, gdzie 1 to najniższy poziom ryzyka, 6 to najwyższy poziom ryzyka)

Rodzaj metody	Ocena poziomu ryzyka w biogazowni			
	A	B	D	E
Poprawa efektywności procesu fermentacji	5	6	5	6
Doskonalenie parametrów fermentacji	4	6	5	6
Zwiększanie efektywności oczyszczania biogazu	4	6	3	6
Poprawa struktury substratów stosowanych w biogazowni	5	5	4	6
Efektywniejsze wykorzystania produktu pofermentacyjnego	5	6	3	3
Ograniczanie strat produkcyjnych	4	-	5	6
Poprawa wydajności pracy zatrudnionych	4	-	2	6

Źródło: opracowanie własne.

Zasadniczo należy uznać, że poza jednym respondentem, pozostali wskazywali wszystkie obszary poprawy efektywności procesu produkcyjnego na poziomie niemal równorzędnym, co oznacza, że poszukiwane są jednocześnie różne sposoby zwiększania efektywności.

Jednym z ważnych ograniczeń w procesie inwestycji w biogazownie rolnicze jest konieczność spełnienia wymagań formalnych. Jest to proces kilkietapowy, który trwa długo. Jak podała Edyta Wielańczyk [2010, s. 6], konieczne jest uzyskanie: decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach realizacji inwestycji, decyzji o warunkach zabudowy, decyzji o pozwoleniu na budowę, decyzji o pozwoleniu na użytkowanie, koncesji.

Inwestor musi więc spełnić wiele wymogów formalnych, które często są odległe w czasie, a w turbulentnym otoczeniu mogą powodować, że kalkulacje sporządzone przed i na początku procesu inwestycyjnego są zupełnie odmienne niż stan zastany po uruchomieniu biogazowni. Jest zatem ryzyko, które w zasadzie nie jest możliwe do ograniczenia w dynamicznej gospodarce rynkowej.

## PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Z przeprowadzonych badań wynika, że inwestowanie w biogazownie rolnicze jest związane z wysokim poziomem ryzyka – tak finansowego, jak technicznego i technologicznego – a to z kolei jest konsekwencją specyficznych uwarunkowań tego typu produkcji. Inwestorzy muszą zaangażować znaczące środki, bez pewności ich efektywnego zwrotu (na co m.in. ma wpływ zmienne otoczenie formalno-prawne). W związku z tym poszukują różnych metod poprawy efektywności procesu produkcyjnego. Zasadniczo stwierdzono, że kierownictwo biogazowni w Polsce stara się poprawiać efektywność procesu produkcyjnego w różnych jego obszarach, traktując poszczególne płaszczyzny jako niemal równorzędne. Do najważniejszych sposobów poprawy efektywności procesu produkcyjnego zaliczono jednak: poprawę efektywności procesu fermentacji, doskonalenie parametrów fermentacji oraz poprawę struktury substratów stosowanych w biogazowniach. Zwrócono więc uwagę przede wszystkim na te obszary, które są charakterystyczne tylko i wyłącznie dla działalności biogazowni, a które są zależne od decyzji ich kierownictwa. Można więc uznać, że nie mając wpływu na otoczenie (szczególnie formalno-prawne), inwestorzy poszukiwali możliwości poprawy efektywności w procesach produkcyjnych biogazowni rolniczych.



Badania zostały przeprowadzone na małej próbie przedsiębiorstw, a zatem mogą stanowić wstępny obraz sytuacji i poglądów kierowników biogazowni rolniczych. Jednak zgodność opinii kierujących badanymi biogazowniami wydaje się podstawą do wnioskowania o zbliżonych opiniach zakresu ryzyka związanego z tym typem działalności w dalszych badaniach. Konieczna jest eksploracja obszaru efektywności i ryzyka biogazowni rolniczych, gdyż bez wątplenia jest to zakres działań, który będzie rozwijał się w związku z koniecznością zapewnienia bezpieczeństwa żywnościowego i ochrony środowiska, tak w kraju, jak na świecie.

#### LITERATURA

- Curkowi Andrzej, Oniszk-Popławska Anna, Wiśniewski Grzegorz, Zowsik Magdalena, 2011: *Mała biogazownia rolnicza z lokalnym zagospodarowaniem ciepła odpadowego i masy pofermentacyjnej*, Wyd. Fundacja Instytut na rzecz Ekorozwoju, Warszawa.
- Curkowi Andrzej, Mroczkowski Przemysław, Oniszk-Popławska Anna, Wiśniewski Grzegorz, 2009: *Biogaz rolniczy – produkcja i wykorzystanie*, Wyd. Mazowiecka Agencja Energetyczna, Warszawa.
- Diagnoza stanu przedsiębiorstw sektora odnawialnych źródeł energii (OZE) i instytucji wspierających rozwój sektora OZE mających siedzibę na terenie województw pomorskiego i kujawsko-pomorskiego. Raport końcowy z badań*. Kwidziński Park Przemysłowo-Technologiczny, Górkki, Kwidzyn, Opracowanie merytoryczne, EU-Consult Sp. z o.o. 2012.
- Dziamski Piotr, Michałowska-Knap Katarzyna, Reguński Paweł, Wiśniewski Grzegorz, 2009: *Stan i perspektywy rozwoju rynku zielonej energii elektrycznej w Polsce*, Instytut Energetyki Odnawialnej, Warszawa.
- Graczyk Alicja, 2013: *Analiza i ocena instrumentów polityki ekologicznej zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju odnawialnych źródeł energii*, IX Kongres Ekonomistów Polskich, Warszawa, [www.pte.pl](http://www.pte.pl), dostęp: 29.05.2014 r.
- Jarka Sławomir (red.), 2014: *Założenie i prowadzenie innowacyjnej firmy*, Wyd. Wyższej Szkoły Finansów i Zarządzania w Warszawie.
- Jędrysek Mariusz-Orion, 2009: *Wybrane zagadnienia w zakresie odnawialnych źródeł energii w Polsce*, [www.mos.gov.pl/g2/big/2009\\_04...](http://www.mos.gov.pl/g2/big/2009_04...), dostęp z dnia 29.05.2014 r.
- Korzeniowski Piotr, Kaźmierska-Patrzyzna Aneta, Łysek Magdalena, Grabowski Paweł, Izbicki Mateusz, 2012: *Model prawny regulacji odnawialnych źródeł energii*, Centrum Badań i Innowacji Pro-Akademia, Oddział Polskiej Akademii Nauk w Łodzi, Łódź.
- Mucha Sławomir, *Budowa biogazowni – etapy przygotowania i realizacji inwestycji*, materiał umieszczony na stronie MRiRW, <http://bip.minrol.gov.pl/DesktopDefault.aspx?TabOrgId=1622&LangId=0>, dostęp: 25.07.2014.
- Myczo Andrzej, Myczko Renata, Kołodziejczyk Tomasz, Golimowska Renata, Lenarczyk Jakub, Janas Zygmunt, Kliber Andrzej, Karłowski Jerzy, Dolska Mirosława, 2011: *Budowa i eksploatacja biogazowni rolniczych. Poradnik dla inwestorów zainteresowanych budową biogazowni rolniczych*, Wyd. Instytut Technologiczno-Przyrodniczy w Falentach Oddział w Poznaniu, Falenty.
- Szwarc Magdalena, Goliś Ewa, Będkowski Wojciech, Kupczyk Adam, 2013: *Biogazownie rolnicze – trudny sektor*, „Wieś Jutra”, nr 176, Warszawa.
- Ustawa z dnia 3.10.2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenie oddziaływania na środowisko*, Dz.U. 2008.199.1227 z późn. zm.
- Wielañczyk Edyta, 2010: *Biogazownie – długa droga od pomysłu do realizacji*, „Wspólnota”, 2/2010.
- Wiśniewski Grzegorz (red.), Michałowska-Knapp Katarzyna, Oniszk-Popławska Anna, Więcka Aneta, Dziamski Piotr, Kamińska Maria, Curkowski Andrzej, 2011: *Określenie potencjału energetycznego regionów Polski w zakresie odnawialnych źródeł energii – wnioski dla Regionalnych Programów Operacyjnych na okres programowania 2014-2020*, Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, Warszawa.

*Justyna Franc-Dąbrowska, Sławomir Jarka*

*SPECIFIC CONDITIONS FOR INVESTMENT IN AGRICULTURAL BIOGAS PLANTS  
IN POLAND*

*Summary*

*The paper presents the specific conditions of investment in agricultural biogas plants in Poland. It indicates the potential of biogas production, as well as legal and organizational difficulties. Study was conducted on a small sample of companies, which can provide an initial picture of the situation and the views of managers of agricultural biogas plants. However, the consensus among the managers of the studied biogas plants seems to be the basis for the conclusion that similar reviews of the scope of the risks associated with this type of activity will be observed in further studies. It is necessary to explore the area of efficiency and risks of agricultural biogas plants, because without a doubt it is the range of activities that will be developed in conjunction with the need to ensure food security and environmental protection, both in the country and in the world.*

Adres do korespondencji  
Dr hab. Justyna Franc-Dąbrowska, prof. SGGW, dr Sławomir Jarka  
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie  
Wydział Nauk Ekonomicznych  
ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa  
e-mail: slawomir\_jarka@sggw.pl, justyna\_franc\_dabrowska@sggw.pl