



Co-funded by the Intelligent Energy Europe  
Programme of the European Union

# Podręcznik: **Fermentacja beztlenowa (AD) na małą skalę - modele współpracy biznesowej (BCM)**

**BIOGAS<sup>3</sup>**

**Zrównoważona małoskalowa produkcja biogazu z odpadów  
przemysłu rolno-spożywczego dla osiągnięcia  
samowystarczalności energetycznej**

**Data:**

Grudzień 2014

**Autorzy:**

Javier Claros (AINIA)  
we współpracy z Konsorcjum BIOGAS<sup>3</sup>

## Nota prawna

Wyłączna odpowiedzialność za treść niniejszej publikacji spoczywa na autorach. Niekoniecznie odzwierciedla ona stanowisko Unii Europejskiej, Agencja Wykonawcza ds. Konkurencyjności i Innowacyjności (EACI) ani Komisja Europejska nie ponoszą odpowiedzialności za wykorzystanie w jakiegokolwiek formie zamieszczonych tutaj informacji.

## **DANE PROJEKTU:**

Program Inteligentna Energia - Europa (IEE) - ALTENER  
Działanie Projekty służące promocji i rozpowszechnianiu  
Nr kontraktu IEE/13/477/SI2.675801  
Okres realizacji 1 marca 2014 – 28 lutego 2016

## **KONTAKT:**

Koordynator Begoña Ruiz (AINIA)  
Tel. +34 961366090  
E-mail bruiz@ainia.es  
Strona www www.biogas3.eu

## Spis treści

1.	Wprowadzenie .....	3
2.	Modele współpracy biznesowej (BCM) .....	4
2.1.	Definicja .....	4
2.2.	Identyfikacja i analiza modeli współpracy biznesowej .....	4
2.2.1.	Klaster .....	4
2.2.2.	Współkonkurencja/Konkuperacja .....	5
2.2.3.	Synergia .....	6
2.2.4.	Działania kolektywne .....	6
2.2.5.	Spółdzielnie .....	7
2.2.6.	Inne modele biznesowe .....	8
2.3.	Pomyślne realizacje .....	9
2.3.1.	Francja .....	10
2.3.2.	Niemcy .....	14
2.3.3.	Irlandia .....	15
2.3.4.	Włochy .....	16
2.3.5.	Polska .....	17
2.3.6.	Hiszpania .....	21
2.3.7.	Szwecja .....	25
2.3.8.	Podsumowanie .....	27
3.	Bibliografia .....	29

## 1. Wprowadzenie

Stosowana w produkcji biogazu fermentacja beztlenowa (AD) jest technologią sprawdzoną, powszechnie wykorzystywaną w komunalnych zakładach zagospodarowania odpadów i w oczyszczalniach ścieków (WWTP). Posiada ona szereg zalet: oszczędność energii, obniżenie kosztów zagospodarowania odpadów, ograniczenie negatywnego wpływu na środowisko, zmniejszenie śladu węglowego, itp.

Sektor żywności i napojów wytwarza odpady organiczne, zlecając przeważnie obsługę w zakresie ich zagospodarowania firmom zewnętrznym, co wiąże się z dodatkowymi kosztami. Mimo że technologia fermentacji beztlenowej jest gotowa do komercjalizacji, wciąż nie znajduje szerszego zastosowania w odniesieniu do odpadów organicznych przemysłu rolno-spożywczego, a jej wdrażanie w krajach UE przebiega bardzo nierównomiernie.

Obecny model technologiczny - opracowany z myślą o rozwiązaniach na dużą skalę i w nich głównie stosowany - nie sprawdza się w przedsiębiorstwach rolno-spożywczych ze względu na odmienną skalę ilości wytwarzanych przez nie odpadów. Ponadto istnieje szereg barier natury innej niż technologiczna, które należy usunąć w celu zapewnienia szerszego i bardziej zrównoważonego wdrażania rozwiązań w zakresie fermentacji beztlenowej odpadów rolno-spożywczych.

**Niniejszy raport prezentuje i poddaje analizie przedsięwzięcia z zakresu rozwoju małych biogazowni, których realizacja zakończyła się sukcesem dzięki zastosowaniu istniejących modeli biznesowych.** W większości wypadków finansowanie ma charakter prywatnych inwestycji i dotacji ze środków publicznych, niektóre jednak z podanych przykładów świadczą także o wykorzystaniu modeli współpracy biznesowej w fazie eksploatacji.

## 2. Modele współpracy biznesowej (BCM)

### 2.1. Definicja

Model współpracy biznesowej (BCM) stanowi porozumienie zawarte między dwiema lub większą liczbą organizacji, określające zasady wspólnego użytkowania zasobów technologicznych, handlowych i finansowych w celu uzyskania korzyści zapewniających konkurencyjność lub sprawność eksploatacyjną. Model opisuje zawartość, strukturę i kierowanie transakcjami zaprojektowanymi w taki sposób, aby tworzyć wartość poprzez wykorzystywanie szans biznesowych<sup>1</sup>.

Główne obszary zainteresowania w ramach modeli biznesowych<sup>2</sup> stanowią:

- Innowacyjność i zarządzanie technologią.
- Kwestie strategiczne: kreowanie wartości ekonomicznych, społecznych lub środowiskowych; przewaga konkurencyjna; wyniki.
- E-biznes i wykorzystanie technologii informatycznych w organizacjach.

Wg Chaveza i Torresa (2014), model współpracy biznesowej musi dotyczyć nie tylko aspektów handlowych, finansowych i operacyjnych, ale także aspektów technologicznych i ludzkich. W tym kontekście należy wziąć pod uwagę następujące kwestie:

- Jak poradzić sobie z rywalizacją?
- Jakie są możliwości redukcji kosztów w łańcuchach dostaw poszczególnych partnerów?
- Jakie informacje partnerzy udostępniają i w jaki sposób?
- Jak partnerzy poradzą sobie z wprowadzaniem nowych produktów, procesów itp.?
- W jaki sposób partnerzy udostępniają informacje użytkownikom końcowym?
- W jaki sposób partnerzy dzielą się ryzykami, wysiłkami i zyskami?

### 2.2. Identyfikacja i analiza modeli współpracy biznesowej

Poniżej zaprezentowano szereg modeli współpracy biznesowej odnoszących się do sektora rolno-spożywczego i produkcji biogazu. Omówiono przy tym ich zalety i wady.

#### 2.2.1. Klaster

Klaster biznesowy to geograficznie bliska grupa wzajemnie powiązanych ze sobą przedsiębiorstw, dostawców i stowarzyszonych instytucji działających w danej branży. Koncepcja klastra jest coraz szerzej stosowana w kontekście globalnej ekonomii w celu nadania impulsu rozwojowego gospodarce konkurujących ze sobą regionów.

Zalety: Nieodłącznie związane z klastrem gospodarcze wykorzystanie geograficznej bliskości stanowi wartość dodaną dla użytkownika końcowego. Klastry uważane są za czynnik zwiększający wydajność, dzięki czemu przedsiębiorstwa mogą być konkurencyjne na poziomie krajowym i w skali globalnej. Współpraca w ramach klastrów wzmacnia lokalną gospodarkę,

<sup>1</sup> Amit, R., and Zott, C. (2001). Value Creation in E-Business. Strategic Management Journal

<sup>2</sup> Zott *et al.* (2011). The Business Model: Recent Developments and Future Research. Journal of management.

ułatwia reorganizację przemysłu, sprzyja budowaniu wzajemnych powiązań między firmami oraz umożliwia wykorzystanie środków publicznych na większą skalę.

**Wady:** Projektowanie klastrów przemysłowych wymaga szerokiej wiedzy na temat danego regionu i zrozumienia zachodzących w nim procesów gospodarczych. Zbyt późne dołączenie do klastra może nie przekładać się na wzrost konkurencyjności. Wymierne korzyści czerpią podmioty zrzeszone w odpowiednio wcześniej utworzonym klastrze, dzięki osiągnięciu większej konkurencyjności w porównaniu z późniejszymi naśladowcami.

#### Przykłady:

- Firmy *Estrella Levante* i *Cespa Urban Services* planują utworzenie w Murcji (Hiszpania) regionalnego klastra o nazwie *Środowisko i Odnawialna Energia w Murcji*<sup>3</sup>. W ramach tej inicjatywy ma powstać biogazownia umożliwiająca prowadzenie badań w dziedzinie produkcji biogazu i kompostu w oparciu o produkty uboczne przemysłu rolno-spożywczego i odpady organiczne.
- Klaster *Energia regionu Extremadura*<sup>4</sup> (Hiszpania) to organizacja biznesowa typu *non-profit*, powstała w 2008 roku z inicjatywy Rządu Extremadury. Jej misją jest promowanie integracji, tworzenia i wzmacniania działalności biznesowej i instytucjonalnej w ramach łańcucha wartości branży energetycznej poprzez stymulowanie współpracy i innowacyjności przedsiębiorstw w celu zapewnienia ich wysokiej konkurencyjności zarówno w skali kraju, jak i na arenie międzynarodowej.

#### 2.2.2. Współkonkurencja/Konkuperacja

Mieszanka tworzenia wartości (współpraca) i ich podziału (konkurencja). Współkonkurencja ma miejsce w przypadku działań podejmowanych wspólnie przez konkurentów ze względu na częściową zgodność interesów. Podjęcie przez nich współpracy wynika ze świadomości, że bez niej wytworzona wartość byłaby mniejsza i w ramach walki o osiągnięcie korzyści zapewniających konkurencyjność konieczny jest kompromis.

**Zalety:** Model ten uwzględnia klientów, dostawców, konkurujące ze sobą podmioty i firmy oferujące dodatkowe produkty i usługi. Przedsiębiorstwa z tej samej branży działają wspólnie, poszukując nowych rozwiązań produktowych poprzez integrację wiedzy technicznej i badań. Przewidywane w tym modelu korzyści obejmują redukcję kosztów, komplementarność zasobów i transfer technologii.

**Wady:** Podmioty działające na tym samym rynku branżowym rywalizują o udział w nim swoich produktów i wdrożenie opracowanych przez siebie rozwiązań. Pewną trudność stanowią kwestie związane z podziałem kompetencji w zakresie kontroli, równości pod względem ponoszonego ryzyka, komplementarnych potrzeb i zaufania.

**Przykłady:** Nie znaleziono żadnego przypadku odpowiadającego modelowi współkonkurencji w odniesieniu do produkcji biogazu w branży rolno-spożywczej. Teoretycznym przykładem takiej

<sup>3</sup> Więcej informacji (w języku hiszpańskim): <http://www.estrelladelevante.es/estrella-levante-y-cebas-csic-colaboran-en-un-proyecto-medio-ambiental/>

<sup>4</sup> Więcej informacji (w języku hiszpańskim): <http://www.energiaextremadura.org/sala-de-prensa/una-de-las-mayores-empresas-de-biogas-en-espana-destaca-el-gran-potencial-de-extremadura-en-esta-energia/>

formy współpracy biznesowej byłoby wspólne wykorzystywanie przez kilka biogazowni odpadów rolno-spożywczych jako kosubstratów. Zważywszy, że w procesie fermentacji beztlenowej od rodzaju stosowanego substratu zależy aktywność bakteryjna i tym samym specyfika produkcji biogazu, poszczególne jednostki mogłyby się specjalizować w przetwarzaniu określonego rodzaju surowców, przy czym byłyby one odpowiednio dostosowane do konkretnych uwarunkowań branży rolno-spożywczej i dostarczanych przez nią odpadów.

### 2.2.3. Synergia

Synergia to takie współdziałanie wielu czynników, którego efekt tworzy nową jakość lub jest większy niż suma osobnych działań. Dosłownie oznacza: „wspólne działanie”, gdzie  $1+1=3$ .

Zalety: Akcjonariusze osiągną większe zyski jeżeli wzrośnie cena akcji spółki w wyniku synergicznego efektu fuzji. Przewidywana synergia scalonych podmiotów może wynikać z szeregu różnych czynników: wzrostu dochodów, połączenia talentu z technologią czy redukcji kosztów.

Wady: Możliwa niejasność co do pełnionych funkcji i odpowiedzialności: w przypadku braku jednoznacznego zdefiniowania odpowiedzialności ponoszonej przez poszczególnych partnerów, ich udział w przedsięwzięciu może stać się niejasny.

#### Przykłady:

- *Biogazownia w Iscar* (Valladolid, Hiszpania), wykorzystująca odpady rolno-spożywcze. Mimo, że biogazownia ta została sfinansowana ze środków własnych, w ramach jej eksploatacji stosowany jest synergetyczny model współpracy między pobliskimi przedsiębiorstwami rolno-spożywczymi: z branży przetwórstwa warzyw dostarczane są odpowiednie odpady (obierki ziemniaczane, liście pora i inne odpady rolnicze) oraz ścieki pochodzące z ich oczyszczalni, które stanowią przetwarzany w biogazowni surowiec. Wyprodukowana energia cieplna wykorzystywana jest częściowo na potrzeby własne, a jej nadwyżka przesyłana do zlokalizowanego w pobliżu zakładu przetwórstwa drobiu<sup>5</sup>.
- *Biogazownia Bioenergie Schmiechen* (Niemcy). Projekt biogazowni został opracowany i wdrożony przez ekorolnika Huberta Millera. Substrat (głównie koniczyna) dostarczany jest przez grupę około 40 rolników indywidualnych, którzy w zamian otrzymują masę pofermentacyjną wykorzystywaną przez nich do nawożenia własnych pól uprawnych<sup>6</sup>.

### 2.2.4. Działania kolektywne

Dwa lub większa liczba podmiotów tworzących grupę, która realizuje wspólny cel.

Zalety: Szereg podmiotów wnosi własną specjalistyczną wiedzę, dzięki czemu prawdopodobieństwo osiągnięcia zakładanego celu jest większe niż w przypadku indywidualnego działania.

Wady: Jeżeli różni partnerzy współpracują ze sobą, realizując wspólny cel w oparciu o należące do wszystkich zasoby, prawdopodobnie niektórzy z nich zaczną czerpać z tego więcej korzyści

<sup>5</sup> Szczegółowe informacje (w języku hiszpańskim) na stronach: <http://www.santiener.com/> lub [http://biovec.net/wp-content/uploads/2014/10/avebiom\\_biogas\\_santiba%C3%B1ez.pdf](http://biovec.net/wp-content/uploads/2014/10/avebiom_biogas_santiba%C3%B1ez.pdf)

<sup>6</sup> Więcej informacji na stronie: <http://www.sustaingas.eu/bestpractice.html>

niż inni. Oznacza to, że kolektywne działania podejmowane przez różne podmioty mogą prowadzić do problemów definiowanych jako tzw. efekt gawowicza.

#### Przykłady:

- Działania kolektywne realizowane w ramach współpracy placówek naukowych i ośrodków technologicznych z przedsiębiorstwami rolno-spożywczymi lub pochodzącymi z innych branż. Instytuty badawcze dzielą się swoją wiedzą z podmiotami biznesowymi przy opracowywaniu nowych produktów lub rozwiązywaniu określonych trudności związanych z zagospodarowaniem odpadów. Doskonały przykład stanowi współpraca między przedsiębiorcą, podmiotem prywatnym i zespołem badawczym w ramach realizacji *mikrobiogazowni w Studzionce* (Polska). Więcej przykładów dotyczących wykorzystania tego rodzaju modelu współpracy biznesowej przedstawiono w punkcie 2.3.5.

#### 2.2.5. Spółdzielnie

Spółdzielnie to niezależne zrzeszenia podmiotów, które dobrowolnie współpracują ze sobą w celu osiągnięcia wspólnych ekonomicznych i społecznych korzyści.

Tego rodzaju zrzeszenia obejmują organizacje non-profit i podmioty gospodarcze, w których zarządzające nimi osoby są zarazem ich właścicielami i korzystają z oferowanych przez nie usług (spółdzielnie konsumenckie), mają na celu zapewnienie swoim członkom zatrudnienia (spółdzielnie pracy) lub zaspokojenie ich potrzeb mieszkaniowych (spółdzielnie mieszkaniowe). Ponadto istnieją formy mieszane, takie jak spółdzielnie pracy, będące jednocześnie spółdzielniami konsumenckimi i związkami kredytowymi, spółdzielnie akcyjne, zrzeszające spółki cywilne i kluczowe w danym regionie podmioty w celu sprostania określonym potrzebom społecznym, a także spółdzielnie wyższego stopnia, których członkami są inne spółdzielnie.

Zalety: Rejestracja spółdzielni nie wiąże się zazwyczaj z dużymi kosztami. Wszyscy członkowie i udziałowcy muszą w niej czynnie działać. Udziałowcy posiadają takie samo prawo do głosu na walnych zgromadzeniach, niezależnie od wielkości udziału czy zaangażowania w działalność spółdzielni. Spółdzielnia stanowi własność i jest zarządzana raczej przez jej członków, niż inwestorów.

Wady: Fakt, że spółdzielnie tworzone są bardziej w celu świadczenia usług na rzecz zrzeszonych w nich osób, niż zapewnienia zwrotu kosztów inwestycyjnych, może stanowić przeszkodę w przyciągnięciu do nich potencjalnych członków i udziałowców, dla których priorytetem jest zysk. W spółdzielniach wymagana jest minimalna liczba członków. Zwykle nadwyżki (zyski) rozdzielane są między członkami i udziałowcami tylko w niewielkim stopniu, a w przypadku niektórych spółdzielni podział zysku jest wręcz zabroniony. Czynne i bezpośrednie zaangażowanie członków/udziałowców w działalność spółdzielni wymaga ich regularnego szkolenia.

#### Przykłady:

- *Spółdzielnia Graskraft Steindorf* (Austria). Współtworzy ją 54 rolników indywidualnych, którzy od 2010 roku realizują projekt zrównoważonej produkcji biogazu, odprowadzanego

w 70% do sieci gazowej. Podstawę współpracy stanowi umiejętność otwartego dialogu między uczestnikami przedsięwzięcia i odpowiednie zarządzanie jakością<sup>7</sup>.

- Model współpracy biznesowej między spółdzielnią rolno-spożywczą *Valle de Odieta* i konsorcjum *HTN*, utworzonym przez spółki: AN (zakład przetwórstwa drobiu) i BioRenewables w regionie Nawarry (Hiszpania)<sup>8</sup>. Biogazownia o mocy przerobowej wynoszącej 600 ton/dobę wykorzystuje głównie obornik dostarczany przez spółkę AN oraz odpady organiczne pochodzące z rolno-spożywczej działalności spółdzielni.
- Spółdzielnie niejednokrotnie promują zużycie energii ze źródeł odnawialnych. Także w branży rolno-spożywczej, podmioty spółdzielcze przyczyniają się do rozpowszechnienia zarówno energetyki prosumenckiej, jak i wykorzystania w jej ramach własnych odpadów organicznych<sup>9</sup>.

### 2.2.6. Inne modele biznesowe

Wśród pozostałych modeli biznesowych najczęściej spotykany jest wariant prywatnego finansowania (kredyty bankowe i kapitał inwestycyjny producentów biogazu). W niektórych przypadkach część nakładów pokrywana jest ze środków publicznych.

<sup>7</sup> Więcej informacji na stronie: <http://www.sustaingas.eu/bestpractice.html>

<sup>8</sup> <http://www.ain.es/tech/experiencias/proyecto-htn/>

<sup>9</sup> Szczegółowe informacje na ten temat (w języku hiszpańskim) na stronie: <http://www.agro-alimentarias.coop/noticias/ver/MjQyNQ>



### 2.3. Pomyślne realizacje

Na poniższej mapie (rys. 1) przedstawiono lokalizację małych biogazowni, które stanowią przykłady pomyślnych realizacji w krajach biorących udział w projekcie BIOGAS<sup>3</sup>: Francja (4 przykłady), Niemcy (1 przykład), Irlandia (1 przykład), Włochy (2 przykłady), Polska (4 przykłady), Hiszpania (4 przykłady) i Szwecja (2 przykłady). Wszystkie one zostały szczegółowo omówione w niniejszym rozdziale.





Rys. 1. Mapa krajów uczestniczących w projekcie BIOGAS<sup>3</sup>.

## 2.3.1. Francja

Przykład 1: GAEC du Bois Joly

BCM: Inwestycja prywatna i dotacja publiczna

GAEC du Bois Joly	Opis	Dane techniczne
	<p>GAEC du Bois Joly to gospodarstwo zajmujące się hodowlą bydła mięsnego (150 sztuk) i królików (rozród, odchów i tucz).</p> <p>Wyprodukowana energia elektryczna (190 000 kWh/rok) jest w 100% odprowadzana do sieci przesyłowej i sprzedawana francuskiemu państwowemu przedsiębiorstwu elektroenergetycznemu.</p> <p>Energia ciepła odzyskiwana jest w postaci gorącej wody (77°C) i wykorzystywana do ogrzewania komór fermentacyjnych (83%) i budynków inwentarskich dla królików (3%) oraz budynków mieszkalnych na terenie gospodarstwa i jako ciepła woda (14%).</p> <p>Dostawca instalacji: Aria Energies</p> 	<p><b>Substraty:</b> Ok. 1045 ton/rok obornika bydlęcego, króliczego i drobiowego, a także odpady owocowe, warzywne i zbożowe oraz inne kosubstraty.</p> <p><b>Moc zainstalowana:</b> 30 kW</p> <p><b>Produkcja energii:</b> 730 000 kWh w skali roku</p> <p><b>Opis instalacji:</b> 4 komory fermentacyjne o łącznej pojemności 740 m<sup>3</sup></p> <p><b>Koszt inwestycji:</b> 314 200 €</p> <p><b>Finansowanie:</b> prywatna inwestycja i dotacje ze środków publicznych (44%)</p> <p><b>Szacowany okres zwrotu nakładów inwestycyjnych:</b> 7 lat (uwzględniając dotacje)</p>
		
<p>Mocne strony:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sprzedaż wyprodukowanej energii elektrycznej.</li> <li>○ Wykorzystanie energii cieplnej na potrzeby własne.</li> </ul>		

## Przykład 2: SCEA Robin

## BCM: Inwestycja prywatna i dotacja publiczna

	Opis	Dane techniczne
<b>SCEA Robin</b>	<p>SCEA Robin to gospodarstwo zajmujące się rozrodem i tuczem trzody chlewnej (400 macior). Gospodarstwo prowadzi instalację beztlenowej fermentacji gnojowicy.</p> <p>Wyprodukowana energia wykorzystywana jest do ogrzewania chlewni.</p> <p>Dostawca instalacji: BiO4GAS</p> <div style="text-align: center;">  </div>	<p><b>Surbstraty:</b> Ok. 10 tys. m<sup>3</sup> gnojowicy świńskiej w skali roku</p> <p><b>Moc zainstalowana:</b> 50 kW</p> <p><b>Produkcja energii:</b> 368 MWh<sub>el</sub> i 588 MWh<sub>th</sub> rocznie</p> <p><b>Opis instalacji:</b> 1 komora fermentacyjna 600 m<sup>3</sup></p> <p><b>Koszt inwestycji:</b> 480 000 € (w tym 100 000 € na zakup CHP)</p> <p><b>Finansowanie:</b> prywatna inwestycja oraz dotacje od francuskiego rządu i agencji ochrony środowiska (29%).</p> <p><b>Szacowany okres zwrotu nakładów inwestycyjnych:</b> 7,5 lat (uwzględniając dotacje)</p>
		
<p><b>Mocne strony:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Zastosowanie jednego rodzaju substratu, co ułatwia eksploatację i obsługę instalacji.</li> <li>○ Niezależność od zewnętrznych dostaw substratów (pełna samowystarczalność).</li> <li>○ Wykorzystanie energii cieplnej na potrzeby własne.</li> </ul>		

## Przykład 3: Laiterie de l'abbaye Tamié

BCM: Inwestycja prywatna i dotacja publiczna

Laiterie de l'abbaye Tamié	Opis	Dane techniczne
	<p>Laiterie de l'abbaye Tamié to zakład mleczarski produkujący 400 kg sera Tamié dziennie. Zbudowana w 2003 r. instalacja fermentacji beztlenowej wytwarza w skali roku 48 tys. m<sup>3</sup> biogazu, który jest wykorzystywany do ogrzewania budynków.</p> 	<p><b>Surbstraty:</b> Ok. 8m<sup>3</sup>/dobę tzw. „białej wody” i 4m<sup>3</sup>/dobę serwatki.</p> <p><b>Moc zainstalowana:</b> 60 kW<sub>th</sub> (kocioł)</p> <p><b>Produkcja energii:</b> 270 000 kWh<sub>th</sub> rocznie</p> <p><b>Opis instalacji:</b> 1 komora fermentacyjna: 43 m<sup>3</sup></p> <p><b>Koszt inwestycji:</b> 255 000 €</p> <p><b>Finansowanie:</b> prywatna inwestycja i dotacja od francuskiego rządu (31%).</p> <p><b>Szacowany okres zwrotu nakładów inwestycyjnych:</b> 6 lat (uwzględniając dotacje)</p>
		
<p><b>Mocne strony:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Niskie koszty inwestycyjne dzięki dostosowaniu biogazowni do istniejących elementów infrastruktury.</li> <li>○ Wykorzystanie energii cieplnej na potrzeby własne.</li> <li>○ Niezależność od zewnętrznych dostaw substratów (pełna samowystarczalność).</li> </ul>		

## Przykład 4: BOYER SAS

BCM: Inwestycja prywatna i dotacja publiczna

BOYER SAS	Opis	Dane techniczne
	<p>BOYER SAS to zakład pakowania owoców (ok. 30 tys. ton w skali roku, głównie w sezonie).</p> <p>BOYER specjalizuje się w pakowaniu melonów (20 tys. ton/rok) oraz śliwek, winogron i owoców egzotycznych.</p> <p>Aby rozwiązać problem zagospodarowania 2500 ton produktów ubocznych rocznie, zakład wybudował w 2011 r. instalację fermentacji beztlenowej.</p> 	<p><b>Substraty:</b> Ok. 5000 ton odpadów owocowych w skali roku (głównie w sezonie)</p> <p><b>Moc zainstalowana:</b> 104 kW<sub>el</sub>; 100 KW<sub>th</sub> (CHP)</p> <p><b>Produkcja energii:</b> 75 MWh energii elektrycznej miesięcznie; 99 MWh energii cieplnej miesięcznie (podgrzana woda wykorzystywana przy sprzątaniu i w budynkach mieszkalnych pracowników)</p> <p><b>Opis instalacji:</b> 2-etapowa technologia HYFAD (<i>High Yield Flushing Anaerobic Digester</i>) opracowana przez firmę Greenwatt.</p> <p><b>Sprzedaż energii elektrycznej:</b> 65 tys. €/rok</p> <p><b>Oszczędności w wyniku odzysku ciepła:</b> 12 tys. €/rok</p> <p><b>Oszczędności z przetwarzania produktów ubocznych:</b> 150 tys. €/rok</p> <p><b>Koszty operacyjne:</b> - 50 tys. €/rok</p> <p><b>Zysk:</b> 177 tys. €/rok</p> <p><b>Finansowanie:</b> prywatna inwestycja i dotacja od francuskiego rządu (ok. 40%)</p> <p><b>Szacowany okres zwrotu nakładów inwestycyjnych:</b> 3 lata (uwzględniając dotacje)</p>
		
<p><b>Mocne strony:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Biogazownia podłączona bezpośrednio do linii produkcyjnej w celu zagospodarowania produktów ubocznych.</li> <li>○ Technologia dostosowana do substratów, które łatwo ulegają zakwaszeniu.</li> <li>○ Wykorzystanie energii cieplnej na potrzeby własne.</li> </ul>		

## 2.3.2. Niemcy

Przykład: Biogazownia Gießen

BCM: Inwestycja prywatna

		Opis	Dane techniczne
Biogazownia Gießen		<p>Instalacja fermentacji beztlenowej w Gießen (Hessen, Niemcy) działa wyłącznie w oparciu o gnojowicę bydłącą.</p> <p>Żywy inwentarz obejmuje 290 krów mlecznych, 300 cieląt i 50 byków hodowlanych, trzymany w trzech oborach. Ponadto gospodarstwo posiada 400 ha ziemi ornej i 200 ha łąk.</p> <p>Wyprodukowana energia cieplna zużywana jest na potrzeby własne, a energia elektryczna odprowadzana do lokalnej sieci.</p> <p>Dostawca instalacji: Bio4Gas Express GmbH</p> 	<p><b>Substraty:</b> Ok. 10950 m<sup>3</sup> gnojowicy bydłowej w skali roku.</p> <p><b>Moc zainstalowana:</b> 75 kW<sub>el</sub>; 89 kW<sub>th</sub></p> <p><b>Produkcja energii:</b> 630 MWh<sub>el</sub> rocznie. 740 MWh<sub>th</sub> rocznie.</p> <p><b>Opis instalacji:</b> Komora fermentacyjna: 600 m<sup>3</sup></p> <p><b>Koszt inwestycji:</b> 500 000 €</p> <p><b>Finansowanie:</b> Własne środki finansowe</p> <p><b>Model biznesowy:</b> Prywatna inwestycja</p> <p><b>Szacowany okres zwrotu nakładów inwestycyjnych:</b> 6 lat</p>
			
		<p>Mocne strony:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Produkcja energii cieplnej (na potrzeby własne) i elektrycznej.</li> <li>○ Wzrost wartości gospodarstwa.</li> </ul>	

## 2.3.3. Irlandia

Przykład: Biogazownia Methanogen Biogas (Waterford, Irlandia)

BCM: Inwestycja prywatna

Biogazownia Methanogen Biogas	Opis	Dane techniczne
	<p>Zbudowana w 1992r., stanowi jedną z najdłużej działających w Irlandii komór do fermentacji beztlenowej. Początkowo zaprojektowana z myślą o wykorzystaniu takich odpadów gospodarczych, jak gnojowica i podściółka kurza, w ostatnich latach została wyposażona w urządzenia umożliwiające pasteryzację i przetwarzanie produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego.</p> 	<p><b>Substraty:</b> Ok. 4m<sup>3</sup>/dobę</p> <p><b>Moc zainstalowana:</b> 2 x 20 kW<sub>th</sub></p> <p><b>Opis instalacji:</b> Komora fermentacyjna 2-etapowa: 70+70 m<sup>3</sup></p> <p><b>Koszt inwestycji:</b> 35 000 €</p> <p><b>Finansowanie:</b> prywatna inwestycja</p> <p><b>Szacowany okres zwrotu nakładów inwestycyjnych:</b> 7 lat</p>
		
<p><b>Mocne strony:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Biogazownia została zaprojektowana sposób umożliwiającą mechaniczny załadunek obornika stałego.</li> <li>o Wykorzystanie energii cieplnej na potrzeby gospodarstwa.</li> <li>o Prosty projekt, nieskomplikowany proces i łatwa obsługa.</li> </ul>		

#### 2.3.4. Włochy

Biogazownie w przemyśle spożywczym:

- o MENZ & GASSER

Europejski lider w dziedzinie produkcji wysokiej jakości dżemów w małych, jednorazowych opakowaniach oraz wyrobów z częściowo przetworzonych owoców. Zakład położony jest w miejscowości Novaledo (Trento – Region Trentino Alto Adige).

Substratami do produkcji biogazu są pozostałości owoców i odpady produkcyjne. Do wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej zastosowano instalację o mocy 125 kW. Wyprodukowana energia elektryczna odprowadzana jest do publicznej sieci elektroenergetycznej, a wytwarzane przez układ kogeneracyjny ciepło w postaci pary wodnej wykorzystuje się do celów produkcyjnych oraz jako gorącą wodę do czyszczenia.

- o Przetwórnia Solana Spa i gospodarstwo Allevamento Biancardi Limousine.

Solana Spa to położona w Maccastorna (Lodi - Region Lombardzki, Włochy) nowoczesna przetwórnia pomidorów o mocy przerobowej ok. 200 tys. ton rocznie. Allevamento Biancardi Limousine (Maccastorna, Lodi – Region Lombardzki, Włochy) jest gospodarstwem zajmującym się hodowlą bydła.

Biogazownia, obsługująca obie firmy, istnieje od 5 lat i wykorzystuje następujące surowce: 500 ton/dziennie gnojowicy i obornika bydłęcego uzupełnionej wytlókami i innymi odpadami pomidorów oraz sieczką kukurydzianą lub przemieloną pszenicą.



## 2.3.5. Polska

Przykład: Biogazownia Kujanki

BCM: Inwestycja prywatna

Biogazownia Kujanki	Opis	Dane techniczne
	<p>Biogazownia rolnicza w Kujankach<sup>10</sup> jest najmniejszą z ośmiu tego typu instalacji spółka należących do Poldanor S.A. Została uruchomiona w 2006 r. dla celów wytwarzania energii cieplnej dla pobliskiej fermy trzody chlewnej ( ok. 13 tys. świń). W 2009 r. biogazownia została wyposażona w agregat do produkcji energii elektrycznej i cieplnej w kogeneracji. Wytwarzana energia elektryczna i ciepła wykorzystywana jest na potrzeby pobliskiej fermy świń (25%) i samej instalacji (5-10%). Pozostałe 65% energii elektrycznej sprzedawane jest do sieci.</p> 	<p><b>Substraty:</b> Gnojowica świńska - ok. 35-40 t/dobę; gliceryna - 4-5t/dobę (85% substratów pochodzi z Poldanor S.A.)</p> <p><b>Moc zainstalowana:</b> 330 kW<sub>el</sub> + 390kW<sub>th</sub></p> <p><b>Produkcja energii:</b> Ok. 2600 MWh rocznie</p> <p><b>Opis instalacji:</b> Zbiornik fermentacyjny: 1000 m<sup>3</sup> Zbiornik pofermentacyjny: 1000 m<sup>3</sup></p> <p><b>Koszt inwestycji:</b> 700 000 – 950 000 €</p> <p><b>Finansowanie:</b> 100% ze środków własnych spółki Poldanor S.A.</p> <p><b>Szacowany okres zwrotu nakładów inwestycyjnych:</b> 10-15 lat</p>
		
<p><b>Mocne strony:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Wykorzystanie energii cieplnej na potrzeby własne (ferma trzody chlewnej i biogazownia).</li> <li>o Wykorzystanie istniejącej infrastruktury (zbiornik magazynowania frakcji płynnej masy pofermentacyjnej).</li> </ul>		

<sup>10</sup> W opisywanej lokalizacji biogazownia działała do 2014 r., obecnie przenoszona jest w inne miejsce. Informacje o nowej lokalizacji zostaną zaktualizowane w 2015 r.

Wśród biogazowni rolniczych działających w Polsce i podlegających wpisowi do rejestru Prezesa Agencji Rynku Rolnego najmniejszą moc posiadają opisana powyżej instalacja w Kujankach (woj. pomorskie, inwestor Poldanor S.A, moc zainstalowana 330 kW) oraz w Niodoradzu (woj. lubuskie, Inwestor Biogaz Agri Sp. z o.o., moc zainstalowana 252 kW).

Do grupy mikroinstalacji, które w Polsce nie podlegają obowiązkowi wpisu do rejestru prowadzonego przez Prezesa Agencji Rynku Rolnego należą:

- Biogazownia w Wąpielsku (województwo kujawsko-pomorskie, inwestor: Gospodarstwo rolne. Wojciech Radoszewski) o zainstalowanej mocy 80 kW.
- Biogazownia w Adamowie (województwo lubelskie, inwestor: Gospodarstwo rolne. Czesław Momot, Eko Pol Sp. z o.o) o zainstalowanej mocy 30 kW.
- Biogazownia w Studzionce (województwo śląskie, inwestor: Gospodarstwo rolne Bibiany i Grzegorza Pojódów) o zainstalowanej mocy 35 kW.
- Biogazownia w Wiśle Małej (województwo śląskie, inwestor: Gospodarstwo rolne. Janusz Mikołajec) o zainstalowanej mocy 30 kW.

Poza wymienionymi powyżej mikroinstalacjami, istnieją także biogazownie o jeszcze mniejszej mocy, np. uruchomiona w ramach współpracy nawiązanej między instytucjami naukowymi i przedsiębiorcami - instalacja w Poznaniu (20 kW) czy też jednostka wdrożona przez konsorcjum dwóch zespołów badawczych (10 kW).

Poniżej przedstawiono szereg przykładów realizacji opartych na współpracy biznesowej:

- Współpraca jednostki naukowej z przedsiębiorcą – wykorzystanie zasobów spółki do realizacji nowego projektu

Przykładem takiej współpracy jest mikrobiogazownia w Poznaniu, gdzie projekt procesowy przygotowany przez Instytut Technologiczno - Przyrodniczy w Poznaniu ([www.itp.edu.pl](http://www.itp.edu.pl)) posłużył do zbudowania kontenerowej instalacji mikrobiogazowni o mocy 20 kW przez spółkę Mega Sp. J. ([www.megabelzyce.pl](http://www.megabelzyce.pl)) zajmującą się budową maszyn na potrzeby przemysłu spożywczego. Dużą zaletą zrealizowanej instalacji jest jej mobilność i parametry. Do słabości należy natomiast proces mieszania i przygotowania substratu.

- Współpraca przedsiębiorców z jednostką naukową i gospodarstwem rolnym – wspólna realizacja projektu w gospodarstwie rolnym

Inną formą udanej współpracy pomiędzy przedsiębiorcą, podmiotem prywatnym a jednostką naukową jest instalacji mikrobiogazowni w Studzionce (moc zainstalowana 35 kW). Koncepcja osoby prywatnej została wsparta przez profesjonalną firmę zajmującą się budową zbiorników na potrzeby gospodarstw i biogazowni – Wolf System (<http://www.wolfssystem.pl/>). Projekt procesowy został opracowany przez dr Jana Cebulę (Politechnika Śląska w Gliwicach) i Pana Ludwika Latochę.

Dużą zaletą tej instalacji są jej niskie koszty eksploatacyjne – ok. 800 zł /miesięcznie (w przybliżeniu 190 euro) i niewielki nakład czasu na obsługę. Biogazownia wykorzystuje większość odpadów z gospodarstwa (37 ha ziemi, hodowla kur niosek i trzody chlewnej). Dodatkowo wykorzystanie istniejącej infrastruktury i adaptacja nieużywanych zbiorników (starej cysterny kolejowej) pozwoliły na obniżenie kosztów inwestycyjnych. Biogazownia przetwarza rocznie

około 700 ton pomiotu kurzego i około 300 ton gnojowicy świńskiej, a także substraty dodatkowe: około 350 ton kiszonek z kukurydzy i trawy oraz odpady organiczne gospodarstwa. Energię elektryczną wykorzystuje się na potrzeby własne gospodarstwa, ciepło przeznaczone jest do ogrzewania budynków zarówno inwentarskich jak i mieszkalnego. Poferment z biogazowni wykorzystywany jest jako nawóz. Jest to instalacja prototypowa (pierwsza w kraju mikrobiogazownia) budowana częściowo metodą gospodarczą – stąd też jej niewielki koszt. Nakłady inwestycyjne na budowę biogazowni wyniosły około 400.000 PLN (ok. 95 tys. euro).

- Współpraca celowa (substrat/edukacja)

Przykładem ciekawej współpracy związanej z realizacją biogazowni o mocy do 250 kW jest projekt w Przybrodzie (woj. wielkopolskie) prowadzony przez firmę Fubis Sp. z o.o. i Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu (projekt w trakcie realizacji). Gospodarstwo należące do Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu jest głównym dostawcą substratu, odbiorcą osadu pofermentacyjnego i wydierżawiającym gruntu pod instalację, przedsiębiorca odpowiada za budowę instalacji, pozyskanie dodatkowe kapitału inwestycyjnego a następnie operacyjne zarządzanie instalacją. Po okresie 10 letnim instalacja ma przejść w posiadanie uczelni. Ponadto sama instalacja ma mieć wymiar edukacyjny dla studentów Uniwersytetu Przyrodniczego. Przedstawiony model zakłada możliwość zagospodarowanie odpadów produkowanych w uczelnianym gospodarstwie, utylizację substancji pofermentacyjnej na polach uczelni a z drugiej strony możliwość kształcenia studentów na nowoczesnej instalacji przemysłowej.

- Biogazownie przy gospodarstwach rolnych

Duże gospodarstwa hodowlane często mają problem z zagospodarowaniem odpadów w postaci gnojowicy czy obornika. Dlatego coraz częściej decydują się na budowę biogazowni funkcjonujących tylko na substratach pochodzących z gospodarstwa. Oprócz rozwiązania problemu odpadów biogazownia przynosi dodatkowy przychód ze sprzedaży energii elektrycznej i ciepłej. Pionierem w tego typu działalności jest przedsiębiorstwo rolne POLDANOR S.A. Pierwsza instalacja biogazowa w Polsce powstała w 2005 r. właśnie przy fermie trzody chlewnej Poldanoru, w miejscowości Pawłówko. 3 lata później powstały kolejne instalacje w Kujankach i Płaszczycy. Zadowolające wyniki, a także obiecujące otoczenie regulacyjne spowodowały, że w Poldanorze podjęto decyzję o dalszym rozwoju sektora produkcji energii elektrycznej. Obecnie firma jest niekwestionowanym liderem na rynku biogazowni rolniczych w Polsce – eksploatuje 8 biogazowni o łącznej mocy zainstalowanej wynoszącej 7,4 MWe. Spółka planuje w najbliższych latach zbudować kolejnych 6 biogazowni.

Poladanor zdecydował się oprócz zużywania gnojowicy świńskiej w biogazowniach dodawać także duże ilości kiszonki z kukurydzy, co wiąże się z koniecznością uprawy kukurydzy na setkach hektarów. Inną strategię zastosował właściciel biogazowni o mocy 250 kW w Niodoradzu, firma Biogaz Agri Sp. z o.o. Instalacja powstała w sąsiedztwie dużej fermy trzody chlewnej. Ferma posiadała infrastrukturę rurociągową, którą gnojowicę przepompowywano do otwartych lagun. Okoliczni mieszkańcy skarżyli się na nieprzyjemne zapachy emitowane z magazynowanej gnojowicy. Między innymi dlatego powstała tam biogazownia wykorzystująca w części istniejącą infrastrukturę. Postawiono jeden ocieplony zbiornik żelbetowy z dachem membranowym oraz dwa kontenery (w jednym znalazł się kogenerator, w drugim trafostacja). Gnojowica jest przepompowywana bezpośrednio z budynków fermy, operator biogazowni ma też możliwość dodania innych substratów. W Niodoradzu do gnojowicy dodaje się niewielkie ilości

pomiotu kurzego oraz kiszonki z kukurydzy. Biogazownia firmy Biogaz Agri ze względu na lokalizację i istniejącą infrastrukturę była instalacją stosunkowo tania. Koszt instalacji wyniósł około 2,5 mln PLN (0,6 mln euro).



- Biogazownie przy zakładach przemysłowych

W 2011 roku uruchomiona została biogazownia w Skrzatuszu o zainstalowanej mocy elektrycznej 0,526 MWe. Biogazownię wybudowała polska firma Biogaz Zeneris. Instalację umiejscowiono na działce sąsiadującej z funkcjonującą gorzelnią rolniczą. To właśnie wywar gorzelniany jest głównym substratem biogazowni. W biogazowni zużywa się w ciągu doby około 43 tony wywaru gorzelnianego, 7 ton wyłoków z marchwi, 15 ton pulpy ziemniaczanej i około 15 ton kiszonki z kukurydzy. Instalacja jest też przystosowana do utylizowania odpadów mięsnych (posiada halę rozładunkową i urządzenie do pasteryzacji odpadów przed podaniem do fermentorów), ale na chwilę obecną nie są one stosowane, ponieważ inne substraty odpadowe są łatwiej dostępne. Biogazownia posiada kocioł parowy o mocy 205 kWt, który wytwarza parę technologiczną na potrzeby gorzelnii rolniczej. Jest to przykład modelu współpracy między przedsiębiorstwami substrat - energia, który jest stosunkowo popularny w Polsce.

## 2.3.6. Hiszpania



Przykład 1: Biogazownia Mouriscade

 BCM: Dotacja publiczna

		Opis	Dane techniczne
Biogazownia Mouriscade		<p>Mouriscade to biogazownia zlokalizowana w miejscowości Lalín (Pontevedra, Hiszpania).</p> <p>Wsad do biogazowni stanowi obornik bydłocy (od ok. 100 sztuk bydła) i pasze.</p> <p>Zarówno wyprodukowana energia elektryczna, jak i wytworzone ciepło wykorzystywane są na potrzeby własne gospodarstwa.</p> <p>Dostawca instalacji: Biovec.</p>	<p><b>Substraty:</b> Ok. 1600 ton obornika i pasz w skali roku.</p> <p><b>Moc zainstalowana:</b> 20 kW (turbina)</p> <p><b>Produkcja energii:</b> 150 MWh<sub>el</sub> rocznie.</p> <p><b>Opis instalacji:</b> Zbiornik obróbki wstępnej: 12m<sup>3</sup> Komora fermentacyjna: 257 m<sup>3</sup></p> <p><b>Koszt inwestycji:</b> 245 000 €</p> <p><b>Finansowanie:</b> Środki publiczne - projekt pilotażowy</p> <p><b>Szacowany okres zwrotu nakładów inwestycyjnych:</b> 7 lat</p>
			
		<p>Mocne strony:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Wykorzystanie wytworzonej energii cieplnej i elektrycznej na potrzeby własne.</li> <li>○ Masa pofermentacyjna stosowana jako nawóz rolniczy we własnym zakresie.</li> </ul>	

## Przykład 2: Biogazownia Castelló de Farfanya

BCM: Inwestycja prywatna

	Opis	Dane techniczne
Biogazownia Castelló de Farfanya	<p>Instalacja, położona w miejscowości Castelló de Farfanya (Lleida, Hiszpania), zasilana jest gnojowicą świńską i obornikiem drobiowym.</p> <p>Zarówno wyprodukowana energia elektryczna, jak i wytworzone ciepło wykorzystywane są na potrzeby własne.</p> <p>Dostawca instalacji: Ecobiogas.</p> 	<p><b>Substraty:</b> Ok. 16 500 m<sup>3</sup>/rok gnojowicy świńskiej i 1800 ton/rok obornika drobiowego.</p> <p><b>Moc zainstalowana:</b> 100 kW<sub>el</sub>; 121 kW<sub>th</sub></p> <p><b>Produkcja energii:</b> 800 MWh<sub>el</sub> rocznie 968 MWh<sub>th</sub> rocznie</p> <p><b>Opis instalacji:</b> Komora fermentacyjna: 2000 m<sup>3</sup></p> <p><b>Koszt inwestycji:</b> 500 000 €</p> <p><b>Finansowanie:</b> Własne środki finansowe</p> <p><b>Szacowany okres zwrotu nakładów inwestycyjnych:</b> 6 lat</p>
		
<p>Mocne strony:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Wykorzystanie wytworzonej energii cieplnej i elektrycznej na potrzeby własne.</li> <li>○ Masa pofermentacyjna stosowana jako nawóz rolniczy we własnym zakresie.</li> </ul>		


## Przykład 3: Biogazownia Agronsella

BCM: Inwestycja prywatna

Biogazownia Agronsella	Opis	Dane techniczne
	<p>Agronsella S.A to gospodarstwo rolne położone w miejscowości Undués de Lerda (Saragossa, Hiszpania). Biogazownia zasilana jest gnojowicą, a wytworzona energia cieplna wykorzystywana na potrzeby własne.</p> <p>Dostawca instalacji: Biovec.</p> 	<p><b>Substraty:</b> Ok. 2000 ton skoncentrowanej gnojowicy świńskiej w skali roku</p> <p><b>Moc zainstalowana:</b> 170 kW<sub>th</sub> (kocioł)</p> <p><b>Produkcja energii:</b> 900 MWh rocznie.</p> <p><b>Opis instalacji:</b> Zbiornik wstępny: 55m<sup>3</sup> Komora fermentacyjna: 670 m<sup>3</sup> Zbiornik pofermentacyjny: 580 m<sup>3</sup></p> <p><b>Koszt inwestycji:</b> 220 000 €</p> <p><b>Finansowanie:</b> Własne środki finansowe</p> <p><b>Szacowany okres zwrotu nakładów inwestycyjnych:</b> 4 lata</p>
		
<p>Mocne strony:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Wykorzystanie wytworzonej energii cieplnej na potrzeby własne.</li> <li>o Masa pofermentacyjna stosowana jako nawóz rolniczy we własnym zakresie.</li> </ul>		

## Przykład 4: Biogazownia Iscar

 BCM: Inwestycja prywatna

	Opis	Dane techniczne
Biogazownia Iscar	<p>Biogazownia położona jest w miejscowości Iscar (Valladolid).</p> <p>Wsad do biogazowni stanowią produkty uboczne z przemysłu rolno-spożywczego - przetwórstwa ziemniaków i innych warzyw.</p> <p>Wyprodukowana energia cieplna wykorzystywana jest na potrzeby własne, a jej ewentualna nadwyżka przesyłana do ubojni drobiu.</p> <p>Operator: Firma Santibáñez Energy.</p> <p>Klient: Grupo Hidalgo</p> 	<p><b>Substraty:</b> 2800 ton/rok produktów ubocznych z przetwórstwa ziemniaków i innych warzyw</p> <p><b>Moc zainstalowana:</b> 100 kW<sub>th</sub></p> <p><b>Produkcja energii:</b> 950 MWh rocznie</p> <p><b>Opis instalacji:</b> Zbiornik wstępny: 30 m<sup>3</sup> Komora fermentacyjna: 570 m<sup>3</sup> Komora pofermentacyjna: 300 m<sup>3</sup> Zbiornik magazynowy gazu: 533 m<sup>3</sup> Zbiornik na poferment: 900 m<sup>3</sup></p> <p><b>Koszt inwestycji:</b> 410 000 €</p> <p><b>Finansowanie:</b> Własne środki finansowe. Obsługa biogazowni oparta na synergii.</p> <p><b>Szacowany okres zwrotu nakładów inwestycyjnych:</b> 6 lat</p>
		
<p>Mocne strony:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Odzysk energii cieplnej.</li> <li>○ Masa pofermentacyjna stosowana jako nawóz rolniczy we własnym zakresie.</li> <li>○ Redukcja kosztów zagospodarowania odpadów.</li> </ul>		



## 2.3.7. Szwecja


## Przykład 1: Långhult Habo

## BCM: Inwestycja prywatna i dotacja publiczna

Långhult Habo	Opis	Dane techniczne
	<p>Właścicielem biogazowni jest hodowca bydła mięsnego (320 sztuk)</p> <p>Część wyprodukowanej energii elektrycznej (100 MWh<sub>el</sub>) wykorzystywana jest na potrzeby gospodarstwa, reszta sprzedawana do sieci (300 MWh<sub>el</sub>), energia cieplna (600 MWh<sub>th</sub>) sprzedawana jest pobliskiej szklarni.</p> <p>Zastosowany model współpracy biznesowej oparty na synergii posiada szereg zalet, wynikających z faktu, że niski poziom zaangażowania = niskiemu poziomowi ryzyka dla partnerów, co ułatwia nawiązanie współpracy. Wadą jest jednak ograniczona kontrola w zakresie kluczowego substratu.</p> <div data-bbox="456 1100 555 1199" style="text-align: center;"> </div>	<p><b>Substraty:</b> Podstawowe substraty - gnojowica i obornik; kosubstrat - 200 ton/rok wysokoenergetycznych odpadów z przetwórstwa spożywczego</p> <p><b>Moc zainstalowana:</b> 75 kW<sub>el</sub>; 200 kW<sub>th</sub> (CHP)</p> <p><b>Opis instalacji:</b> Zbiornik wstępnego podgrzewania: 45 m<sup>3</sup> Komora fermentacyjna: 510m<sup>3</sup> Zbiornik pofermentacyjny: 19 m<sup>3</sup></p> <p><b>Koszt inwestycji:</b> ok. 550 000 €</p> <p><b>Finansowanie:</b> prywatna inwestycja i publiczne dotacje (30%)</p>
<p><b>Mocne strony:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Wykorzystanie wytworzonej energii cieplnej</li> <li>○ Masa pofermentacyjna stosowana jako nawóz rolniczy we własnym zakresie.</li> </ul>		

## Przykład 2: Kulbäcksliden

## BCM: Inwestycja prywatna i dotacja publiczna

	Opis	Dane techniczne
Kulbäcksliden	<p>Kulbäcksliden to gospodarstwo rolne położone w północnej Szwecji, produkujące mleko z hodowli liczącej 155 krów.</p> <p>Biogazownia działa od 2013 r. Wyprodukowany biogaz wykorzystywany jest do ogrzewania i produkcji energii elektrycznej.</p> 	<p><b>Substraty:</b> 6 200 m<sup>3</sup> gnojowicy bydłowej w skali roku</p> <p><b>Moc zainstalowana:</b> 55 kW<sub>el</sub> (CHP)</p> <p><b>Produkcja energii:</b> 270 000 kWh rocznie</p> <p><b>Opis instalacji:</b> Komory fermentacyjne: 2x350 m<sup>3</sup></p> <p><b>Koszt inwestycji:</b> 500 000 €</p> <p><b>Finansowanie:</b> prywatna inwestycja (322 000 €) i dotacja (178 000 €)</p>
<p>Mocne strony:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Niskie koszty inwestycyjne dzięki wykonaniu robót budowlanych we własnym zakresie oraz usługom firmy konsultingowej MMG.</li> </ul>		

### 2.3.8. Podsumowanie

Jak wynika z omówionych przykładów, produkcja biogazu w Unii Europejskiej służy głównie wytwarzaniu energii elektrycznej i ciepłej w oparciu o zaawansowane technologie. Według danych konsorcjum Eurobserv`ER (2013), w UE dokonuje się obecnie przełom w tej dziedzinie. Specjalnie zaprojektowane biogazownie, budowane w rozproszonych gospodarstwach rolnych lub przedsiębiorstwach rolno-spożywczych, zaczynają dominować w branży produkcji biogazu dzięki stopniowemu wdrażaniu rozwiązań na małą skalę.

W przypadku **Francji** przedstawiono cztery przykłady małych biogazowni: 2 gospodarstwa rolne, 1 Stowarzyszenie Przemysłu Żywności (AFI) i 1 przedsiębiorstwo rolno-spożywcze. Istnieje między nimi szereg różnic, np. CHP lub kocioł odzysknicowy, technologia mokra lub sucha, indywidualne gospodarstwo lub stowarzyszenie. Różni są także dostawcy technologii oraz zastosowane rozwiązania technologiczne.

Mimo wysokich kosztów inwestycyjnych, we Francji przyznawane dotacje umożliwiają powstawanie nowych biogazowni. Istotne jest uwzględnienie następujących sugestii, dotyczących obniżenia nakładów, które w większości przypadków mogą znaleźć także zastosowanie w innych krajach:

- Zastosowanie standaryzowanych urządzeń (np. SCEA Robin, Francja).
- Maksymalnie uproszczony projekt biogazowni z wykorzystaniem istniejących na miejscu elementów infrastruktury (np. Laiterie de l'abbaye Tamié, Francja).
- Wykorzystanie znajdujących się w pobliżu i możliwie najprostszych substratów w celu obniżenia kosztów eksploatacji i obsługi instalacji (np. SCEA Robin, Francja).
- Uproszczenie obsługi administracyjnej w fazie projektowania i eksploatacji biogazowni.
- Wykorzystanie odzyskanej energii ciepłej na potrzeby własne (Boyer SAS, Francja).
- Dostosowanie przedsięwzięcia do realnych potrzeb: np. zastosowanie kotła odzysknicowego zamiast układu kogeneracyjnego (CHP) w przypadku większego zapotrzebowania na energię ciepłą. Zaletą tego pierwszego rozwiązania są zdecydowanie niższe koszty inwestycyjne i uproszczona obsługa w porównaniu z układem kogeneracyjnym (sprzedaż wytworzonej energii elektrycznej przedsiębiorstwu elektroenergetycznemu wymaga znajomości skomplikowanych procedur). Należy jednak pamiętać, że zastosowanie kotła odzysknicowego przynosi często o wiele mniejsze dochody. Ostateczna decyzja, uzależniona przede wszystkim od istniejącego zapotrzebowania na energię ciepłą, powinna zostać podjęta przez osobę odpowiedzialną za realizację projektu z uwzględnieniem jego specyfiki.

We **Włoszech** biogazownie powstają głównie w północnej części kraju, gdzie znajduje się najwięcej gospodarstw rolno-hodowlanych, przy czym Lombardia zdecydowanie wybija się ponad inne regiony. Pod względem skali przedsięwzięcia, coraz częściej spotykane są małe biogazownie (250 kW), przeznaczone do zaspokajania własnych potrzeb energetycznych. Istotną rolę odgrywa wielkość gospodarstwa pod względem ilości wytwarzanych odpadów i zużywanej energii, co stanowi kwestię bezpośrednio związaną z założeniami projektu BIOGAS3.

Przedstawione biogazownie wykorzystują przede wszystkim odpady hodowlane (obornik i gnojowicę), z niewielkim dodatkiem biomasy roślinnej (kukurydza, pszenżyto, sieczka kukurydziana, kiszonka z kukurydzy, itp.). Budowie tych instalacji przyświecały różne motywacje, we wszystkich przypadkach brano jednak pod uwagę następujące czynniki:

- Zróżnicowanie działalności gospodarczej (dodatkowe źródło dochodów w przypadku częściowej sprzedaży energii elektrycznej).
- Maksymalne wykorzystanie potencjału obornika.
- Stosowanie masy pofermentacyjnej jako alternatywnego, bogatszego w azot nawozu.
- Wykorzystanie zarówno wyprodukowanej energii elektrycznej, jak i odzyskanego ciepła na potrzeby własne (aby zmniejszyć uzależnienie od dostaw energii i zużycia metanu lub innych gazów typu LPG).

Istniejący w **Polsce** system wspierania odnawialnych źródeł energii promował dotąd rozwój biogazowni o mocy powyżej 1 MW<sub>el</sub>. Tylko 42% z 50 działających obecnie instalacji wykorzystujących biogaz rolniczy (dane z maja 2014 r.) nie przekracza 1 MW<sub>el</sub>.

Mikrobiogazownie rozwijają się w tym kraju przede wszystkim w ramach współpracy biznesowej między uczelniami, jednostkami naukowymi i podmiotami prywatnymi. Ośrodki naukowe, jako centra wiedzy i myśli technologicznej we współpracy z przedsiębiorcami wdrażają koncepcje realizacji mikroinstalacji.

Małe biogazownie (o mocy zainstalowanej wynoszącej ok. 250 kW) realizowane są zazwyczaj w ścisłej współpracy pomiędzy podmiotem posiadającym odpowiednie surowce (substraty) bądź stałe zapotrzebowanie energetyczne (na energię elektryczną lub ciepłą), a dostawcą odpowiedniej technologii. Firmy technologiczne proponują zaciąganie tzw. kredytów kupieckich, umożliwiając tym samym realizację projektu. Niewielkie instalacje powstają także często w pobliżu dużych gospodarstw rolnych, które mogą im zapewnić wystarczającą ilość substratu pochodzącego z produkcji własnej oraz posiadają niezbędne fundusze kapitałowe na realizację inwestycji.

W **Hiszpanii** modelem biznesowym powszechnie stosowanym w ramach budowy i eksploatacji małych biogazowni jest inwestycja prywatna (własne środki finansowe i/lub pożyczka). Wykorzystanie w tym przypadku energii elektrycznej i ciepłej na potrzeby własne, które w branży rolno-spożywczej zwykle są duże, umożliwia znaczną niezależność energetyczną oraz redukcję kosztów i zmniejszenie negatywnego oddziaływania na środowisko.

Instalacja przeznaczona wyłącznie do odzysku energii cieplnej (na potrzeby własne i/lub pobliskich przedsiębiorstw) może stanowić atrakcyjną opcję budowy uproszczonej biogazowni wymagającej niewielkich nakładów inwestycyjnych.

W przypadku instalacji zlokalizowanej w miejscowości Iscar (Valladolid) zastosowano interesujący model współpracy biznesowej, oparty na synergii: przedsiębiorstwo rolno-spożywcze przetwarzające ziemniaki i inne warzywa dostarcza produktów ubocznych, operator odpowiedzialny jest za eksploatację biogazowni, a ubojnia drobiu korzysta z wytworzonej energii cieplnej. Dzięki bliskiemu położeniu wszystkich trzech współpracujących podmiotów, obniżono

lub wyeliminowano koszty związane z transportem i ewentualną koniecznością dłuższego magazynowania produktów ubocznych.

### 3. Bibliografia

Amit, R., and Zott, C. (2001). Value Creation in E-Business. *Strategic Management Journal*, 22(6/7), 493-520.

ADEME, AILE, SOLAGRO, TRAME, 2011. *La méthanisation à la ferme - Guide pratique*. 15p.

ADEME, SOLAGRO, EREP, PSPC, SOGREAH, PERI G, février 2010. *Expertise de la rentabilité des projets de méthanisation rurale – Rapport final*. 130p.

AILE, 2013. *Plan Biogaz – Appel à projets, Unités de méthanisation agricoles à la ferme ou centralisées en Bretagne*. 18p.

ATEE Club BIOGAZ, 2012. *Guide pour l'optimisation de l'efficacité énergétique des installations biogaz*. 292p.

ATEE Club BIOGAZ, Mai 2014. *Le biogaz, une énergie renouvelable multiforme, stratégique dans la transition. Livre Blanc du Biogaz*. 71p.

Bioenergy International (2010). *Biogás de origen vegetal para calor industrial*. *Bioenergy International* n° 25, 4-2014. Consulted 17-11-2014 in the website [http://biovec.net/wp-content/uploads/2014/10/avebiom\\_biogas\\_santiba%C3%B1ez.pdf](http://biovec.net/wp-content/uploads/2014/10/avebiom_biogas_santiba%C3%B1ez.pdf)

Chavez and Torres (10-2006). *Supply Chain Management: Construyendo un modelo de negocios colaborativo*. Consulted 14-11-2014 in the website: <http://www.emb.cl/negociosglobales/articulo.mvc?xid=1392&edi=69&xit=supply-chain-management-construyendo-un-modelo-de-negocios-colaborativo->

Europa press (29-10-2012). *Cluster Estrella Levante y Cespa*. Consulted 14-11-2014 in the website: <http://www.europapress.es/murcia/noticia-estrella-levante-cespa-forman-cluster-investigar-aprovechamiento-residuos-biogas-compost-20121029144014.html>

Liébard, Alain. 2013. *EurObserv`ER report: the state of renewable energies in Europe*. 13<sup>th</sup> edition.

KrWG (2012): *Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz – KrWG)*

KWKG (2002): *Gesetz für die Erhaltung, die Modernisierung und den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung (Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz)*.

FNR, *Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe* (2013): *Leitfaden Biogas: Von der Gewinnung zur Nutzung, Gülzow-Prüzen*.

Statista (2014): *Mischpreis für die Müllentsorgung in ausgewählten deutschen Städten im Jahr 2011 (in Euro je Kubikmeter)*. Consulted 14-05-2014 in the website:

<http://de.statista.com/statistik/daten/studie/205585/umfrage/mischpreis-fuer-die-muellentsorgung-in-deutschen-staedten/>

BMEL, Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2012): Ermittlung der Mengen weggeworfener Lebensmittel und Hauptursachen für die Entstehung von Lebensmittelabfällen in Deutschland: Zusammenfassung einer Studie der Universität Stuttgart (März 2012).

ReFood (2014). Consulted 14-05-2014 in the website <http://www.refood.de/rf/sonderseiten/home/> (14.05.2014)

*Przewodnik dla inwestorów zainteresowanych budową biogazowni rolniczych*, Instytut Energetyki Odnawialnej na zamówienie Ministerstwa Gospodarki, Warszawa 2011

*Zagospodarowanie substancji pofermentacyjnej z biogazowni rolniczych*, Bio Alians, Warszawa 2013

Komunikat Prasowy Towarowej Giełdy Energii S.A. z dn.27 stycznia 2014 r. <http://www.tge.pl/pl/27/rss/389/najlepszy-rok-w-historii-towarowej-gieldy-energii>

Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía IDAE. 2011. Situación y potencial de generación de biogás: Estudio técnico 2011-2020.

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2010. El sector del biogás agroindustrial en España: Documento elaborado por los miembros de la mesa de Biogás.

Zott, C., Amit, R., Massa, L. (2011). The Business Model: Recent Developments and Future Research. Journal of management. DOI: 10.1177/0149206311406265