



Euro - Centrum
Park Naukowo-Technologiczny

RYNEK BIOGAZOWNI W POLSCE I WOJEWÓDZTWIE ŚLĄSKIM

**Opracował Park Naukowo-Technologiczny
Euro-Centrum**

Katowice, październik 2013

Spis treści

Wstęp	3
1. Podaż na rynku biogazowni w Polsce i w województwie śląskim	4
1.1. Uwarunkowania polityczno-prawne	4
1.2. Uwarunkowania ekonomiczne, uwarunkowania rozwoju	7
1.3. Uwarunkowania społeczne	8
1.4. Uwarunkowania technologiczne.....	8
1.5. Podmioty podaży działające na polskim rynku.....	9
1.6. Analiza strukturalna rynku biogazowni w Polsce	10
1.6.1. Rywalizacja w sektorze	11
1.6.2. Groźba nowych wejść	11
1.6.3. Zagrożenie ze strony substytutów.....	11
1.6.4. Siła przetargowa dostawców	12
1.6.5. Siła przetargowa nabywców	12
1.7. Analiza cen na rynku biogazowni w Polsce	12
2. Popyt na rynku biogazowni w Polsce i w województwie śląskim	16
2.1. Ogólna charakterystyka	16
2.2. Uwarunkowania rozwoju popytu	16
2.3. Popyt rzeczywisty	17
2.4. Popyt potencjalny	19
2.4.1. Biogazownie na składowiskach odpadów	19
2.4.2. Biogazownie w zakładach oczyszczania ścieków	21
2.4.3. Biogazownie rolnicze	23
2.4.4. Biogaz jako paliwo w transporcie	25
2.4.5. Polityka klimatyczna UE	26
Podsumowanie.....	27
Bibliografia.....	28

Wstęp

Rynek biogazowni to jeden z bardziej niedocenianych, a jednocześnie i perspektywicznych rynków rozwoju produkcji energii z odnawialnych źródeł energii. Niniejsze opracowanie ma na celu przybliżenie rynku biogazowni w Polsce, ze szczególnym uwzględnieniem województwa śląskiego.

W opracowaniu zamieszczono przeprowadzone w październiku 2013 analizę podaży i cen na rynku biogazu oraz analizę popytu na biogaz i biogazownie. Określono uwarunkowania prawne i technologiczne rozwoju rynku biogazowni, zamieszczono informacje dotyczące możliwych form dofinansowania biogazowni oraz opisano możliwe sposoby wykorzystania gospodarczego biogazu wraz z podaniem danych dotyczących obecnego i próbą oszacowania potencjalnego popytu na biogaz w Polsce i w województwie śląskim. W części podażowej zamieszczono także dane przodujących przedsiębiorstw produkujących i projektujących instalacje biogazowni, zaś w części popytowej przedstawiono przykładowe inwestycje na terenie kraju.

W niniejszym raporcie szczególną uwagę przyłożono do przybliżenia czytelnikowi perspektyw wzrostu rynku biogazu w związku z polityką klimatyczną Unii Europejskiej oraz podano przykłady wykorzystania biogazu w Polsce.

Wykorzystane w raporcie informacje pozyskano ze źródeł wtórnych i pierwotnych. Źródłami wtórnymi były przede wszystkim strony internetowe firm z branży biogazu, portale branżowe i opracowania instytucji publicznych zaangażowanych w promocję biogazowni. Dane pierwotne pozyskano z wywiadów z ekspertami rzeczonego rynku.

1. Podaż na rynku biogazowni w Polsce i w województwie śląskim

Obecnie rynek biogazu w Polsce jawi się jako dość perspektywiczny sektor rynku energetycznego. Promowanie energii odnawialnej przez UE i rząd krajowy dodatkowo napędza sprzedaż urządzeń do produkcji biogazu, jak i surowców niezbędnych do produkcji gazu organicznego. Aby dokładniej opisać ten sektor rynku, wykorzystany zostanie model generalnej segmentacji otoczenia PEST (political, economic, social, technological).

1.1. Uwarunkowania polityczno-prawne

Polskie otoczenie polityczne dla technologii produkcji i wykorzystania biogazu jest w dużej mierze regulowane przez normy oczekiwane do osiągnięcia przez UE, dzięki czemu rząd stara się promować energię odnawialną w celu osiągnięcia odpowiedniego poziomu, w stosunku do tych wymagań. Działania Unii Europejskiej w kierunku promowania OZE mają na celu doprowadzenie do spełnienia przez wszystkie kraje członkowskie stosownych założeń, zawartych w dyrektywie 2009/28/WE. Dokument ten stawia trzy konkretne cele dla całej Unii:

- zwiększenie udziału energii ze źródeł odnawialnych w zużyciu energii końcowej do 20% w 2020 r., w tym 10% udziału biopaliw w zużyciu paliw pędnych
- zwiększenie efektywności wykorzystania energii o 20% do 2020 r. w porównaniu do prognozy zapotrzebowania na paliwa i energię
- zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych przynajmniej o 20% w 2020 r. w porównaniu do bazowego 1990 r. i 30% zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych w 2020 r. w UE w przypadku, gdyby uzyskano światowe porozumienie co do redukcji gazów cieplarnianych

Do tej pory wydano szereg dokumentów i programów ramowych dla rozwoju udziału energii ze źródeł odnawialnych (np. „Krajowy Plan Działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych” z 7.12.2012 r., „Kierunki rozwoju biogazowni rolniczych w Polsce na lata 2010 - 2020” z lipca 2010 r.), które mają na celu przedstawienie prognoz dotyczących rozwoju rynków OZE. Według tych dokumentów, plany dotyczące wzrostu ilości biogazowni na terenie Polski są dość optymistyczne. „Kierunki...” zakładają nawet budowę 2000 biogazowni do 2020 r.¹ Przy obecnym systemie wsparcia dla tej technologii, oraz ilości zaledwie 32 działających biogazowni (stan na 23.09.2013 r.)², scenariusz ten nie wydaje się być możliwy do zrealizowania.

¹Źródło: „Kierunki rozwoju biogazowni rolniczych w Polsce na lata 2010 – 2020”, lipiec 2010 r.

²Źródło: Rejestr przedsiębiorstw energetycznych zajmujących się wytwarzaniem biogazu rolniczego, dostępny na

Dnia 11 września 2013 r. w życie wszedł tzw. „mały trójpak energetyczny”, czyli nowelizacja ustawy Prawo energetyczne oraz niektórych innych ustaw. Mały trójpak wdraża w pełniejszy od dotychczasowego sposób przepisy unijne promujące wykorzystywanie energii ze źródeł odnawialnych oraz regulujące wspólne zasady rynku wewnętrznego energii elektrycznej i gazu ziemnego. Celem nowelizacji jest m.in. rozdzielenie nadzoru nad przesyłem i obrotem gazu. Zgodnie z ustawą nadzór właścicielski nad operatorem gazowego systemu przesyłowego - spółką Gaz-System - będzie sprawował minister gospodarki. Dotychczas było to uprawnienie ministra skarbu.

Ponadto, w ustawie znalazły się przepisy regulujące wytwarzanie energii elektrycznej w mikroinstalacjach, czyli urządzeniach o mocy poniżej 40 kilowatów. Właściciele mikroinstalacji produkujących prąd będą zwolnieni z obowiązku prowadzenia działalności gospodarczej. Energia taka będzie skupowana po cenie równej 80% średnich cen sprzedaży prądu w poprzednim roku. Nowelizacja określa zasady ustalania krajowego planu działania w zakresie odnawialnych źródeł energii oraz monitorowania rynku energii elektrycznej, ciepła lub chłodu z odnawialnych źródeł energii, biogazu rolniczego, a także rynku biokomponentów, paliw ciekłych i biopaliw ciekłych stosowanych w transporcie.

Istotnym aspektem w przypadku inwestycji w biogazownię jest możliwość przyłączenia jej do sieci energetycznej w celu odsprzedaży energii. Dzięki wprowadzeniu nowelizacji Prawa Energetycznego z dnia 1.01.2010 r. możliwe jest także wtłaczanie spełniającego odpowiednie warunki jakościowe biometanu do sieci gazu ziemnego na zasadzie odsprzedaży.

W przypadku autoproducentów biogazu, czyli osób, które same pozyskują substraty, produkują i wykorzystują biogaz na poczet własnych potrzeb w małej skali, nie jest konieczny wymóg rejestracji tego jako działalności gospodarczej. Elementem działalności gospodarczej jest natomiast wszelka działalność związana z produkcją biogazu do celów zarobkowych.

Produkcja biogazu jest działalnością gospodarczą regulowaną przepisami ustawy Prawo energetyczne, a w sprawach nieuregulowanych odwołuje się do ustawy z dnia 2 lipca 2004 r. o swobodzie działalności gospodarczej (Dz.U. z 2007 r. Nr 155, poz. 1095, z późn. zm.). Producent rolny, który nie prowadzi działalności gospodarczej, a więc nie posiada numeru identyfikacji podatkowej NIP (też REGON, ZUS oraz numeru statystycznego GUS i odpowiedniego PKD) może uzyskać wpis do rejestru przedsiębiorstw energetycznych zajmujących się wytwarzaniem biogazu rolniczego, prowadzonego przez Prezesa ARR, nie może natomiast występować do URE o wydanie świadectw pochodzenia, które umożliwiłyby mu uzyskanie dodatkowych przychodów poza sprzedażą samej energii do sieci. Produkcja biogazu oraz energii elektrycznej w gospodarstwie rolnym nie figuruje w wykazie w działach specjalnych produkcji rolnej, co także ogranicza otrzymanie świadectwa pochodzenia-producenta „zielonej” energii. Stąd konieczność rejestrowania działalności gospodarczej przez producentów rolnych zainteresowanych wytwarzaniem

stronie www.arr.gov.pl z dnia 23.09.2013 r.

energii elektrycznej z biogazu rolniczego i wprowadzaniem go do sieci lub wprowadzaniem biogazu rolniczego do sieci dystrybucyjnej gazowej.³

Budowa biogazowni wiąże się także z pozyskaniem pewnych pozwoleń. Zezwolenia niezbędne do realizacji inwestycji w biogazownię to:

- **Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia** - jest jedną z najważniejszych decyzji wydawanych w trakcie realizacji procesu inwestycyjno - budowlanego. Jej wydanie jest niezbędne do uzyskania takich dokumentów, jak: „Decyzja o warunkach zabudowy” oraz „Decyzja o pozwoleniu na budowę obiektu budowlanego”. Tryb postępowania w sprawie sporządzania oceny oddziaływania na środowisko (OOŚ) reguluje Ustawa z dn. 27 kwietnia 2001 Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r. (j.t. Dz.U. Nr 62, poz. 627, z późn. zm.) - procedura ta jest niezbędna dla inwestycji mogących w znaczącym stopniu oddziaływać na środowisko. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r., w sprawie przedsięwzięć mogących oddziaływać na środowisko (Dz.U. Nr 213, poz. 1397) do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko zalicza się biogazownie rolnicze o mocy zainstalowanej większej niż 500 kWe lub wytwarzające ekwiwalentną ilość biogazu rolniczego wykorzystywanego do celów innych niż produkcja energii elektrycznej.
- **Decyzja o warunkach przyłączenia do sieci** - inwestor składa wniosek do właściwej, regionalnej spółki dystrybucyjnej (tzw. operator systemu dystrybucyjnego OSD) o wydanie decyzji o warunkach przyłączenia do sieci średniego (ew. niskiego) napięcia zgodnie z ustawą Prawo energetyczne z dn. 10 kwietnia 1997 r. (j.t. Dz.U. Nr 54, poz. 348, z późn. zm.), w celu ustalenia m.in. cen odsprzedaży energii elektrycznej lub wtłoczonego do sieci biometanu.
- **Decyzja o warunkach zabudowy** - zgodnie z Ustawą o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym z dnia 27 marca 2003 r. (j.t. Dz.U. Nr 80, poz. 717, z późn. zm.) dokumentacja związana z pozyskaniem decyzji o warunkach zabudowy zależy od tego czy istnieje miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego (MPZP) dla obszaru, na którym ma być zlokalizowana inwestycja. MPZP ustala przeznaczenie terenu oraz określa możliwe sposoby zagospodarowania i warunki jego zabudowy. MPZP stanowi bezpośrednią podstawę do ubiegania się o pozwolenie na budowę, bez potrzeby uzyskiwania decyzji. Gdy MPZP istnieje, lecz nie dopuszcza budowy na danym terenie biogazowni, wówczas konieczna jest uprzednia zmiana planu.
- **Pozwolenie wodnoprawne** - zgodnie z ustawą Prawo wodne z dnia 18 lipca 2001 r. (Dz.U. Nr 115, poz. 1229, z późn. zm.), uzyskanie tego pozwolenia wymagane jest m.in. na: pobór wód powyżej 5 m³/dobę (przykładowo: biogazownia o mocy 70 kWe

³ Źródło: „Przewodnik dla inwestorów zainteresowanych budową biogazowni rolniczych” na zlecenie Ministerstwa Gospodarki przez Instytut Energii Odnawialnej.

z przewagą kiszonki kukurydzy potrzebuje wody do rozcieńczenia w ilości 5 m³/dobę), odprowadzanie ścieków przemysłowych; rolnicze wykorzystanie ścieków w zakresie nieobjętym zwykłym korzystaniem z wód; gromadzenie ścieków, a także innych materiałów; prowadzenie odzysku lub unieszkodliwianie odpadów. Dla biogazowni oznacza to, że pobór wody, np. do rozcieńczania substratów, gromadzenie materiału pofermentacyjnego w formie płynnej, czy w końcu wylanie przefermentowanej biomasy na pola, będą wiązały się z koniecznością uzyskania takiego pozwolenia.

1.2. Uwarunkowania ekonomiczne, uwarunkowania rozwoju

Biogazownie, wraz z innymi OZE mogą stać się okazją dla krajowej gospodarki, której wykorzystanie umożliwi wzrost i rozwój gospodarczy kraju, lecz póki co, mimo korzystnych warunków, rynek ten rozwija się zbyt wolno. Powolny rozwój polskiego rynku biogazownictwa spowodowany jest w głównej mierze wysokimi kosztami inwestycji i niskim zainteresowaniem społeczeństwa tą technologią. Ten sektor nie ma szans na wzrost bez aktywnego udziału państwa.

Do skutecznym przykładem efektywnego wsparcia państwa w inwestycje w OZE są w ostatnich latach Niemcy, którzy dzięki wprowadzeniu radykalnych zmian w swojej polityce energetycznej osiągają z roku na rok ogromny wzrost, notowany w większości sektorów. Rezygnacja z węgla i atomu na rzecz energii wiatru, Słońca, energii wodnej i zgromadzonej także w biomase i biogazie, pozwoliła na rozwój niemieckich technologii OZE, dywersyfikację źródeł energii, uniezależnienie energetyczne kraju, tym samym Niemcy wiodą prym w produkcji i wykorzystaniu technologii OZE w Europie, będąc tym samym w światowej czołówce.

Rynek biogazowni nie rozwinie się w Polsce bez odpowiedniego wsparcia ze strony instytucji państwowych. Z racji wysokich kosztów pojedynczej inwestycji, nie jest to najpopularniejsza technologia OZE. Programy dofinansowań i dotacji w tym przypadku są niezbędne dla rozwoju tego rynku. Prace nad programami dofinansowań i dotacji przygotowuje Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, oraz Agencja Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa.

Obecne fundusze ARiMR, przeznaczone na inwestycje w biogazownie kończą się. Program „Różnicowanie w kierunku działalności nierolniczej” w ramach Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2007 - 2013, do którego nabór miał miejsce w 2011 r., przewidywał możliwość uzyskania bezzwrotnej dotacji do wysokości 500 000 zł na jednego beneficjenta. Dotacja nie powinna przekraczać poziomu 50% całkowitych kosztów inwestycji, za wyjątkiem miejsc dotkniętych klęskami żywiołowymi - w ich przypadku poziom dotacji nie powinien przekroczyć poziomu 80%⁴.

⁴Źródło: <http://www.arimr.gov.pl/dla-beneficjenta/wnioski/ronicowanie-w-kierunku-dzialalnoci-nierolniczej.html>

Programem priorytetowym NFOŚiGW jest GIS - System Zielonych Inwestycji. Część 2 programu obejmuje inwestycje w biogazownie rolnicze. Głównym celem programu jest obniżenie emisji dwutlenku węgla (CO₂) z energetycznego spalania paliw kopalnych poprzez dofinansowanie budowy biogazowni rolniczych wykorzystujących surowce odnawialne. W tym programie do wyboru są dwa rodzaje wsparcia: dotacja, bądź pożyczka. Kwota dotacji obejmuje 30% kosztów kwalifikowanych, a w przypadku pożyczki do 45% kosztów kwalifikowanych. Budżet dla dotacji bezzwrotnych wynosi 190 576 500 zł, a dla pożyczek zwrotnych 284 001 300 zł. Program zaplanowany jest na lata 2010 - 2017.

1.3. Uwarunkowania społeczne

Temat biogazowni wprowadza pewną kość niezgody w społeczeństwie, zwłaszcza w miejscach, w których te budowle już powstały, bądź mają powstać. Z reguły tworzą się dwa fronty: zwolenników biogazowni - inwestorów, osób zainteresowanych ochroną środowiska i technologiami OZE, a z drugiej strony przeciwników, którzy obawiają się zmniejszenia komfortu życia na skutek możliwości wycieku gazu fermentacyjnego, o nieprzyjemnym zapachu. Przeciwnicy są zaangażowani w walkę z tymi inwestycjami do tego stopnia, że organizują protesty, przeradzające się nieraz w swego rodzaju wojny z producentami biogazu. Główne argumenty, które przedstawiają przeciwnicy to obawa o możliwość wystąpienia zanieczyszczenia powietrza ze względu na nieszczelność instalacji zbiorników fermentacyjnych. Z drugiej strony, zwolennicy podkreślają większą opłacalność produkcji energii w porównaniu do paliw kopalnych, pozytywny wpływ na środowisko, korzyści finansowe, zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego regionu i kraju itp. Głosy sprzeciwu z reguły są wynikiem niewystarczającej edukacji społeczeństwa w zakresie efektywności energetycznej, źródeł jej pozyskiwania, a także samej technologii biogazowni.

1.4. Uwarunkowania technologiczne

Technologia biogazowni jest dość złożona, ze względu na zachodzenie wewnątrz instalacji różnych procesów i reakcji, które mają wpływ na ostateczną produkcję energii cieplnej lub elektrycznej. W uproszczeniu, proces produkcji polega na umieszczeniu w zbiorniku fermentacyjnym - fermentorze - substratów, które po odcięciu dostępu do światła słonecznego i tlenu, oraz przy podniesieniu temperatury wewnątrz zbiornika (zależnie od wybranego procesu biologicznego rozkładu biomasy przez bakterie: psychrofilowe - ok 25°C, mezofilowe - między 32 a 42°C lub termofilowe - między 50 a 57°C), zaczynają być rozkładane przez bakterie. Jednym z efektów tego procesu rozkładu masy organicznej jest wytworzenie się biogazu, o różnym poziomie zawartości metanu (średnio wynosi on od 55 do 75%).

Ze względu na wytwarzanie się również innych związków chemicznych, w tym toksyn (np. siarkowodor), systemy i urządzenia biogazowni muszą być wyposażone

w odpowiednie środki bezpieczeństwa, gdyż toksyny mogą być niebezpieczne dla organizmów żywych przy bezpośrednim kontakcie. Dodatkową kwestią jest także potencjalna możliwość wybuchu biogazu, bądź wydobywania się na zewnątrz zanieczyszczeń lotnych o bardzo nieprzyjemnym zapachu poprzez nieszczelność w zbiornikach.

1.5. Podmioty podaży działające na polskim rynku

Na krajowym i wojewódzkim rynku działa szereg firm, zajmujących się usługami związanymi z realizacją inwestycji w biogazownie, zarówno rolnicze jak i wysypiskowe. Z uwagi na duży poziom skomplikowania projektu, jakim jest budowa biogazowni, producenci tego typu rozwiązań energetycznych oferują kompleksowe wykonanie prac, zarówno projektowych jak i budowlanych. Kluczowym aspektem jest zarządzanie i monitorowanie pracy biogazowni, co również znajduje się w ofertach wielu firm na tym rynku. Ilość przedsiębiorstw, kształtujących podaż na biogazownie jest w pełni związana z zapotrzebowaniem na takie budowle. Poniższa tabela 1 przedstawia zestawienie firm, które działały na tym rynku w 2013 roku.

Tabela 1. Firmy z branży biogazu działające w Polsce w 2013 roku.

Nazwa firmy	Oferta	Dane adresowe	Strona internetowa
REHAU Energy Solutions GMBH	Projektowanie, prowadzenie nadzoru budowlanego, usługi doradcze i analityczne, monitorowanie i zarządzanie biogazownią	Dürerstr. 17, 08527 Plauen, Niemcy	http://www.rehau-energy-solutions.com/PL
Better - Energy sp.z o.o.	Projektowanie i wykonawstwo biogazowni	ul. Lotnicza 100 54-133 Wrocław, Polska	http://www.better-energy.pl/
Berutex sp. z o.o.	Projektowanie, wykonawstwo biogazowni, serwis i pomoc techniczna	Olszyniec 50 68-200 Żary	http://www.berutex.com
SH + E Polska	Projektowanie „pod klucz”, wykonawstwo,	Aleja Kraśnicka 25, 20-718 Lublin	http://www.she-polska.pl
Centrum Inżynieryjne s.c.	Serwis automatyki urządzeń w elektrowniach biogazowych. Automatyka, wizualizacja, sterowanie.	ul. Krakowska 417 43-300 Bielsko-Biała	http://www.cisc.com.pl
Automatech sp. z o.o.	Projektowanie, budowa, wdrażanie systemów automatyki przemysłowej w elektrowniach biogazowych.	05-816 Opacz - Kolonia ul. Ewy 2	http://www.automatech.pl
Conex	Projektowanie, operatorstwo, pozyskiwanie finansowania	Al. Jerozolimskie 65/79 00-697 Warszawa	http://conex-oze.pl
Biogas - Hochreiter	Projektowanie, wykonawstwo, doradztwo i sprzedaż urządzeń.	Katowice, ul. P. Stalmacha 21	http://biogas-hochreiter.eu
Biowatt S.A.	Projektowanie, wykonawstwo, zarządzanie, serwis	Ul. Garbary 102, 61-757 Poznań	http://biowatt.pl

Abios	Projektowanie, doradztwo, wykonawstwo, serwis, zarządzanie	ul. Sadowa 32, 61-657 Poznań	http://www.abios.pl
DECO CleanEnergy	Projektowanie, doradztwo, wykonawstwo, serwis, zarządzanie	Wrocław PETRAZYCKIEGO 22	http://www.biogazplant.pl
BioAlians	Doradztwo, projektowanie, wycena projektu, audyt, badania substratów	02-001 Warszawa Al. Jerozolimskie 81	http://www.bioalians.pl/
BioPolinex	Projektowanie, wykonawstwo, doradztwo, promocja i marketing	Ul. Kunickiego 45, 20 -417 Lublin	http://biopolinex.pl
Poldanor SA	Projektowanie, wykonawstwo, doradztwo	ul. Dworcowa 25, 77-320 Przechlewo	http://www.poldanor.com.pl/
Mikrobiogaz Sp. z o.o.	Projektowanie, wykonawstwo biogazowni.	ul. Ligocka 103, 40-568 Katowice	b.d.

W większości przypadków firmy działające w branży biogazowni, oferują kompleksowe usługi, związane z taką inwestycją, np. projektowanie systemów, sprzedaż urządzeń, prowadzenie prac ziemnych i budowlanych, serwis i zarządzanie bioelektrownią, a także szereg usług doradczych, takich jak badanie efektywności substratów, badania dotyczące opłacalności inwestycji, itp. Takie zachowanie przedsiębiorstw wykonawczych spowodowane jest dużą skalą inwestycji, co zachęca firmy do oferowania rozwiązań kompleksowych.

Przedsiębiorstwa zajmujące się budową biogazowni mają duży potencjał wytwórczy, brak natomiast realnego popytu na te bloki energetyczne. Istotnym problemem jest cena tego typu budowli, oraz nastawienie społeczeństwa wobec takich rozwiązań energetycznych.

Postawa NIMBY („Not In My Back Yard” - nie na moim podwórku) charakteryzująca się ogólnym poparciem ludzi dla inwestycji - o ile nie znajdują się na ich własnym terytorium - jest poważną przeszkodą, także dla budów biogazowni w Polsce. Ludzie popierają rozwiązania proekologiczne, lecz kiedy tego typu działania mają mieć miejsce w pobliżu ich miejsca zamieszkania, często tego typu poparcie spada, co prowadzi do protestów, skutkujących wstrzymaniem budów.

1.6. Analiza strukturalna rynku biogazowni w Polsce

Rynek biogazowni w Polsce jest dość złożonym zagadnieniem, ze względu na mnogość podmiotów działających w tej branży. Z tego względu, ten sektor branży energetycznej zostanie przedstawiony przy pomocy modelu analizy strukturalnej sektora, zwany dalej modelem 5 sił Portera.

1.6.1. Rywalizacja w sektorze

Poziom rywalizacji w sektorze rynku energetycznego w Polsce, jakim jest sektor biogazowni jest dość wysoki. Dzieje się tak, ze względu na małą ilość potencjalnych klientów - zleceniodawców. Mała ilość klientów spowodowana jest dużymi kosztami potencjalnej inwestycji, dlatego wykonawcy usilnie walczą między sobą o klientów. Często możliwością rozstrzygnięcia wyniku walki konkurencyjnej jest przetarg na wykonanie biogazowni.

1.6.2. Groźba nowych wejść

Na ten moment rynek biogazowni w Polsce jest dość niepewny, ze względu na niski popyt na tego typu rozwiązania energetyczne. Mało kto dysponuje kwotą kilkunastu milionów złotych na budowę dużego bloku energetycznego wytwarzającego biogaz, zaś mikrobiogazownie - w cenach około 300-500 tysięcy złotych - produkują energię głównie na potrzeby własne gospodarstw, które zdecydowały się na taką inwestycję. Z tego powodu ryzyko wejścia nowych firm na rynek krajowy i wojewódzki jest niskie. Jednym ze znaczących, negatywnych czynników jest niski poziom edukacji społeczeństwa w zakresie energetyki odnawialnej. Celowe hamowanie rozwoju inwestycji przez protesty organizowane przez mieszkańców okolicznych gmin powoduje mało optymistyczne nastroje wśród potencjalnych inwestorów. Niski popyt bezpośrednio wpływa na skuteczne obniżenie podaży w tym sektorze rynku energetycznego.

1.6.3. Zagrożenie ze strony substytutów

Biogazownia jest jedną z technologii energetycznych, wykorzystujących energię składowaną w źródłach odnawialnych. Biogaz pozyskiwany z odnawialnych substratów, jakimi są rośliny, resztki i odpady produkcji rolniczej i odpady ściekowe i komunalne, jest nie tylko rozwiązaniem problemów kończących się energetycznych paliw kopalnych, ale pozwala także rozwiązać problem składowania bioodpadów, które po odzysku z nich biogazu, mogą być wykorzystane jako nawóz. Ta specyficzna działalność systemu biogazowni sprawia, iż ta technologia nie ma bezpośrednich substytutów, aczkolwiek istnieje zagrożenie ze strony substytutów pośrednich, do których możemy zaliczyć technologie z zakresu energetyki konwencjonalnej i odnawialnej.

Główną działalnością biogazowni jest produkcja biogazu, wykorzystywanego głównie jako paliwo dla generatorów prądu, natomiast odpowiednio oczyszczony biogaz - biometan może zostać wtłoczony do sieci gazowniczej, bądź może być wykorzystany jako paliwo do silników. Głównym substytutem jest w tym przypadku gaz ziemny, który jest zdecydowanym liderem na rynku paliwa gazowego.

Jeśli chodzi o produkcję energii, zarówno elektrycznej jak i termalnej, to substytutami mogą być dla biogazowni elektrownie i elektrociepłownie, wykorzystujące

paliwa kopalne, lub energetyka jądrowa. Substytutami w segmencie energetyki odnawialnej są źródła geotermalne, pompy ciepła, farmy wiatrowe i fotowoltaiczne, oraz kolektory słoneczne.

1.6.4. Siła przetargowa dostawców

Siły przetargowe ze strony dostawców technologii związanych z biogazowniami są stosunkowo niskie, gdyż te przedsiębiorstwa mają niewielu odbiorców na polskim i śląskim rynku. Z drugiej strony, koszty ewentualnej zmiany dostawcy technologii są dość wysokie, co równoważy osłabienie związane z niskim popytem. Nabywcy, a zarazem zleceniodawcy na tym rynku dysponują dość dużym kapitałem inwestycyjnym, przez co wiele firm stara się pozyskać taki kontrakt, mogący zapewnić znaczny napływ kapitału dla przedsiębiorstwa.

1.6.5. Siła przetargowa nabywców

W tym sektorze rynku nabywcy dysponują większymi siłami przetargowymi od dostawców, który zdecydowanie objawia się jeszcze na etapie planowania i organizowania inwestycji. Na rynku działa wiele firm, które zajmują się budową biogazowni, ale z drugiej strony firmy te obsługują niewielką ilość klientów. Niski popyt w stosunku do podaży skutkuje wyższymi siłami przetargowymi nabywców. Dodatkowym atutem nabywców jest ich duży kapitał inwestycyjny, który skutecznie zachęca potencjalnych zleceniobiorców do walki konkurencyjnej o zwycięstwo w takim przetargu.

1.7. Analiza cen na rynku biogazowni w Polsce

Szacunkowy koszt inwestycji w biogazownię różni się, przede wszystkim w zależności od skali inwestycji. Najbardziej optymalne pod względem opłacalności są instalacje produkujące moc powyżej 1 MW. Średni koszt budowy biogazowni o mocy 1,1 MW wynosi około 15 mln zł/1 MW, czyli około 16 500 000 zł. Tej wielkości biogazownia generuje zapotrzebowanie na około 40 tys. ton gnojowicy i 20 tys. ton kiszonki kukurydzy jako substratów do produkcji gazu. Teoretyczny zwrot inwestycji w tym przypadku następuje średnio po ok. 3 latach. Z kolei w przypadku mniejszej biogazowni o mocy 230 kW, koszt w przeliczeniu na 1 MW zainstalowanej mocy elektrycznej to 21 mln zł, czyli około 4 830 000 zł, a tej wielkości inwestycja osiągnęłaby rentowność dopiero po 5 latach.⁵ Ta prognoza nie uwzględnia jednak dodatkowych kosztów, jakie ciągnie za sobą

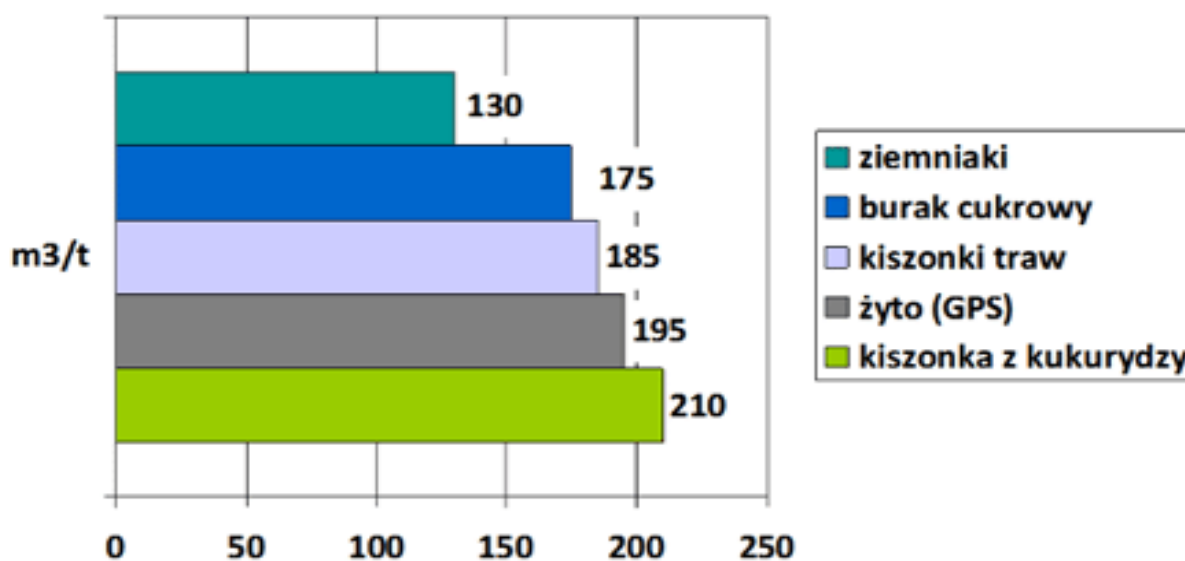
⁵Źródło: <http://gramzielone.pl/bioenergia/2795/ile-kosztuje-budowa-biogazowni-i-kiedy-sie-zwroci>

np. oprocentowanie kredytu i jego marża, ale nie uwzględnia także systemu dofinansowań do tego typu inwestycji.

Z drugiej strony, biogazownia, ze względu na skalę i produkcję mocy, osiąga rentowność szybciej od innych technologii energetycznych OZE, takich jak: kolektory słoneczne, moduły fotowoltaiczne, pompy ciepła czy elektrownia wiatrowa.

Przygotowując analizę ekonomiczną projektu biogazowni, w nakładach inwestycyjnych należałoby uwzględnić np. wartość gruntu, na którym biogazownia miałaby powstać, nawet w przypadku, gdy teren należy do inwestora. Na opłacalność biogazowni rolniczej ma wpływ szereg parametrów technologicznych i rynkowych, kształtujących koszty i przychody instalacji. Oba te czynniki na etapie opracowywania koncepcji powinny być dobrane tak, aby zapewnić optymalizację przedsięwzięcia. Wymaga to przeprowadzenia przez inwestora dokładnej analizy uwzględniającej wszystkie kluczowe aspekty rynkowe, w celu oszacowania czasu osiągnięcia rentowności biogazowni. Substratem dla biogazowni mogą być rośliny niezdrewniałe, odpady komunalne, oraz produkty uboczne działalności rolniczej. Obecnie najpopularniejszym i jednym z najbardziej wydajnych paliw pochodzenia roślinnego jest kiszonka kukurydzy, z jednej tony świeżej masy tego surowca można pozyskać nawet do 200 m³ biogazu. W poniższym wykresie 1 przedstawiony jest poziom produkcji biogazu z wybranych surowców roślinnych.

Wykres 1. Produkcja biogazu z wybranych surowców roślinnych.



Źródło: <http://www.klimatarolnictwo.pl/biomasa/produkcja/zrodla-paliw>

Do produkcji biogazu można także wykorzystać szereg produktów ubocznych rolnictwa i przemysłu spożywczego. Poniższa tabela przedstawia wybrane odpady wykorzystywane przy produkcji biogazu.

Tab. 1. Wykorzystanie produktów ubocznych i nawozów jako substratów do produkcji biogazu.

Rodzaj substratu	Zawartość suchej masy [%]	Zawartość suchej masy organicznej [%]	Uzysk biogazu [m ³ / tona s.m.o.]	Zawartość metanu CH ₄ w biogazie [% obj.]
Nawozy naturalne				
Gnojowica bydła	8 - 11	75 - 82	200 - 500	60
Gnojowica świń	6-8	75 - 86	300 - 700	60 - 70
Obornik bydła	25	68 - 76	210 - 300	60
Obornik świń	20 - 25	75 - 80	270 - 450	60
Pomiot kurzy	32	73 - 80	250 - 450	60
Produkty uboczne przemysłu rolno - spożywczego				
Wysłodziny browarniane	20 - 25	70 - 80	580 - 750	59 - 60
Wywar zbożowy	6 - 8	83 - 88	430 - 700	58 - 65
Wywar ziemniaczany	6 - 7	85 - 95	400 - 700	58 - 65
Wytłoki owoców	25 - 45	90 - 95	590 - 660	65 - 70
Sok	3,7	70 - 75	1500 - 2000	50 - 60
Wysłodki prasowane	1,6	95	250 - 350	70 - 75
Melasa	80 - 90	85 - 90	360 - 490	70 - 75
Inne substraty				
Przedterminowa żywność	5 - 20	80 - 90	400 - 600	60 - 65
Treść żołądkowa	12 - 15	75 - 86	250 - 450	60 - 70
Tłuszcz z odtłuszczaczy	2 - 70	75 - 93	ok. 700	60 - 72
Skoszona zieleń	11 - 13	83 - 92	550 - 680	55 - 65

Źródło: <http://www.klimatarolnictwo.pl/biomasa/produkcja/zrodla-paliw>

Przykłady obliczeniowe przygotowane przez Instytut Energii Odnawialnej⁶ w 2011 roku opisują w przypadku biogazowni o mocy 1 Mweł mocy zainstalowanej przybliżone koszty takiej inwestycji. Cała inwestycja miałaby oscylować w okolicach 15 mln zł. 38-procentowy udział w kosztach operacyjnych inwestycji przypada na koszt uzyskania i przechowywania substratów - ok. 2,2 mln zł. W przykładowej biogazowni rolniczej założono, że instalacja będzie wykorzystywać rocznie ok. 36 000 ton substratów, w tym:

- 20% gnojowicy świńskiej, pozyskiwanej bezpłatnie,
- 80% kiszonki kukurydzy, której koszt produkcji oscyluje wokół ceny 100 zł/t

Teoretyczną rentowność taka inwestycja powinna osiągnąć po około 7 latach. Na przychody biogazowni miałyby się składać: sprzedaż zielonych certyfikatów po cenie jednostkowej 145 zł/MWh⁷; do roku 2020 fioletowe świadectwa pochodzenia po cenie

⁶Źródło: przykłady obliczeniowe Biogaz Invest przygotowane przez IEO w 2011 r.

⁷Źródło: „Kurier TGE” nr 2022 z 10.07.2013 r.

jednostkowej 60 zł/MWh oraz sprzedaż energii elektrycznej do sieci po cenie jednostkowej 195 zł/MWh.⁸

⁸Źródło: www.gramwielone.pl

2. Popyt na rynku biogazowni w Polsce i w województwie śląskim

2.1. Ogólna charakterystyka

Przez wiele lat biogazownie były uważane za mniej interesujące odnawialne źródło energii od energetyki wiatrowej czy słonecznej, przez co popyt na nie był stosunkowo mały. W ostatnich latach jednak, przez wyczerpanie najbardziej efektywnych miejsc na farmy wiatrowe i ograniczenia wynikające ze stosowania energii słonecznej, rynek biogazowni coraz częściej pojawia się w mediach i coraz więcej inwestorów jest zainteresowanych tym typem instalacji.

Biogazownie, dotychczas uznawane jedynie za miejsce utylizacji odpadów z rolnictwa, przeżywają obecnie w niektórych krajach europejskich (szczególnie w Niemczech) renesans jako instalacje produkujące zieloną energię elektryczną i ciepłą. Dodatkowo, z biogazu możliwa jest także produkcja wydajnego paliwa do napędzania pojazdów samochodowych (CNG).

Do zalet biogazowni niewątpliwie należy także możliwość pobudzenia gospodarczego i społecznego terenów wiejskich. Ich budowa wymaga bowiem specjalistycznej wiedzy z zakresu inżynierii i biotechnologii, tworząc wartościowe i wysokoopłacane miejsca pracy z dala od wielkich aglomeracji miejskich, z kolei eksploatacja zapewnia dodatkowe dochody dla rolników.

Z tego względu na powyższe w połączeniu z faktem, że Polskę charakteryzuje wysoka produkcja rolna, wydaje się, iż rynek biogazowni w Polsce ma przed sobą szerokie perspektywy wzrostu.

2.2. Uwarunkowania rozwoju popytu

W przypadku rynku biogazu można wyróżnić następujące uwarunkowania rozwoju popytu:

- Wymogi prawne nakładające obowiązek stosowania odnawialnych źródeł energii w połączeniu z niekorzystnymi warunkami do inwestycji w inne odnawialne źródła energii (np. energetykę wiatrową czy słoneczną), w połączeniu z niemal powszechnie dostępnymi czynnikami potrzebnymi do funkcjonowania biogazowni.
- Chęć ochrony wód gruntowych i gleby - odpady produkcji rolniczej często je zanieczyszczają, natomiast po procedurze fermentacji w biogazowni przeciwnie, mogą służyć jako efektywny nawóz organiczny.
- Konieczność wyeliminowania odorów wytwarzanych przez odpady produkcji rolniczej (np. z uwagi na bliskość zabudowań mieszkalnych) - po procesie fermentacji można zredukować uciążliwy zapach aż o 95%.
- Potrzeba utylizacji odpadów organicznych, również tych pochodzących ze źródeł przemysłowych.

- W przypadku gmin i miejscowości położonych z dala od elektrowni występuje możliwość lokalnej produkcji energii elektrycznej, korzystne z uwagi na możliwe przerwy w dostawach prądu w wyniku działania czynników naturalnych (np. burz).
- Chęć podniesienia dochodów gminy, osiągnięta dzięki podatkowi od nieruchomości, przychodów ze sprzedaży energii elektrycznej i ciepłej oraz zielonych certyfikatów.
- Rosnące ceny paliw zachęcające do stosowania bioCNG i bioDiesla.

2.3. Popyt rzeczywisty

Trudno określić rzeczywisty popyt na rynku biogazu z uwagi na brak odpowiednich badań, jednak można założyć, że będzie on nie mniejszy niż obecna konsumpcja energii z biogazu. Główny Urząd Statystyczny w sprawozdawczości statystycznej wyodrębni następujące rodzaje biogazu:

- Gaz wysypiskowy - uzyskiwany w wyniku fermentacji odpadów na składowiskach
- Gaz z osadów ściekowych - wykorzystywany w wyniku beztlenowej fermentacji szlamu kanalizacyjnego
- Pozostałe biogazy, w tym: biogaz rolniczy oraz biogaz uzyskiwany w wyniku fermentacji w browarach, rzeźniach i pozostałych branżach żywnościowych

W 2010 roku biogaz odpowiadał za 3,7% produkcji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych w Polsce, natomiast w ogólnym rachunku produkcji energii ze źródeł odnawialnych stanowi 1,76%.

Jeśli chodzi o zużycie krajowe biogazu ogółem, to pokazuje je w poszczególnych latach tabela 2. Graficzną ilustracją tabeli 2 jest wykres 2.

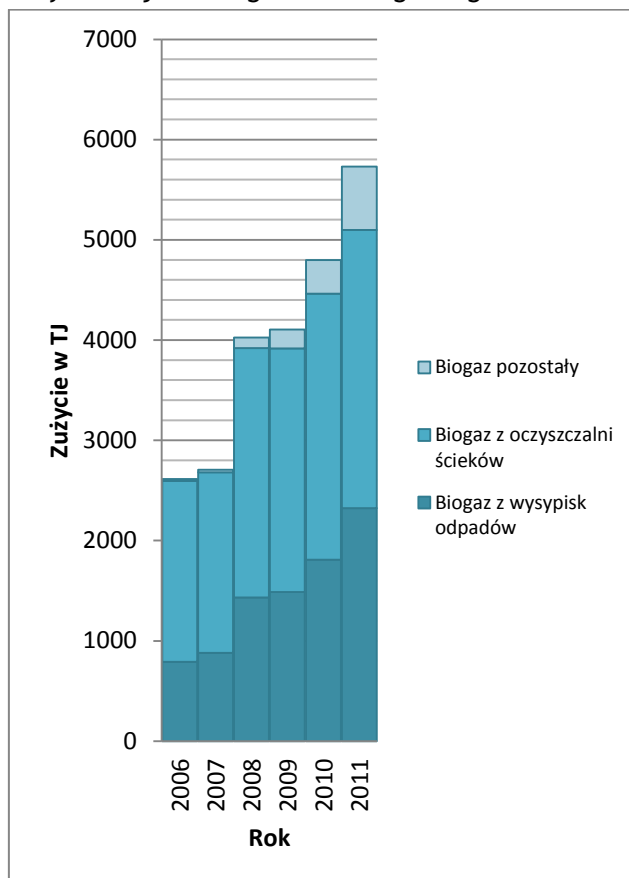
Tabela 2. Zużycie krajowe biogazu w TJ wg kategorii w latach 2006-2011.

	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Biogaz z wysypisk odpadów	791	879	1433	1487	1811	2323
Biogaz z oczyszczalni ścieków	1803	1802	2486	2429	2652	2775
Biogaz pozostały	19	27	107	188	334	634
Razem	2613	2708	4026	4104	4797	5732

Źródło danych: http://www.stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/gus/se_energia_zrodla_odnawialne_2011.pdf, str. 36-39

Biogaz rolniczy i biogaz pozyskany w wyniku fermentacji w browarach, rzeźniach i innych branżach żywnościowych stanowi ciągle stosunkowo niewielką (nieco ponad 1/10 produkcji), ale bardzo szybko rosnącą częścią produkcji biogazu. W ciągu pięciu lat (2006-2011) udział tych biogazów w ogólnej produkcji biogazu wzrósł w Polsce z 1% do 11,1%. Począwszy od 2009 roku, uzysk biogazu z rolnictwa i przemysłu spożywczego corocznie nieomal się podwaja.

Wykres 2. Zużycie krajowe biogazu w TJ wg kategorii w latach 2006-2011.



Źródło danych: http://www.stat.gov.pl/cps/rde/xbr/gus/se_energia_zrodla_odnawialne_2011.pdf, str. 36-39

Jeśli chodzi o rozkład zużycia biogazu według celów, to dominuje zużycie na wsad przemian energetycznych w elektrociepłowniach. W elektrociepłowniach wykorzystano aż 77,5% całkowitej produkcji biogazu. Zużycie finalne stanowiło z kolei 22,5% produkcji, z tego większość, bo aż 83,4% trafiło do sektora handlu i usług.⁹ Dokładne dane dotyczące zużycia biogazu według typu odbiorcy wyszczególniono w tabeli 3.

Jeśli natomiast chodzi o zużycie gazu według źródła i typu odbiorcy w 2011 roku, to:

- Biogaz z wysypisk odpadów jest wykorzystywany głównie w elektrociepłowniach przemysłowych (2085 TJ), znacznie mniejszy udział ma natomiast zużycie finalne (238 TJ).
- Biogaz z oczyszczalni ścieków również wykorzystywany jest głównie w elektrociepłowniach przemysłowych (1705 TJ) oraz w zużyciu finalnym (1054 TJ, z czego: handel i usługi - 840 TJ, przemysł spożywczy i tytoniowy - 145 TJ, przemysł

⁹ http://www.stat.gov.pl/cps/rde/xbr/gus/se_energia_zrodla_odnawialne_2011.pdf, str. 49-50

papierniczy i poligraficzny - 69 TJ), znacznie mniejsze ilości charakteryzują ciepłownie zawodowe (6 TJ) i ciepłownie przemysłowe (10 TJ).

- Pozostały biogaz jest w całości (634 TJ) zużywany na wsad przemian energetycznych w elektrociepłowniach przemysłowych.

Tabela 3. Zużycie biogazu w TJ wg typu odbiorcy w latach 2006-2011.

	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Zużycie na wsad przemian energetycznych						
Elektrociepłownie zawodowe	18	15	-	-	-	-
Ciepłownie zawodowe	2	4	19	16	6	6
Elektrociepłownie przemysłowe	2001	2286	3017	2096	3638	4424
Ciepłownie przemysłowe	-	-	2	11	9	10
Razem	2021	2305	3038	3123	3653	4440
Zużycie własne sektora energii						
Zużycie	15	28	17	3	b.d.	b.d.
Zużycie końcowe						
Przemysł spożywczy i tytoniowy	72	84	94	109	101	145
Przem. papierniczy, poligraficzny	-	-	-	18	49	69
Budownictwo	-	-	1	3	-	-
Handel i usługi	505	291	876	847	994	1078
Razem	577	385	971	978	1144	1292

Źródło danych: http://www.stat.gov.pl/cps/rde/xbr/gus/se_energia_zrodla_odnawialne_2011.pdf, str. 49

2.4. Popyt potencjalny

Z uwagi na różne sposoby pozyskiwania biogazu, również i popyt potencjalny należy podzielić na trzy grupy: biogaz wytwarzany na wysypiskach śmieci, biogaz wytwarzany w oczyszczalniach ścieków oraz biogaz wytwarzany z odpadów organicznych rolnictwa. Osobno rozważono również biogaz z odpadów jako paliwo w transporcie.

Każdy rodzaj biogazowni może produkować zarówno energię elektryczną jak i ciepłą. W Polsce przez najbliższe kilkanaście lat szybko będzie rósł popyt zarówno na jedną, jak i drugą, przez co w niniejszej analizie przyjęto, iż po potencjalnej inwestycji nie wystąpią problemy ze sprzedażą energii.

2.4.1. Biogazownie na składowiskach odpadów

Składowiska odpadów to niepożądany, ale konieczny element krajobrazu naszego kraju. Z uwagi na ciągle mało rozwiniętą świadomość ekologiczną społeczeństwa, przed

wprowadzeniem ustawy śmieciowej niewiele osób było zainteresowanych segregacją śmieci, przez co jedynie niektóre przedsiębiorstwa wywozu odpadów oferowały wywóz i składowanie osobno różnych rodzajów śmieci. Z tego powodu do tej pory niewiele gmin zainwestowało w biogazownię na składowisku odpadów.

Sytuacja zmieniła się w 2013 roku, kiedy to w życie weszła nowa „ustawa śmieciowa”, zgodnie z którą obywatele zobowiązani są do segregacji śmieci pod groźbą podwyższonych opłat za wywóz odpadów. Nowa ustawa pozwala na oddzielenie śmieci organicznych od nieorganicznych, dzięki czemu budowa i eksploatacja biogazowni na składowisku odpadów jest łatwiejsza pod względem organizacyjnym.

W 2012 roku zebrano w całym kraju 9.827.642,16 ton odpadów komunalnych, z czego zaledwie 10,5% stanowiły odpady zebrane selektywnie (segregowane). W województwie śląskim zebrano 1.351.404,34 ton odpadów, z czego 10,2% było zebranych selektywnie.

W tym samym roku było w kraju 527 składowisk odpadów o całkowitej powierzchni 2197,6 hektarów, z czego 26 składowisk o łącznej powierzchni 142,2 hektarów było zlokalizowanych w województwie śląskim. W tej liczbie nie zawierają się jednak wysypiska dzikie, których zgodnie z szacunkami Głównego Urzędu Statystycznego było pod koniec 2011 roku 2539 w kraju z czego 278 w województwie śląskim, o powierzchniach odpowiednio 2.519.619 i 212.971 metrów kwadratowych (252 i 21,3 hektarów).

Z tej liczby większość (304 według stanu na 2007 rok¹⁰) jest wyposażona w instalację odgazowania, jednak prawie wszystkie te instalacje zakładają uchodzenie gazu do atmosfery. Zaledwie 12 składowisk odpadów wyposażonych było w instalację z odzyskiem energii.

Z tego względu potencjalny popyt na biogazownie zgłaszany przez podmioty zajmujące się utylizacją odpadów komunalnych może okazać się bardzo duży. Biogazownie utylizacyjne są bowiem w większości przypadków dochodowe, dodatkowo zastosowanie tej technologii pozwala ograniczyć nieprzyjemny odór wydzielają się z wysypisk.

Poniżej przedstawiono przykładowe biogazownie zlokalizowane na składowiskach odpadów.

- *Biogazownia na składowisku odpadów w Trzebanii (woj. wielkopolskie)*

W 2010 roku w miejscowości Trzebania w województwie wielkopolskim ukończono budowę biogazowni, prowadzoną przez Miejski Zakład Oczyszczania Sp. z o. o. w Lesznie. Instalacja składa się z dwóch części o mocy 483kW każda. Biofrakcja (w ilości około 70 tysięcy ton rocznie) poddawana jest fermentacji, w wyniku której powstaje biogaz. Wytworzona energia elektryczna zużywana jest na potrzeby własne, a nadwyżki sprzedaje się do sieci, podczas gdy energię cieplną używa się do podgrzewania wody użytkowej i ogrzewania zakładu.

¹⁰ http://peosa.pl/energia_odnawialna,biogaz,11.html

Instalację w Trzebani wybudowało konsorcjum 18 gmin wykorzystując dotację z unijnego Funduszu Spójności w wysokości 18,6 mln euro i wspólnie finansując pozostałe 6,4 mln euro potrzebnych do zakończenia inwestycji.

- *Biogazownia na składowisku odpadów w Suchym Lesie (woj. wielkopolskie)*

Biogazownia ta jest jedną z najstarszych i w pewnym sensie pionierskich biogazowni w Polsce. Wybudowana została w 1996 roku przez konsorcjum złożone z: Urzędu Miejskiego w Poznaniu, Wysypiska Odpadów Komunalnych Poznania, EkoFunduszu Warszawa oraz Przedsiębiorstwa Wdrażania Postępu Technicznego POSTEOR z Poznania na terenie składowiska odpadów obsługującego Poznań i gminę Suchy Las.

Moc instalacji wynosi 1,2 MW, w tym 2 x 260 kW mocy elektrycznej oraz 2 x 325 kW mocy cieplnej. Energia cieplna wykorzystywana jest do ogrzewania pomieszczeń i wody w budynkach administracyjnych składowiska odpadów, zaś energię elektryczną używa się na potrzeby własne, a nadwyżki skupuje Energetyka Poznańska S.A.

- *Biogazownia na składowisku odpadów w Toruniu*

Toruńska biogazownia wyróżnia się od innych pod tym względem, że uruchomiono ją na nieczynnym już składowisku odpadów, w związku z czym działalność tamtejszej biogazowni polega na odzyskiwaniu gazu wysypiskowego. Biogaz z odpadów spalany jest w trzech kogeneratorach o łącznej mocy 1.324kW_e, natomiast pobiera się go poprzez 82 studnie biogazowe.

W 2011 roku w instalacji pozyskano 3.550.603 Nm³ o zawartości metanu 51,7%, co przelożyło się na 5 927 MWh energii elektrycznej i 20 454 GJ energii cieplnej.

Biogaz na składowiskach odpadów pozyskuje się także w województwie śląskim. Jedną z największych jest biogazownia na składowisku odpadów w Tychach o mocy 1,09 MW.

2.4.2. Biogazownie w zakładach oczyszczania ścieków

Oczyszczalnie ścieków to kolejny zakład, który jest zazwyczaj uciążliwy dla okolicznych mieszkańców, jednak jego obecność jest konieczna do prawidłowego funkcjonowania aglomeracji miejskich, a coraz częściej również i obszarów wiejskich.

W 2012 w skali kraju odprowadzono 1.248.767 dekametrów (dekametr to 10 metrów, czyli dekametr sześcienny do 1000 metrów sześciennych) ścieków komunalnych, z czego 149.001 dekametrów to ścieki z województwa śląskiego. Z kanalizacji korzysta już 24,5 miliona obywateli (1,8 mln w województwie śląskim), czyli 63,5% ogółu ludności (70,1% w województwie śląskim). Dodatkowo, zakłady przemysłowe

oczyszczają rocznie 834.381 dekametrów ścieków we własnym zakresie (z tego 159.348 oczyszczają przedsiębiorstwa z terenu województwa śląskiego). W 2009 roku było w Polsce 3.355 przedsiębiorstw świadczących usługi odprowadzenia ścieków, z czego 411 przedsiębiorstw zlokalizowanych było na terenie województwa śląskiego.

Obecnie w całym kraju jest obecnie około 4,3 tysiąca oczyszczalni ścieków, z czego zaledwie 75 posiada biogazownie przetwarzające odpady ściekowe.

Budowa biogazowni przy oczyszczalni ścieków wydaje się być wysoce uzasadniona. W standardowych oczyszczalniach ścieki składuje się, co jest kosztowne; biogazownie natomiast owe ścieki wykorzystują do produkcji energii, którą można następnie sprzedawać do sieci. Budowa biogazowni jest więc podwójnym plusem dla przedsiębiorstwa kanalizacyjnego - nie tylko oszczędza na składowaniu ścieków, ale nawet zarabia na ich wykorzystaniu.

Dodatkowy dochód taka oczyszczalnia uzyskiwałaby ze sprzedaży zielonych certyfikatów. Niestety, właśnie z nimi związana jest poważna bariera w inwestowaniu w biogazownie przyoczyszczalniach, gdyż za każdym razem, w celu uzyskania zielonych certyfikatów, przedsiębiorstwo zmuszone jest do przedstawiania odpowiedniej dokumentacji przedstawiającej udział osadów biodegradowalnych w ogólnej masie osadów. Niemniej jednak, po zmianach prawnych, budowa biogazowni przy oczyszczalniach ścieków może okazać się wyjątkowo atrakcyjna.

Poniżej przedstawiono sylwetki wybranych biogazowni przyoczyszczalniach.

- *Biogazownia Aquanet*

Biogazownia powstała w 2001 roku przy Centralnej Oczyszczalni Ścieków w Koziegłowach (województwo wielkopolskie) i należy do firmy Aquanet. Biogaz produkuje się przy wykorzystaniu osadu ściekowego, a produkuje się go około 12-13 tysięcy metrów sześciennych na dobę. Biogaz ten ma zawartość metanu w wysokości około 60%. Moc całej instalacji wynosi 2,793 MW. Koszta inwestycji wyniosły około 35 milionów euro.

- *Biogazownia przy oczyszczalni ścieków „Płaszów” w Krakowie*

Jako własność Miejskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji w Krakowie, oczyszczalnia ścieków „Płaszów” została w 2011 zmodernizowana i od tego momentu produkuje z biogazu ciepło i energię elektryczną. W zależności od dnia, w ciągu doby powstaje w oczyszczalni między 12 a 15 tysięcy metrów sześciennych biogazu o zawartości metanu rzędu 64%. Przekłada się to na produkcję energii elektrycznej rzędu 970 MWh miesięcznie i 2400 GJ energii cieplnej, co pozwala na całkowite zaspokojenie popytu na energię cieplną oczyszczalni i pokrycie czterdziestu procent zapotrzebowania oczyszczalni na energię elektryczną.

2.4.3. Biogazownie rolnicze

Z uwagi na rolniczy charakter sporej części kraju, biogazownie rolnicze wydają się odznaczać największym potencjalnym popytem wśród typów biogazowni. Zaletami biogazowni rolniczych są: duża stabilność procesu i wysoka wydajność.

Polska jest słabo zurbanizowanym krajem na tle Europy - zaledwie około 62% mieszkańców Polski mieszka w miastach, a dodatkowo wskaźnik ten powoli spada. Ponadto, również w granicach administracyjnych polskich miast znajduje się wiele terenów wiejskich jedynie urzędowo włączonych do gmin miejskich, dla przykładu w Gliwicach użytki rolne stanowią równo 50% powierzchni miasta, w Tychach 35,2%, a w Jastrzębiu-Zdroju aż 59,9% (stan na 2005 rok).

Do produkcji biogazu, biogazownie potrzebują substratów (paliw), spośród których te o największym wolumenie zużycia wypisano poniżej:

- Gnojownica - 349.173,12 ton
- Kiszonka z kukurydzy - 241.641,63 ton
- Wywar pogorzelniczny - 146.607,49 ton
- Pozostałości z warzyw i owoców - 86.807,45 ton
- Wytłoki - 36.409,11 ton
- Obornik - 23.477,30 ton

Oprócz tego do produkcji biogazu wykorzystuje się także zboże (690,78 ton), słomę (153,45 ton) czy przeterminowaną żywność (36,54 ton).¹¹

Biorąc pod uwagę typ wykorzystywanych substratów, kluczowym wydaje się określenie ilości gospodarstw rolnych, spośród których należy wyróżnić te, które skłonne będą utylizować odpady produkcji rolnej w biogazowniach lub same w takie biogazownie zainwestować.

W Polsce istnieje wprawdzie aż 1.543.540 gospodarstw rolnych, jednak zdecydowana większość z nich to gospodarstwa małe - gospodarstw mniejszych niż 20 hektarów jest aż 1.412.888. Takie gospodarstwa nie są podmiotami zainteresowanymi klasycznymi biogazowniami, gdyż zazwyczaj utylizują odpady rolnicze we własnym zakresie, a dodatkowo nie są w stanie ponieść wysokich kosztów inwestycji. Interesujące mogą się jednak okazać dla nich mikrobiogazownie.

Mikrobiogazownie to instalacje o mocy elektrycznej rzędu 8-24 kW i cieplnej 4-18 kW. Do ich funkcjonowania wystarczają odpady rolnicze z pojedynczego, małego (3-20 ha) gospodarstwa rolnego. Obecnie w Polsce istnieją zaledwie dwie mikrobiogazownie: jedna w gospodarstwie państwa Pojda w Studzionce koło Pszczyny, a druga na terenie Parku Naukowo-Technologicznego Euro-Centrum w Katowicach.

Chociaż gospodarstwo państwa Pojda jest większe niż zakładane 20 i mniej hektarów, a dodatkowo moc instalacji jest nieco większa niż w standardowych mikroinstalacjach, przykład ten zdecydowano się zamieścić w niniejszym punkcie z uwagi

¹¹ <http://www.biogazownie.fwie.pl/index.php/biogazownie>

na pionierskość przedsięwzięcia oraz metody, jakim zostało ukończone. Pomysł na biogazownię zrodził się w 2006 roku, po czym inwestorzy odbyli kilkanaście wizyt w niemieckich i austriackich gospodarstwach rolnych, by zobaczyć, jak działają tam biogazownie. Następnie zlecono opracowanie projektu biogazowni naukowcom z Politechniki Śląskiej. Podczas budowy wykazano się sporą kreatywnością i dzięki wykorzystaniu urządzeń będących już w posiadaniu gospodarstwa (np. cysterny kolejowej, która została użyta jako komora fermentacyjna), koszt budowy udało się zmniejszyć z planowanych 700 tysięcy złotych do 400 tysięcy złotych.

W przypadku mikrobiogazowni wysokość popytu zależy przede wszystkim od następujących czynników:

- Kosztów budowy mikrobiogazowni
- Wsparcia finansowego i prawnego państwa
- Potencjalnych zyskach z eksploatacji mikrobiogazowni

Jeśli chodzi o koszty budowy, to zgodnie z informacjami uzyskanymi w firmie Mikrobiogaz sp. z o. o. (specjalizującej się w mikrobiogazowniach), to w przypadku biogazowni o mocy około 10kW powinny one wynieść około 220-230 tysięcy złotych.

Gospodarstwa średnie, o powierzchni 20-50 hektarów, stanowią znacznie mniejszą grupę - 101.486 gospodarstw; zaś gospodarstw dużych, powyżej 50 hektarów, jest w kraju 29.165, dodatkowo głównie w zachodnich i północnych województwach. Z tego względu to właśnie w województwach zachodnich (zachodniopomorskie, lubuskie, dolnośląskie, opolskie, część śląskiego i wielkopolskiego) oraz północnych (warmińsko-mazurskim i części pomorskiego) inwestycja w biogazownię może okazać się najlepszym wyborem.

Dodatковым czynnikiem rozwoju popytu na biogazownie jest także popyt na nawozy. W biogazowniach po procesie fermentacji powstaje bowiem odpad pofermentacyjny, który doskonale sprawdza się jako nawóz dla rolnictwa i ogrodnictwa. Zużycie nawozów w Polsce i w województwie śląskim prezentuje tabela 4.

Tabela 4. Zużycie nawozów w tonach wg typu w Polsce i w województwie śląskim.

Wyszczególnienie		2009	2010	2011	2012
Polska	Nawozy mineralne (t)	1899454	1776851	1954347	1883755
	Nawozy wapniowe (t)	529781	591464	568283	507829
woj. śląskie	Nawozy mineralne (t)	48127	44466	53104	47428
	Nawozy wapniowe (t)	11008	16467	13073	14139

Źródło: Bank Danych Lokalnych GUS

Jednym z głównych rynków zbytu nawozów powstałych w biogazowniach wydają się być gospodarstwa ekologiczne. Gospodarstwa takie nie używają nawozów sztucznych, zaś osad pofermentacyjny użyźnia glebę, a jednocześnie jest ekologiczny. W 2011 roku było

w Polsce 15234 ekologicznych gospodarstw rolnych (z czego 173 w województwie śląskim), które zajmowały powierzchnię 376036 hektarów (4252 ha w województwie śląskim).

2.4.4. Biogaz jako paliwo w transporcie

Z uwagi na ciągle rosnące ceny paliw i powoli kończące się ich konwencjonalne zasoby, producenci samochodów i konsumenci poszukują innych sposobów napędzania pojazdów. W Polsce szczególną popularnością cieszy się LPG (*Liquefied Petroleum Gas*), dzięki któremu można obniżyć koszty przejechania 100 kilometrów nawet o połowę w porównaniu do napędu benzynowego.

Innym alternatywnym paliwem jest CNG - sprężony gaz ziemny, szczególnie często instalowany w pojazdach użytkowych: autobusach, ciężarówkach czy samochodach dostawczych. Samochody osobowe przystosowane do spalania CNG oferują m. in. Fiat czy Volkswagen.

Istotnym z punktu widzenia analizy popytu biogazowni jest fakt, iż biogaz może zostać zastosowany do zasilania pojazdów przystosowanych do spalania CNG. Można tego dokonać poprzez mieszankę biometanu z CNG lub całkowicie poprzez biogaz. Szczególne osiągnięcia na tym polu mają Niemcy i Szwecja. Biogazem zasilane są między innymi autobusy (w tym Solarisy Urbino polskiej produkcji) wożące podróżnych po porcie lotniczym w Hamburgu czy autobusy komunikacji miejskiej w regionie Skania (południowa Szwecja).

Popyt potencjalny na biogaz można określić poprzez analizę ilości pojazdów zasilanych CNG lub biogazem, co w warunkach polskich jest w zasadzie tożsame z określeniem popytu na nowe pojazdy. Adaptacja pojazdu do CNG jest bowiem skomplikowana, więc lepszą opcją jest zakup pojazdu przystosowanego fabrycznie do spalania tego rodzaju paliwa. Jeśli chodzi o samochody osobowe, to wolumen sprzedaży w poszczególnych latach przedstawia tabela 5. Sprzedaż w 2013 roku dotyczy okresu styczeń-wrzesień i w porównaniu do roku 2012 jest znacząco wyższa (o 26.595 samochodów), co daje dobre prognozy na koniec roku.

Oczywiście, obecnie prawie żaden ze sprzedawanych samochodów nie posiada silnika przystosowanego do spalania biogazu, jednak wraz ze wzrostem cen paliw należy spodziewać się działań producentów i prawodawców mających na celu promocję biogazu - tak, jak dzieje się to obecnie w Europie Zachodniej. Biogaz jest o tyle atrakcyjną opcją, że w przeciwieństwie do konkurencyjnych samochodów elektrycznych, prawie w ogóle nie podwyższa ceny detalicznej samochodu (samochody elektryczne są zazwyczaj dwukrotnie droższe niż ich konwencjonalne odpowiedniki).

Tabela 5. Sprzedaż samochodów osobowych w Polsce i woj. śląskim w latach 2008-2013

	2008	2009	2010	2011	2012	2013 (I-IX)
Polska	318348	233456	219866	274223	272525	212831
woj. śląskie	44835	35748	34685	38541	38875	31957

Źródło danych: <http://carmarket.com.pl/>

Spalanie samochodów zasilanych biogazem kształtuje się na bardzo podobnym poziomie co spalanie samochodów benzynowych czy zasilanych silnikiem Diesla, a przy tym cena biogazu jest znacznie niższa - wynosi około połowę ceny benzyny bezołowiowej. Z tego względu przy lepszej kampanii informacyjnej i rozbudowanej sieci stacji biogazu, biogaz jako paliwo mógłby stać się popularny tak, jak obecnie LPG (który to jest tańszy, ale silnik spala go więcej i dodatkowo notuje się utratę mocy).

Jeśli chodzi o popyt na rynku autobusów, to obecnie w Polsce eksploatowanych jest około 305 takich pojazdów.¹² Liderem jest MZK Tychy, który posiada 45 pojazdów na CNG, w większości stosunkowo nowych Solarisów polskiej produkcji. Trudno określić poziom popytu potencjalnego, gdyż większość polskich przedsiębiorstw komunikacyjnych przy wymianie taboru bazuje na środkach europejskich.

2.4.5. Polityka klimatyczna UE

Istotnym elementem wpływającym na popyt na biogazownie jest polityka klimatyczna UE. Szczególnie chodzi tutaj o system zielonych certyfikatów, których odpowiednią ilość musi uzyskać (drogą produkcji zielonej energii lub też zakupu na Towarowej Giełdzie Energii) każde przedsiębiorstwo energetyczne pod groźbą kary (240 zł za brakujące MWh).

Obecnie mamy w Polsce do czynienia z nadpodażą zielonych certyfikatów, których w ostatnich latach bardzo się wahała, osiągając nawet tak niskie wartości jak 120 złotych. Niemniej jednak, eksperci Ministerstwa Gospodarki i Urzędu Regulacji Energetyki pracują już nad rozwiązaniem tego problemu poprzez:

- Podniesienie udziału zielonej energii w miksie energetycznym do 14,7%
- Ograniczenie wsparcia dla technologii współspalania i energetyki wiatrowej
- Likwidację wsparcia dla zamortyzowanych elektrowni wodnych
- Przeciwdziałanie „magazynowaniu” certyfikatów osiągnięte dzięki obowiązkowi sprzedaży certyfikatów w terminie do 24 miesięcy od daty ich wydania

Chęć uzyskania dodatkowego dochodu ze sprzedaży zielonych certyfikatów może okazać się jedną z determinant popytu na rynku biogazowni.

¹² <http://cng.auto.pl/pl/component/content/article/129-ii-2012/1006-infobus-autobusy-zasilane-cng-lng-gaz-ziemny-metan-polska-jelcz-solaris-man-volvo-czerwiec-2012.html>

Podsumowanie

Jak wynika z powyższego raportu, rynek biogazowni w Polsce jest obecnie stosunkowo mały i słabo rozwinięty, szczególnie w porównaniu do innych rynków branżowych energetyki odnawialnej, np. rynku kolektorów słonecznych (gdzie Polska jest jednym z europejskich liderów). Duże koszty inwestycji w tego typu źródło energii nie sprzyjają rozwojowi tego rynku.

Obecny poziom wzrostu tego rynku w Polsce i woj. śląskim nie zapewni wystarczających efektów, do realizacji założeń unijnego programu „3x20 do roku 2020” , ani założeń „Krajowego Planu Działania w zakresie energetyki odnawialnej”. Również w Polityce Energetycznej Polski założono, że do 2030 roku w każdej gminie powinna powstać co najmniej jedna biogazownia. Aktualna sytuacja nie spełnia oczekiwań tych programów, mimo przedstawianych długofalowych, optymistycznych prognoz.

Ważnym aspektem w rozwoju sektora energetyki odnawialnej jest wysoki poziom edukacji społeczeństwa w tym zakresie, przez co szansą na przyspieszenie rozwoju rynku biogazowni mogłoby zapewnić wprowadzenie ogólnopolskiej kampanii edukacyjnej i informacyjnej. Dodatkowym czynnikiem podnoszącym popyt mogłoby być uproszczenie prawa dotyczącego produkcji energii z biogazowni oraz rozszerzenie możliwości dofinansowań. Wszystkie te działania wymagają jednak zaangażowania podmiotów rynku biogazowni w lobbowanie na ich rzecz.

Bibliografia

W powyższej analizie wykorzystano następujące źródła informacji:

- Raport „Kierunki rozwoju biogazowni rolniczych w Polsce na lata 2010 - 2020”
- Stronę internetową i publikacje Głównego Urzędu Statystycznego
- Rejestr przedsiębiorstw energetycznych zajmujących się wytwarzaniem biogazu rolniczego, dostępny na stronie www.arr.gov.pl
- „Przewodnik dla inwestorów zainteresowanych budową biogazowni rolniczych” na zlecenie Ministerstwa Gospodarki przez Instytut Energii Odnawialnej.
- Strona Internetowa Agencji Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa
- Portal <http://www.biogaz.com.pl/>
- Strona <http://biogazownie.fwie.pl/>
- Strona Polskiej Energetyki Odnawialnej <http://peosa.pl/>