

Witold PŁATEK*

Metan z biomasy jako jeden ze sposobów dywersyfikacji dostaw gazu ziemnego w Polsce

STRESZCZENIE. Przykład państw, które rozwinęły już produkcję biogazu, takich jak Niemcy i Szwecja, wskazuje, że warto rozważyć przeniesienie ich doświadczeń na polski rynek. W obu krajach potrzeba było kilkunastu lat, aby rozwinąć produkcję biogazu. Należy zatem sądzić, że jeśli w Polsce zaczną w najbliższym czasie powstawać biogazownie to w ciągu kilkunastu lat będzie możliwe częściowe, a nawet całkowite zastąpienie gazu ziemnego biometanem.

SŁOWA KLUCZOWE: biogaz, biogazownia, biometan, odnawialne źródło energii

Wprowadzenie

Wśród wielu czynników wpływających na rozwój społeczeństwa jest dostęp do surowców energetycznych, ich ceny i stabilności dostaw. Również przyjęło się mówić, że człowiek posiadający samochód i mogący się swobodnie przemieszczać jest człowiekiem wolnym.

Z wielkim niepokojem obserwujemy wzrost cen ropy, która kosztuje coraz więcej, a to przekłada się na wyższe rachunki za paliwo. Nieustanne informacje o niesprawnych ropo-

* Mgr inż. — Centrum Elektroniki Stosowanej CES Sp. z o.o.

Recenzent: dr inż. Urszula LORENZ

ciągach, mogących nastąpić problemach w zaopatrzeniu w gaz w najbliższych latach, ocieplenie się klimatu to tylko niektóre z wielu ważnych spraw podnoszonych w dzisiejszych debatach. A co najgorsze – wiemy, że kopalne surowce energetyczne wyczerpują się i zbliża się moment, w którym powiemy, że światowe zasoby kopalne nie będą w stanie zaspokoić popytu.

Nie wiemy dokładnie, czy to nastąpi za kilka, kilkanaście, czy kilkadziesiąt lat, ale wiemy na pewno, że to nastąpi. Jakie więc działania są podejmowane, aby zniwelować lub osłabić skutki nadchodzących zmian? Spośród wielotorowości działań skupię się jedynie na tych, które są związane z tematem mojego referatu.

1. Odnawialne zasoby energii

Jedną z dróg ograniczenia zapotrzebowania na surowce kopalne jest zastąpienie ich zamiennikami odnawialnymi. Nie jest moją intencją wypowiedzenie się na temat wszystkich źródeł odnawialnych, jak kolektory słoneczne, PV, elektrownie wiatrowe, wodne czy geotermia, niemniej jednak należy nadmienić, że energia wyprodukowana z tych źródeł pomniejszy zapotrzebowanie na surowce kopalne lub zmniejszy bilans energii, którą będziemy musieli wyprodukować z biomasy.

Jednak moją uwagę pragnąłbym zwrócić na biogaz, a szczególnie biogaz uzyskiwany z celowo uprawianej biomasy, która w moim przekonaniu jest przyszłościowym źródłem energetycznym dla naszego kraju.

1.1. Co to jest biogaz?

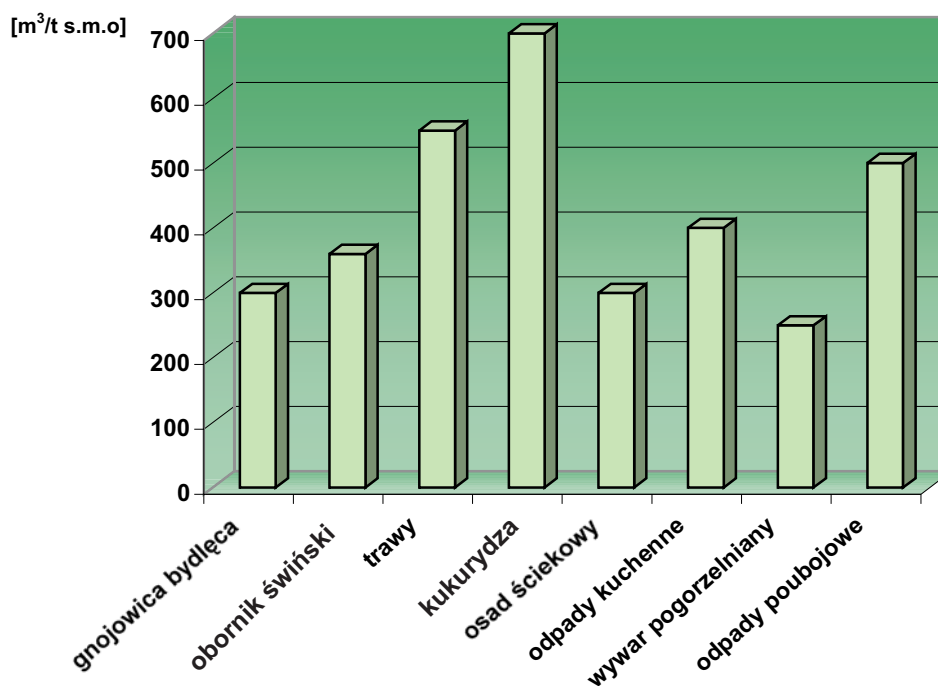
Biogaz jest paliwem gazowym wytwarzanym przez mikroorganizmy z materii organicznej w warunkach beztlenowych. Jest mieszaniną głównie metanu i dwutlenku węgla. W zależności od substratów (rodzaju materii organicznej) skład wytwarzanego biogazu może się wahać:

- metan CH_4 – 40–80%,
- dwutlenek węgla CO_2 – 20–55%,
- siarkowodór H_2S – 0,1–5,5%,
- wodór H_2 , tlenek węgla CO , azot N_2 , tlen O_2 – w śladowych ilościach.

Biogaz może powstawać samorzutnie w procesach rozkładu substancji organicznych lub można go produkować celowo. Ze względu na rodzaj substratu wykorzystywanego do wytwarzania biogazu można wyróżnić źródła:

- ✧ zwierzęce (z produkcji rolniczej) – odchody zwierząt,
- ✧ z produkcji roślinnej – uprawy energetyczne, odpady zielone,
- ✧ komunalne – odpady organiczne, osad ściekowy,
- ✧ przemysłowe.

Przykładowe wartości produkcji biogazu w przeliczeniu na tonę suchej masy organicznej w zależności od rodzaju substratu przedstawiono na rysunku 1.



Rys. 1. Porównanie produkcji biogazu z różnych substratów organicznych

Fig. 1. Biogas production from different organic substrates

W dalszej części skupię się na wybranych substratach roślinnych, a szczególnie na kiszonce z kukurydzy, którą do produkcji biogazu przygotowuje się jak do skarmiania zwierząt. Pocięta na kawałki rzędu 1 centymetra o zapachu lekko kwaskowatym w dotyku jest wilgotna. Tak wstępnie przygotowany substrat trafia bezpośrednio do komory fermentacyjnej, w której bez dostępu powietrza rozpoczyna się proces fermentacji metanowej. Bakterie, które są sprawcami całej przemiany powodują powstanie biogazu oraz uwodnienie kiszonki kukurydzy, czyli z ciała stałego w wyniku pracy bakterii powstaje gaz i ciecz.

Tak uzyskany biogaz należy oczyścić z siarkowodoru (H_2S) do wartości akceptowalnej przez urządzenia, które będą zasilane naszym biogazem. Dla przykładu gazowe silniki iskrowe pracujące na biogazie dopuszczają zawartość siarkowodoru na poziomie 200 ppm.

Ciecz – substancja przefermentowana – jest pełnowartościowym nawozem organicznym, który użyjemy, aby zasilić obszar uprawowy (zawartość s.m. ok. 7%).

Mówiąc w dużym uproszczeniu: posialiśmy kukurydzę, następuje okres wegetacji – roślina rośnie. Dla wzrostu potrzebuje różnych pierwiastków jak węgiel, potas, sód, azot itp. Część z nich nasza roślina asymiluje z powietrza (np. w wyniku fotosyntezy z dwutlenku węgla pobiera atomy węgla i uwalnia atomy tlenu) a część z gleby.

Gdy roślina jest gotowa do zbioru na pole wjeżdża siewczkarnia i następuje zbiór. Tak przygotowaną zielonkę zwozi się w miejsca, gdzie podlegać będzie zakiszeniu. Prócz bardzo niewielkich ilości środków poprawiających proces kiszenia nic więcej do naszej masy zielonej nie dodajemy. Po okresie około jednego miesiąca mamy gotowy substrat (kiszonkę z kukurydzy) do naszej biogazowni. Tak przygotowana kiszonka może być przytrzymana przez okres roku lub dwóch bez utraty własności wymaganych dla naszych celów. Teraz musimy pamiętać o odpowiednim dawkowaniu, czyli ile na dobę i w jakich porcjach będziemy kiszonkę wprowadzać do komory fermentacyjnej. Ponieważ proces wytwarzania biogazu jest procesem ciągłym, więc codzienne wprowadzanie odpowiedniej objętości substratu do komory fermentacyjnej po pewnym czasie zapełni komorę. Kolejne wprowadzanie substratu spowoduje przelanie się odpowiedniej ilości do zbiornika magazynowego. Utrzymywany będzie jedynie poziom hydrauliczny w komorze fermentacyjnej. Przetrzymanie substratu w komorze fermentacyjnej jest uzależnione od substratu wsadowego. I tak przez cały czas funkcjonowania biogazowni. Substancja przefermentowana, która przelała się do zbiornika magazynowego oczekuje na wyprowadzenie (wylanie) na pola. Okres, w którym możemy to robić, określają inne przepisy, ale od 2008 roku obowiązywać będzie zasada przetrzymania 6-miesięcznego. Teraz podjeżdżamy traktorem, do którego podłączona jest „beczka” z rozlewaczem, najlepiej doglebowym. Napełniamy ją i całą zgromadzoną substancję przefermentowaną wylewamy na pola, z których zbieraliśmy biomasę. Proszę zauważyć, że prawie wszystko, co wprowadziliśmy do komory fermentacyjnej w postaci kiszonki z kukurydzy zamieniło się w metan CH_4 , dwutlenek węgla CO_2 oraz substancję przefermentowaną (w której są wszystkie minerały jakie były zakumulowane w kiszonce z kukurydzy). Nie utraciliśmy prawie nic (mówiąc z dokładnością kilku procent), czyli te pierwiastki, które roślina pobrała z gleby w okresie wzrostu, oddajemy jej w postaci substancji przefermentowanej. Wylewając substancję przefermentowaną poprawiamy również (o kilka procent) bilans wodny. To wszystko musi budzić zazdrość u innych wytwórców energii, którzy bardziej lub mniej borykają się z odpadami. My ich nie mamy. Jeszcze raz należy podkreślić ten fakt: mamy bezodpadową technologię produkcji energii.

Wróćmy jeszcze do dwutlenku węgla. Wyprodukowaliśmy paliwo o zawartości 53% metanu oraz około 44% dwutlenku węgla. Jeżeli teraz takie paliwo podamy na urządzenie wytwórcze (np. gazowy silnik iskrowy) to metan spali się w komorach silnika wytwarzając energię mechaniczną a nasze 44% dwutlenku węgla przeleci przez silnik jako balast i na wylocie będziemy mieli sumę dwutlenku węgla pochodzącego ze spalonego metanu oraz naszego balastu. Jednak liczba atomów węgla musi się zgadzać z wartością pochłoniętą przez roślinę w okresie wzrostu, czyli ogólny bilans dwutlenku węgla jest zerowy. W okresie wzrostu asymilujemy dwutlenek węgla, a w okresie zamiany biogazu na różne energie użyteczne wydzielamy dwutlenek węgla, dlatego mówimy o zerowym bilansie CO_2 .

Substancji przefermentowanej (nawozu organicznego) używamy do nawożenia obszaru uprawianego na biomasę. Inną opcją jest wykorzystanie tej substancji do nawożenia obszarów przeznaczonych na produkcję zdrowej żywności. To całkiem nowe zastosowanie pozwoli wygenerować nowy rynek pracy – produkcję zdrowej żywności opartej o nawóz organiczny.

2. Wykorzystanie biogazu u naszych sąsiadów

2.1. Niemcy

Gdy już wiemy, co to jest biogaz i jakie są jego zalety, przyjrzyjmy się największemu europejskiemu producentowi biogazu. Chodzi oczywiście o Niemcy. Na początek krótkie wprowadzenie. Podejmując problematykę energii zasobów odnawialnych nasi sąsiedzi poddali analizie zasoby biomasowe w oparciu o rynek paliw i energii. Nie oznacza to, że zaniebano inne źródła, jak słońce, PV, geotermia, wiatr czy woda; one tylko poprawią cały bilans *in plus*. Natomiast porównanie, które wykonano, opiera się o jeden ważny wspólny element – ziemię, czyli obszar uprawowy. Jako jednostkę przyjęto 1 hektar. Porównanie „konkurentów”, którzy również będą walczyć o grunt, przedstawia tabela 1. Biorąc pod uwagę obecną sytuację to biopaliwa będą chciały zagarnąć jak największy obszar dla siebie.

TABELA 1. Potencjalna wydajność biopaliw

TABLE 1. Potential biofuel productivity

	Wydajność [l/(ha rok)]	Równoważnik paliwa [l/(ha rok)]	GJ/(ha rok)
Olej rzepakowy	1,480	1,420	51
Biodiesel	1,550	1,410	51
BtL	4,030	3,910	135
Bioetanol*	2,560	1,660	54
Biometan**	3,560***	4,980***	178

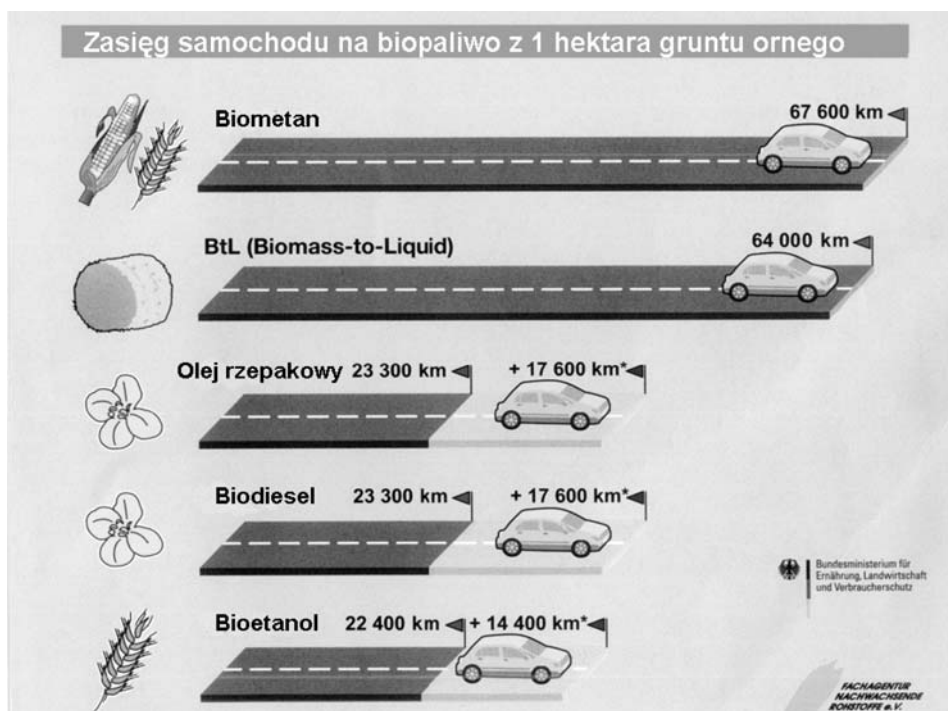
* Produkcja z pszenicy.

** Na bazie kukurydzy.

*** [kg/(ha rok)].

Źródło: [1]

Różnice pomiędzy tymi biopaliwami w przełożeniu na osiągalny zasięg samochodu zobrazowano na rysunku 2: mając 1 hektar możemy przejechać najwięcej kilometrów uprawiając biomasę i zamieniając ją na biometan. Szare (jaśniejsze) odcinki dla oleju rzepakowego, biodiesla i bioetanolu oznaczają możliwość przejechania dodatkowych kilometrów, jeżeli poddamy procesowi fermentacji metanowej pozostałości poprodukcyjne po produkcji paliw płynnych. Tak czy inaczej zamieniając biomasę na biometan uzyskujemy najlepszy wynik. Zbliżony zasięg mamy również na paliwie BtL. Ponieważ jednak paliwo to jest jeszcze w fazie laboratoryjnego opracowywania szacuje się, że dostępność tego paliwa będzie możliwa za jedną – dwie dekady, nie teraz. Należy jeszcze dodać, że paliwo BtL odnosi się do samochodów z silnikami Diesla, a biometan do samochodów benzynowych.



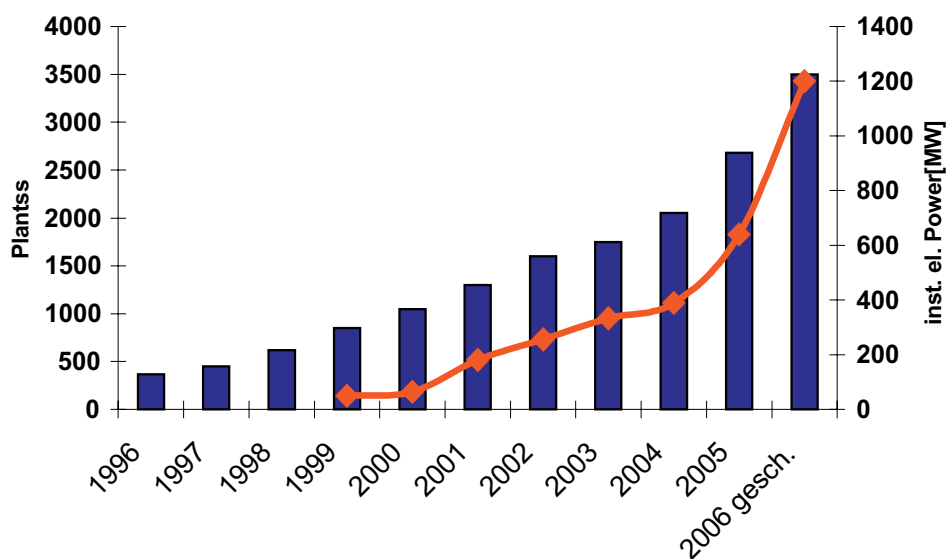
Rys. 2. Odległość pokonywana przez pojazd napędzany biopaliwem
Źródło: [2]

Fig. 2. Distance, which would be reached by vehicle filled with biofuel

Znając podstawowe informacje o naszych konkurentach, walczących o grunty orne, przeanalizujemy niemiecki rynek biogazu, aby w kontekście tamtych osiągnięć określić możliwości naszego kraju. Rozwój rynku biogazu w Niemczech ilustruje rysunek 3.

Szczególnie ważna na tym wykresie jest linia, ilustrująca tempo wzrostu mocy zainstalowanej w biogazowniach na terenie Niemiec. Przyjrzyjmy jej się bliżej: praktycznie do roku 2000 nic specjalnego się nie wydarzyło. Powstają głównie małe biogazownie, a łączna moc elektryczna jest pomijalnie mała. Lata 2000–2004 to okres, w którym powstają większe biogazownie oraz prowadzi się rozmowy na temat zmian w prawie odnoszącym się do energii wyprodukowanej w oparciu o zasoby odnawialne. W tym okresie powstają również pierwsze biogazownie pracujące jedynie na biomase produkowanej wyłącznie na potrzeby pracy biogazowni (np. kiszonki z kukurydzy). Kolejne dwa lata to okres budowy biogazowni na bazie nowego prawa ekologicznego (gwarantowane ceny zakupu energii elektrycznej) oraz sprawdzonych już rozwiązań opartych jedynie o celowo produkowaną biomasę.

Na szczególną uwagę zasługują ostatnie dwa lata (2005 i 2006), a właściwie przyrost możliwości produkcji energii elektrycznej w oparciu o paliwo biogazowe. Zgodnie z danymi z wykresu w przeciągu jednego roku nastąpił wzrost mocy wytwórczej o około 600 MW (1200–600). Oznacza to możliwość produkcji energii elektrycznej na poziomie 4,8 TW·h/rok (600 MW x 8000 h/rok = 4 800 000 MW·h/rok = 4,8 TW·h/rok).



Rys. 3. Rozwój rynku biogazowego w Niemczech
Źródło: [3]

Fig. 3. Biogas market development in Germany

Ile to jest w porównaniu z innymi źródłami odnawialnymi?

Dla porównania weźmy energetykę wiatrową. W 2006 roku wzrost mocy zainstalowanej w Niemczech w turbinach wiatrowych wyniósł 2233 kW, co pozwala wyprodukować 4,7 TW·h ($2233 \text{ kW} \times 0,24 \times 8760 \text{ h} = 4,7 \text{ TW}\cdot\text{h}$) energii elektrycznej – czyli sektor energetyki wiatrowej i biogazowej w roku 2006 osiągnął taką samą wartość. U nas w kraju mówi się wiele o niemieckiej energetyce wiatrowej, a nic nie wspomina się o równorzędnej gałęzi, jaką są biogazownie i jaki jest ich potencjał.

Kolejne porównanie odpowie nam na pytanie: ile biometanu wyprodukują biogazownie wybudowane jedynie w 2006 roku:

Moc elektryczna 600 MW (przy przyjęciu sprawności wytwórczej energii elektrycznej na poziomie 0,4) wymaga mocy wejściowej na poziomie 1 500 MW ($600 \text{ MW}/0,4$) i energii rocznej w paliwie 12TW·h ($1500 \text{ MW} \times 8000 \text{ h} = 12\,000\,000 \text{ MW}\cdot\text{h} = 12 \text{ TW}\cdot\text{h}$).

Ta wartość odpowiada równoważnej ilości biometanu rzędu 1,2 mld m³/rok.

Warte podkreślenia jest, że niemiecki przemysł biogazowy w roku 2006 zwiększył możliwości produkcji odnawialnego paliwa gazowego o równowartość 1,2 mld m³ gazu ziemnego.

Konkludując powyższe mamy uzasadnione podstawy, aby powiedzieć: biometan – energią jutra.

2.2. Szwecja

Wraz z rozwojem rynku biogazowego w Europie następuje rozwój metod wykorzystania tego paliwa. Początkowo biogaz wykorzystywany był tylko jako źródło ciepła, od kilku-

dziesięciu lat stanowi paliwo dla agregatów kogeneracyjnych wytwarzających jednocześnie energię elektryczną i ciepło. Kolejnym sposobem wykorzystania biogazu jest uszlachetnienie go do parametrów zbliżonych do gazu ziemnego i stosowanie go jako zamiennik tego kopalnego paliwa – przede wszystkim jako gaz sieciowy oraz jako paliwo samochodowe – CNG – sprężony gaz ziemny, a ściślej: sprężony biometan.

Światowym liderem w dziedzinie uszlachetniania biogazu jest Szwecja. Obecnie funkcjonuje tam około 30 instalacji oczyszczających biogaz do parametrów gazu ziemnego – wybrane obiekty referencyjne zestawiono w tabeli 2. Głównym źródłem biogazu w Szwecji są oczyszczalnie ścieków, jednakże wykorzystuje się również biogaz z wysypisk śmieci oraz biogazowni utylizujących odchody zwierzęce i odpady organiczne, ponadto jako nowe interesujące źródło biogazu upatruje się plantacje roślin energetycznych.

TABELA 2. Lista wybranych instalacji uszlachetniania biogazu w Szwecji

TABLE 2. Examples of upgrading biogas installations in Sweden

Miejscowość	Technologia usuwania CO ₂	Dostawca	Wydajność instalacji [Nm ³ /h surowego gazu]	Rok uruchomienia
Eskilstuna	Płuczka wodna	YIT	330	2003
Göteborg	Absorpcja chemiczna	Läckeby Water	1 600	2007
Helsingborg	PSA	Carbo Tech	350	2002
	Płuczka wodna	Malmberg Water	650	2007
Kristianstad	Płuczka wodna	Malmberg Water	300	1999
			600	2006
Linköping	Płuczka wodna	Flotech	660	1997
		YIT	1 400	2002
Stockholm	PSA	Carbo Tech	600	2000
Stockholm	Płuczka wodna	Malmberg Water	600	2003
			800	2006
Trollhättan	Płuczka wodna	Flotech	140	1996
			400	2001
Västerl's	Płuczka wodna	YIT	480	2004

Źródło: [4]

Biometan, czyli uszlachetniony biogaz, wykorzystywany jest najczęściej jako paliwo samochodowe – nie tylko dla miejskich autobusów, ale również dla samochodów osobowych i ciężarowych. Obecnie w Szwecji jeździ ponad 11 500 pojazdów napędzanych

CNG. W 2006 roku sprzedaż biometanu jako paliwa dla tych pojazdów przewyższyła sprzedaż gazu ziemnego. Szwedzki Związek Gazowy zadeklarował dążenie do wybudowania 500 stacji gazowych i ilość 70 000 pojazdów napędzanych CNG do roku 2010.

Aby z biogazu otrzymać biometan należy poddać go procesowi uszlachetniania – *upgradingu*. Obejmuje on usuwanie z biogazu dwutlenku węgla, siarkowodoru, aerozoli i pary wodnej.

Wykorzystanie biogazu jako paliwa dla pojazdów w Szwecji rozpoczęto na początku lat dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku. Jako pierwsze powstawały instalacje finansowane przez miasta i mające jako główny cel zapewnienie paliwa dla środków transportu publicznego lub pojazdów komunalnych. Rozwój rynku paliw gazowych spowodował wzrost udziału prywatnych inwestorów, niemniej jednak sektor komunalny i publiczny nadal odgrywa istotną rolę w budowie i eksploatacji nowych instalacji uszlachetniających biogaz i stacji CNG.

3. Możliwości produkcji biogazu w Polsce

Ze względu na olbrzymi areal użytków rolnych, jak również powierzchnię odłogów i ugorów Polska posiada ogromne możliwości przeznaczenia części z tych obszarów na celowe uprawy roślin energetycznych wykorzystywanych do produkcji biogazu. Stosowne dane prezentuje tabela 3 i rysunek 4.

TABELA 3. Powierzchnia rolna według danych GUS [5]

TABLE 3. Agricultural area according to GUS

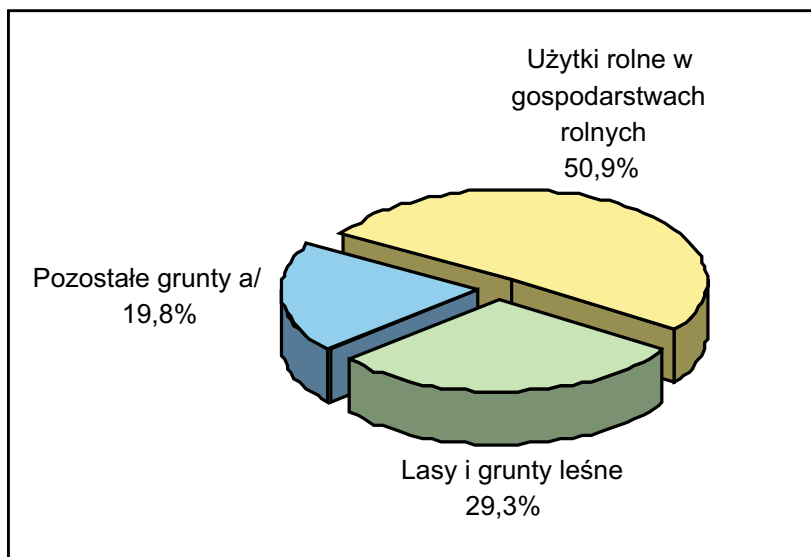
Powierzchnia kraju	31,2 mln ha
Użytki rolne	17-19 mln ha
Odłogi i ugory na gruntach ornych	1 mln ha

3.1. Symulacja produkcji biogazu opartej na kiszonce z kukurydzy

Najkorzystniejszą pod względem wydajności energetycznej (ilości wytwarzanego biogazu) wydaje się być powszechnie uprawiana kukurydza na paszę (kiszonkę). Rejony uprawy kukurydzy w Polsce przedstawia rysunek 5.

Założenia:

- ✧ średni plon kiszonki kukurydzy z 1 hektara wynosi 50 ton,
- ✧ zawartość suchej masy – 30%,
- ✧ zawartość suchej masy organicznej – 95%.



Rys. 4. Grunty rolne – udział procentowy
Źródło: [5]

Fig. 4. Agricultural area – percentage



Rys. 5. Uprawa kukurydzy w Polsce
Źródło: [6]

Fig. 5. Maize cultivation in Poland

Z 1 tony suchej masy organicznej kukurydzy można uzyskać około 700 m³ biogazu o zawartości metanu (CH₄) – 53%.

Produkcja metanu z 1 ha:

50 t x 0,3 x 0,95 x 700 x 0,53 ~ 5 300 m³ CH₄ biometanu (biogazu 10 000 m³)

3.2. Produkcja biogazu w skali kraju

Założenia:

✧ 1/4 część obszaru rolniczego kraju przeznaczona się pod uprawy energetyczne na biogaz (tj. 17 mln ha/4 = 4,25 mln ha),

✧ produkcja biometanu z 1 hektara = 5300 m³ CH₄,

Możliwości produkcji biometanu w Polsce:

5300 m³/ha x 4,25 mln ha = 22 525 mln m³ ~22,5 mld m³ CH₄ (biometanu).

W tabeli 4 zestawiono wyniki oszacowania potencjału energetycznego zawartego w polskim biometanie.

TABELA 4. Potencjał energetyczny w polskim biometanie

TABLE 4. Polish biomethane energetic potential

Zapotrzebowanie energetyczne Polski	ok. 4 000 PJ/rok
Energia pierwotna 22 525 mln m ³ biometanu	ok. 810 PJ (20% krajowego zapotrzebowania)
Energia elektryczna wyprodukowana z biometanu	ok. 324 PJ (90 TWh)
Energia cieplna wyprodukowana z biometanu	ok. 365 PJ
Uniknięta emisja CO ₂	ok. 81 mln ton

Szacuje się, że nakłady inwestycyjne na wyprodukowanie 22 525 mln m³ CH₄ wyniosą 42,5 mld EUR. Zakładany czas osiągnięcia celu – rok 2025, czyli roczne nakłady inwestycyjne wynoszą 2,4 mld EUR.

Wnioski

Biorąc przykład z państw, które rozwinęły już produkcję biogazu, takich jak Niemcy i Szwecja, należy rozważyć przeniesienie ich doświadczeń na polski rynek. W obu krajach potrzeba było kilkunastu lat, aby rozwinąć produkcję biogazu i udoskonalać metody jego wykorzystania. Należy zatem sądzić, że jeśli w Polsce zaczną w najbliższym czasie powstawać biogazownie, to w ciągu kilkunastu lat będzie możliwe częściowe, a nawet całkowite zastąpienie gazu ziemnego biometanem.

Powierzchnia Polski to ponad 31 mln ha, z tego użytki rolne zajmują około 17 mln ha, zaś odłogi i ugory jeszcze 1 mln ha. Zużycie krajowe gazu ziemnego wynosi około 14,5 mld m³ rocznie, z czego produkcja krajowa pokrywa około 4,5 mld m³/rok, zaś pozostałe 10 mld m³/rok jest importowane. Do wytworzenia 10 mld m³ CH₄ potrzeba 1,9 mln ha terenów rolniczych. Ponad 1 mln ha to grunty orne leżące odłogiem. Dysponujemy zatem wystarczającym arealem dla rozwoju produkcji biogazu. Zakładając, że jedna biogazownia produkuje około 300 m³ biometanu/godzinę, trzeba wybudować około 3500 takich instalacji. W Niemczech w ciągu 2006 roku powstały biogazownie produkujące łącznie w przeliczeniu około 1,2 mld m³ biometanu rocznie. Przyjmując takie tempo budowy nowych instalacji potrzeba zaledwie 8,5 roku, aby własna produkcja biometanu pokryła import gazu ziemnego. Przy założeniu, że rynek biogazowy w Polsce, podobnie jak w innych krajach, początkowo będzie rozwijał się wolniej, można oczekiwać, że taki poziom produkcji biometanu będzie możliwy do osiągnięcia w ciągu 10–15 lat.

Standaryzacja biogazu do parametrów gazu ziemnego jest tym bardziej opłacalna im większa jest wydajność instalacji. Można osiągnąć to w dwojaki sposób: albo budując odpowiednio duże biogazownie, albo łącząc kilka mniejszych jednym rurociągiem transportującym biogaz do wspólnego układu oczyszczania. Takie podejście pozwala na zmniejszenie kosztów związanych z transportem biomasy i jednocześnie umożliwia budowę optymalnych stacji uszlachetniania biogazu.

Biometan jest uniwersalnym i łatwym do wykorzystania źródłem energii. Może on stanowić paliwo dla pojazdów – tysiące takich samochodów jeździ obecnie w Skandynawii, również w Niemczech powstają stacje biometanowe. Tłoczony do sieci gazowej może być transportowany z biogazowni na duże odległości i wykorzystywany w energetyce, przemyśle, chemii, a także w gospodarstwach domowych. Możliwość produkcji na terenie całej Polski, łatwa dystrybucja i różnorodne sposoby wykorzystania sprawiają, że biogaz powinien stać się jednym z najistotniejszych paliw odnawialnych w naszym kraju.

Literatura

- [1] PAUL N., KEMNITZ D., 2006 — Biofuels, FNR.
- [2] Biofuels in comparison, FNR, materiały dydaktyczne.
- [3] www.biogas.org.
- [4] PERSSON M., 2007 — Biogas – a renewable fuel for the transport sector for the present and the future. www.sgc.se.
- [5] Użytkowanie gruntów, powierzchnia zasiewów i pogłowie zwierząt gospodarskich w 2005 r. Główny Urząd Statystyczny.
- [6] DUBAS A., SZULC P., 2001 — Wymaga ciepła i wilgoci. Profesjonalna uprawa kukurydzy Top Agrar Extra, Magazyn Nowoczesnego Rolnictwa. Polskie Wydawnictwo Rolnicze, s. 8.

Witold PŁATEK

Methane from biogas as one of methods for natural gas supplying diversification in Poland

Abstract

Renewable energy sources are the future of energy production. One of the possibilities, strongly recommended for Poland, is to digest biomass and produce biogas, as an energy carrier. An example of countries, such as Germany and Sweden, which have developed biogas production, shows, that it is worth to think about adaptation of their experiences into Polish market. Biogas could be used for electrical energy and heat production. Big experience in this matter has Germany. Last year biogas plants started-up with total electrical power of 600 MW in this country. These installations produce about 4.8 TW·h of electrical energy per year. Or, if we calculate it for the biomethane – about 1.2 billion m³ of “green gas” per year. In Sweden very often biogas is upgraded to natural gas quality – biomethane. There are working about 30 installations for separation carbon dioxide from methane. Biomethane produced in this way is used mostly as a fuel for vehicles – there are more than 11 500 cars filled with such fuel. Second possibility, which is common in this country, is to let biomethane in to the natural gas grid. Both countries needed some years to develop biogas production. So, if in Poland biogas plants start to arise in a nearest future, than within next few years there would be possible partial or even complete replacement of natural gas by biomethane. Polish biomethane production potential is large, if the substrate for biogas production would be biomass. Taking 25% of Polish agricultural area for such production we would be able to get about 22 525 million m³ of biomethane per year. This could cover about 20% of our national energy demand. As biomethane has such a big potential, this energy source should be taken under consideration.

KEY WORDS: biogas, biogas plant, biomethane, renewable energy source