

Biogazownie - tak, ale czy rolnicze?

Po latach utożsamiania problematyki energii odnawialnej z energetyką wiatrową i spalaniem biomasy, w ciągu ostatnich miesięcy można zaobserwować wyraźny wzrost zainteresowania tematyką biogazu i biogazowni. Obserwujemy w jakim tempie w ciągu ostatnich lat wzrósł status biogazowni na zachodzie Europy, z instalacji utylizujących odpady rolnicze do instalacji energetycznych, zaprojektowanych w celu maksymalizowania produkcji energii elektrycznej z dostępnych oraz specjalnie w tym celu uprawianych kosubstratów. To co się dzieje w Niemczech to prawdziwy boom inwestycyjny, tylko w ciągu 2005 roku biogazowniom przybyło 250 MW zainstalowanej mocy elektrycznej¹.

Przykład niemiecki jest przypadkiem szczególnym, ponieważ w tym państwie rząd stworzył specyficzne warunki rozwoju biogazowni rolniczych, oferując poprzez mechanizmy cenowe odbiór wyprodukowanej w tych biogazowniach energii elektrycznej po cenie ponad dwukrotnie wyższej, niż jest w stanie uzyskać (uwzględniając sumaryczną cenę „czarnej” energii i świadectw pochodzenia) identyczna instalacja zbudowana w Polsce. Jest kwestią do dyskusji, czy należy traktować to jako fanaberię bogatego kraju, czy sposób na pobudzenie lokalnej gospodarki, stworzenie całej branży usług inwestycyjnych i dostarczenie zatrudnienia producentom rolnym. Nie tylko jednak Niemcy inwestują w biogaz – w latach 2004-2005 produkcja biogazu w Unii Europejskiej wzrosła o 16% (łącznie z biogazem pozyskiwanym na wysypiskach śmieci i oczyszczalniach ścieków)².

Osobnym zagadnieniem jest możliwość postrzegania zjawiska powstawania nowych biogazowni jako procesu przygotowania do korzystania na szeroką skalę z odnawialnych paliw gazowych. Biogaz można nie tylko spalać, ale również oczyszczać i sprężać, a następnie napędzać nim pojazdy – nie każdy zapewne wie, że wskaźnik EROEI (Energy Returned On Energy Invested) jest dla biogazu wyraźnie wyższy niż dla biopaliw, więc z punktu widzenia rachunku energetycznego produkcja biogazu jest technologią bardziej perspektywiczną niż produkcja np. biodiesla.

Koszt technologii biogazowej

Oczywistym pytaniem jest to o koszt technologii biogazowych. Zanim padnie próba odpowiedzi, chciałbym zwrócić uwagę na jeden istotny fakt: w Polsce dla instalacji OZE produkujących energię elektryczną przyjęło się podawać wartość nakładów inwestycyjnych w odniesieniu do mocy zainstalowanej, a nie zdolności produkcyjnych, co prowadzi do błędów przy próbach porównania technologii.

Przykład: w uproszczeniu można przyjąć, że koszt wybudowania elektrowni o mocy 1 MW wynosi 1 mln EUR dla technologii wiatrowej, oraz 3,5 mln EUR dla technologii biogazowej. Część osób, która na tej podstawie doszła do wniosku, że technologia biogazowa jest 3,5-krotnie droższa od wiatrowej popełniła błąd. W rzeczywistości można przyjąć, że w ciągu roku taka elektrownia wiatrowa wyprodukuje 1.750 MWh energii elektrycznej, natomiast biogazowa 7.500 MWh, a więc ponad 4-krotnie więcej. Wskaźnik nakładów inwestycyjnych na **osiągniętą** moc jest więc korzystniejszy dla biogazowni.

W rzeczywistości sytuacja jest jeszcze bardziej skomplikowana. Nakłady inwestycyjne będą zależały od wielkości instalacji, konkretnej lokalizacji i dostępu do substratów oraz celu budowy biogazowni, i co się z tym wiąże stopnia zaawansowania zastosowanej technologii. Inaczej będą kształtowały się koszty dla prostej biogazowni wybudowanej w celu przerabiania gnojowicy (co zdarza się coraz rzadziej), inaczej dla biogazowni kofermentacyjnej, a jeszcze inaczej dla biogazowni w technologii niemieckiej „NaWaRo”.

Dla celów prostych analiz można przyjąć, że w zakresie mocy elektrycznej silnika od 300 do 1000 kW koszt technologii biogazowej typu NaWaRo wynosi od 3 do 4 tys. EUR/1 kW, co oznacza, że instalację o mocy ok. 500 kW można wybudować za 1,5-2,0 mln EUR. Różnica w wartościach nakładów wynika przede wszystkim ze zróżnicowania technologicznego i cen oferowanych przez dostawców. Należy pamiętać też, że oferta dostawcy technologii nie zawsze zawiera wszystkie elementy konieczne do zbudowania elektrowni biogazowej – w polskich warunkach należy do ceny ofertowej często dodać koszt budowy laguny, przyłącza energetycznego, prac ziemnych oraz koszty związane z przygoto-

waniem inwestycji i uzyskaniem odpowiednich zezwoleń.

Jako rozwiązanie alternatywne można przyjąć, że koszt samodzielnej budowy taniej biogazowni będzie wynosił 2 tys. EUR/1 kW. Do rozwiązania pozostają wtedy jednak dwa problemy: paradoksalnie problem ze sfinansowaniem inwestycji (mimo że będą mniejsze nakłady) oraz wydajność instalacji. W przypadku braku generalnego wykonawcy i dostawcy technologii, banki raczej nie zdecydują się na udzielenie kredytu inwestycyjnego, więc w większym stopniu trzeba będzie finansować biogazownię ze środków własnych. A z drugiej strony, średnia wydajność „tanich” biogazowni niemieckich sprzed kilku lat wynosiła 63%-68% (5.500-6.000 godzin w przeliczeniu na pełne wykorzystanie zainstalowanej mocy elektrycznej w ciągu roku), co oczywiście miało wpływ na ich wyniki finansowe.

Ekonomika biogazowni

Biogazownie mogą potencjalnie uzyskiwać przychody z kilku źródeł:

- sprzedaż energii elektrycznej wraz ze świadectwami pochodzenia,
- sprzedaż energii cieplnej,
- sprzedaż usługi utylizacyjnej,
- sprzedaż odpadu pofermentacyjnego jako nawozu organicznego,
- sprzedaż „unikniętej” emisji poprzez udział w programach JI.

Najbardziej oczywiste są przychody z tytułu produkcji odnawialnej energii elektrycznej, w tym roku łączna cena przekroczyła już 330 PLN/MWh.

Możliwość sprzedaży energii cieplnej zależy od zlokalizowania instalacji, zresztą wysokość przychodów z tego tytułu nie jest wysoka, chociaż ma znaczenie dla uzyskania rentowności instalacji w warunkach polskich.

Sprzedaż odpadu pofermentacyjnego jest możliwa, aczkolwiek dopiero w przyszłości, kiedy uda się przekonać do tego nawozu polskich rolników. Do tego momentu należy raczej liczyć się z ponoszeniem kosztów.

Sprzedaż „unikniętej” emisji CO₂ i w małym stopniu CH₄ jest teoretycznie możliwa, ale nie dla pojedynczej biogazowni, ponieważ projekt będzie za mały.

Natomiast należy bardzo poważnie przyjrzeć się możliwości uzyskiwania dodatkowych przychodów przez biogazownię poprzez przyjmowanie do utylizacji odpadów z przemysłu rolno-spożywczego. Odpady takie nie tylko mogą zwiększyć wydajność produkcji biogazu, ale również mają swoją cenę na rynku za ich utylizację, co w pozytywny sposób wpływa na rentowność funkcjonowania instalacji biogazowej.

Analiza porównawcza

W analizie opartej o autorski model techniczno-ekonomiczny funkcjonowania biogazowni założono budowę i eksploatację dwóch instalacji o tej samej mocy elektrycznej 511 kW. Pozostałe parametry obu biogazowni są inne ze względu na zróżnicowanie substratów, a więc inny proces technologiczny. Model uwzględnia wiele założeń, od biotechnologicznych, poprzez bilanse cieplne, energetyczne i masowe, założone koszty, aż do wyników finansowych.

W przykładzie **biogazowni rolniczej** przyjęto budowę typowej biogazowni przetwarzającej gnojowicę świńską i kiszonkę z kukurydzy. Do wyprodukowania odpowiedniej ilości metanu do zasilenia silnika o mocy 511 kW, nie-

Efekt finansowy	Biogazownia rolnicza	Biogazownia rolniczo-utylizacyjna
Przychody operacyjne	1 494 894	1 944 008 PLN
sprzedaż energii elektrycznej	1 231 803	1 243 627 PLN
sprzedaż ciepła	263 091	275 381 PLN
przychód z "gate fee"	-	425 000 PLN
Koszty operacyjne	1 705 003	1 354 137 PLN
Koszt zakupu/produkcji substratów	420 000	240 000 PLN
Koszt utylizacji odpadu/rozłania nawozu	315 038	214 201 PLN
Utrzymanie i wymiana generatorów	160 134	161 672 PLN
Pozostałe koszty operacyjne	281 830	274 265 PLN
Amortyzacja	528 000	464 000 PLN
Zysk operacyjny	-210 108	589 871 PLN
koszty finansowe (średnia z 10 lat)	152 460	133 980 PLN
Zysk netto	-362 568	369 272 PLN

zbędne jest przerobienie w instalacji w ciągu roku 30.000 ton gnojowicy oraz 7.000 ton kiszonki z kukurydzy, łącznie w ciągu roku instalacja przerobi więc 37.000 ton biomasy. Aby proces fermentacji przebiegał wydajnie, biogazownia ta musi zostać wyposażona w zbiorniki fermentacyjne o łącznej pojemności 3.900 m³, dodatkowo niezbędna jest laguna na płyn pofermentacyjny o objętości blisko 12.000 m³. Silnik, fermentory i laguna stanowią o ok. 70% kosztu całkowitego inwestycji, który – po uwzględnieniu pozostałych elementów (przyłącze energetyczne, zbiornik na kiszonkę, prace ziemne, projekty, dokumentacja, pochodnia biogazowa, zabezpieczenia itp.) - został określony na wartość ok. 6,6 mln zł.

Biogazownia rolniczo-utylizacyjna zakłada przetwarzanie również odpadów z przemysłu spożywczego oraz pomocniczo innych, zawierających węgiel organiczny. Biogazownia taka jest nieco bardziej złożona ze względu

na bardziej skomplikowany proces technologiczny, natomiast paradoksalnie nakłady inwestycyjne mogą być niższe niż w przypadku biogazowni rolniczej. Dla uzyskania tego samego efektu energetycznego przetwarza się mniej biomasy, za to jest ona bardziej wydajna. Instalacja potrzebuje tylko 25.500 ton biomasy, a więc o ponad 30% mniej niż w biogazowni rolniczej, co pociąga za sobą niższe nakłady inwestycyjne na fermentory i lagunę.

Natomiast wynik finansowy obydwu biogazowni przedstawiony w tabeli nie wymaga komentarza i odpowiada na postawione pytanie: czy opłaca się w Polsce budować typowe biogazownie rolnicze.

Marek Józwiak, członek zarządu ZENERIS S.A.

¹ dane niemieckiej organizacji Fachverband Biogas e.V.

² obliczenia własne na podstawie 2006 *Biogas Barometr*, EurObserv'ER