

Produkcja i wykorzystanie biogazu w rolnictwie

Biogaz jest to mieszanina gazów, uzyskiwanych w procesie fermentacji metanowej. Ciąg reakcji, które prowadzą do jego wytworzenia, zachodzi przy udziale mikroorganizmów w warunkach beztlenowych.

W skład biogazu wchodzi liczne związki chemiczne, z których najważniejsze to: metan (40-80%), dwutlenek węgla (20-60%), siarkowodor (0,1-5,5%), oraz śladowe ilości wodoru, tlenku węgla, azotu, tlenu i innych gazów. Biogaz może być wykorzystywany jako paliwo właśnie dzięki dużej zawartości metanu, a jego wartość opałowa waha się od 4 do 8 kWh/m³.

Biogaz może powstawać samorzutnie, np. na składowiskach odpadów lub na drodze celowej fermentacji w oczyszczalniach ścieków albo w biogazowniach rolniczych.

Pierwsze na świecie biogazownie zaczęto budować już w XIX w. W porównaniu z dzisiejszymi były to bardzo prymitywne instalacje o niskiej wydajności. Prawdziwy rozwój w technologii produkcji biogazu nastąpił dopiero w drugiej połowie XX w. Obecnie najwięcej instalacji biogazowych istnieje w Niemczech i Danii, a ich liczba intensywnie wzrasta także w innych krajach, takich jak Austria, Włochy czy Holandia. W Polsce pierwsze pilotażowe biogazownie powstawały w latach 90. XX w. Niestety, niesprzyjające wówczas warunki prawne i ekonomiczne uniemożliwiły dalszy rozwój technologii biogazowej.

Zielone światło dla biogazu

Obecnie następują korzystne zmiany w polskim prawie dotyczącym handlu energią wytworzoną z odnawialnych źródeł. Jest to w dużej mierze związane z przystąpieniem Polski do UE i dostosowywaniem naszych standardów do obowiązujących w pozostałych krajach Unii. Nadrzędnym dokumentem, wyznaczającym kierunki działania, jest Dyrektywa UE nr 2001/77/EC dotycząca promocji energii elektrycznej wytwarzanej w OZE. Polską odpowiedzią na zapisy tej dyrektywy jest Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z 9 grudnia 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu obowiązku zakupu energii elektrycznej i ciepła wytworzonych w odnawialnych źródłach energii (DzU nr 267, poz. 2656) oraz kolejna nowelizacja ustawy Prawo energetyczne (DzU nr 62, poz. 552 – z 4 marca br.), której część zapisów zaczęła obowiązywać 1 października br. Najważniejsze zapisy tych aktów prawnych to nałożenie obowiązku produkcji energii elektrycznej z odnawialnych źródeł lub jej zakupu do dalszej odsprzedaży w ilości określonej na każdy kolejny rok. Drugi istotny zapis to umożliwienie obrotu świadectwami pochodzenia energii elektrycznej na zasadach giełdy. Pierwsze tego typu transakcje będą zawierane zapewne już w październiku br.

Biogazownia jest odnawialnym źródłem energii, gdyż produkowany w niej biogaz pochodzi z rozkładu roślin lub odpadów z hodowli czyli źródeł odnawialnych. Produkcja biogazu jest najbardziej ekonomiczną i przyjazną środowisku formą wykorzystania biomasy.

Przy planowaniu instalacji wytwarzania biogazu konieczne jest dostosowanie jej do potrzeb rolnika, istniejących warunków, a przede wszystkim do substratu, jaki ma być poddany fermentacji. Czynniki te determinują rodzaj zastosowanych urządzeń, obecność dodatkowych elementów (np. higienizatora), wielkość i ilość zbiorników, ich kształt, posadowienie, układ przestrzenny itp.

Zasadniczymi elementami, z których składa się biogazownia, są układ wprowadzania substratu, komora fermentacyjna, zbiornik magazynowy substancji przefermentowanej, zbiornik biogazu i agregat kogeneracyjny. Układ wprowadzania to urządzenie, które automatycznie podaje substrat do komory fermentacyjnej. Jego wygląd i zasada działania zależy od rodzaju wsadu do biogazowni. Inne rozwiązania stosowane są dla substancji ciekłych, takich jak gnojowica, a inne dla stałych, np. kiszonki z roślin.

Komora fermentacyjna to zamknięty zbiornik, w którym zachodzi proces fermentacji metanowej. Ponieważ bakterie są wrażliwe na zmiany zachodzące w ich środowisku, a zwłaszcza na zmiany temperatury, trzeba zapewnić im stałe, odpowiednie warunki w całej objętości zbiornika.

Oprócz komory fermentacyjnej konieczny jest jeszcze drugi zbiornik, będący magazynem substancji przefermentowanej. Substancja ta to płynny nawóz, znacznie lepiej przyswajany przez rośliny niż gnojowica, lepiej przez nie wykorzystywany, a także bezpieczniejszy dla wód gruntowych. Może on być użyty np. do zasilania pól, na których uprawiane są rośliny wykorzystywane jako substrat w biogazowni. Głównym zadaniem zbiornika jest przechowanie nawozu przez okres wymagany prawem, a także zalecany przez „Kodeks Dobrej Praktyki Rolnej” (dotychczas ustawowo były to cztery miesiące, ale wkrótce czas ten zostanie wydłużony do sześciu miesięcy).

Kolejnym istotnym elementem biogazowni jest zbiornik biogazu, pełniący funkcję bufora/magazynu paliwa dla agregatu kogeneracyjnego. Sam agregat jest urządzeniem generującym zyski całego przedsięwzięcia. Jego działanie sprowadza się do spalania biogazu i wytwarzania jednocześnie energii elektrycznej i ciepła.

Dodatkowe źródło dochodu

Prąd może być wykorzystywany na potrzeby gospodarstwa bądź sprzedawany bezpośrednio do sieci energetycznej. Na zysk z wyprodukowanego prądu składa się wartość energii elektrycznej oraz świadectw

pochodzenia. Biorąc pod uwagę również przychody z wykorzystania produkowanego jednocześnie ciepła, które może być użyte w gospodarstwie (np. do suszenia zboża) lub odsprzedane innym odbiorcom, biogazownia może stanowić poważne źródło dochodu w rolnictwie. Jej dodatkową zaletą jest stabilny charakter – ta produkcja trwa cały rok i prawidłowo prowadzona utrzymuje się na stałym poziomie, co pozwala na określenie wysokości spodziewanych przychodów z dużą dokładnością. Stąd powstaje coraz więcej inicjatyw promujących budowę takich instalacji.

Jeżeli biogazownia ma przynosić realne zyski, musi produkować odpowiednią ilość energii. Z uwagi na pewne koszty stałe progiem opłacalności są instalacje, w których przez 24 godziny na dobę pracuje agregat kogeneracyjny produkujący ok. 200 kWh energii elektrycznej i ponad 200 kWh ciepła na godzinę. Oczywiście, im większa biogazownia, tym większe zyski. Jednakże budowa instalacji o mocy elektrycznej ponad 1 MW niesie za sobą szereg problemów technicznych i logistycznych, które nie są zauważalne w mniejszych systemach. Ponieważ w Polsce brak doświadczonych operatorów biogazowni, pierwsze doświadczenia powinniśmy zdobywać na obiektach nieco mniej skomplikowanych, stąd pierwsze biogazownie rolnicze powinny zawierać się w przedziale mocy elektrycznej od 200 do 500 kW.

Produkcję energii elektrycznej na wspomnianym poziomie można uzyskać, zapewniając odpowiednią ilość substratu. Może nim być gnojowica lub obornik, pochodzące z hodowli o wielkości ok. 1000 SD, lub kiszonka z roślin, np. z kukurydzy, zbóż, słonecznika, traw czy koniczyn z arealu ok. 150 ha. Nie oznacza to, że mniejsze gospodarstwa nie mogą budować biogazowni. Jest to również możliwe i opłacalne dla mniejszych hodowli lub przy mniejszym areale, wymaga jednak znalezienia dodatkowego źródła substratu. Wbrew pozorom nie jest to trudne. Pierwszą i najprostszą możliwością jest łączenie kilku substratów dostępnych w gospodarstwie – odchodów zwierzęcych, kiszonki z traw i z celowych upraw. Druga, podobna metoda to połączenie sił kilku rolników, których gospodarstwa położone są na tyle blisko siebie, że koszty transportu nie przekreślą sensowności przedsięwzięcia. Trzecim dodatkowym źródłem substratu mogą być odpady, np. z browarów, gorzelnii, cukrowni, mleczarni, zakładów przetwórstwa owoców i warzyw, a także przeterminowana żywność, przepalony olej z gastronomii i szereg innych substancji organicznych. Niejednokrotnie firmy wytwarzające dany odpad płacą za jego utylizację, zatem istnieje możliwość wynegocjowania nie tylko darmowej dostawy do biogazowni, ale nawet dodatkowej „złotówki” za przyjęcie odpadu do utylizacji. Aby znaleźć dodatkowe źródło substratu, często wystarczy rozejrzeć się dookoła i porozmawiać z miejscowymi przedsiębiorcami.

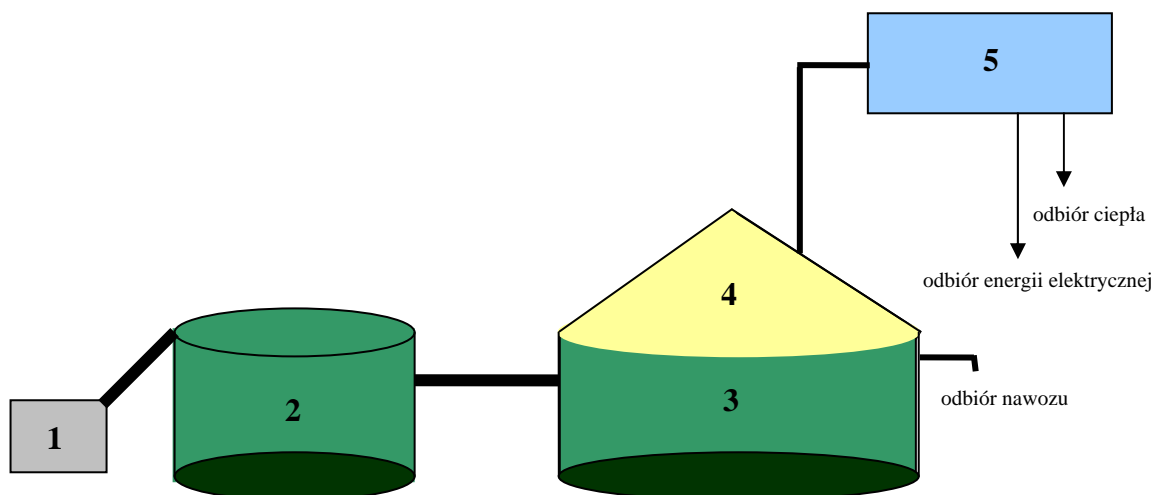
Rodzaj wsadu

Rozważając budowę biogazowni, należy rozpocząć od określenia rodzaju wsadu, jego ilości i jakości oraz dostępności (przez cały rok czy tylko okresowo). Następnym krokiem jest kontakt z firmą zajmującą się projektowaniem i budową biogazowni w celu określenia, czy dany substrat może być wykorzystany (a jeśli tak, to pod jakimi warunkami), jak duża biogazownia może powstać oraz jaka ilość energii może być przez nią maksymalnie produkowana. Na tym etapie możliwe jest też wstępne oszacowanie kosztów i zysków, jakie może przynieść przedsięwzięcie. W dalszej kolejności należy uzyskać decyzję o warunkach zabudowy oraz poszukać źródeł dofinansowania. W Polsce, podobnie jak w wielu innych krajach, przedsięwzięcia chroniące środowisko są wspierane z różnych środków (patrz str. ...).

Do indywidualnych potrzeb dostosowywany jest nie tylko układ przestrzenny biogazowni, ale też stopień jej zautomatyzowania i zastosowane rozwiązania techniczne, a wszystko po to, aby ułatwić obsługę. Rozruch biogazowni trwa zwykle kilka miesięcy – jest to związane z powolnym wypełnianiem komory fermentacyjnej oraz ze stabilizacją procesu biologicznego. Jest to również czas, w którym użytkownik uczy się jej obsługi. Po okresie rozruchu rolnik staje się wyłącznym opiekunem biogazowni, ale zawsze może zwrócić się o pomoc do fachowców, którzy pomagali mu na etapie planowania przedsięwzięcia, tworzenia projektu, budowy i rozruchu. Każdy problem, także ten powstały z winy operatora, można rozwiązać.

Dorota Szczepanik, Centrum Elektroniki Stosowanej „CES”, Kraków

Schemat blokowy biogazowni: 1 – układ wprowadzania substratu, 2 – komora fermentacyjna, 3 – zbiornik magazynowy substancji przefermentowanej, 4 – zbiornik biogazu, 5 – agregat kogeneracyjny



Rys. 1. Schemat blokowy biogazowni. 1- układ wprowadzania substratu , 2- komora fermentacyjna , 3- zbiornik magazynowy substancji przefermentowanej , 4- zbiornik biogazu, 5- agregat kogeneracyjny .