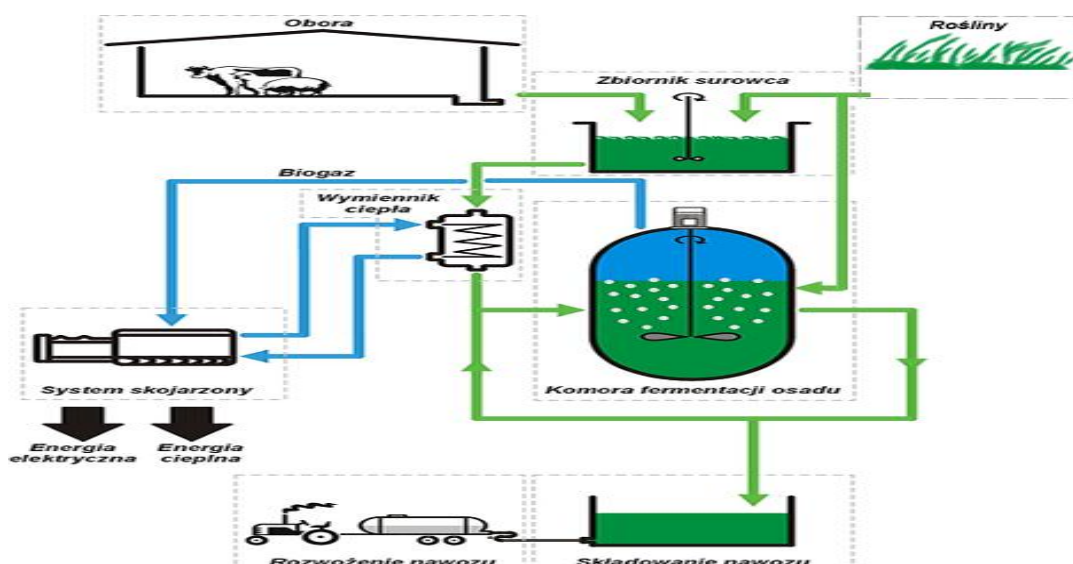


Biogazownia rolnicza w perspektywie

Produkcja biogazu rolniczego może stać się ważnym źródłem energii odnawialnej oraz dodatkowym lub podstawowym źródłem dochodów dla niektórych gospodarstw rolnych. W dokumentach, nakreślających podstawowe kierunki rozwoju kraju, kładziony jest nacisk na wspieranie rozwoju odnawialnych źródeł energii, jednak akty prawne o charakterze wykonawczym, okazują się niekiedy sprzeczne z tymi założeniami.

Instrumenty prawne i finansowe nastawione na wsparcie produkcji energii w procesie fermentacji metanowej, mogą przyczynić się do intensywnego rozwoju tej technologii. Przykładem mogą być rozwiązania wprowadzane w Niemczech, dzięki którym w ciągu ostatnich kilku lat liczba biogazowni rolniczych przekroczyła cztery tysiące. Najrozsądniejszym sposobem zagospodarowania milionów odpadów rolniczych jest odzysk energii ich z biomasy. Strategia ta realizowana jest w nastawionych na utylizację odpadów zakładach komunalnych - oczyszczalniach ścieków, dużych wysypiskach śmieci oraz z produkcji rolnej tzw. biogazowniach rolniczych.

W biogazowniach rolniczych do produkcji biogazu mogą być wykorzystywane oprócz odchodów zwierzęcych, rośliny o wysokim potencjale produkcyjnym biomasy. Zapewnia to produkcję biogazu przez cały rok, zaś substrat cechuje się stabilnym składem, co zapewnia utrzymanie produkcji na określonym poziomie.



Biogazownia jest to kompletny układ służący do produkcji biogazu oraz do jego przetworzenia w celu uzyskania energii elektrycznej i ciepła. Zasadniczymi elementami, z których składa się biogazownia są:

Układ wprowadzania substratu. Urządzenie, które automatycznie miksuje i podaje substrat do komory fermentacyjnej. Po załadowaniu substratu do podajnika jest on przenoszony porcjami do komory fermentacyjnej.

Komora fermentacyjna. Zamknięty zbiornik, w którym zachodzi proces fermentacji metanowej. Musi zapewniać optymalne warunki rozwoju bakterii metanowych, czyli stałą, właściwą temperaturę, jednakową w całej objętości; równomierne stężenie substancji odżywczych; właściwy odczyn; odpowiedni stosunek pierwiastków biogenych i szereg innych warunków, które mają wpływ na proces produkcji biogazu.

Zbiornik magazynowy substancji przefermentowanej. Zbiornik, w którym powstały w wyniku działania drobnoustrojów nawóz jest przetrzymywany zgodnie z wymaganiami Ustawy o nawozach i nawożeniu. Nawóz ten może być użyty do zasilania pól, na których uprawiane będą rośliny wykorzystywane jako substrat w biogazowni. W zbiorniku magazynowym w niewielkim stopniu może zachodzić proces fermentacji. Ulegają wówczas rozkładowi związki wymagające długiego okresu przetrzymania w komorze fermentacyjnej. Substancja przefermentowana jest okresowo wypompowywana i rozwożona na pola.

Magazyn biogazu. Wytworzony biogaz trafia do zbiornika buforowego - magazynu biogazu. Często jest zabudowany łącznie ze zbiornikiem magazynowym substancji przefermentowanej. Biogaz gromadzony jest w przestrzeni pod dachem zbiornika. Ze zbiornika buforowego biogaz jest tłoczony do agregatu kogeneracyjnego.

Agregat kogeneracyjny Urządzenie produkujące energię elektryczną i ciepło. Agregat kogeneracyjny może być umieszczony w kontenerze lub w niewielkim budynku technicznym.

Fermentacja metanowa

Fermentacja metanowa jest złożonym procesem beztlenowym, w którym bakterie rozkładają substancję organiczną. Surowcem do fermentacji metanowej mogą być prawie wszystkie odpady organiczne z produkcji rolnej. Poszczególne materiały różnią się jednak znacznie, jeśli chodzi o szybkość ich rozkładu oraz wydajność produkcji metanu. Szczególnie odpowiedni skład mają odpady pochodzące z produkcji zwierzęcej, takie jak gnojowica, obornik czy pomiot z hodowli drobiu. Najkorzystniejsza dla prawidłowego przebiegu fermentacji metanowej jest proporcja kiszonki kukurydzy do gnojowicy bydlęcej w ilości pozwalającej na efektywną

produkcję biogazu i następnie energii elektrycznej i na poziomie 1MW to jest:

- 16000 ton/rok kiszonki z kukurydzy,
- 30000 ton/rok gnojowicy bydłowej.

Możemy stwierdzić także, że kiszonka z kukurydzy zapewnia stabilną produkcję biogazu i w połączeniu z gnojowicą bydłą powstaje substrat zawierający powyżej 18% suchej masy.

Populacja bakterii uczestniczących w fermentacji metanowej wymaga dostatecznej pożywki, aby rosnąć i rozmnażać się. Z tego względu stosunek węgla do azotu (C:N) nie powinien przekraczać 100:3. Wynika to z budowy chemicznej komórek bakteryjnych oraz faktu, że 15% węgla w substracie jest asymilowane przez bakterie. Jeżeli jednak w surowcu (substracie) poddawanym fermentacji znajdzie się zbyt dużo azotu, gromadzi się on w postaci amoniaku aż do stężenia, w którym staje się toksyczny dla bakterii metanowych.

Do wstępnych obliczeń można przyjąć, że przy temperaturze około 32°C z 1 kg suchej masy organicznej, poddanej fermentacji, uzyskuje się średnio 0,4-0,6 m³ biogazu. Na ogół tylko 40-50% substancji organicznej doprowadzonej do komory fermentacyjnej ulega rozłożeniu.

Gnojowica po przefermentowaniu w warunkach beztlenowych kierowana może być do zbiornika otwartego tzw. laguny i może być tam przechowywana do czasu wykorzystania na polach uprawnych. Można ją stosować bezpośrednio, jako płynny nawóz lub odvodnić i frakcję stałą wykorzystywać jak kompost. Najszybciej dostrzegalną zaletą procesu fermentacji gnojowicy jest skuteczna redukcja emisji uciążliwych zapachów (odoru) jaki powstaje podczas rozlewania gnojowicy na polu. Ponadto energetyczne wykorzystanie powstającego z fermentacji gnojowicy biogazu pozwala zredukować emisję do środowiska metanu, który zaliczany jest do gazów cieplarnianych.

Produkcja biogazu z gnojowicy

Rodzaj surowca	Zawartość suchej masy %	Czas fermentacji dni	Produkcja gazu w m ³ /kg s.m.	Produkcja biogazu w m ³ /SD	Zawartość metanu %
Gnojowica trzody	6-8	10-15	0,40-0,70	1,8	69
Gnojowica bydła	8-11	15-30	0,30-0,45	1,5	55-65
Gnojowica drobiu	4	20-40	0,48-0,70	2,5	69

W procesie fermentacji gnojowicy w substracie znacznie obniża się zawartość suchej masy i węgla. Natomiast wzrasta udział azotu amonowego, który jest łatwiej wykorzystywany przez rośliny. Przetworzona w ten sposób gnojowica jest nawozem bardziej dostępnym dla roślin. Zawartość składników nawozowych jest odpowiednio wyższa ze względu na to, że do substratu dodaje się np. kiszonkę z kukurydzy celem podwyższenia zawartości suchej masy w substracie.

Redukcja zanieczyszczeń uzyskana w wyniku fermentacji metanowej (% redukcji):

- sucha masa 40-60
- sucha masa organiczna 0-75
- BZT (biologiczne zapotrzebowanie na tlen) 60-80
- ChZT (chemiczne zapotrzebowanie na tlen) 50-60

Dodatkowo rozwiązano problem pozostającego po fermentacji metanowej odpadu stałego, który po odwodnieniu i wysuszeniu (w bardzo wysokiej temperaturze) jest produkowany w formie granulatu z przeznaczeniem na nawóz rolniczy. Część biogazu otrzymywana jest z wielkich komunalnych wysypisk śmieci.

Wartość energetyczna wybranych surowców

Rodzaj substratu	Produkcja CH ₄ m ³ /ton s.m.o.
Gnojowica	347
Obornik	428
Kiszonka z kukurydzy	650
Odpady z rzeźni	700
Korzenie buraków	425
Liście buraków	450
Ziemniaki	418
Łęty ziemniaczane	550
Trawa	600
Słoma	450
Słoma rzepakowa	340
Serwatka	660

Produkcja biogazu rolniczego nie rozwijała się, między innymi ze względu na brak uwarunkowań prawnych w tym zakresie i brak pomocy

państwa, w tym finansowej. Wybudowanie biogazowni o mocy 1 MW to koszt kilkunastu milionów złotych.

Rozwój biogazowni rolniczych w Polsce jest jednak limitowany dużym rozdrobnieniem gospodarstw i brakiem regulacji prawnych. W Polsce rozbudowę sieci biogazowni rolniczych wstrzymuje brak rodzimej technologii produkcji biogazu. W celu wspierania rozwoju produkcji biogazu instytucje rządowe i prywatne agencje włączyły się w liczne inicjatywy, między innymi: "Biogas acceptd" zakładający wybudowanie biogazowni w każdej gminie do 2020 roku .

Ze wszystkich odnawialnych sposobów wytwarzania energii elektrycznej: energii wiatrowej, słonecznej, wodnej, geotermalnej, i biomasy, ta ostatnia wydaje się najbardziej obiecującą ze względu na jej uniwersalność i możliwość zastosowania w każdym miejscu. Biogazownie, chociaż znane i stosowane z powodzeniem już w IX wieku, jako doskonałe źródło energii w Europie doceniono dopiero w latach 80. ubiegłego stulecia. Dotychczas biogaz w Polsce był produkowany głównie w oparciu o osady ściekowe. Obecnie ponad połowa wyprodukowanego surowca pochodzi z tego właśnie źródła. Powodem nowego trendu jest budowa dużych oczyszczalni biologicznych, które wykorzystują wyprodukowaną energię elektryczną i ciepłą do własnych potrzeb i poprawy rentowności.

Opracował Stanisław Leń
Dział SPR,SJiD