

BIOGAZOWNIE ROLNICZE – PRZEGLĄD SYTUACJI NA ŚWIECIE

Torsten Fischer, Andreas Krieg
Krieg & Fischer Ingenieure GmbH
Hannah-Vogt-Strasse 1, D-37085 Goettingen, Germany
Tel.: +49 551 3057432, faks: +49 551 7707712
Fischer@KriegFischer.de
www.KriegFischer.de

STRESZCZENIE

Biogazownie działają na całym świecie, jednak poziom ich rozwoju technicznego jest bardzo różny. W Azji od dziesięcioleci działają miliony prostych technicznie biogazowni wykonanych sposobem gospodarczym. W Europie, budowane pod klucz, zaawansowane technicznie biogazownie pracują (tylko w niektórych krajach) nie dłużej niż od 10 – 15 lat. Stan rozwoju biogazowni w innych częściach świata leży między tymi dwoma opcjami.

Obecnie opracowuje się bardziej zaawansowane technicznie procesy przetwarzania, które umożliwią opracowanie kompleksowych systemów do dalszego oczyszczania gnojówki pofermentacyjnej, umożliwiających uzyskiwanie wody o czystości wody pitnej i nawozu/kompostu. Także w tej dziedzinie Europa oferuje nowoczesne technologie, które w niedalekiej przyszłości wpłyną na rozwój gęsto zaludnionych krajów, takich jak Japonia czy Korea.

Pomimo opracowania wielu technicznie zaawansowanych metod, musimy zdawać sobie sprawę, że wciąż jeszcze traktujemy komorę fermentacyjną jak czarną skrzynkę i, że nikt naprawdę nie wie, co się w niej w danej chwili dzieje. Pomiary wykonuje się w bardzo ograniczonej skali (o ile w ogóle), a ich wyniki zazwyczaj nie są publikowane. Często obsługujący biogazownie mają duże doświadczenie praktyczne w pracy z własną biogazownią, ale nie znają naukowych podstaw jej działania. Naukowcy natomiast mają masę danych pomiarowych, ale nie potrafią przełożyć opracowywanych technologii na zastosowania praktyczne.

1. WPROWADZENIE

Mikrobiologiczna produkcja bogatego w metan gazu odbywa się na Ziemi od miliardów lat. Musimy zdawać sobie sprawę, że ludzie dopiero niedawno – w mniej lub bardziej rozwiniętych technicznie instalacjach - zaczęli wykorzystywać bakterie do wytwarzania biogazu na własne potrzeby.

Chociaż biogaz jest pojęciem znanym na całym świecie, jego definicje w różnych regionach bardzo się od siebie różnią. W tym kontekście – zgodnie z ogólną definicją stosowaną na całym świecie – biogaz jest gazem wytwarzanym mikrobiologicznie w wyniku przetwarzania odpadów organicznych. Jako odpady można stosować gnojowicę, odpady kuchenne, odpady biologiczne, resztki z browarów, organiczne osady kanalizacyjne. W większości przypadków, surowcem dla biogazowni jest gnojowica lub obornik, do których dodaje się substancje organiczne, odpady przemysłu spożywczego, owoce itp.

Wielości definicji pojęcia “biogaz”, odpowiada wiele różnych przyczyn budowania biogazowni. W Chinach i w Indiach głównym powodem jest wytwarzanie energii na potrzeby gotowania i oświetlania. W krajach arabskich nie ma potrzeby wytwarzania energii z tego surowca, a biogazownie stosuje się głównie w celu ograniczenia przykrych zapachów i uzyskania dobrego nawozu do uzdatniania gleby. W Europie Zachodniej występuje nacisk polityczny na rozwijanie energii odnawialnej, a rolnicy – stanowiący większość osób finansujących i obsługujących biogazownie – zajmują się tym, ponieważ mogą zarobić na tym pieniądze.

2. BIOGAZOWNIE W AZJI

W Chinach wybudowano kilka milionów biogazowni. Nikt nie wie dokładnie ile, ale większość ludzi uważa, że ich liczba wynosi około sześć - siedem milionów. Bardzo niepewna jest odpowiedź na pytanie, czy wszystkie one nadal działają. W Indiach jest podobnie – liczbę biogazowni ocenia się na ok. milion.

W większości, biogazownie te zostały wykonane sposobem gospodarczym i działają w oparciu o podziemne, niezaizolowane komory fermentacyjne. Są to obiekty o bardzo prostej konstrukcji, ale tanie i efektywne. Jako surowiec, stosuje się w nich nawóz zwierzęcy i resztki organiczne z domu, i przerabia w trybie fermentacji periodycznej. Raz do roku opróżnia się je i przefermentowany substrat wywozi na pola jako nawóz. Biogaz zbiera się i wykorzystuje do gotowania i oświetlania.

Chociaż raporty autorów spoza Azji wspominają zazwyczaj tylko o sytuacji w Chinach i Indiach, biogazownie działają także w wielu innych krajach, takich jak np. Wietnam, Tajlandia czy inne. Mieszkańcy Azji mają ogromne doświadczenie w eksploatacji biogazowni niewymagających dużych nakładów. Ponadto, wiele azjatyckich uniwersytetów i instytutów badawczych poświęca część swoich prac badaniom mającym na celu usprawnienia technologii wytwarzania biogazu. Nic zatem dziwnego, że mieszkańcy Azji należą do największych znawców biologii i chemii wytwarzania biogazu z resztek z produkcji rolniczej. To brak pieniędzy jest tym czynnikiem, który utrudnia tym krajom bardziej efektywne wytwarzanie energii z odpadów organicznych.

Powyższy opis nie stosuje się tylko do dwóch krajów: Japonii i Korei. W ciągu ostatnich trzech – czterech lat w Japonii rozwinął się rynek biogazu dostarczanego przez nowoczesne biogazownie rolnicze. W tym kontekście słowa „nowoczesne” używamy w sensie europejskim: na japoński rynek weszło wiele przedsiębiorstw niemieckich, duńskich i austriackich, które sprzedały licencje kilku japońskim wykonawcom generalnym.

Część biogazowni japońskich powstała i rozpoczęła pracę w ten właśnie sposób. Z jednej strony, zostały one wybudowane do przetwarzania odpadów biologicznych (odpady organiczne separowane od innych odpadów w gospodarstwach domowych i restauracjach), z drugiej zaś – w celu przetwarzania gnojowicy. Podobnie jak w Danii i Niemczech, w Japonii są duże centralizowane biogazownie oraz małe biogazownie, o wielkości dostosowanej do skali gospodarstw rolniczych.

W Korei sytuacja jest podobna, z tym, że Koreańczycy są na etapie, na jakim Japończycy byli dwa – trzy lata temu.

3. BIOGAZOWNIE W AUSTRALII / NOWEJ ZELANDII

W obu krajach jest niewiele pilotowych biogazowni, które służą do przetwarzania resztek zwierzęcych. Od pewnego czasu, biogazownie takie działają przy niektórych uniwersytetach.

W Australii, na licencji niemieckiej ma zostać zbudowana jedna duża biogazownia do przerabiania odpadów segregowanych w miejscu ich powstawania.

4. BIOGAZOWNIE W AMERYCE PÓŁNOCNEJ I POŁUDNIOWEJ

W Ameryce Południowej działa wiele anaerobowych oczyszczalni ścieków, ale nie ma wielu informacji na temat anaerobowego uzdatniania odpadów stałych. Pomimo podjęcia pewnych działań w celu wybudowania takich zakładów, do tej pory nie zakończyły się one powodzeniem, głównie ze względu na brak środków finansowych.

W Ameryce Północnej sytuacja jest podobna, ale ulega zmianie. Chociaż Stany Zjednoczone nie podpisały protokołu z Kioto, kraj ten usilnie dąży do wykorzystywania energii odnawialnej. Podobnie jest w Kanadzie.

W przeszłości, na uniwersytetach północnoamerykańskich prowadzono wiele badań nad anaerobowym przetwarzaniem odpadów. Ślady tych badań można znaleźć w wielu raportach sporządzonych w latach sześćdziesiątych i siedemdziesiątych. Jednak duża awaria podczas budowy biogazowni na Florydzie w połowie lat siedemdziesiątych wywarła bardzo negatywny wpływ na wszystkie planowane wówczas przedsięwzięcia w tej dziedzinie.

Obecnie, znowu jesteśmy świadkami wielkiego zainteresowania planowaniem i budową biogazowni w Ameryce Północnej. Na razie jednak projekty pozostają w fazie planowania. Nawiązano pierwsze kontakty z bardziej doświadczonymi przedsiębiorstwami europejskimi, ale obecnie w Ameryce Północnej w zasadzie nie ma działających biogazowni.

5. BIOGAZOWNIE W EUROPIE

W połowie lat osiemdziesiątych, w Danii oraz w byłej NRD podjęto pierwsze kroki w celu wybudowania dużych zcentralizowanych biogazowni. Mniej więcej w tym samym czasie, w byłych Niemczech Zachodnich koncentrowano się na rozwijaniu niewielkich biogazowni w skali odpowiadającej gospodarstwu rolniczemu. Obecnie w obu krajach – w Danii i w Niemczech – działa wiele małych, średnich i dużych biogazowni. Chociaż budowa nowych zakładów w Danii jest znacznie wolniejsza niż w Niemczech, standard technologiczny jest mniej więcej taki sam i należy do najbardziej zaawansowanych na świecie. Inny prezentowany tutaj raport pod tytułem „Planowanie i budowa biogazowni rolniczych” zawiera bardziej szczegółowe dane techniczne na ten temat. Tylko w kilku innych krajach, takich jak Austria i Szwajcaria, poziom rozwoju pozostaje nieznacznie za opisanym powyżej. Przyczyną jest głównie struktura rolnictwa w tych krajach – w obu dominują małe i bardzo małe gospodarstwa rolne. Także w Szwecji jest niewiele dużych gospodarstw.

W kilku innych krajach, np. w Hiszpanii, Włoszech, Belgii i Holandii, pierwsze biogazownie są w fazie budowy lub już działają. Za kilka lat kraje te osiągną obecny poziom Niemiec lub Danii. Jednak, zwłaszcza w Hiszpanii i w Holandii, pewne szczególne okoliczności i warunki prawdopodobnie będą miały wpływ na stan wszystkich biogazowni.

Chociaż koszty każdej kilowatogodziny energii elektrycznej dostarczanej do publicznej sieci energetycznej w Holandii są podobne do kosztów w Niemczech – tylko trochę niższe – rolnik holenderski nie odczuwa potrzeby budowania biogazowni. Ze względu na sztywne przepisy ochrony środowiska, rolnik holenderski musi rozwiązać problem usuwania azotu i fosforu. W Holandii nie ma wystarczająco dużo miejsca, aby wszyscy rolnicy mogli pozbyć się gnojowicy powstającej w ich gospodarstwach. Rolnik holenderski nie potrzebuje biogazowni – chce tylko, aby ktoś odbierał od niego odpady. Obecnie, cena utylizacji 1 m³ gnojowicy waha się między 10,- a 15,- EUR.

Ponieważ standardowe biogazownie nie zmieniają ilości azotu i fosforu zawartego w odpadach dostarczanych do przetwarzania, konieczny jest inny rodzaj obróbki przefermentowanego substratu w celu zmniejszenia zawartości tych substancji. Obróbkę taką można prowadzić w ramach rozwiązań kompleksowych, polegających na łączeniu, na przykład:

- biogazowni z technologią membranową,
- biogazowni z procesem odparowywania,
- biogazowni z procesem MAP.

W każdym z tych przypadków otrzymuje się zatężone substancje odżywcze, które można następnie łatwo transportować. Główny składnik gnojówki, wodę, można uzdatniać do takiego stopnia, że możliwe będzie jej wpuszczanie bezpośrednio do rzek lub jezior. Zależnie od stosowanego procesu, z gnojówki można wytwarzać nawet wodę nadającą się do picia.

W Hiszpanii jest inna sytuacja. Choć w pewnych częściach tego kraju sytuacja jest podobna do tej, jaka panuje w Holandii, powód stosowania rozwiązania kompleksowego jest inny: finansowanie. Obowiązujące w Hiszpanii przepisy przewidują budowanie dużych elektrowni opalanych gazem ziemnym i używanie energii cieplnej do odparowywania gnojowicy. Obecnie działa tam kilka zakładów wykorzystujących energię elektryczną pochodzącą ze spalania gazu ziemnego o mocy ok. 15 MW rocznie. Dodatkowo, jeden lub dwa MW rocznie uzyskuje się z ok. 100.000 m³ gnojowicy. Przefermentowana gnojowica musi być poddawana odparowywaniu przy użyciu energii cieplnej pochodzącej z produkcji energii elektrycznej wytwarzanej poprzez spalanie gazu ziemnego i biogazu.

W wyniku takiej polityki, biogazownie cieszą się w Hiszpanii złą sławą. Nikt nie chce mieszkać w pobliżu zakładu emitującego odór pochodzący z odparowywania 100.000 lub więcej metrów sześciennych gnojówki rocznie.

W Europie jest szereg innych krajów zainteresowanych rozwijaniem biogazowni, np. Polska, Węgry, Litwa, Anglia, Irlandia. W niektórych z nich, w tym zwłaszcza w Polsce, podjęto decyzje polityczne mające na celu finansowanie regenerowalnych rodzajów energii. W ślad za nimi pójść inne kraje.

Opierając się na doświadczeniach zebranych w Europie w dziedzinie rozwoju biogazowni w ciągu ostatnich 15 lat, można stwierdzić, że podjęcie decyzji politycznych w sprawie finansowania energii odnawialnej jest tylko kwestią czasu. Każdy kraj ma swoje własne tempo rozwoju i to właśnie pokazuje, że rozwijanie źródeł tej energii nie jest możliwe bez działań politycznych – podobnie jak to było wiele lat temu w przypadku rozwijania energetyki węglowej i jądrowej.

6. WNIOSKI

Wydaje się regułą, że kraje cywilizowane potrzebują coraz więcej mięsa do żywienia swoich społeczeństw, a realizacja tego zapotrzebowania odbija się na środowisku. Aby zmniejszyć ten wpływ, konieczne staje się wdrażanie mniej lub bardziej zaawansowanych technologii. W krajach mniejszych i gęściej zaludnionych z reguły konieczne jest stosowanie bardziej skomplikowanych rozwiązań w dziedzinie przerabiania odchodów zwierzęcych.

Nie ma prawdziwej normy technicznej, jaką można byłoby zastosować do biogazowni na całym świecie. Opracowanie jednej definicji jest niemożliwe ze względu na zbyt duże różnice w konstrukcjach biogazowni i przyczynach ich budowania. W zasadzie, sam proces jest tak łatwy, że można go wykonywać na całym świecie: wystarczy podgrzać trochę gnojówki i nie można powstrzymać wytwarzania biogazu. Jednak, co kraj to obyczaj i na świecie liczba różnych rozwiązań jest bardzo duża.

Do tej pory nie udało się na naprawdę wniknąć w naturę procesów biologicznych i chemicznych zachodzących w komorze fermentacyjnej. Oczywiście, teoretycznie wiemy dużo. Ale w rzeczywistości, mamy do czynienia z czarną skrzynką. Pomiary wykonuje się tylko w bardzo ograniczonej skali (o ile w ogóle), a ich wyniki zazwyczaj nie są publikowane. Często obsługujący biogazownie mają duże doświadczenie praktyczne w pracy z własną biogazownią, ale nie znają naukowych podstaw jej działania. Naukowcy natomiast mają masę danych pomiarowych, ale nie potrafią przełożyć opracowywanych technologii na możliwe do realizacji zastosowania praktyczne. Taki jest stan rozwoju technologii biogazowej na świecie.