

Dr inż. Damian Janczak, dr inż. Jakub Mazurkiewicz,
Pracownia Ekotechnologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Biogazownia nowej generacji w Przybrodzie

Na tle rynku europejskiego z blisko 20. tysiącami biogazowni, polski rynek prezentuje się nad wyraz skromnie. Łączna liczba instalacji biogazowych, wliczając w to biogazownie na oczyszczalniach ścieków oraz wysypiskach, to niecałe 300 obiektów. Cały rynek biogazowni rolniczych to z kolei nieco ponad 100 instalacji, co stanowi zaledwie 1% liczby biogazowni naszego zachodniego sąsiada. Niemcy dysponują prawie 9500 tego typu instalacjami pracującymi przede wszystkim na kiszonce i gnojowicy oraz średniej mocy poniżej 400 kW.

Tymczasem paradoksalnie to Polska ma większy potencjał dla rozwoju biogazowni niż Niemcy, ponieważ posiada około półtora mln hektarów użytków rolnych więcej. Ponadto polskie biogazownie wykorzystują również w niepo-

równywalnie większym stopniu substraty odpadowe w porównaniu do biogazowni niemieckich, bazujących na kiszonkach. W efekcie można stwierdzić, że możliwości rozwoju polskiego rynku biogazowego sięgają znacznie wyżej, niż aktualny po-

tencjał produkcyjny lidera europejskiego, jakim są Niemcy - mających blisko 4,5 tys. MW mocy.

Dyskusja na temat rozwoju polskiego rynku biogazowego trwa w zasadzie od ponad 10 lat, niestety skromna liczba



Blisko 10 mln ton rocznie odpadów żywnościowych w Polsce powinno być przetwarzanych w biogazowniach

pracujących instalacji wskazuje na bardzo słaby rozwój tego sektora. Tymczasem okazuje się, że polskie firmy dysponują obecnie technologiami biogazowymi na najwyższym światowym poziomie. Jest to w dużej mierze wynikiem głębokiego kryzysu na rynku OZE w latach 2014-2016, kiedy to stopień dofinansowania do pracujących biogazowni był dwu-trzykrotnie mniejszy niż w Niemczech i większości innych krajów Europy Zachodniej. W efekcie właściciele biogazowni, aby uniknąć bankructwa - musieli iść w kierunku rozwiązań znacznie zwiększających stopień efektywności fermentacji, umożliwiającą również stosowanie innych substratów niż klasycznie wykorzystywana kiszonka z kukurydzy i gnojowica (przede wszystkim substratów odpadowych) oraz w sposób znaczący zmniejszyć awaryjność pracujących instalacji poprzez stosowanie innowacyjnych rozwiązań.

W ten sposób wykreowane zostały innowacyjne polskie technologie - jak na przykład ProBioGas (2 działające obiekty o mocy 1,6 i 1 MW w Międzyrzeczu Podlaskim i Chotyczach), która umożliwia wytwarzanie biogazu z niezwykle wysoką efektywnością oraz w pewnych warunkach również biowodoru w technologii „*biowaste to hydrogen*”. Taka geneza powstania dotyczy również technologii Dynamic Biogas, w której właśnie będzie pracować otworzona w październiku 2019 r. biogazownia klasy 500 kW, znajdująca się na terenie Rolniczo-Sadowniczego Gospodarstwa Doświadczalnego (R-SGD) w Przybrodzie, należącym do Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu.

■ Innowacyjne rozwiązania techniczne

Zbudowana w technologii Dynamic Biogas biogazownia w Przybrodzie cechuje się niezwykle nowoczesnymi rozwiązaniami technicznymi. Wszystkie zbiorniki - hydrolizer i fermentory są skręcane z płyt ze stali kwasoodpornej lub - jak to jest w przypadku zbiornika na poferment - ze zwykłej stali ocynkowanej chronionej od wewnątrz niezwykle

odporną na działania chemiczne tkaniną geomembraną. Elementy do budowy tejsze biogazowni są dowożone na miejsce jej powstania w kontenerach i na miejscu skręcane. Pierwszy etap budowy stanowią roboty fundamentowe, czyli izolowana termicznie płyta żelbetowa. Na przygotowanych fundamentach stawiane są zbiorniki skręcane bez udziału dźwigu (jest on potrzebny jednorazowo przy wpuszczaniu do wnętrza zbiorników centralnego mieszadła strumieniowego). Na wcześniej przygotowane z żelbetu miejsca posadowienia dowożone są też poszczególne kontenery technologiczne: centralna przepompownia ze sterownią, kocioł i agregat kogeneracyjny z wymiennikami ciepła, czy transformator. W zbiornikach fermentacyjnych znajdują się w pionowych propelersach centralnie umieszczone mieszadła. Należy podkreślić, że opatentowany system mieszania działa z niespotykaną efektywnością, całkowicie eliminując problemy technologiczne związane z najczęstszą zimą „biogazowników” jakim jest formowanie się twardego kożucha frakcji lignocelulozowej na powierzchni fermentującej pulpy.

W odróżnieniu od zdecydowanej większości biogazowni zbudowanych w technologii żelbetowych zbiorników fermentacyjnych, instalacja Dynamic Biogas może być demontowalna. Ma to bardzo duże znaczenie przy staraniu się o kredyt bądź leasing, ponieważ w tym wypadku instytucje finansowe łatwiej decydują się na udzielenie finansowania budowy i eksploatacji obiektu, który może być zdemontowany w zasadzie prawie w całości w zakresie głównych elementów instalacji - oczywiście poza wylewkami fundamentowymi.

■ „Wszystkożerna” technologia

Zastosowana w biogazowni w Przybrodzie technologia firmy Dynamic Biogas posiada możliwości fermentacji bardzo szerokiej gamy różnego rodzaju substratów odpadowych. W technologii tej mogą być bowiem fermentowane od-



Opatentowany system mieszania zapewnia bezproblemową i wydajną pracę zbiorników fermentacyjnych

chody zwierzęce, różnego typu biomasa uboczna pochodzenia rolniczego, odpady z przetwórstwa rolno-spożywczego (w tym odpady poubojowe) oraz oczywiście zdecydowana większość plonów z upraw rolniczych i roślin energetycznych. W tej technologii (podobnie jak w żadnej innej technologii fermentacji metanowej) nie można jedynie przerabiać odpadów drzewnych i surowców o dominującej zawartości ligniny, z uwagi na fakt, że rozkład ligniny jest niemożliwy bez dostępu tlenu. Dlatego odpadów drzewnych nie można fermentować, ale z powodzeniem dają się one kompostować (dostęp tlenu jest podstawą procesu kompostowania).

W biogazowni mogą być stosowane substraty w formie stałej, załadowywane poprzez kosz zasypowy, jak również w postaci płynnej z wykorzystaniem zbiornika pośredniego. Pobierane substraty są rozdrabniane przechodząc przez macerator, gdzie są również rozładowane tak, aby można je było przepompować (zawartość suchej masy poniżej 15%). Następnie są one przepompowywane do akceleratora biotechnologicznego, czyli specjalnej wersji hydrolizera, w którym następuje rozkład



Biogazownia powinna stanowić integralną część każdej średniej i dużej fermy zwierzęcej

złożonych związków organicznych do cukrów prostych, które następnie bakterie przekształcają do lotnych kwasów tłuszczowych, a zwłaszcza kwasu octowego (stężenie do 20000 mg/litr pulpy). Pulpa z hydrolizera jest przepompowywana do dwóch zbiorników fermentacyjnych o pojemności roboczej 920 m³ każdy. Następnie po okresie około 18-24 dni, w zależności od stosowanych substratów, pulpa ze zbiorników przepompowywana jest do zbiornika na poferment. Należy podkreślić, że wszystkie operacje pompowania, począwszy od zbiornika wstępnego na substrat płynny, po zawracanie pofermentu do maceratora, odbywają się przy zastosowaniu tylko jednej, bardzo łatwo dostępnej i szybko wymiennej pompy. W związku z tym awaria pompy, która jest dla funkcjonowania biogazowni równie ważna jak serce w ludzkim ciele, nie powoduje przestoju biogazowni i zatrzymania procesu, bowiem możliwa jest jej wymiana w ciągu niespełna kilku godzin. Warto również dodać, że zbiornik na poferment wyposażony jest w system grzewczy utrzymujący temperaturę pofermentu na poziomie co najmniej 20°C. W zbiorniku na poferment odbywa się również usuwanie siarkowodoru metodą biologiczną, poprzez wytrącanie siarki przez bakterie pracujące w środowisku z niewielkim, kontrolowanym dostępem tlenu.

Biogazownia w Przybrodziej została zaprojektowana jako instalacja szczytowa, czyli mogąca produkować energię elektryczną tylko w okresie największego zapotrzebowania w ciągu dnia - w tak

zwanym w szczycie (z wyłączeniem nocy, podczas której zapotrzebowanie na energię elektryczną jest najmniejsze). W tym rozwiązaniu biogaz produkowany jest całą dobę, ale w okresie nocnym, gdy nie jest on wykorzystywany przez agregat kogeneracyjny i miałby być gromadzony w większej niż normalnie elastycznej kopule nad zbiornikiem pofermentacyjnym. Z kolei agregat kogeneracyjny o mocy 800 kW większy niż planowany początkowo (o mocy 500 kW), produkowałby energię elektryczną w ciągu dnia od 6:00 do 21:00, wytwarzając energię elektryczną wtedy, gdy zapotrzebowanie na nią jest największe. W obu przypadkach (pracy liniowej 24 h/dobę i szczytowej 15 h/dobę) oba agregaty zużyłyby tyle samo gazu (5400 m³) i wyprodukowałyby z niego 12 MWh energii elektrycznej. Ważne jest jednak to, że z gospodarczego, energetycznego i ekonomicznego punktu widzenia te 12 MWh energii wyprodukowanej w szczycie ma znacznie większą wartość niż energia produkowana przez całą dobę, w tym w okresie niskiego zapotrzebowania nocnego.

Biogazownia w Przybrodziej posiada przewody gazowe o zwiększonych średnicach względem standardowych, przystosowane do przetłaczania większego strumienia biogazu, jak również wyposażona jest w kocioł do utrzymywania wysokiej temperatury cieczy w systemie grzewczym w nocy, czyli wtedy gdy następowałaby przerwa w dostarczaniu ciepła z kogeneracji. Niestety z uwagi na brak definicji „instalacji szczytowej” w pol-

skim prawie, biogazownia w Przybrodziej będzie pracowała jako instalacja liniowa, czyli z 500 kW mocy generowanej przez 24 godz. na dobę.

Należy podkreślić, że przyszłość rozwoju OZE należy do instalacji pracujących w sposób kontrolowany i umożliwiających dostarczanie energii w godzinach szczytu do krajowego systemu elektroenergetycznego. Instalacje biogazowe są w naturalny sposób obiektami wyposażonymi w możliwości magazynowania energii w formie chemicznej, czyli zawartego w biogazie metanu. Stąd wiele ekspertów definiujących przyszłe trendy rozwoju energetyki i OZE widzi dla biogazowni szczytowych ważne miejsce w systemach energetycznych, jako stabilizator ich funkcjonowania. Należy też podkreślić, że wszystkie najważniejsze rozwiązania techniczne i technologiczne zastosowane w biogazowni w Przybrodziej są autorstwa polskich firm i specjalistów. Zaawansowane rozwiązania, kompaktowość instalacji oraz możliwość jej szybkiej budowy, jak też bardzo szerokie możliwości stosowania substratów odpadowych dają tej technologii szerokie możliwości eksportowe.

Na chwilę obecną należy przewidywać znaczny rozwój sektora biogazowego na terenie Polski. Wpływ na to ma ogromna ilość bioodpadów, których zagospodarowanie jest problematyczne, a z kolei dla biogazowni odpady te stają się cennym surowcem do stabilnej i kontrolowanej produkcji energii elektrycznej, ciepła i wartościowego nawozu rolniczego. Na rynku biogazu polskie firmy posiadają technologie będące absolutnie w czołówce światowej w zakresie możliwości stosowania substratów, bezawaryjności i wydajności fermentacyjnej. Potencjał wytwórczy mocy elektrycznej w przypadku wykorzystania dostępnej biomasy i bioodpadów w krajowych biogazowniach szczytowych może przekroczyć 10,5 GW, przy wielkiej korzyści dla środowiska dzięki utylizacji tychże odpadów. Stąd należy stwierdzić, że czas biogazu nadchodzi.

fort. *Damian Janczak*

