

# Uzdatnianie biogazu w oczyszczalni ścieków Hajdów w Lublinie



W ostatnich latach zakłady oczyszczania ścieków – oprócz realizacji swoich podstawowych działań – obligowane są do wykonywania wielu innych równoległych zadań, służących m.in. minimalizacji kosztów oczyszczania. Jednym ze sposobów oszczędności energii kupowanej z zewnątrz jest wytwarzanie jej w oczyszczalni dzięki wykorzystaniu do tego celu produktu ubocznego procesu fermentacji metanowej osadów ściekowych, jakim jest biogaz.

**W** celu zwiększenia wykorzystania energii ze źródła odnawialnego w oczyszczalni ścieków Hajdów w Lublinie zainstalowane zostały dwa zespoły prądotwórcze zasilane biogazem o mocy elektrycznej 851 kW każdy, wyposażone w moduły odzysku ciepła z chłodzenia silnika i spalin o mocy cieplnej 926 kW każdy. Wytwarzana energia elektryczna jest zużywana na potrzeby własne oczyszczalni, a energia cieplna wykorzystywana jest do podgrzewania

komór fermentacyjnych oraz do zasilania obiektów oczyszczalni w ciepłą wodę użytkową oraz na cele centralnego ogrzewania.

## Przebudowa stacji odsiarczania biogazu

Silniki biogazowe stanowiące serce zespołów kogeneracyjnych charakteryzują się wysokimi wymaganiami co do jakości spalanego biogazu, co przekłada się bezpośrednio na ich

żywołność i koszty eksploatacyjne. Aby sprostać tym wymaganiom, w oczyszczalni ścieków w Lublinie niezbędna była przebudowa stacji odsiarczania biogazu. Realizacja tej inwestycji, jako jednej z wielu, była możliwa dzięki współdziałowi środków finansowych z Funduszu Spójności (Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko) w ramach projektu pn. „Rozbudowa i modernizacja systemu zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków w Lublinie – etap III”.

Silniki biogazowe stanowiące serce zespołów kogeneracyjnych charakteryzują się wysokimi wymaganiami co do jakości spalanego biogazu, co przekłada się bezpośrednio na ich żywołność i koszty eksploatacyjne. Aby sprostać tym wymaganiom, w oczyszczalni ścieków w Lublinie niezbędna była przebudowa stacji odsiarczania biogazu.

i dodatków spożywczych. Ze względu na ich coraz powszechniejsze stosowanie ich zawartość w odpadach i ściekach, a w konsekwencji w biogazach, w ostatnich latach gwałtownie rośnie. Przy spalaniu paliwa biogazowego zawierającego siloksany w silnikach spalinowych wytrąca się osad z twardej krzemionki ( $\text{SiO}_2$ ) lub krzemianów ( $\text{Si}_x\text{O}_y$ ), który zalega następnie na głowicach cylindrów, tłokach i powierzchniach wymienników ciepła. Powoduje to szybsze zużywanie się urządzeń, ich nierównomierną pracę, zatykanie się przewodów i inne poważne problemy w maszynach. W przypadku silników spalinowych o spalaniu wewnętrznym osad na tłokach i głowicach cylindrów ma wysoce ściernie działanie. Usuwanie z biogazu siloksanów odbywa się w oparciu o metodę filtracji przez złożo węgla aktywnego (dodatkowo złożo przejmuje funkcję usuwania siarkowodoru w okresie wykonywania prac konserwacyjnych i remontowych odsiarczalni biologicznych).

Zadanie obejmowało rozbudowę istniejącej stacji o drugi moduł odsiarczania biogazu w oparciu o metodę biologiczną oraz budowę instalacji usuwania z biogazu siloksanów wraz z instalacją osuszania biogazu obsługującą oba moduły (istniejący i projektowany).

W przebudowanym obiekcie z biogazu usuwane są siloksany, siarkowodor i wilgoć.

Siloksany są to lotne, organiczne związki krzemu. Stanowią one surowiec stosowany do produkcji silikonów, ale również występują indywidualnie jako składniki produktów kosmetycznych

$\text{H}_2\text{S}$ . Dla przeprowadzenia procesu potrzebny jest tlen dostarczany w postaci powietrza. Jest ono dostarczane przez wentylator o wydajności regulowanej w zależności od ilości przepływającego biogazu. Drugim niezbędnym elementem jest roztwór ze składnikami pokarmowymi dla bakterii. W tym celu stosuje się wodny roztwór nawozów NPK. W czasie pracy zapewniona jest stabilna temperatura procesu. Również odczyn pH jest stale kontrolowany i utrzymywany na określonym poziomie. Obiekt jest dodatkowo wyposażony w stację uzdatniania wody koniecznej do prowadzenia procesu w celu usunięcia jej twardości.

Urządzenia do osuszania gazu obniżają jego temperaturę, w wyniku czego następuje skroplenie pary wodnej, która w postaci kondensatu odprowadzana jest z urządzenia. Po ponownym podgrzaniu biogazu w rekuperatorze uzyskuje się biogaz o niskiej wilgotności, czyli będący znacznie lepszym paliwem.

Dzięki realizacji zadania zostały osiągnięte następujące korzyści:

- ▶ wzrost wydajności agregatów gazowych i systemów kogeneracyjnych,
- ▶ brak wykraplania się kondensatu w linii gazowej,
- ▶ eliminacja korozji wywołanej przez kondensat wewnątrz urządzeń,
- ▶ zmniejszenie liczby wyłączeń i ograniczenie czasu przestoju agregatów gazowych i systemów kogeneracyjnych,
- ▶ obniżenie kosztów eksploatacyjnych urządzeń kogeneracyjnych.

Danuta Bajer

Siarkowodor w połączeniu z dużym zawilgoceniem gazu pofermentacyjnego odpowiedzialny jest za wzrost agresywności biogazu i w konsekwencji korozję elementów mających kontakt z medium.

## Odsiarczanie przez złożo biologiczne

Proces odsiarczania realizowany jest przez złożo biologiczne wybranych mikroorganizmów, które są rozlokowane na materiale wypełniającym kolumnę obiektu. Zawiesina z mikroorganizmami krąży w obiegu, rozpuszczając i redukując



Fundusze Europejskie  
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska  
Fundusz Spójności

