



BIOGAZ

ŁOMŻA (woj. podlaskie)

Nowoczesne technologie oczyszczania ścieków komunalnych pozwalają na wykorzystanie ich do celów energetycznych. W procesie oczyszczania ścieków powstaje biogaz. Efektem technologicznym procesów fermentacyjnych zachodzących poza zmineralizowanym i ustabilizowanym sanitarnie osadem jest przede wszystkim biogaz, czyli palna mieszanina metanu i dwutlenku węgla z domieszką wody i zanieczyszczeń typu siarkowodor, będących produktami rozkładu białka, tłuszczów i węglowodorów. Ekonomicznym rozwiązaniem jest wykorzystanie biogazu do produkcji energii zużywanej w samej oczyszczalni. Przykładem takiego zagospodarowania biogazu jest łomżyńska oczyszczalnia ścieków. Jest ona przeznaczona do mechaniczno-chemicznego oczyszczania ścieków bytowo-gospodarczych i przemysłowych z terenu miasta Łomży, w ilości 20 000 m³/dobę przy pogodzie suchej i 25 000 m³/dobę przy pogodzie deszczowej.

MIASTO

Łomża, miasto w województwie podlaskim, powiat grodzki i siedziba powiatu, położone jest na północno-wschodnim skraju Międzyrzecza Łomżyńskiego i w Dolinie Dolnej Narwi, na lewym jej brzegu. Łomża liczy 62 tys. mieszkańców i jest rozwijającym się ośrodkiem przemysłowym i usługowym usytuowanym na terenie typowo rolniczym. W Łomży działa Wyższa Szkoła Agrobiznesu, która dba o wizerunek miasta i chce kształcić swoich studentów na dobrych przykładach dotyczących ochrony środowiska.



Dane klimatyczne:

Średnie roczne temperatury: 7,2 °C

Średnia prędkość wiatru: 2,9 m/s

Nasłonecznienie: 1 485 godz. rocznie

TŁO PROJEKTU

W Miejskim Przedsiębiorstwie Wodociągów i Kanalizacji w Łomży określono przydatność oczyszczalni ścieków do produkcji biogazu. Według założeń projektowych do oczyszczalni winny dopływać ścieki w ilości 20 000 m³/dobę o stężeniach zanieczyszczeń nie przekraczających wartości:

- BZT₅: 295 mg/dm³
- Zawiesina ogólna: 330 mg/dm³
- N ogólny: 71 mg/dm³
- P ogólny: 14 mg/dm³

OPIS PROJEKTU

W wyniku prac modernizacyjnych wybudowano komorę fermentacyjną oraz instalację zagospodarowania wytwarzanego w tej komorze biogazu. W procesie fermentacji osadów w komorze jako produkt uboczny wytwarzany jest gaz fermentacyjny składający się głównie z metanu (56–70%), dwutlenku węgla, azotu, siarkowodoru i tlenu. Jego wartość opałowa zależy od udziału metanu i kształtuje się w granicach 20–25 MJ/ m³.

Ścieki w łomżyńskiej oczyszczalni poddaje się dwustopniowemu oczyszczaniu – mechanicznemu i chemicznemu.

Część osadowa i biogazowa obejmuje następujące procesy technologiczne:

- sedymentację i stały odbiór osadu surowego z leja osadnika wstępnego,
- zagęszczanie nadmiernego osadu czynnego w zagęszczaniu mechanicznym,
- zagęszczanie osadu surowego w zagęszczaczach grawitacyjnych,
- fermentację metanową zmieszanych osadów wstępnego i zagęszczonego czynnego nadmiernego w zamkniętej komorze fermentacyjnej w warunkach mezofilowych,
- magazynowanie przefermentowanego osadu w zbiorniku retencyjnym osadu przefermentowanego,
- pozyskiwanie, magazynowanie i wykorzystywanie do celów grzewczych biogazu produkowanego w komorze fermentacji metanowej,
- spalanie ewentualnego nadmiaru biogazu w pochodni.

Przed wprowadzeniem biogazu do zbiornika magazynowego i odbiorników jest on poddawany oczyszczaniu z zanieczyszczeń stałych przez przejście przez kurtynę wodną w urządzeniu „Struber”. Pozbawienie związków siarki następuje w odsiarczalnikach w warunkach przepływowych na aktywnie chemicznej rudzie.

Gromadzony w zbiorniku biogaz stanowi paliwo dla kotła wodnego z palnikiem gazowym w kotłowni. Jeśli biogaz nie pokrywa zapotrzebowania, do pracy włączony zostaje drugi kocioł z palnikiem przystosowanym do oleju opałowego. Do spalania biogazu w łomżyńskiej Oczyszczalni Ścieków zainstalowany został zespół elektrociepłowniczy serii VITO-BLOC, typu FG 180 wykorzystujący silnik tłokowy MAN oraz prądnicę synchroniczną LEROY SOMER.

Tabela 1. Skład biogazu produkowanego w oczyszczalni (źródło: M. Porwisiak, A. Susol, Energetyczne wykorzystanie ścieków komunalnych w 2003 r.)

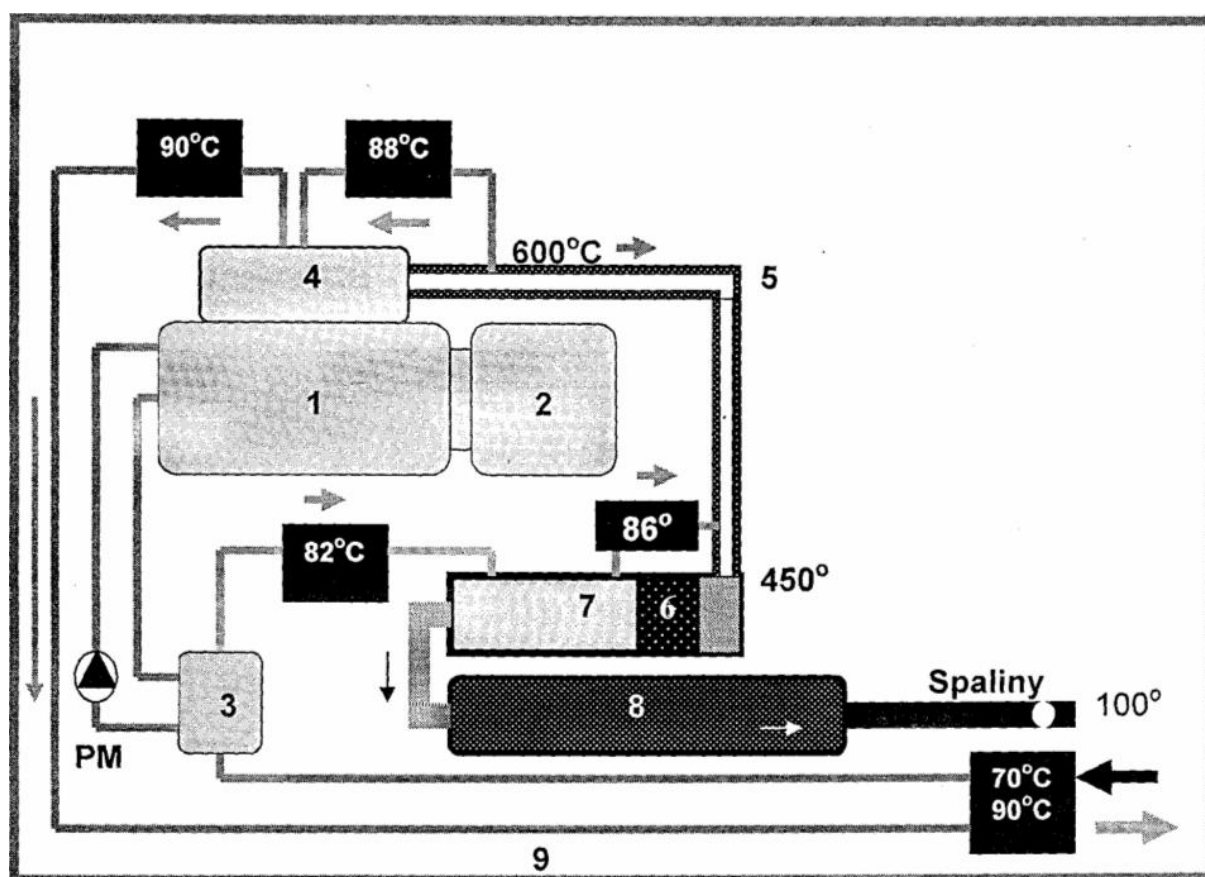
Miesiąc	Produkcja miesięczna [m ³]	Produkcja dobowa [m ³]	CH ₄ [%]	CO ₂ [%]
Styczeń	37 692,9	1 215,9	62,76	31,93
Luty	32 532,0	1 161,9	58,26	29,61
Marzec	36 434,8	1 175,3	61,82	32,21
Kwiecień	37 957,1	1 265,2	60,73	32,29
Maj	25 956,6	837,3	62,8	32,3
Czerwiec	14 456,8	466,4	65,2	31,3
Lipiec	14 460,1	466,5	65,8	31,9

Za wystarczająco dobry uważa się biogaz zawierający ponad 55% metanu i ponad 32% dwutlenku węgla.

Dane zawarte w tabeli 1 potwierdzają, że produkowany w oczyszczalni w Łomży biogaz posiada odpowiednie parametry energetyczne pod względem zawartości metanu, natomiast

zawartość dwutlenku węgla jest nieznacznie mniejsza od 32%. Przeciętna zawartość metanu uzyskiwana w miesiącu w pierwszym półroczu 2003 roku wynosiła 62,48%, natomiast dwutlenku węgla 31,6%. Stosunek procentowych zawartości metanu do dwutlenku węgla w tym okresie wyniósł średnio 1,9. Uzyskiwane parametry pozwalały na wykorzystywanie wyprodukowanego biogazu do celów kogeneracyjnych. Oczyszczalnia wykorzystuje biogaz na własne potrzeby. Gromadzony w zbiorniku biogaz jest paliwem dla kotła wodnego z palnikiem gazowym w kotłowni. Jeśli biogaz nie pokrywa zapotrzebowania, do pracy włączony zostaje drugi kocioł z palnikiem przystosowanym do oleju opałowego.

Schemat systemu został przedstawiony na rysunku 1. Praca silnika oparta jest na rozwiniętym przez MANA nowoczesnym procesie spalania w silniku z zapłonem iskrowym. Istotną cechą konstrukcyjną są komory spalania w kształcie ściętego stożka, znajdujące się w cylindrach oraz specjalne ukształtowanie kanałów ssących w głowicy wymuszające zawirowania mieszanki. W trakcie suwu ssania mieszanka gaz-powietrze przechodzi przez spiralnie skręcony kanał ssący, co nadaje jej ruch wirowy wzdłuż podłużnej osi cylindra zapewniając dobre wymieszanie, co w konsekwencji umożliwia pełne spalanie.



Rys. 1. Schemat zespołu kogeneracyjnego

(źródło: udostępnione przez MPWiK w Łomży materiały opisowe Firmy VIESSMANN, M. Porwisiak, A. Susol, *Energetyczne wykorzystanie ścieków komunalnych w 2003 r.*)

1. Silnik gazowy
2. Prądnica synchroniczna
3. Wymiennik płytowy
4. Kolektor spalin
5. Chłodzony przewód spalin
6. Katalizator spalin (tylko w urządzeniach przystosowanych do spalania gazu ziemnego 43–225 kW)
7. Wymiennik ciepła YITOTRANS
8. Wstępny tłumik hałasu spalin
9. Dźwiękochłonna obudowa urządzenia

OCENA PROJEKTU I PERSPEKTYWY ROZWOJU

Wykorzystanie energii biogazu na potrzeby własne oczyszczalni ścieków zmniejszyło koszty eksploatacyjne. Stosunek energii uzyskanej z biogazu do energii uzyskanej z oleju opałowego w pierwszym półroczu 2002 roku kształtował się średnio w miesiącu na poziomie 78%. W odpowiednim okresie 2003 roku wzrósł do 84%. W oczyszczalni nie ma wystarczających możliwości magazynowania biogazu w wypadku awarii. Alternatywny sposób magazynowania biogazu powinien być przedmiotem dalszych prac.

WIĘCEJ INFORMACJI

Małgorzata Porwisiak, Anna Susoł
Wyższa Szkoła Agrobiznesu
18-402 Łomża, ul. Wojska Polskiego 161
tel.: 086 2166238
e-mail: rektorat@wsa.edu.pl

Opracowanie zostało przygotowane przez Polskie Towarzystwo Biomasy POLBIOM (02-532 Warszawa, ul. Rakowiecka 32) we współpracy z Wyższą Szkołą Agrobiznesu w Łomży w ramach projektu pt. „Energia odnawialna jako wyzwanie dla samorządów lokalnych.

Przykłady udanych przedsięwzięć w Polsce i w krajach Unii Europejskiej” realizowanego przez Stowarzyszenie Gmin Polska Sieć „Energie Cités”. Środki finansowe pozyskano z Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach oraz Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Krakowie.

