

## Biogazownia w Odrzechowej

Kategoria: Projekt Doradztwa Energetycznego w ramach POiŚ 2014-2020

Utworzono: piątek, 22 wrzesień 2017 12:56 - Poprawiono: środa, 25 październik 2017 11:45

Opublikowano: piątek, 22 wrzesień 2017 13:33

Autor: Marcin Pasieka

Odsłon: 4215

~~Wizyta studyjna w ramach wyjazdu szkoleniowo – promocyjnego w dniach~~  
**26 - 27. 08. 2017r. „Pożegnanie wakacji w Rudawce Rymanowskiej”**

### Biogazownie rolnicze

Biogazownie rolnicze to instalacje, służące do produkcji tzw. biogazu, zbliżonego swymi właściwościami i składem do gazu ziemnego. Biogaz, tak, jak gaz ziemny, składa się głównie z metanu (45-75 proc. zawartości biogazu) oraz z dwutlenku węgla, pary wodnej i śladowych ilości innych substancji. Wytwarza się go z takich surowców, jak odpady z produkcji rolnej, np. gnojowica czy obornik, ale i z kiszzonek kukurydzy, zbóż, traw, liści buraków i ziemniaków oraz innych roślin (w tym z tzw. roślin energetycznych). W biogazowniach te surowce przetwarzają się w szczelnie zamkniętych komorach (dzięki czemu ich zapach nie wydostaje się na zewnątrz), stosując tzw. fermentację beztlenową. W jej wyniku surowiec rozkłada się, a jego część zamienia się w biogaz. Ta nazwa wzięła się z tego, że powstaje on w wyniku procesów biologicznych, naturalnych, podobnych do tego, co zachodzi w przewodzie pokarmowym krowy (dlatego biogazownie nazywa się czasem betonowymi krowami) Jedyny produkt uboczny przy produkcji biogazu to tzw. poferment (płyn lub masa w zależności od rodzaju użytego surowca), który przechowuje się w specjalnych zbiornikach lub lagunach. Jeśli biogazownia jest właściwie zaprojektowana i eksploatowana, to surowiec zostaje do końca „przefermentowany”. A wówczas poferment ma mało wyczuwalny, słaby, neutralny zapach (może to być zapach ziemi, humusu). Wykorzystuje się go jako nawóz. Jest dużo lepszym nawozem niż gnojowica czy obornik (m.in. dlatego używając go, można ograniczyć stosowanie nawozów sztucznych).

### Biogazownia rolnicza w Odrzechowej

Biogazownia rolnicza o mocy 500 kW. Oznacza to w praktyce tyle, że moc elektryczna wynosi 500 kW co przekłada się na roczne wytworzenie około 4 tysięcy MWh, natomiast pozostała ilość 500 kW to moc cieplna.

Zlokalizowana jest przy gospodarstwie rolnym Zakładu Doświadczalnego w miejscowości Odrzechowa. Biogazownia wytwarza energię elektryczną i ciepłą w procesie fermentacji beztlenowej w szczególności z substratów odpadowych z produkcji roślinnej oraz zwierzęcej. W wyniku fermentacji powstaje biogaz oraz pozostałość pofermentacyjna. Biogaz spalany jest w silniku kogeneracyjnym, natomiast pozostałość pofermentacyjna zostaje wykorzystana jako nawóz.

## Biogazownia w Odrzechowej

Kategoria: Projekt Doradztwa Energetycznego w ramach POiŚ 2014-2020

Utworzono: piątek, 22 wrzesień 2017 12:56 - Poprawiono: środa, 25 październik 2017 11:45

Opublikowano: piątek, 22 wrzesień 2017 13:33

Autor: Marcin Pasieka

Odczyt: 4215



Fot 1. Biogazownia w Odrzechowej (zdjęcie z serwisu <http://odrzechowa.com.pl/projekt/biogazownia/biogaz.html>)

Płynny substrat to gnojowica z gospodarstwa i serwatka dostarczana z mleczarni z Sanoka. Substrat stały (sianokiszonka, słoma, obornik, wysłodki i inne) zmagazynowane są w silosach, skąd ładowarką w odpowiedniej ilości ładowane są do urządzenia popularnie w biogazowni zwanego Trioletem

### 1. Triolet

Triolet jest pierwszym urządzeniem mechanicznym biogazowni w którym następuje mieszanie substratu stałego tj.

- obornika słomiastego bydłowego,
- kiszonki traw i kukurydzy,
- sianokiszonki,
- słomy,
- wysłodków buraczanych
- innych stałe odpadów roślinnych

po czym podajnikiem ślimakowym podawane jest do maceratora.

## Biogazownia w Odrzechowej

Kategoria: Projekt Doradztwa Energetycznego w ramach POiŚ 2014-2020

Utworzono: piątek, 22 wrzesień 2017 12:56 - Poprawiono: środa, 25 październik 2017 11:45

Opublikowano: piątek, 22 wrzesień 2017 13:33

Autor: Marcin Pasieka

Odczyt: 4215



Fot 2. Triolet (źródło własne)

## 2. Macerator

Macerator to urządzenie w którym mieszany jest substrat stały (przekazany podajnikiem ślimakowym) z płynnym (gnojowica, serwatka). Substrat podany pompą, po zmieszaniu do postaci płynnej pulpy zatłaczany pompą do reaktora, w którym cała zawartość poddana jest procesom fermentacji metanowej mezofilnej. Fermentacja metanowa – bo taki rodzaj fermentacji prowadzony jest w biogazowni w Odrzechowej jest ściśle określony dla danej biogazowni. Fermentacja metanowa mezofilna charakteryzuje się tym, że procesy rozkładu biomasy prowadzone są w temperaturze 37 – 42°C przez ściśle określony szczep bakteryjny.

## Biogazownia w Odrzechowej

Kategoria: Projekt Doradztwa Energetycznego w ramach POiŚ 2014-2020

Utworzono: piątek, 22 wrzesień 2017 12:56 - Poprawiono: środa, 25 październik 2017 11:45

Opublikowano: piątek, 22 wrzesień 2017 13:33

Autor: Marcin Pasieka

Odczyt: 4215



Fot 3. Macerator (źródło własne)

### 3. Zbiorniki fermentacyjne

Komora fermentacyjna to najważniejszy element biogazowni, w której przebiega proces fermentacji metanowej. Od poprawności jej konstrukcji i właściwego wykonania uzależniona jest skuteczność całej inwestycji. Przede wszystkim jej ściany muszą być szczelne, aby uniemożliwić przeciek cieczy i gazów. Niezbędna jest również dobra izolacja, zapewniająca możliwie minimalne straty ciepła. Im lepsza izolacja, tym mniejsze uzależnienie od temperatury zewnętrznej.



Fot 4. Widok zbiornika od wewnątrz (bioreaktora)

Fermentacja metanowa jest złożonym procesem biochemicznym zachodzącym w warunkach beztlenowych. Wielocząsteczkowe substancje organiczne są rozkładane przez bakterie na proste związki chemiczne ustabilizowane – głównie metan ( $\text{CH}_4$ ) i dwutlenek węgla ( $\text{CO}_2$ ). Organiczną masę gnojowicy tworzą przede wszystkim tłuszcze, białka i węglowodany. W procesach beztlenowego rozkładu część z nich, w wyniku przemian biochemicznych, mineralizuje się do prostych związków chemicznych. Pozostałe substancje, np. trudno rozkładalna celuloza i ligniny, nie zmieniają się i w swej pierwotnej postaci są usuwane z komory fermentacyjnej. Duże znaczenie ma właściwe przygotowanie nawozu naturalnego (gnojowicy) do

Kategoria: Projekt Doradztwa Energetycznego w ramach POiŚ 2014-2020

Utworzono: piątek, 22 wrzesień 2017 12:56 - Poprawiono: środa, 25 październik 2017 11:45

Opublikowano: piątek, 22 wrzesień 2017 13:33

Autor: Marcin Pasieka

Odsłon: 4215.

~~fermentacji. Przede wszystkim okres wstępny ich przygotowania przed~~  
załadowaniem do komory fermentacyjnej powinien być jak najkrótszy. Zbiorniki wstępnie magazynujące gnojowicę powinny mieć izolację cieplną, aby utrzymać substrat w odpowiedniej temperaturze zarówno zimą, jak i w lecie. Zbytne wychłodzenie, jak też utrzymywanie odchodów zwierzęcych w wysokiej temperaturze obniża ich wartość jako fermentowanego substratu.

Komory fermentacyjne mogą być poziome lub pionowe, wykonane z betonu i pokryte izolacją z tworzywa sztucznego. Komora powinna być wyposażona w urządzenie do mieszania jej zawartości (mieszadło lub inny system mieszający) oraz w system grzewczy pozwalający na osiągnięcie wymaganej temperatury fermentacji i utrzymanie jej na stałym poziomie. Przefermentowaną masę z bioreaktora odprowadza się najczęściej przez rurę przelewową.

#### 4. Zbiornik gazu

Zbiornik gazu (biogazu) to wydzielony zbiornik magazynujący, pracujący przy ciśnieniu wymaganym w sieci gazowej. Zgromadzony w nim biogaz przechowywany jest do czasu zapotrzebowania na energię. Najczęściej jest wykorzystywany w silniku spalinowym, który energię mechaniczną przetwarza do wytwarzania prądu elektrycznego i ciepła (generator prądotwórczy w układzie kogeneracyjnym).

#### 5. Agregat kogeneracyjny

Agregat kogeneracyjny z silnikiem tłokowym sprzężonym z generatorem synchronicznym oraz wyposażony w szereg wymienników ciepła, posiada wielosystemową armaturę oraz mikroprocesorowy układ kontroli i regulacji. W zależności od wymagań użytkownika moduły CHP mogą być wyposażone w obudowy dźwiękochłonne, wewnętrzne lub kontenerowe, tłumiki hałasu na spalinach i na wylocie powietrza, jak również szafę sterowania nadrzędną umożliwiającą monitoring i wizualizację parametrów pracy systemu CHP. Istotą skojarzenia jest możliwość uzyskania energii elektrycznej bez marnowania blisko 50% energii pierwotnej zawartej w gazie (w porównaniu do rozdzielnej produkcji prądu i ciepła). Biogaz powstający podczas biologicznej konwersji biomasy, w przypadku wysokiej zawartości metanu (na poziomie 40÷70 %), jest szczególnie atrakcyjnym nośnikiem energetycznym dla modułu CHP. Intensyfikacja wytwarzania biogazu ma miejsce wszędzie tam gdzie duże ilości biomasy, bądź stały dopływ związków organicznych, mogą stanowić w warunkach beztlenowych pożywkę dla bakterii metanowych.

## Biogazownia w Odrzechowej

Kategoria: Projekt Doradztwa Energetycznego w ramach POiŚ 2014-2020

Utworzono: piątek, 22 wrzesień 2017 12:56 - Poprawiono: środa, 25 październik 2017 11:45

Opublikowano: piątek, 22 wrzesień 2017 13:33

Autor: Marcin Pasieka

Odnośnik: 4215



Fot. 5 Agregat (źródło własne)

## Biogazownia w Odrzechowej

Kategoria: Projekt Doradztwa Energetycznego w ramach POiŚ 2014-2020

Utworzono: piątek, 22 wrzesień 2017 12:56 - Poprawiono: środa, 25 październik 2017 11:45

Opublikowano: piątek, 22 wrzesień 2017 13:33

Autor: Marcin Pasieka

Odsłon: 4215

### 6. Zbiornik „pofermentu”

Przefermentowaną i częściowo odwodnioną masę można użyć jako cenny nawóz (w formie płynnej) lub składować w zbiorniku na substrat przefermentowany, a następnie wykorzystać do produkcji kompostu (bionawozu) na potrzeby rynku. W gospodarstwie w Odrzechowej poferment jest aplikowany beczkownikami bezpośrednio na grunt. Od chwili uruchomienia biogazowni zużycie nawozów sztucznych stosowanych w gospodarstwie zmniejszyło się o 50%. Płynne nawozy naturalne (gnojowica) charakteryzują się dużą zawartością mikroorganizmów, które w pewnych warunkach mogą stać się czynnikami chorobotwórczymi dla ludzi i zwierząt, dlatego tak ważna jest ich utylizacja, uzdatniająca je do bezpiecznego wykorzystania.



Fot. 6 Zbiornik pofermentu (źródło własne)

### Ekonomika funkcjonowania biogazowni rolniczej w Odrzechowej

Biogazownia w Odrzechowej posiada moc 500 kW. Oznacza to w praktyce tyle, że



## Biogazownia w Odrzechowej

Kategoria: Projekt Doradztwa Energetycznego w ramach POiŚ 2014-2020

Utworzono: piątek, 22 wrzesień 2017 12:56 - Poprawiono: środa, 25 październik 2017 11:45

Opublikowano: piątek, 22 wrzesień 2017 13:33

Autor: Marcin Pasieka

Odsłon: 4215

~~moc elektryczna wynosi około 500 kW co przekłada się na roczne wytworzenie około 4~~ tysięcy MWh, natomiast pozostała ilość 500 kW to moc cieplna. Jeśli chodzi o wytwarzanie energii elektrycznej to aktualnie temat jest uregulowany w taki sposób, że przychody związane z odprowadzeniem nadwyżki energii elektrycznej kształtują się na poziomie 170zł za 1 MWh. Zmiana ustawy o OZE, której przepisy wprowadzono z dniem 1 lipca 2016r., a która to ustawa wprowadza nowe warunki zakupu certyfikatów przyznawanych za energię elektryczną wyprodukowaną w biogazowniach rolniczych. Nowy mechanizm, który określa się już terminem  *błękitnych certyfikatów* – dla odróżnienia od *zielonych certyfikatów* przyznawanych za produkcję energii z pozostałych źródeł odnawialnych – ma poprawić sytuację finansową właścicieli biogazowni rolniczych. Aktualnie przychody z tytułu sprzedaży zielonych certyfikatów przez biogazownię wynoszą 240 – 260zł/MWh, co znacznie poprawia sytuację finansową biogazowni rolniczych w odróżnieniu od roku 2016 w którym cena certyfikatu kształtowała się na poziomie 30 – 40zł / MWh. Wdrożona nowa ustawa przewiduje dodatkowe preferencje w nowym systemie wsparcia dla właścicieli biogazowni rolniczych. Przewidziano dla nich osobny koszyk aukcyjny, a także przyjęto minimalną cenę na poziomie 550 zł/MWh, po jakiej będzie można zamówić w aukcjach energię z biogazowni. Takiego mechanizmu nie przewidziano dla innych technologii OZE. Dodatkowo wprowadzono regulacje, które mają zwiększyć popyt na certyfikaty, poprzez nałożenie ograniczeń w alternatywnym sposobie realizacji tzw. obowiązku OZE, czyli poprzez uiszczenie tzw. opłaty zastępczej.

Oddzielnym elementem bilansującym ekonomię biogazowni jest zagospodarowanie wyprodukowanego ciepła, które jest nieodłącznym elementem w biogazowni, a którego zagospodarowanie jest istotne. Najlepszym sposobem zagospodarowania ciepła jest jego przesłanie i zasilenie zakładów, budynków mieszkalnych lub innych obiektów w ciepło do ogrzewania mieszkań i ciepłej wody użytkowej. Brak odbioru ciepła do obiektów mieszkaniowych powoduje, że na terenie biogazowni ciepło zagospodarowuje się do suszenia balotów, sianokiszonki i innych substratów przydatnych w gospodarstwie rolnym. Szacuje się, że przychody z zagospodarowania ciepła na poziomie 200 – 600tys. zł umożliwiłyby prowadzenie biogazowni z możliwościami ciągłego inwestowania w instalację, przy czym biorąc pod uwagę wartość rynkową ciepła wytworzonego, to kształtuje się ona na poziomie około 1,5mln zł rocznie.

### Zalety stosowania biogazowni rolniczych

Zalety budowy biogazowni rolniczych to:

1. Niezależność energetyczna – prąd można wykorzystywać na potrzeby własnego gospodarstwa lub sprzedawać do sieci energetycznej.
2. Redukcja niekontrolowanej emisji metanu (CH<sub>4</sub>) – dotyczy odpadów które w innym wypadku emitowałyby metan do atmosfery na skutek składowania.
3. Redukcja emisji dwutlenku węgla (CO<sub>2</sub>) w procesie powstawania biogazu –

## Biogazownia w Odrzechowej

Kategoria: Projekt Doradztwa Energetycznego w ramach POiŚ 2014-2020

Utworzono: piątek, 22 wrzesień 2017 12:56 - Poprawiono: środa, 25 październik 2017 11:45

Opublikowano: piątek, 22 wrzesień 2017 13:33

Autor: Marcin Pasieka

Odsłon: 4215

~~Spalanie biogazu uwalnia tylko tyle dwutlenku węgla, ile go wcześniej pobrały~~  
rośliny. Produkcja energii z biogazu nie prowadzi zatem do dodatkowej emisji dwutlenku węgla do atmosfery.

4. Wykorzystanie lokalnych zasobów energetycznych z biomasy np. roślin z traw niewykasanych na potrzeby rolnicze.
5. Ograniczenie szkód w środowisku – produkcja energii w biogazowniach redukuje eksploatację i spalanie kopalnych (węgiel kamienny, węgiel brunatny, ropa naftowa) nieodnawialnych nośników energii.
6. Zagospodarowanie odpadów – biogazownia w zyskowy sposób utylizuje uciążliwe odpady.
7. Uzyskanie nawozu – produktem powstałym w wyniku fermentacji jest ciecz pofermentacyjna – pełnowartościowy, bezpieczny i praktycznie bezwonny nawóz naturalny.
8. Wspieranie rozwoju społeczno-gospodarczego – budowa biogazowni rolniczych to również możliwość dodatkowego zatrudnienia 1, 2 osób do obsługi instalacji biogazowej.
9. Zmniejszenie kosztów utylizacji odpadów organicznych – bez negatywnego działania na środowisko i mieszkańców.
10. Rozwój infrastruktury w rejonie inwestycji poprzez wykorzystanie ciepła do ogrzewania domów – stwarza to możliwość zaopatrzenia lokalnego budownictwa mieszkalnego w ciepło.
11. Wzrost atrakcyjności turystycznej – miejscowość, w której zlokalizowana jest biogazownia, jest postrzegana jako atrakcyjna dla potencjalnych inwestorów oraz otwarta na nowe technologie. Stwarza to pozytywny wizerunek miejscowości. Dzięki temu można połączyć produkcję energii z biogazu z nauką i edukacją, a w przyszłości z turystyką.
12. Możliwość lepszego planowania rozwoju gospodarstwa przez podmioty rolnicze dostarczające substraty.
13. Możliwości dywersyfikacji podstawowych dostaw energii elektrycznej i gazu.
14. Stworzenie możliwości wprowadzenia lokalnych innowacyjnych technologii produkcji bionawozu umożliwiającej sprzedaż na potrzeby rynku.

*Opracował:  
Daniel Paściak – Doradca Energetyczny*

Informację opracowano na podstawie wykładu szkoleniowego zreferowanego przez

## **Biogazownia w Odrzechowej**

Kategoria: Projekt Doradztwa Energetycznego w ramach POiŚ 2014-2020

Utworzono: piątek, 22 wrzesień 2017 12:56 - Poprawiono: środa, 25 październik 2017 11:45

Opublikowano: piątek, 22 wrzesień 2017 13:33

Autor: Marcin Pasieka

Odsłon: 4215

~~Pana Jerzego Kędziora w dniu 26.08.2017r. podczas wizyty studyjnej w biogazowni w Odrzechowej.~~