

Nowoczesna biogazownia rolnicza – przykłady niemieckich rozwiązań

Olaf Kujawski

EnerCess GmbH

www.enercess.de

Email: Olaf.Kujawski@enercess.de

INEKO

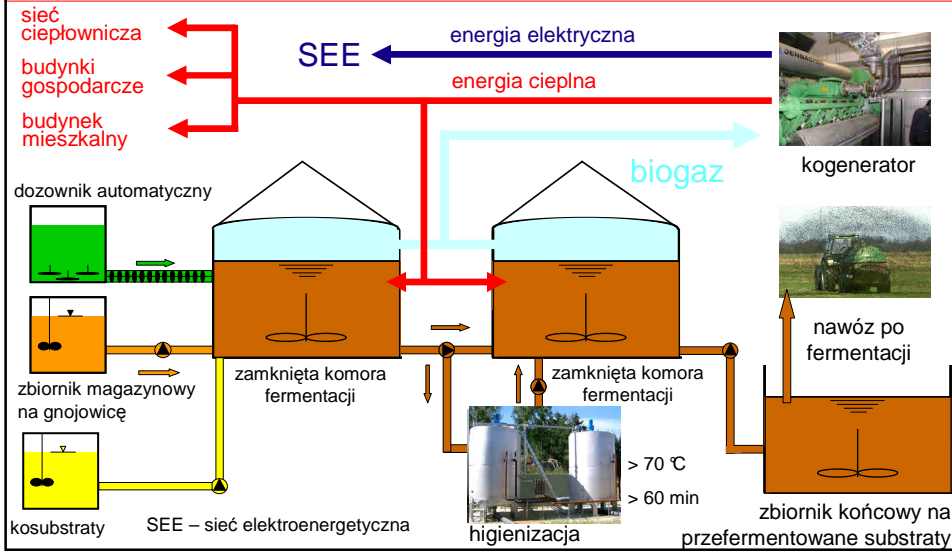
www.ineko.pl



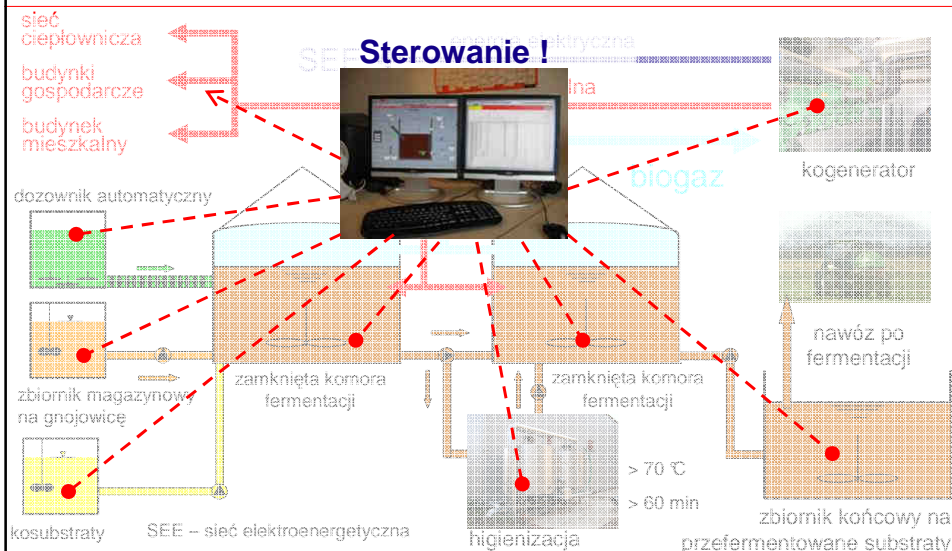
Spis treści

- Wstęp – produkcja energii z biogazu
- Nowoczesna biogazownia – korzyści dla rolników i lokalnej społeczności
- Substraty do produkcji biogazu
- Składowanie, przygotowanie i dozowanie substratów
- Zamknięta komora fermentacji
- Sterowanie i kontrola procesu
- Produkcja energii i jej inteligentne wykorzystanie
- Podsumowanie

Wstęp – produkcja energii z biogazu



Wstęp – produkcja energii z biogazu



Nowoczesna biogazownia dla rolników i lokalnej społeczności

Korzyści

- Zyski ze sprzedaży energii elektrycznej i ciepła dla właścicieli biogazowni
- Tani i wartościowy nawóz dla rolników
 - ✓ Azot w łatwiej przyswajalnej formie $\text{NH}_4\text{-N}$
 - ✓ Redukcja zjawiska wypalania roślin (gnojowica)
- Nowe miejsca pracy
- Przychody z tytułu podatków dla lokalnej administracji
- Redukcja emisji metanu (CH_4) do atmosfery
- Redukcja emisji dwutlenku węgla (CO_2) do atmosfery
- Redukcja emisji zapachów (np: bliskie zabudowania, obszary chronione)

Substraty do produkcji biogazu - surowce odnawialne



Odpady z produkcji rolniczej np:

- gnojowica bydlęca, gnojowica świńska
- obornik bydlęcy, obornik ptasi
- odpady zbożowe i inne odpady roślinne

Rośliny energetyczne np:

- pszenica, pszenżyto, kukurydza (kiszonka), jęczmień, rzepak
- lucerna, trawa sudańska
- ziemniak, burak pastewny

Substraty do produkcji biogazu - kosubstraty



Odpady z przemysłu spożywczego

- odpady warzyw
- odpady z produkcji żelatyny, skrobi
- odpadki chleba i ciast (np: piekarnie, cukiernie)
- odpady tłuszczu i serów
- wyłoki owoców i winogron
- wywar gorzelniany, wysłodziny browarniane
- odpady poubojowe

Inne odpady organiczne

- odpady żywności (np: stołówki, restauracje)
- odpady paszy
- gliceryna

Substraty do produkcji biogazu - potencjał

Potencjał produkcji energii z biogazu (FNR, 2005):

➤ Niemcy

- Potencjał produkcji: > 10.000 MW
17 % produkcji energii
- Moc zainstalowana (2005): około 500 MW

➤ Unia europejska (EU-25)¹

- Potencjał produkcji: 469 bilion m³ CH₄/a
- Całkowita rosyjska produkcja gazu: 636 bilion m³ CH₄/a

¹ EU 25: Austria, Belgia, Czechy, Cypr, Dania, Estonia, Finlandia, Francja, Niemcy, Grecja, Węgry, Irlandia, Włochy, Litwa, Łotwa, Luxemburg, Malta, Niderlandy, Polska, Portugalia, Słowacja, Słowenia, Hiszpania, Szwecja, Wielka Brytania

Składowanie, przygotowanie i dozowanie substratów

Przykłady:

- Silos przejazdowy → dozownik substratów stałych (np: rośliny energetyczne)
- Zbiornik magazynowy → pompa dozująca (np: gnojowica)
- Hala + zbiornik magazynowy → higienizacja → pompa dozująca (np: odpady spożywcze)

Automatyzacja procesu dozowania i przygotowania substratów oznacza w praktyce:

- + mniejszy nakład pracy
- + lepszą kontrolę dozowania substratów
- + niższe ryzyko destabilizacji procesu

Zamknięta komora fermentacji

Zalety nowoczesnej techniki:



- Wypróbowana konstrukcja zbiorników i materiały budowlane → niskie koszty inwestycyjne, bezawaryjność
- Efektywne mieszanie (dwa mieszadła w zbiorniku) → optymalny rozkład substratów w zbiorniku, niskie koszty eksploatacyjne

Zamknięta komora fermentacji

Zalety nowoczesnej techniki:

- Reaktor przepływowy dwu-zbiornikowy (2 x ZKF)
 - dowolne dozowanie, optymalne wykorzystanie pojemności, optymalne warunki dla produkcji biogazu, lepsza stabilność procesu
- Centralna pompownia
 - ułatwione i optymalne sterowanie biogazownią
- Nowoczesna technika pomiarowa
 - nadzór, kontrola procesu fermentacji



Zamknięta komora fermentacji - technika pomiarowa

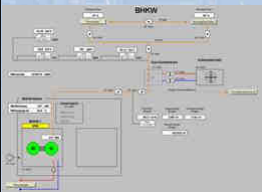
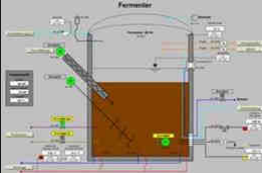
➤ Pomiary online

- Zawartość komory: sucha pozostałość, pH, RedOx, temperatura, stopień napełnienia, czujnik napełnienia maksymalnego, zużycie energii (np. mieszanie)
- Zintegrowany zbiornik biogazu: objętość gazu
- Zasilanie kogeneratora: przepływ biogazu, monitorowanie zagrożenia wybuchem, skład biogazu (CH₄, CO₂, O₂, H₂S)

➤ Pomiary offline (mini laboratorium)

- Chemiczne zapotrzebowanie tlenu (ChZT), azot amonowy (NH₄-N), kwasy organiczne (ekwiwalent kwasu octowego), kwasowość (k_s)

Sterowanie i kontrola procesu produkcji biogazu



- **Sterowanie komputerowe** - najnowszy stan techniki
- Funkcje: obsługa, kontrola, meldowanie, raportowanie, archiwizacja, zatwierdzanie
- Centralna archiwizacja wszystkich danych
- Zdalne sterowanie i kontrola
- **Zapisywanie każdego „Bitu“ informacji**

Zalety zastosowania sterowania oraz nadzoru biogazowni

- **Zautomatyzowanie większości procesów**
 - Maksymalne wykorzystanie istniejących potencjałów
 - Lepsza kontrola i niezawodność dla obsługi
- **Analiza i wizualne przedstawienie wyników pomiarów**
 - Wyższy stopień zrozumienia procesu produkcji biogazu (przejrzystość)
- **Instrukcje oraz wsparcie przy podejmowaniu decyzji**
- **Funkcje alarmowe i ostrzegawcze**
- **Doradztwo (analizy naukowe)**

Produkcja energii i jej inteligentne wykorzystanie

- **Skojarzona produkcja energii cieplnej i elektrycznej**
 - Maksymalne wykorzystanie energii pierwotnej
- **Zastosowanie wysokiej jakości kogeneratorów**
 - Nieprzerwana produkcja energii również przy niskiej zawartości metanu
- **Zastosowanie najnowszych i dopasowanych do potrzeb koncepcji wykorzystania energii cieplnej**
 - Suszenie (np: trociny, drewno, zboże)
 - Sieć ciepłownicza
 - Przenośne „akumulatory ciepła“
 - Zimno z ciepła (chłodziarka absorpcyjna)



Przykład: Biogazownia rolnicza Lelbach



Substraty:

- 6 t gnojowicy
- 1,5 t żyta
- 29 t kiszonki kukurydzy

Rok budowy:

2005/2006

Moc elektryczna: 500 kW (→1 MW)

Moc cieplna: 623 kW

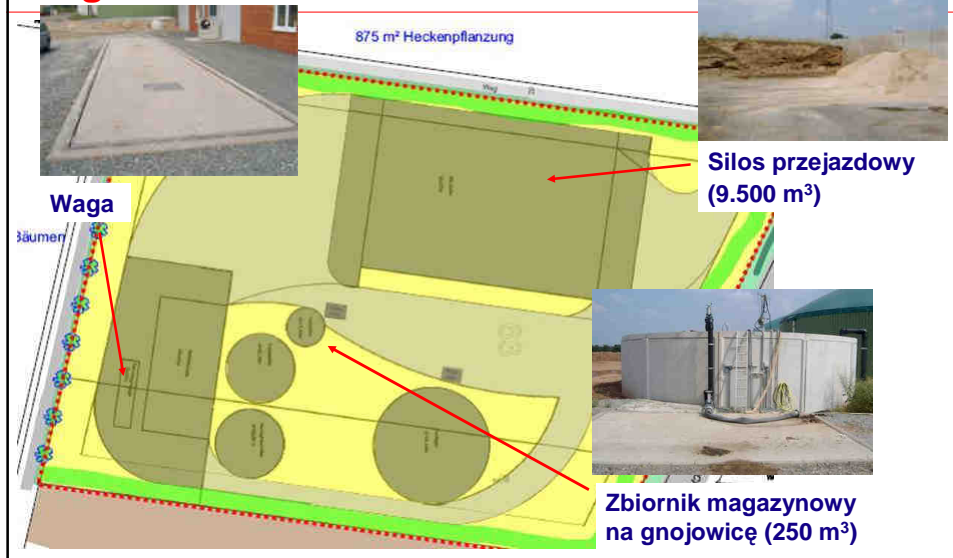
Koszty inwestycyjne: ≈ 2 mln €

17

EnerCess GmbH

INEKO
Jerzy Kujawski

Przykład: Biogazownia rolnicza Leibach

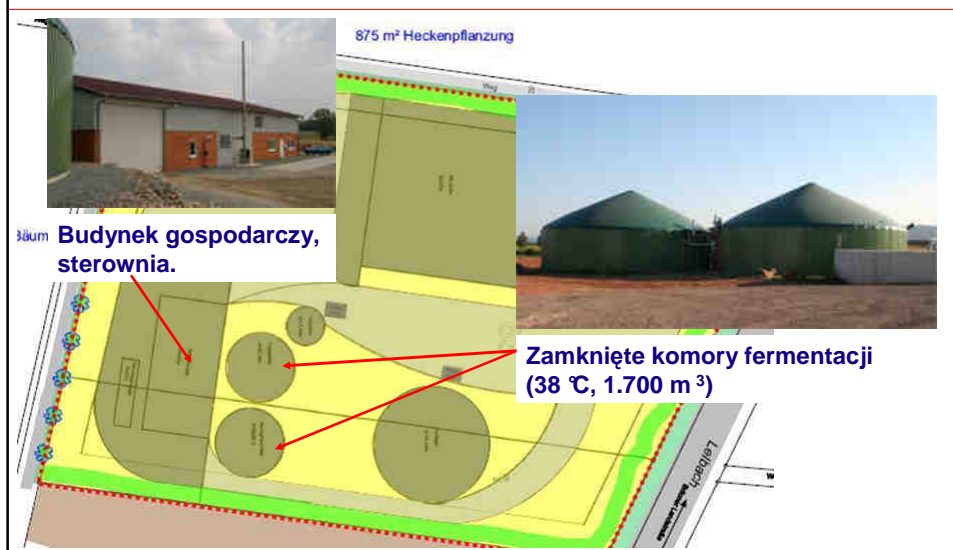


18

EnerCess GmbH

INEKO
Jerzy Kujawski

Przykład: Biogazownia rolnicza Leibach



Przykład: Biogazownia rolnicza Leibach



Podsumowanie

- Produkcja energii z biogazu zyskuje w Europie na znaczeniu.
- W Europie jak i w Polsce istnieje ogromny dotychczas niewykorzystany potencjał produkcji energii z biogazu.
- „Od rolnika do producenta energii!”: biogaz jest bardzo interesujący przede wszystkim dla obszarów wiejskich.
- Zastosowanie materiałów i oprzyrządowania wysokiej jakości prowadzi do efektywnego wykorzystania zdolności produkcyjnej nawet powyżej 90% (w Niemczech stopień ten wynosi średnio około 70%).
- Zastosowanie nowoczesnej techniki pomiarowo-kontrolnej oraz automatyki powoduje zarówno ułatwienia w obsłudze jak i zwiększenie zysków z produkcji energii z biogazu.