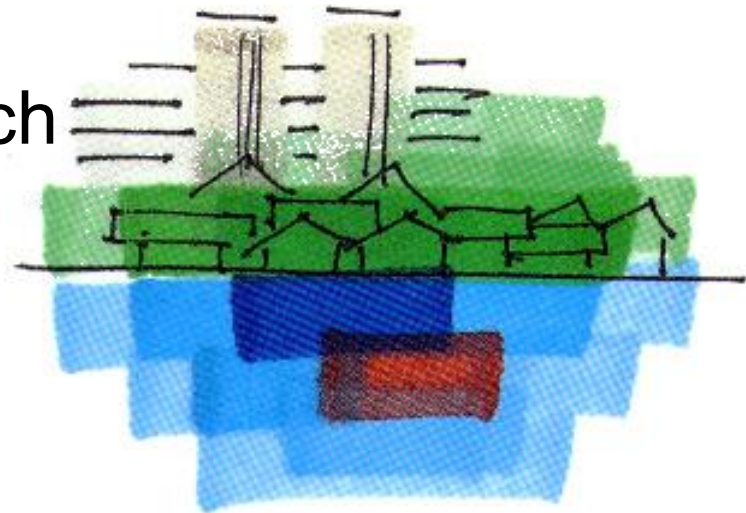


# Forum Dobrych Praktyk w Gospodarce Odpadami 22.XI.2012r

Fermentacja różnego rodzaju  
mieszanek substratów organicznych  
do pozyskiwania biogazu

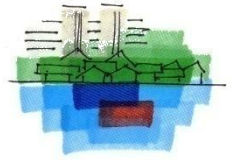
**Beata Szatkowska**

**Aquateam**



**aquateam**

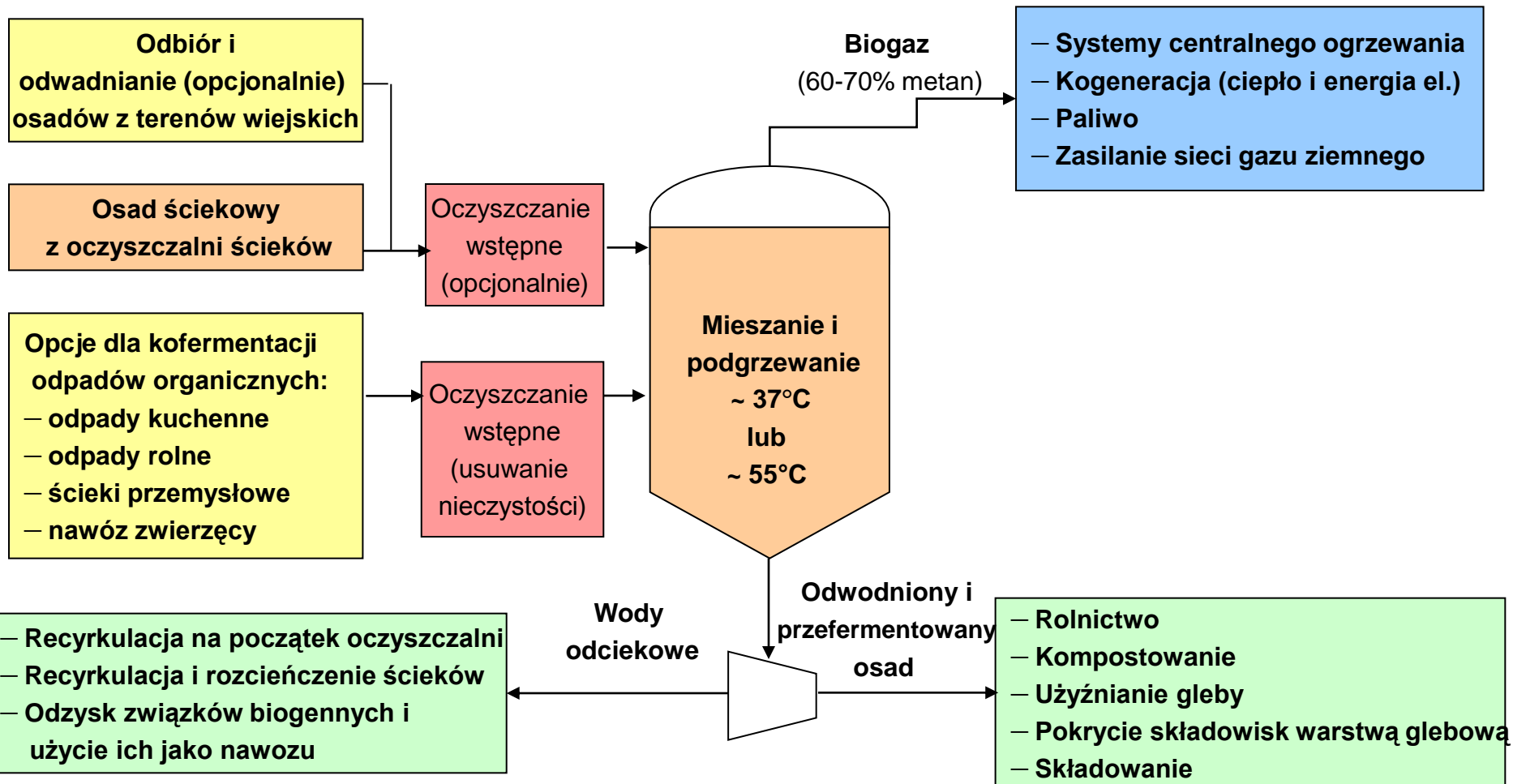
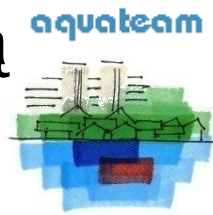
[www.aquateam.no](http://www.aquateam.no)



# Zakres

- Definicja i cele
- Przykłady substratów dla współfermentacji z osadami pościekowymi
- Wymogi dla podczyszczania różnych substratów
- Pozyskiwanie biogazu i zawartość metanu dla różnych substratów
- Korzyści i wyzwania dla współfermentacji

# Współfermentacja oznacza fermentację beztlenową mieszanki dwóch lub więcej substratów, przy czym zazwyczaj jeden substrat będzie dominujący



# Cele kofermentacji z osadami ściekowymi



- Istniejąca komora fermentacji osadów pościekowych z zapasową wydajnością
  - Wzrost produkcji biogazu przy istniejącej infrastrukturze
  - Wzrost przychodów ze sprzedaży energii odnawialnej i taryf
- Nowe biogazownie
  - Przy większej ilości substratów większe biogazownie z niższymi jednostkowymi kosztami budowy i eksploatacji
  - Wzrost produkcji biogazu i wzrost przychodów
  - Możliwość stworzenia dochodowej biogazowni w gminach z małą ilością osadów ściekowych

# Przykłady substratów dla kofermentacji z osadami ściekowymi



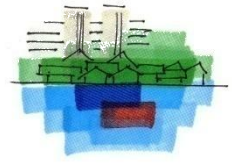
- Odpady kuchenne z restauracji, barów itp..
- Odpady z przetwórstwa spożywczego
- Odpady opakowaniowe z supermarketów
- Segregowane odpady organiczne z gospodarstw domowych
- Frakcje organiczne odpadów komunalnych
- Tłuszcze i smary
- Odpady rolnicze (odpady zielone)
- Odpady przemysłowe (np. produkcja bioetanolu)
- Glony
- Odchody zwierzęce



# Wymogi podczyszczania dla różnych substratów



- Wstępna obróbka regulowana przez prawo
  - Spełnienie kryterium higienizacji dla niektórych odpadów kontrolowanych przez rozporządzenie EU dotyczące produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego lub inne przepisy narodowe
- Wstępne oczyszczanie w celu usunięcia zanieczyszczeń (np. plastik, metale, duże elementy), które będą stanowiły problemy przy eksploatacji i jakości odpadu pofermentacyjnego
  - Typowymi odpadami są odpady kuchenne, frakcje organiczne z odpadów komunalnych i odpadów opakowaniowych
- Podczyszczanie w celu poprawy zdolności fermentacyjnych odpadów organicznych (wzrost ilości pozyskanego biogazu) i poprawy zdolności odwadniających przefermentowanych osadów
  - Metody termiczne, chemiczne, biologiczne lub fizyczne
  - Stosowane dla większości typów substratów, ale obowiązkowe dla odpadów zawierających celulozę

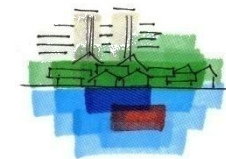


# Zysk biogazu i zawartość metanu

- Surowce (substraty) = Źródło energii
- Materiał organiczny, który może być zamieniony na biogaz w procesie beztlenowej fermentacji, składa się alternatywnie z:
  - Węglowodanów
  - Protein
  - Lipidów (tłuszczów)
  - **Lignocelulozy** (wymaga wstępnej obróbki)







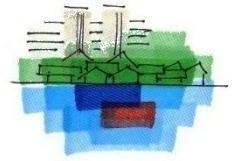
# Zysk biogazu i zawartość metanu

- Potencjał energetyczny różnego rodzaju substratów

Rodzaj substratu	Stężenie metanu w biogazie	Stosunek ChZT: s.m.o.	Potencjalny zysk energetyczny (kWh) z 1 kg s.m.o.
Tłuszcze	~ 70-75%	2,9: 1	10,3
Proteiny	~ 60%	~ 1,4: 1	5,0
Proste węglowodany	~ 50%	1,1: 1	3,9

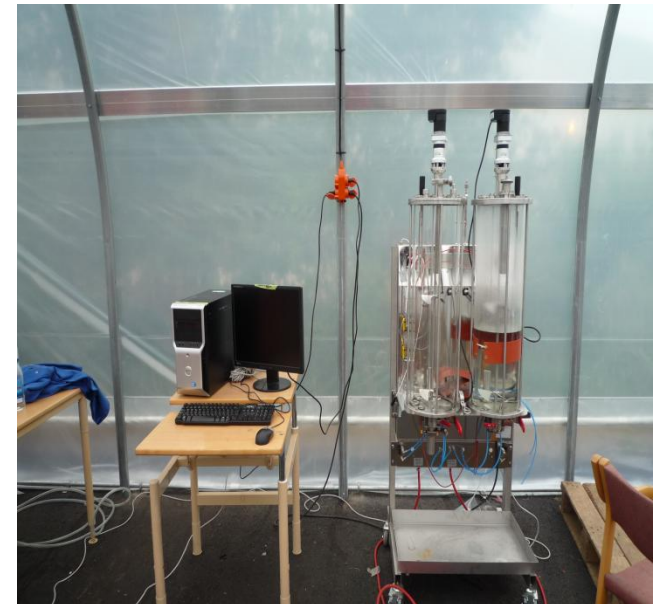
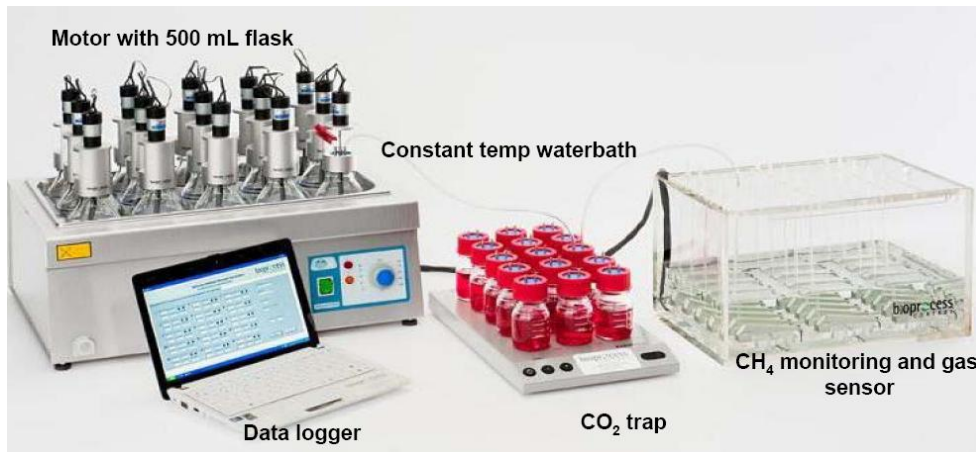
- Jeśli znany jest skład konkretnego substratu ( $C_xH_yO_z$ ), można policzyć ChZT, i stechiometrycznie z 1 kg ChZT pozyskamy 3,65 kWh energii



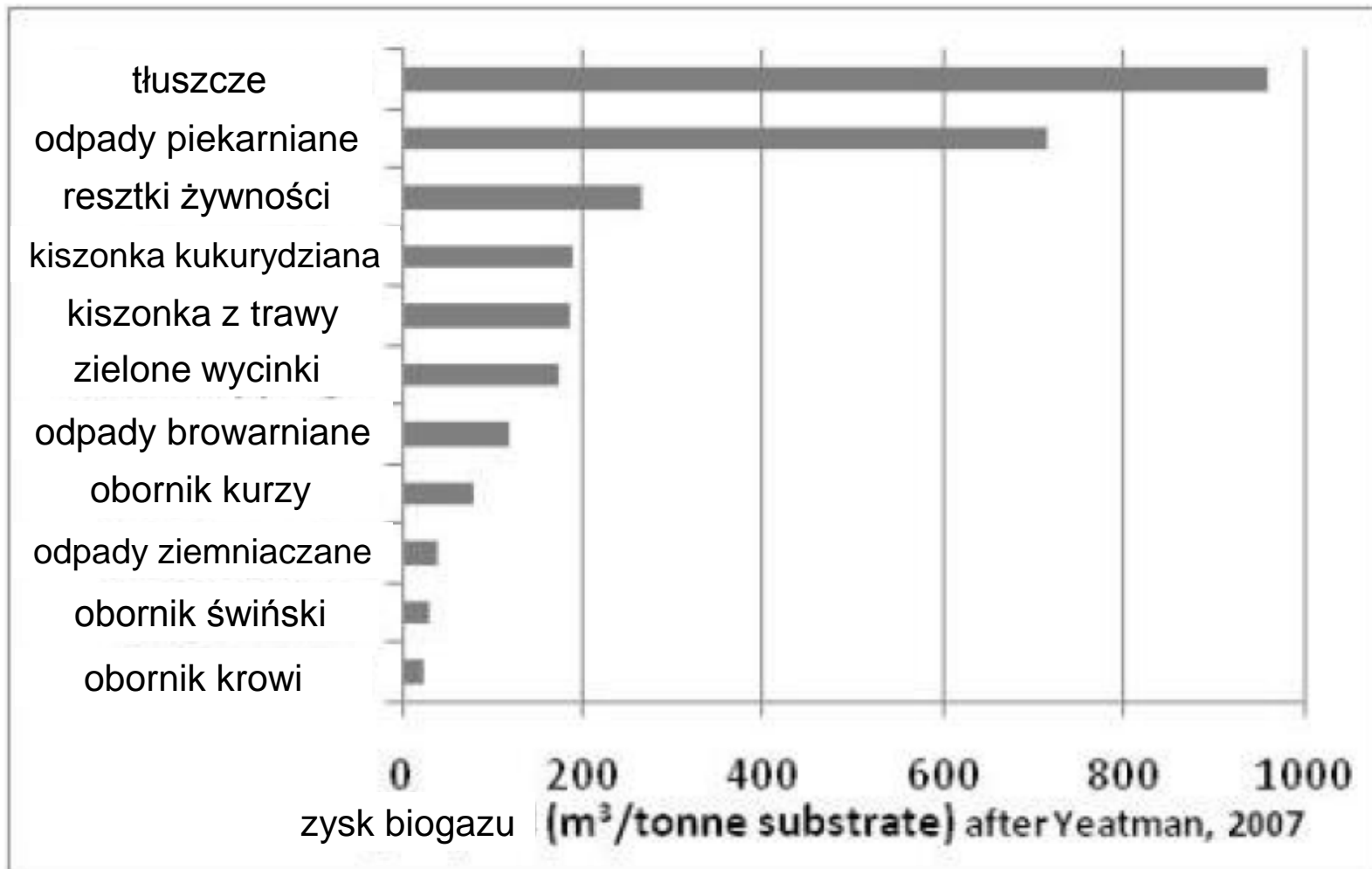
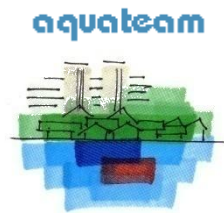


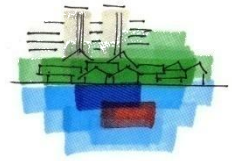
# Zysk biogazu i zawartość metanu

- Większość substratów dla biogazowni stanowią złożone związki organiczne, i policzenie zysku biogazu nie jest możliwe
- Zaleca się aby określić potencjał biogazu dla rzeczywistych substratów w laboratoryjnych testach porcjowych lub lepiej w małej skali i ciągłej pracy stacji pilotowej fermentatorów
- Aquateam wykonuje oba typy testów



# Przykłady zysku biogazu dla różnych substratów





# Korzyści i wyzwania dla kofermentacji

- Głównymi *korzyściami* mogą być:
  - Wzrost rentowności istniejących lub nowych biogazowni
  - Poprawa jakości przefermentowanego osadu do recyklingu i zastosowania na glebach
  - Bardziej stabilny proces fermentacji, pod warunkiem właściwego mieszania substratów
- Głównymi *wyzwaniami*, które należy uwzględnić są:
  - Zmiany w ilości i jakości substratów w czasie; potrzeba wyrównania objętości
  - Ocena substratów w zakresie przepisów, wymagań obróbki wstępnej, składu (stosunek C/N, zawartość N), wpływu na stabilność procesu i jakość przefermentowanego osadu
  - Wybór substratu, który będzie najbardziej opłacalny dla każdej poszczególnej biogazowni
  - Unikanie substratów, które przez pewien okres stworzą więcej wydatków niż przychodów dla właściciela biogazowni
- Planowanie kofermentacji jest zadaniem dla profesjonalistów!!





**Dziękuję za uwagę!**