

# Kofermentacja i ważne aspekty jej wprowadzenia na oczyszczalnię

Mg inż. Agata Malec

Mgr inż. Maciej Kita

# Kofermentacja tak!

Bo:

- Mamy biogaz – prąd, ciepło i oszczędzamy finanse
- Zarabiamy pieniądze na odbiorze odpadów
- Poprawiamy dopływ do oczyszczalni – jak dowiezione, nie doptynie kanalizacją.  
Oszczędności na biologii, na obsłudze sieci, itp.
- Marketing, prospołeczność, itp.

# Przygotowanie do kofermentacji

- Nic, lejemy osady gdziekolwiek do ciągu osadowego.
- Dedykowane instalacje odbioru substratów płynnych lub stałych (rozpuszczanie).
  - Punkt przyjęcia
  - Licznik
  - Maceracja
  - Retencja
  - Dozowanie
  - Uptynnianie

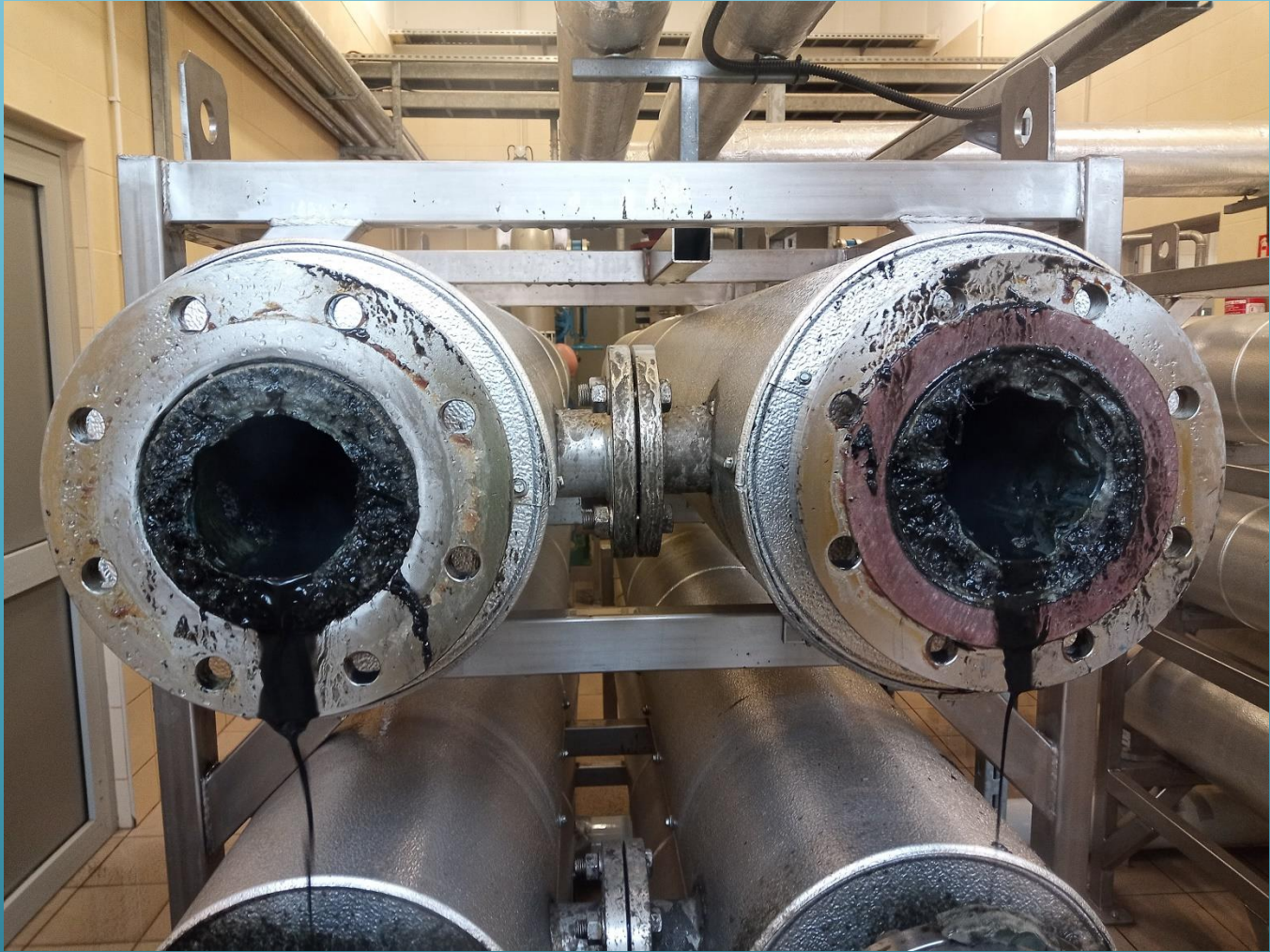
# Ale czy w ciemno zawsze?

- Co się dzieje przy kofermentacji?
- Czy nasza oczyszczalnia da radę?
- Czy chodzi tu tylko o część osadową?



# Osadówka

- Instalacja załadownicza – wytrzyma? Wytarcie pomp, osady.
- Sam układ fermentacji – co mieszać, a czego nie? Efekty mieszania bez analizy co się podaje. Może żelować osady w komorze. Wytrącanie osadów w przewodach.
- Odwadnianie – każdy podany metr trzeba potem odwodnić.







# Biogaz

- **A czy tu jest to obojętne? Wzrost zawartości siarkowodoru. Pojawienie się innych zanieczyszczeń w gazie**
- **Zniszczenie rur – stal nierdzewna, czy zdecydowanie kwasoodporna**
- **Zatkanie rur i odwadniaczy**
- **Spadek żywotności odsiarczalni**
- **Życie agregatów?**

# Biogaz



# Biologia

- **Wszystkie odcieki uwolnione przy odwadnianiu wrócą do części ściekowej.**
- **To nie tylko zwykłe zwiększenie ilości azotu. To zmiana PROPORCJI ścieków – zupełnie inna praca biologii**

# **TABELA ATV I OMOWIENIE**

## **Efekty na linii ściekowej:**

- **Wzrost wymaganej ilości osadu (kubatur)**
- **Zwiększenie zużycia tlenu**
- **Zwiększenie recyrkulacji wewnętrznej**
- **Zwiększenie wieku osadu (gorsza fermentacja)**
- **Zwiększenie ilości osadu nadmiernego**
- **Opcjonalnie węgiel zewnętrzny.**

# Podsumowanie

Kofermentację należy wprowadzać gdzie tylko można. Ale właśnie najpierw trzeba określić gdzie można, ile i czego!

Bez tego występuje ryzyko nawet utrzymania efektów oczyszczania ścieków.

Koszty napraw i eksploatacji mogą przerosnąć zyski – z początku nie widać problemów!

# Oczyszczalnia Przyszłości

## ODZYSK BIOGENÓW

Odcieki jako woda do podlewania  
terenów zielonych

**Wzrost stężeń azotu i fosforu w  
odciekach staje się ZYSKIEM**

Ważnym aspektem wprowadzenia  
kofermentacji jest prawidłowo i  
efektywnie prowadzony proces  
**FERMENTACJI**

**Najśłabsze punkty FERMENTACJI METANOWE**

- **MIESZANIE**
- **PRZEBICIA HYDRAULICZNE**
- **ORUROWANIE**



# MIESZANIE

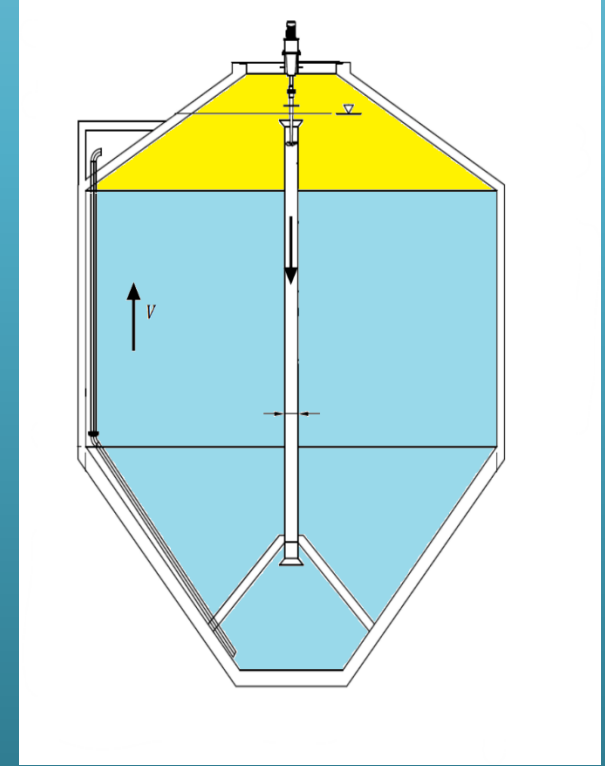
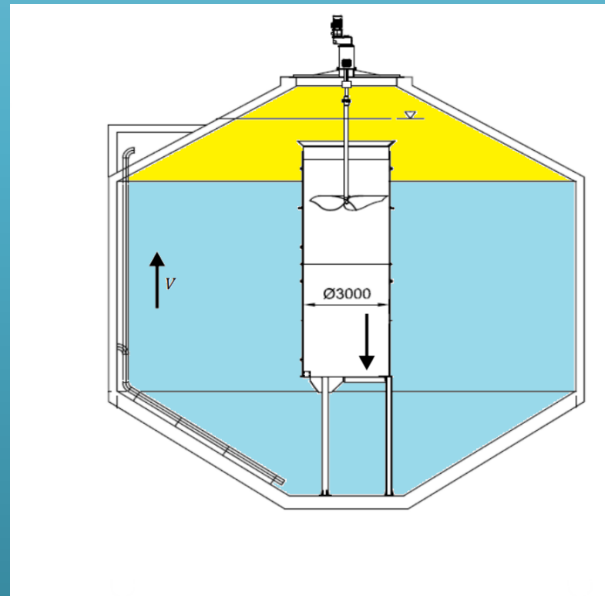
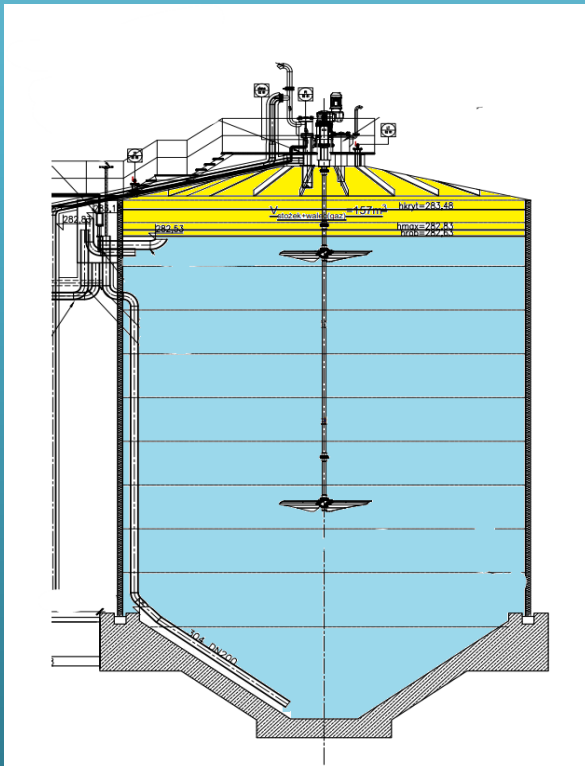
POMPOWE

BIOGAZEM

MIESZADŁA

## JAK DOBRAĆ PRAWIDŁOWE MIESZADŁO??

Kształt komory fermentacyjnej  
Łamacze strugi



Mieszadła szybkoobrotowe	Mieszadła wolnoobrotowe
<p>Zawartość zbiornika jest mieszana niezależnie o kierunku obrotu mieszadła</p>	<p>Zawartość zbiornika jest mieszana przy obrotach mieszadła w jednym określonym kierunku, przy zmianie kierunku obrotów mieszania nie ma</p>
<p>By usunąć zanieczyszczenia włókninami z wirnika mieszadła zmienia się kierunek obrotów, po zmianie kierunku mieszadło nadal miesza zawartość zbiornika</p>	<p>By usunąć zanieczyszczenia włókninami ze śmigieł mieszadła zmienia się kierunek obrotów, po zmianie kierunku mieszadło zawartość zbiornika nie jest mieszana. Zbyt długi brak mieszania może doprowadzić do zamierania bakterii metanowych i przerwania produkcji biogazu co wiąże się z dużymi stratami energii.</p>
<p>Możliwe jest wyciągnięcie całego mieszadła z wirnikiem ze zbiornika bez konieczności jego opróżniania</p>	<p>Nie ma możliwości wyjęcia mieszadła ze zbiornika bez jego opróżnienia</p>
<p>Wał mieszadła uszczelniony jest uszczelnieniem wargowym smarowanym, smar jest podawany w sposób ciągły przez automatyczną pompę smaru</p>	<p>Wał mieszadła uszczelniony jest za pomocą uszczelnienia labiryntowego wypełnionego cieczą, poziom cieczy trzeba stale kontrolować i uzupełniać</p>

Mieszadła szybkoobrotowe	Mieszadła wolnoobrotowe
<p>Rewersyjna praca mieszadła pozwala likwidować powstającą na powierzchni osadu pianę która jest zasysana do rury pionowej i doprowadzana na dno zbiornika</p>	<p>Mieszadło pracuje tylko w jednym kierunku a za zatapianie piany odpowiada górne śmigło co przy wolnych obrotach nie zapewnia dobrej skuteczności. Konsekwencją nadmiernego pienienia jest konieczność obniżenia poziomu osadu, zatrzymanie pracy WKF, a nawet zanieczyszczenie instalacji do odbioru biogazu</p>
<p>Na konstrukcję komory oraz kopułę gazową nie działają duże momenty a obciążenie mieszadłem ma głównie kierunek pionowy łatwy do przeniesienia przez konstrukcję</p>	<p>Na konstrukcję komory oraz kopułę gazową działają znacznie większe siły i momenty niż w przypadku zastosowania mieszadła szybkoobrotowego</p>
<p>W przypadku komór o znacznej wysokości i mniejszej średnicy wystarczy jedynie zwiększenie długości rury centralnej bez konieczności ingerencji w konstrukcję samego mieszadła</p>	<p>W przypadku komór o znacznej wysokości i mniejszej średnicy koniecznej jest stosowanie wałów składających z wielu odcinków oraz większej ilości śmigieł. Co sprawia, że konstrukcja jest droga i bardziej podatna na uszkodzenia.</p>
<p>Wlot do rury centralnej umieszczony jest w niewielkiej odległości nad dnem zbiornika zapewniając zasysanie osadu z samego dna dolnego stożka</p>	<p>Dolne śmigło mieszadła musi być umieszczone w określonej odległości od dna zbiornika. Przy dużej wysokości dolnego stożka, wielkość dolnego śmigła ogranicza możliwość jego instalacji przy dnie przez co dolna część zbiornika nie jest odpowiednio mieszana</p>

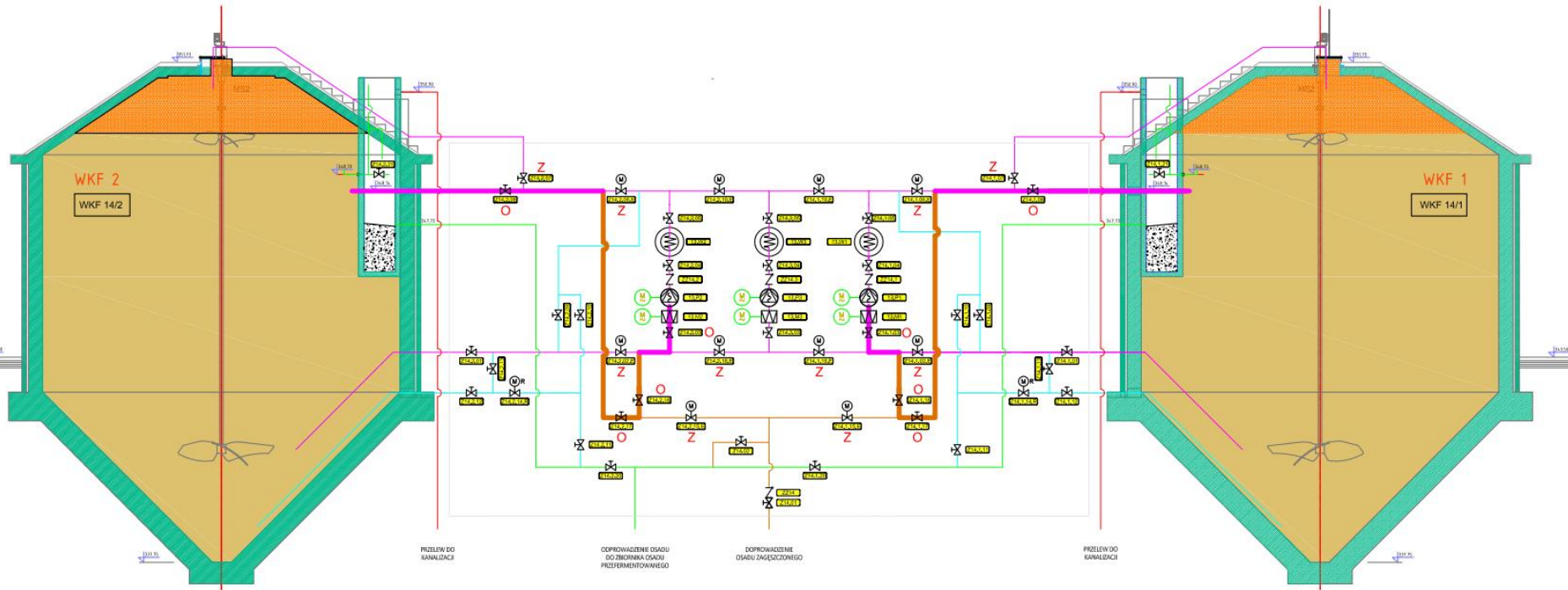
# MOC MIESZANIA

## Prawidłowy dobór mocy mieszadła

### ISTOTNE PARAMETRY

- Objętość komory
  - Wymiary komory
  - Charakterystyka medium
- Punkt wyjściowy doboru -  
3W / m<sup>3</sup>
- Istotne jest określenie prawidłowej mocy silnika na wale – w pełni przekazanej do wymieszania komory,
  - Sprawność mieszadła – wartość nie do określenia. Nie powinna być wyznacznikiem doboru mocy!!! Jeśli moc będzie wyższa od zakładanej, punkt pracy zapewni falownik i praca przy niższym poborze energii,
  - Brak możliwości weryfikacji prawidłowego mieszania w WKF – obserwacja efektów procesu fermentacji.

# Hydraulika i orurowanie



- Korzystniejsza praca z dwiema komorami – praca szeregową
- Istotny jest rozkład punktu wsadu i odbioru

**Dziękujemy za uwagę😊**