III Polski Kongres Ekoinwestycji

21.02.2018, Warszawa

VEOLIA

Biorafinerie: 3 drogi do sukcesu.

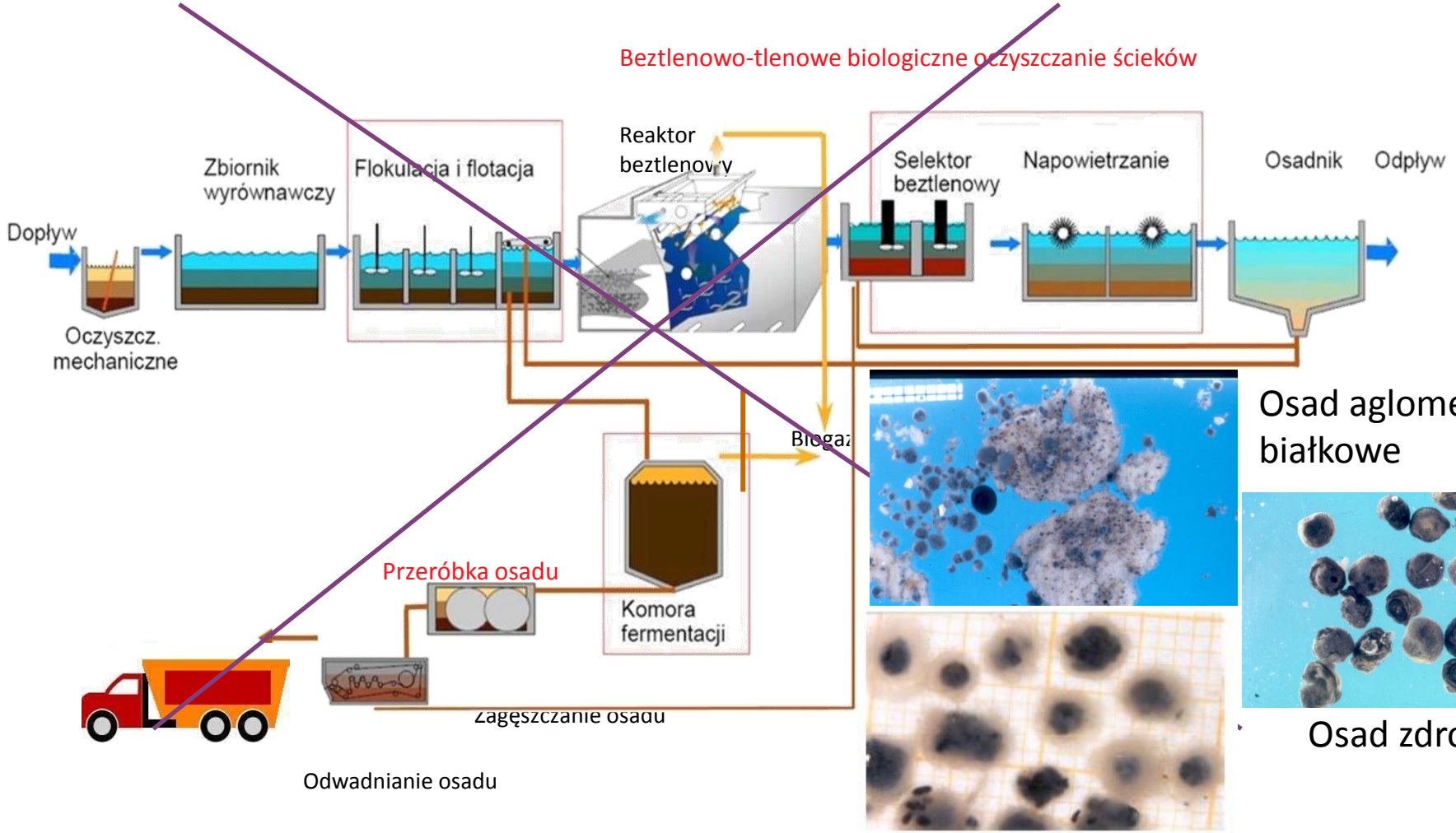
Dr inż. Bogusław Buczak
boguslaw.buczak@veolia.com

WATER TECHNOLOGIES

1) SM Mlekovita: Założenia

- *Uzyskanie efektu ekologicznego*
- *Przejęcie zwiększonych ładunków zanieczyszczeń*
- *Wykorzystanie istniejącej infrastruktury*
- *Zamknięcie rozbudowy i modernizacja oczyszczalni w obrębie istniejącej działki*
- *Proces oczyszczania: energooszczędny, prosty, zautomatyzowany*
- *Ograniczenie do minimum uciążliwości oczyszczalni.*
- *Zastosowane rozwiązania technologiczne powinny minimalizować ilość powstających osadów*
- *Produkcja zielonej energii – energetyczne wykorzystanie powstającego biogazu*
- *Zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych – przekształcenie oczyszczalni z instalacji koszto-twórczej w samowystarczalną lub zysko-twórczą*

Technologia: wybór koncepcji. Specyfika scieków mleczarskich.

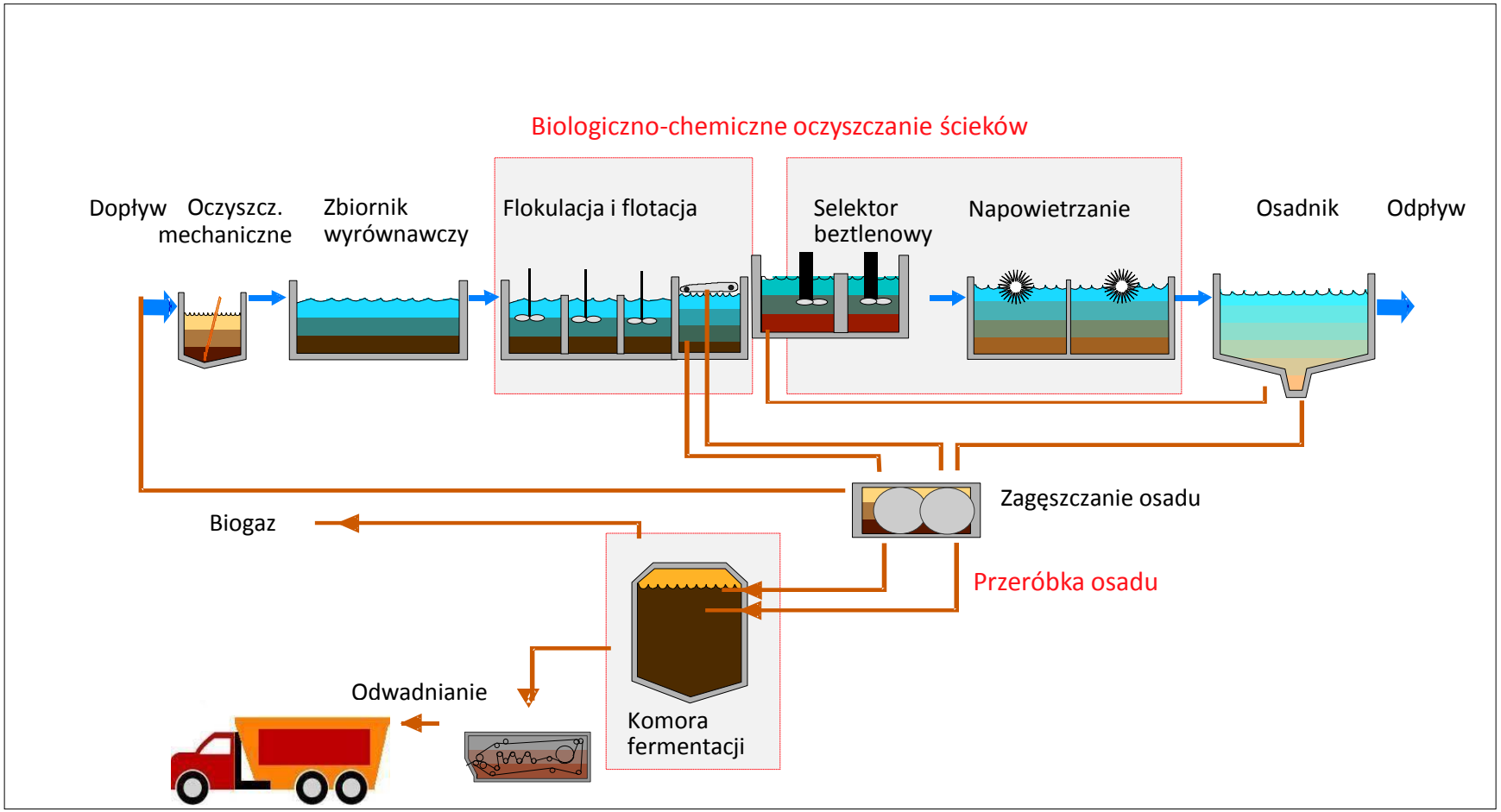


Osad aglomeraty białkowe

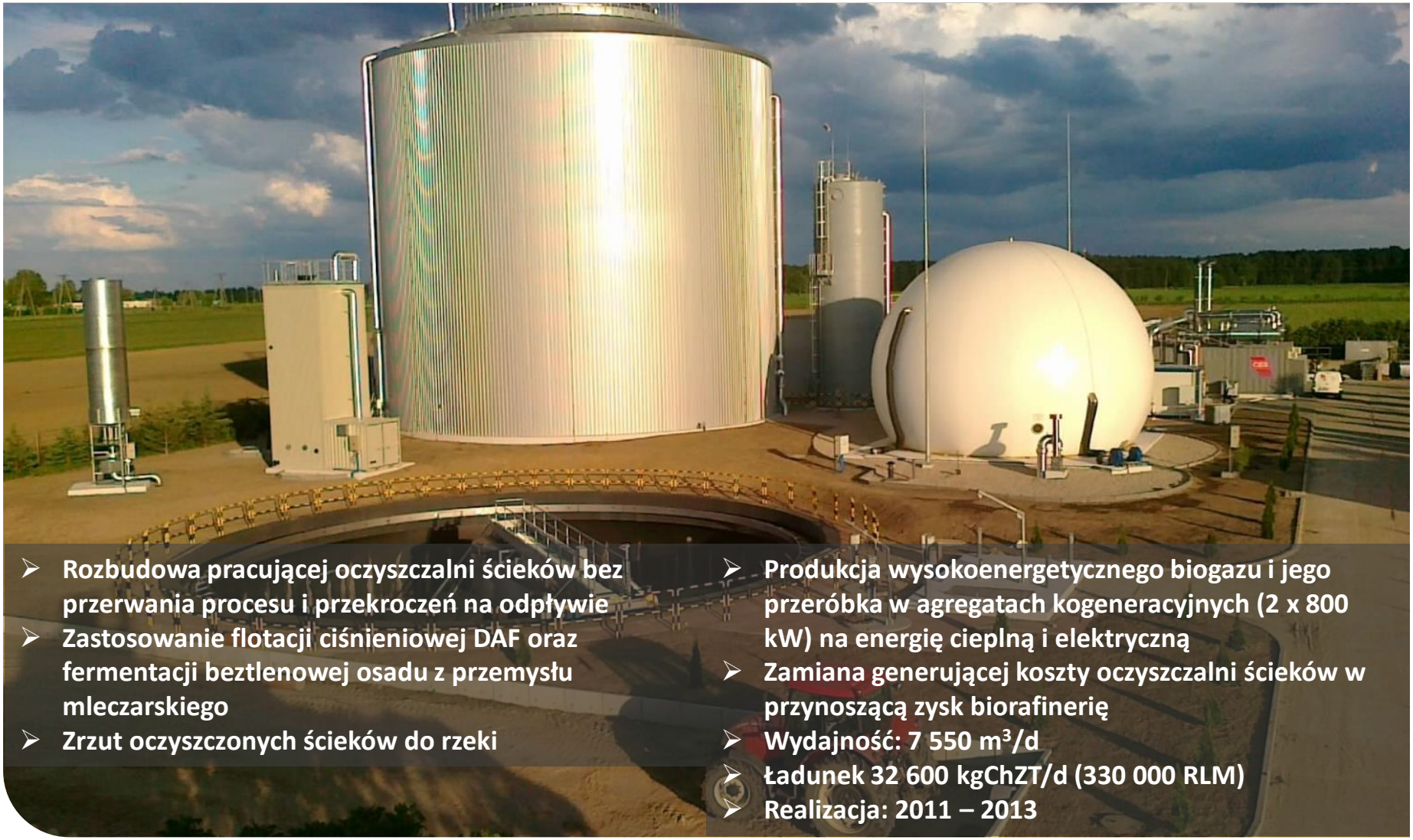
Osad zdrowy

Osad otoczony LCVFA
66 dni eksploatacji

Technologia: wybór koncepcji



2011-2013: Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków dla SM Mlekovita w Wysokiem Mazowieckiem wraz z produkcją ciepła i energii elektrycznej z biogazu



- Rozbudowa pracującej oczyszczalni ścieków bez przerwania procesu i przekroczeń na odpływie
- Zastosowanie flotacji ciśnieniowej DAF oraz fermentacji beztlenowej osadu z przemysłu mleczarskiego
- Zrzut oczyszczonych ścieków do rzeki
- Produkcja wysokoenergetycznego biogazu i jego przeróbka w agregatach kogeneracyjnych (2 x 800 kW) na energię cieplną i elektryczną
- Zamiana generującej koszty oczyszczalni ścieków w przynoszącą zysk biorafinerię
- Wydajność: 7 550 m^3/d
- Ładunek 32 600 kgChZT/d (330 000 RLM)
- Realizacja: 2011 – 2013

EFEKTY: 2017: Rozbudowa oczyszczalni ścieków dla SM Mlekovita w Wysokiem Mazowieckiem na potrzeby przejęcia dodatkowych strumieni z nowobudowanej proszkowni

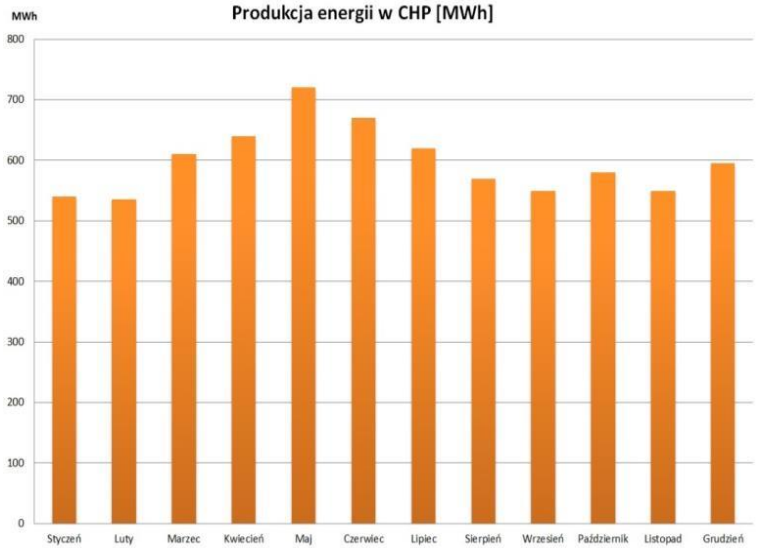
Parametry surowych ścieków mleczarskich przyjęte do projektowania (łącznie z nowym sturmieniem mleczarskim)

Przepływ średni:	6 750 m^3/d
Przepływ max.:	510 m^3/h
CHZT max.	31 454 kgO_2/d
BZT_5 max.	21 632 kgO_2/d
Zawiesina max.	7 521 kg/d
N ogólny max.	1466 kg N/d
P ogólny max.	266 kg P/d

Parametry osiągane w rzeczywistości (IV-ty kwartał 2017 r.)

CHZT	śr. 36,1 mg /l	(norma 125)
BZT_5	śr. 3,6 mg /l	(norma 25)
Zawiesina	śr. 9,3 mg /l	(norma 35)
Fosfor	śr. 0,8 mg/l	(norma 2)
Azot ogólny	śr. 3,0 mg/l	(norma 30)

Zysk: Przekształcenie instalacji kosztotwórczej w instalację generującą zysk. W 2016 r. oczyszczalnia wyprodukowała **4 158 290 m^3 biogazu**. Pozyskano prawa majątkowe w postaci zielonych certyfikatów w ilości **9 110,398 MWh**.

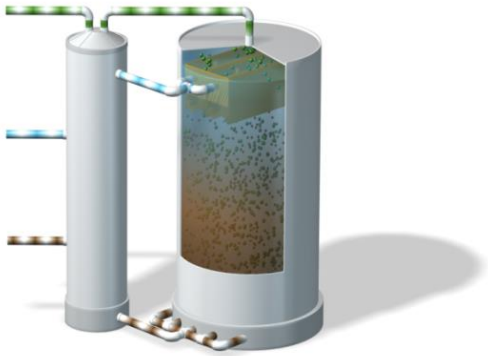


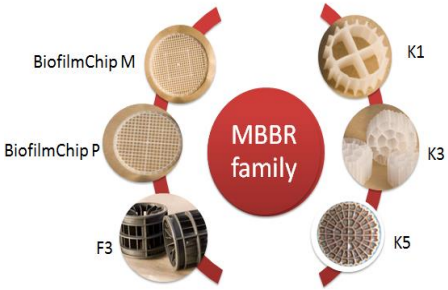
2) Browar Namysłów: Założenia

- *Uzyskanie efektu ekologicznego*
- *Zmniejszenie kosztów. Zwiększenie konkurencyjności*
- *Wykorzystanie istniejącej infrastruktury*
- *Proces oczyszczania: energooszczędny, prosty, zautomatyzowany*
- *Ograniczenie do minimum uciążliwości oczyszczalni.*
- *Zastosowane rozwiązania technologiczne powinny minimalizować ryzyko awarii, ilość powstających osadów*
- *Produkcja zielonej energii. Pokrycie kosztów operacyjnych oczyszczalni.*

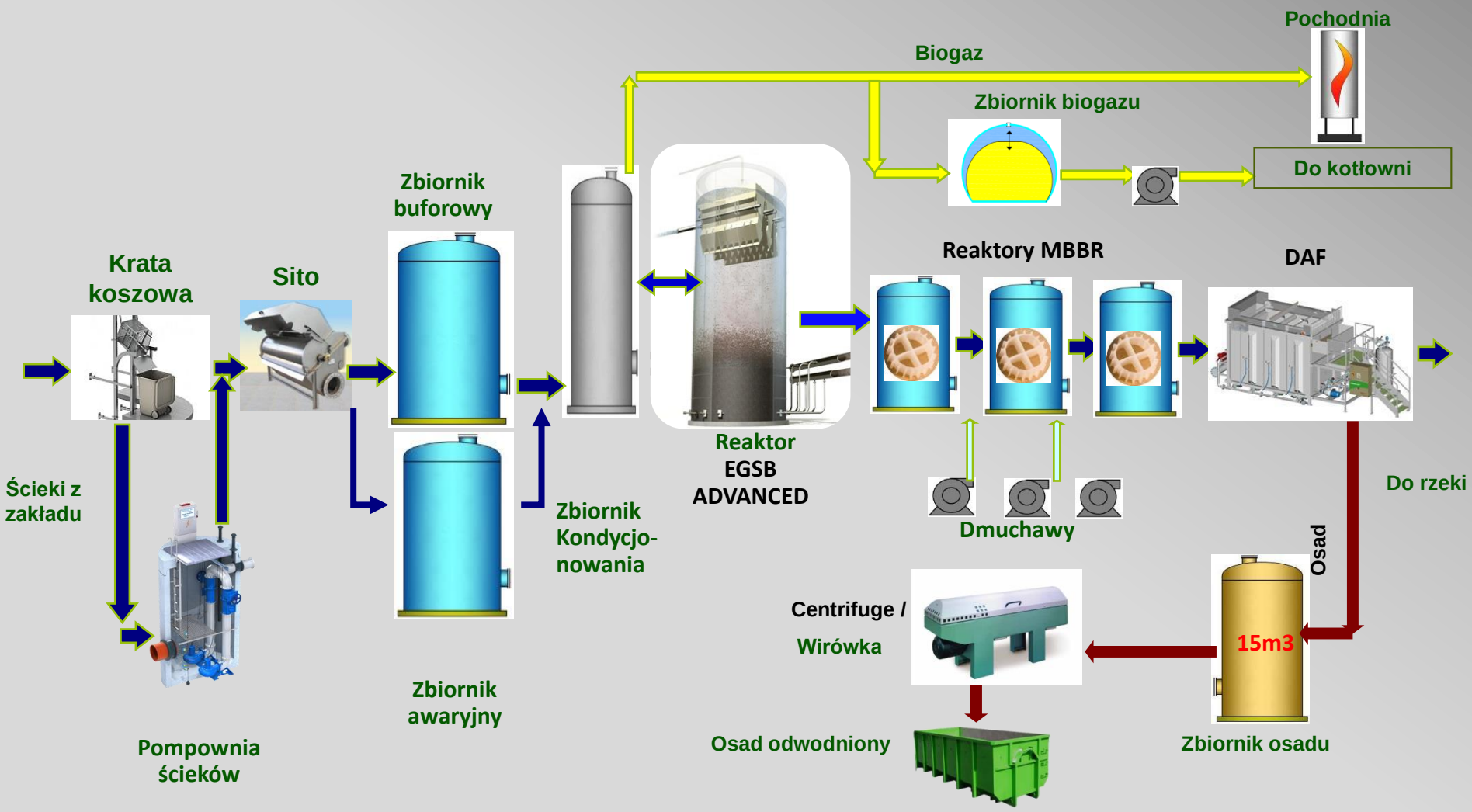
Technologia: Wybór. Specyfika ścieków browarniczych. Wybrane technologie Veolia realizujące założony cel.

- **Technologie beztlenowe – BIOGAZ:**
  1) Reaktory beztlenowe membranowe AnMBR Memthane
  2) Reaktory beztlenowe Biomet
  3) **Reaktory wysoko obciążone Veolia Biobed® Advanced EGSB**
  4) Reaktory Veolia Biothane UASB
- **Tlenowe:**
  1) Metody osadu czynnego
  2) **Veolia Anoks Kaldnes MBBR (Moving Bed Biofilm Reactor)**
  3) Procesy membranowe MBR: BIOSEP™
  3) Złoże zawieszone BIOSTYR™





Schemat procesowy



EFEKTY: Inwestycja w realizacji

3) Produkcja czekolady i karmy dla zwierząt

- *Jednoczesna utylizacja ścieków i odpadów. Substrat wysoko obciążony: C, N, P, Cl, EE, SS, Cl*
- *Produkcja biogazu. Największa możliwa*
- *Zrzut ścieków oczyszczonych do rzeki*
- *Zamknięcie obiegu wodnego dla 35% oczyszczonych ścieków tj. odzysk wody ze ścieków.*
- *Wymagane badania pilotowe.*
- *Ograniczenia terenu dostępnego pod budowę.*
- *Spełnienie wszelkich wymagań prawnych i ekologicznych oraz wymogów korporacyjnych.*

Charakterystyka substratu

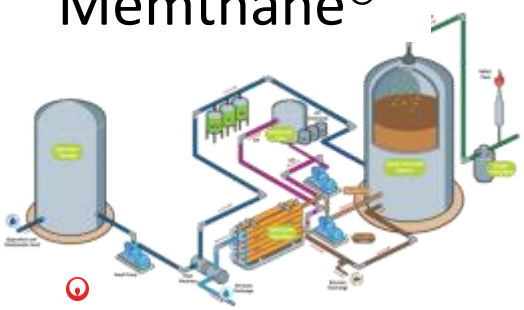
ChZT: 20,000 mg/l
Zawiesina: 10,000 mg/l
Tłuszcze: 750 mg/l
TKN:150-200mg/l
P:60-80mg/l

Wybór procesu – technologie membranowe

Wybór linii procesowej - w oparciu o 4 miesięczne badania pilotowe

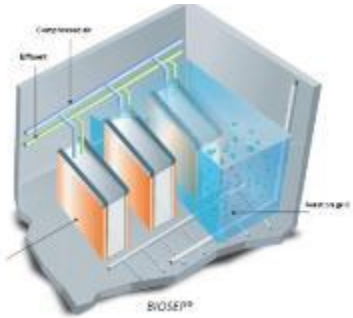
1. Innowacyjna Technologia beztlenowa: reaktor membranowy Memthane®
2. Proces deamonifikacji na złożu zawieszonym Anita™MOX (redukcja NNH4)
3. Tlenowy reaktor membranowy (UF) Biosep® (MBR)
4. RO (odwrócona osmoza).

Memthane®



ANITA™Mox

Biosep®



RO

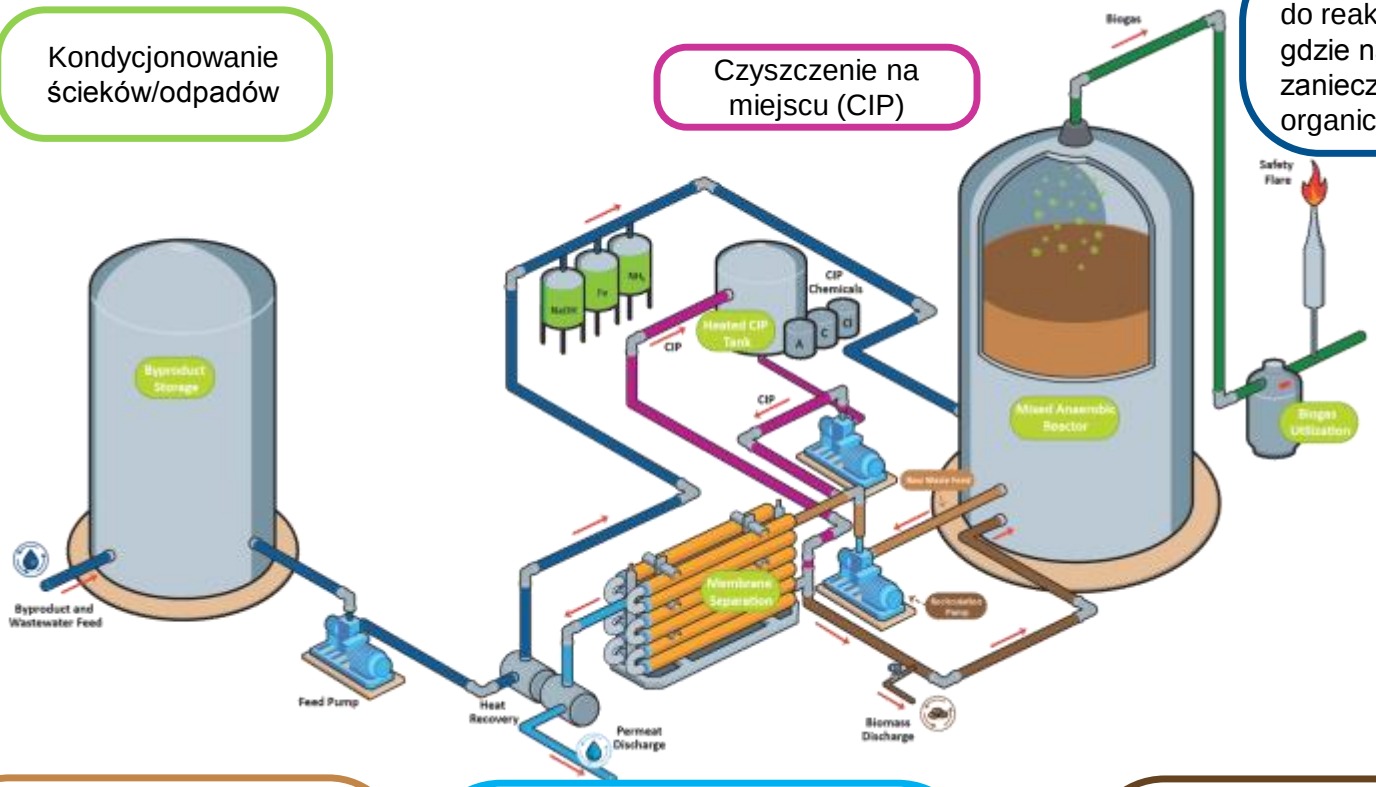
Reaktor MEMTHANE® ~ 99% konwersji ChZT

Zakres stosowania: ścieki/odpady wysoko obciążone ładunkiem organicznym.

Kondycjonowanie ścieków/odpadów

Czyszczenie na miejscu (CIP)

Dopływ wprowadzany jest do reaktora beztlenowego gdzie następuje konwersja zanieczyszczeń organicznych do biogazu.

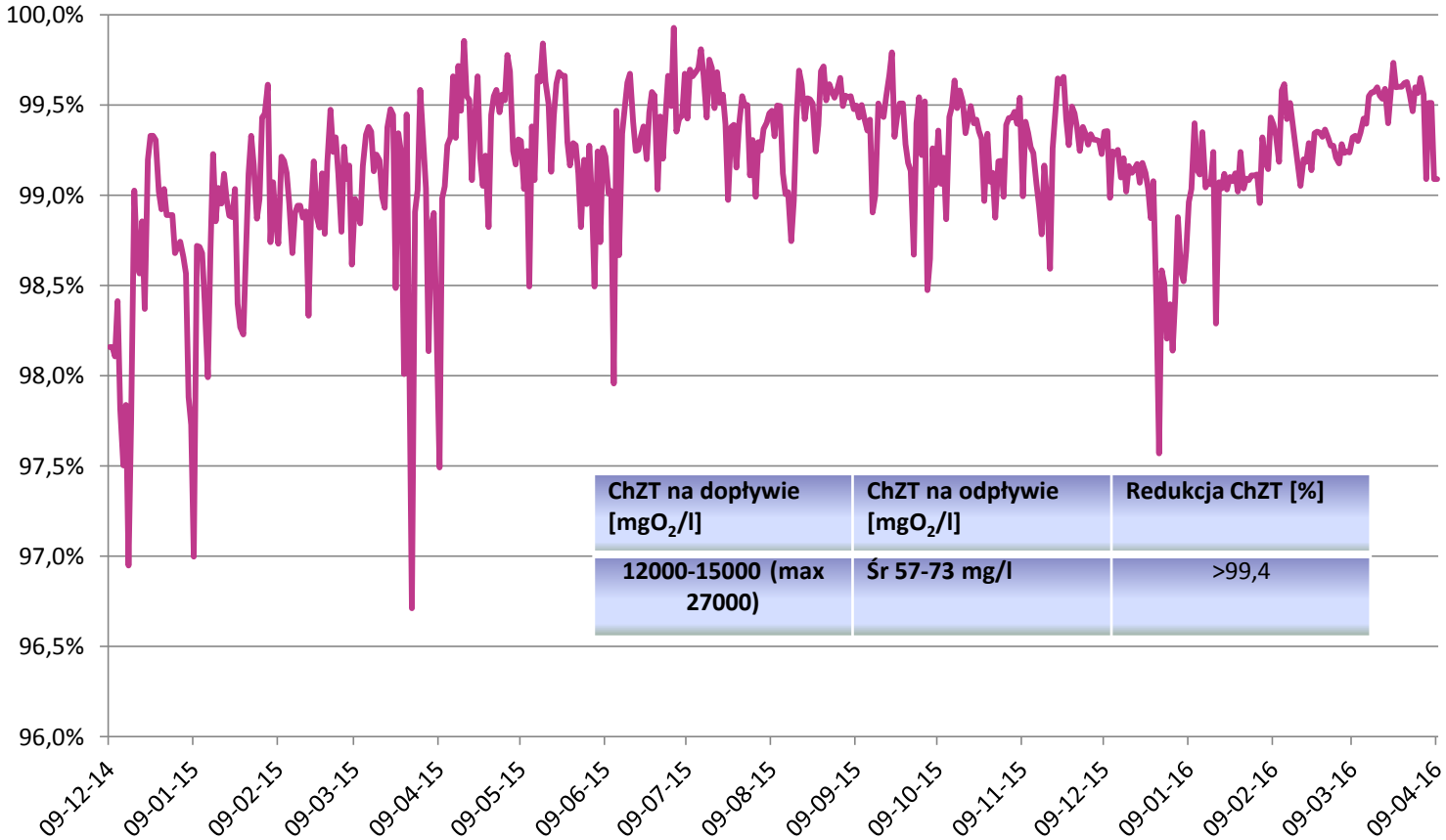


Po procesie beztlenowym, następuje separacja biomasy (osadu) od permeatu dzięki zastosowaniu modułu UF

Jeśli wymagane, permeat pozbawiony zawiesin może być doczyszczany przy pomocy kilku dostępnych technologii (m.in. Odzysk związków pożywkowych).

Biomasa jest zawracana z powrotem do reaktora a tylko niewielka jej część usuwana z układu i odwadniana.

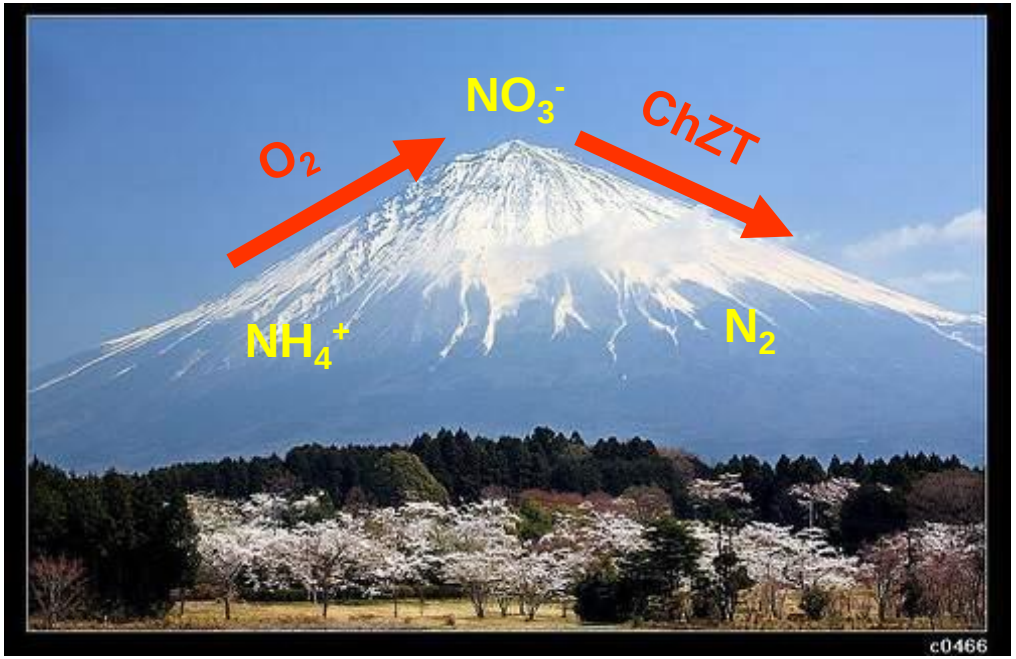
Redukcja ChZT w reaktorze Memthane

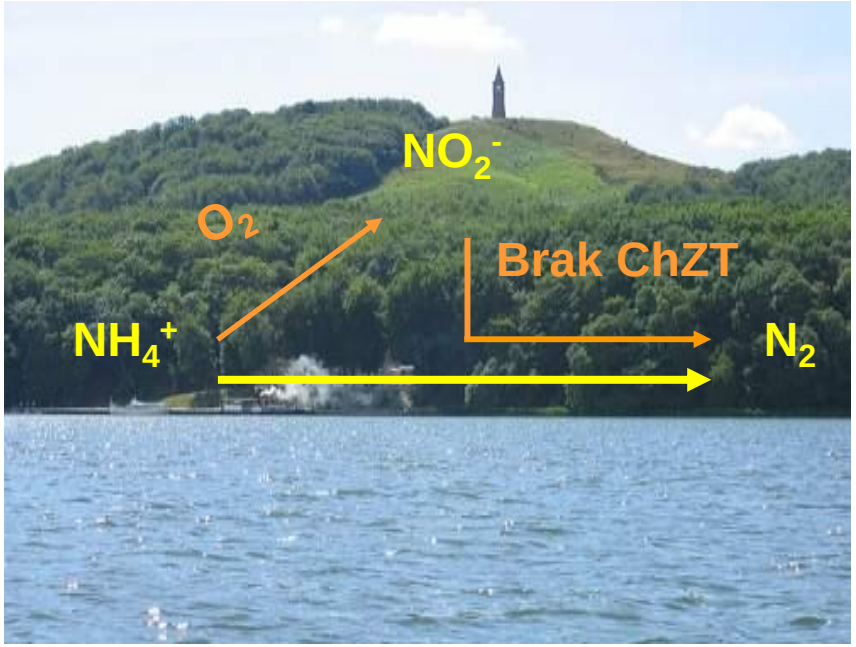


ChZT na dopływie [mgO_2/l]	ChZT na odpływie [mgO_2/l]	Redukcja ChZT [%]
12000-15000 (max 27000)	Śr 57-73 mg/l	>99,4

- Zastosowanie technologii Memthane® - niemal cały ładunek organiczny rozkładalny w procesie beztlenowym zostaje przetworzony na cenny biogaz z wydajnością **>99,4%,** co jednocześnie pozwala na osiągnięcie bardzo wysokiej jakości odpływu w jednym procesie.

Technologia ANITA™ Mox. Skrócona droga eliminacji N-NH4

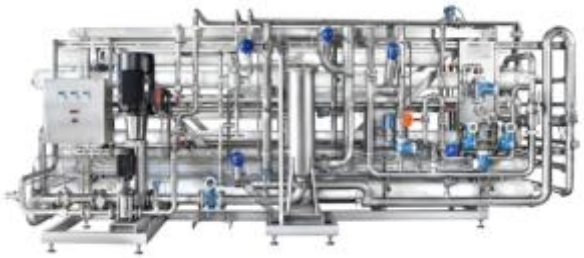




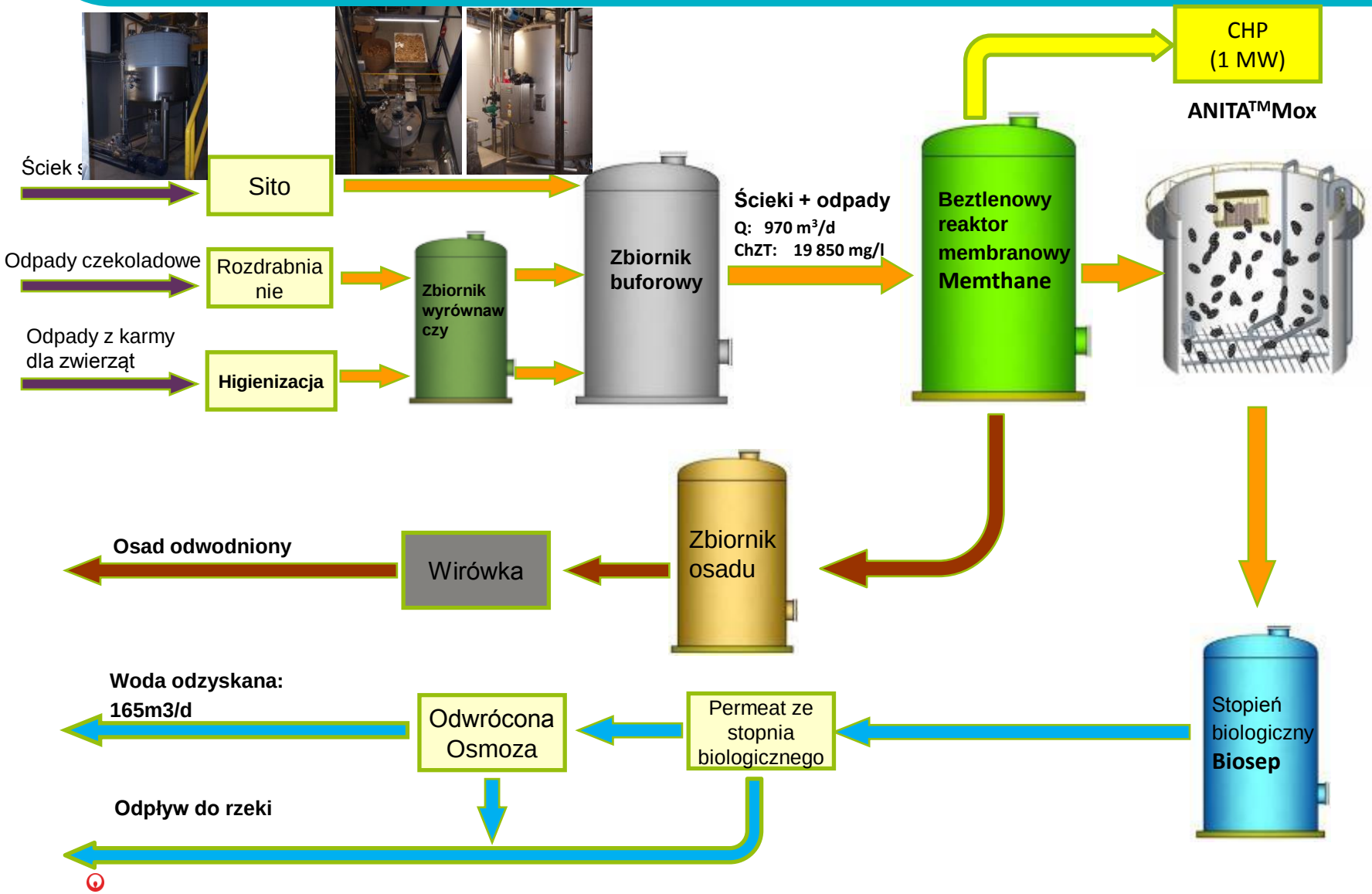
- *Zużycie energii (-60%)*
- *Emisja CO2 (-80%)*
- *Brak łatwo rozkładalnego C (ChZT)*
- *Wysokie obciążenia mała kubatura reaktora*

Reaktor Membranowy Biosep® oraz RO

- Elastyczność w stosowaniu membran możliwe zastosowanie membran zanurzonych jak i w układzie suchym.
- Całkowita eliminacja zawiesin
- Najwyższy możliwy stopień usunięcia biodegradowalnego ChZT, BZT, N i P.
- Doskonała mikrobiologiczna jakość odpływu (przekraczająca jakość wody do kąpieli wg. Dyrektywy 2006/7/EC, Annex II klasyfikacja “jakość doskonała”)
- Jakość odpływu odpowiednia dla aplikacji zawracania wody. Pełna ochrona modułu RO



Uproszczony schemat instalacji



Efekty: Pierwsze takie rozwiązanie na skalę światową

Jednoczesna utylizacja odpadów i ścieków

Proces składający się z 4 etapów

- **reaktor beztlenowy membranowy Memthane® (red. ChZT 99,8%)**
- **sekcja doczyszczająca**
  - *proces deamonifikacji na złożu zawieszonym Anita™MOX (redukcja NNH_4)*
  - *tlenowy reaktor membranowy Biosep® z UF*
  - *moduł RO*
- **Zamknięcie obiegu wodnego dla 35% oczyszczonych ścieków tj. odzysk wody ze ścieków**
- **Produkcja energii elektrycznej 800kW/h**
- **Produkcja energii cieplnej 800 kW/h**
- **Wytworzone ciepło służy do podgrzewania reaktora Memthane® i produkcji pary 10 bar**

Nasze Instalacje/Nasi Klienci

VEOLIA

Dziękuję za uwagę!

Zapraszamy do wspólpracy!