

OTWARTE SEMINARIA IETU

**MOŻLIWOŚCI PODNOSZENIA EFEKTYWNOŚCI GOSPODARKI WODNO-ŚCIEKOWEJ
I GOSPODARKI ODPADAMI W PRZEMYŚLE SPOŻYWCZYM W OPARCIU
O KONCEPCJĘ BIOSUCK**

**Autorzy: dr Janusz Krupanek, dr Beata Michaliszyn,
mgr inż. Mariusz Kalisz, mgr Marek Matejczyk**
Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych
Data 15 marca 2018

- System wspomaganie decyzji w zakresie optymalizacji zbierania odpadów z zastosowaniem technologii próżniowej z jednoczesną produkcją bioenergii z odpadów
- Projekt finansowany w ramach FP7 ERA NET SUSFOOD
- Skład Konsorcjum:
 - Instytut Fraunhofera, Niemcy - koordynator
 - Norweski Uniwersytet Nauki i Technologii (NTNU), Norwegia
 - IWR INGENIEURBÜRO FÜR WASSERWIRTSCHAFT UND RESSOURCENMANAGEMENT GMBH IWR, Niemcy
 - BiLFINGER, Niemcy
 - Instytut Ekologii Terenów Przemysłowych (IETU), Polska
- Czas realizacji: 2014-2017



- Cel: opracowanie zasad i wytycznych pomocnych przedsiębiorcom w przeprowadzaniu zmian w przemyśle przetwórstwa spożywczego w zakresie optymalizacji systemu zbierania odpadów. Zmiany te polegają na zastosowaniu systemów próżniowych do celów usuwania odpadów powstałych w procesie produkcji. Skoncentrowane odpady mogą zostać w dalszej kolejności wykorzystane jako źródło bioenergii (biogaz, bioetanol) lub jako źródło pozyskania substancji odżywczych (nawóz, pasza).
- Zakres działań IETU:
 - Ocena oddziaływań środowiskowych koncepcji BioSuck wraz z Analizą Cyklu Życia
 - Ocena zrównoważoności koncepcji BioSuck

	Rodzaje ścieków	Rodzaj odpadów	Możliwości wykorzystania ścieków/odpadów
Przemysł mleczarski	<p>Ścieki z czyszczenia posadzek, sprzętu itp., serwatka, rozpuszczone cukry (głównie laktoza), białka i tłuszcze, substancje chemiczne, wytrącane z wody w procesie jej zmiękczenia</p> <p>Zmienny współczynnik pH, wysoka wartość BZT₅, ChZT, znaczne ilości tłuszczów odpadowych, wysokie stężenia zawiesin, azot.</p>	Osady z oczyszczalni ścieków, odpady komunalne	Nawóz, pasza, beztlenowa fermentacja metanowa – odzysk energii odnawialnej, produkcja żywności, przemysł farmaceutyczny, chemiczny. Produkcja odżywek dla dzieci, suplementów, niektórych serów i napojów mlecznych, dodatek do lodów, wypieków, mleka skondensowanego.

	Rodzaje ścieków	Rodzaj odpadów	Możliwości wykorzystania ścieków/odpadów
Mięso	<p>Ścieki produkcyjne, ścieki z przechowalni żywca, uboju i obróbki poubojnej, podziału tusz oraz wstępnej obróbki odpadów rzeźniczych. Ścieki zawierają związki organiczne: tłuszcze i białka. Zawiesiny, bakterie, związki nieorganiczne (pod postacią krwi, skrawek mięsa, tkanki tłuszczowej, sierści, ziemi, nawozu, detergentów). Ścieki z czyszczenia sprzętu.</p> <p>Wysokie wskaźniki BZT₅, ChZT, pH. znaczne ilości tłuszczów odpadowych, substancji rozpuszczonych i zawiesin.</p>	<p>Odpady poubojowe (skóra, szczecina, krew), osady z oczyszczalni ścieków.</p>	<p>Cele konsumpcyjne, przemysł farmaceutyczny, produkcja szczotek, żelatyny, kleju, materiał paszowy, nawóz w rolnictwie (specyficzne warunki), produkcja filtrów, sit, elementy tapicerki, do produkcji filcu, tłuszczy przemysłowych, mączki mięsno-kostnej.</p>
Przetwórstwo owocowo-warzywne	<p>Ścieki z mycia i blanszowania owoców i warzyw, ścieki z czyszczenia sprzętu. Chemikalia z uzdatniania wody.</p> <p>Zmienna wartość pH, wysokie wskaźniki BZT₅ i zawiesin.</p>	<p>Odpady stałe z płodów rolnych z upraw: wytloki, pestki, pozostałości z obierania owoców i warzyw. Odpady komunalne.</p>	<p>Pasze, susze owocowe, pozyskiwanie pektyn, destylaty owocowe, produkcja kwasu cytrynowego, aromaty i barwniki; unieszkodliwianie pestek owocowych na czyściwa polernicze, oleje, w przemyśle chemicznym - produkcja furfuralu.</p>

PROBLEMY ŚRODOWISKOWE ZAKŁADÓW PRZEMYSŁU SPOŻYWCZEGO

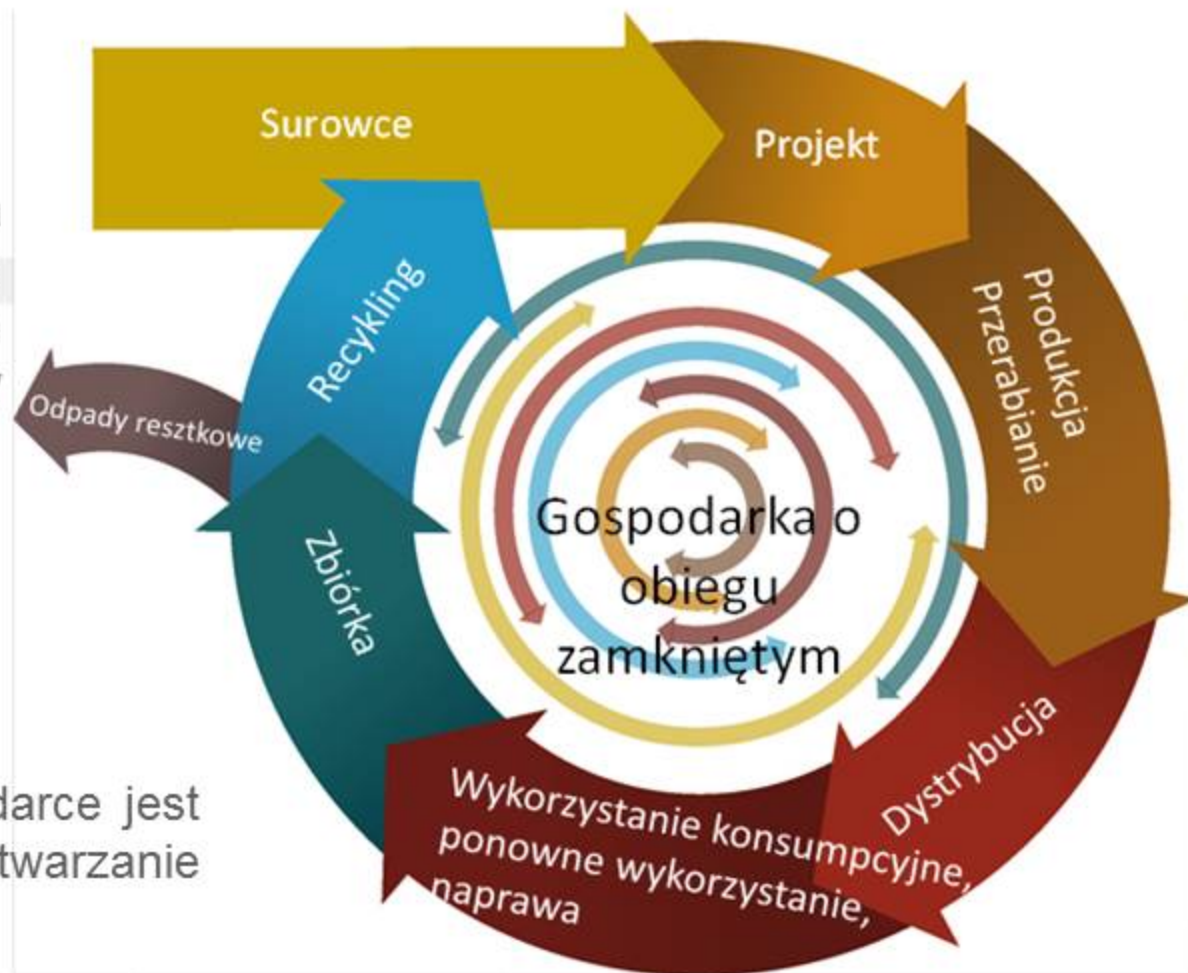
	Rodzaje ścieków	Rodzaj odpadów	
Cukrowniczy	<p>Ścieki powstające ze strumieni wód nadosadowych, ścieki w postaci resztek roślin, brudu i piasku, olejów i tłuszczów, chemikaliów, dodatków, produktów oraz detergentów, wody chłodnicze</p> <p>Najczęściej przekraczane są dopuszczalne normy wartości wskaźnika ChZT, BZT₅, azotu ogólnego, zawiesin ogólnych, substancji rozpuszczonych</p>	<p>Osady, makuchy, miazga, wysłodki buraczane, melasa, Odpady płynne (zużyte oleje) żužel, piasek, kamienie i zanieczyszczenia buraków.</p>	<p>Pasza, ograniczone wykorzystanie w bliskiej odległości od cukrowni. Możliwe formy miazgi buraczanej: prasowana, zagęszczona, zakiszona (złe warunki przechowywania). Najbardziej popularna forma: suszona miazga buraczana. Makuchy zawierają 90% wody (złe warunki przechowywania. Zwykle jest kiszona i suszona. Trudności w transporcie - możliwości wycieków. Odory w przypadku złych praktyk (proces zagniwania) Melasa cele paszowe, produkcja alkoholu, drożdży piekarniczych, kwasów organicznych.</p>

PROBLEMY ŚRODOWISKOWE ZAKŁADÓW PRZEMYSŁU SPOŻYWCZEGO

	Rodzaje ścieków	Rodzaj odpadów	
Ryby i owoce morza	<p>Ścieki z mycia i płukania ryb. Charakterystyka ścieków zależy w dużej mierze od linii produkcyjnych. Ścieki zawierają krew, miąższ, wnętrzności, rozpuszczalne białko i odpady.</p> <p>Wysoka wartość BZT₅, ChZT, fosforanów, detergentów i innych środków czyszczących.</p>	<p>Pozostałości, w tym skóra, wnętrzności, kości, głowy, i muszle itp. Cząstki piasku i muszli. Odpady komunalne.</p>	<p>Sprzedaż na cele produkcji pasz.</p>
Przemysł piwowarski	<p>Ścieki zanieczyszczone są związkami organicznymi, azotem pochodzącym z detergentów używanych do czyszczenia zbiorników, ze słodu i dodatków.</p> <p>Wysoka wartość BZT₅, ChZT, duża zmienność pH, zanieczyszczenie azotem i fosforem,</p>	<p>Wysłodziny z filtracji brzezki, osad brzezkowy (dodawany do wysłodzin), gęstwa drożdżowa jako osad pofermentacyjny, zużyta ziemia okrzemkowa jako przefiltrowany osad pofermentacyjny.</p>	<p>Wykorzystanie rolnicze, pasza, nawożenie gleb.</p>

Wykorzystanie odpadów powstałych w cyklu życia produktu i tym samym ograniczenie zużycia surowców, zmniejszenie ilości składowanych odpadów oraz zwiększenie strumienia odpadów wykorzystywanych w ramach odzysku i recyklingu.

Wartość produktów, materiałów i zasobów w gospodarce jest utrzymywana tak długo, jak to możliwe, a wytwarzanie odpadów ograniczone do minimum

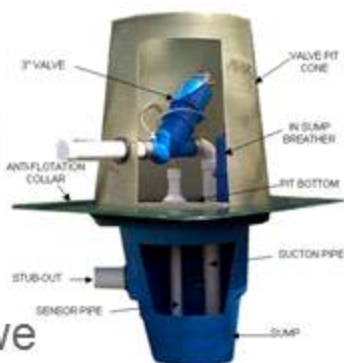


OGÓLNE ZASADY DZIAŁANIA SYSTEMÓW PODCIŚNIENIOWYCH

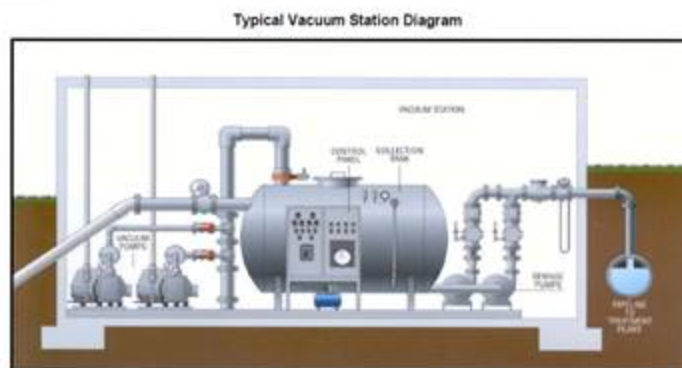
Źródło ścieków



Zbiorniki ściekowe
z zaworami
podciśnieniowymi



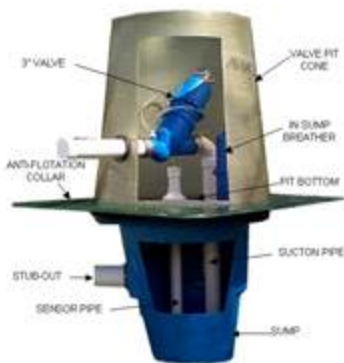
Stacja podciśnieniowa



Odprowadzenie



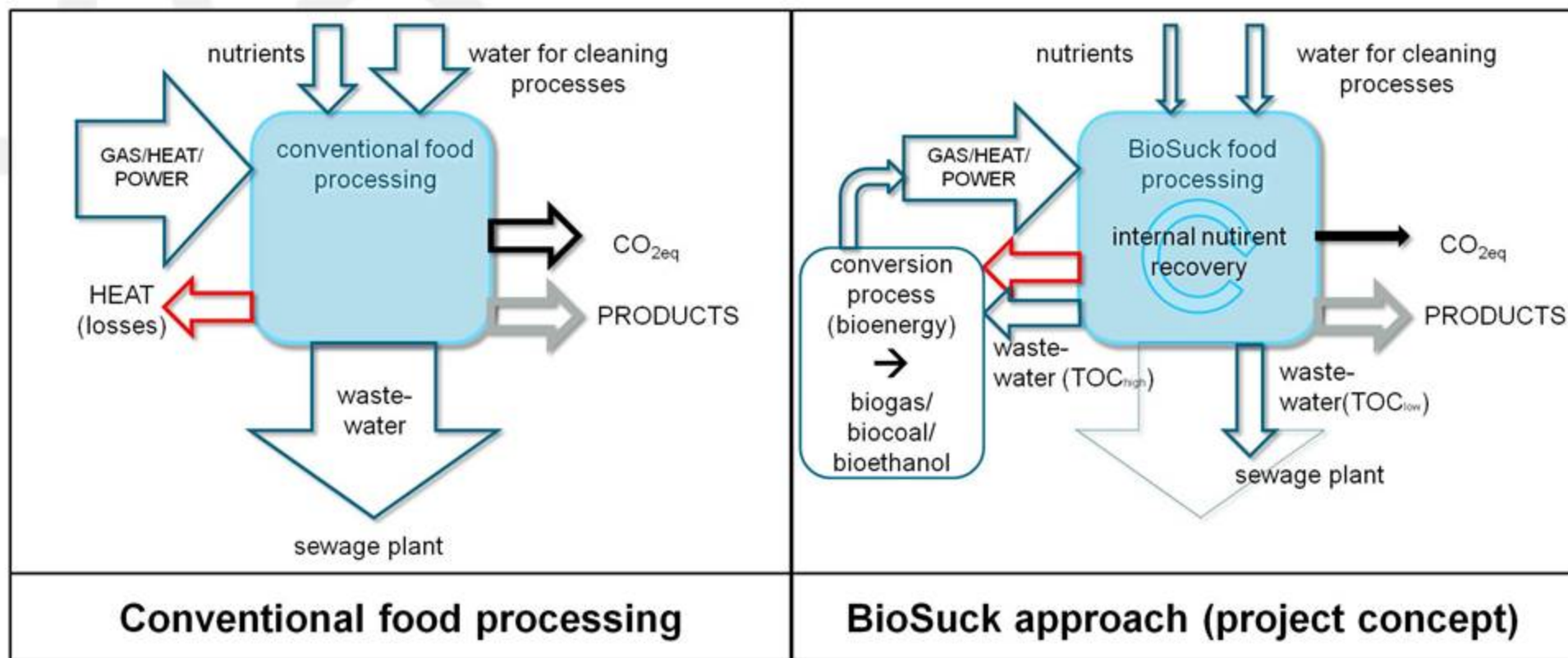
Źródło ścieków



Kluczowa technologia: System podciśnieniowy

FRAUNHOFER UMSICHT

Dr. Christoph Glasner, Josef Robert



Zebranie danych o potencjalnych możliwościach wdrożenia w praktyce:

- Scenariusze gromadzenia odpadów
- Charakterystyki jakościowej odpadów
- Możliwości i uwarunkowania przetwarzania odpadów
- Uwarunkowania prawne
- Oceny środowiskowe

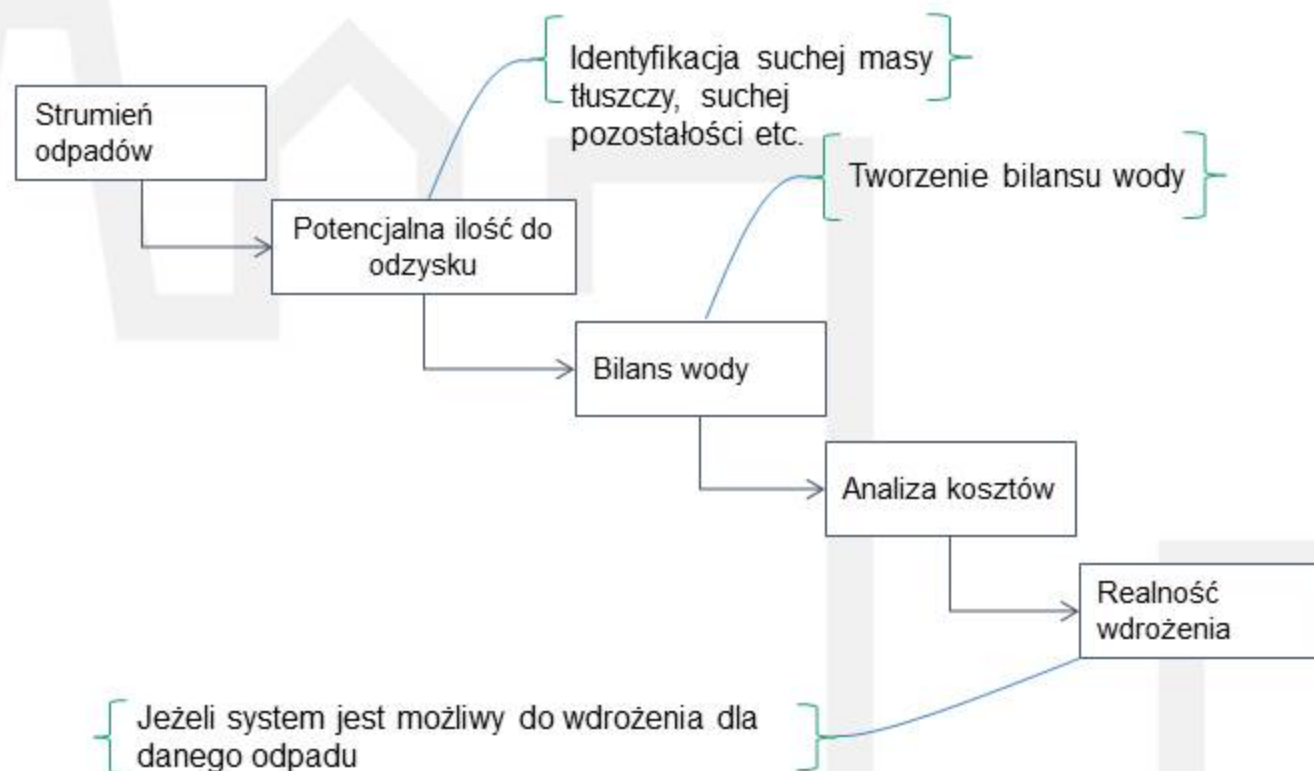
Zebranie i opracowanie
informacji



Opracowanie podstaw
optymalnego gromadzenia
odpadów

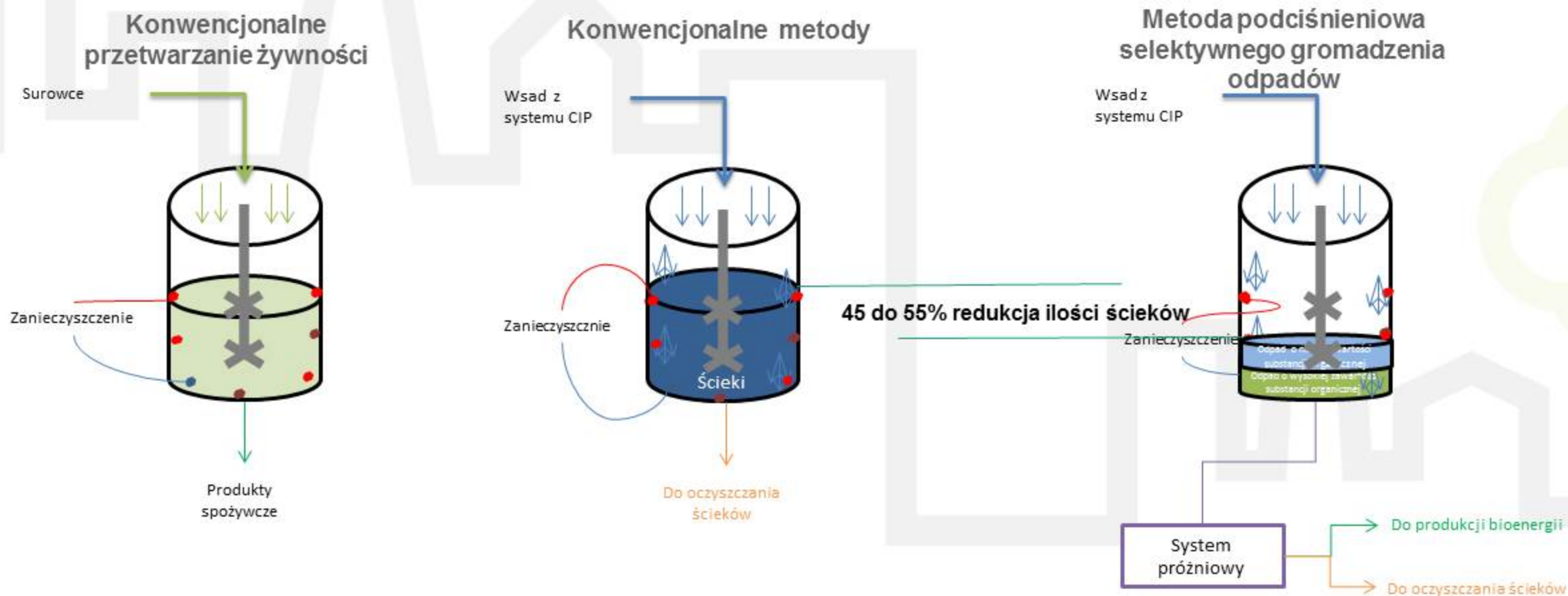
Poradniki dla
interesariuszy

DRZEWO DECYZYJNE WDROŻENIA SYSTEMU PRÓŻNIOWEGO



MOŻLIWOŚCI WDROŻENIA KONCEPCJI BIOSUCK

- Usprawnienie procesu czyszczenia (Clean in Place)



PRZYKŁADY WDROŻENIA KONCEPCJI BIOSUCK

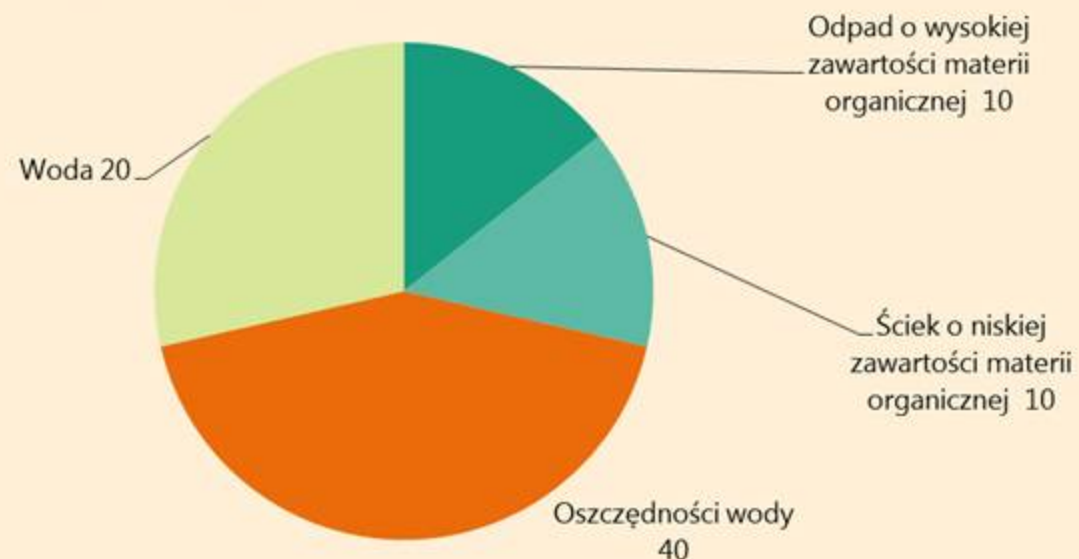
Konwencjonalna zbiórka odpadów



- Spożycie wody – 50 m³/dzień
- Ścieki – 50 m³/dzień

- Konsumpcja wody – 20 m³/dzień
- Odpad o wysokiej zawartości materii organicznej – 10 m³/dzień
- Odpad o niskiej zawartości materii organicznej – 10 m³/dzień
- Oszczędności wody 50-20 = 30 m³/dzień
- Ograniczenie ilości ścieków 50-10 = 40 m³/dzień

System gromadzenia ciekłych odpadów



Przykład zakładu produkcyjnego, Niemcy

- Procesy mycia
 - CIP Clean in Place
 - Czyszczenie układu Nano Filtracji
 - Czyszczenie układu Ultra Filtracji
 - Czyszczenie filtrów z węglem aktywnym



Rozpatrywano kilka różnych scenariuszy
dla poszczególnych kategorii odpadów



Produkty
organiczne



Pasza



Biowęgiel

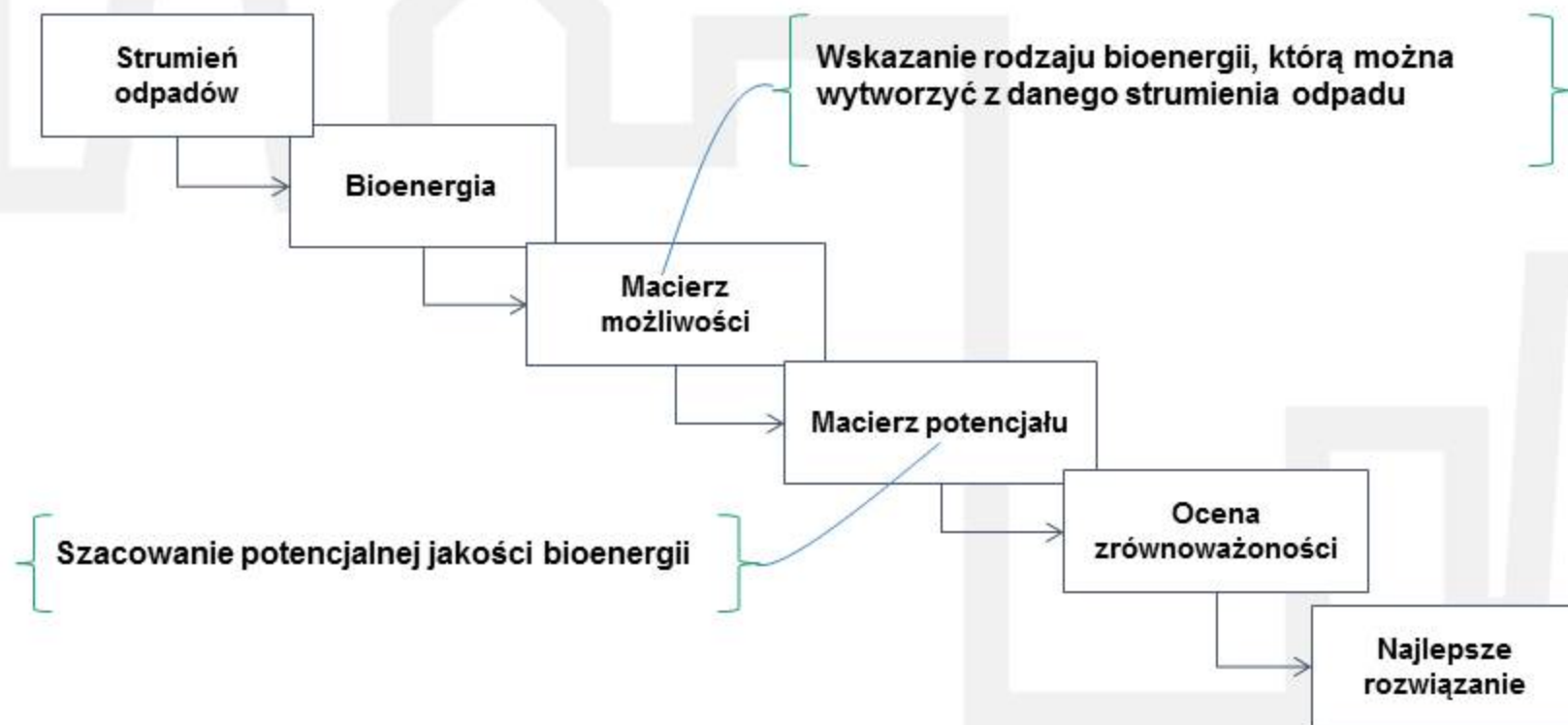


Bioetanol



Biogaz

Przykład zagospodarowania odpadów w kierunku wytwarzania bioenergii



biomasa

■ *Bioodpady, osad ściekowy, liście, ścieki...*

Karbonizacja z użyciem pary wodnej
Instalacja testowa

HTC-węgiel

■ Produkt (około 70 % węgla)

Woda procesowa

■ Produkt uboczny lub odpad? (około. 25 %)

Gazy procesowe

■ Odpad (około. 5 %)



Wytwornica pary, Certuss Junior 400*



SC-reaktor



SC- kosze reakcyjne

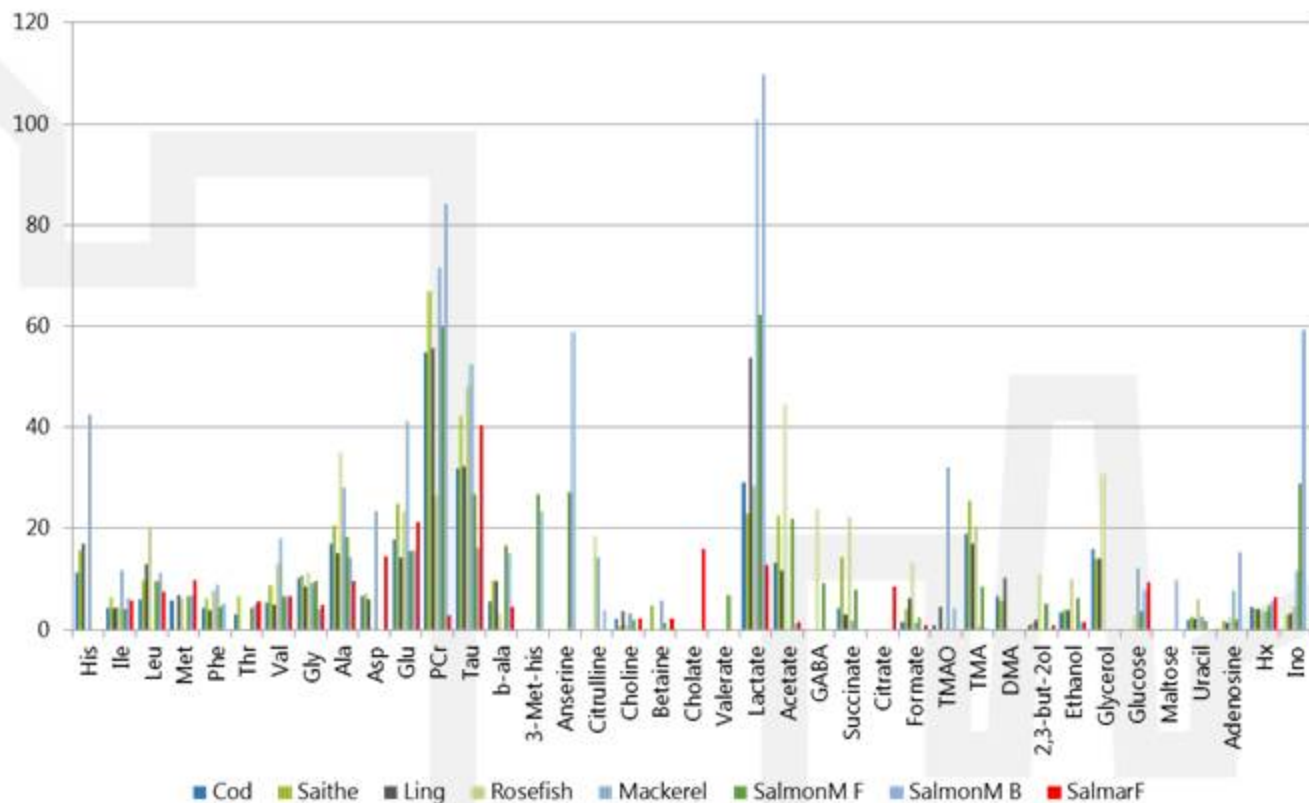


joghurt pomarańcza liście

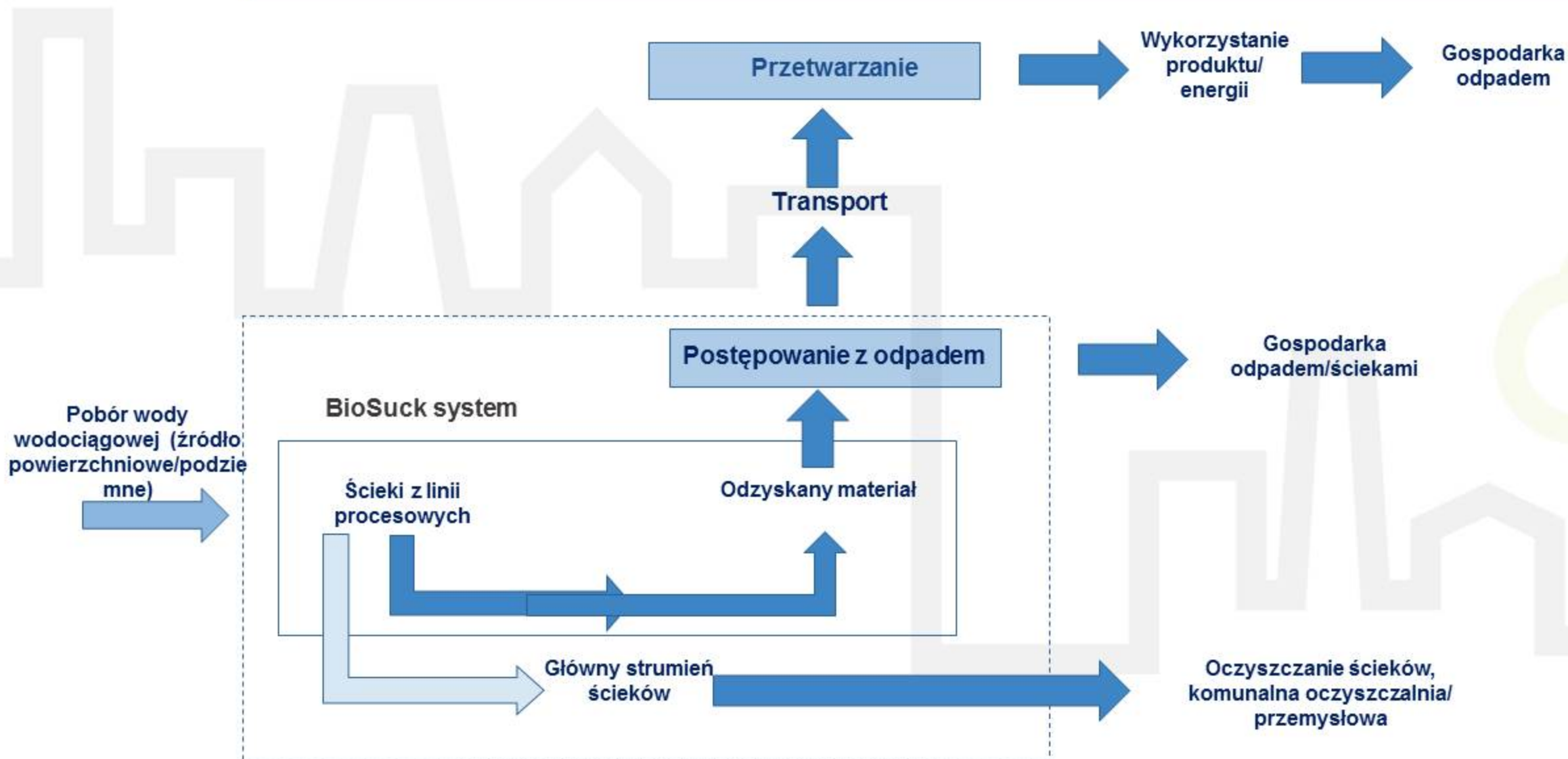
- Przykład przetwórstwa rybnego: zidentyfikowano ponad 40 wartościowych substancji

Model

- ✓ Salmon fillet
- ✓ Salmon backbone



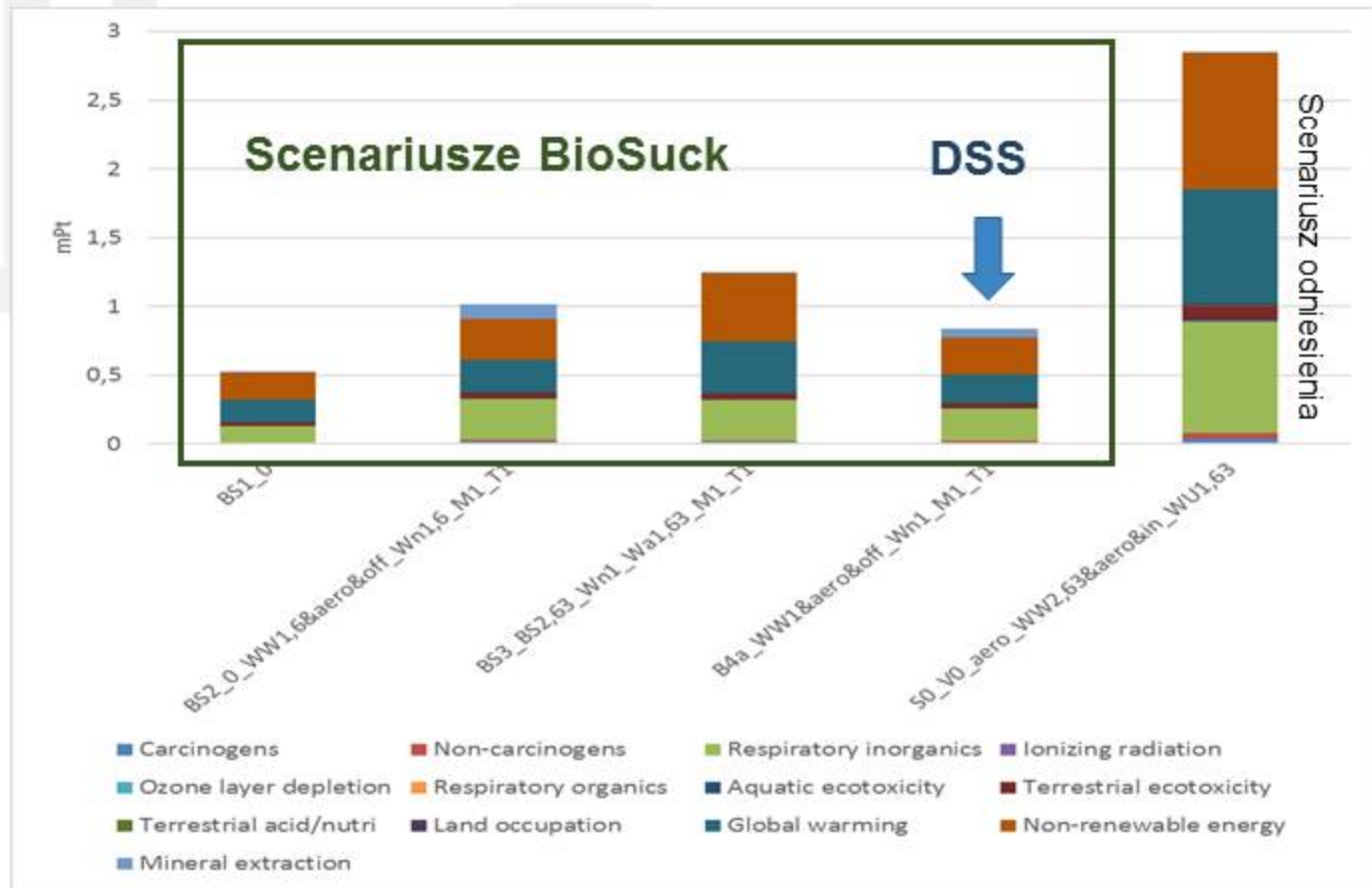




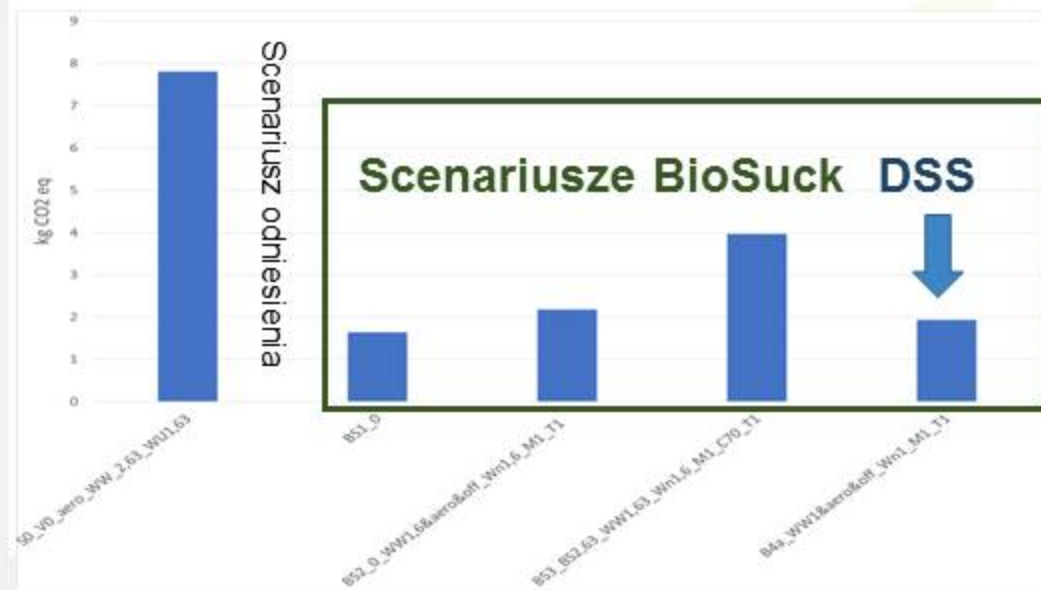
Oddziaływania środowiskowe związane z:

- gospodarką odpadami i ściekami w sektorze spożywczym
- procesami utylizacji/technologiami/metodami

Oddziaływanie środowiskowe	HTC	Biogazownia	Bioetanol	Pasza
Energia i materiały	x	-	x	-
Odory	-	x	x	x
Emisje do powietrza	x	x	x	-
Emisja gazów cieplarnianych	x	x	x	-
Utylizacja odpadów		x	X	-
Emisja ścieków	x	x	X	-
Ryzyko i oddziaływania związane z niewłaściwym postępowaniem	-	x	X	x
Hałas związany z jednostką CHP i transportem	x	x	x	-

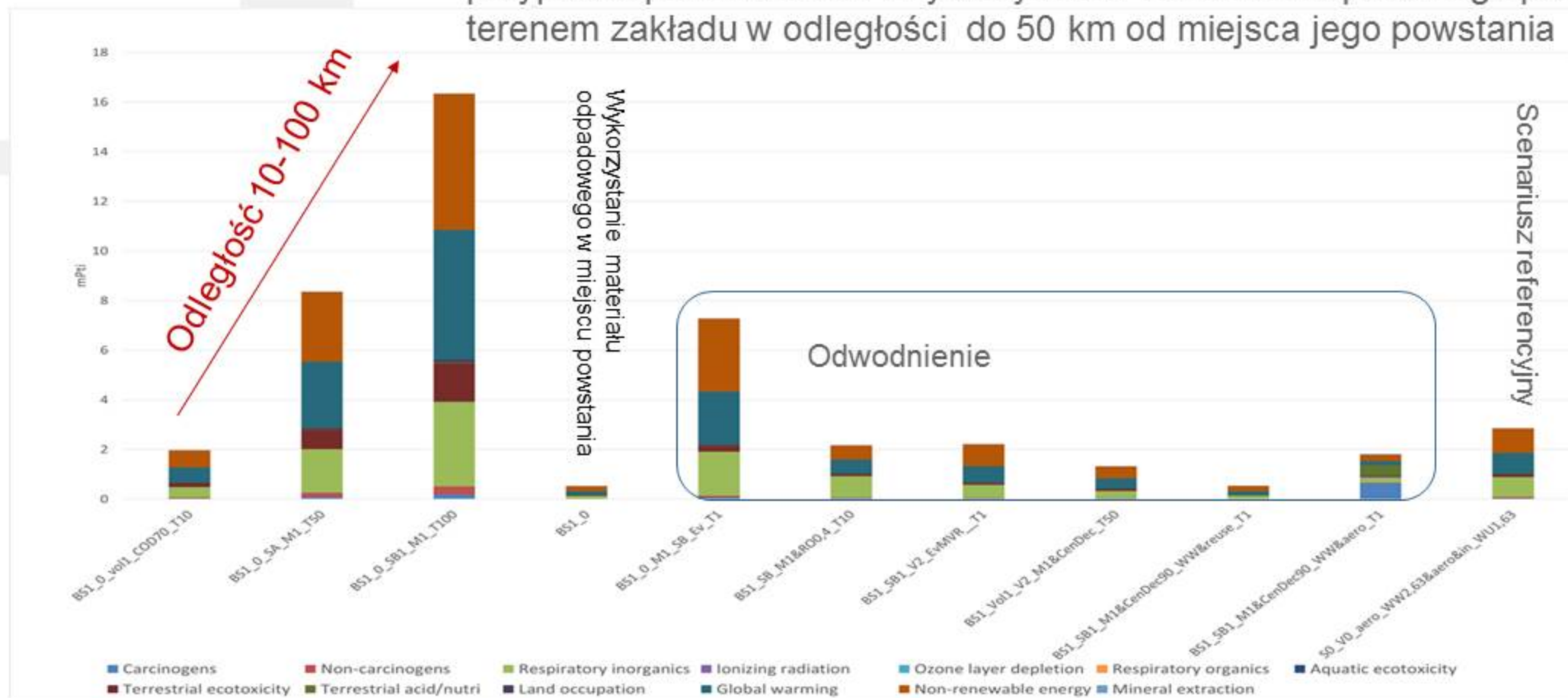


System BioSuck rozpatrywany jako niezależne rozwiązanie ma niższe oddziaływanie w cyklu życia aniżeli scenariusze odniesienia - oczyszczanie ścieków



OCENA ZRÓWNOWAŻONOŚCI – SCENARIUSZ ZINTEGROWANY

Istnieją możliwości minimalizowania oddziaływań środowiskowych w przypadku przetwarzania i wykorzystania materiału odpadowego poza terenem zakładu w odległości do 50 km od miejsca jego powstania



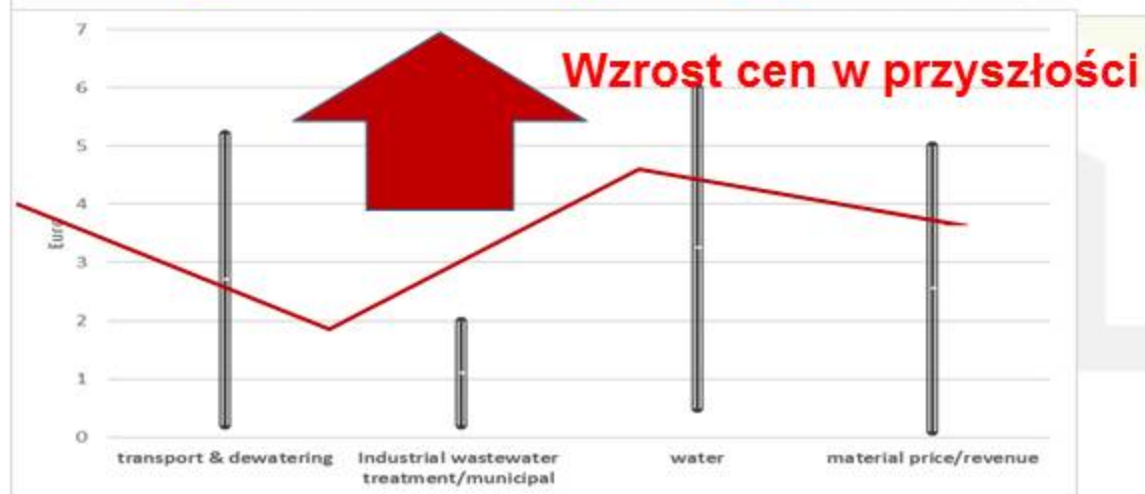
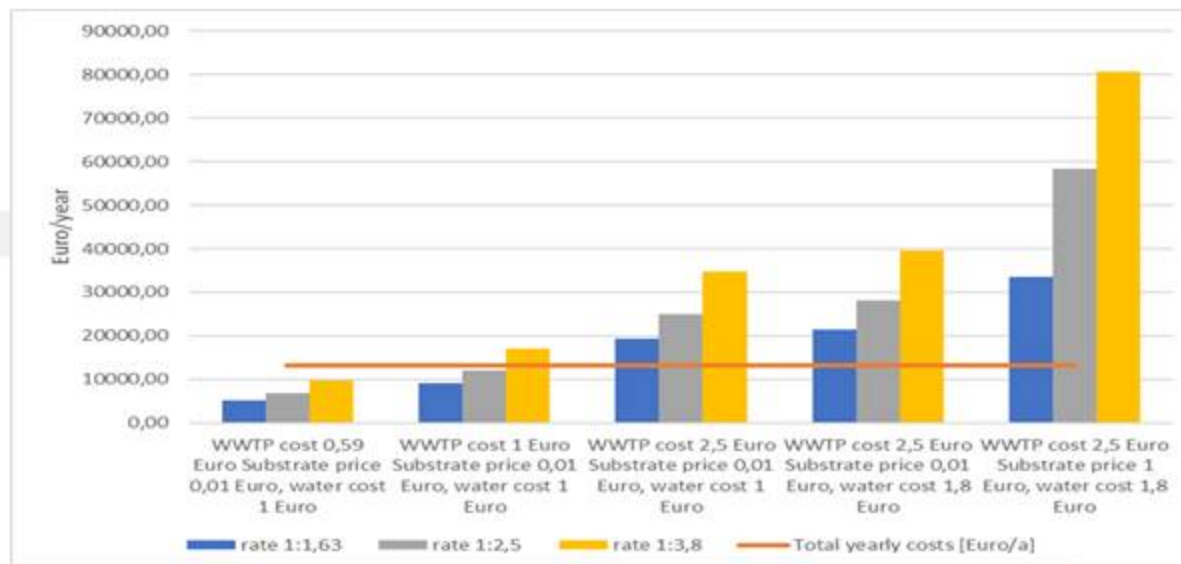
- Waga czynników kosztowych jest stosunkowo niska w porównaniu z potencjalnymi korzyściami (uniknięcie oczyszczania ścieków, zużycie wody)

Kluczowe czynniki:

- stosunek materiału o wysokim stężeniu ChZT do materiału o niskim stężeniu COD
- stężenia ChZT w ściekach
- oddziaływania procesu oczyszczania ścieków – możliwość zastosowania mniej wymagającego procesu oczyszczania

Szeroki zakres kosztów i cen za usługi i produkty:

- transport i odwodnienie
- Koszt oczyszczania ścieków
- Koszt wody
- Przychody z przetwarzania odzyskanego materiału



UWARUNKOWANIA WDROŻENIA KONCEPCJI BIOSUCK. DOKUMENTY REFERENCYJNE BAT (BREF)

- Zintegrowane zapobieganie zanieczyszczeniom i ich ograniczanie. Dokument referencyjny na temat najlepszych dostępnych technik w przemyśle spożywczym, 2010.
- Zintegrowane Zapobieganie Zanieczyszczeniom i ich Kontrola. Dokument Referencyjny na temat najlepszych dostępnych Technik dla Rzeźni oraz Przetwórstwa Produktów Ubocznych Pochodzenia Zwierzęcego, 2005.
- Najlepsze dostępne techniki (BAT). Wytyczne dla przemysłu piwowarskiego, Związek Pracodawców Przemysłu Piwowarskiego w Polsce „Browary Polskie”, 2005.



Parametr	Wskaźniki osiągnięte przy pomocy BAT	Najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników
BZT5	<25 mg/l	<25 mg/l
CHZT	<125 mg/l	<125 mg/l
Zawiesina ogólna	<50 mg/l	35 mg/l
pH	6-9	6,5-9
Olej i smar	<10 mg/l	-
Azot całkowity	<10 mg/l	<30 mg/l
Fosfor całkowity	0,4-5 mg/l	3 mg/l

Najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników wg Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego

Minimalizacja zużycia wody i zarządzanie gospodarką ściekową

- Segregacja odpadów w celu optymalizacji użycia, ponownego użycia, odzysku, recyklingu i unieszkodliwiania (oraz ograniczenia zużycia i zanieczyszczenia wody) – **wszystkie sektory**
- Wykorzystanie produktów ubocznych, produktów równoległych oraz pozostałości jako paszy zwierzęcej - **wszystkie sektory**
- Transport materiałów w fazie stałej na sucho – zwiększenie potencjału dla odzysku i recykling; sektory: **mięso drób, ryby i owoce morza, owoce i warzywa**. Dodatkowy BREF dla ryb i owoców morza: techniki transportu próżniowego - urządzenie zasysające skórę i tłuszcz. Woda jest używana tylko do celów podtrzymania efektu ssania
- Rozdzielenie strumieni wody w celu optymalizacji ponownego wykorzystania i oczyszczenia. Tylko w nowych instalacjach dla wszystkich sektorów

Ograniczenie strat materiału, ograniczenie zużycia wody na cele mycia/czyszczenia oraz gorszej jakości ścieków, które są tym samym mniej zanieczyszczone

- Techniki w zakresie czyszczenia naczyń, sprzętu, rur itp. z różnych zanieczyszczeń resztek, wycieków, materiału zakrwawionego itp.

Zintegrowane zapobieganie zanieczyszczeniom i ich ograniczanie. Dokument referencyjny na temat najlepszych dostępnych technik w przemyśle spożywczym, 2010.

UWARUNKOWANIA WDROŻENIA KONCEPCJI BIOSUCK. WYBRANE ROZPORZĄDZENIA UNII EUROPEJSKIEJ

- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1069/2009z dnia 21 października 2009 r. określające przepisy sanitarne dotyczące produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, nieprzeznaczonych do spożycia przez ludzi, i uchylające rozporządzenie (WE) nr 1774/2002 (rozporządzenie o produktach ubocznych pochodzenia zwierzęcego)
- Rozporządzenie Komisji (UE)) nr 142/2011z dnia 25 lutego 2011 r. w sprawie wykonania rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1069/2009 określającego przepisy sanitarne dotyczące produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, nieprzeznaczonych do spożycia przez ludzi, oraz w sprawie wykonania dyrektywy Rady 97/78/WE w odniesieniu do niektórych próbek i przedmiotów zwolnionych z kontroli weterynaryjnych na granicach w myśl tej dyrektywy

ASPEKTY SPOŁECZNE

Rozważane czynniki	Ocena z perspektywy społecznej
Akceptowalność	Pozytywna, negatywna
Ryzyko dla pracowników	Neutralna
Ryzyko dla społeczności lokalnej	Przeważająca negatywna
Warunki bezpieczeństwa i zdrowia w otoczeniu zakładu	Przeważająca pozytywna
Przyrost przychodów gminy	Przeważająca pozytywna
Odory i inne zanieczyszczenia	Przeważająca negatywna
Intensywny ruch samochodów	Przeważająca negatywna
Zmiany w krajobrazie	Neutralna, negatywna
Niebezpieczeństwo awarii przemysłowej/nieprzewidywane zdarzenia/zła praktyka	Przeważająca negatywna
Aktywizacja lokalnej społeczności	Przeważająca pozytywna
Rozwój lokalnego rynku energii	Przeważająca pozytywna
Nowe miejsca pracy	Przeważająca pozytywna
Lokalny łańcuch dostaw (zielone miejsca pracy)	Przeważająca pozytywna
Energetyka rozproszona	Przeważająca pozytywna
Wpływ na istniejącą infrastrukturę (oczyszczalnia ścieków w gminie)	Pozytywna, Negatywna
Wpływ na naturalne zasoby (woda)	Przeważająca pozytywna

Ogólnie można stwierdzić, że system BioSuck jest zrównoważony. Wyjątek stanowią relatywnie wysokie koszty związane z jego wdrożeniem

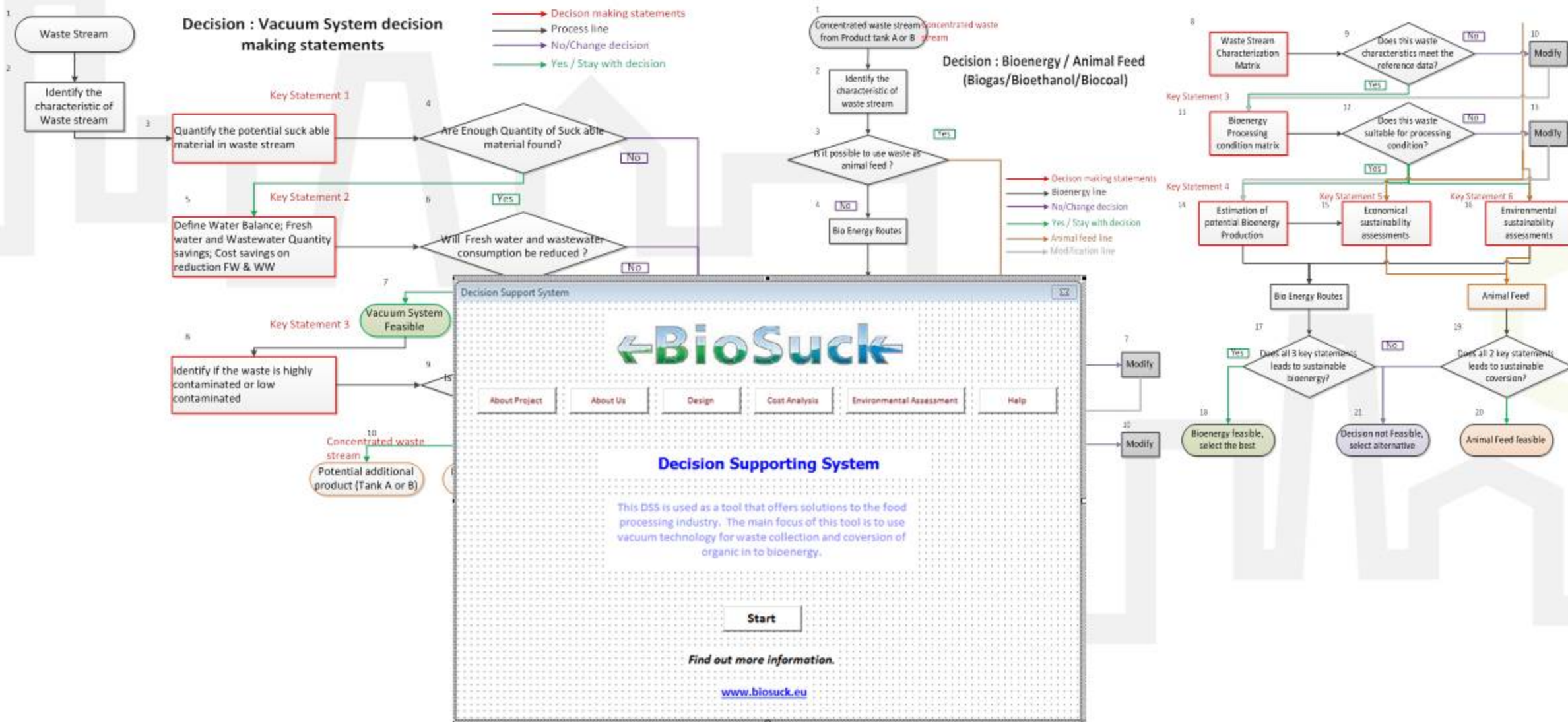
Wzrost kosztów zużycia wody i oczyszczania ścieków w przyszłości spowoduje, że wdrożenie systemu BioSuck w zakładach rolno-spożywczych będzie bardziej opłacalne

Aspekt zrównoważoności	Wynik
Ekonomiczny	Zależy od warunków panujących w danym zakładzie, możliwe korzyści ekonomiczne w przyszłości
Środowiskowy	Wysoce pozytywny
Społeczny	Wysoce pozytywny

Zrównoważoność wykorzystania ciekłego odpadu zależy od specyficznych warunków (krajowych, regionalnych, lokalnych)

Aspekt zrównoważoności	Wynik
Ekonomiczny	Zależy od warunków panujących w gminie, regionie, kraju
Środowiskowy	
Społeczny	

Z punktu widzenia strategicznego większość materiału organicznego powinna zostać wykorzystana zgodnie z hierarchią: cele spożywcze/konsumpcyjne, pasza dla zwierząt, produkcja energii



Dziękuję za uwagę

dr Janusz Krupanek

ekspert wiodący – Gospodarka o obiegu zamkniętym

Zakład Badań i Rozwoju

Tel. 32 254 60 31 wewn. 284

E-mail: j.krupanek@ietu.pl