

Warmiński Instytut Technologii

Roczna produkcja odpadów bio w Polsce



**12 mln ton
odpadów
komunalnych**



**4,8 mln ton
odpady bio**

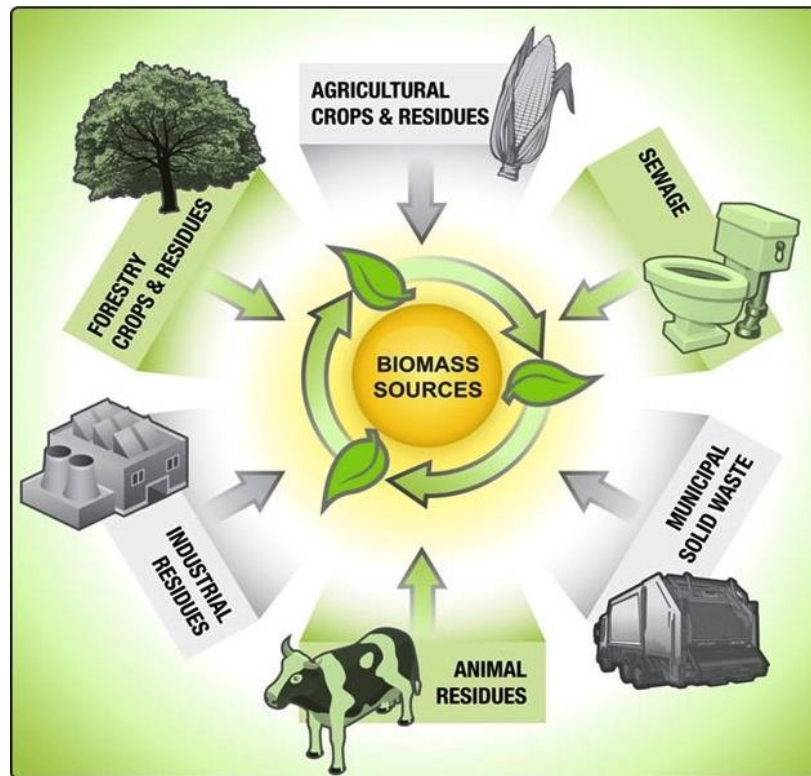
**Niewłaściwe
przetworzenie odpadów
organicznych powoduje
emisję gazów
cieplarnianych takich jak
metan, CO₂,
zanieczyszczenie gleby i
wód gruntowych. Otwarte
spalanie odpadów
rolniczych, dym, smog i
zła jakość powietrza**



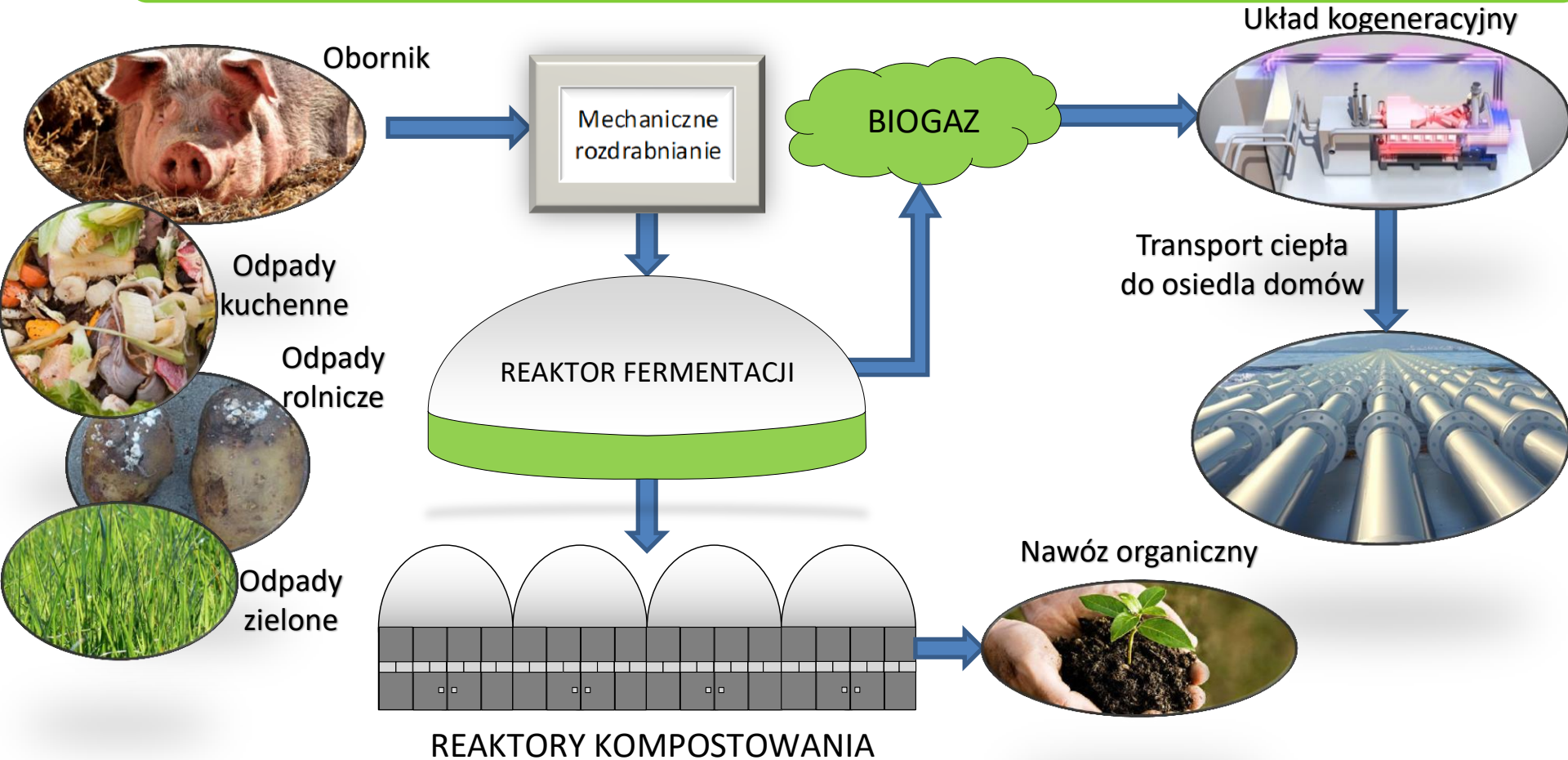
Organiczne odpady biodegradowalne

Czego używamy jako substratu?

- Organiczne odpady / odpady kuchenne
- Odpady z produkcji warzyw
- Odpady zielone/liście, gałęzie, skoszona trawa, zwiędłe kwiaty
- Odchody zwierzęce jak pomiot kurzy i indyczy
- Odpady z produkcji rolniczej – słoma, trawy i inne pozostałości z produkcji rolnej
- Odpady z przemysłu mleczarskiego
- Odpady ze specjalistycznego przemysłu spożywczego, takiego jak cukrownie i gorzelnie.



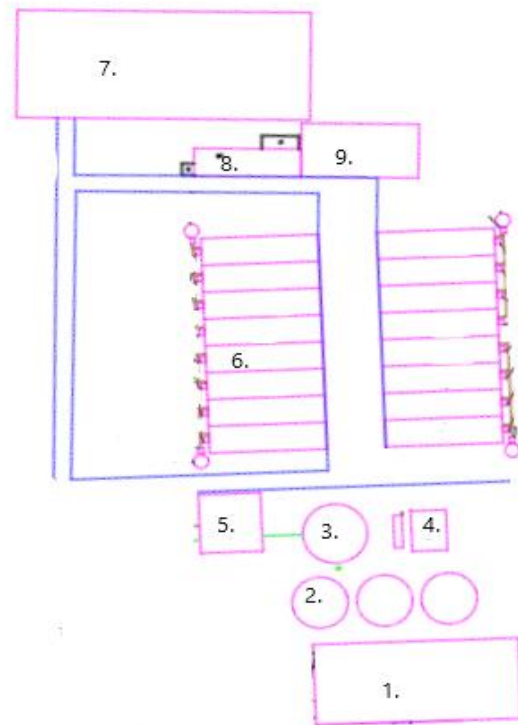
Proces technologiczny przetwarzania odpadów bio



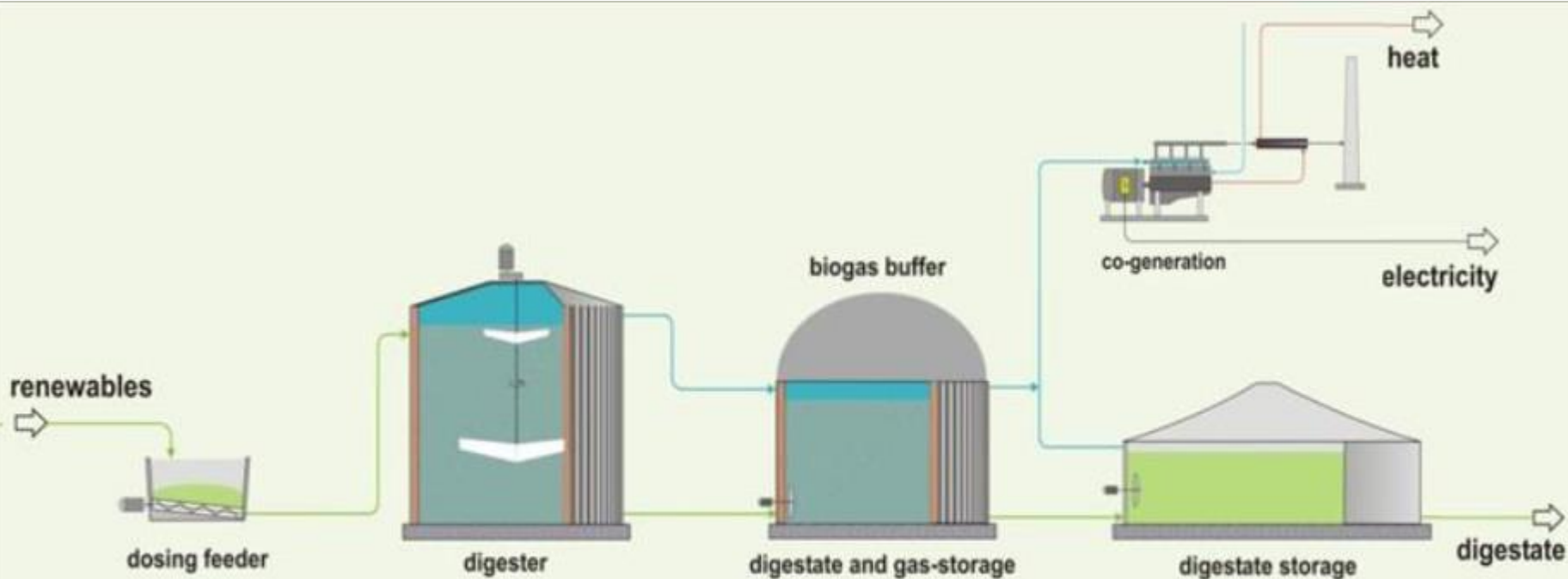
Przykładowy plan zagospodarowania terenu

Zakład przetwarzania odpadów bio na nawóz organiczny składa się z instalacji wstępnego mechanicznego rozdrabniania odpadów, instalacji fermentacji, instalacji kompostowania oraz przygotowania nawozu.

1. Hermetyczna hala przyjęcia odpadu
2. Fermentory z ciągłym mieszaniem
3. Postfermentor
4. Stacja oczyszczania biogazu i kogeneratory CHP
5. Zbiornik na poferment
6. Reaktory kompostowania
7. Plac dojrzewania kompostu.
8. Budynek przygotowania nawozu
9. Wiata magazynowa nawozu



Technologia fermentacji n-bio jest sprawdzonym rozwiązaniem pracującym w wielu zakładach w Europie



Przyjęcie odpadu i wstępna obróbka mechaniczna

Odpady dostarczone do hermetycznej hali przyjęcia odpadu są rozładowywane do bunkrów wyposażonych w spiralne przenośniki, które transportują odpady do oddzielnych młynów młotkowych. Odpady organiczne są rozdrabniane i jednocześnie odseparowane są plastikowe opakowania i inne gruboziarniste materiały, które można utylizować. Aby upłynnić rozdrobniony materiał recykulowany jest odciek z separacji pofermentu. Upłynniony materiał następnie jest pompowany specjalnymi pompami do komór reaktorów fermentacyjnych.

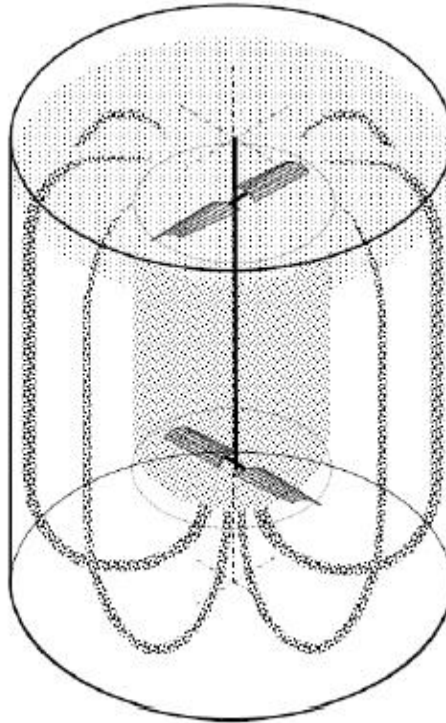


Fermentacja upłynnionego odpadu

Główne jednostki fermentacyjne składają się z cylindrycznego zbiornika wykonanego ze płyt stalowych i samonośnej konstrukcji dachu wykonanej ze stali nierdzewnej, aby zapobiec korozji spowodowanej przez H_2S . Ściany zbiornika komór fermentacyjnych są izolowane termicznie, dachy nie mają izolacji. Główne komory fermentacyjne są wyposażone w pionowy mikser substratu oraz wszystkie niezbędne urządzenia bezpieczeństwa i punkty pomiarowe. Mieszadło zapewnia skuteczne mieszanie i homogenizację substratu w całej komorze reaktora i zapobiega sedymencie w dolnych obszarach, o ile to możliwe. Główna część degradacji substratów organicznych do biogazu odbywa się w głównych komorach fermentacyjnych. W wyniku degradacji biologicznej całkowita zawartość ciał stałych wewnątrz reaktorów zmniejsza się podczas procesu trawienia. Zbiorniki są tak zwymiarowane, aby umożliwić znaczną degradację biologiczną, unikając jednocześnie hamowania procesu poprzez przekroczenie dopuszczalnych wskaźników obciążenia organicznego (OLR)



Reaktory fermentacji typu CSTR z pionowym mieszadłem



Charakterystyka reaktorów CSTR



Zalety:

- brak sedymentacji
- brak pływających warstw
- stała cyrkulacja substratu
- niskie koszty operacyjne i konserwacji
- Ocieplenie dachu w przypadku niskich temperatur powietrza



Post-fermentor i magazyn biogazu

Post-fermentor służy zarówno jako drugi etap fermentacji, jak i magazyn biogazu. Podobnie jak główne komory fermentacyjne jest wykonany ze stalowych paneli. Jest wyposażony w boczne mieszadła. W komorze fermentacyjnej zachodzi ostatnie od pięciu do dziesięciu procent całego procesu rozkładu beztlenowego i proces ten ostatecznie zwalnia. Na post-fermentorze umieszczony jest magazyn biogazu. W magazynie biogazu wahania produkcji biogazu i jakość są wyrównane. Jest to ważne dla ciągłej pracy jednostki kogeneracji z maksymalną wydajnością.



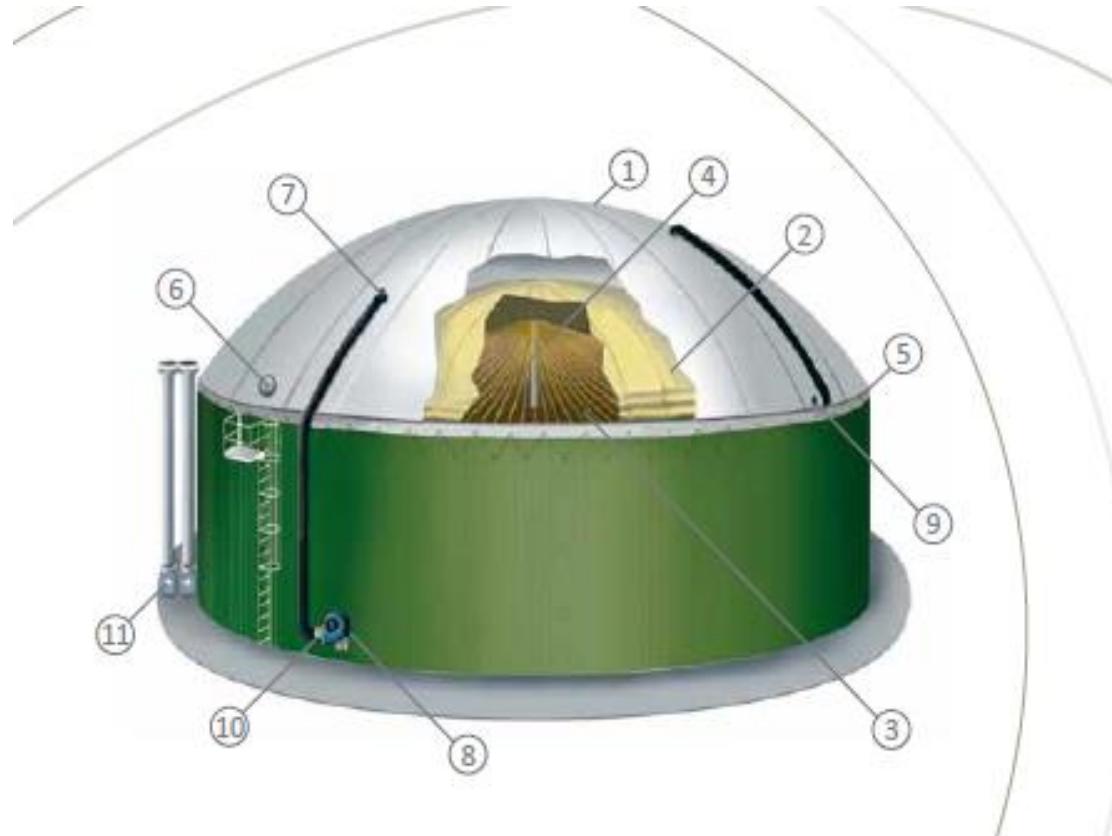
Zbiornik magazynujący biogaz

Montowany na zbiorniku podwójny membranowy system magazynowania gazu TECON składa się zasadniczo z zewnętrznej membrany, wewnętrzna membrana i opcjonalny system usztywniający z masztem środkowym. Rzeczywista funkcja magazynowania gazu jest wykonywana przez wewnętrzną membranę, która w połączeniu z powietrzem nośnym, dmuchawa zapewnia stałe ciśnienie robocze. Ciśnienie robocze jest utrzymywane na stałym poziomie poprzez regulację ciśnienia zawór. Zewnętrzna membrana nadaje kształt magazynowi biogazu i pochłania obciążenia wiatrem i śnieg. System stężeń zapobiega uszkodzeniu błony wewnętrznej przez mieszało przy niskim poziomie biogazu poziomy. Okno kontrolne jest zintegrowane z membraną zewnętrzną. Pozwala to na łatwą kontrolę poziomu napełniania biogazem. Hydrauliczne zawory bezpieczeństwa nad i pod ciśnieniowe zapewniają, że membrana również nie ulegnie uszkodzeniu ze względu na wysokie lub zbyt niskie ciśnienie. System magazynowania biogazu montowany od góry jest wykorzystywany głównie w rolnictwie i przemyśle.



Zbiornik magazynujący biogaz

1. Zewnętrzna membrana
2. Wewnętrzna membrana
3. System ortezy
4. Środkowy maszt
5. Kotwiczenie
6. Okno kontroli
7. Pomiar poziomu napętnienia
8. Dmuchawa wspomagająca powietrze
9. Zawór regulujący ciśnienie
10. Zawór zwrotny
11. Zawór bezpieczeństwa



Przetwarzanie produktów fermentacji

Dekanter ze stacją polimerową służy do oddzielania ciał stałych od pofermentu. Te substancje stałe można wykorzystać do dalszego kompostowania. Płynny przefermentowany materiał będzie przechowywany w zbiorniku buforowym i wykorzystywany do recyrkulacji do obróbki wstępnej. Nadmiar płynnego pofermentu zostanie przepompowany do instalacji oczyszczania odcieków. Poferment po procesie fermentacji poddawany jest procesowi separacji w wirówce dekantacyjnej lub na prasie filtracyjnej. Pozyskana frakcja stała ma zawartość suchej masy około 25% i stanowi 22% strumienia pofermentu. Frakcja ciekła stanowi 78% strumienia pofermentu i zawiera około 4% suchej masy.



Flara z płomieniem zamkniętym

Flara to spalania biogazu charakteryzuje się: zamkniętą komorą spalania (płomień nie jest widoczny), wentylator nadmuchowy wykonany jest w technologii ATEX, zamknięta ścieżka gazowa. Mogą być wyposażone w lub bez zintegrowanej dmuchawy na biogaz, zawory dwustopniowe, podgrzewanej obudowy dla układu gazowego (ochrona przed zamarzaniem), zasilanie awaryjne itp. - dokładnie tak, jak ich potrzebujesz. Dostępne również: izolowana rura spalania, palnik dwustopniowy, pilot / zapłon propanu palnik, szafa sterownicza ze stali nierdzewnej, zawory i armatura ze stali nierdzewnej dla wysokiego H₂S palnik o niskim poziomie hałasu.



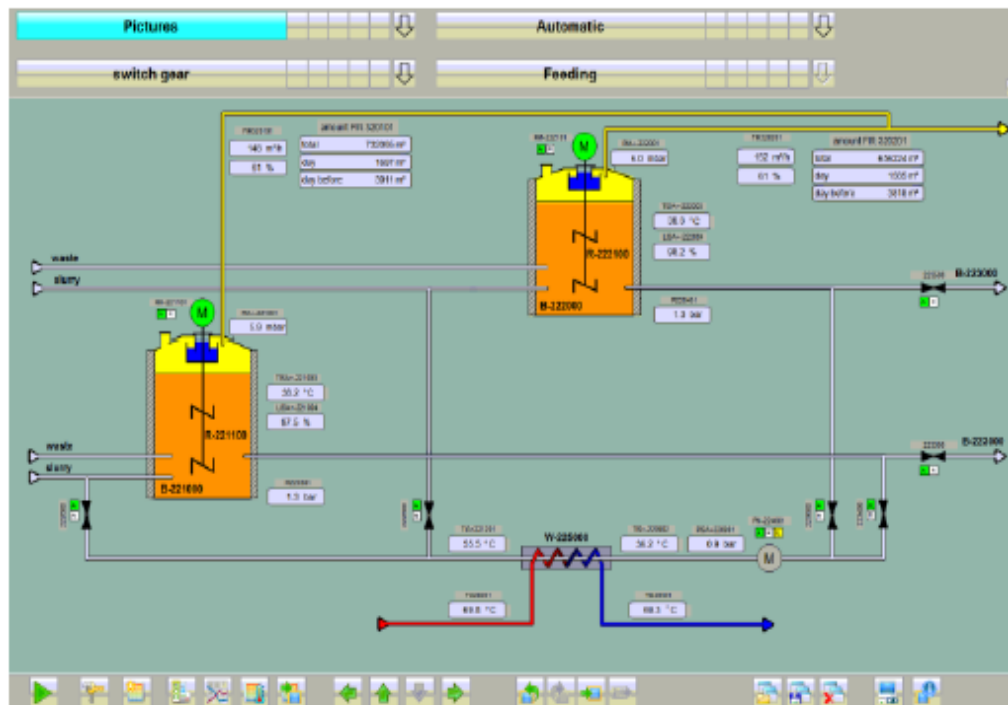
Jednostka kogeneracyjne CHP

Jednostki kogeneracji CHP są wykorzystywane do produkcji energii elektrycznej i ciepła z biogazu. Ciepło zostanie wykorzystane do ogrzewania komory fermentacyjnej, nadmiar ciepła jest dostępny do innych celów np. ogrzewanie domów. Jednostka CHP jest wyposażona w chłodnice biogazu oraz filtr na węglu aktywnym do usuwania pozostałego H_2S i siloksanów



Sterowanie procesem

Do kontrolowania i nadzorowania postępu produkcji biogazu oraz bezpiecznego działania całego zakładu produkcji biogazu stosuje się system SCADA. Wizualizacja całego procesu produkcji biogazu, w tym wszystkich zbiorników, napędów, maszyn pomocniczych i czujników, a także ścieżek jest pokazana w formie graficznej na ekranie. Operator może dostosować ustawienia procedur automatycznego sterowania. Ponadto parametry operacyjne są rejestrowane, a poprzednie wartości są przechowywane i mogą być wizualizowane jako indywidualne trendy. Możliwy jest zdalny dostęp do całego systemu, alarmy mogą być wysyłane automatycznie.



Przykłady realizacji z reaktorami n-bio CSTR- Estonia

Baltic Biogas • Rotermanni 8 •

EE-10111 Tallinn

Instalacja w której substratem są
odchody zwierzęce i odpady organiczne.

- Odchody z hodowli bydła 63 tyś T/rok
- Organiczne odpady 25 tyś T/rok
- Odpady drobiarskie 5.2 tyś T/rok
- Kiszonka z trawy 1 tyś T/rok
- Odpady browarnicze 8 tyś T/rok
- Odpady białkowe 4 tyś T/rok

Łączna przepustowość 106 tyś T/rok



Przykłady realizacji z reaktorami n-bio CSTR - Francja

**MédocEnergies BP 34 route de
Pauillac FR-33390 Hourtin**

Instalacja w której substratem są
odchody zwierzęce i odpady organiczne.

- Odchody trzody chlewnej 7 tyś T/rok
- Odpady warzywne 3 tyś T/rok
- Kiszonka rzepakowa 1.5 tyś T/rok
- Kiszonka z trawy 17 tyś T/rok
- Kiszonka ze słomy kukurydzianej 8 tyś T/rok
- Odpady olejowe 5 tyś T/rok

Łączna przepustowość 44 tyś T/rok



Przykłady realizacji z reaktorami n-bio CSTR - Niemcy

KLEIN ENGSTINGENBIGA EnergieGmbH + Co.KG · Erwin-Rommel-Str. 25 · D-72829 Engstingen 17

Instalacja w której substratem są odchody zwierzęce i odpady organiczne.

- Odchody trzody chlewnej 7 tys T/rok
 - Odpady warzywne 3 tys T/rok
 - Kiszonka rzepakowa 1.5 tys T/rok
 - Kiszonka z trawy 17 tys T/rok
 - Kiszonka ze słomy kukurydzianej 8 tys T/rok
 - Odpady olejowe 5 tys T/rok
- Łączna przepustowość 44 tys T/rok



Przykłady realizacji z reaktorami n-bio CSTR – Irvine UK

Pharmaceutical Industry · UK-Irvine

Instalacja w której substratem są
jest osad ściekowy
z przemysłu farmaceutycznego.

Łączna przepustowość 72 tys T/rok



Przykłady realizacji z reaktorami n-bio CSTR – Lustenau AT

HäusleGmbH • Königswiesen • AT-68
Lustenau

Instalacja w której substratem są
odchody zwierzęce i odpady organiczne.

- Odchody organiczne 17 tyś T/rok
 - Odchody zwierzęce 5 tyś T/rok
 - Odseparowane tłuszcze 2 tyś T/rok
- łącznie przepustowość 24 tyś T/rok



Przykłady realizacji z reaktorami n-bio CSTR – PELLA GR

Agroktima Akrolimnis, GR-5 KryaVryssi, Greece

Instalacja w której substratem są odchody zwierzęce, odpady poubojowe odpady organiczne.

- Odpady poubojowe 14,5 tyś T/rok
- Odchody zwierzęce 12 tyś T/rok
- Serwatka 6 tyś T/rok

Łączna przepustowość 32,5 tyś T/rok



Przykłady realizacji z reaktorami n-bio CSTR – Goteborg Sweden

Göteborg Energi AB · Mejselvägen · SE-54134 Skövde

Instalacja w której substratem są odchody zwierzęce, odpady poubojowe, odpady organiczne, serwatka, odpady mleczarskie.

- Odpady poubojowe 8 tys T/rok
- Odchody zwierzęce 12 tys T/rok
- Odpady mleczarskie 3 tys T/rok
- Odpady żywności 10 tys T/rok
- Ścieki 7 tys T/rok
- Serwatka 73 tys T/rok

Łączna przepustowość 32,5 tys T/rok



Przykłady realizacji z reaktorami n-bio CSTR – Sønderjysk Denmark

SønderjyskBiogas A/S · Langvej65 · DK-6541 Bevtoft

Jedna z największych instalacji na świecie w której substratem są odchody zwierzęce, oraz odpady z produkcji rolniczej.

- **Odchody zwierzęce 425 tys T/rok**
- **Trawy 50 tys T/rok**
- **Kukurydza 50 tys T/rok**
- **Buraki cukrowe 10 tys T/rok**

Łączna przepustowość 535 tys T/rok



Przykłady realizacji z reaktorami n-bio CSTR – Sonderyjsk Chorwacja

AgroproteinkaEnergija·
Strojarskacesta11 HR-10361 Sesevetski
Kraljevec

Instalacja w której substratem są odpady kuchenne,
przeterminowana żywność, odpady z
supermarketów.

Łączna przepustowość 20 tys T/rok



Technologia kompostowania odpadów firmy Instytut Energii sp z o.o.

Inwestycje zrealizowane przez Instytut Energii w ramach zamówień publicznych oraz inwestorów prywatnych:

Instalacja kompostowania w Ścinawce Dolnej– 90000 Mg/rok.

Instalacja kompostowania w MZO Wołomin – 40000 Mg/rok.

Instalacja kompostowania w ZGOK Stary Las:

Biodrying – 60000 Mg/rok,

Biostabilisation– 40000 Mg/rok,

Composting – 20000 Mg/rok.

Instalacja kompostowania w Ławy– 30000 Mg/rok.

Instalacja kompostowania w Studziankach– 20000 Mg/rok.

Instalacja kompostowania w Julkowie – 30000 Mg/rok.

Instalacja kompostowania w Rypinie – 12000 Mg/rok

Instalacja kompostowania w Suwałkach – 20000 Mg/rok

Instalacja kompostowania w Dylewie – 30000 Mg/rok

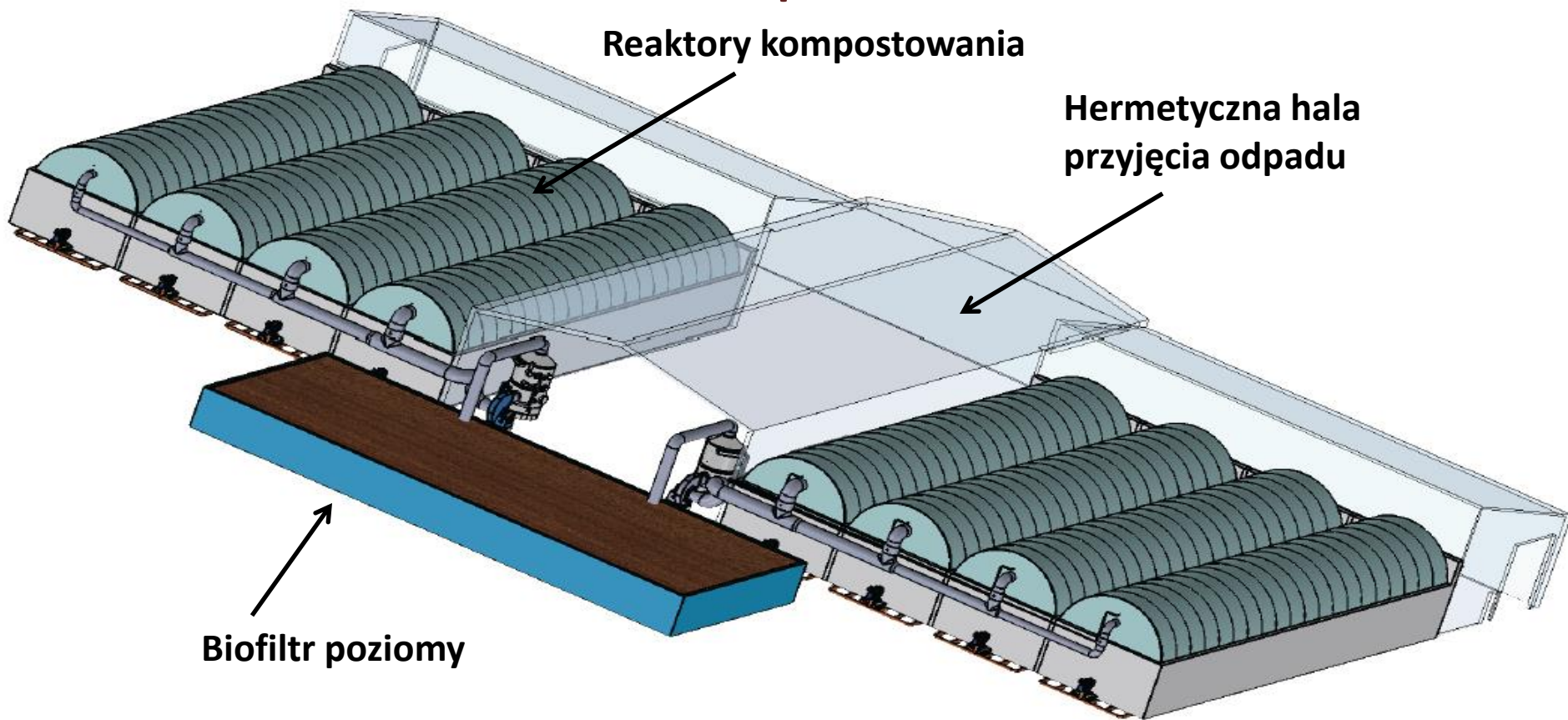
Instalacja kompostowania w Biłgoraju – 12000 Mg/rok

Instalacja kompostowania w Szadółkach – 30000 Mg/rok

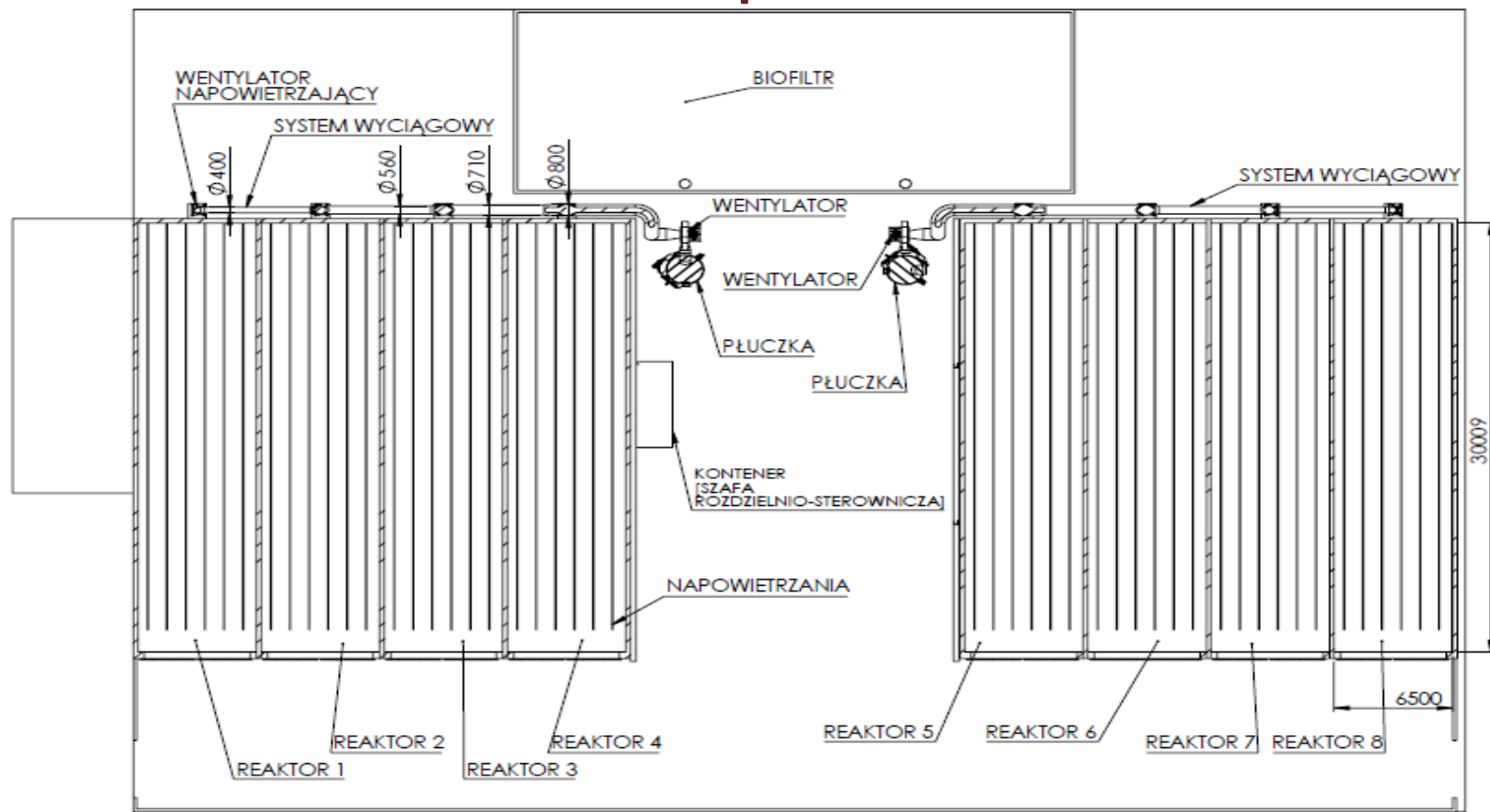
Instalacja kompostowania w Małkini – 17000 Mg/rok

Instalacja higienizacji Krosno Odrzańskie – 4000 Mg/rok

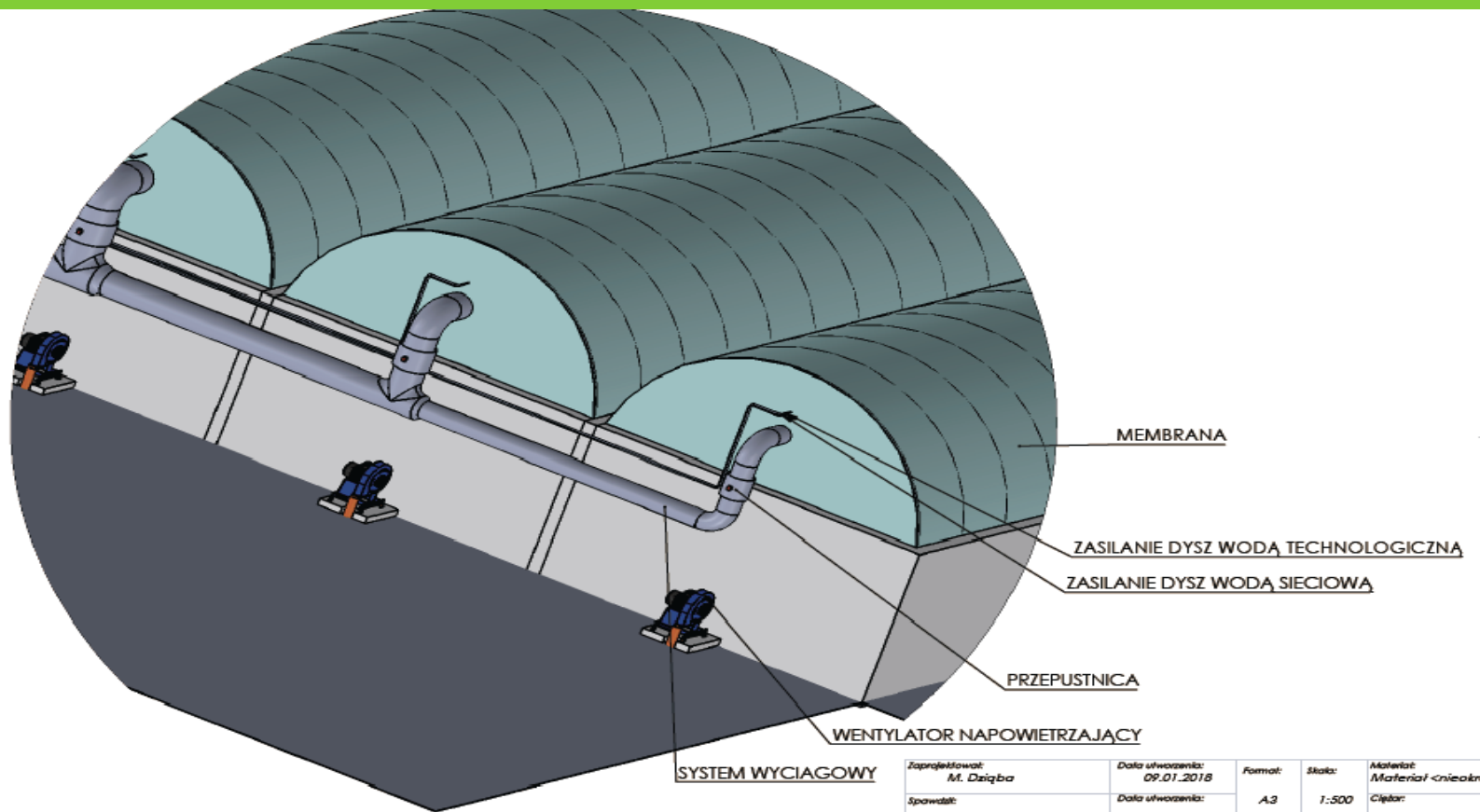
Przykład rozwiązania instalacji kompostowania Instytut Energii sp z o.o.



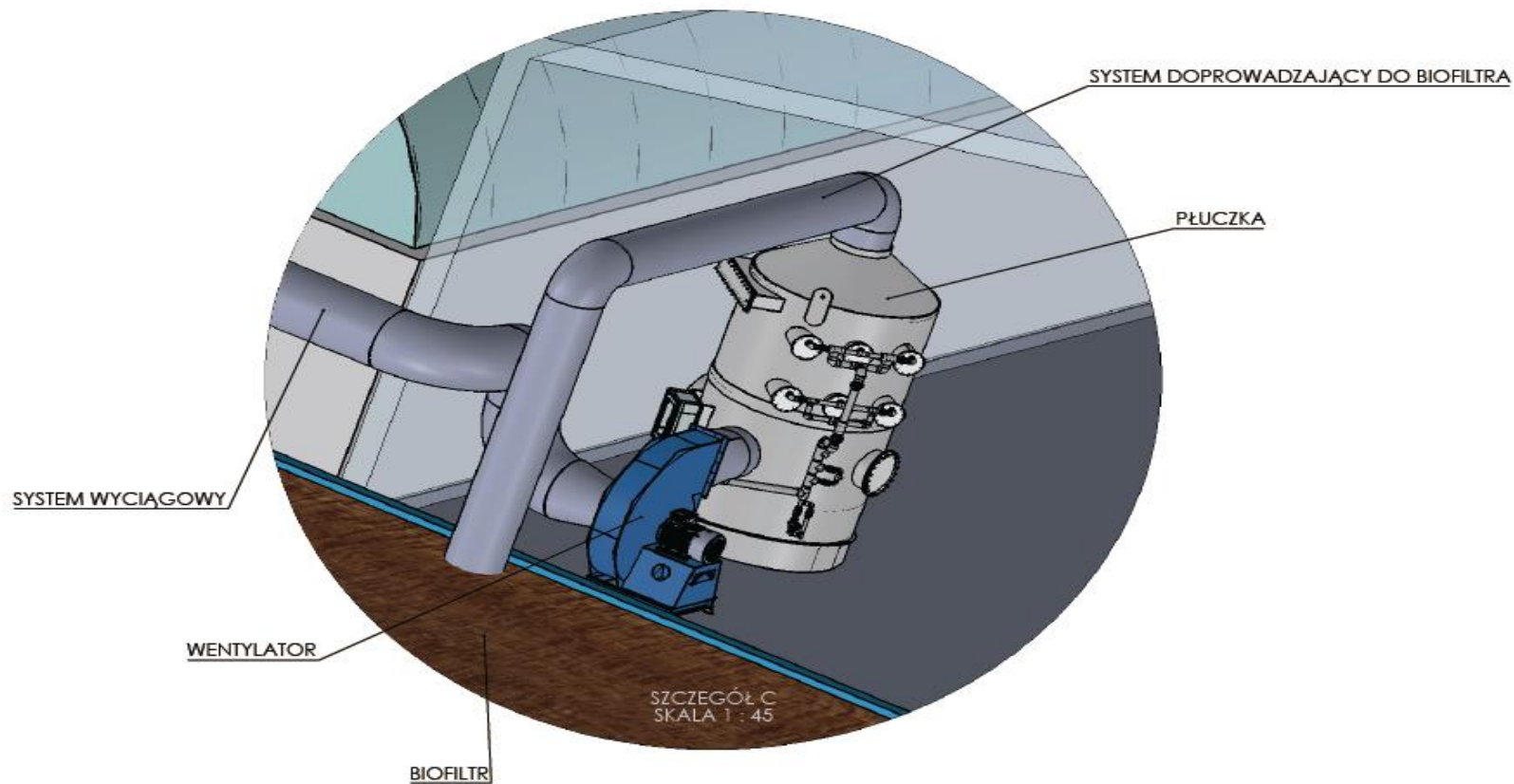
Przykład rozwiązania instalacji kompostowania Instytut Energii sp z o.o.



Przykład rozwiązania instalacji - wyposażenie reaktora



Przykład rozwiązania – dezodoryzacja powietrza poprocesowego



Przykłady realizacji kompostowania – Suwalki Polska



Przykłady realizacji kompostowania – Suwalki Polska



Przykłady realizacji kompostowania – Suwałki Polska



Przykłady realizacji kompostowania – Suwałki Polska



Przykłady realizacji kompostowania – Suwałki Polska



Przykłady realizacji kompostowania – Suwałki Polska



Przykłady realizacji kompostowania – Suwalki Polska



Przykłady realizacji kompostowania – Suwalki Polska



Przykłady realizacji kompostowania – Suwałki Polska



Przykłady realizacji kompostowania – Suwałki Polska



Przykłady realizacji kompostowania – Suwalki Polska



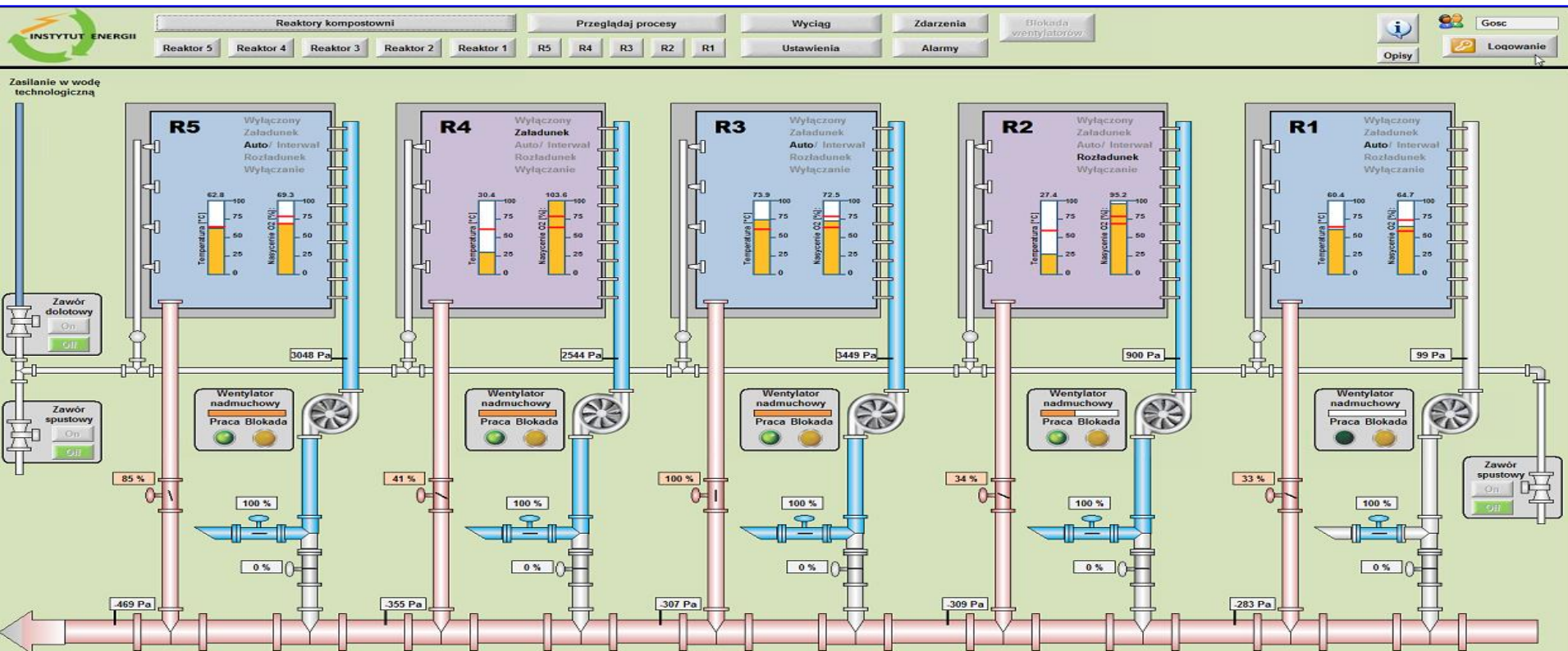
Przykłady realizacji kompostowania – Suwalki Polska



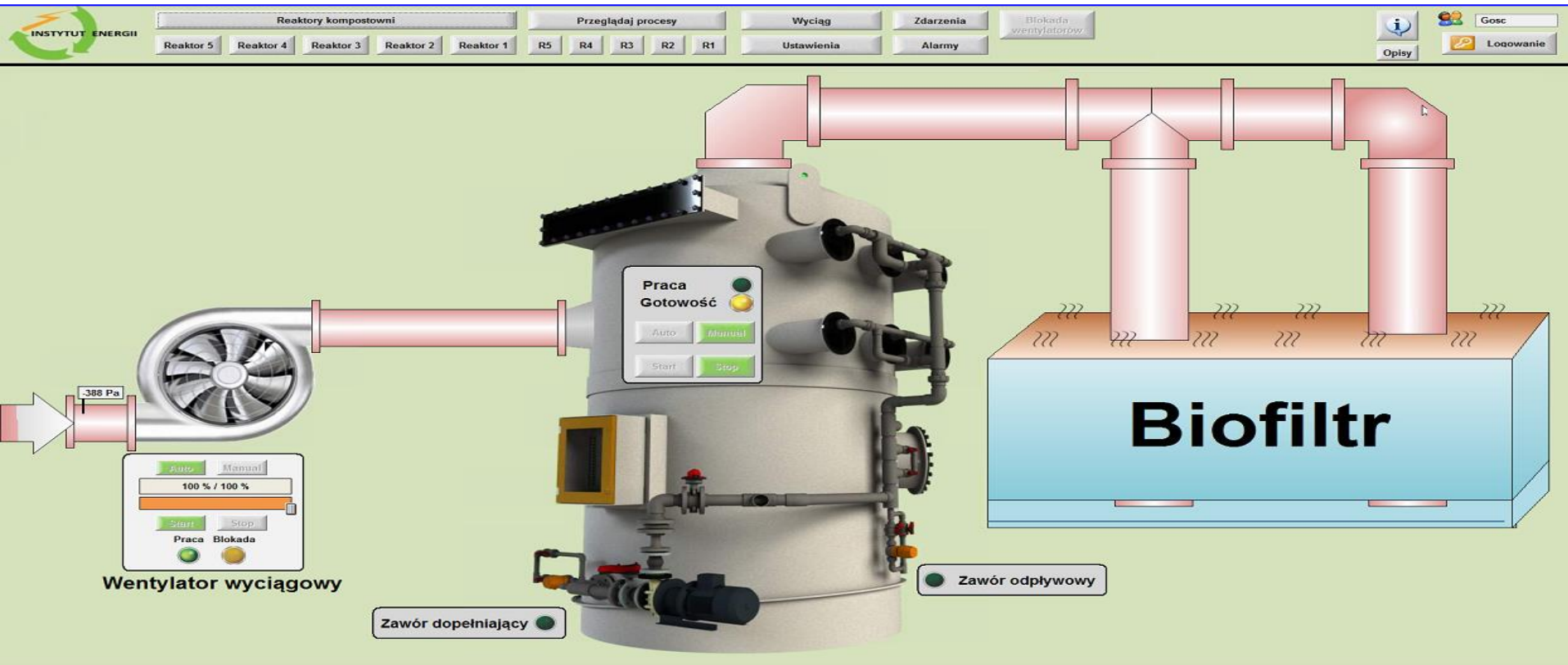
Przykłady realizacji kompostowania – Suwałki Polska Composting installation in Suwałki



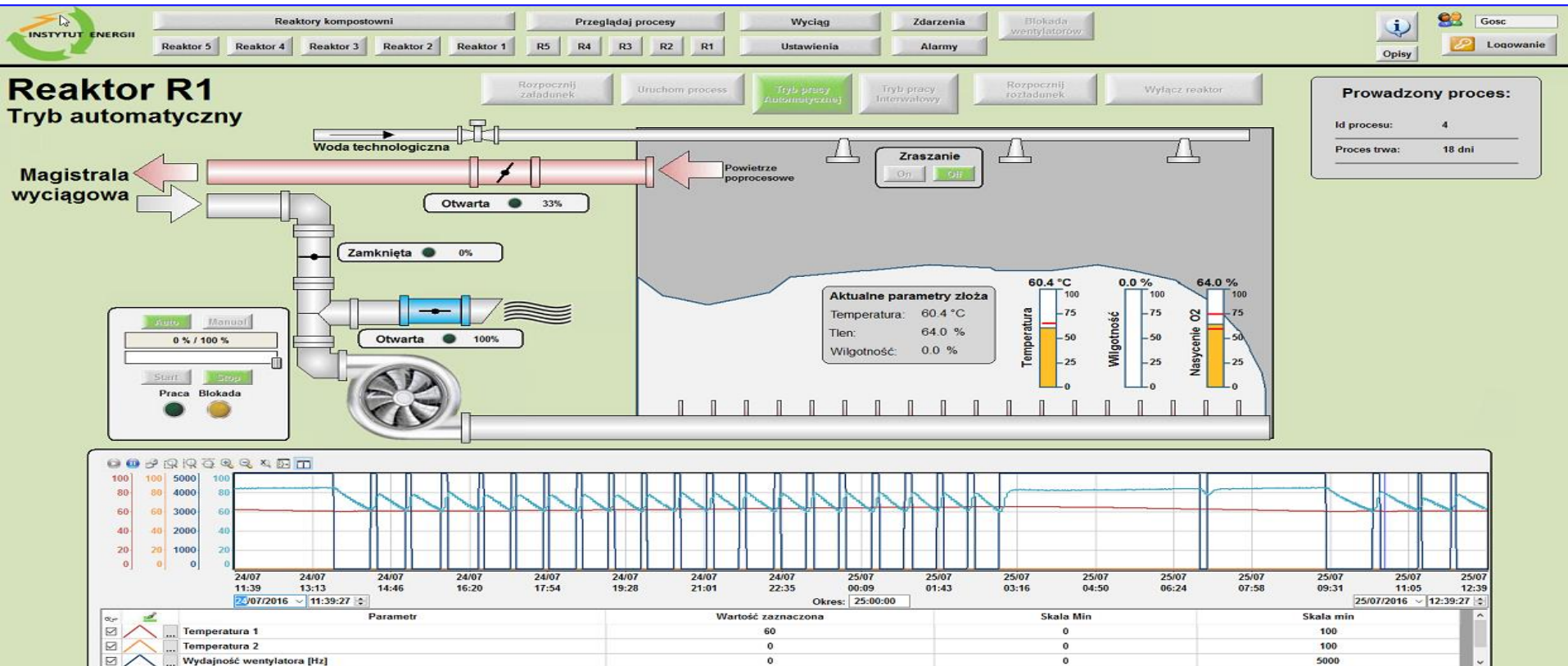
Przykłady realizacji kompostowania – Suwałki Polska



Przykłady realizacji kompostowania – Suwałki Polska



Przykłady realizacji kompostowania – Suwałki Polska



Procesy prowadzone w zamkniętych reaktorach

Wczytaj dane procesu numer 4

Id	Reaktor	Rozpoczęto załadunek	Uruchomiono proces	Zakończono rozładunek	Zakończono proces
7	4	2016-07-21 13:48:17			
6	3	2016-07-14 12:23:25	2016-07-21 13:48:14		
5	5	2016-07-08 07:39:32	2016-07-14 12:21:26		
4	1	2016-07-01 13:01:51	2016-07-07 15:23:06		
3	2	2016-06-24 11:53:54	2016-07-01 13:00:30	2016-07-25 10:05:16	
2	4	2016-06-20 08:50:53	2016-06-23 15:05:54	2016-07-15 07:13:41	2016-07-15 13:25:44
1	3	2016-06-13 10:15:12	2016-06-17 14:24:16	2016-07-11 12:13:59	2016-07-12 08:10:49

Dane procesu numer 4

Rozpoczęto załadunek

01/07/2016 15:01:51

Uruchomiono proces:

07/07/2016 17:23:06

Rozpoczęto rozładunek:

Wylącono reaktor:

Notatka:

AT4 aktywność oddechow:

0.0

TOC zawartość węgla organicznego:

0.0

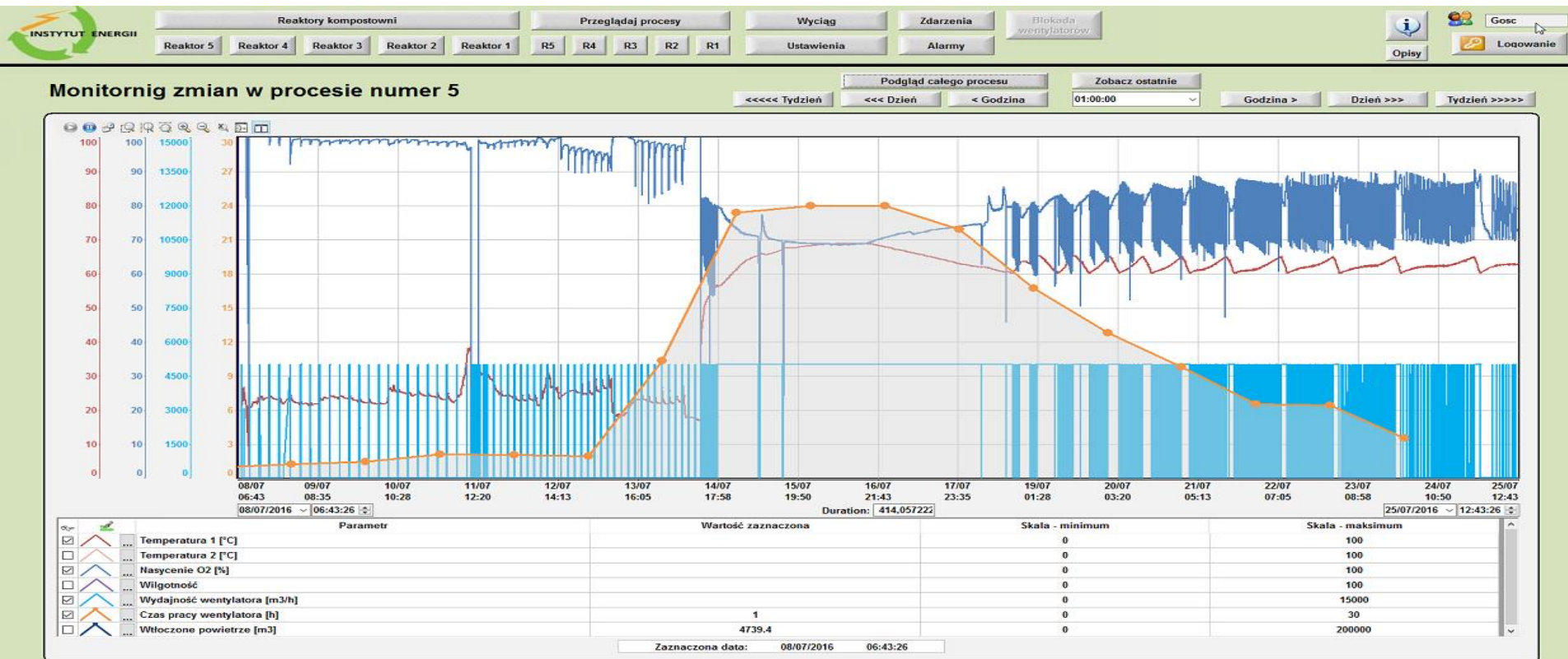
LOI straty przy prażeniu:

0.0


Wyświetl
wykres

Usuń proces
Zapisz zmiany

Przykłady realizacji kompostowania – Suwałki Polska



Przykłady realizacji kompostowania – Suwałki Polska

INSTYTUT ENERGII

Reaktory kompostowni

Przeglądaj procesy

Wyciąg

Zdarzenia

Blockada wentylatorów

Reaktor 5

Reaktor 4

Reaktor 3

Reaktor 2

Reaktor 1

R5

R4

R3

R2

R1

Ustawienia

Alarmy

Opisy

Gosc

Logowanie

Reaktor R5

Ustawienia trybu regulacyjnego

Górna granica tlenowa [%]:
Zakres: 0 - 100 [%]

Dolna granica tlenowa [%]:
Zakres: 0 - 100 [%]

Górna granica temperaturowa [°C]:
Zakres: 0 - 100 [°C]

Ustawienia trybu interwałowego

Czas pracy wentylatora [min]:

Czas posotju wentylatora [min]:

Kalibracja sondy tlenu

Reaktor R4

Ustawienia trybu regulacyjnego

Górna granica tlenowa [%]:
Zakres: 0 - 100 [%]

Dolna granica tlenowa [%]:
Zakres: 0 - 100 [%]

Górna granica temperaturowa [°C]:
Zakres: 0 - 100 [°C]

Ustawienia trybu interwałowego

Czas pracy wentylatora [min]:

Czas posotju wentylatora [min]:

Kalibracja sondy tlenu

Reaktor R3

Ustawienia trybu regulacyjnego

Górna granica tlenowa [%]:
Zakres: 0 - 100 [%]

Dolna granica tlenowa [%]:
Zakres: 0 - 100 [%]

Górna granica temperaturowa [°C]:
Zakres: 0 - 100 [°C]

Ustawienia trybu interwałowego

Czas pracy wentylatora [min]:

Czas posotju wentylatora [min]:

Kalibracja sondy tlenu

Reaktor R2

Ustawienia trybu regulacyjnego

Górna granica tlenowa [%]:
Zakres: 0 - 100 [%]

Dolna granica tlenowa [%]:
Zakres: 0 - 100 [%]

Górna granica temperaturowa [°C]:
Zakres: 0 - 100 [°C]

Ustawienia trybu interwałowego

Czas pracy wentylatora [min]:

Czas posotju wentylatora [min]:

Kalibracja sondy tlenu

Reaktor R1

Ustawienia trybu regulacyjnego

Górna granica tlenowa [%]:
Zakres: 0 - 100 [%]

Dolna granica tlenowa [%]:
Zakres: 0 - 100 [%]

Górna granica temperaturowa [°C]:
Zakres: 0 - 100 [°C]

Ustawienia trybu interwałowego

Czas pracy wentylatora [min]:

Czas posotju wentylatora [min]:

Kalibracja sondy tlenu

Przykłady realizacji kompostowania – Julków Polska



Przykłady realizacji kompostowania – Julków Polska



Przykłady realizacji kompostowania – Julków Polska



Przykłady realizacji kompostowania – Julków Polska



Przykłady realizacji kompostowania – Dylów Polska



Przykłady realizacji kompostowania – Dylów Polska



Przykłady realizacji kompostowania – Stary las Polska



Przykłady realizacji kompostowania – Stary Las Polska



Przykłady realizacji kompostowania – Stary Las Polska



Przykłady realizacji kompostowania – Rypin Polska



Przykłady realizacji kompostowania – Rypin Polska



Przykłady realizacji kompostowania – Rypin Polska



Przykłady realizacji kompostowania – Rypin Polska



Przykłady realizacji produkcja nawozu – Krosno Odrzańskie Polska



Przykłady realizacji produkcja nawozu – Krosno Odrzańskie Polska



Przykłady realizacji produkcja nawozu – Krosno Odrzańskie Polska



Przykłady realizacji produkcja nawozu – Krosno Odrzańskie Polska



Przykłady realizacji produkcja nawozu – Krosno Odrzańskie Polska



Dziękujemy za uwagę!

Instytut Energii sp. z o.o.
dr inż. Dariusz Wiśniewski
ul. Wiśniowa 17, 11-010
tel +48 606 981 921



N-Bio
dr inż. Jarosław Turek
tel. +48 505 233 526

