

# Projekt centrum paliwowo-energetyczno-chemicznego (CPECH)

A.Vogt, S.Jabłoński, H.Kołodziej, J.Fałat, S.Strzelecki,  
M.Łukaszewicz



# Koncepcja CPECH



Kompletny zespół instalacji oraz urządzeń tworzących funkcjonalną całość, przeznaczonych do produkcji energii elektrycznej i cieplnej oraz produktów i półproduktów chemicznych z biomasy

# Innowacyjne w skali światowej połączenie instalacji

- Tłocznia olejów roślinnych
- Gorzelnia
- Instalacja odwadniająca alkohol etylowy
- Instalacja syntezy estrów wyższych kwasów tłuszczowych (WKT)
- Biogazownia utylizująca różne odpady produkcyjne
- Instalacja do zgazowywania biomasy
- Elektrociepłownia kogeneracyjna
- Blok instalacji oleochemicznych.

# Elastyczność produkcji

## **Płody rolne**

(ziarna roślin oleistych i zbóż, ziemniaki, kukurydza, melasa)

## **Odpady rolno-spożywcze**

(słoma, drewno, makuchy, śruta, odpady komunalne, osady ściekowe)

## **Energia i jej nośniki**

(estry WKT, etanol 99,8%, biogaz, syngaz, prąd elektryczny, ciepło, substytut oleju opałowego)

## **Produkty o wysokiej wartości dodanej**

(gliceryna, rozpuszczalniki biodegradowalne, nawozy mineralne, detergenty, smary)

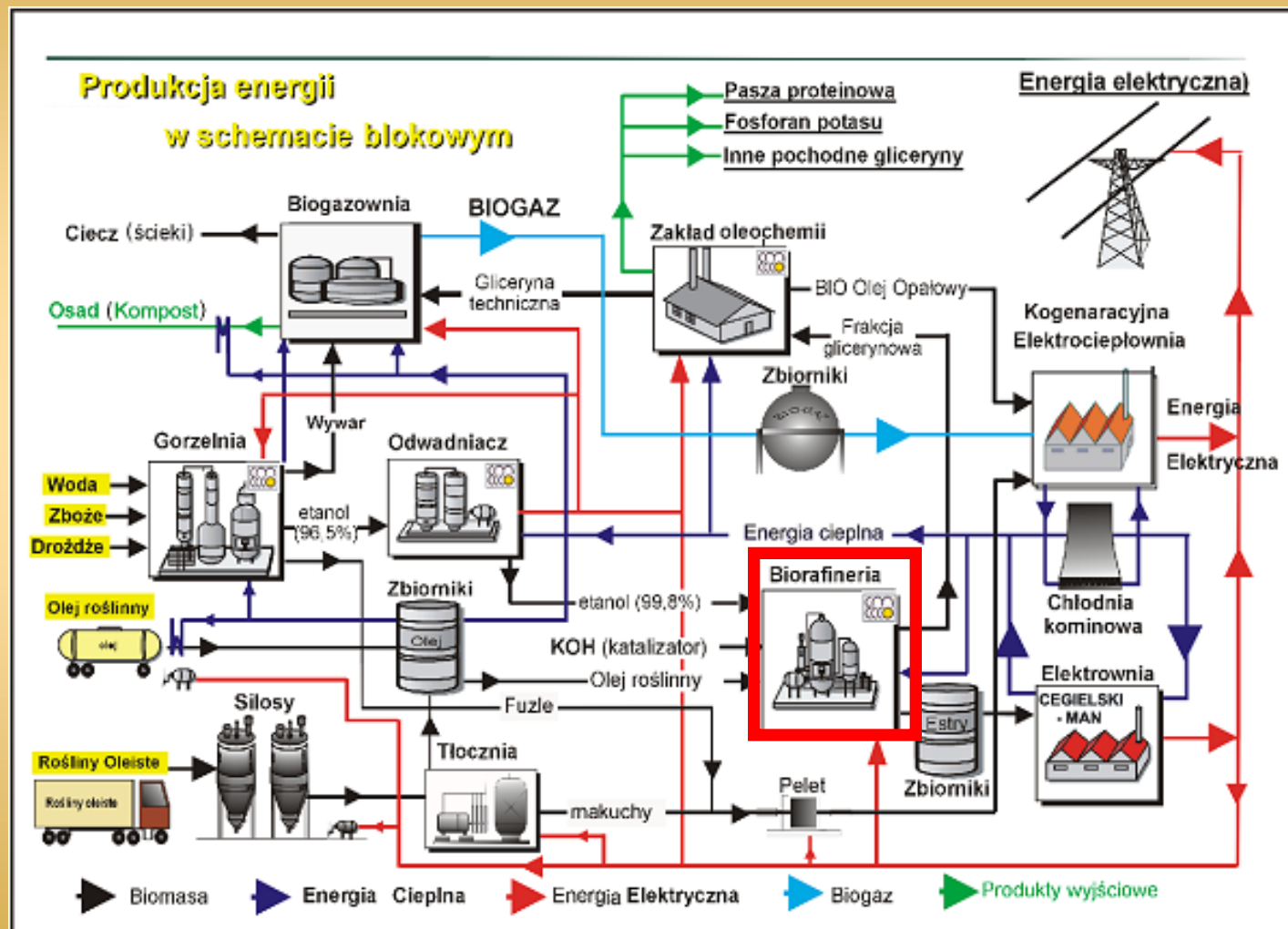


# Daleko posunięty proces realizacji projektu



- Lokalizacja - Namysłów
- Weryfikacja planu wykonalności projektu
- Ocena projektu od strony ekonomicznej

# Biorafineria



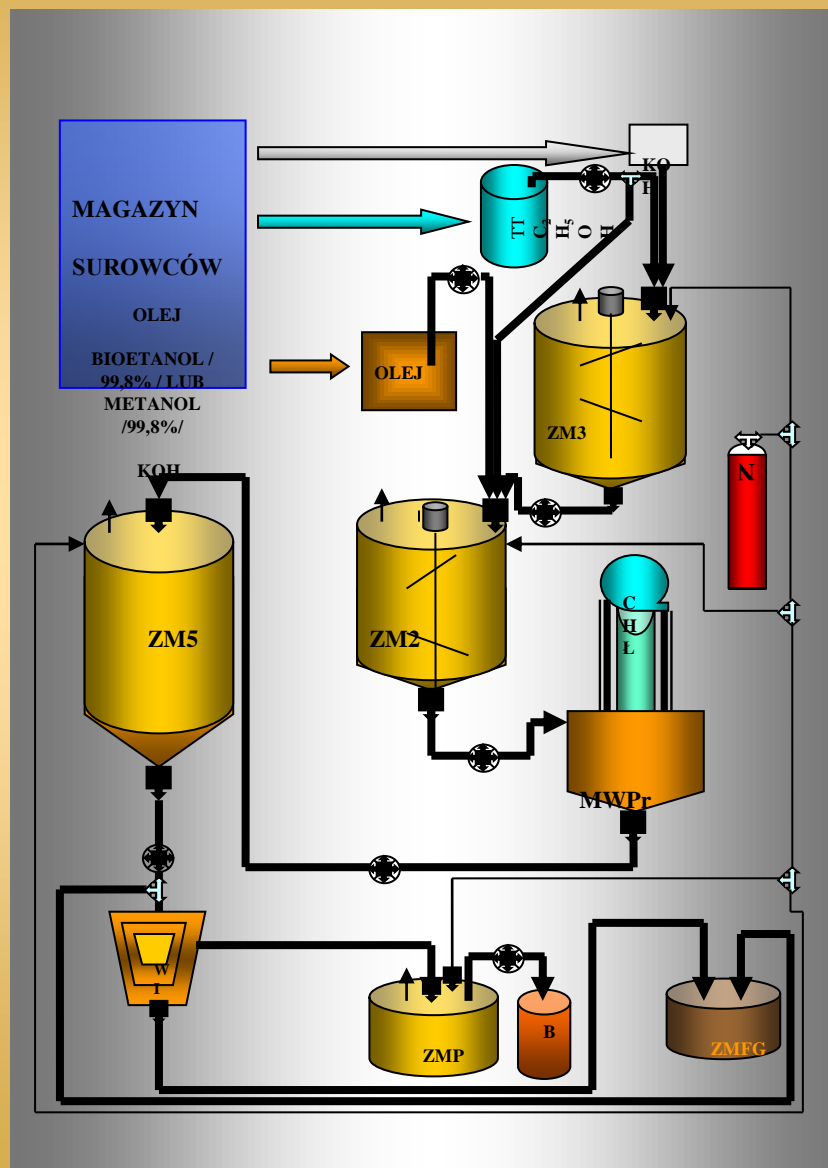
# Instalacja do produkcji estrów etylowych WTK

Instalacja przeznaczona do prowadzenia reakcji transestryfikacji opracowana na Wydziale Chemii Uniwersytetu Wrocławskiego pozwala na otrzymanie paliwa wysokiej jakości.

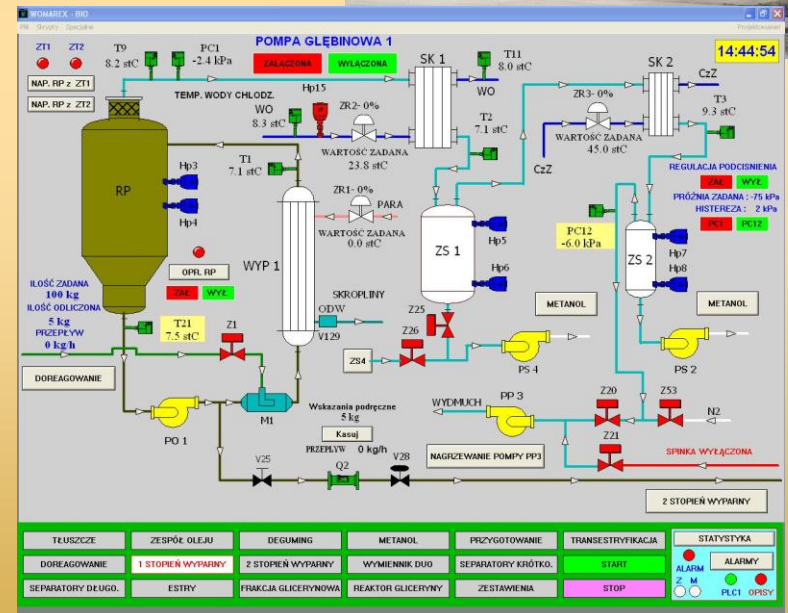
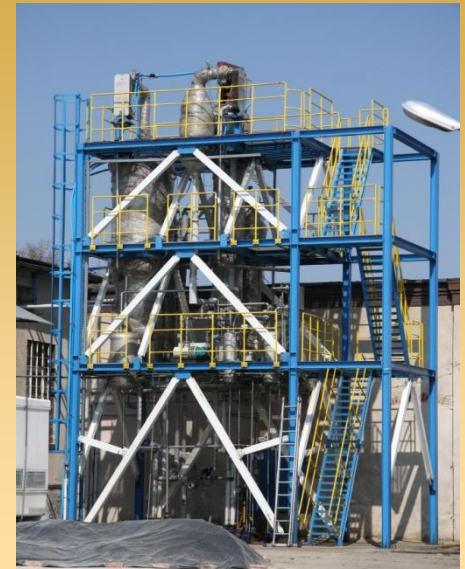
Cechą charakterystyczną instalacji jest wykorzystywanie alkoholu **etylowego** w dużym nadmiarze w stosunku do oleju.

Reakcja transestryfikacji jest jednoetapowa i nie wymaga dużych nakładów energii (temp. 15 do 30°C).

Możliwe jest wykorzystanie tłuszczów takich jak: olej rzepakowy, słonecznikowy, palmowy, oleje przepracowane, tłuszcze zwierzęce.



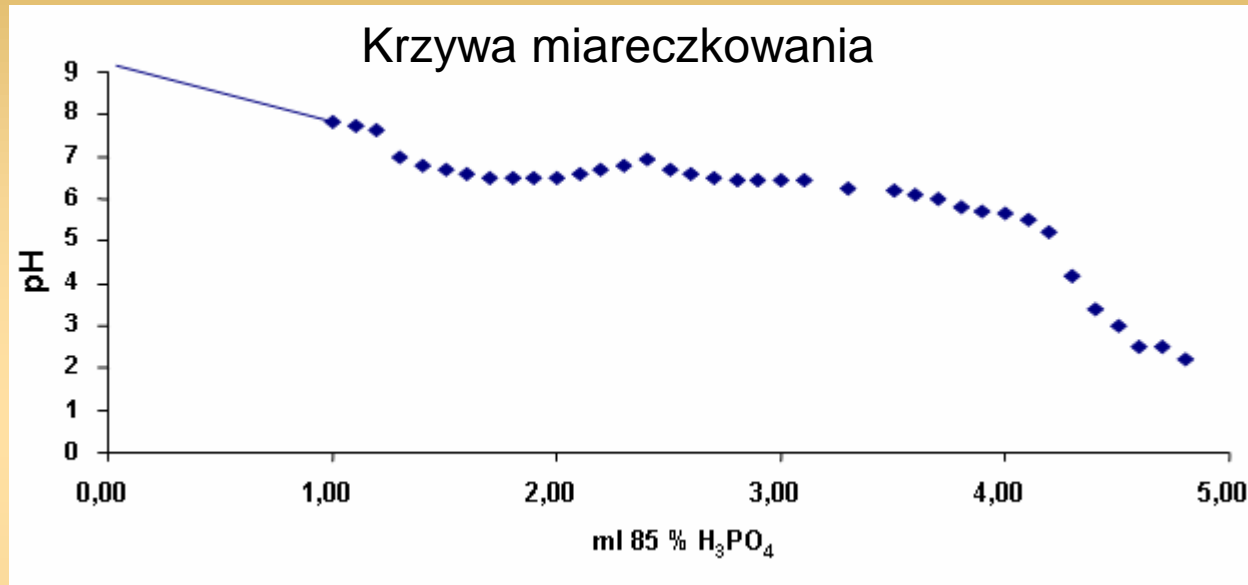
- Paliwo powstające w instalacji odpowiada polskim normom jakości\* co potwierdzają:
- świadectwo jakości Nr.58/2008 wydane przez Instytut Wojsk Lotniczych w Warszawie
- badania przeprowadzone przez Instytut Chemii i Technologii Nafty i Węgla Politechniki Wrocławskiej
- Koncepcja zastosowana w instalacji przemysłowej zakładu biopaliw płynnych "Womarex" w Giebułtowie



\* Zgodnym z rozporządzeniem MR i RW z dnia 06.01.2001 r. (Dz.U.Nr1,poz.13)



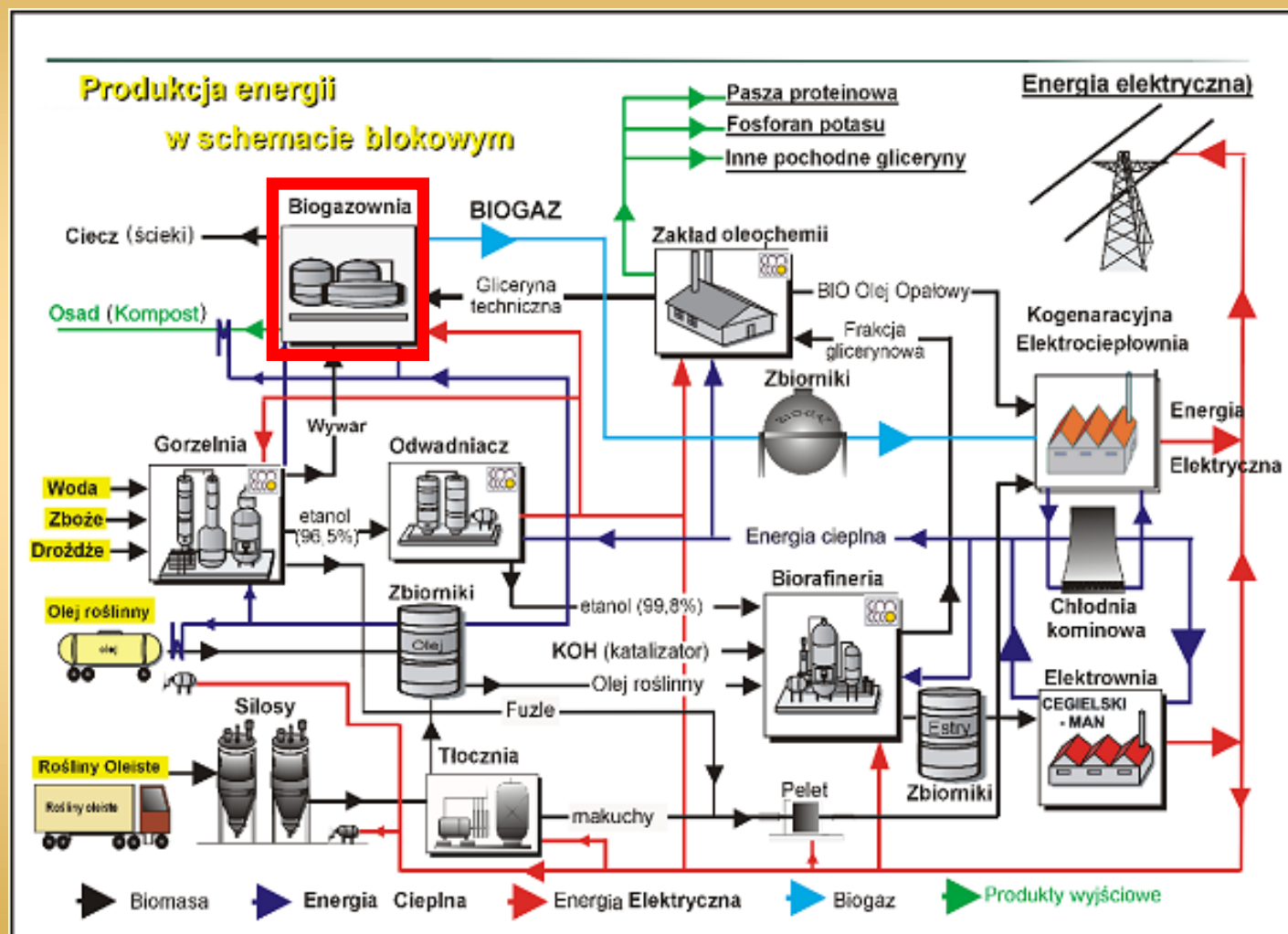
# Technologia przetwarzania frakcji glicerynowej



Ze 100 kg frakcji glicerynowej można uzyskać:

- 43,2 kg roztworu wolnych kwasów tłuszczowych w resztkach estrów etylowych
- 39,1 kg gliceryny technicznej
- 17,0 kg kwaśnego fosforanu potasu zawieszzonego w glicerynie techn.

# Biogazownia





Odpady komunalne,  
Osady ściekowe



Wywar  
gorzelniany

Gorzelnia



Makuchy

Fracja  
glicerynowa

## Biogazownia



Tłocznia olejów



Instalacja syntezy estrów

# Sterowanie procesem fermentacji

- Korzystanie z szerokiego wachlarza substratów niesie ze sobą ryzyko dużej zmienności w procesie produkcji biogazu
- Sterowanie procesem może być wspomagane przez modele matematyczne (np. ADM1)
- Do prawidłowego funkcjonowania modeli matematycznych niezbędna jest rozbudowana baza danych

# Stanowisko badawcze

- 3 reaktory typu CSTR
- Kontrola mikroprocesorowa
- Współpraca z komputerem (oprogramowanie SCAD)



Stanowisko to zostało wykonane w ramach projektu *Innowacyjna Gospodarka POIG.01.01.02-00-016/08*, „Modelowe kompleksy agroenergetyczne jako przykład kogeneracji rozproszonej opartej na lokalnych i odnawialnych źródłach energii” 2008-2012.

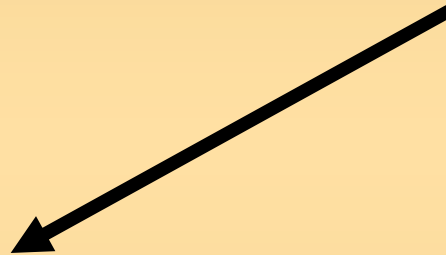
# Optymalizacja modelu



Oznaczenie składu



Testy biodegradowalności



Wyznaczenie parametrów kinetycznych



Fermentacja w trybie ciągłym

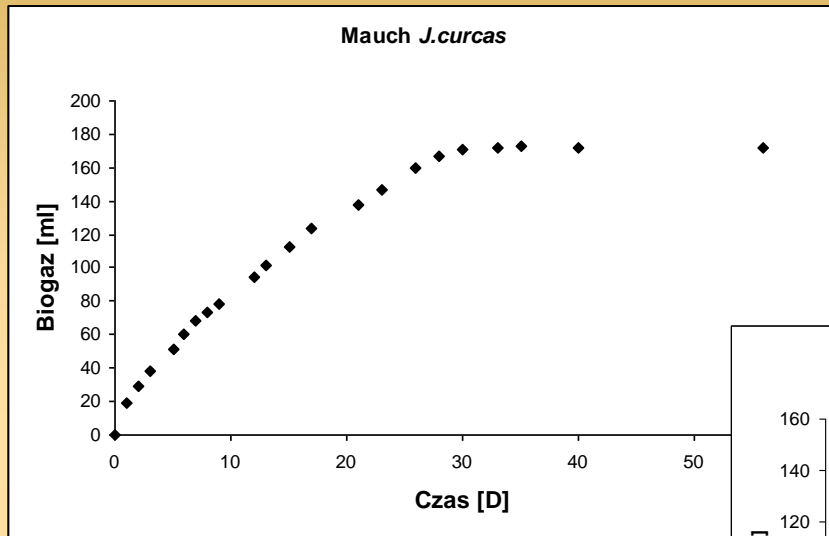
# Analiza składu

	Len -wytłoki	<i>Jatropha curcas</i> - makuch	Jednostka
Sucha masa	93,96	92,72	%
Popiół	5,04	5,64	%
Białko	30,87	21,36	%
Lipidy całkowite	27	8,6	%
Celuloza	7,3	2,1	%
Lignina	1,5	5,5	%
COD	1324,72	1038,78	mg/g

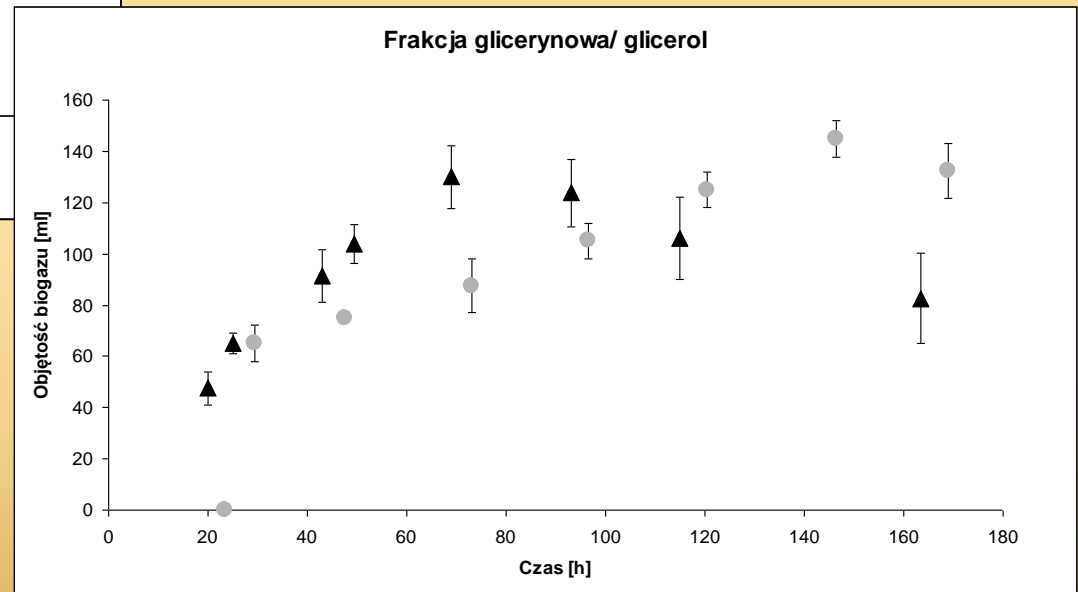
Informacje na podstawie składu substratów

- Teoretyczny produkcję biogazu
- Zbalansowanie makroelementów
- Dane wejściowe dla modelu matematycznego

# Przetestowane substraty

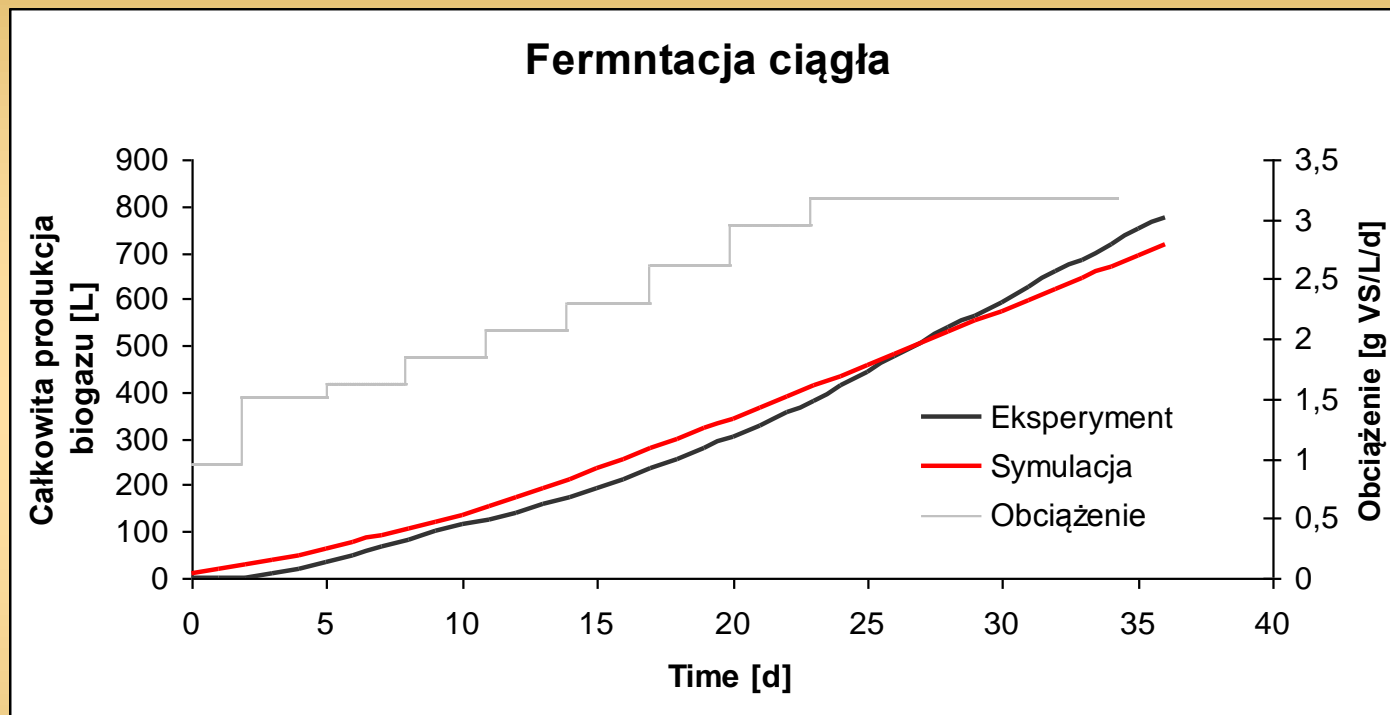


Testy biodegradowalności pozwalają na wyznaczenie stałych kinetycznych etapów limitujących rozkład danego substratu.



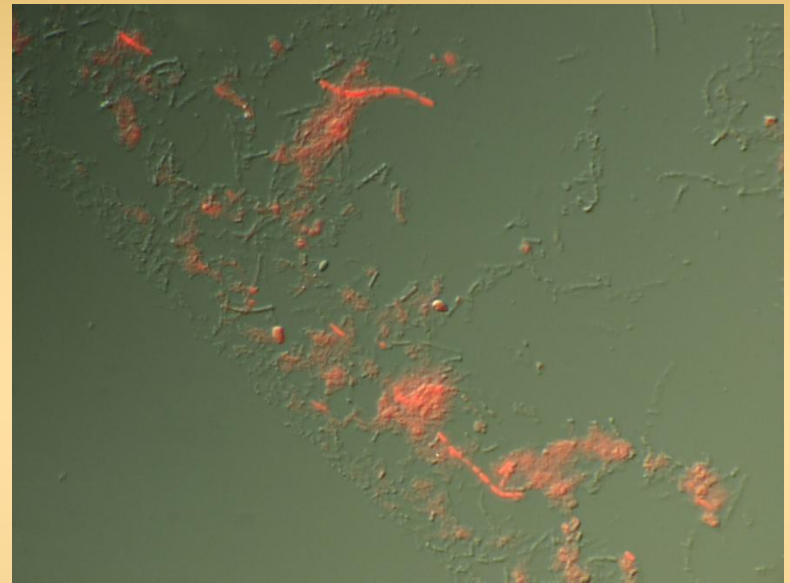
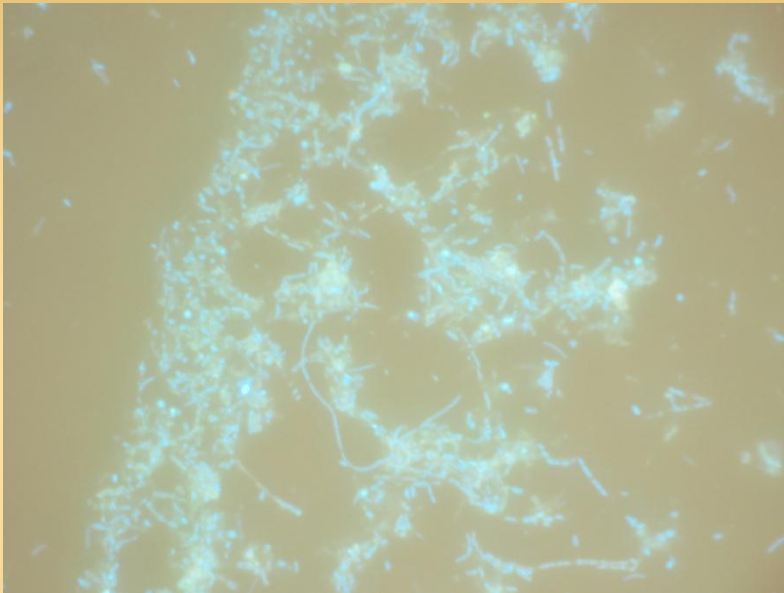


# Potwierdzenie wyznaczonych stałych



Dla potwierdzenia poprawności wyznaczonych parametrów kinetycznych prowadzona jest fermentacja ciągła przy zmiennym obciążeniu.

# Badanie populacji bakterii w osadzie



- Określenie składu populacji mikroorganizmów w osadach metanogennych mogą znacząco podnieść wiarygodność modeli matematycznych.

Dziękuję za uwagę