

75 75 lat
POLITECHNIKI
ŚLĄSKIEJ



Politechnika
Śląska

UCZELNIA
BADAWCZA

Zakres badawczy metod syntezy urządzeń dla monitorowania i sterowania w obszarze ochrony środowiska i nowoczesnej energetyki

Dariusz Choiński

Gliwice 26.10.2020 r.

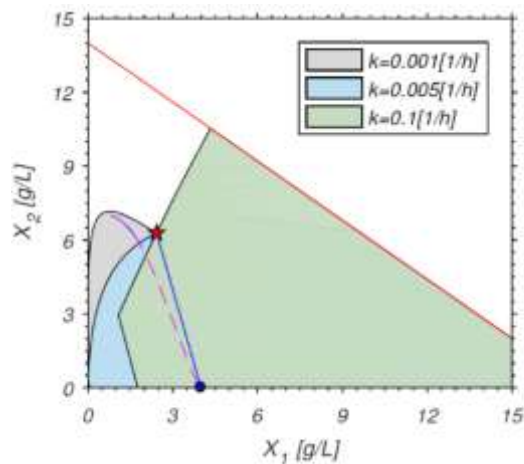
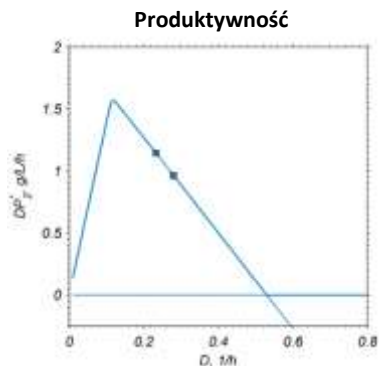
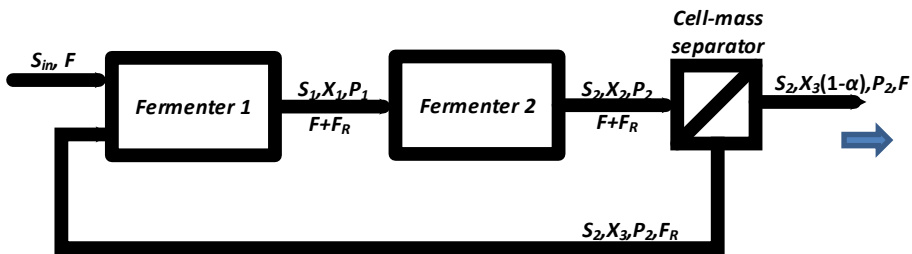
Sterowanie w biotechnologii środowiskowej

W laboratoriach Katedry Automatyki i Robotyki od wielu lat zajmujemy się biotechnologią środowiskową. Posiadamy laboratorium z ciągle pracującą instalacją z osadem czynnym w pełni zautomatyzowaną.

Dodatkowo laboratorium wyposażone jest w zespół sterowanych bioreaktorów umożliwiających realizację złożonych procesów.

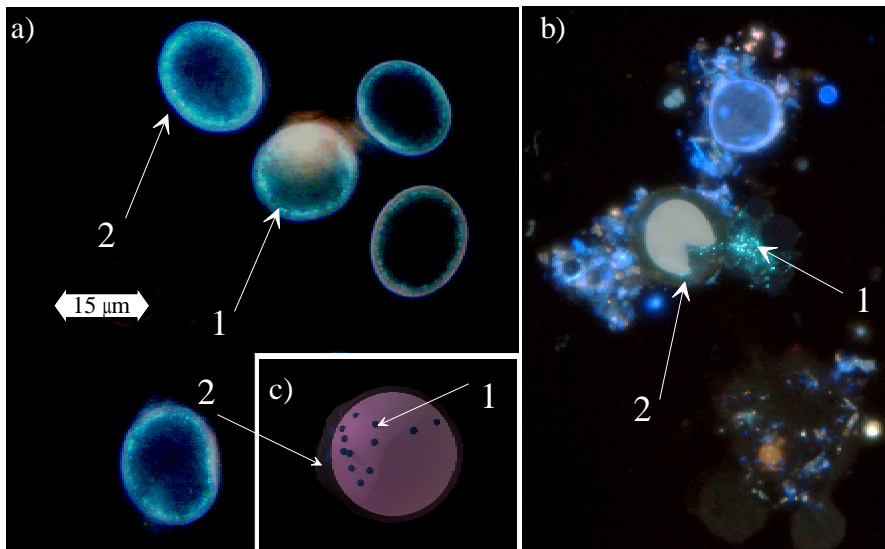


Maksymalizacji produktywności bioreaktora

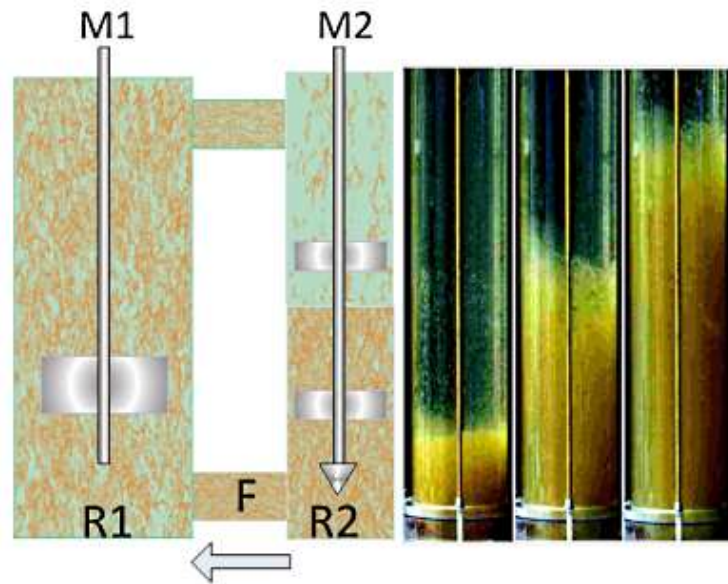


Strategia sterowania w celu maksymalizacji produktywności (sprężenie linearyzujące z techniką gain-scheduling)

Wzrost organizmów w warunkach nieustalonych

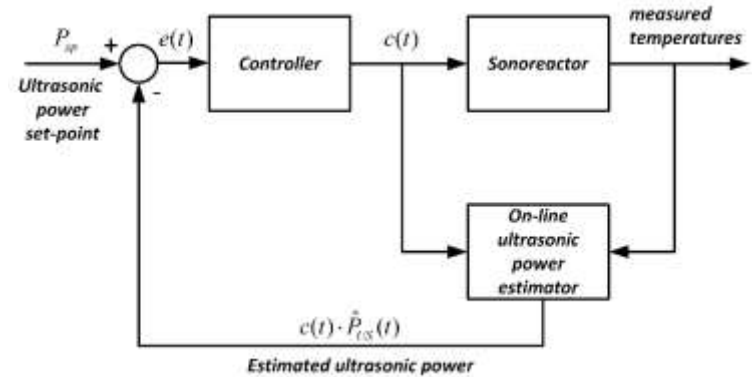
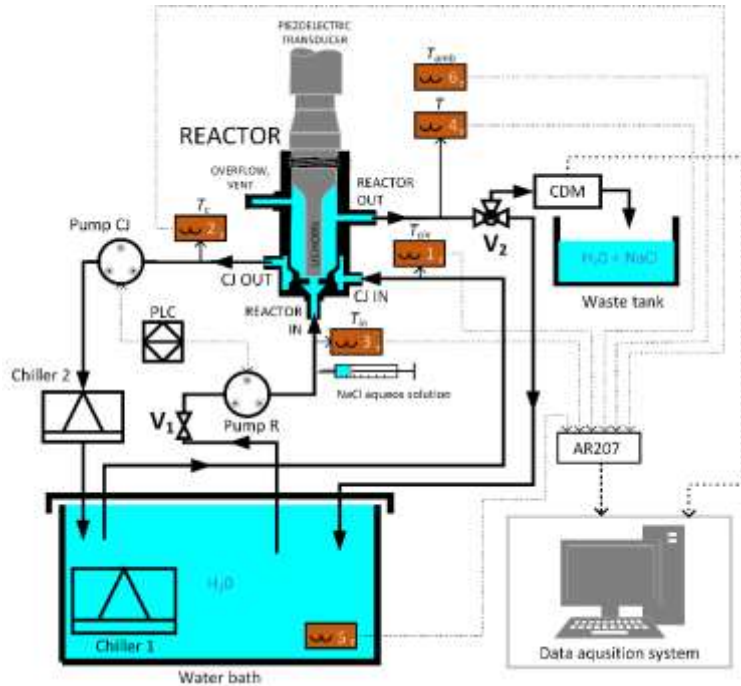


Regulacja aktywności enzymów



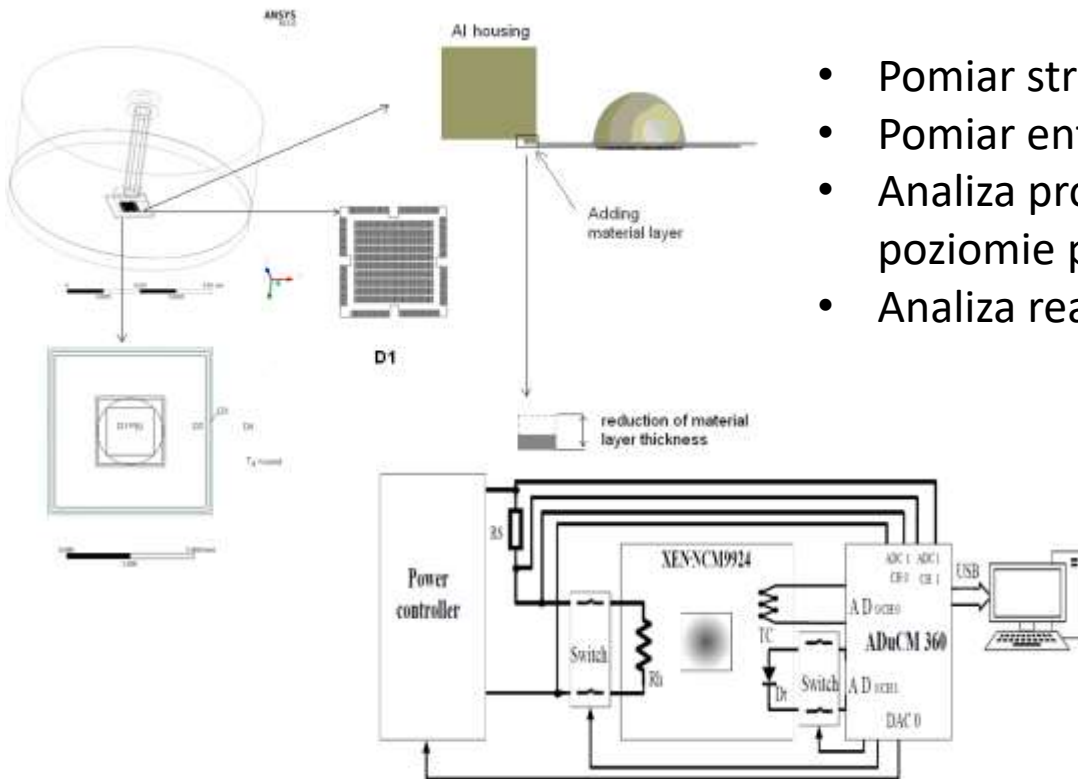
Regulacja przez prawo działania mas

Sterowanie procesami wykorzystującymi ultradźwięki



Prowadzimy badania nad warunkami wymiany ciepła w warunkach kawitacji dla urządzeń ultradźwiękowych. Celem jest sterowanie procesami wykorzystującymi ultradźwięki za pomocą pomiaru temperatury.

Walidacja mikro- i nano-urządzeń pomiarowych



- Pomiar strumienia ciepła na poziomie kilku μW
- Pomiar entalpii lub szybkości reakcji
- Analiza procesów biologicznych nawet na poziomie pojedynczych komórek
- Analiza reakcji enzymatycznych

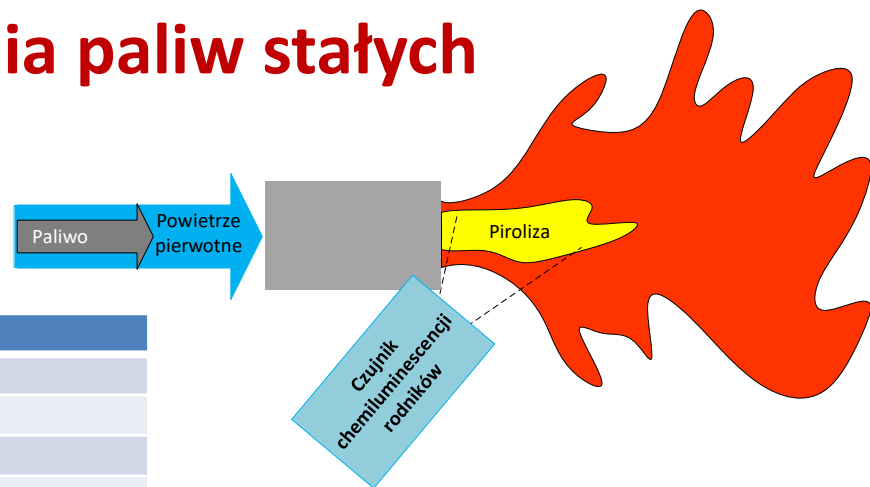


Rozdzielczość pomiaru temperatury: $4 \cdot 10^{-6}$ K oraz mocy: na poziomie 100 nW

Intensyfikacja spalania paliw stałych

Przetwornik pomiarowy składowej UV-C promieniowania płomienia

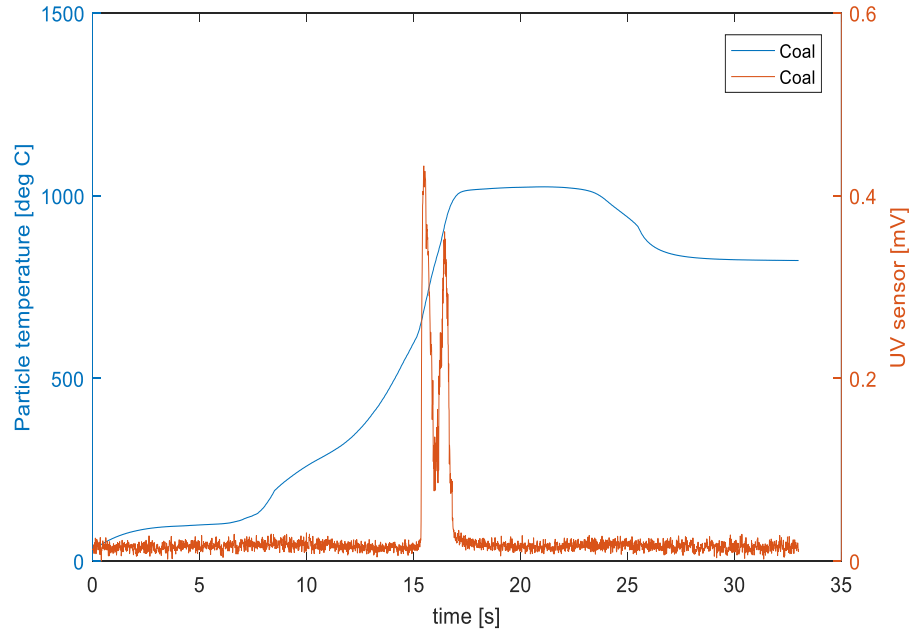
Parametr	Wartość	Uwagi
Zakres pomiarowy (FS)	18 nW/cm ²	Gain = 1
	1.8 nW/cm ²	Gain = 10
	180 pW/cm ²	Gain = 100
Napięcie zasilające	12 – 30 V	
Prąd wyjściowy	4 – 20 mA	
Maksymalna czułość przy	280 nm	
Zakres widmowy	221 – 358 nm	dla 10% czułości maksymalnej
Apertura	10°	
Tłumienie promieniowania widzialnego	10 ¹⁰	w stosunku do sygnału dla 405 nm
Częstotliwość graniczna 3dB	15 Hz	
Czas narostu 10% - 90%	182 ms	
Maksymalna temperatura wewnątrz obudowy	85°C	kontrolowana za pomocą wbudowanego czujnika Pt 100



Intensyfikacja spalania paliw stałych



Polimer formowany w kapsułki o kształcie kuli i średnicy 3,2 mm i pojemności 17 μL oraz zawartości 850 μg monofrakcji węgla



Chemiluminescencja
rodników OH^*
282 nm

Zespół i projekty

Jest to przykład naszych badań, są one realizowane w szerokim zespole w skład, którego wchodzi m.in.:

D. Choiński, P. Skupin, K. Stebel, W. Nocoń, M. Metzger, J. Pośpiech

(***Katedra Automatyki i Robotyki***),

A. Malcher, K. Bernacki (***Katedra Elektroniki, Elektrotechniki i Mikroelektroniki***),

W. Ilewicz (***Katedra Pomiarów i Systemów Sterowania***)

i K. Dobosz (***Katedra Algorytmiki i Oprogramowania***).

Projekt realizowany jest w ramach Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój - Działanie 4.1.2, Regionalne agencji naukowo-badawcze: pt. Rozwój i wdrożenie do produkcji innowacyjnego sposobu intensyfikacji spalania paliw stałych. Realizowany jest w konsorcjum z Instytutem Energetyki w Warszawie.

„Innowacyjne metody pomiarów zjawisk wielofazowych dla potrzeb sterowania” - MNISW/2017/DIR/34/II+ 10/RJO5/17/18

2018/02/X/ST7/02708, pt. „Analiza jakościowa hybrydowego reaktora chemicznego”, finansowanym przez NCN

Modelowanie i identyfikacja pomieszczeń na potrzeby optymalnego sterowania ciepłem

Zrealizowany projekt

- „Przeprowadzenie prac badawczo-rozwojowych nad opracowaniem inteligentnego systemu do zarządzania urządzeniami HVAC”
- prof. M. Pawełczyk (kierownik), J. Wiora, A. Kozyra, St. Wrona, T. Grychowski
- RPO Województwa Śląskiego. 05.08.2017 – 30.06.2019; 398 tys. zł netto

Obszary badań

- Budowa modeli dynamicznych opisujących właściwości cieplne pomieszczeń
- Identyfikacja parametrów modeli na podstawie obserwacji źródeł ciepła i zmian temperatury w pomieszczeniu
- Symulacja kosztów energii
- Inteligentne sterowanie ciepłem

Zgłoszenie patentowe EU, USA, PL

VEMMIO



Instalacje mielenia i flotacji z młynem elektromagnetycznym

Mielenie na sucho i na mokro



11 Wzbudnik pola elektromagnetycznego



Młyn z układem chłodzenia



Ruch mielniczków w komorze roboczej młyna

Flotacja z domielaniem



- Efektywność energetyczna
- Ultradrobne mielenie
- Dezynfekcja mechaniczna
- Odzysk surowców z odpadów
- Odzysk REE i CRM

Współpraca:



Instalacje mielenia i flotacji z młynem elektromagnetycznym

Projekt dofinansowany przez NCBiR w ramach Programu Badań Stosowanych:
"Układ mielenia surowców mineralnych w młynie elektromagnetycznym wraz z systemem sterowania jego pracą zapewniający wysoką efektywność technologiczną i niską energochłonność w zastosowaniach mikro i makro-przemysłowych",
budżet 4mln PLN

Zaimplementowane algorytmy dla poszczególnych instalacji, to m. in.:

- minimalizacja jednostkowego zużycia energii mielenia (kW/t)
- min-max dla krzywych uziarnienia produktu mielenia
- maksymalizacji przerobu przy ograniczeniach jakościowych dla mielenia
- maksymalizacji wychodu przy ograniczeniach jakościowych koncentratu dla flotacji
- maksymalizacji jakości koncentratu przy ograniczeniach ilościowych wychodu dla flotacji