

Biotechnologia w ośrodku warszawskim

Politechnika Warszawska



Joanna Cieśla

Wydział Chemiczny, Instytut Biotechnologii

Posiedzenie Komitetu Biotechnologii PAN, PKiN 27.10.2014



Wydział Chemiczny

Gmach Chemii ul. Noakowskiego 3

Gmach Technologii Chemicznej ul. Koszykowa 75

00-664 Warszawa

<http://www.ch.pw.edu.pl>



Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej

ul. Waryńskiego 1

00-645 Warszawa

<http://www.ichip.pw.edu.pl>



Wydział Inżynierii Środowiska

ul. Nowowiejska 20

00-653 Warszawa

<http://www.is.pw.edu.pl>



Stan budowy 30.07.2014



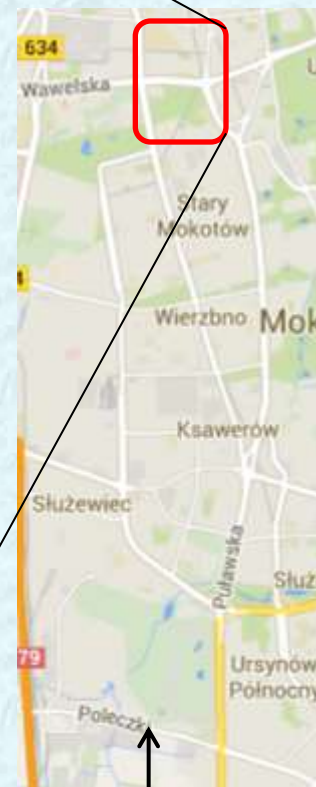
wizualizacja

grudzień 2015

Centrum Zaawansowanych Materiałów i Technologii CEZAMAT – w budowie

ul. Poleczki 19, Warszawa

<http://www.cezamat.eu/>



CEZAMAT (w budowie)

Wydział Chemiczny PW

Dziekan Wydziału: prof. dr hab. inż. **Zbigniew Brzózka**

Kierunki studiów: Technologia Chemiczna i Biotechnologia

Liczba studentów Biotechnologii w roku akademickim 2014/2015

(stan z 13.10.2014)

I stopień:

I rok - 120

II rok - 89

III rok - 70

IV rok - 58

337 osób

II stopień:

1 sem. (wyrównawczy) - 13

2 sem. - 67

3 sem. - 32

112 osób



Instytut Biotechnologii

Dyrektor: dr hab. **Joanna Cieśła**, prof. PW



ZAKŁAD TECHNOLOGII I BIOTECHNOLOGII ŚRODKÓW LECZNICZYCH

kierownik Zakładu:
dr hab. **Maria Bretner**, prof. PW

- 1 profesor
- 3 dr hab.
- 12 doktorów
- 9 doktorantów



ZAKŁAD MIKROBIOANALITYKI

kierownik Zakładu:
prof. dr hab. inż. **Wojciech Wróblewski**

- 4 profesorów
- 3 dr hab.
- 6 doktorów
- 19 doktorantów

ZAKŁAD TECHNOLOGII I BIOTECHNOLOGII ŚRODKÓW LECZNICZYCH

Dr hab. Maria Bretner, prof. PW

Dr inż. Joanna Głowczyk-Zubek

Dr inż. Edyta Łukowska-Chojnacka

Dr inż. Tomasz Kobiela

Dr Małgorzata Milner-Krawczyk

Dr inż. Monika Wielechowska

Mgr. inż. Paweł Borowiecki

Dr hab. Joanna Cieśla, prof. PW

Dr Patrycja Wińska

Dr Anna Kulińska

Prof. dr hab. Magdalena Rakowska-Boguta

Dr Małgorzata Adamczyk

Dr Jolanta Mierzejewska

dr hab. inż. Michał Fedoryński, prof. PW

dr inż. Anna Kowalkowska,

dr inż. Zbigniew Ochal

dr inż. Tadeusz Zdrojewski



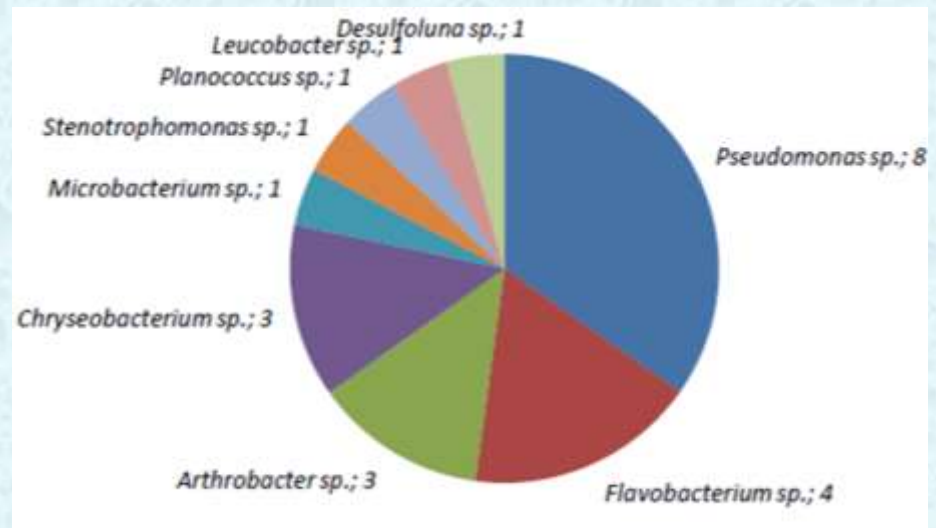
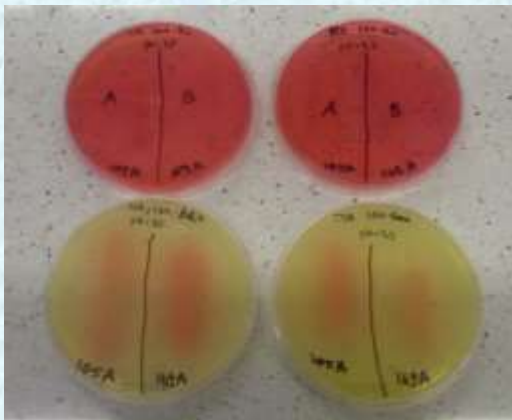
ZAKŁAD TECHNOLOGII I BIOTECHNOLOGII ŚRODKÓW LECZNICZYCH

główne kierunki badań z zakresu biotechnologii

- Badanie mikroorganizmów mezofilnych i psychrofilnych wytwarzających biokatalizatory przydatne w przemysłowym zastosowaniu reakcji hydrolizy racemicznych estrów i amidów, transestryfikacji alkoholi i amin, redukcji ketonów.
- selekcja wyizolowanych szczepów pod kątem ich aktywności proteolitycznej, lipolitycznej oraz amylolitycznej



Poszukiwanie
biokatalizatorów

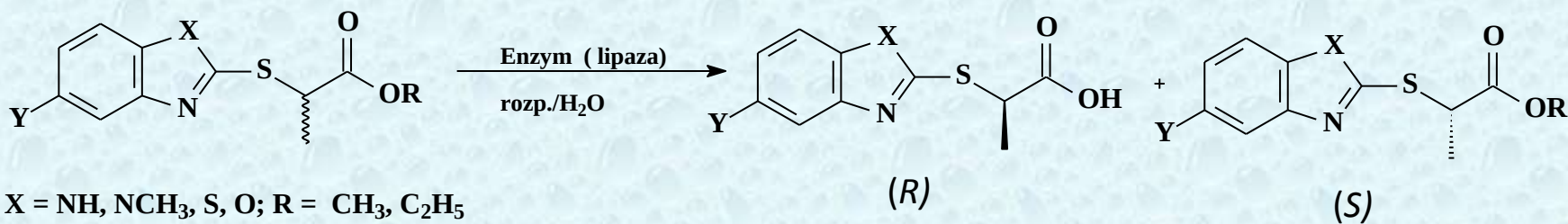


- Identyfikacja aktywnych enzymów psychrofilnych i opracowanie metod otrzymania rekombinacyjnych białek w różnych systemach ekspresyjnych
- Nadprodukcja w systemach bakteryjnych białek stanowiących cele chemioterapeutyczne – kinaza kazeinowa CK2, syntaza tymidylanowa, reduktaza dihydrofolianowa, fosforylaza nukleozydów purynowych
- Mutacje punktowe, badania mechanizmu reakcji i inhibicji
- Badania fosforylacji enzymów będących molekularnymi celami w chemioterapiach (TS, DHFR) oraz wpływu tej modyfikacji na właściwości enzymów



Systemy nadekspresji
genów, badania na
rekombinacyjnych
białkach

- Badania nad wykorzystaniem biokatalizatorów do otrzymywania substancji optycznie czynnych i biologicznie aktywnych w grupie pochodnych benzoazoli i innych układów heterocyklicznych



X = NH, NCH₃, S, O; R = CH₃, C₂H₅

Y = H, SO₂CH_{3-n}Z_n, Z = Cl, F, n = 1, 2

Stosowane lipazy

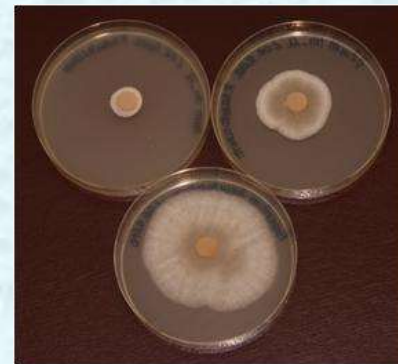
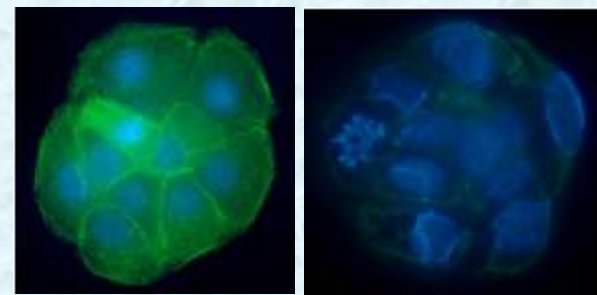
1. Amano PS - Lipaza z *Pseudomonas fluorescens*
2. Amano A - Lipaza z *Aspergillus niger*
3. Nowozym 435 - Lipaza z *Candida antarctica immob.*
4. Chirazym L-2, c.f. - Lipaza z *Candida antarctica immob.*
5. Lipozym IM , - Lipaza z *Mucor miechei immob.*

Stosowane rozpuszczalniki: TBME, toluen, heksan, i-Pr₂O, THF

Temperatury reakcji: 25°C, 30°C, 35°C, 40°C, 50°C

Synteza z użyciem
biokatalizatorów
związków o potencjalnej
aktywności biologicznej

- Badanie działania cytotoksycznego i proapoptotycznego pochodnych heterocyklicznych syntetyzowanych w ZTBŚL, w stosunku do wybranych linii komórkowych.
- Badanie działania przeciwdrobnoustrojowego pochodnych heterocyklicznych z wykorzystaniem posiadanej kolekcji szczepów bakterii Gram-dodatnich, Gram-ujemnych, drożdży oraz grzybów strzępkowych.
- Kompleksowe pomiary aktywności enzymów szlaku glikolizy i glukoneogenezy w mutancie pozbawionych Maf1 oraz mutancie o obniżonej aktywności katalitycznej polimerazy III RNA w różnych warunkach wzrostu.
- Pomiary wpływu aktywności polimerazy III RNA na ekspresję genów kodujących enzymy metaboliczne szlaków glikolizy i glukoneogenezy.
- Wpływ inaktywacji represora Maf1 na produkcję etanolu u drożdży



Aktywność biologiczna
syntetyzowanych
związków

Regulacja metabolizmu
u drożdży, powiązania
z transkrypcją

- Badania nad wykorzystaniem mikroorganizmów do otrzymywania substancji optycznie czynnych i biologicznie aktywnych w grupie pochodnych benzoazoli i innych układów heterocyklicznych.

Mikroorganizm	X	Wydajność [%]	ee [%]	$[\alpha]_D^{25}$ [°]
<i>D. hansenii</i>	NH	65	98,4	+28,3
<i>D. hansenii</i>	O	85,2	94,5	+52,63
<i>D. hansenii</i>	S	75,03	96,7	+28,85
<i>G. candidum</i>	O	89,12	52,5	+18,14
<i>G. candidum</i>	S	45,1	97,4	+35,65
<i>M. isabellina</i>	S	90,61	85,9	+26,27
<i>Z. rouxii</i>	NH	66,67	90,84	+24,56
<i>Z. rouxii</i>	S	56,03	96,6	+34,7

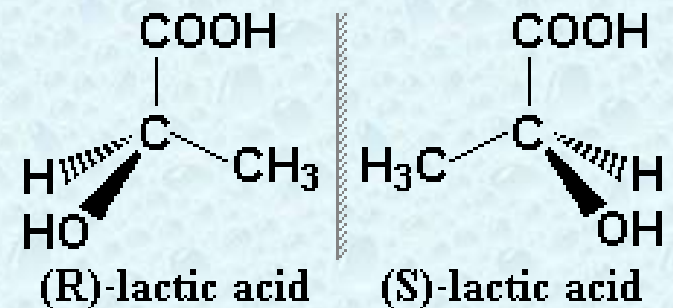
Wykorzystanie
mikroorganizmów do
produkcji różnych
związków

Zeaksantyna - naturalny barwnik występujący w wielu owocach i warzywach, stosowana jako barwnik spożywczy, barwnik kosmetyczny, składnik suplementów diety, składnik karm dla drobiu

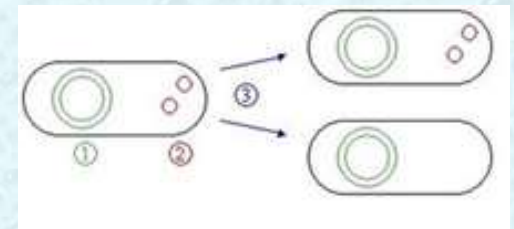
- Opracowanie metody produkcji 2-fenyletanolu (aromat różany) przy użyciu drożdży



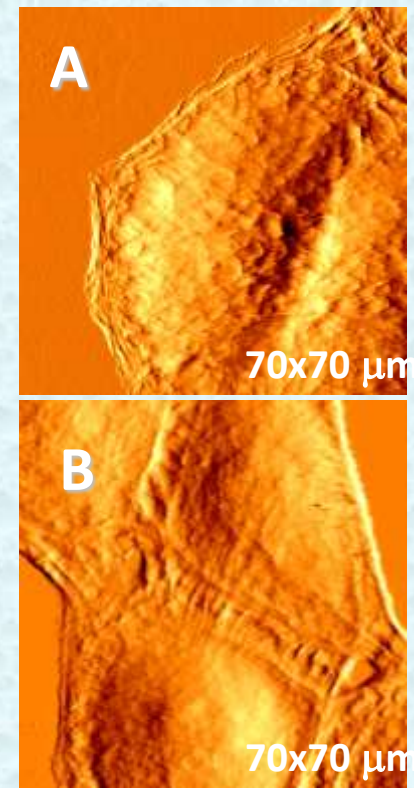
- Badania nad bioprodukcją w bakteriiach czystych enancjomerów kwasu mlekowego użytecznego do syntezy biodegradowalnego polilaktydu.



- Badanie mechanizmów segregacji plazmidów istotnych w otrzymywaniu organizmów o cechach pożądanych w zastosowaniach biotechnologicznych.



- Badania oddziaływań oligosacharydów z lektynami znajdującymi się na powierzchni komórek czerniaka (współpraca z Instytutem Fizyki Jądrowej PAN w Krakowie).
- Wpływ promieniowania UV oraz wybranych związków na przeżywalność i właściwości mechaniczne komórek skóry (współpraca naukowo-badawcza z Laboratorium Kosmetycznym Dr Irena Eris Sp. z o.o).
- Badania nowych surowców kosmetycznych (współpraca z Laboratorium Procesów Technologicznych)
- Badania biogodności membran kompozytowych i biodostępności substancji czynnych stosowanych zewnętrznie, badania adhezji komórek skóry na membranach biodegradowalnych oraz procesów przenikania przez membrany (współpraca z Pracownią Membran Półprzepuszczalnych i Bioreaktorów IBIB PAN)



Obrazy AFM keratynocytów -
(A) - keratynocyty kontrolne,
(B) - keratynocyty poddane
działaniu środków
powierzchniowo czynnych

**Badania z wykorzystaniem
mikroskopu sił atomowych
i mikrowagi kwarcowej**

ZAKŁAD TECHNOLOGII I BIOTECHNOLOGII ŚRODKÓW LECZNICZYCH

efekty prac badawczych z zakresu biotechnologii (lata 2009-2014)

- **47 (z 83) artykułów naukowych**
- **2 (z 3) współautorstwa rozdziału w książce naukowej**
- **3 (z 10) zgłoszenia patentowe**
- **5 (z 8) realizowanych projektów badawczych: (2 x OPUS, POMOST, POIG, Symfonia)**
- **1 obroniony doktorat w dyscyplinie biotechnologia**

Przykładowe publikacje:

- P. Borowiecki, M. Bretner. Studies on the chemoenzymatic synthesis of (R)- and (S)-methyl 3-aryl-3-hydroxypropionates: the influence of toluene-pretreatment of lipase preparations on enantioselective transesterifications. *TETRAHEDRON-ASYMMETRY* 2013, 24, 925-936
- D. Wichtowska, T. W. Turowski, M. Boguta. An interplay between transcription, processing and degradation determines tRNA levels in yeast. *WIREs RNA* 2013, 4(6), 709-722.
- A. Wawro, M. Wielechowska, M. Bretner. Synthesis of new optically pure tetrabromobenzotriazole derivatives via lipase-catalyzed transesterification. *JOURNAL OF MOLECULAR CATALYSIS B-ENZYMATIC* 2013, 87, 44-50
- Borowiecki, M. Milner-Krawczyk, D. Brzezińska, M. Wielechowska, J. Plenkiewicz. Synthesis and Antimicrobial Activity of Imidazolium and Triazolium Chiral Ionic Liquids. *EUROPEAN JOURNAL OF ORGANIC CHEMISTRY* 2013, 4, 712-720
- E. Senkara-Barwíjuk, T. Kobiela, K. Lebed, M. Lekka. Reaction pathway and free energy profile determined for specific recognition of oligosaccharide moiety of carboxypeptidase Y. *BIOSENSORS & BIOELECTRONICS* 2012, 36, 103-109
- Adamczyk M. and Westerhoff HV. P. Engineering of self-sustaining systems: substituting the yeast glucose transporter plus hexokinase for the *Lactococcus lactis* phosphotransferase system in a *Lactococcus lactis* network in silico. *BIOTECHNOLOGY JOURNAL* 2012, 7, 877-883
- E. Łukowska-Chojnacka, Urszula Bernaś, Jan Plenkiewicz. Lipase-catalyzed enantioseparation of alcohols containing a tetrazole ring. *TETRAHEDRON-ASYMMETRY* 2012, 23, 136-143

ZAKŁAD MIKROBIOANALITYKI

grupy badawcze

MIKROSYSTEMY (BIO)ANALITYCZNE

prof. dr hab. inż. Zbigniew Brzózka

prof. dr hab. Artur Dybko

dr hab. inż. Michał Chudy, prof. PW

dr inż. Ilona Grabowska-Jadach

dr inż. Elżbieta Jastrzębska

SENSORY I BIOSENSORY

prof. dr hab. inż. Elżbieta Malinowska

dr inż. Łukasz Górski

dr inż. Mariusz Pietrzak

dr inż. Robert Ziółkowski

(BIO)SENSORY I MATRYCE SENSOROWE

prof. dr hab. inż. Wojciech Wróblewski

dr hab. inż. Kamil Wojciechowski, prof. PW → **FIZYKOCHEMIA GRANIC FAZOWYCH**

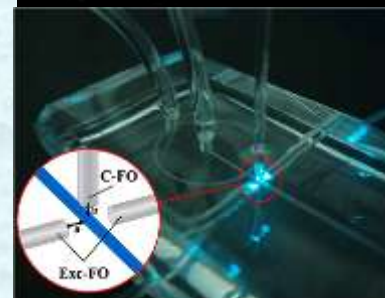
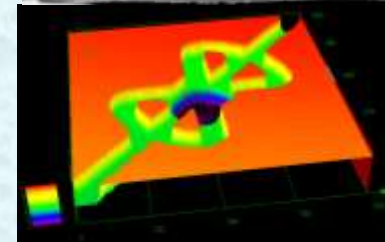
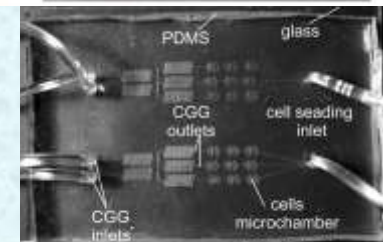
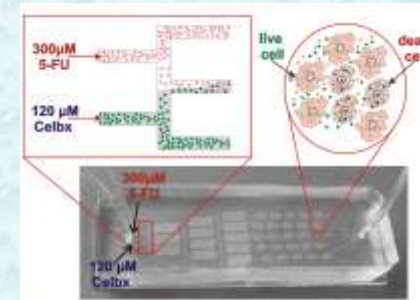
dr hab. inż. Patrycja Ciosek

dr Urszula Wawrzyniak

ZAKŁAD MIKROBIOANALITYKI, MIKROSYSTEMY (BIO)ANALITYCZNE

główne kierunki badań z zakresu biotechnologii

- Wykorzystanie mikrosystemów do hodowli komórkowych i oceny cytotoksyczności związków o potencjalnym działaniu przeciwnowotworowym
- Ocena efektywności terapii fotodynamicznej w zależności od rodzaju i sposobu dostarczania fotouczulaczy
- Opracowanie mikrosystemów przeznaczonych do przestrzennych (3D) hodowli komórek (sferoidy wielokomórkowe, hydrożele)
- Mikrosystemy do diagnostyki rzadkich chorób genetycznych
- Badania aktywności biologicznej kropek kwantowych
- Ocena biokompatybilności nowych materiałów stosowanych w implantoprotetyce stomatologicznej



Lab-on-a-chip

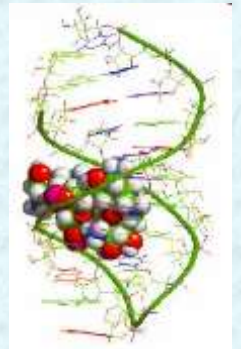
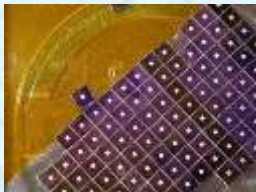
ZAKŁAD MIKROBIOANALITYKI, SENSORY I BIOSENSORY

główne kierunki badań z zakresu biotechnologii

- Wykorzystanie reakcji enzymatycznych, hybrydyzacji DNA oraz oddziaływań immunologicznych do wykrywania i oznaczania istotnych (bio)analitów
- Zastosowanie receptorów i bioreceptorów do selektywnego oznaczania jonów i biocząsteczek technikami elektrochemicznymi oraz optycznymi
- Projektowanie i wytwarzanie w technologii krzemowej przetworników do biosensorów
- Badania samoorganizujących się monowarstw oligonukleotydów jako warstw receptorowych sensorów DNA
- Wykorzystanie metalokompleksów oraz nanocząstek o aktywności katalitycznej do znakowania białek



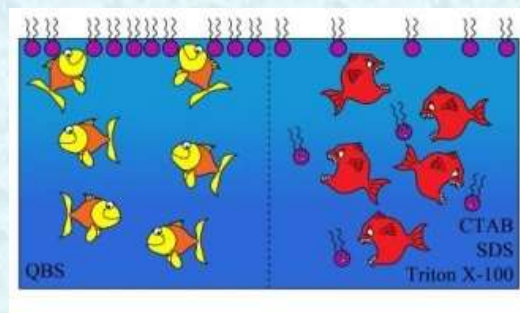
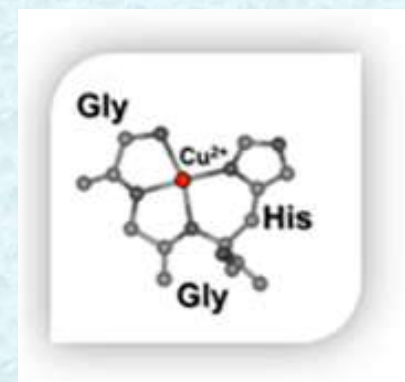
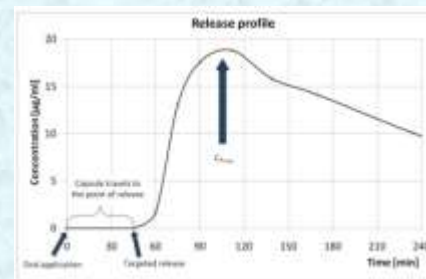
DNA i białka
jako warstwy
receptorowe



ZAKŁAD MIKROBIOANALITYKI, (BIO)SENSORY I MATRYCE SENSOROWE

główne kierunki badań z zakresu biotechnologii

- Elektrochemiczne matryce sensorowe do badania uwalniania substancji leczniczych/pomocniczych z preparatów farmaceutycznych
- Zastosowanie technik elektrochemicznych (biosensorów) do opisu oddziaływań pomiędzy jonami miedzi (II) a oligopeptydami (β -amyloidem)
- Badanie aktywności powierzchniowej modyfikowanego kolagenu
- Badania oddziaływania saponin z modelowymi błonami biologicznymi



Elektroniczny
język

ZAKŁAD MIKROBIOANALITYKI

efekty prac badawczych z zakresu biotechnologii (lata 2009-2014)

- **62 (ze 105) artykułów naukowych**
- **1 monografia**
- **1 rozdział w bazach naukowych**
- **17 (z 26) realizowanych projektów badawczych: (5 x OPUS, 2 x Lider, 3 x Sonata, 3 x Preludium, 3 x POiG, Juventus Plus, Rozwojowy, DAAD, MPD FNP)**
- **7 zgłoszeń patentowych, 3 przyznane patenty**
- **6 (z 10) obronionych prac doktorskich w dyscyplinie biotechnologia**
- **1 rozprawa habilitacyjna w dyscyplinie biotechnologia**

Wydział Chemiczny PW

biotechnologiczne zaplecze aparaturowe



- 2 pokoje do hodowli komórek
- pracownia izotopowa klasy III
- chłodnia
- 2 bioreaktory, inkubatory z wytrząsaniem
- cytometr
- zestaw do mikroskopii fluorescencyjnej
- zestaw do mineralizacji próbek biologicznych
- sprzęt używany w badaniach biochemicznych i biologii molekularnej:
system FPLC ÄKTA, aparaty do elektroforezy kapilarnej, 2D, pionowej i poziomej, wirówki, G-box, 2 czytniki płytek, spektrofotometry, spektrofluorymetr
- mikrowaga kwarcowa z modułem dyssypacji energii (QCM-D)
- mikroskop sił atomowych (AFM)
- HPLC, GC



Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej PW

Dziekan Wydziału: prof. dr hab. inż. **Eugeniusz Molga**

Kierunek studiów: Inżynieria Chemiczna i Procesowa

Na specjalności biotechnologicznej

Procesy i Produkty Biomedyczne

studiuje obecnie **19** osób

ZAKŁAD BIOTECHNOLOGII I INŻYNIERII BIOPROCESOWEJ

Obszary
działalności
naukowej



inżynieria
bioprocessowa

inżynieria
biomedyczna



kierownik Zakładu:
dr hab. inż. **Tomasz Ciach**, prof. PW

Kadra:
3 profesorów
2 doktorów
habilitowanych
4 doktorów
10 doktorantów

Enzymy modyfikujące chitynę i chitozan

Kinetyka reakcji enzymatycznych

dr. hab. inż. Małgorzata Jaworska

m.jaworska@ichip.pw.edu.pl



Absidia orchidis



Inoculum



Hodowla w bioreaktorze



Biomasa



Separacja enzymów



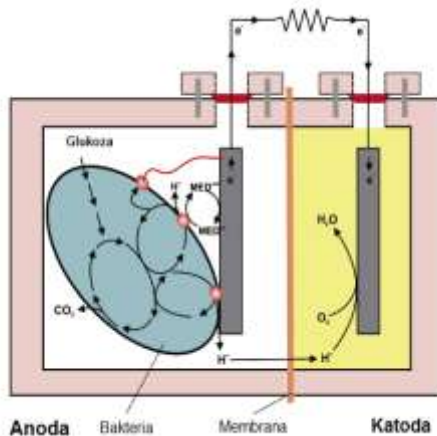
Chityna

Nośnik dla enzymów
Nośnik dla leków



Chitozan

Bakteriostatyk
Przyspiesza gojenie ran



Mikroreaktory gaz-ciecz

- Hydrodynamika
- Wymiana masy

Biomikroreaktory

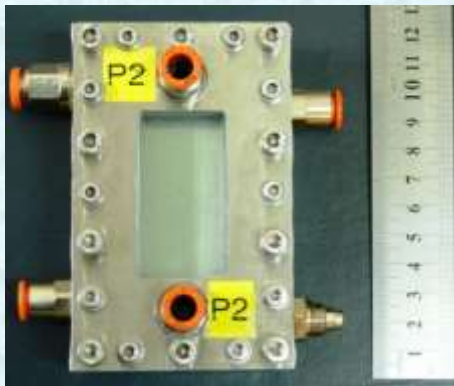
- Reakcje enzymatyczne w mikroskali

Reaktory bioelektrochemiczne

- Mikrobiologiczne ogniwa paliwowe
- Mikrobiologiczne reaktory elektrolityczne

dr. inż. Paweł Sobieszuk

p.sobieszuk@ichip.pw.edu.pl



Otrzymywanie biopaliw z surowców lignocelulozowych

dr. inż. Katarzyna Dąbkowska

k.dabkowska@ichip.pw.edu.pl



surowiec

1. obróbka wstępna
2. **HYDROLIZA**
3. fermentacja



biopaliwa

Hydroliza

Celuloza
Hemiceluloza



Cukry proste

Ciekłe nośniki gazów oddechowych

dr. inż. Maciej Pilarek

m.pilarek@ichip.pw.edu.pl

- Ciekłe nośniki gazów oddechowych w hodowlach prowadzonych w warunkach wysokiej gęstości komórek:
 - otrzymywanie białek rekombinowanych,
 - otrzymywanie pDNA.



Współpraca: Katedra Inżynierii Bioprocessowej Technische Universität Berlin.

Publikacje:

Pilarek M. et al., *Bioprocess and Biosystems Engineering* (2013) 36:1079-1086,

Pilarek M., et al., *Microbial Cell Factories* (2011) 10:50.

Ekstrakcja *in situ*

dr. inż. Maciej Pilarek

m.pilarek@ichip.pw.edu.pl

- Ekstrakcja *in situ* roślinnych metabolitów wtórnych o znaczeniu farmaceutycznym:
 - naftochinonów
(np. szikoniny/alkaniny),
 - taksanów
(np. paklitaksel).



Współpraca: Wydział Farmaceutyczny Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego.

Publikacje:

Sykłowska-Baranek K. et al., *Applied Biochemistry and Biotechnology* (2014) 172: 2618-2627.

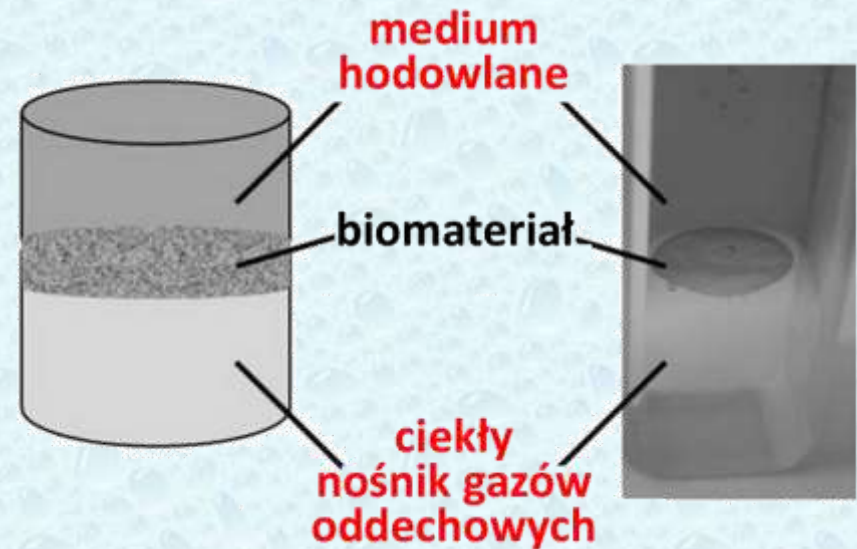
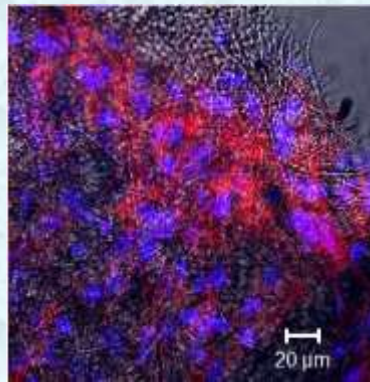
Hybrydowe układy hodowlane

dr. inż. Maciej Pilarek

m.pilarek@ichip.pw.edu.pl

Hybrydowe układy do przestrzennych hodowli komórek zwierzęcych i otrzymywania implantów:

- chrząstki,
- mięśni szkieletowych.



Współpraca: Wydział Biologii Uniwersytetu Warszawskiego.

Publikacje:

Pilarek M. et al., *Bioprocess and Biosystems Engineering* (2014) 37:1707-1715,

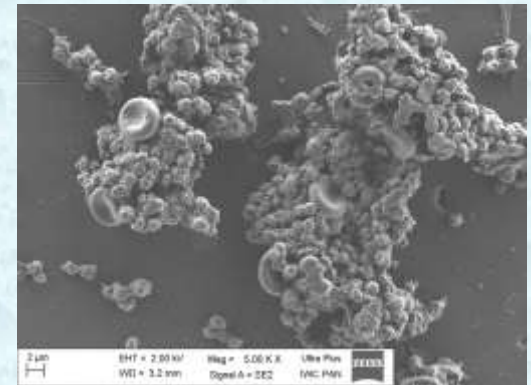
Pilarek M., et al., *Biotechnology Letters* (2013) 35:1387-1394.

Biopasywne pokrycia przeciwzakrzepowe

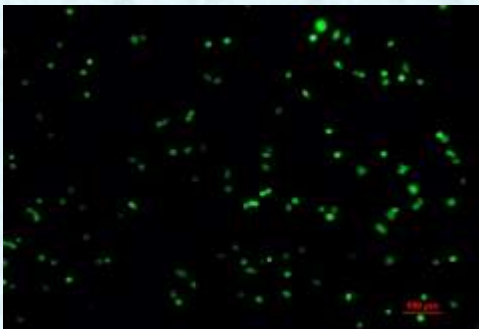
Bioaktywne pokrycia promujące wzrost komórek

dr. inż. Beata Butruk-Raszeja
b.butruk@ichip.pw.edu.pl

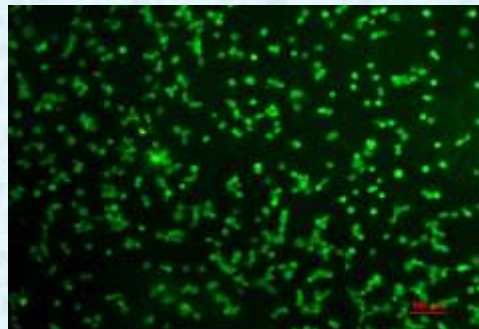
- pokrycia dedykowane implantom sercowo-naczyniowym
- ograniczenie procesów wykrzepiania krwi
- adhezja wybranych typów komórek

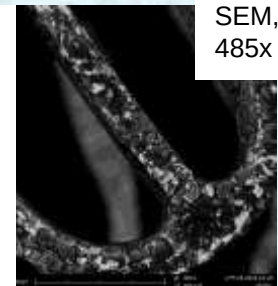


Niemodyfikowany materiał



Pokrycie bioaktywne

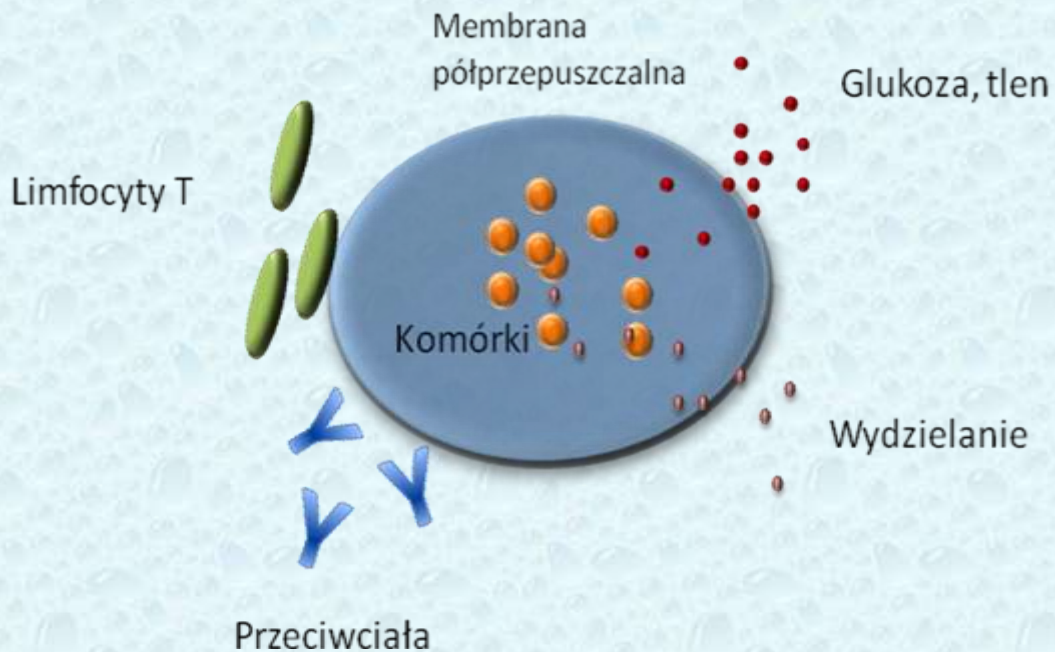




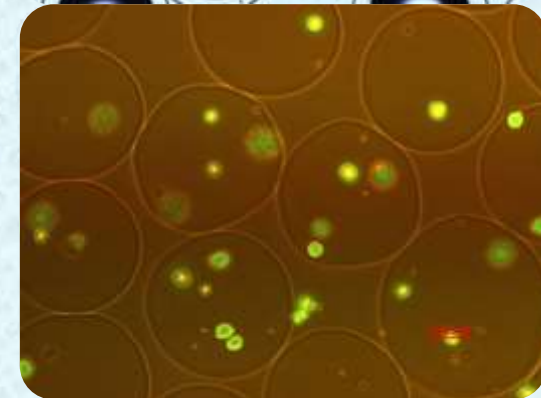
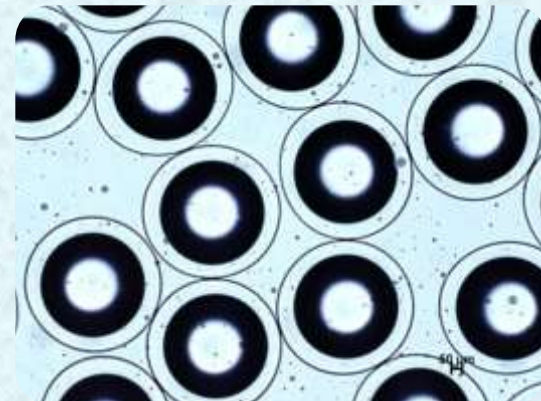
Enkapsulacja komórek w hydrożelach

mgr. inż. Agata Stefanek

a.walczak@ichip.pw.edu.pl



- medycyna regeneracyjna
- wspomaganie pracy narządów
- nowoczesne systemy podawania leków

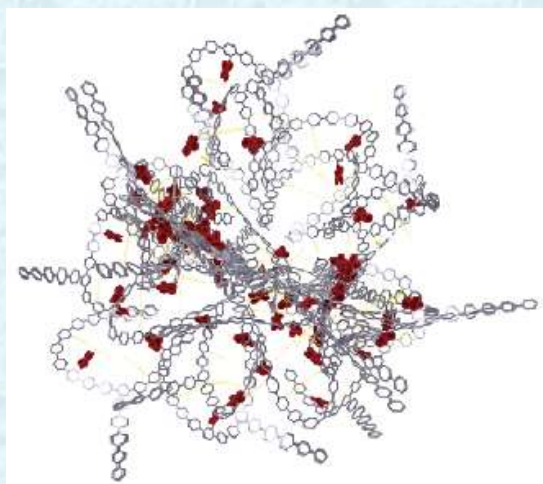


Nanocząstki jako nośnik leków przeciwnowotworowych oraz system wczesnej diagnostyki

mgr. inż. Iga Wasiak i.wasiak@ichip.pw.edu.pl

mgr. Inż. Magdalena Janczewska m.janczewska@ichip.pw.edu.pl

mgr.inż. Aleksandra Kulikowska a.kulikowska@ichip.pw.edu.pl



Dekstran – podstawa struktury nanocząstki



Amina alifatyczna – czynnik zwijający



Doksorubicyna – lek przeciwnowotworowy

Wykrywanie wczesnych stadiów nowotworu jelita grubego oraz przełyku u szczurów za pomocą endoskopii konfokalnej



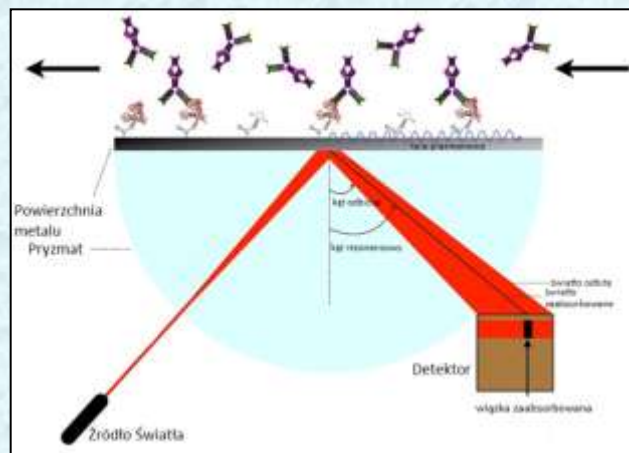
Biodetekcja techniką Powierzchniowego Rezonansu Plazmowego (SPR)

mgr. inż. Maciej Trzaskowski

m.trzaskowski@ichip.pw.edu.pl

Technika SPR

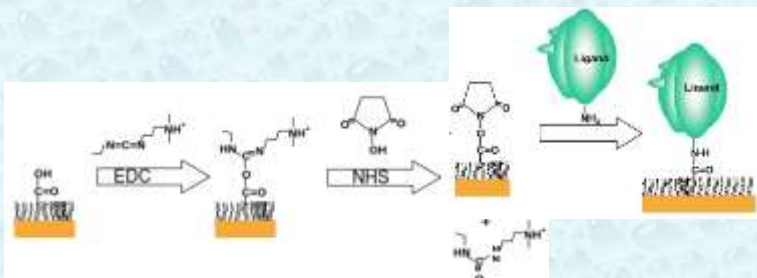
- Brak potrzeby stosowania znaczników – analiza jednoetapowa
- Szybka detekcja
- Łatwość przygotowania próbek i wykonania analizy (możliwość automatyzacji)
- Niskie granice detekcji



Chip SPR – SPREETA 2000

- Niezależny moduł mogący wykryć pojedynczy analit
- Miniaturowe rozmiary – możliwość sprzężenia wielu chipów w niewielkim urządzeniu
- Dostępność wstępnie zmodyfikowanych chipów

Metoda immobilizacji przeciwciał na powierzchni Chipu



Za pomocą techniki sprzęgania amin immobilizujemy przeciwciała specyficzne dla wybranych patogenów



Prototyp detektora broni biologicznej

- Kompletny system detekcji oparty na chipach Spreeta, posiadający własną fluidykę, elektronikę i dedykowane oprogramowanie sterujące
- Urządzenie przeszło testy laboratoryjne wykrywania bakterii chorobotwórczych, m.in. bakterie dżumy, węglik, cholery

Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej PW

biotechnologiczne zaplecze aparaturowe

- clean room do hodowli komórkowych (2 pokoje wyposażone w komory laminarne, inkubatory, autoklawy, mikroskopy odwróconego pola z fluorescencją, kontrastem fazowym, kontrastem Nomarskiego, mikroskop konfokalny)
- spektrometr FTIR ATR
- spektrofotometr mikroplótkowy
- analizator nanocząstek NanoSight
- aparat do pomiaru kąta zwilżania
- analizator koagulologiczny Sysmex
- bioreaktory



Wydział Inżynierii Środowiska PW

Dziekan Wydziału: prof. nzw. dr hab. inż. **Krzysztof Wojdyga**

Kierunki studiów: Ochrona Środowiska i Inżynieria Środowiska

Zajęcia z przedmiotów „biotechnologicznych” są prowadzone dla różnych specjalności, często jako obieralne.

W latach 2009-2014 obroniono 64 prace dyplomowe z dziedziny biotechnologii



ZAKŁAD ZAOPATRZENIA W WODĘ I ODPROWADZANIA ŚCIEKÓW

kierownik Zakładu:
prof. dr hab. inż. **Marian Kwietniewski**

zespół realizujący badania w
obszarze biotechnologii:

- 1 dr hab., prof. PW
- 2 doktorów
- 2 doktorantów



ZAKŁAD BIOLOGII

kierownik Zakładu:
prof. nzw. dr hab. **Monika Załęska-Radziwiłł**

- 1 profesor
- 2 dr hab., prof. PW
- 9 doktorów
- 1 mgr
- 2 doktorantów

INNE JEDNOSTKI UCZESTNICZĄCE W PRACACH Z DZIEDZINY BIOTECHNOLOGII:

- **Zakład Informatyki i Badań Jakości Środowiska**
- **Katedra Ochrony i Kształtowania Środowiska**

ZAKŁAD BIOLOGII

Dr hab. Monika Załęska-Radziwiłł

Prof. zw. dr hab. Maria Łebkowska

Dr hab. Ewa Karwowska, prof. PW

Dr Tomasz Słomczyński

Dr Bożenna Słomczyńska

Dr Elżbieta Pajor

Dr Anna Rutkowska-Narożniak

Dr Ewa Zborowska

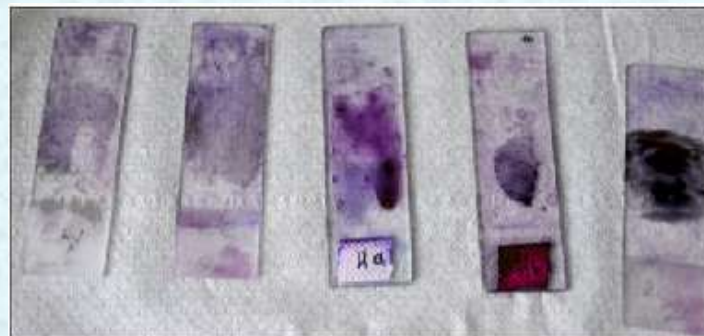
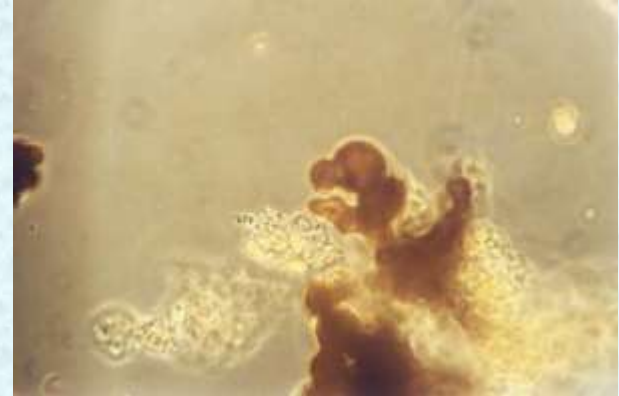
Dr Ewa Miaśkiewicz- Pęska

Dr inż. Agnieszka Tabernacka

Dr inż. Adam Muszyński

Dr Katarzyna Affek

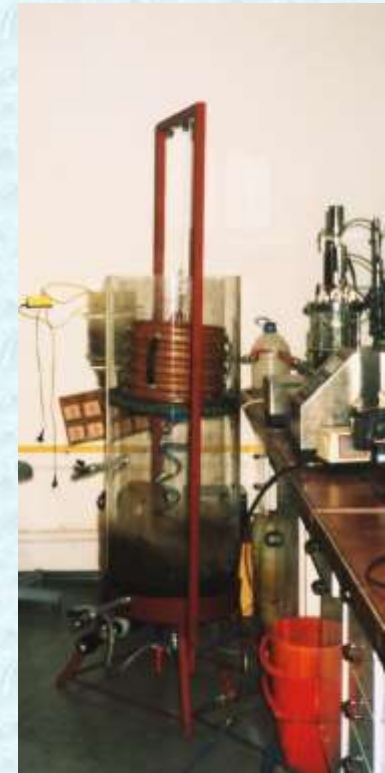
Mgr Nina Doskocz



ZAKŁAD BIOLOGII

główne kierunki badań z zakresu biotechnologii

- Biologiczne oczyszczanie ścieków ze szczególnym uwzględnieniem usuwania azotu i fosforu oraz trudno rozkładalnych związków organicznych
- Produkcja biomateriałów w hodowlach mikroorganizmów
- Mikroorganizmy w procesach beztlenowego unieszkodliwiania osadów ściekowych
- Biosorpcja metali ze ścieków
- Bioługowanie metali z osadów ściekowych i odpadów.
- Pozyskiwanie surowców z materiałów odpadowych
- Oczyszczanie mikrobiologiczne gruntów z produktów naftowych
- Mikrobiologiczne oczyszczanie gazów odlotowych
- Rola mikroorganizmów w procesach uzdatniania wody – filtry biologicznie aktywne
- Zastosowanie testów ekotoksyczności i biodegradacji w biotechnologii środowiska



ZAKŁAD BIOLOGII

przykładowe efekty prac badawczych z zakresu biotechnologii (lata 2009-2014)

Ponad 30 publikacji naukowych z dziedziny biotechnologii

- Łebkowska M., Zborowska E., Karwowska E., Miaśkiewicz-Pęska E., Muszyński A., Tabernacka A., Naumczyk J., Jęczalik M., (2011) Bioremediation of soil polluted with fuels by sequential multiple injection of native microorganisms: Field-scale processes in Poland. *Ecological Engineering*, 37, 11, 1895-1900
- Łebkowska M. Załęska-Radziwiłł M.(2011)Usable products from sewage and solid waste. *Archives of Environmental Protection*, 37,3,15-19
- Łebkowska M, Rutkowska-Narożniak A., Pajor E., Pochanke Z.,(2011) Effect of a static magnetic field on formaldehyde biodegradation in wastewater by activated sludge. *Bioresource Technology*, 102, 19, 8777-8782
- Karwowska E., Andrzejewska-Morzuch D., Łebkowska M., Tabernacka A., Wojtkowska M., Telepko A., Konarzewska A. (2014) *Bioleaching of Metals from printed circuit boards supported with surfactant-producing bacteria*, *Journal of Hazardous Materials*, 264, 203-2010.
- Łebkowska M, Rutkowska-Narożniak A., Pajor E.(2013) Effect of a static magnetic field at 7mT on formaldehyde biodegradation in industrial wastewater from urea-formaldehyde resin production by activated sludge. *Bioresource Technology*, 132, 78-83

4 projekty badawcze NCN

- „Usuwanie metali ciężkich z odpadów przemysłowych przy wykorzystaniu mieszanych konsorcjów mikroorganizmów”
- „Ocena zależności pomiędzy układem technologicznym a strukturą zbiorowisk mikroorganizmów w osadzie czynnym układów pełnoskalowych z podwyższoną eliminacją biogenów”
- „Mikrobiologiczne oczyszczanie powietrza w reaktorach hybrydowych”
- „Biodegradacja formaldehydu w ściekach przy zastosowaniu stałego pola magnetycznego”

1 patent

„Bioreaktor do usuwania metali ze ścieków przemysłowych”

2 rozprawy doktorskie z zakresu biotechnologii

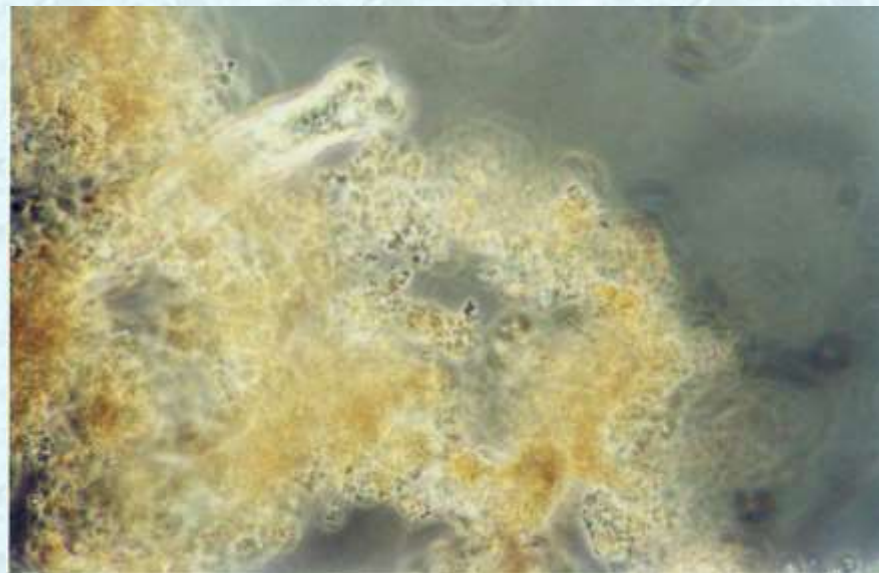
ZAKŁAD ZAOPATRZENIA W WODĘ I ODPROWADZANIA ŚCIEKÓW

Zespół zaangażowany w działalność z zakresu biotechnologii:

dr hab. inż. Jolanta Podedworna, prof. PW

dr inż. Monika Żubrowska-Sudoł

dr inż. Ewa Witkowska



ZAKŁAD ZAOPTRZENIA W WODĘ I ODPROWADZANIA ŚCIEKÓW

główne kierunki badań z zakresu biotechnologii

- Zastosowanie metod biotechnologicznych w procesach uzdatniania wody i oczyszczania ścieków
- Oczyszczanie ścieków metodą osadu czynnego i z wykorzystaniem złożeń biologicznych – kinetyka i efektywność tlenowego usuwania związków węgla, przemiany związków azotu oraz biologiczne usuwanie fosforu.
- Unieszkodliwianie i przeróbka osadów ściekowych, ze szczególnym uwzględnieniem procesów stabilizacji tlenowej i beztlenowej.



ZAKŁAD ZAOPTRZENIA W WODĘ I ODPROWADZANIA ŚCIEKÓW

przykładowe efekty prac badawczych z zakresu biotechnologii (lata 2009-2014)

11 publikacji z dziedziny biotechnologii

- Żubrowska-Sudoł M., Yang J., Trela J., Plaza E.(2011) Evaluation of deammonification process performance at different aeration strategies, Water Science and Technology , 63,6, 1168-1176
- Żubrowska-Sudoł M., Walczak J.(2014) Effects of mechanical disintegration of activated sludge on the activity of nitrifying and denitrifying bacteria and phosphorus accumulating organisms Water Research 4, 61, 200–209.
- Podedworna J., Żubrowska-Sudoł M., Grabińska- Łoniewska A. (2009) Assessment of the propensity of biofilm growth on newfloat carrier media through process and biological experiments, Water Science and Technology, 60,11, 2781-2789

3 projekty NCN

- „Analiza możliwości wykorzystania reaktora typu MBSBBR do usuwania biogenów ze ścieków z dominującym udziałem procesu denitryfikacji defosfatacyjnej”
- „Dezintegracja osadów ściekowych jako metoda pozwalająca na uzyskanie alternatywnego źródła węgla organicznego dla procesów biologicznego usuwania ze ścieków związków biogennych”
- „Badania nad usuwaniem biogenów ze ścieków w procesie denitryfikacji defosfatacyjnej”

1 rozprawa habilitacyjna w dyscyplinie biotechnologia

1 rozprawa doktorska z dziedziny biotechnologii

TEMATYKA INNYCH PRAC Z ZAKRESU BIOTECHNOLOGII REALIZOWANYCH NA WYDZIALE INŻYNIERII ŚRODOWISKA

- Procesy biotechnologiczne w unieszkodliwianiu odpadów
- Remediacja gruntów zanieczyszczonych metalami ciężkimi



Wydział Inżynierii Środowiska PW

biotechnologiczne zaplecze aparaturowe

- urządzenia do analizy molekularnej metodą PCR i FISH
- chromatografy gazowe
- mikroskopy fluorescencyjne
- zestawy do badań ekotoksykologicznych (LUMISTOX, MARA, PCR, RAPD-PCR, FISH, Comet Assay, VTG Elisa, SOS-Chromotest)
- spektrofotometry (m.in. HACH LANGE DR2800, DR3900, Specol, Spectroquant)
- aparatura do oznaczeń węgla organicznego
- komory z przepływem laminarnym.



CENTRUM ZAAWANSOWANYCH MATERIAŁÓW I TECHNOLOGII (CEZAMAT)



W dniu 10 września 2014 roku odbyła się uroczystość podpisania aktu erekcyjnego i wmurowania kamienia węgielnego pod budowę Laboratorium Centrum Zaawansowanych Materiałów i Technologii CEZAMAT. Powstaje ono w Warszawie przy ul. Poleczki, na terenie należącym do Politechniki Warszawskiej.



Jest to innowacyjne centrum badawczo-wdrożeniowe, które umożliwi prowadzenie interdyscyplinarnych badań nad przyszłościowymi materiałami i technologiami.

Pięć platform aparaturowych:



- Platforma modelowania i symulacji
- Platforma technologii struktur, przyrządów i układów
- Platforma wytwarzania materiałów

➤ **Platforma biotechnologii**

- Platforma diagnostyki i charakteryzacji materiałów, struktur, przyrządów i układów

Pracownia materiałów mikrobiologicznych
Pracownia syntezy i separacji biomateriałów
Pracownia miniaturowych systemów bioanalitycznych
Pracownia biosensorów i bioogni

Politechnika Warszawska jest koordynatorem tego projektu. Pozostałymi konsorcjantami są: Instytut Chemii Fizycznej PAN, Instytut Fizyki PAN, Instytut Podstawowych Problemów Techniki PAN, Instytut Technologii Elektronowej, Instytut Technologii Materiałów Elektronicznych, Instytut Wysokich Ciśnień PAN, Uniwersytet Warszawski, Wojskowa Akademia Techniczna.

W przygotowaniu niniejszej prezentacji pomogli:

Dr hab. **Maria Bretner**, prof. PW (WCh)

Dr inż. **Beata Butruk-Raszeja** (WICHIP)

Dr hab. inż. **Michał Chudy**, prof. PW (WCh)

Dr hab. **Ewa Karwowska**, prof. PW (WIŚ)

Prof. dr hab. inż. **Wojciech Wróblewski** (WCh)

Dziękuję