

POLITECHNIKA ŚLĄSKA



Prace z zakresu biotechnologii w Politechnice Śląskiej prowadzone były od początku jej powstania (prof. Adolf Joszt). Aktualnie są one realizowane w następujących jednostkach:

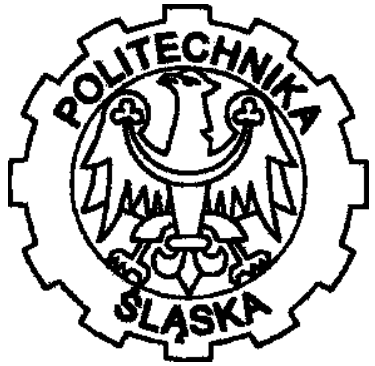
- Centrum Biotechnologii Politechniki Śląskiej
- Zakład Inżynierii Systemów Instytutu Automatyki
(Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki)
- Katedra Chemii Organicznej, Bioorganicznej i Biotechnologii
(Wydział Chemiczny)
- Katedra Biotechnologii Środowiskowej
(Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki)



Profesor Adolf Joszt (ur. 1889 we Lwowie, zm. 1957 w Gliwicach)
– prekursor biotechnologii i ochrony środowiska.

W 1927 został profesorem nadzwyczajnym technologii chemicznej przemysłu rolniczego i mikrobiologii technicznej Politechniki Lwowskiej. W maju 1936 został rektorem Politechniki Lwowskiej wybrany na okres trzech lat. W 1939 został profesorem zwyczajnym Politechniki Lwowskiej, kierownikiem Katedry Technologii Przemysłu Rolniczego i Mikrobiologii Technicznej Politechniki Lwowskiej, zajmował się m.in. zagadnieniami technologii fermentacji, biotechnologii, genetyki mikroorganizmów, szczególnie drożdży. Był prekursorem biotechnologii. Podczas sowieckiej okupacji Lwowa (1939-1941) był wykładowcą na Politechnice Lwowskiej (prowadził Zakład Technologii Fermentacji i Biotechnologii). Osiadł początkowo w Krakowie, następnie w Gliwicach. Był dziekanem Wydziału Chemicznego Politechniki Śląskiej i kierownikiem Katedry Technologii Chemicznej Przemysłu Rolnego. Stworzył Wydział Inżynierii Sanitarnej, gdzie kierował Katedrą Technologii Wody i Ścieków.

Prof. Wacław Szybalski, wybitny biotechnolog i genetyk, którego imienia nagrodę za najlepszą publikację przyznaje corocznie Komitet Biotechnologii PAN, w czasie okupacji sowieckiej studiował na Wydziale Chemicznym Politechniki Lwowskiej (potem w czasie okupacji hitlerowskiej Lwowa funkcjonowała ona pod szyldem Technische Fachkurse), gdzie zafascynowany był wykładami prof. Adolfa Joszta (wybitnego znawcy procesów fermentacji). Nostryfikował dyplom inżyniera na Politechnice Śląskiej i dysponując wykształceniem biotechnologicznym zdobytym we Lwowie, zorganizował Katedrę Technologii Środków Spożywczych Politechniki Gdańskiej.



CENTRUM BIOTECHNOLOGII POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ



Centrum Biotechnologii przy Politechnice Śląskiej jest jednostką pozawydziałową, powołaną w 2006 roku (dyr. Korneliusz Miksch, od 2016 prof. Andrzej Jarzębski). Podstawowym zadaniem Centrum Biotechnologii jest organizowanie współpracy trzech jednostek Politechniki Śląskiej: Wydziału Automatyki, Elektroniki i Informatyki, Wydziału Chemicznego oraz Inżynierii Środowiska i Energetyki, a także Centrum Onkologii w Gliwicach, poprzez scalenie grup dydaktycznych oraz naukowo-badawczych i koordynowanie ich interdyscyplinarnej działalności badawczej w zakresie biotechnologii.



Centrum Biotechnologii przy Politechnice Śląskiej
ul. Krzywoustego 8, 44-100 Gliwice
www.cb.polsl.pl, tel. 032 2372906, e-mail:
rjp8@polsl.pl



Laboratoria mieszczące się w Centrum Biotechnologii:

- **Laboratorium Bioinformatyki i Biologii Obliczeniowej** (kier. Andrzej Świerniak)
 - Pracownia Cyfrowego Przetwarzania i Wizualizacji Obrazów Biomedycznych
 - Pracownia Bioinformatycznych Systemów Bazodanowych
 - Pracownia Przygotowania i Składowania Danych
 - Pracownia Obliczeń Równoległych
- **Laboratorium Genetyki Molekularnej i Inżynierii Genetycznej** (kier. Joanna Rzeszowska-Wolny)
 - Pracownia biochemiczna
 - Pracownia mikromacierzy
 - Pracownia DNA i RNA
 - Pracownia cytologiczna
 - Pracownia kultur tkankowych

Laboratoria mieszczące się w Centrum Biotechnologii:

- **Laboratorium Syntez i Analiz Chemicznych** (kier. Krzysztof Walczak)
 - Pracownia Analiz Spektroskopowych
 - Pracownia Spektrometrii Magnetycznego Rezonansu Jądrowego
 - Pracownia Analiz Chromatograficznych
 - Pracownia Izolacji Białek Enzymatycznych
- **Laboratorium Biotechnologii Środowiskowej** (kier. Korneliusz Miksch)
 - Pracownia Monitoringu Biocenoz Bakteryjnych
 - Pracownia Bioremediacji Gruntów/Gleby
 - Pracownia Biologii i Mikrobiologii Środowiskowej
 - Pracownia Badania Układów Biologicznych



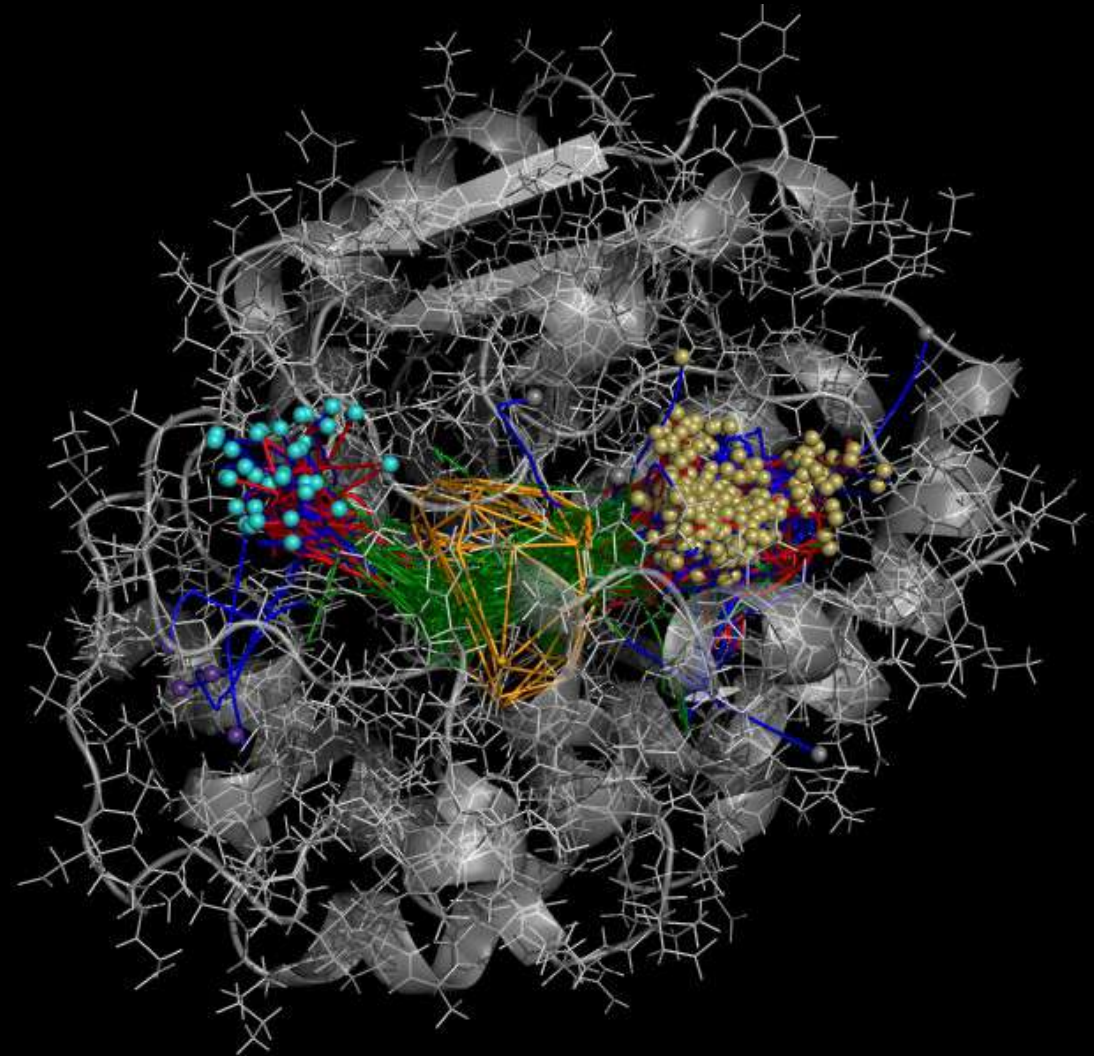


TUNNELING GROUP - niezależna grupa badawcza założona w czerwcu 2014 roku w Centrum Biotechnologii przy Politechnice Śląskiej (kier. dr Artur Góra).

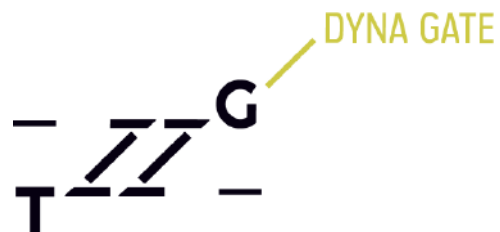
Realizuje projekty badawcze usytuowane na pograniczu biologii molekularnej, bioinformatyki i chemii obliczeniowej. W swoich badaniach wykorzystuje zaawansowane narzędzia obliczeniowe oraz własne oprogramowanie w celu analizy aktywności i selektywności enzymów, projektowania substancji aktywnych biologicznie, jak również służy pomocą w interpretacji wyników eksperymentalnych.

— Czym się zajmujemy?_

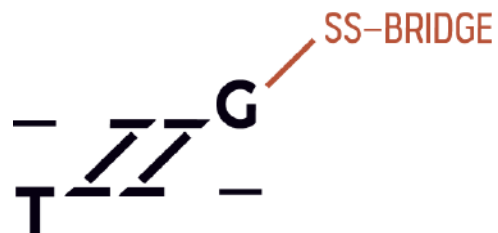
- Dynamika białek
- Inżynieria enzymów
- Projektowanie leków
- Medycyna spersonalizowana
- Rozwój oprogramowania



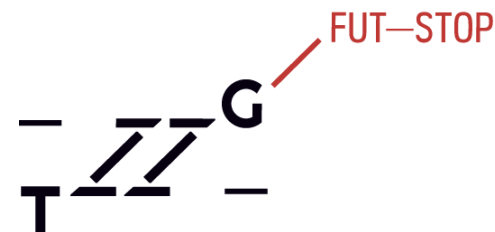
REALIZOWANE PROJEKTY_



Badanie roli bramek i aminokwasów kotwiczących w regulacji aktywności i selektywności enzymów.



Badanie możliwości kontroli aktywności enzymów poprzez sterowanie dostępem do centrum aktywnego.



Projektowanie selektywnych inhibitorów dla białek istotnych w diagnostyce nowotworowej.



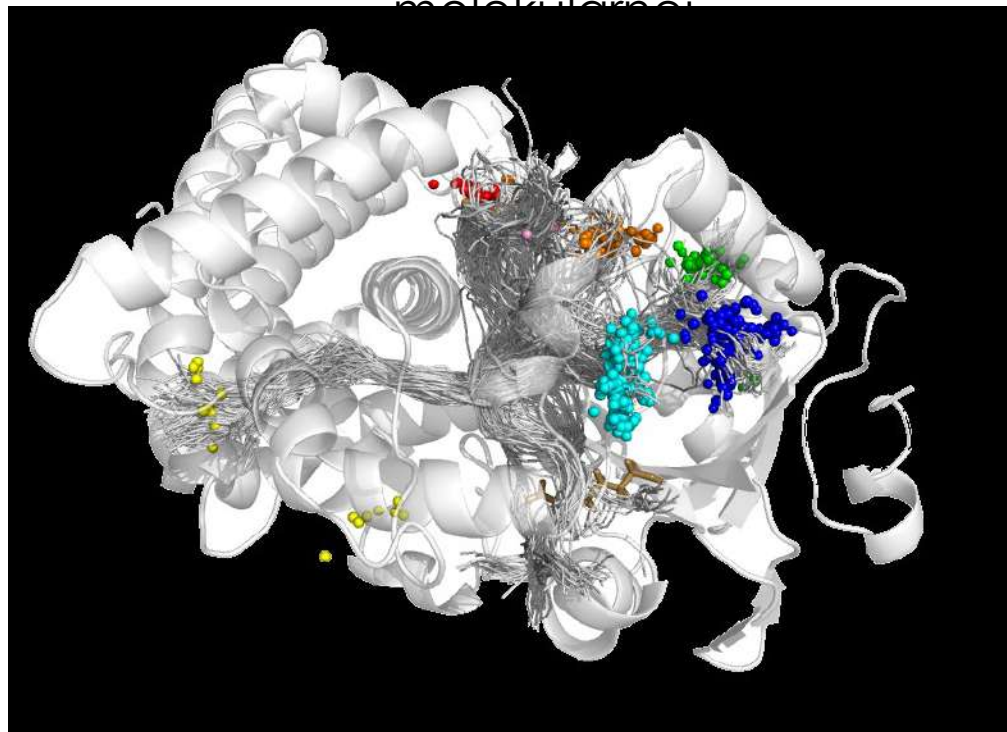
Badanie roli SNP w enzymach i ich wpływu na aktywność enzymu w celu opracowania spersonalizowanej terapii.

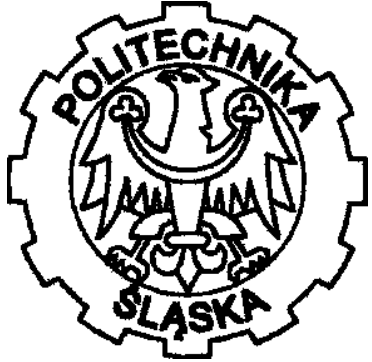


ROZWÓJ OPROGRAMOWANIA_

AQUA DUCT

Oprogramowanie służące do
selektywnego śledzenia trajektorii
ligandów w symulacjach dynamiki
molekularnej





POLITECHNIKA ŚLĄSKA WYDZIAŁ AUTOMATYKI, ELEKTRONIKI I INFORMATYKI





INSTYTUT
AUTOMATYKI

POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ



Zakład Inżynierii Systemów

Bioinformatyka oraz Inżynieria Systemów
wspierająca Biotechnologię Medyczną

Główne kierunki badań (zbieżne z kierunkami światowymi)

- Analiza źródeł heterogeniczności w odpowiedziach komórek na wymuszenia zewnętrzne
 - szacowanie skali/stopnia heterogeniczności?
 - znaczenie heterogeniczności dla szacowania wpływu odpowiedzi populacji komórkowej na czynniki stresu, a docelowo, efektów leczenia
 - powiązanie stopnia heterogeniczności z krzywymi przeżyciowymi
- Integracja modeli opisujących zjawiska na różnych poziomach (wewnątrzkomórkowe, na poziomie populacji komórek oraz tkankowym)
 - Wykorzystanie modeli wielkoskalowych do analizy efektywności różnych protokołów terapii
- Wykorzystanie technik data mining do opracowania nowych narzędzi ułatwiających predykcję wzrostu nowotworów, prawdopodobieństwa przerzutów oraz efektywności leczenia
 - Nowe metody analizy danych klinicznych

Podejście systemowe

- Modele matematyczne
 - dynamiki wzrostu nowotworów oraz ich odpowiedź na różne formy terapii
 - weryfikacja przydatności modeli z klinicznego punktu widzenia poprzez wykorzystanie dostępnych danych klinicznych
 - wykorzystanie modeli jako narzędzi pomocniczych w badaniach screeningowych
 - szlaków sygnałowych
 - w celu zrozumienia mechanizmów regulujących procesy komórkowe, związanych z odpowiedzią komórek zdrowych i nowotworowych na leczenie i wykorzystania tej wiedzy w projektowaniu protokołów leczenia
 - genetyki populacyjnej ewolucji nowotworów (mutacje typu *driver* i *passenger*, rywalizacja klonów, implikacje dla leczenia)
- Metody klasyfikacji pacjentów ze względu na przewidywany efekt leczenia i wykorzystanie ich do personalizacji terapii (walidowane za pomocą danych klinicznych i wiedzy eksperckiej)

Podejście systemowe

Zakład Inżynierii Systemów

- Laboratorium przetwarzania obrazów cyfrowych, wizualizacji obrazowania biomedycznego

Modelowanie
matematyczne i
symulacje
komputerowe

Zakład Inżynierii Systemów

- Laboratorium Bioinformatyki i Biologii Obliczeniowej

Zakład Inżynierii Systemów

- Laboratorium Genetyki Molekularnej i Inżynierii Genetycznej

Techniki
Obrazowania
i wizualizacje

Eksperymenty
biologiczne

- Biotechnologia (K. Miksch)

- Zakład Eksploracyjnej Analizy Danych (J. Polanska),

- Zespół bioinformatyki (A. Polanski)

- Zespół baz i hurtowni danych (D. Mrozek)

Bazy i
Hurtownie
Danych

Analiza
danych

Obecnie realizowane duże projekty interdyscyplinarne



Remote testing and analyzing biomedical data platform

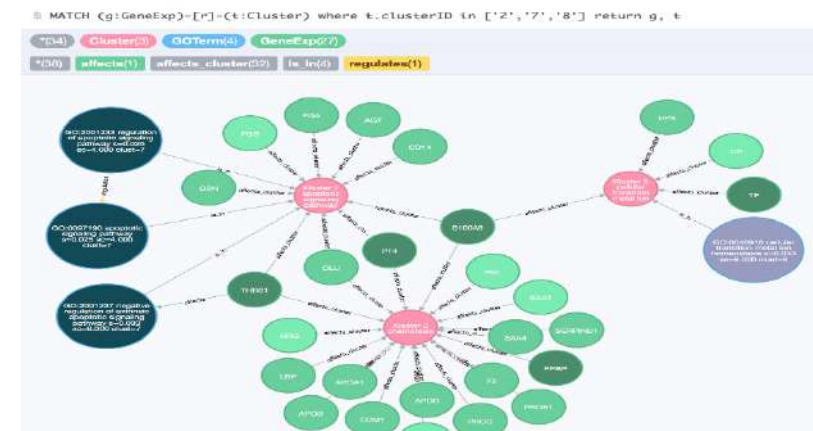
(Politechnika – lider konsorcjum – A.Swierniak) NCBiR
PBS

- Metody analizy wieloskalowej
- Zintegrowana platforma do analizy danych onkologicznych
- Bezpieczna baza danych i bezpieczna transmisja danych
- Przetwarzanie danych:
 - genomicznych (dane z sekwencjonowania, analiza mutacji)
 - transkryptomicznych (mikromacierze DNA, QPCR, sekwencjonowanie)
 - integration data (Chip-Seq, ChiP on Chip)
 - proteomicznych (macierze białkowe, spektrometria masowa)

Obecnie realizowane duże projekty interdyscyplinarne



- Moduł analizy danych wyposażony w narzędzia graficzne ułatwiające analizę ontologii genów różnicujących (dynamiczne generowanie grup genów)
- Wielowymiarowa analiza danych pochodzących z hurtowni danych (PowerPivot) z generatorem raportów
 - Porównanie wyników analizy danych przeprowadzonej za pomocą różnych metod
 - Porównanie wyników analizy danych w odniesieniu do różnych danych referencyjnych
- Moduł wyszukiwania podłączony bezpośrednio z bazą NCBI



Stykiety wierszy	Suma Sales	Suma Quantity
2009-05-01	262006,77	156
Accessories	256094,77	112
Carrying Case	250995,21	88
Mini Battery Charger	1095,56	52
Digital	6512	44
Stim Digital	6512	44
2009-06-01	3831,09	62
Accessories	3831,09	62
Telephoto Conversion Lens	1662,5	18
Tripod	938,54	18
USB Cable	1230,25	26
Suma Sales	266437,86	218

Obecnie realizowane duże projekty interdyscyplinarne
(Lider konsorcjum – Instytut Onkologii w Gliwicach; koordynator
lokalny K. Fajarewicz) STRATEGMED

MILESTONE

Molecular diagnostics and imaging in individualized therapy for breast, thyroid and prostate cancer

Idea

- Poprawienie efektywności leczenia pacjentów onkologicznych poprzez maksymalizację wydajności agresywnych strategii terapii w trzech głównych typach nowotworów
- Redukcja liczby nieefektywnych terapii,
- Opracowanie narzędzi umożliwiających projektowanie precyzyjnych terapii lokalnych
- Opracowanie testów molekularnych dla diagnostyki nowotworowej oraz planowania terapii
- Analiza obrazów biomedycznych
- Rozwój oprogramowania we współpracy z ośrodkami onkologicznymi oraz partnerami biznesowymi

Obecnie realizowane duże projekty interdyscyplinarne

MILESTONE

Główne cele

- Opracowanie molekularnych markerów umożliwiających personalizację terapii odpowiednio do stopnia rozwoju choroby, ryzyka wynikającego z leczenia i prognozy wyniku terapii
- Opracowanie metod analizy danych z wielokrotnych biopsji w kontekście heterogeiczności tkanki nowotworowej
- Opracowanie testów molekularnych, wymagających niewielkich nakładów finansowych
- Poprawę efektywności wykorzystania dostępnych metod obrazowania medycznego
- Opracowanie narzędzi pozwalających na wykorzystanie metod obrazowania do szacowania heterogeniczności w tkance nowotworowej i próbkach pochodzących z biopsji
- Opracowanie algorytmów i narzędzi wykorzystujących dane z obrazowania oraz markery molekularne do określenia optymalnego zakresu terapii lokalnej w standardowych protokołach leczenia

Obecnie prowadzone badania (finansowane przez NCN)

- Inżynieria i biologia systemów w analizie odpowiedzi komórek ludzkich na stres. Geneza różnorodności, regulacja parakrynną i analiza ewolucyjna. (UMO-2012/04/A/ST7/00353, M. Kimmel)
- Metody analizy wrażliwościowej w badaniu układów biologicznych (UMO-2013/11/B/ST7/01713, J. Śmieja)
- Modelowanie i eksperymentalne badanie wpływu promieniowania na mechanizm interferencji RNA (UMO-2015/19/B/ST7/02984, M. Kimmel)
- Modelowanie, analiza i predykcja wyników antynowotworowych terapii skojarzonych z wykorzystaniem narzędzi inżynierii systemów (UMO-2016/21/B/ST7/02241, A. Świerniak)



POLITECHNIKA ŚLĄSKA WYDZIAŁ CHEMICZNY





Zespół chemii
materiałowej



Zespół chemii
organicznej i
bioorganicznej



**KATEDRA CHEMII
ORGANICZNEJ,
BIOORGANICZNEJ I
BIOTECHNOLOGII**

Kierownik:

**Prof. dr hab. inż.
Krzysztof Walczak**

Zespół
biotechnologii



Zespół
nanotechnologii

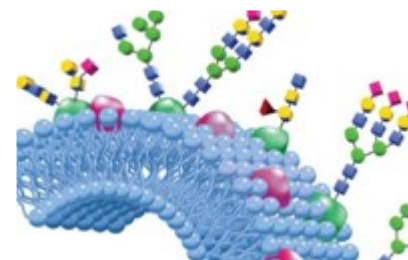
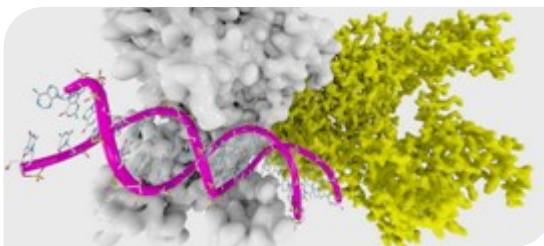
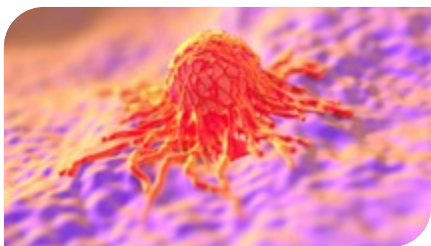




Zespół chemii organicznej i bioorganicznej Prof. dr hab. inż. Krzysztof Walczak



- Synteza fluoroforów dla potrzeb diagnostyki medycznej
- Synteza chemoenzymatyczna
- Związki bioaktywne o działaniu przeciwnowotworowym, przeciwpierwotniakowym
- Wydzielanie białek o aktywności glikozylohydrolaz z grzybów
- Badania nad selektywnymi inhibitorami enzymów z grupy glikozylotransferaz
 - Projektowanie i synteza selektywnych inhibitorów z zastosowaniem bioinformatyki
 - Badania procesów glikozylacji na poziomie komórkowym, głównie w kontekście rozwoju nowotworów oraz ich przerzutowania.



- Monomery na potrzeby optoelektroniki

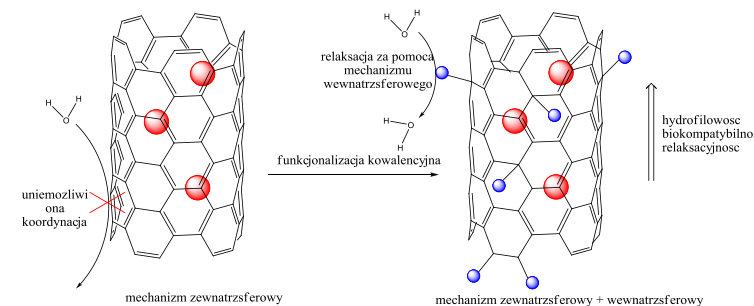
Dr hab. inż. Wojciech Szczepankiewicz; Dr inż. Anna Kasprzycka; Dr inż. Gabriela Pastuch-Gawołek; Mgr inż. Anna Byczek-Wyrostek; Mgr inż. Olga Drosik; Mgr inż. Katarzyna Hopko; Mgr inż. Karol Knop; Mgr inż. Łukasz Przypis; Mgr inż. Mateusz D. Tomczyk; Mgr inż. Monika Krawczyk

Środki kontrastowe do MRI oparte na związkach żelaza(III), sondy molekularne, środki kontrastowe ^{19}F

- Bioaktywowale pod wpływem bodźców np. enzymów



- Związane z nanocząsteczkami, np. wielościennymi nanorurkami węglowymi, superparamagnetycznymi tlenkami żelaza



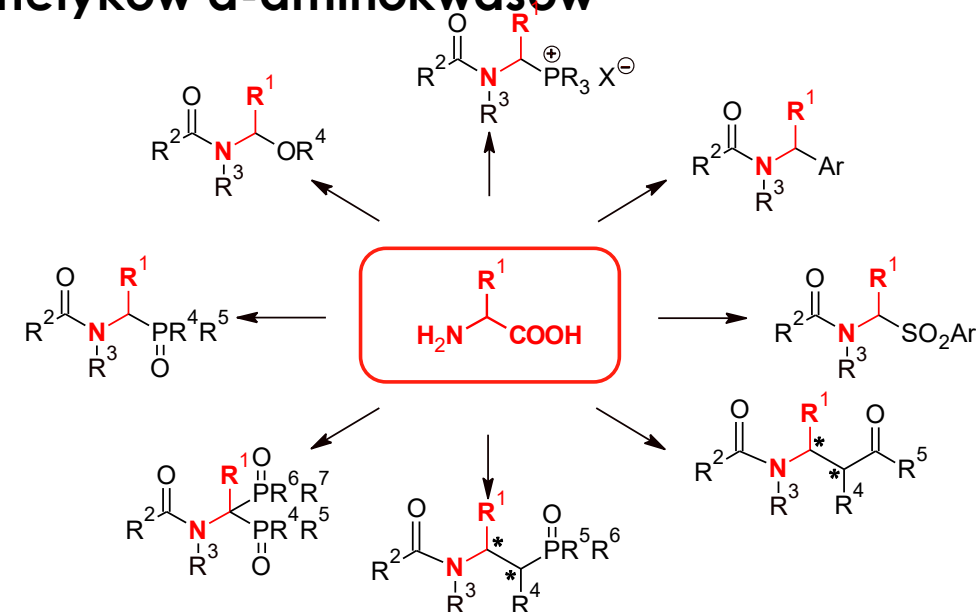
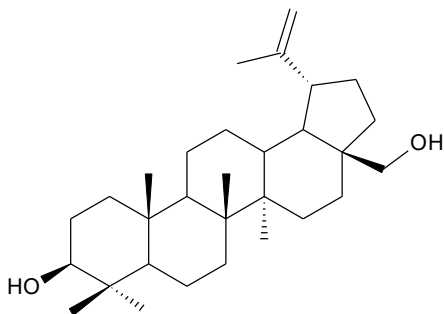
Ligandy aminofenolowe oraz aminokarboksylowe

- Nośniki centrów paramagnetycznych
- Fragmenty bioaktywowalnych cząsteczek
- Chelaty w mikroelementowych nawozach i suplementach

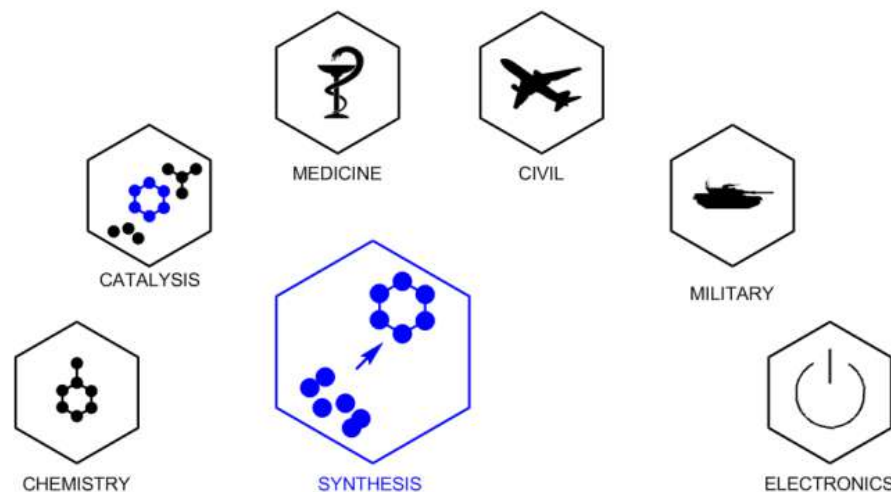
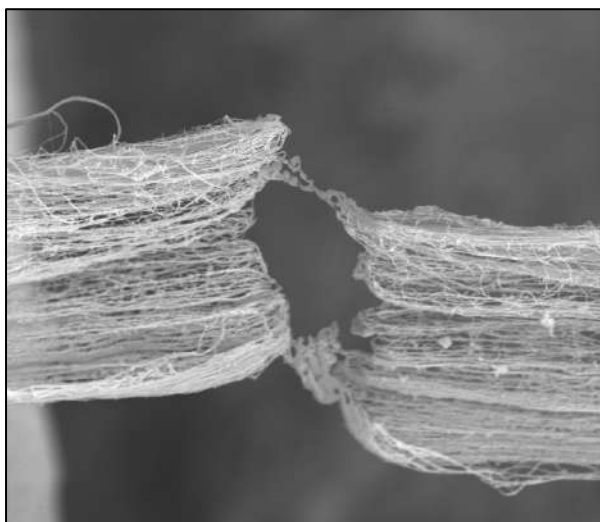


Chemia fosforowych pochodnych związków organicznych

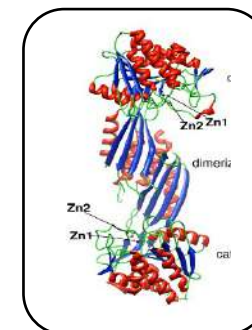
- Nowe metody syntezy **α -aminobisfosfonianów** - jednych z najskuteczniejszych **farmaceutyków stosowanych w leczeniu chorób kości**
- **Enzymatyczny rozdział kinetyczny** fosforowych analogów α -aminokwasów
- Synteza i badanie aktywności biologicznej półsyntetycznych pochodnych **betuliny**
- **Stereoselektywna transformacja α -aminokwasów** w związki β -aminokarbonylowe i ich fosforowe analogi
- Synteza, właściwości chemiczne i aktywność biologiczna **mimetyków α -aminokwasów**



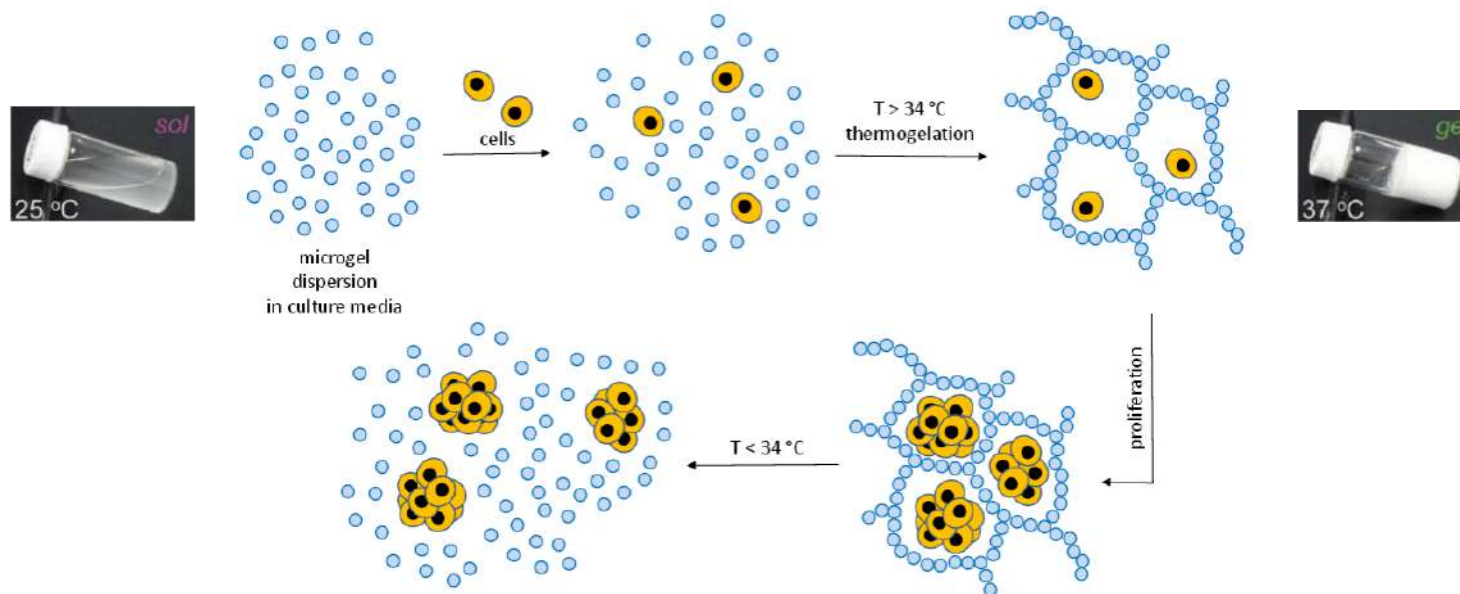
- Synteza nanorurek węglowych, grafenu i fullerenoidów
- Modyfikacja struktury i składu chemicznego celem osiągnięcia określonych właściwości
- Chemiczna funkcjonalizacja powierzchni nanomateriałów węglowych
- Otrzymywanie nanomateriałów hybrydowych, kompozytów i atramentów przewodzących
- Zastosowanie nanomateriałów węglowych w chemii, medycynie, elektronice i innych gałęziach nauki/przemysłu



- Biotransformacje z zastosowaniem biokatalizatorów natywnych i immobilizowanych:
 - Reakcje acylowania (np. otrzymywanie estrów) i hydrolizy; reakcje utleniania
 - Rozdział mieszanin racemicznych związków na drodze acylowania lub hydrolizy
- Chemoenzymatyczny rozkład biomasy lignocelulozowej do cennych produktów:
 - Chemiczna i enzymatyczna hydroliza celulozy z zastosowaniem nowych cieczy jonowych
 - Otrzymywanie pochodnych kwasu lewulinowego i 5-HMF wobec enzymów i cieczy jonowych
- Badania enzymów hydrolitycznych, w tym głównie metalopeptydaz bakteryjnych oraz aminopeptydaz roślinnych, obejmujące następujący zakres:
 - Izolacja, oczyszczanie i charakterystyka enzymów roślinnych
 - Badania wpływu różnych czynników na aktywność aminopeptydaz roślinnych *in vitro* i *in vivo*
 - zastosowanie enzymów roślinnych
- Metalopeptydazy bakteryjne jako cele molekularne nowych leków przeciwdrobnoustrojowych
 - Badania strukturalne,
 - Skrining potencjalnych inhibitorów



- Synteza materiałów hydrożelowych o właściwościach bioprotekcyjnych do zastosowań biomedycznych (podłoża do hodowli komórek, systemy dostarczania leków w terapii celowanej)



- Poszukiwanie i synteza nowych układów hydrożelowych formowanych in situ, przeznaczonych do zastosowań w systemach kontrolowanego uwalniania leków lub rusztowań wspomagających regenerację tkanek.
- Enzymatyczne oznaczanie zawartości cukrów prostych, oligosacharydów i polisacharydów w suplementach diety, drożdżach, grzybach, ekstraktach roślinnych.



WYDZIAŁ INŻYNIERII ŚRODOWISKA I ENERGETYKI



KATEDRA BIOTECHNOLOGII ŚRODOWISKOWEJ

- ✓ Działa od 1984 roku (początkowo jako Zakład, kierownicy: prof. Korneliusz Miksch, od 2013 - prof. Joanna Surmacz-Górska)
- ✓ 1988-powołanie specjalności *Biotechnologia środowiskowa* w ramach kierunku *Inżynieria Środowiska*
- ✓ 2002-uzyskanie statusu Centrum Doskonałości w ramach V Programu Ramowego Unii Europejskiej
- ✓ 2002- powołanie Naukowej Sieci Tematycznej „Biotechnologia środowiskowa”
- ✓ Kadra naukowa: 8 profesorów i doktorów habilitowanych, 9 doktorów, 8 doktorantów





ENBIONET – Naukowa Sieć Tematyczna „Biotechnologia Środowiskowa” została powołana w roku 2002 w porozumieniu z Krajowym Punktem Kontaktowym Programu Ramowego Unii Europejskiej w sprawie tworzenia tematycznych polskich sieci naukowych. Obszary merytoryczne objęte działalnością Sieci:

- ✓ Biotechnologia wody i ścieków
- ✓ Bioremediacja gruntów
- ✓ Biotechnologia odpadów
- ✓ Biotechnologia gazów odpadowych
- ✓ Biomonitoring i ekotoksykologia
- ✓ Procesy hybrydowe (skojarzone)
- ✓ Niekonwencjonalne procesy biotechnologiczne

Kontakt: enbionet@kbs.ise.polsl.pl

Koordynator Sieci: dr hab. Aleksandra Ziemińska-Buczyńska



Katedra Biotechnologii Środowiskowej

Zespoły badawcze



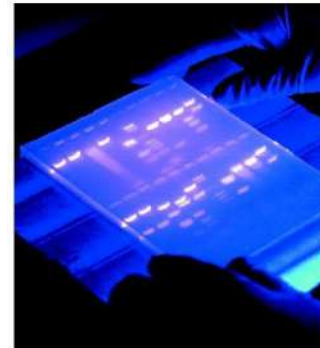
Biotechnologii
ścieków



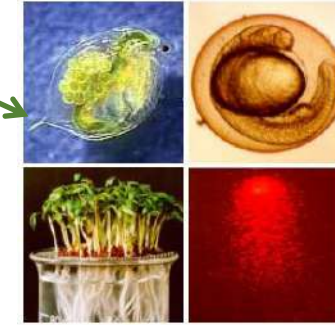
Bioremediacji
gruntów



Analityki
chemicznej



Biologii
molekularnej



Ekotoksykologii



Mikrobiologii,
mykologii
i hydrobiologii



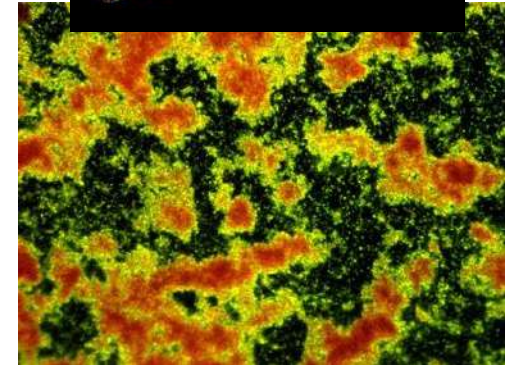
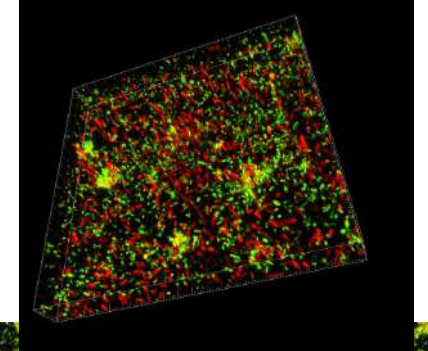
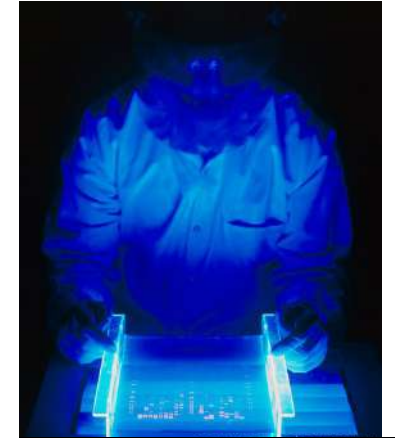
- Optymalizacja warunków i czasu wpracowania procesu częściowej nitryfikacji i Anammox (prof. J. Surmacz-Górska, dr G. Cema)
- Mechanizm usuwania farmaceutyków w złożach hydrofitowych (prof. K. Miksch, dr hab. E. Felis, dr A. Sochacki,)
- Rola polimerów zewątrzkomórkowych w mechanizmach powstawania i aktywności granulowanego osadu czynnego w warunkach tlenowych (dr B. Kończak, prof. K. Miksch)
- Eliminacja środków cieniujących ze ścieków w beztlenowym bioreaktorze membranowym (dr S. Żabczyński)



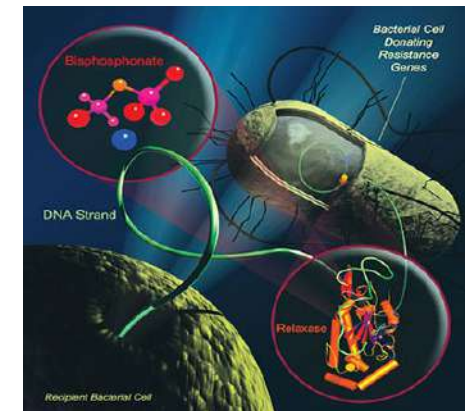
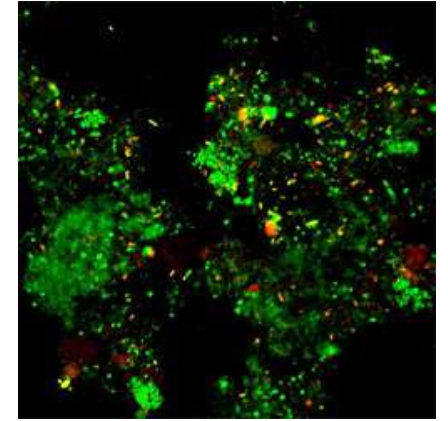
- Wykorzystanie mikroorganizmów ryzosfery do rekultywacji gleb zanieczyszczonych WWA (dr hab. A. Małachowska-Jutcz)
- Biodegradacja barwników o strukturze pierścieniowej przez kultury grzybowo-bakteryjne (dr hab W. Przysaś, dr hab. E. Zabłocka-Godlewska)
- Bioremediacja gruntów zanieczyszczonych nitrozwiązkami (dr K. Panz)
- Wspomaganie rozkładu trudno biodegradowalnych zanieczyszczeń organicznych za pomocą modyfikowanego nadtlenku wapnia (prof. K. Miksch, dr J. Turek-Szytów)



- Wpływ pentachlorofenolu na bioróżnorodność osadu czynnego (dr M. Kurek, prof. J. Surmacz-Górska)
- Wpływ horyzontalnego transferu genów na rozwój oporności biofilmu (prof. J. Surmacz-Górska)
- Badania wpływu biofilmu bakterii *Desulfovibrio desulfuricans* na implantacyjne stopy tytanowe (prof. B. Cwalina)
- Wpływ procesów sieciowania na właściwości biofilmów bakteryjnych tworzących się na wybranych materiałach ceramicznych (prof. B. Cwalina)



- Badania molekularne bakterii biorących udział w procesie Anammox w układach technologicznych oczyszczających ścieki koksownicze (dr hab. A. Ziemińska-Buczyńska)
- Badania filogenetyczne bakterii nitryfikacyjnych w różnych typach instalacji oczyszczania ścieków (dr hab. A. Ziemińska-Buczyńska)
- Przenoszenie antybiotykooporności przez bakterie osadu czynnego (prof. Joanna Surmacz-Górska, dr Aleksandra Ziemińska-Buczyńska, dr A. Gnida, dr hab. E. Felis)



- Zmienność zagrożeń ekotoksykologicznych i mikrobiologicznych towarzysząca biologicznemu oczyszczaniu odcieków ze składowisk odpadów komunalnych (dr hab. J. Kalka, prof. J. Surmacz-Górska)
- Ocena zagrożenia środowiska glebowego przez wybrane farmaceutyki weterynaryjne (dr hab. J. Kalka)
- Biomarkery bezkręgowców wód płynących jako potencjalne wskaźniki zanieczyszczenia osadów dennych (prof. E. Grabińska-Sota)
Zastosowanie metod bioindykacyjnych do oceny zmian ekotoksyczności ścieków pod wpływem procesów dezynfekcji (prof. E. Grabińska-Sota)





Zapraszamy do współpracy!

