



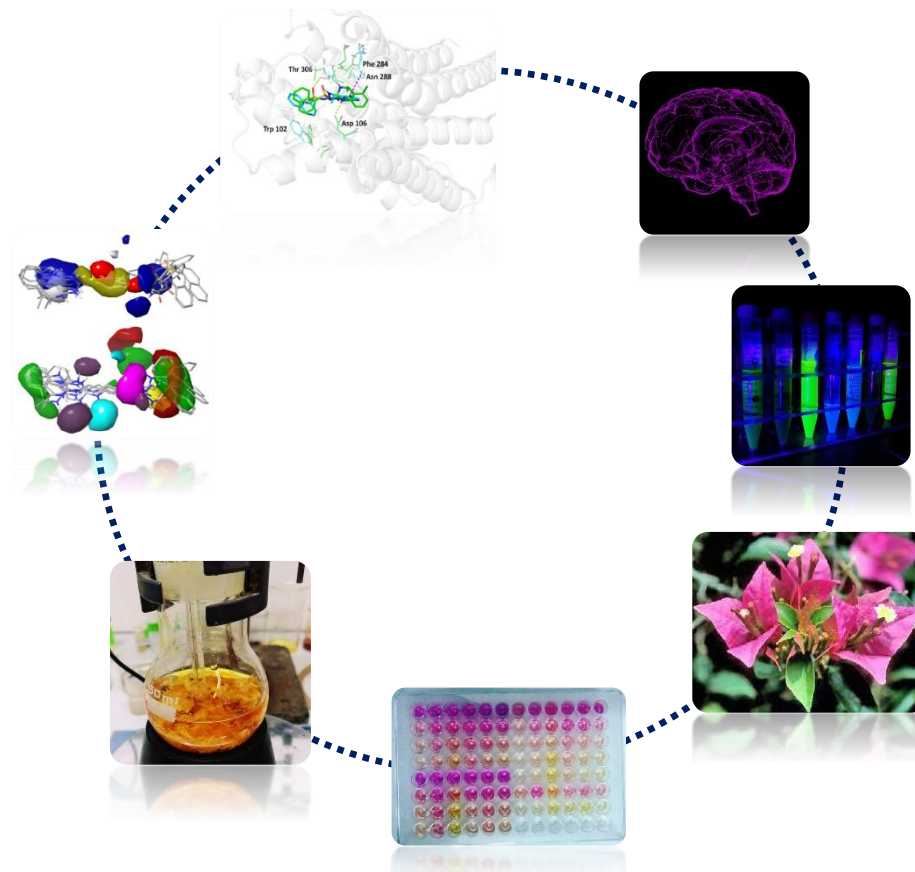
**Politechnika Krakowska**  
Wydział Inżynierii  
i Technologii Chemicznej

## SPECJALNOŚĆ

# Analityka Przemysłowa i Środowiskowa

**KATEDRA TECHNOLOGII CHEMICZNEJ  
I ANALITYKI ŚRODOWISKOWEJ**

**Kierownik specjalności: prof. dr hab. inż. Sławomir Wybraniec**  
e-mail: [slawomir.wybraniec@pk.edu.pl](mailto:slawomir.wybraniec@pk.edu.pl)





**Politechnika Krakowska**  
Wydział Inżynierii  
i Technologii Chemicznej



Rolnictwo



Przemysł  
tekstylny



Kontrola jakości  
(farmacja)



Geochemia



Biochemia



Nanotechnologia



Materiały  
i polimery



Kryminalistyka



Diagnostyka  
kliniczna



Ochrona  
środowiska



Analiza  
żywności



Farmacja



Kosmetologia

**Chemia analityczna  
to interdyscyplinarna  
przygoda –  
dołącz do nas!**





**Politechnika Krakowska**  
Wydział Inżynierii  
i Technologii Chemicznej

## Nasze grupy badawcze:

**Zespół Analityki Środowiska  
i Substancji Bioaktywnych**

**Grupa Badania  
Związków Naturalnych**



**Zespół Chemii Bioanalitycznej  
i Spektroskopii Molekularnej**

**Grupa  
Analiz Śladowych**





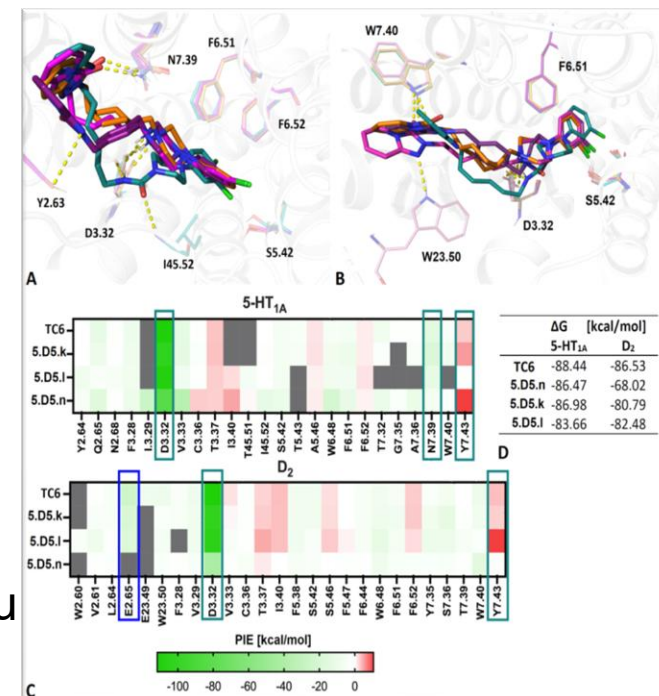
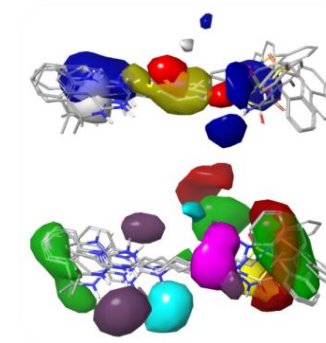
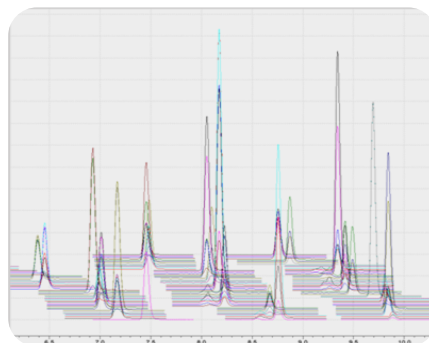
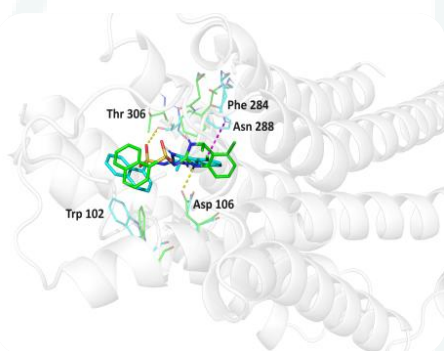
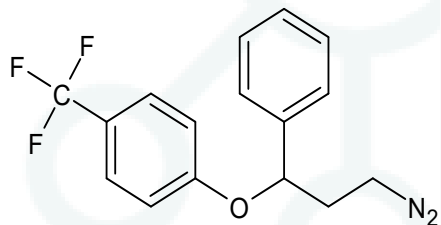
## Badania i analizy

Synteza oraz analityka substancji leczniczych.

Projektowanie i poszukiwanie nowych leków przeciwnowotworowych w oparciu o niestandardowe mechanizmy sygnalizacji.

Ocena narażenia na komercyjnie dostępne farmaceutyki analizowane w próbkach środowiskowych.

Monitorowanie pozostałości trwałych zanieczyszczeń organicznych w środowisku i żywności (pestycydy, farmaceutyki, inne związki).







**Politechnika Krakowska**  
Wydział Inżynierii  
i Technologii Chemicznej


## Zespół Analityki Środowiska i Substancji Bioaktywnych




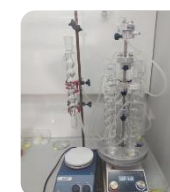
### Edukacja i współpraca

 Zajęcia z analityki substancji bioaktywnych, bioanalityki w farmacji, analityki środowiskowej.

 Modelowanie i synteza nowych leków.

 Analiza próbek środowiskowych pod kątem zanieczyszczeń (np. pestycydów w glebie, farmaceutyków w wodach powierzchniowych, kannabinoidów w kosmetykach).

 Współpraca: Akademia Górniczo-Hutnicza, Uniwersytet Jagielloński, Uniwersytet Warszawski, Politechnika Wroclawska, Łódzki Uniwersytet Medyczny, Politechnika Śląska, Uniwersytet Śląski, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Gdański Uniwersytet Medyczny, Lubelski Uniwersytet Medyczny



dr inż. Joanna Kuc, e-mail: [joanna.kuc@pk.edu.pl](mailto:joanna.kuc@pk.edu.pl),

dr inż. Przemysław Zaręba, e-mail: [przemyslaw.zareba@pk.edu.pl](mailto:przemyslaw.zareba@pk.edu.pl) (pokój 326-327).





**Politechnika Krakowska**  
Wydział Inżynierii  
i Technologii Chemicznej

## Zespół Analityki Środowiska i Substancji Bioaktywnych



### Współpraca z firmami:

- **Selvita** – Projektowanie i synteza nowych cząsteczek bioaktywnych
- **Farmina** – Projektowanie leków
- **AT Analytica** – Analityka Środowiskowa

 Działalność koła naukowego.

 Realizacja projektów finansowanych przez NCN, NCBR, FNP oraz FutureLab PK, w tym:

**NCN Opus**, *Podwójne precyzyjne uderzenie wobec niedrobnokomórkowego raka płuca. Spojrzenie na wielokierunkowe terapie oraz krajobraz zmienności mutacyjnej i opornościowej, 2025 - 2029*

**FNP PoC FENG**, *Nowe ligandy receptora 5-HT<sub>6</sub> jako innowacyjna terapia w leczeniu glejaków, 2024 - 2025.*

**NCBR LIDER**, *Nowe ligandy receptora 5-HT<sub>5A</sub> zdolne do hamowania sygnalizacji szlaku PI3K/Akt/mTOR jako dualne podejście w leczeniu opornego na kastrację raka gruczołu krokowego, 2024 - 2027.*

**NCN Opus**, *Celowanie w kinazę adenylanową 4 (AK4) jako nowy paradygmat w leczeniu niedrobnokomórkowego raka płuc: odkrycie i ewaluacja pierwszych małowiązących inhibitorów, 2024 - 2027.*

**NCN Preludium**, *Nowe ligandy receptora 5-HT<sub>6</sub> z grupy sulfonamidowych pochodnych cyklicznych aryloguanidyn w leczeniu*



Fundusze Europejskie  
dla Nowoczesnej Gospodarki



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



Fundacja na rzecz  
Nauki Polskiej

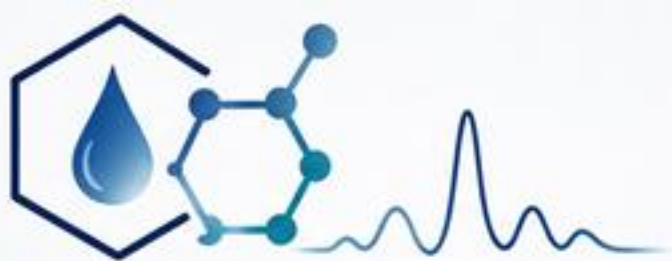


FutureLab  
Politechnika  
Krakowska

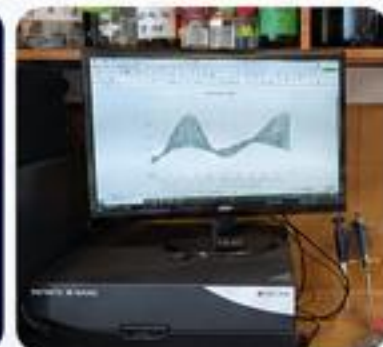
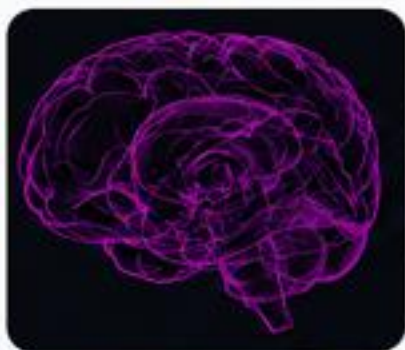
dr inż. Joanna Kuc, e-mail: [joanna.kuc@pk.edu.pl](mailto:joanna.kuc@pk.edu.pl),

dr inż. Przemysław Zaręba, e-mail: [przemyslaw.zareba@pk.edu.pl](mailto:przemyslaw.zareba@pk.edu.pl) (pokój 326-327).





# Zespół Chemii Bioanalitycznej i Spektroskopii Molekularnej



## Badania i analizy



### Badania aktywności biologicznej:

inhibicji wybranych enzymów;  
zależności struktura-aktywność;  
aktywności przeciwgrzybiczej  
i przeciwbakteryjnej; wykrywania  
wybranych markerów chorobotwórczych.



### Synteza oraz projektowanie

cząsteczek o zróżnicowanej aktywności  
biologicznej (anty-neurodegeneracyjnej,  
przeciwgrzybiczej, bakteriobójczej).



### Projektowanie cząsteczek

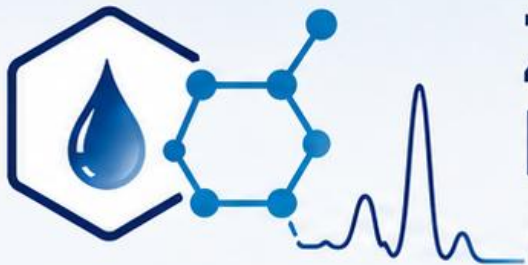
zdolnych do wiązania wybranych jonów  
metali do celów terapeutycznych.



### Spektroskopia molekularna

stosowana do potwierdzania struktur  
nowo otrzymanych substancji:  
UV-VIS, IR, FL, NMR, CHN, AAS





# Zespół Chemii Bioanalitycznej i Spektroskopii Molekularnej



## Rozwój studentów



### Koło naukowe

Analityki Środowiska  
i Substancji Bioaktywnych



Praktyki IAESTE – aktywna,  
międzynarodowa wymiana badawcza  
oraz staże w laboratoriach partnerów  
m.in. z:



IAESTE

 Austria  Meksyk  Słowenia  Szkocja

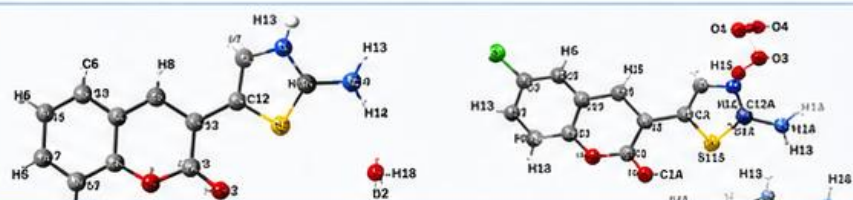
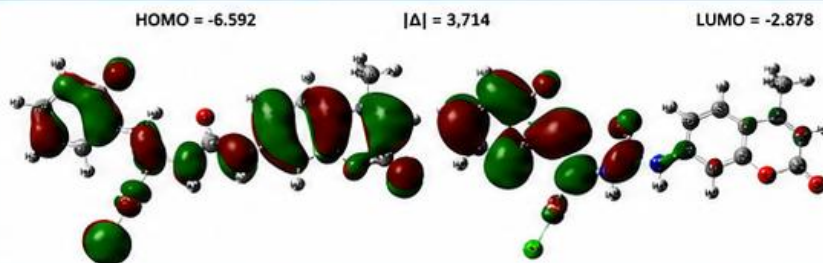
 Bośnia i Hercegowina  Turcja



## Kontakt

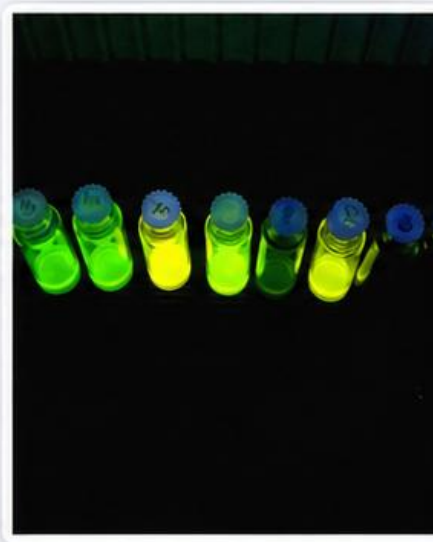
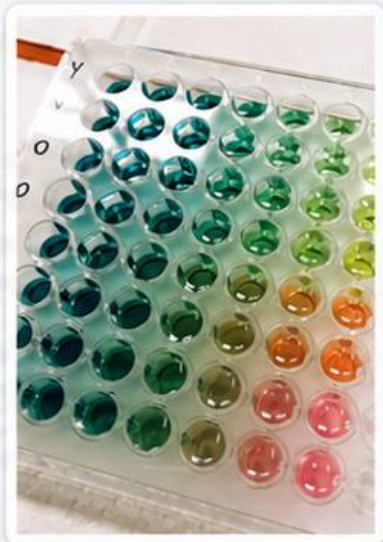
 dr inż. **Karolina Starzak**, e-mail: [karolina.starzak@pk.edu.pl](mailto:karolina.starzak@pk.edu.pl)

 dr inż. **Dariusz Karcz**, e-mail: [dariusz.karcz@pk.edu.pl](mailto:dariusz.karcz@pk.edu.pl) (pokój 331)





# Zespół Chemii Bioanalitycznej i Spektroskopii Molekularnej



± 300 400 500 600 700 800

Wavelength / nm



## Współpraca badawcza

**DUBLIN** TU Dublin

**UMCS** UMCS

**POLITECHNIKA RZESZOWSKA** Politechnika Rzeszowska

**UPL** Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

**University of Ljubljana**

**Łukasiewicz-Institut**  
Mikroelektroniki i Fotoniki



## Kontakt



dr inż. Karolina Starzak  
e-mail: karolina.starzak@pk.edu.pl



dr inż. Dariusz Karcz  
e-mail: dariusz.karcz@pk.edu.pl  
(pokój 331)





## Grupa Badania Związków Naturalnych

### Badania:

**Stabilność i przemiany** – ocena trwałości naturalnych metabolitów i ich produktów degradacji w różnych warunkach fizykochemicznych

**Właściwości biologiczne** – badania aktywności antyoksydacyjnej, przeciwnowotworowej, przeciwcukrzycowej, przeciwwirusowej i przeciwzapalnej wyizolowanych związków roślinnych

**Semisynthese** – tworzenie nowych, wysoko czynnych pochodnych z półproduktów roślinnych w celu poprawy ich własności farmakologicznych





## Grupa Badania Związków Naturalnych

**Zastosowania praktyczne** – wykorzystanie betalain jako naturalnych barwników w produktach spożywczych, oraz jako składników kosmetyków, leków i suplementów diety

**Profilowanie metabolitów** – zaawansowana analiza składu ekstraktów za pomocą wysokorozdzielczej spektrometrii mas (HRMS) i korelacja profilu chemicznego z aktywnością biologiczną roślin

### **Materiały funkcjonalne**

pozyskiwanie naturalnych barwników i związków bioaktywnych do badań nad ogniwami słonecznymi oraz suplementami diety





### Projekty:

**OPUS14** - Badania aktywności i stabilności barwników gomfreninowych z ekstraktów *Basella alba* L.

**PRELUDIUM17** – Aktywność biologiczna betalain z *Atriplex hortensis* var. rubra - znaczenie dietetyczne alternatywnego, jadalnego źródła barwników dla projektowania nowej żywności funkcjonalnej

**PRELUDIUM19** – Nowe ligandy receptora 5-HT<sub>6</sub> z grupy sulfonamidowych pochodnych cyklicznych aryloguanidyn w leczeniu glejaków wielopostaciowych

**PRELUDIUM20** – Owoce klonów *Hylocereus polyrhizus* jako alternatywne źródło acylowanych barwników betacyjaninowych w przygotowywaniu mikrosystemów i modulacji metabolizmu komórek raka wątrobowokomórkowego - badania *in vitro*

**PRELUDIUM22** – Sulfhydrylowe koniugaty betacyjanin jako nowe pigmenty pochodzenia roślinnego o potencjalnym działaniu prewencyjnym w zaburzeniach wywołanych stresem oksydacyjnym: badania przeciwzapalne i stabilności

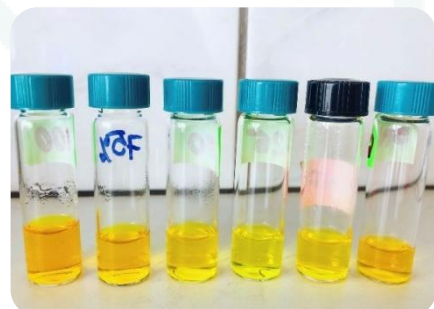
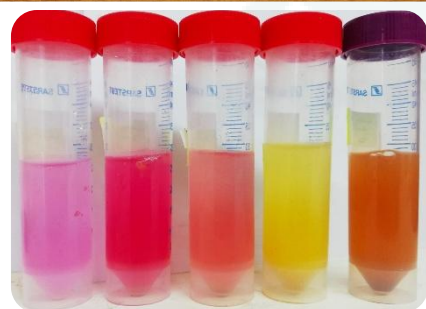
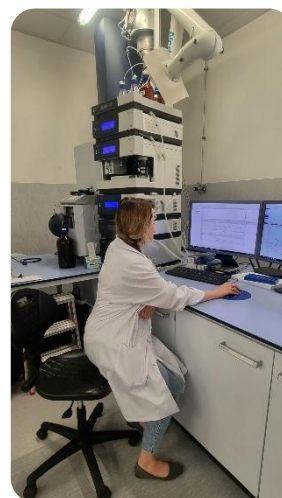




**Politechnika Krakowska**  
Wydział Inżynierii  
i Technologii Chemicznej

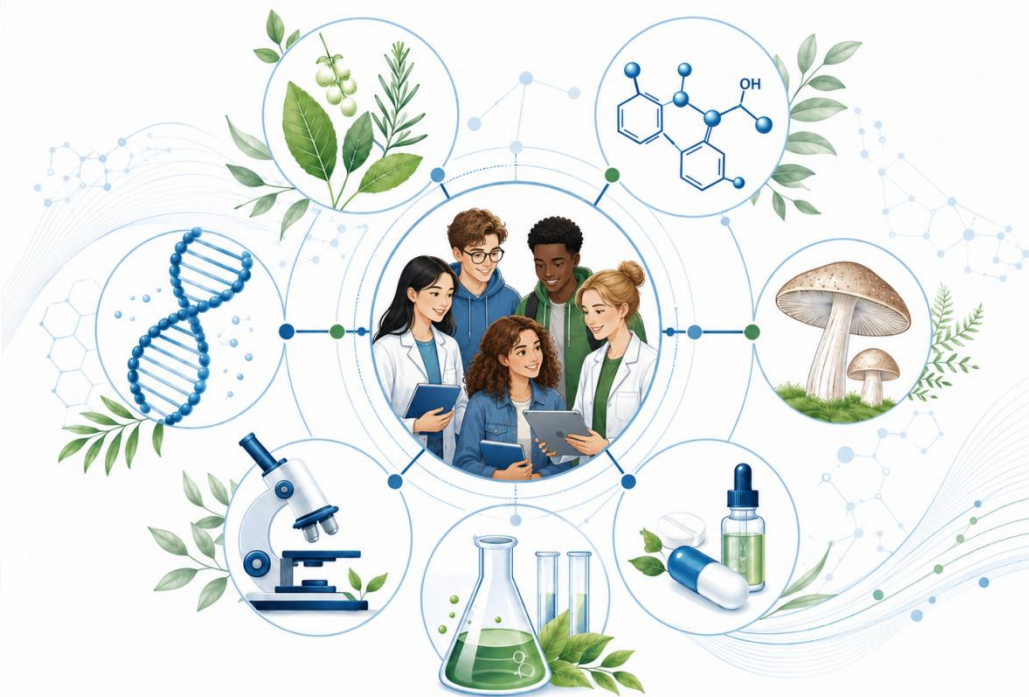
## Grupa Badania Związków Naturalnych

 **Koło Naukowe Chromatografii Związków Naturalnych**





**Politechnika Krakowska**  
Wydział Inżynierii  
i Technologii Chemicznej



**NatureOmics**  
LAB

# NatureOmics Lab

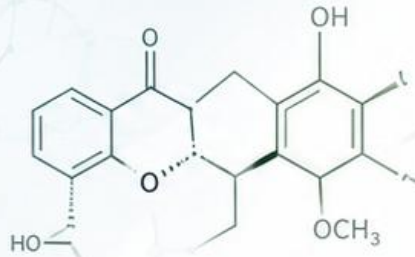
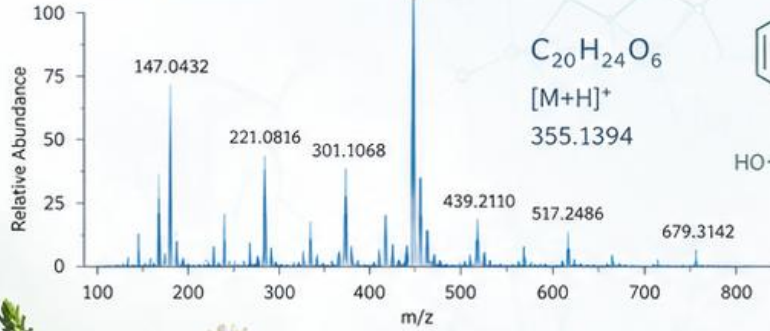
Koło naukowe metabolomiki i związków naturalnych

HRMS • GNPS • STRING • bioinformatyka



## HRMS

High Resolution  
Mass Spectrometry



## GNPS

Global Natural Products  
Social Molecular Networking

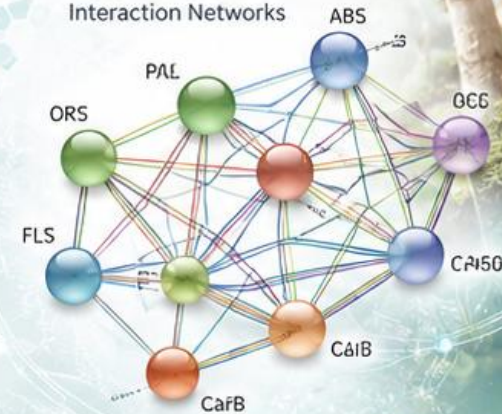


# Metabolity roślin i grzybów

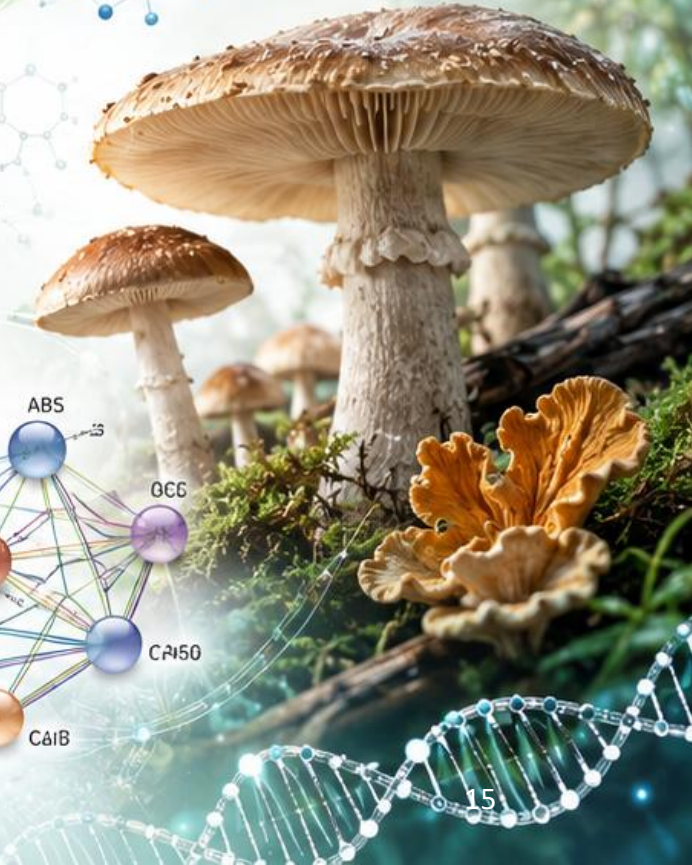
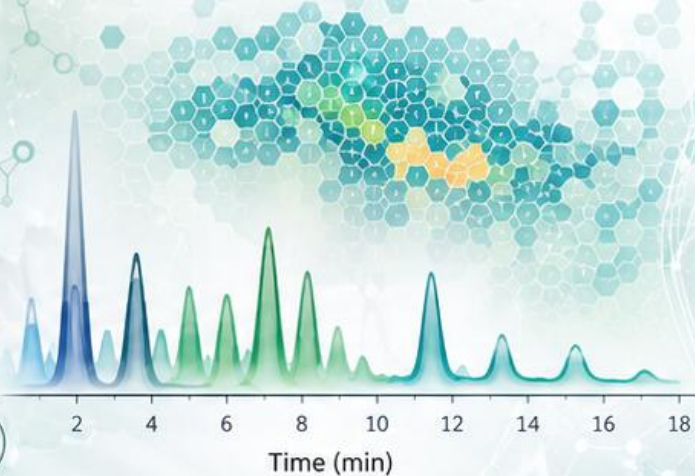
HRMS • GNPS • STRING

## STRING

Protein-Protein  
Interaction Networks

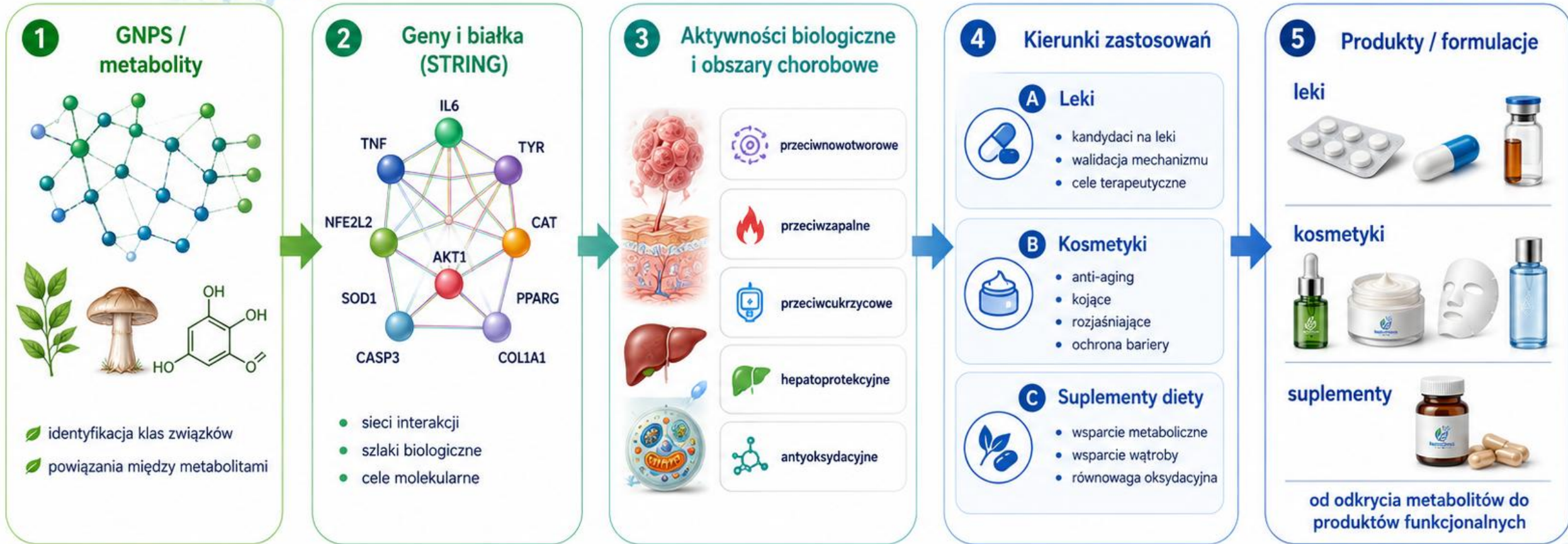


METABOLOMICS



# Od metabolitów do aplikacji: choroby, produkty i kierunki rozwoju

Łączenie GNPS i STRING z potencjałem lekowym, kosmetycznym i suplementacyjnym



Metabolity



cele molekularne



aktywności biologiczne



leki / kosmetyki / suplementy

# Grupa Badania Związków Naturalnych

## Współprace naukowe i wdrożeniowe



### 1. Współprace krajowe

- **Medical University of Lublin – Department of Natural Products Chemistry**  
współpraca z prof. Krystyną Skalicką-Woźniak w zakresie chemii produktów naturalnych i analiz fitochemicznych.
- **Medical University of Lublin – Chair and Department of Pharmaceutical Microbiology**  
współpraca z dr Agnieszką Grzegorzcyk. w zakresie mikrobiologii i aktywności biologicznej.
- **Medical University of Lublin – Department of Virology with SARS Laboratory**  
współpraca z prof. Łukaszem Świątkiem w zakresie wirusologii i badań biologicznych.
- **Institute of Soil Science and Plant Cultivation – State Research Institute in Puławy**  
współpraca z dr Mariuszem Kowalczykiem w zakresie badań roślin i materiału naturalnego.
- **Cracow University of Technology – Department of Organic Chemistry and Technology**  
współpraca z prof. Magdaleną Malinowską w zakresie produktów naturalnych, kosmetyków i formulacji.
- **Medical University of Gdańsk – Department of Pharmaceutical Pathophysiology**  
aktywna współpraca z dr Olgą Tovchigą w zakresie badań biologicznych i farmakologicznych.
- **Białystok University of Technology – Institute of Forest Sciences**  
rozwijana współpraca z dr Ewą Zaporą w obszarze materiałów pochodzenia grzybowego.
- **Uniwersytet Medyczny w Białymstoku**  
współpraca z Karoliną Konstantynowicz-Nowicką w zakresie badań medycznych i biologicznych.



### 2. Współprace międzynarodowe

-  **Institute of Food Chemistry – Technische Universität Carolo-Wilhelmina, Braunschweig, Niemcy**  
badania fitochemiczne barwników betalain i polifenoli oraz chromatografia przeciwprądowa.
-  **Ben-Gurion University of the Negev, Beer-Sheva, Izrael**  
badania fitochemiczne betalain w owocach kaktusów.
-  **Brunel Institute for Bioengineering, Brunel University London, Wlk. Brytania**  
współpraca w zakresie rozdzielania związków naturalnych techniką CCC.
-  **Institute of Cell Biology and Genetic Engineering, Kijów, Ukraina**  
badania roślinnych związków naturalnych i hodowli kultur komórkowych.
-  **Uniwersytet Komeńskiego w Bratysławie, Słowacja**  
badania fitochemiczne i biochemiczne owoców kaktusów.
-  **University of Tuscia, Włochy**  
współpraca z prof. Robertą Bernini.
-  **Sustainable Gardening Australia / Burnley Horticultural College, University of Melbourne, Australia**  
uprawa i badania fitochemiczne tropikalnych roślin australijskich.
-  **University of Fort Hare, Botany Department, Alice, RPA**  
badania fitochemiczne i etnofarmakologiczne roślin południowoafrykańskich.



### 3. Współprace przemysłowe / aplikacyjne

-  **FutureCeuticals, Inc. and University of Illinois at Urbana-Champaign, USA**  
współpraca z dr Borysem Nemzerem i prof. Zbigniewem Pietrkowskim.
-  **Shimadzu Corporation, Kyoto, Japonia**  
testowanie nowoczesnej aparatury analitycznej.
-  **Selvita S.A., Kraków**  
odkrywanie nowych leków, badania regulacyjne i R&D.



# Akredytowane Laboratorium Analiz Śladowych im. Profesora Adama Grochowskiego



## Specjalizuje się w:

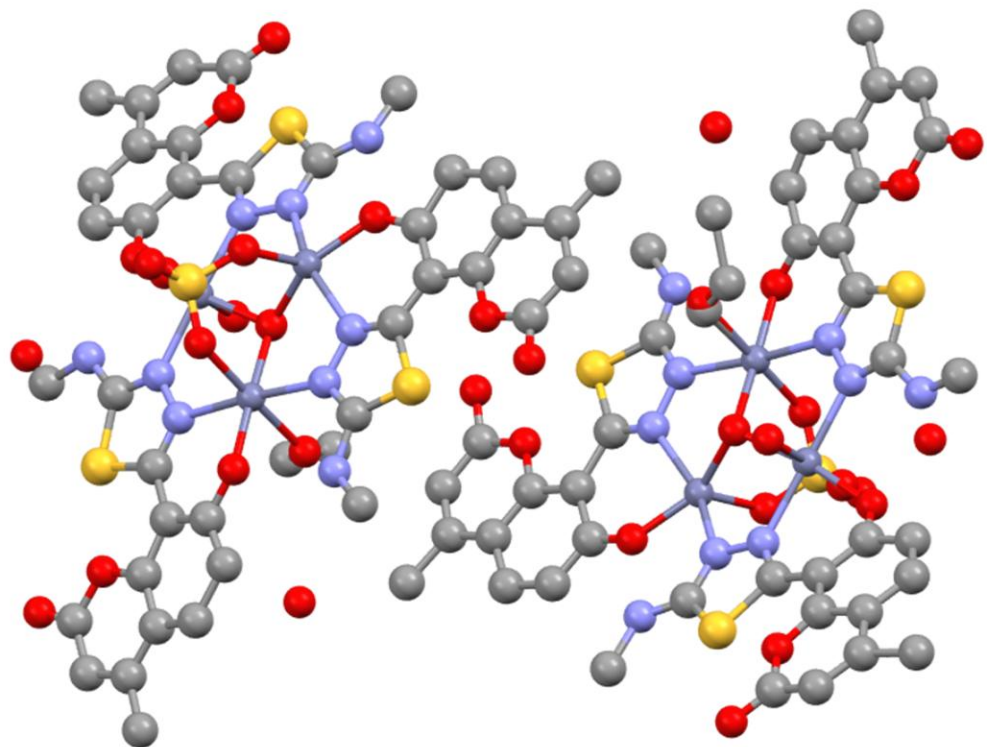
- ✓ Oznaczaniu **dioksyn, furanów i PCB** w produktach spożywczych, technicznych, środowiskowych, biologicznych, emisjach przemysłowych (spaliny)
- ✓ Oznaczaniu **polibromowanych eterów difenylowych** oraz **heksabromocyklododekanu** w próbkach środowiskowych i przemysłowych

**Współpraca z zespołem Analityki Środowiska i Substancji Bioaktywnych**





## Przedmioty specjalnościowe



- Podstawy analityki środowiskowej
- Techniki separacyjne
- Analityka związków pochodzenia naturalnego
- Analityka śladowa w badaniach zanieczyszczeń środowiska i żywności
- Metody przygotowania próbek do celów analitycznych
- Analityka produktów spożywczych
- Ocena jakości produktów
- Pomiary emisji zorganizowanej do atmosfery
- Pomiary przemysłowe
- Analiza techniczna paliw
- Chemometria
- Toksyny pochodzenia naturalnego i środowiskowego
- Bioanalityka farmaceutyczna
- Analiza instrumentalna i spektroskopowa w praktyce laboratoryjnej

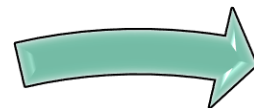




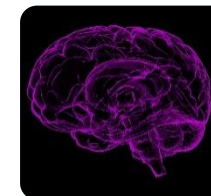
# Zastosowanie pozyskanej wiedzy



Analityka śladowa



Nowoczesna synteza i projektowanie leków



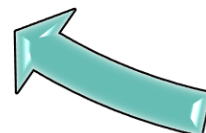
Zaawansowana analityka chemiczna i spektroskopowa



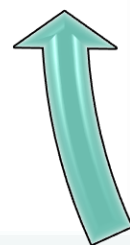
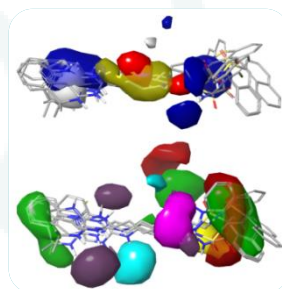
Analityka środowiska, żywności i produktów naturalnych



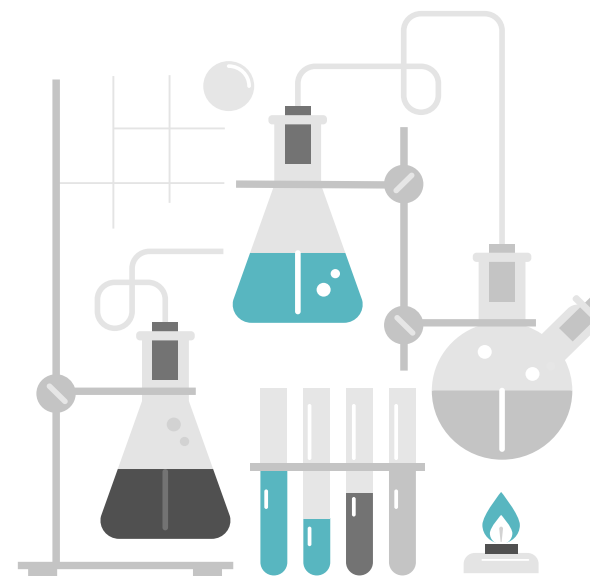
Materiały funkcjonalne i zastosowania praktyczne



Kontrola jakości

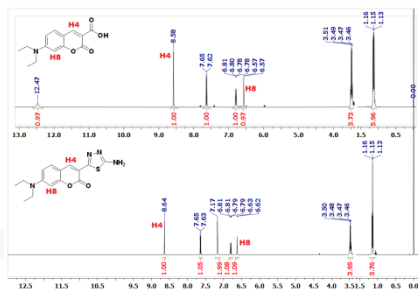


Izolacja i oczyszczanie związków chemicznych





**Politechnika Krakowska**  
Wydział Inżynierii  
i Technologii Chemicznej



Laboratoria  
spożywcze  
i kosmetyczne



Laboratoria  
kryminalistyczne  
/ ekspertyzy  
sądowe



Laboratoria  
kontroli jakości  
(QA/QC)

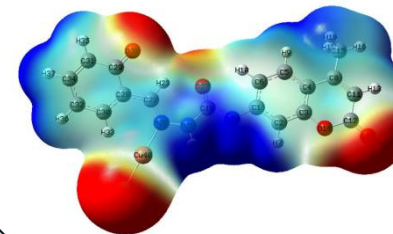
Laboratoria  
bioanalityczne  
i farmakologiczne

# Gdzie do pracy

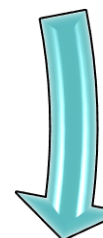
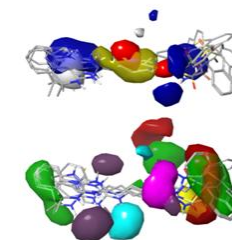
Laboratoria  
analityki  
śladowej



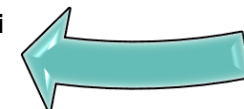
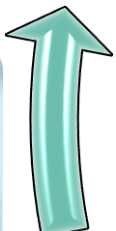
Instytucje  
badawczo-  
rozwojowe (R&D)



Laboratoria  
analityczne  
przemysłowe



Laboratoria  
analityczne  
środowiskowe





**Politechnika Krakowska**  
Wydział Inżynierii  
i Technologii Chemicznej

**Dołącz do naszego zespołu!**  
**Rozwijaj swoją pasję z satysfakcją!**

**Chcesz wiedzieć więcej?**

**Napisz albo odwiedź nas w naszych laboratoriach!**

**Kierownik specjalności: prof. dr hab. inż. Sławomir Wybraniec**  
e-mail: [slawomir.wybraniec@pk.edu.pl](mailto:slawomir.wybraniec@pk.edu.pl)

