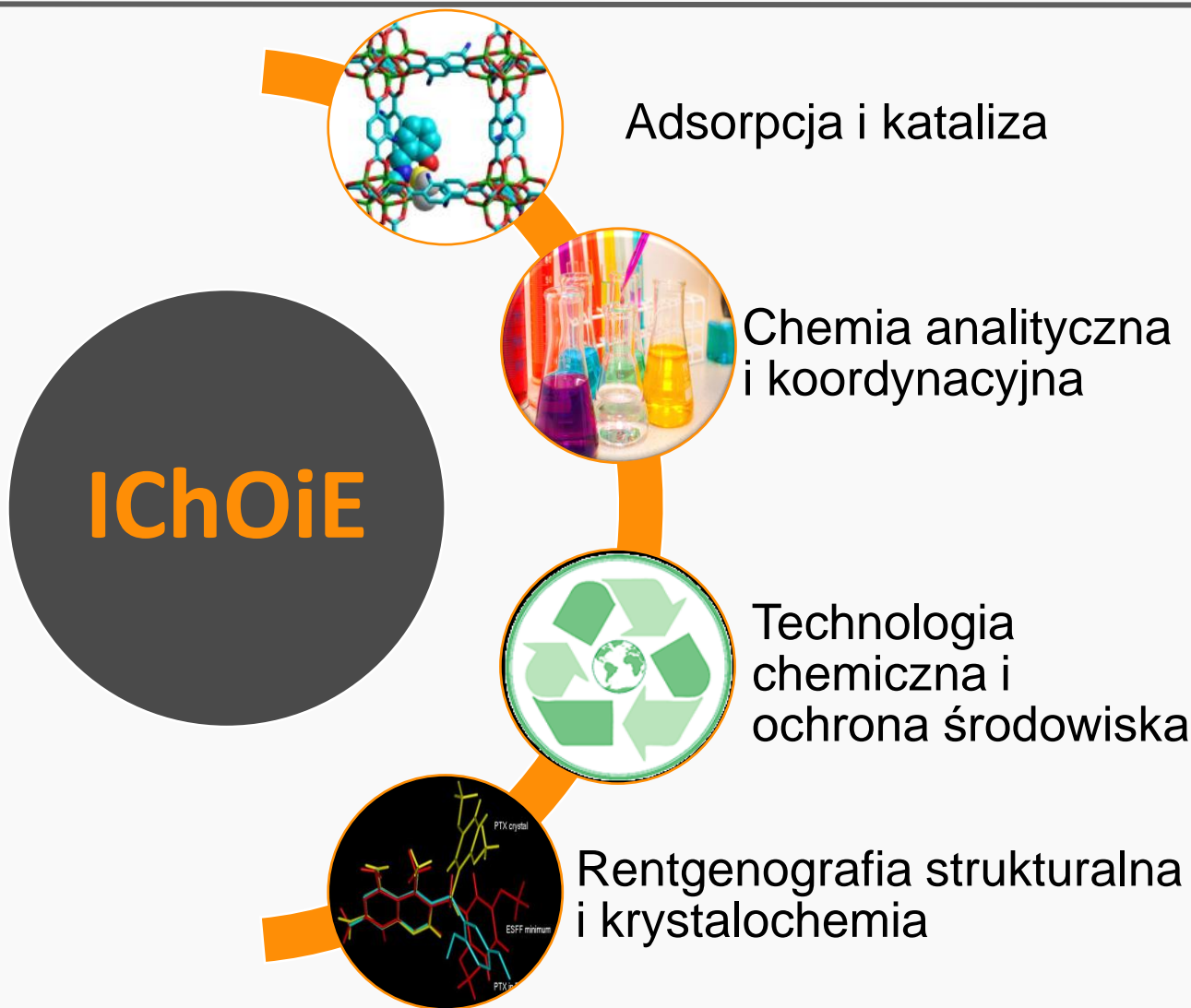


Instytut Chemii Ogólnej i Ekologicznej

Zespoły badawcze naszego Instytutu





Śladowa analiza pierwiastkowa oraz badania powierzchni

Laboratorium analizy śladowej i badania powierzchni – I 17
prof. dr hab. inż. Małgorzata Iwona Szynkowska
e-mail: malgorzata.szynkowska@p.lodz.pl



dr inż.
Ewa LEŚNIEWSKA



mgr inż.
Jadwiga ALBIŃSKA



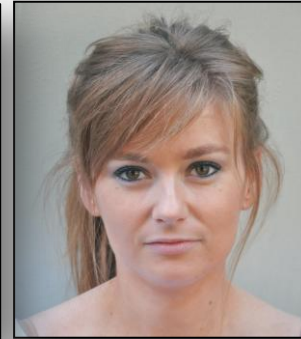
mgr inż.
Piotr MALINOWSKI



dr inż.
Jacek ROGOWSKI



dr inż.
Elżbieta MAĆKIEWICZ



dr inż.
Aleksandra PAWLACZYK

Aparatura badawcza:

- **Analiza pierwiastkowa:** Spektrometr Absorpcji Atomowej AAS, Spektrometr Emisyjny ICP-OES, Spektrometr Mas ICP-MS, Automatyczny Analizator Rtęci
- **Badanie powierzchni próbek stałych:** Spektrometr Mas Jonów Wtórnych ToF-SIMS, Odparowanie Laserowe sprzężone ze Spektrometrem Mas ICP-ToF-MS, Skaningowy Mikroskop Elektronowy z Przystawką do Analizy Rentgenowskiej SEM-EDS

Nowoczesne **systemy przygotowania próbek** o zróżnicowanej matrycy do analiz śladowych.



Tematyka prac dyplomowych



prof. dr hab. inż. Małgorzata Iwona Szykowska

➤ **Kierunki badań: CHEMIA SĄDOWA, CHEMIA ANALITYCZNA, KATALIZA**

Tematyka prowadzonych badań:

- Zastosowanie nowoczesnych technik badawczych (TOF-SIMS, SEM-EDS, ICP-OES, ICP-MS, LA-ICP-TOF-MS, AAS) w rozwiązywaniu wybranych zagadnień z zakresu analizy śladowej i uzyskaniu (jakościowych i ilościowych) informacji z różnych dziedzin, obejmujących **kryminalistykę, stomatologię, ochronę i monitoring środowiska**, badania surowców i **wyrobów włókienniczych, badania kosmetyków, włosów ludzkich**, analizę **dzieł sztuki**,
 - Opracowanie technologii **emisji rtęci z procesów spalania węgla**,
 - Przygotowanie i ocena **właściwości katalizatorów i fotokatalizatorów** w procesach utleniania odorowych związków azotu i siarki,
 - Opracowanie nowych procedur pomiarowych przy rozwiązywaniu współczesnych problemów z zakresu **chemii sądowej** (np. badanie dokumentów w tym materiałów kryjących i podłoży, analiza krzyżowania się linii, wizualizacja wybranych śladów kryminalistycznych).
-



prof. dr hab. inż. Małgorzata Iwona Szykowska

COST Action CA16101 (2017-2021)

MULTI-modal imaging of FOREnsic Science Evidence - tools for Forensic Science'

udział w międzynarodowym projekcie COST



prof. dr hab. inż. Małgorzata Iwona Szykowska



- Europejski Program Współpracy Naukowo-Technicznej (*European Cooperation in Science and Technology*), znany pod akronimem **COST**, to utrzymywana wspólnie przez 36 państw europejskich i Izrael (jako państwo współpracujące) struktura instytucjonalna, której najważniejszym zadaniem jest **organizowanie multilateralnej współpracy naukowo-technicznej krajów członkowskich**.
- COST ukierunkowany jest na prowadzenie badań podstawowych oraz prac badawczych stanowiących **pomost pomiędzy badaniami podstawowymi a pracami rozwojowymi**.
- COST wspiera przedsięwzięcia badawcze o określonej tematyce, prowadzone w różnych krajach w ramach tak zwanych Akcji COST.
- **Cel akcji COST CA16101**: promocja innowacyjnych rozwiązań o praktycznym zastosowaniu i możliwości komercjalizacji związanych z **obrazowaniem wybranych śladów kryminalistycznych**.



MULTI-modal Imaging of FOREnsic SciENCE Evidence - tools for Forensic Science

The main objective of this Action, entitled '*MULTI-modal Imaging of FOREnsic SciENCE Evidence (MULTI-FORESEE)- tools for Forensic Science*', is to promote innovative, multi-informative, operationally deployable and commercially exploitable imaging solutions/technology to analyse forensic evidence. Forensic evidence includes, but not limited to, fingerprints, hair, paint, biofluids, digital evidence, fibers, documents and living individuals. Imaging technologies include optical, mass spectrometric, spectroscopic, chemical, physical and digital forensic techniques complemented by expertise in IT solutions and computational modelling. Imaging technologies enable multiple physical and chemical information to be captured in one analysis, from one 'specimen', with information being more easily conveyed and understood for a more rapid exploitation. The 'enhanced' value of the evidence gathered will be conducive to much more informed investigations and judicial decisions thus contributing to both savings to the public purse and to a speedier and stronger criminal justice system. Lack of knowledge sharing, standardised protocols and communication between Academia, End Users and industry has been a barrier to translational science in this field; the Action will use the unique networking and capacity-building capabilities provided by the COST framework to bring together their knowledge and expertise; this is paramount to engage in a synergistic approach to boost imaging technological developments, allowing scientifically sound, highly reliable and multi-informative intelligence to be provided to investigators, prosecutors and defence. COST support is crucial to conquer the challenge on short term basis and to provide a legacy to Europe to advance knowledge for the deployment of cutting edge, innovative and implementable imaging forensic science.

COST Association COST Action CA16101

► Description

► Parties

► Management Committee

General Information*

Chair of the Action:

[Dr Simona FRANCESE](#) (UK)

Vice Chair of the Action:

[Prof Massimo TISTARELLI](#) (IT)

Science officer of the Action:

[Dr Lucia FORZI](#)

Administrative officer of the Action:

[Ms Nathalie WARENGHIEN](#)

Downloads*

Action Fact Sheet

[Download AFS as .RTF](#)

Memorandum of Understanding

[Download MoU as PDF](#)

Lata 2012-2015:

**udział w projekcie wraz z konsorcjantem biznesowym
PGE GiEK SA oddział Elektrownia Bełchatów**



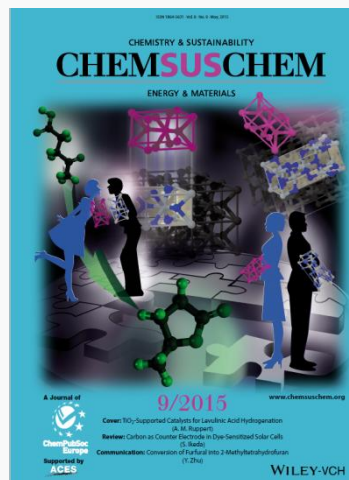
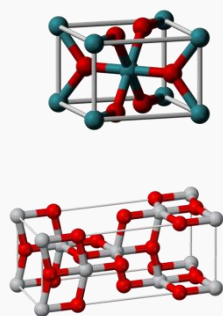
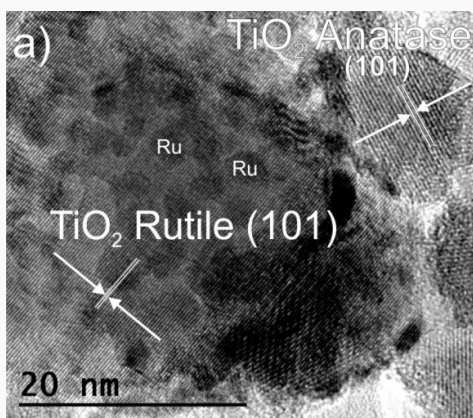
prof. dr hab. inż. Małgorzata Iwona Szynkowska

- Projekt: „*Opracowanie innowacyjnej i efektywnej kosztowo technologii redukcji emisji rtęci do atmosfery z procesów spalania węgla*”. Geneza realizacji tego projektu wyniknęła z potrzeby **opracowania i wdrożenia technologii redukcji emisji rtęci do atmosfery** dla sektora energetycznego.
 - łączna kwota projektu to **ponad 22 mln zł.**
 - Prace były prowadzone zarówno **w skali laboratoryjnej jak i w demonstratorze** przemysłowym. Były to pierwsze w Polsce, prowadzone na taką skalę, prace badawcze i przemysłowe związane z ograniczeniem emisji rtęci do atmosfery z procesów spalania węgla.
 - Ten projekt z zakresu **ochrony środowiska** dał ogromną szansę rozwoju młodym badaczom, licznie zaangażowanym w realizację tego projektu, umożliwiając im zdobycie cennego doświadczenia zawodowego na początku ich kariery.
-

Technologia i produkcja nowoczesnych biopaliw

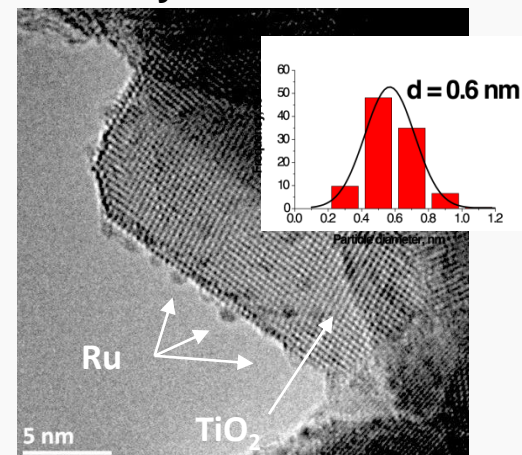
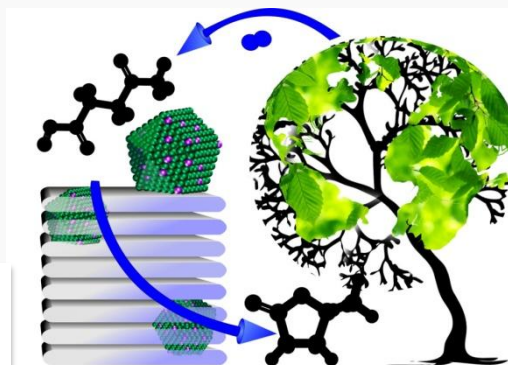
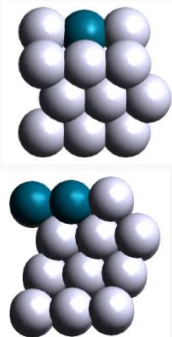
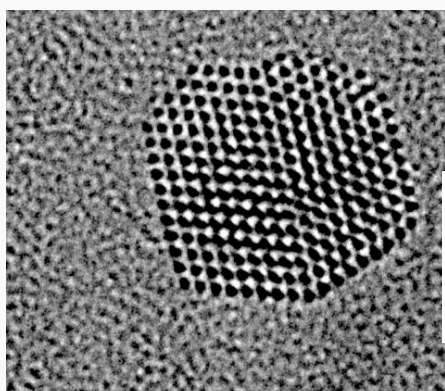
dr hab. inż. Agnieszka Ruppert; dr hab. inż. Jacek Grams, prof. PŁ,

- Charakterystyka i aktywność katalityczna nanomateriałów



Studenci są współautorami publikacji naukowych

- Nowoczesne metody syntezy nanokatalizatorów np.: z zastosowaniem fotokatalizy

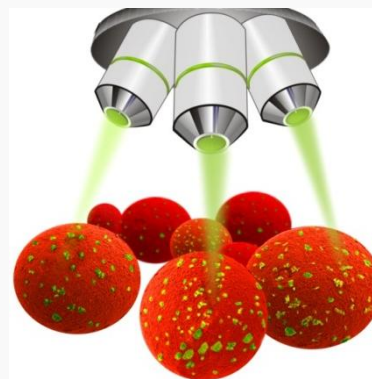


- Projekty we współpracy zagranicznej (Francja, Japonia, Irlandia, Niemcy, Czechy)

Aparatura oraz tematyka prac dyplomowych

dr hab. inż. Agnieszka Ruppert; dr hab. inż. Jacek Grams, prof. PŁ,

Nowoczesne metody analityczne (HPLC, GC)



Nowoczesne reaktory ciśnieniowe do reakcji w fazie ciekłej i gazowej



- Synteza i charakterystyka właściwości materiałów katalitycznych wykorzystywanych w procesach przeróbki biomasy lignocelulozowej przy użyciu takich technik jak np. FTIR, ToF-SIMS, TG, mikroskopia elektronowa.
- Otrzymywanie biopaliw oraz związków chemicznych o istotnym znaczeniu przemysłowym z biomasy i ich analiza za pomocą metod chromatograficznych

dr hab. inż. Agnieszka Ruppert; dr hab. inż. Jacek Grams, prof. PŁ,



dr hab. inż. Izabela Witońska prof. PŁ



mgr inż. Michał Binczarski
mgr inż. Magdalena Modelska
mgr inż. Jolanta Tomaszewska

Kwas mlekowy

Glikol propylenowy


Furfural

Alkohol furfurylowy i
tetrahydrofurfurylowy

Hydroksymetylofurfural

Kwas 2,5-furanowodikarboksylowy



BIOSTRATEG2/296369/5/NCBR/2016  **BIOSTRATEG**
**Przetwarzanie biomasy odpadowej w
skojarzonych procesach biologiczno-chemicznych**

BIOSTRATEG2/297310/13/NCBR/2016
**Innowacyjna instalacja produkująca wodór i metan
metodą mikrobiologiczną z odpadów i produktów
ubocznych przemysłu cukrowniczego wraz z
zastosowaniami otrzymany gazów i
zapewnieniem samowystarczalności
energetycznej oczyszczalni ścieków w cukrowni.**



Odpady i emisja zanieczyszczeń

prof. dr hab. inż. **Wojciech Wolf**

e-mail: wojciech.wolf@p.lodz.pl

Tematyka prac dyplomowych

Analiza przemysłowa - surowce mineralne, produkty przemysłu spożywczego, farmaceutycznego i chemicznego; **odpady** komunalne i przemysłowe – aspekty prawne, analiza składu; metody ograniczania **emisji**; synteza i struktura **nanomateriałów**; **rekultywacja** terenów zdegradowanych.



dr inż. Anna Turek



dr inż. Jacek Krystek



dr inż. Elżbieta Skiba



dr inż. Adamczyk-Szabela



mgr inż. Jakub Kubicki



mgr inż. Kinga Wieczorek

Aparatura badawcza



Mineralizator Multiwave 3000



Spektrometr F-AAS



Spektrometr HR-CS AAS



Spektrometr GF-AAS



Spektrometr emisyjny PlasmaQuant®
PQ 9000 Elite



Chromatografy cieczowe z różnymi
sposobami detekcji

Możliwość realizacji prac dyplomowych w ramach projektów współfinansowanych przez Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej:

- Badanie migracji zanieczyszczeń silnie antropogenicznie przekształconych obszarów zlewni rzeki Bzury na terenie województwa łódzkiego
- Badanie zawartości metali ciężkich w atmosferycznym pyłe zawieszonym na terenie aglomeracji łódzkiej



Technologia Chemiczna i Ochrona Środowiska



Tematyka realizowanych prac dyplomowych:

Procesy chemiczne o znaczeniu przemysłowym:

- **Synteza metanolu**
- **Produkcja wodoru**
- **Kraking węglowodorów**
- **Dopalenie spalin**
- **Synteza nowych materiałów o potencjalnym zastosowaniu przemysłowym**
- **Katalityczne utlenianie związków chloroorganicznych**
- **Oczyszczanie wody i ścieków**
- **Procesy elektro- i fotokatalityczne**



Elektrochemia, korozja i technologia wody i ścieków

dr Ewa Chrzescijańska, dr inż. Elżbieta Kuśmierk, prof. dr hab. Wojciech Wolf

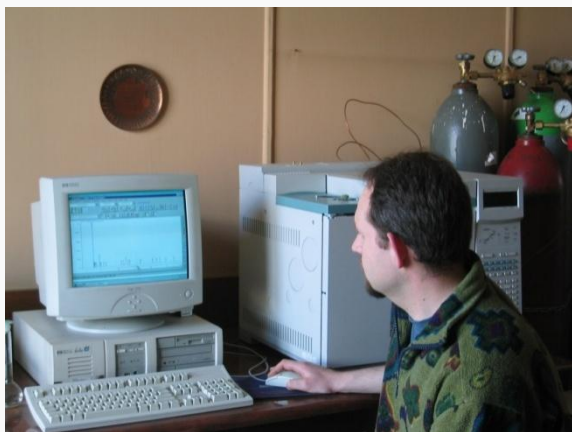
Tematyka prac dyplomowych

- Elektrochemiczne i fotoelektrokatalityczne utlenianie związków organicznych
- Nowe elektrody dla procesów fotoelektrochemicznych
- Korozja metali i stopów
- Ochrona przed korozją –ekologiczne inhibitory korozji



- Uzdatnianie wody i oczyszczanie ścieków
- Wskaźniki tlenowe wody i ścieków





dr inż. Marcin Zaborowski

- Preparatyka oraz badania właściwości fizykochemicznych i katalitycznych nośnikowych katalizatorów zawierających tlenki metali lub metale szlachetne w reakcjach:
 1. katalitycznego unieszkodliwiania wybranych związków organicznych zawierających w cząsteczkach atomy chloru lub azotu;
 2. katalitycznego utleniania mokrym powietrzem (CWAO) wybranego związku organicznego zawierającego azot;
- Analizy wód naturalnych i uzdatnionych o znaczeniu technologicznym.



dr inż. Andrzej Żarczyński

- Utlenianie w fazie gazowej modelowych organicznych związków chloru z udziałem katalizatorów ziarnistych i monolitycznych, występujących w odpadach przemysłowych;
- Produkcja energii z wybranych źródeł odnawialnych (biogaz, energetyka wiatrowa)
- Technologie oczyszczania biogazu z użyciem sorbentów mineralnych, jak np. ruda darniowa, masy odsiarczające i haloizyt;
- Analizy występowania poważnych awarii przemysłowych;
- Analizy wód naturalnych i uzdatnionych o znaczeniu technologicznym.



dr hab. inż. Tomasz Maniecki prof. P.Ł.

- Synteza nowych materiałów ceramicznych o potencjalnym znaczeniu katalitycznym
- Synteza metanolu z tlenków węgla na katalizatorach bimetalicznych
- Utlenianie tlenku węgla tlenem i parą wodną
- Synteza paliw typu biodiesla na drodze transestryfikacji olei roślinnych
- Uwodornienie tlenków węgla w kierunku pozyskiwania paliw ciekłych
- Fotokatalityczne utlenianie związków organicznych (CO, metan)
- Fotokatalityczna redukcja tlenków węgla
- Hydrokonwersja odpadów polimerowych do frakcji paliwowych



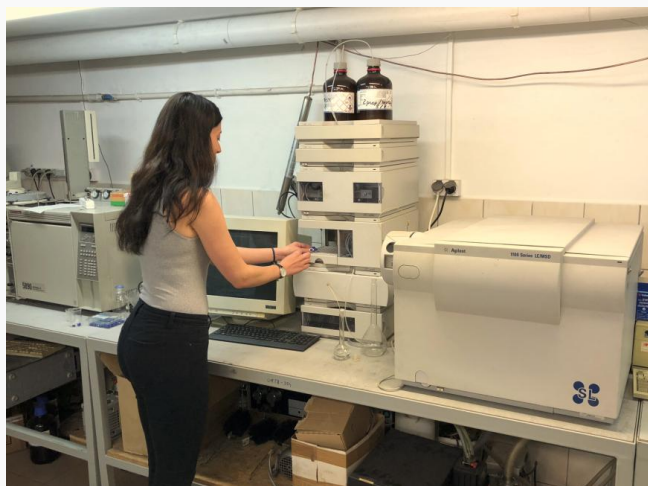
Reaktor wysokociśnieniowy bezgradientowy



Reaktor do syntezy nanomateriałów węglowych



Reaktor do transestryfikacji oleju roślinnego



Chromatograf LC-MS



Spektrofotometr FTIR



Reaktor wysokociśnieniowy



Szczegóły i pytania:

dr hab. inż. Tomasz Maniecki (III piętro gmachu Chemii pok. 332)
e-mail: tomasz.maniecki@p.lodz.pl

Tematyka badawcza



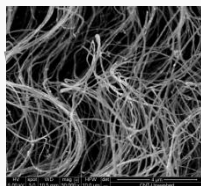
**dr hab. inż.
Paweł Mierczyński**



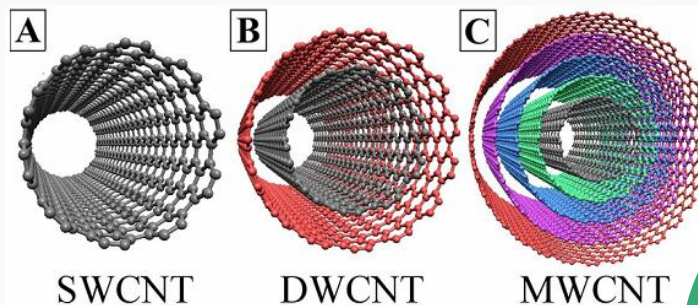
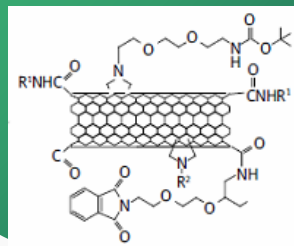
- Synteza metanolu i wyższych alkoholi;
- Konwersja tlenku węgla z parą wodną z użyciem katalizatorów heterogenicznych;
- Synteza i charakterystyka katalizatorów heterogenicznych i nanomateriałów, w tym nanorurek węglowych;
- Otrzymywanie wodoru w reakcji reformingu metanolu oraz etanolu;
- Produkcja paliw alternatywnych na drodze transestryfikacji tłuszczów roślinnych bądź hydrokonwersji wosków parafinowych;
- Funkcjonalizacja nanomateriałów węglowych prowadząca do pozyskania wysoce aktywnych materiałów katalitycznych

Synteza nanomateriałów oraz nanorurek węglowych

Synteza CVD



Modyfikacja

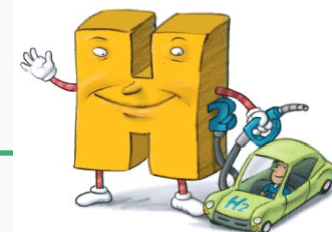
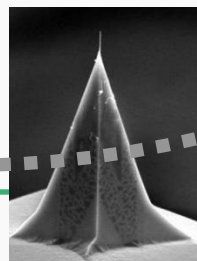


Charakterystyka

- XRD
- SEM - EDS
- TEM
- XPS
- TOF - SIMS
- BET
- FTIR

Zastosowanie :

- kataliza
- medycyna
- nanokompozyty
- nanoelektronika
- nanokontenery
- motoryzacja



Tematyka: Analiza strukturalna i dokowanie molekularne

Przykładowe tematy prac:

- Struktura związków o potencjalnym działaniu przeciwdepresyjnym
- Polimorfizm pochodnej izoniazydu
- Wpływ podstawnika na aktywność długołańcuchowych arylopiperazyn (LCAP)
- Określenie farmakofora dla pochodnych pyrazynamidu
- Dokowanie izoniazydu do celów makromolekularnych
- Analiza kontaktów arylopiperazyn w miejscu aktywnym

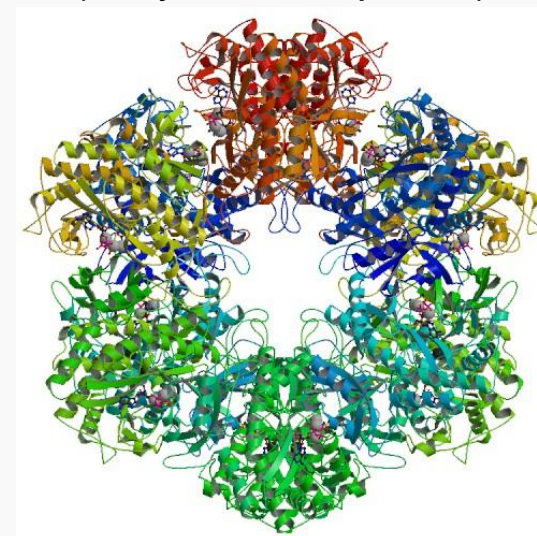
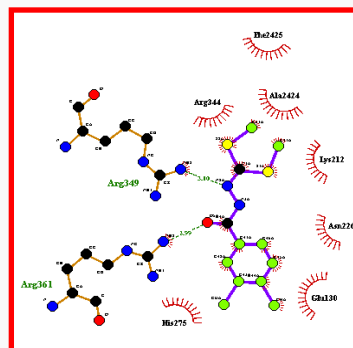
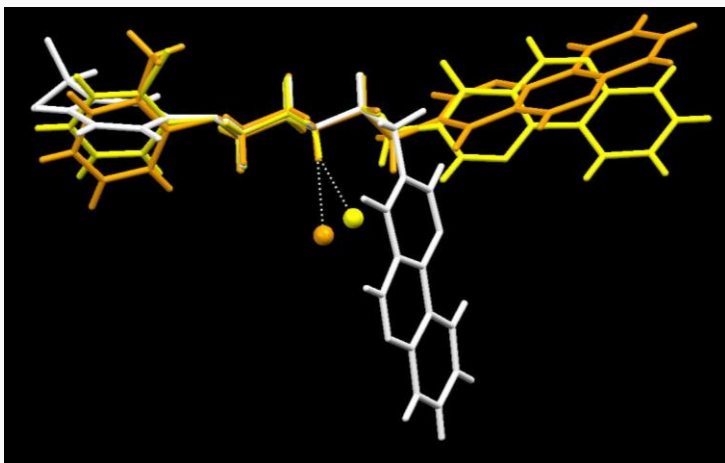


Osoby realizujące tematykę:

dr inż. Małgorzata Szczesio

dr inż. Andrzej Olczak

(budynek A27, p. 152)



Geograficzne systemy informacji

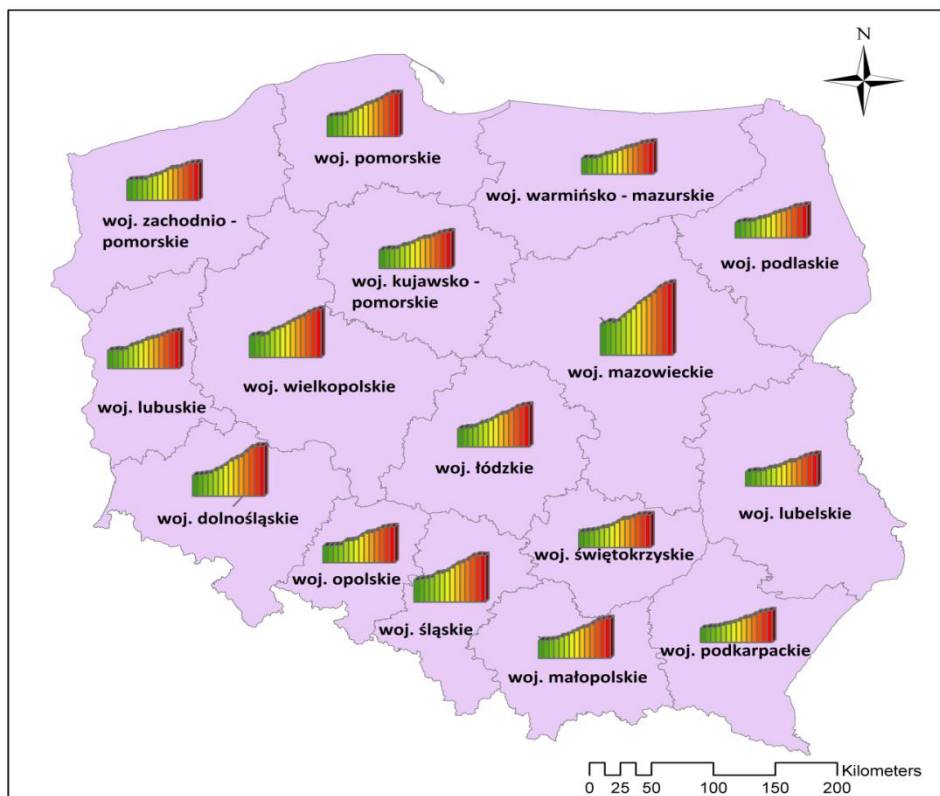
Przykładowy temat pracy:

➤ Wpływ przemysłu na skażenie środowiska



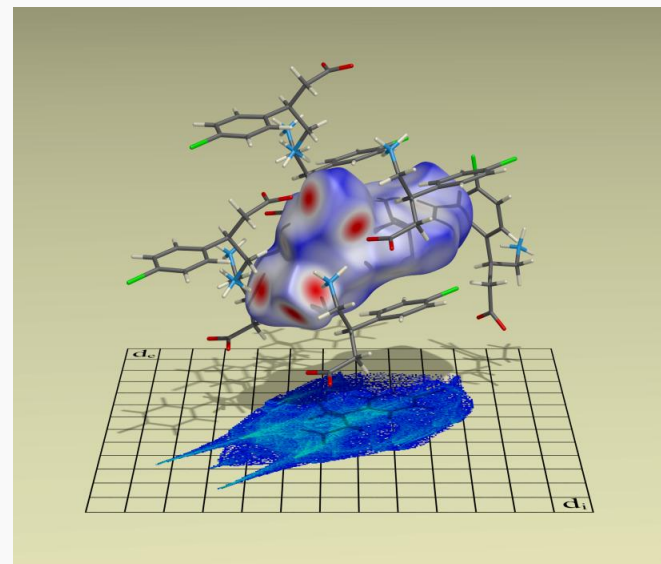
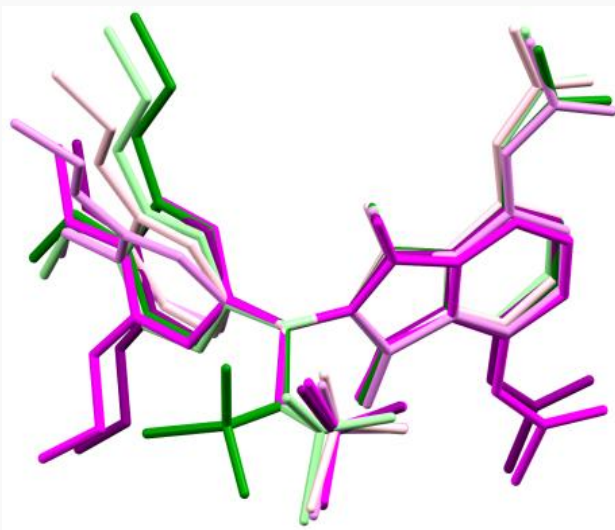
Osoba realizująca tematykę:

dr inż. Małgorzata Szczesio
(budynek A27, p. 152)



Synteza, struktura, polimorfizm oraz właściwości spektroskopowe i termiczne nowych form substancji aktywnych farmaceutycznie (API)

Celem badań jest otrzymanie nowych form API (zarówno podczas syntezy lub/i krystalizacji) tj. sole, związki kompleksowe, ko-kryształy, odmiany polimorficzne oraz solwaty. Otrzymane formy API są charakteryzowane za pomocą różnorodnych metod analitycznych tj. rentgenografia strukturalna, metody termiczne (DSC, DTA, TG) oraz spektroskopowe (IR, Raman).



Intencją prowadzonych prac jest wyeliminowanie lub poprawienie niekorzystnych z punktu widzenia farmakokinetyki lub farmakodynamiki właściwości fizykochemicznych API tj. np. słaba rozpuszczalność, mała stabilność itp.



Tematyka:

- Projektowanie i synteza nanocząstek
- Nowe metody i markety analityczne w kontroli procesów przemysłowych
- Synteza przemysłowa w ciele stałym

Przykładowe zakresy prac:

- Projektowanie i synteza nowych form nanocząstek Optymalizacja metody pojedynczego prekursora w przemysłowym otrzymywaniu nanocząstek
- Projektowanie, synteza, struktura nowych markerów analitycznych stosowanych podczas wytwarzania produktów farmaceutycznych
- Nowe związki służące do selektywnego oznaczania składników mieszanin produkcyjnych



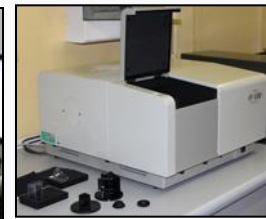
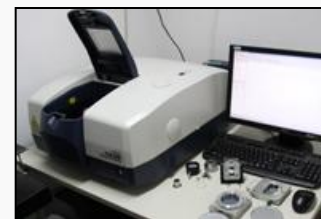
Osoby realizujące tematykę:

dr hab. inż. Agata Trzęsowska-Kruszyńska

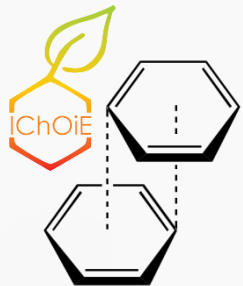
dr inż. Tomasz Sierański

dr n. med. Rafał Kruszyński

(budynek A27, I p., sale 144-147)



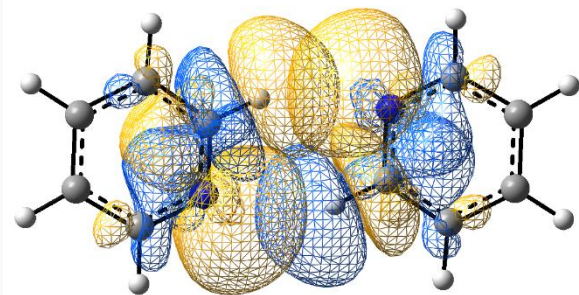
W ramach realizowanych prac dyplomowych umożliwiamy dostęp i naukę obsługi aparatury (różnicowych kalorymetrów skaningowych, spektrometrów UV-Vis, FTIR, spektrofluorymetrów, dyfraktometrów rentgenowskich, etc.) wykorzystywanej w nowoczesnych laboratoriach przemysłowych i badawczych.



Badanie oddziaływań międzycząsteczkowych w układach aromatycznych oraz charakterystyka ich właściwości elektronowych

Po co?

- reaktywność związków
- wpływ związków na środowisko
- zrozumienie oraz możliwość przewidzenia struktur supracząsteczkowych danych układów
- dokładniejsza interpretacja danych analitycznych uzyskanych przy użyciu aktualnej metodologii oraz projektowanie nowych procedur analitycznych które mogłyby poprawić jakość uzyskanych danych w przyszłości



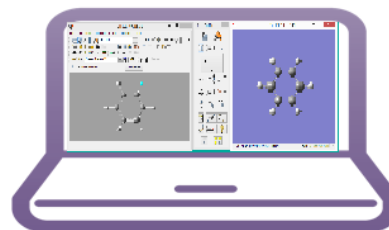
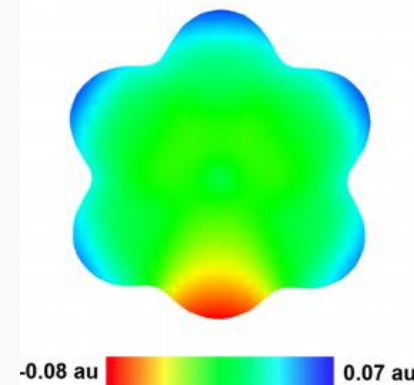
$lp \rightarrow \sigma^*$

Jak?

- wykorzystanie metod *ab initio* chemii kwantowej opartych na teorii funkcjonału gęstości (DFT)
- metoda naturalnych orbitali wiązań (NBO)
- analiza danych uzyskanych z krystalograficznej bazy danych Cambridge Structural Database (CSD)



dr inż. Tomasz Sierański
tomasz.sieranski@p.lodz.pl





Perspektywy

Gdzie nasi studenci w ostatnich latach znaleźli pracę:

- § Laboratorium ochrony środowiska *Ekoserwis; Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska; Sita Polska sp. z o.o.*;
 - § Przemysł chemiczny *PCC Rokita*
 - § Cementownia *Bełchatów*
 - § PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna *Kopalnia Węgla Brunatnego Bełchatów*
 - § Przemysł Farmaceutyczny *Polfa S.A.*
 - § Kontrola Jakości *Excellence S.A.*
-

Co gwarantujemy

**Pracę w przyjaznym
środowisku**



**Konsultacje, wsparcie
merytoryczne oraz pomoc
dydaktyczną**



**Dostęp do nowoczesnej
aparatury**

**Pomoc w wyborze tematyki
pracy magisterskiej**