

BIULETYN

KOMITETU CHEMII ANALITYCZNEJ PAN

Łódź | 1 | 2025

Cel i misja Biuletynu:

INFORMACJA

Przekazujemy aktualne wiadomości o działalności Komitetu.

PROMOCJA

Wyróżniamy i popularyzujemy osiągnięcia naukowców.

PREZENTACJA

Przybliżamy sylwetki laureatów nagród i konkursów.

INSPIRACJA

Zachęcamy do podejmowania nowych wyzwań badawczych.

INTEGRACJA

Budujemy wspólnotę analityków chemicznych w Polsce.



Komitet
Chemii Analitycznej

Szanowni Państwo,

Z ogromną przyjemnością przekazujemy w Państwa ręce **pierwsze wydanie Biuletynu Komitetu Chemii Analitycznej PAN**. Naszą intencją jest, aby publikacja ta stała się stałym źródłem informacji o działalności Komitetu oraz miejscem prezentacji osiągnięć wybitnych przedstawicieli środowiska naukowego w zakresie chemii analitycznej.

W zakładce „**Nagrody i konkursy**” na stronie internetowej Komitetu (kcha.pan.pl) można znaleźć szczegółowe informacje dotyczące zasad przyznawania wyróżnień za najlepsze prace doktorskie, habilitacyjne i osiągnięcia naukowe z zakresu chemii analitycznej.

W bieżącym roku mamy zaszczyt przedstawić Państwu **ośmiu Laureatów nagród za najlepsze rozprawy doktorskie**, których dokonania zostały docenione w ramach konkursu Komitetu. Dodatkowo prezentujemy także sylwetki **Laureatów konkursu na najlepszą habilitację** oraz wyróżnione **osiągnięcie naukowe roku w dziedzinie chemii analitycznej**.

Mamy nadzieję, że Biuletyn stanie się nie tylko kroniką dokonań środowiska, lecz także inspiracją do dalszych badań i współpracy.

Z wyrazami szacunku,
Komitet Chemii Analitycznej PAN



Komitet
Chemii Analitycznej

**KChA PAN corocznie
przyznaje osiem nagród za
najlepsze rozprawy
doktorskie z zakresu chemii
analitycznej
w następujących kategoriach
(Uchwała 4/2025):**

1. Nagroda za najlepszą rozprawę doktorską związaną z rozwojem technik rozdzielania
2. Nagroda za najlepszą rozprawę doktorską w dziedzinie spektrometrii mas
3. Nagroda za wprowadzanie zasad metrologii w pomiarach chemicznych
4. Nagroda za najlepszą rozprawę doktorską ze spektrometrii
5. Nagroda za najlepszą rozprawę doktorską z elektrochemii
6. Nagroda za najlepszą rozprawę doktorską z chemii analitycznej
7. Nagroda za najlepszą rozprawę doktorską w dziedzinie miniaturyzacji i automatyzacji metod bioanalitycznych
8. Nagroda za osiągnięcia w zakresie rozwoju i stosowania technik przygotowania próbek do analizy

Tegoroczni Laureaci Nagrody Komitetu Chemii Analitycznej Polskiej Akademii Nauk za najlepszą rozprawę doktorską:

• w dziedzinie spektrometrii mas

Laureat: **dr Andrzej Gawor**

Tytuł rozprawy doktorskiej: „*Badania zmian ekspresji białek i ich modyfikacji w obecności selenu i fluoru*”

Promotor: prof. dr hab. Ewa Bulska

Promotor pomocniczy: dr Anna Konopka

• w dziedzinie rozwoju technik rozdzielania

Laureat: **dr inż. Xi He**

Tytuł rozprawy doktorskiej: „*Gas chromatography and Hyphenated Techniques in Assessment of Baijiu Spirits Authenticity and Quality*”

Promotor: prof. dr hab. inż. Henryk Jeleń, czł. koresp. PAN

• za wprowadzanie zasad metrologii w pomiarach chemicznych

Laureatka: **dr inż. Karolina Beton-Mysur**

Tytuł rozprawy doktorskiej: „*Badania spektroskopowe i mikroskopia sił atomowych komórek i tkanek, prawidłowych i nowotworowych ludzkiego przewodu pokarmowego*”

Promotor: dr hab. inż. Beata Brożek-Płuska

• w dziedzinie spektrometrii

Laureatka: **dr inż. Magdalena Gajek**

Tytuł rozprawy doktorskiej: „*Analiza porównawcza profili pierwiastkowych wybranych grup alkoholi*”

Promotor: prof. dr hab. inż. Małgorzata Iwona Szynkowska-Jóźwik

Promotor pomocniczy: dr inż. Aleksandra Pawlaczyk

• w dziedzinie elektrochemii

Laureatka: **dr Patrycja Łach**

Tytuł rozprawy doktorskiej: „*Polimery wdrukowane molekularnie w czujnikach chemicznych*”



Komitet
Chemii Analitycznej

elektrochemicznie rozpoznających wybrane substancje toksyczne za pomocą efektu bramki”

Promotor: prof. dr hab. Włodzimierz Kutner

Promotor pomocniczy: dr inż. Maciej Cieplak

• w dziedzinie **chemii analitycznej**

Laureatka: **dr Anna Pieczara**

Tytuł rozprawy doktorskiej: *„Raman subcellular imaging of endothelial dysfunction”*

Promotor: prof. dr hab. Małgorzata Barańska

• w dziedzinie **miniaturyzacji i automatyzacji metod bionalitycznych**

Laureatka: **dr inż. Klaudia Głowacz**

Tytuł rozprawy doktorskiej: *„Fluorescencja multispektralna i metody chemometryczne w zastosowaniach (bio)analitycznych”*

Promotor: prof. Patrycja Ciosek-Skibińska

• w zakresie **rozwoju i stosowania technik przygotowania próbek do analizy**

Laureatka: **dr Jadwiga Musiał**

Tytuł rozprawy doktorskiej: *„Nowe podejście w izolowaniu i identyfikacji związków psychoaktywnych (dopalaczy) w materiale biologicznym”*

Promotor: prof. dr hab. Renata Gadzała-Kopciuch

Promotor pomocniczy: dr Jakub Czarny



Komitety
Chemii Analitycznej

Komitet Chemii Analitycznej PAN przyznaje także dwie dodatkowe nagrody:

- **Nagrodę za wyróżniającą się habilitację z dziedziny chemii analitycznej (Uchwała 5/2025)**, której celem jest uhonorowanie autorów prac habilitacyjnych o szczególnie wysokiej wartości naukowej i znaczeniu dla rozwoju dyscypliny.
- oraz **Nagrodę Naukową Komitetu Chemii Analitycznej PAN za wybitne osiągnięcie w zakresie chemii analitycznej (Uchwała 6/2025)**, przyznawaną indywidualnie lub zespołowo za monografię, cykl prac lub inne osiągnięcia naukowe, które w istotny sposób przyczyniają się do rozwoju chemii analitycznej w kraju i na świecie.

Tegoroczna Nagroda Komitetu Chemii Analitycznej Polskiej Akademii Nauk za wybitne osiągnięcie w zakresie chemii analitycznej została przyznana:

Pani prof. dr hab. Annie Nowickiej
za osiągnięcie pt.: *„Elektrochemiczne metody w nowoczesnej terapii i wczesnej diagnostyce raka płuc i chorób współtowarzyszących”*

Uniwersytet Warszawski

Tegoroczna Nagroda Komitetu Chemii Analitycznej Polskiej Akademii Nauk za wyróżniającą się habilitację z dziedziny chemii analitycznej została przyznana:

Pani dr hab. Justynie Piechockiej
za osiągnięcie pt.: *„Zastosowanie technik rozdzielania w fazie ciekłej i gazowej w analityce płynów ustrojowych człowieka na zawartość wybranych małocząsteczkowych związków siarki”*

Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii



Komitet
Chemii Analitycznej

***Tegoroczna Nagroda Komitetu Chemii
Analitycznej Polskiej Akademii Nauk za
wybitne osiągnięcie w zakresie chemii
analitycznej***

***Tytuł nagrodzonego osiągnięcia: Elektrochemiczne metody
w nowoczesnej terapii i wczesnej diagnostyce raka płuc i chorób
współtowarzyszących***

Laureatka: prof. dr hab. Anna Nowicka (Uniwersytet Warszawski)

Skuteczna terapia onkologiczna powinna działać na komórki chore, bez wpływu na komórki zdrowe, tak by nie wywołać w nich zmian wtórnych. Szansę na takie leczenie daje metoda hipertermii magnetycznej, która polega na dostarczeniu i zmagazynowaniu w chorobowo zmienionych komórkach substancji paramagnetycznej. Gdy pacjent znajdzie się w zmiennym polu magnetycznym, namagnetyzowane komórki zaczną się nagrzewać i obumierać. Przez długi czas przeszkodą w stosowaniu tej metody w leczeniu raka płuca była m.in. kwestia dotarcia do właściwych, czyli tylko chorobowo zmienionych komórek. Aby przezwyciężyć ten problem w badaniach wykorzystaliśmy egzosomy (pęcherzyki zewnątrzkomórkowe) znakowane cząstką nawigującą: heptapeptydem (PTHTRWA), który charakteryzuje się wysokim powinowactwem wobec specyficznych białek receptorowych (integryny $\alpha 5 \beta 1$) będących komponentami nowotworowej błony komórkowej płuca. Dzięki temu egzosomy docierają do miejsc chorobowo zmienionych omijając komórki zdrowe, dostarczając lek tylko tam, gdzie jest potrzebny. Obrazowanie metodą rezonansu magnetycznego wykonane we współpracy z grupą prof. Ireneusza Grudzińskiego z WF WUM wykazało, że taki układ (egzosomy sfunkcjonalizowane heptapeptydem oraz załadowane nanocząstkami tlenku żelaza(III)) podany dożylnie myszom NUDE Balb/c z rakiem płuca dociera do rosnącego guza. Tak działa medycyna spersonalizowana – dopasowana do choroby i indywidualnych potrzeb pacjenta, bazując na unikalnych właściwościach jego organizmu. Równie ważna jak terapia jest wczesna diagnostyka onkologiczna. Pomimo wieloletnich badań nad rozwojem i leczeniem raka płuca, jego diagnostyka nadal pozostawia wiele do życzenia. Ciągłe poszukuje się zarówno nowych narzędzi diagnostycznych i terapeutycznych, jak i bardziej specyficznych markerów nowotworowych w celu poprawy wczesnej diagnostyki. To szczególnie ważne w przypadku raka płuca – wyjątkowo śmiertelnego i często lekoopornego nowotworu. Funkcję takich biomarkerów mogą pełnić zdecydowanie metaloproteiny a szczególnie MMP-1, MMP-2 i MMP-9. Mają one potencjalny wpływ na progresję nowotworu, gdyż odgrywają rolę w procesach nowotworzenia i przerzutowania oraz są czynnikiem promującym wzrost guza i czynnikiem proangiogennym. Wychodząc naprzeciw oczekiwaniom współczesnej

onkologii zaproponowaliśmy voltamperometryczny czujnik do oznaczania aktywności tych trzech wybranych metaloproteinaz jednocześnie podczas pojedynczego pomiaru. Badania przeprowadziliśmy na ekstraktach tkankowych uzyskanych od zdrowych myszy oraz myszy po inokulacji linii komórkowych drobnokomórkowego (H446) i niedrobnokomórkowego raka płuca (A549). Uzyskane wyniki ewidentnie pokazały, że analiza poziomu aktywnych form MMP pozwala na: rozróżnienie typu raka płuca niezależnie od jego stadium rozwoju (MMP-9) i rozróżnienie typu nowotworu już we wczesnym stadium choroby (MMP-1). Natomiast w przypadku zaawansowanego stadium choroby kluczowa staje się analiza poziomu aktywnej formy MMP-2. Bez wątpienia odkrycie to jest kamieniem milowym w diagnostyce i progresji raka płuca.



Nagroda została wręczona podczas 67 Zjazdu Naukowego Polskiego Towarzystwa Chemicznego, które odbyło się w dniach 22-26.09.2025 roku we Wrocławiu. Laureatka wygłosiła wówczas wykład, prezentujący największe osiągnięcia składające się na otrzymane wyróżnienie.



Komitet
Chemii Analitycznej

***Tegoroczna Nagroda Komitetu Chemii
Analitycznej Polskiej Akademii Nauk za
wyróżniającą się habilitację z dziedziny
chemii analitycznej***

***Tytuł nagrodzonego osiągnięcia: Zastosowanie technik rozdzielania
w fazie ciekłej i gazowej w analityce płynów ustrojowych człowieka na
zawartość wybranych małocząsteczkowych związków siarki***

Laureatka: dr hab. Joanna Piechocka (Uniwersytet Łódzki)

Dr hab. Justyna Piechocka jest pracownikiem Katedry Chemii Środowiska na Wydziale Chemii Uniwersytetu Łódzkiego, gdzie prowadzi interdyscyplinarne badania z pogranicza chemii analitycznej, biochemii i medycyny, bazujące na różnych odmianach technik separacyjnych. Szczególnie dotyczą one opracowywania specjalistycznych narzędzi analitycznych (diagnostycznych) i poszukiwania metabolitów, których obecność w organizmie człowieka może być/jest skorelowana z rozwojem chorób cywilizacyjnych. W postępowaniu habilitacyjnym przedłożyła monotematyczny cykl dziewięciu artykułów naukowych¹⁻⁹ zatytułowany „Zastosowanie technik rozdzielania w fazie ciekłej i gazowej w analityce płynów ustrojowych człowieka na zawartość wybranych małocząsteczkowych związków siarki”. Na cykl składało się siedem prac oryginalnych¹⁻⁷ oraz dwie prace przeglądowe⁸⁻⁹ opublikowane w branżowych czasopismach, takich jak TrAC - Trends in Analytical Chemistry, Talanta, Journal of Chromatography B czy Scientific Reports. Sumaryczny współczynnik oddziaływania cyklu wyniósł 59,7. Wspomniane prace poświęcone są tematyce zastosowania technik chromatograficznych (GC-EI-MS, HPLC-ESI-MS/MS, HPLC-UV, oraz HPLC-FLD) w analityce próbek biologicznych na zawartość wybranych małocząsteczkowych związków siarki, mających znaczenie w diagnostyce medycznej. Omówione w cyklu habilitacyjnym zagadnienia mieściły się zasadniczo w trzech obszarach badawczych i dotyczyły:

- ✦ problematyki oznaczania biologicznie ważnych związków siarki, takich jak tiolakton homocysteiny (HTL), homocysteina (Hcy), Hcy związana wiązaniem amidowym z białkami osocza, cysteina (Cys), metionina, glutation i cysteinyloglicyna w próbkach moczu, osocza i śliny metodami opartymi na technikach chromatograficznych¹⁻⁹, szczególnie technice GC¹⁻⁴;
- ✦ poszukiwania nowych metabolitów w szlaku transsulfuracji aterogennej Hcy w płynach ustrojowych człowieka, które mogłyby pełnić rolę efektywnych *markerów* chorób. W szczególności badania dotyczyły nierozpoznanych produktów interakcji Hcy/HTL i Cys z naturalnie występującymi w organizmie człowieka aldehydami, takimi jak aldehyd mrówkowy⁴ oraz fosforan 5'-pirydoksalu (witamina B₆)^{2,5};

- ♦ możliwości wykorzystania śliny w pracach nakierowanych na poznanie roli Hcy i związanych z nią w szlaku przemian metabolicznych małowcząsteczkowych związków siarki w rozwoju i diagnostyce chorób cywilizacyjnych^{1,3,8}.

Wykaz prac składających się na cykl habilitacyjny:

1. J. Piechocka, M. Wrońska, G. Chwatko, H. Jakubowski, R. Głowacki, J. Chromatogr. B. 2020, 1149, 122155.
2. J. Piechocka, M. Wrońska, I.E. Głowacka, R. Głowacki, Int. J. Mol. Sci. 2020, 21, 3548.
3. J. Piechocka, M. Wrońska, R. Głowacki, Int. J. Mol. Sci. 2020, 21, 9252.
4. J. Piechocka, N. Litwicka, R. Głowacki, Int. J. Mol. Sci. 2022, 23, 598.
5. J. Piechocka, M. Wyszczelska-Rokiel, R. Głowacki, Sci. Rep. 2023, 13, 9294.
6. J. Piechocka, R. Głowacki, J. Chromatogr. B. 2023, 1228, 123835.
7. J. Piechocka, R. Głowacki, Talanta. 2024, 272, 125791.
8. J. Piechocka, M. Wrońska, R. Głowacki, TrAC. 2020, 126, 115866.
9. J. Piechocka, R. Głowacki, TrAC. 2023, 159, 116906.



Nagroda została wręczona podczas XII Konferencji Polskiej Chemii Analitycznej (PoKoChA'2025), która odbyła się w Gdańsku w dniach 1-4 lipca 2025 roku.

Laureatka tejże Nagrody wygłosiła wykład, prezentując najważniejsze wyniki składające się na nagrodzone osiągnięcie naukowe.

Tegoroczna Nagroda Komitetu Chemii Analitycznej Polskiej Akademii Nauk za najlepsze rozprawy doktorskie

w dziedzinie spektrometrii mas

Laureat: **dr Andrzej Gawor**, Uniwersytet Warszawski

Tytuł rozprawy doktorskiej: „*Badania zmian ekspresji białek i ich modyfikacji w obecności selenu i fluoru*”

Promotor: prof. dr hab. Ewa Bulska

Promotor pomocniczy: dr Anna Konopka

Rozprawa doktorska dotyczy kompleksowych badań nad wpływem dwóch pierwiastków – selenu i fluoru – na metabolizm organizmów na poziomie molekularnym i komórkowym, ze szczególnym uwzględnieniem zmian w ekspresji białek oraz ich modyfikacji. W części dotyczącej selenu przeprowadzono doświadczenia z suplementacją zwierząt różnymi formami tego pierwiastka. Dzięki zastosowaniu spektrometrii mas wykazano, że organiczne związki selenu (m.in. selenometionina) są lepiej przyswajane i zatrzymywane w tkankach w porównaniu z formami nieorganicznymi. Analizy proteomiczne ujawniły znaczące zmiany w ekspresji białek powiązanych z metabolizmem selenu, wskazując na istotny wpływ tego pierwiastka na procesy metaboliczne organizmu. W części dotyczącej fluoru badano wpływ długotrwałego podawania leków fluorowanych. Analizy proteomiczne pozwoliły na identyfikację zmian w ekspresji białek, a także na ocenę efektów fluorowania białek – procesu prowadzącego do zmian w ich strukturze i funkcji. Wykazano, że obecność fluoru może modyfikować szlaki metaboliczne i oddziaływać na funkcjonowanie organizmu na poziomie molekularnym.

Uzyskane wyniki potwierdzają hipotezę o istotnym wpływie związków selenu i fluoru na metabolizm i funkcje biologiczne organizmów. Rozprawa wnosi istotny wkład w rozwój wiedzy na temat oddziaływania mikroelementów i związków fluorowanych, łącząc metody proteomiki





i spektrometrii mas z podejściem metrologii chemicznej.

Nagroda została wręczona podczas XII Konferencji Polskiej Chemii Analitycznej (PoKoChA'2025), która odbyła się w Gdańsku w dniach 1-4 lipca 2025 roku, podczas której Laureat zaprezentował najważniejsze osiągnięcia składające się na uzyskaną nagrodę.



Komitet
Chemii Analitycznej

Tegoroczna Nagroda Komitetu Chemii Analitycznej Polskiej Akademii Nauk za najlepszą rozprawę doktorską

w dziedzinie rozwoju technik rozdzielania

Laureat: **dr inż. Xi He**

Tytuł rozprawy doktorskiej: „*Gas chromatography and Hyphenated Techniques in Assessment of Baijiu Spirits Authenticity and Quality*”

Promotor: prof. dr hab. inż. Henryk Jeleń, czł. koresp. PAN

This study developed analytical methods to assess the authenticity and quality of Baijiu, a traditional Chinese spirit known for its unique solid-state saccharification and spontaneous fermentation, microbial consortia, and lack of rectification, resulting in rich volatile compounds. Gas chromatography with flame ionization detection (GC-FID) and two polarity columns (CPWax-57CB and DB-624) were used to quantify 62 compounds via direct injection. Detection limits were <1 mg/L, with $R^2 \geq 0.999$ for 61 compounds. However, this method couldn't classify the regional origin or aroma type of 38 Baijiu samples.

To improve classification, headspace solid-phase microextraction with comprehensive two-dimensional gas chromatography and time-of-flight mass spectrometry (HS-SPME-GC $\times$ GC-TOFMS) was applied to 65 Baijiu samples aroma types and regional origins assessment. Different column setups were compared for orthogonality and repeatability. The same 65 sample set were also analyzed using HS-SPME-MS and GC-E-Nose to evaluate rapid analysis feasibility. HS-SPME-GC $\times$ GC-TOFMS with conventional column setup and OPLS-DA modeling gave the best aroma type classification accuracy. Both HS-SPME-GC $\times$ GC-TOFMS and HS-SPME-MS achieved 100% accuracy for classifying Baijiu from Sichuan, Heilongjiang, and Jiangsu within the Strong aroma type. To trace botanical origin, 5 sorghum-labeled Baijiu and 40 raw spirits from corn, potato, wheat, and rye were analyzed using HS-SPME-MS and isotope ratio mass spectrometry (IRMS). IRMS distinguished C3 from C4 plant spirits but not within C3. HS-SPME-MS with OPLS-DA successfully classified all botanical origins.



Nagroda została wręczona podczas Konwersatorium Spektrometrii Analitycznej (KOSAT), które odbyło się w dniach 10-12.09.2025 r. w Białymstoku.



Komitet
Chemii Analitycznej

**Tegoroczne Nagrody Komitetu Chemii
Analitycznej Polskiej Akademii Nauk za
najlepsze rozprawy doktorskie**

**za wprowadzanie zasad metrologii
w pomiarach chemicznych**

Laureatka: **dr inż. Karolina Beton-Mysur**

Tytuł rozprawy doktorskiej: „*Badania spektroskopowe i mikroskopia sił atomowych komórek i tkanek, prawidłowych i nowotworowych ludzkiego przewodu pokarmowego*”

Promotor: dr hab. inż. Beata Brożek-Płuska

W rozprawie doktorskiej podjęto badania dotyczące charakterystyki biochemicznej i nanomechanicznej komórek i tkanek, prawidłowych i nowotworowych ludzkiego przewodu pokarmowego z zastosowaniem spektroskopii i obrazowania Ramana, spektroskopii fluorescencyjnej i mikroskopii sił atomowych. Analizy przeprowadzono dla komórek i tkanek w warunkach fizjologicznych oraz dla komórek poddanych działaniu stresu oksydacyjnego, suplementowanych antyoksydantami pod postacią witamin i karotenoidów.

Zbadano wpływ suplementacji kwasami tłuszczowymi na morfologię komórek i modyfikację metabolizmu lipidów. Przeanalizowano działanie inhibitorów reduktazy HMG-CoA na intensywność biosyntezy cholesterolu na przykładzie statyn pochodzenia naturalnego i syntetycznego (mewastatyny, lowastatyny i simwastatyny). Wykazano ich równoczesne działanie antynowotworowe i hipocholesterolemiczne. Badania z wykorzystaniem mikroskopii sił atomowych umożliwiły analizę właściwości nanomechanicznych komórek w stanie fizjologicznym oraz poddanych suplementacji statynami i kwasami tłuszczowymi oraz wskazanie modułu Younga jako mechanomarkera różnicującego badane klasy komórek. Oddziaływania fotouczulacz - komórki, prawidłowe i nowotworowe ludzkiego jelita grubego przeanalizowano na przykładzie tetrasulfonowanej ftalocyjaniny glinu. Dokonano wizualizacji akumulacji fotouczulacza wewnątrz komórek, wskazując na uprzywilejowaną lokalizację w obrębie struktur lipidowych (retikulum endoplazmatycznego i kropli lipidowych). Dynamikę fotouczulacza przeanalizowano z wykorzystaniem femtosekundowej spektroskopii laserowej dla roztworów w PBS oraz PBS/DTAC, wskazując na istotny udział dimeryzacji modulującej dynamikę układów ftalocyjaniny dla stężeń DTAC poniżej krytycznego stężenia micelizacji. Dla roztworów AIPcS₄ w PBS wykazano brak dimeryzacji fotouczulacza z wykorzystaniem spektroskopii UV-Vis.

Główna hipoteza badawcza dotyczyła możliwości wyznaczenia biomarkerów spektroskopowych i nanomechanicznych pozwalających na różnicowanie komórek i tkanek ludzkiego przewodu pokarmowego z wysoką czułością i swoistością. Zastosowanie analizy skupień (*ang. Cluster Analysis*) oraz analizy widm podstawowych

(ang. *Basis Analysis*) umożliwiło odpowiednio wizualizację substruktur komórkowych oraz wizualizację rozkładu przestrzennego składników budulcowych ludzkich tkanek.

Wykorzystanie mikroskopii fluorescencyjnej pozwoliło na wizualizację jąder komórkowych oraz struktur lipidowych w komórkach prawidłowych i nowotworowych ludzkiego jelita grubego, w tym poddanych suplementacji statynami oraz kwasami tłuszczowymi. Opracowanie statystyczne otrzymanych wyników pozwoliło na



oszacowanie względnej ilości struktur lipidowych obserwowanych w pojedynczej komórce i wykazanie efektywności inhibicji reduktazy HMG-CoA powodowanej działaniem statyn. Wykonanie testów XTT pozwoliło na wyznaczenie stężeń stosowanych w suplementacji komórek i oszacowanie przeżywalności komórek poddanych działaniu czynników zewnętrznych. Zastosowanie analizy

chemometrycznej w postaci PCA i PLS-DA umożliwiło obiektywne wskazanie biomarkerów spektroskopowych różnicujących tkanki i komórki prawidłowe od nowotworowych w postaci pasm Ramana przypisanych do białek, lipidów i kwasów nukleinowych. Analiza ANOVA pozwoliła na wskazanie wyników istotnych statystycznie. Obliczenie współczynników korelacji Pearsona umożliwiło oszacowanie podobieństwa między widmami Ramana komórek w stanie fizjologicznym i poddanych suplementacji statynami i kwasami tłuszczowymi.

Nagroda została wręczona podczas XII Nagroda została wręczona podczas XII Konferencji Polskiej Chemii Analitycznej (PoKoChA'2025), która odbyła się w Gdańsku w dniach 1-4 lipca 2025 roku.





Komitet
Chemii Analitycznej

Tegoroczne Nagrody Komitetu Chemii Analitycznej Polskiej Akademii Nauk za najlepsze rozprawy doktorskie

w dziedzinie **spektrometrii**

Laureatka: **dr inż. Magdalena Gajek**

Tytuł rozprawy doktorskiej: „*Analiza porównawcza profili pierwiastkowych wybranych grup alkoholi*”

Promotor: prof. dr hab. inż. Małgorzata Iwona Szynkowska-Jóźwik

Promotor pomocniczy: dr inż. Aleksandra Pawlaczek

Rozprawa doktorska obejmuje kompleksowe badania składu pierwiastkowego szerokiego spektrum napojów alkoholowych – whisky, win, cydrów, piw oraz napojów aromatyzowanych – dostępnych na polskim rynku.

Celem pracy było określenie wpływu czynników takich jak kraj pochodzenia, marka, wiek, odmiana winorośli, sposób produkcji czy rodzaj opakowania na tzw. „profil pierwiastkowy” badanych produktów. W badaniach alkoholi zastosowano nowoczesne techniki spektroskopowe (ICP-OES, ICP-QMS, ICP-ToF-MS, CV-AAS) oraz SEM-EDS - do analizy materiałów opakowaniowych. Dane opracowano przy użyciu testów statystycznych i metod chemometrycznych (m.in. PCA, analiza skupień, analiza dyskryminacyjna), co pozwoliło nie tylko na klasyfikację próbek, ale także na wskazanie czynników kluczowych dla ich składu pierwiastkowego.

W pracy wykazano m.in., że profil glebowy decyduje o składzie win, materiał opakowaniowy wpływa istotnie na cydry i piwa, a w przypadku whisky duże znaczenie mają elementy aparatury produkcyjnej.



Zaprezentowanie najważniejszych tez nagrodzonej rozprawy doktorskiej oraz wręczenie nagrody miało miejsce podczas Seminarium Analitycznego organizowanego przez firmę MS Spectrum w dniach 28-30.05.2025 roku w Gdyni.

Otrzymane wyniki mają również wymiar praktyczny: zawartość siarki może służyć jako marker wieku whisky, a różnice w zawartości miedzi umożliwiają rozróżnianie rodzajów szkockiej whisky. W badaniach nad piwem udokumentowano zjawisko migracji glinu z puszek aluminiowych do napojów, co ma istotne znaczenie dla oceny ryzyka zdrowotnego i jakości opakowań. Na podstawie analizy około 700 próbek, opracowano kompleksowe podejście do oceny autentyczności i jakości alkoholi. Wyniki pracy wypełniają lukę w literaturze, zwłaszcza w odniesieniu do whisky oraz rodzimej produkcji win, piw i cydrów. Mają one znaczenie naukowe i aplikacyjne – mogą wspierać kontrolę jakości, certyfikację, a także przeciwdziałać fałszerstwom żywności. Zaprezentowana metodologia łączy nowoczesną analitykę instrumentalną z zaawansowaną analizą danych i otwiera nowe kierunki badań nad autentycznością napojów alkoholowych oraz wpływem pierwiastków śladowych na ich jakość i bezpieczeństwo.



Komitet
Chemii Analitycznej
Komitet
Chemii Analitycznej

Tegoroczne Nagrody Komitetu Chemii Analitycznej Polskiej Akademii Nauk za najlepsze rozprawy doktorskie

w dziedzinie elektrochemii

Laureatka: **dr Patrycja Łach**

Tytuł rozprawy doktorskiej: „*Polimery wdrukowane molekularnie w czujnikach chemicznych elektrochemicznie rozpoznających wybrane substancje toksyczne za pomocą efektu bramki*”

Promotor: prof. dr hab. Włodzimierz Kutner

Promotor pomocniczy: dr inż. Maciej Cieplak

Głównym celem rozprawy doktorskiej dr Patrycji Łach pt. „Polimery wdrukowane molekularnie w czujnikach chemicznych elektrochemicznie rozpoznających wybrane substancje toksyczne za pomocą ‘efektu bramki’” było opracowanie, wykonanie i sprawdzenie działania czujników elektrochemicznych, wykorzystujących polimery wdrukowane molekularnie (ang. molecularly imprinted polymers, MIPs) jako jednostki rozpoznające do selektywnego wykrywania i oznaczania wybranych substancji toksycznych występujących w żywności i suplementach diety z wykorzystaniem „efektu bramki”.

Pierwsza część pracy obejmuje opracowanie czujników elektrochemicznych z warstwami MIP-ów selektywnych względem *N*-nitrozo-*L*-proliny (Pro-NO) oraz *p*-synefryny (SYN). Kolejny etap rozprawy poświęcono szczegółowej analizie mechanizmu tzw. „efektu bramki” przeprowadzonej dla elektrod pokrytych przewodzącymi warstwami MIP-ów na przykładzie warstwy MIP-u z wdrukowanym szablonem SYN. Analiza ta doprowadziła do opracowania innowacyjnego, samoreportującego czujnika elektrochemicznego typu MIP z kowalencyjnie wbudowanym próbnikiem redoks do oznaczania SYN. W końcowej części rozprawy przedstawiono eksperymenty prowadzące do opracowania samoreportujących czujników elektrochemicznych do selektywnego oznaczania glifosatu (GLY), wykorzystujących elektrochemicznie aktywne nanocząstki MIP-ów (ang. *MIP nanoparticles*, MIP NPs) z kowalencyjnie wbudowanym ferrocenem.



Jednym z najważniejszych efektów rozprawy jest wyjaśnienie mechanizmów działania zbudowanych czujników elektrochemicznych, w których jednostkami rozpoznającymi są polimery wdrukowane molekularnie. Szczególną wartością stanowi stworzenie nowatorskiego czujnika z kowalencyjnie wbudowanym w MIP próbnikiem redoks, co pozwoliło wyeliminować konieczność stosowania zewnętrznego wskaźnika redoks podczas oznaczania wybranych analitów. Badania pozwoliły na pogłębione zrozumienie sposobu działania czujników MIP oraz na stworzenie unikalnych rozwiązań łączących wysoką selektywność z prostotą użytkowania.

Rozprawa wnosi istotny wkład w rozwój bezpiecznych i efektywnych metod monitorowania substancji toksycznych w żywności. Jej wartość podkreślają publikacje w renomowanych czasopismach naukowych (*Chemistry – A European Journal*, *Analytical Chemistry*, *Sensors and Actuators B: Chemical*, *Biosensors and Bioelectronics*), liczne prezentacje konferencyjne oraz trzy zgłoszenia patentowe. Opracowane wyniki badań mają duże znaczenie społeczne i aplikacyjne, stanowiąc przykład pracy naukowej o wysokim poziomie innowacyjności.

Nagroda została wręczona podczas XII Nagroda została wręczona podczas XII Konferencji Polskiej Chemii Analitycznej (PoKoChA'2025), która odbyła się w Gdańsku, w dniach 1-4 lipca 2025 roku.





Komitet
Chemii Analitycznej

Tegoroczne Nagrody Komitetu Chemii Analitycznej Polskiej Akademii Nauk za najlepsze rozprawy doktorskie

w dziedzinie **chemii analitycznej**

Laureatka: **dr Anna Pieczara**

Tytuł rozprawy doktorskiej: „*Raman subcellular imaging of endothelial dysfunction*”

Promotor: prof. dr hab. Małgorzata Barańska

Wyróżniona w konkursie rozprawa doktorska opisuje nową metodologię analizy próbek biomedycznych. Przedmiotem badań są komórki śródbłónka, które utrzymują prawidłowe funkcjonowanie układu sercowo-naczyniowego, a ich dysfunkcja prowadzi do rozwoju licznych chorób cywilizacyjnych, takich jak neurodegeneracyjne, sercowo-naczyniowe, i metaboliczne. Wykrywanie wczesnych zmian dysfunkcji śródbłónka na poziomie komórkowym jest ważnym krokiem w kierunku poprawy diagnostyki oraz terapii wyżej wymienionych chorób.



Rozprawa doktorska stanowi istotny wkład w rozwój chemii analitycznej poprzez opracowanie i wdrożenie nowej metodologii spektroskopowej dedykowanej badaniom próbek biomedycznych, ze szczególnym uwzględnieniem żywych komórek śródbłónka. Innowacyjność pracy przejawia się w integracji technik spektroskopii ramanowskiej (spontanicznej i wymuszonej)

z narzędziami chemometrii w celu nieinwazyjnego monitorowania zmian metabolicznych na poziomie subkomórkowym.



Nagroda została wręczona podczas XII Konferencji Polskiej Chemii Analitycznej (PoKoChA'2025), która odbyła się w Gdańsku w dniach 1-4 lipca 2025 roku.

W pracy zaprezentowano kompleksowe podejście analityczne wykorzystujące sondy ramanowskie (to nowe, ale prężnie rozwijające się podejście w technikach spektroskopowych) do oceny funkcji i dysfunkcji komórek śródbłónka poprzez analizę ich zdolności do wychwytu glukozy i kwasów tłuszczowych, a także aktywności mitochondrialnej, co stanowi nową jakość w kontekście analiz komórkowych. Opracowane protokoły pomiarowe oraz identyfikacja spektralnych markerów dysfunkcji śródbłónka ukazują potencjał technik oscylacyjnych jako czułych i selektywnych narzędzi diagnostycznych. Rozwiązania zaprezentowane w rozprawie rozszerzają spektrum zastosowań chemii analitycznej, łącząc innowacyjne podejście metodologiczne z praktycznym wykorzystaniem sond ramanowskich charakteryzujących się zwiększoną czułością i selektywnością. Wyniki uzyskane w ramach pracy dostarczają nowej wiedzy dotyczącej procesów metabolicznych istotnych dla wczesnego wykrywania zaburzeń komórek śródbłónka i mogą stanowić podstawę dalszych badań w kierunku rozwoju strategii diagnostyczno-terapeutycznych w chorobach o podłożu cywilizacyjnym.

**Tegoroczna Nagroda Komitetu Chemii
Analitycznej Polskiej Akademii Nauk za
najlepszą rozprawę doktorską****w dziedzinie miniaturyzacji i automatyzacji
metod bionalitycznych****Laureatka: dr inż. Klaudia Głowacz**Tytuł rozprawy doktorskiej: „*Fluorescencja multispektralna i metody chemometryczne w zastosowaniach (bio)analitycznych*”**Promotor:** prof. Patrycja Ciosek-Skibińska

Jednym z istotnych nurtów współczesnej bioanalitiky jest projektowanie metod opartych na zestawach złożonych sygnałów analitycznych – tzw. chemicznych „odciskach palca”, które mają pozwolić na zwiększenie dostępności metod (bio)analitycznych i ich automatyzację, a także zapewnić niski koszt i czas analizy. W przypadku analizy próbek biologicznych, potencjalnie bogatym nośnikiem informacji chemicznej stanowiącym unikalny, fluorescencyjny „odcisk palca” może być widmo wzbudzenia-emisji, uzyskiwane w wyniku pomiaru fluorescencji multispektralnej. Następnie, przetworzenie widm wzbudzenia-emisji za pomocą metod chemometrycznych pozwala na wyekstrahowanie informacji użytecznej analitycznie i powiązanie jej z właściwościami badanej próbki biologicznej, parametrami zachodzących procesów czy z obecnością/zawartością analitów.

Celem rozprawy doktorskiej było opracowanie metod analitycznych wykorzystujących fluorescencję multispektralną i narzędzia chemometryczne do wybranych celów (bio)analitycznych. W ramach realizacji postawionego celu badawczego, w pierwszej części pracy wykonano badania pozwalające na zweryfikowanie hipotezy badawczej dotyczącej wykorzystania fluorescencji multispektralnej do analizy próbek hodowli komórkowych. Rezultatem tej części prac badawczych było zaproponowanie metody (bio)analitycznej, która może w przyszłości umożliwić określenie żywotności komórkowej danej populacji komórek w czasie rzeczywistym, całkowicie bezinwazyjnie i bez użycia znaczników. W drugiej części pracy skoncentrowano się na weryfikacji hipotezy badawczej dotyczącej efektywności fluorescencji multispektralnej w dostarczeniu wielowymiarowej informacji optycznej do satysfakcjonującego rozpoznania potencjalnych markerów chorób (neuroprekaźniki, fragmenty peptydowe amyloidu β) z użyciem jednego (nano)receptora – kropek kwantowych – i metod



chemometrycznych. Uzyskane w tej części rozprawy doktorskiej wyniki dowiodły, że prezentowane podejście może być z powodzeniem stosowane w analizie jakościowej i ilościowej neuroprzekazników, a także pozwolić na detekcję peptydów z rodziny amyloidu β , na poziomie nanomolowych, a także w mieszaninach.



Przedstawione w ramach niniejszej pracy doktorskiej badania wykazały, że fluorescencja multispektralna w połączeniu z metodami chemometrycznymi stanowi atrakcyjne i wydajne narzędzie (bio)analityczne, charakteryzujące się satysfakcjonującymi parametrami analitycznymi, oraz umożliwiające szybką, bez - z n a c z n i k o w ą , zautomatyzowaną analizę o wysokiej przepustowości dzięki kompatybilności z czytnikami płytek wielodołkowych.

Nagroda została wręczona podczas XII Nagroda została wręczona podczas XII Konferencji Polskiej Chemii Analitycznej (PoKoChA'2025), która odbyła się w Gdańsku w dniach 1-4 lipca 2025 roku.



Komitet
Chemii Analitycznej

**Tegoroczna Nagroda Komitetu Chemii
Analitycznej Polskiej Akademii Nauk za
najlepszą rozprawę doktorską**

**w zakresie rozwoju i stosowania technik
przygotowania próbek do analizy**

Laureatka: **dr Jadwiga Musiał**

Tytuł rozprawy doktorskiej: *„Nowe podejście w izolowaniu i identyfikacji związków psychoaktywnych (dopalaczy) w materiale biologicznym”*

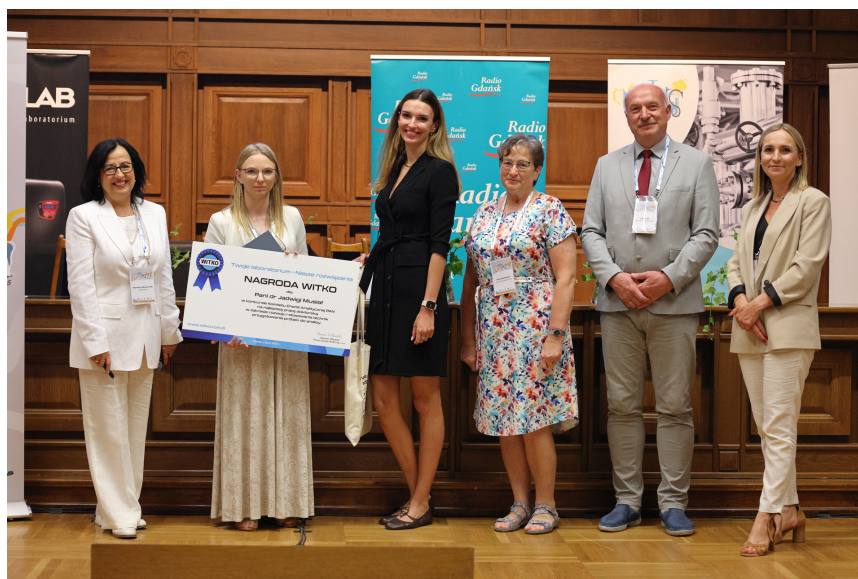
Promotor: prof. dr hab. Renata Gadzała-Kopciuch

Promotor pomocniczy: dr Jakub Czarny

W odpowiedzi na rosnące wyzwania stojące przed laboratoriami toksykologicznymi i organami ścigania w zakresie szybkiej oraz wiarygodnej identyfikacji substancji psychoaktywnych, w tym nowych substancji psychoaktywnych (NPS), opracowano i wdrożono nowoczesne metody analityczne. Celem badań było stworzenie procedur umożliwiających jednoczesne oznaczanie szerokiego spektrum związków, obejmujących substancje psychoaktywne, leki i ich metabolity, w różnych matrycach biologicznych (krew, mocz, włosy), w możliwie krótkim czasie. Opracowane metody oparte na chromatografii cieczowej sprzężonej z tandemową spektrometrią mas (LC-MS/MS) pozwalają na równoczesną analizę ponad 500 analitów w czasie 30 minut, co stanowi istotny postęp w porównaniu z dotychczas stosowanymi technikami.

Zastosowanie monitorowania wybranych przejść MRM dla każdego z analitów oraz optymalizacja parametrów spektrometru umożliwiły jednoznaczną identyfikację związków o zbliżonej strukturze chemicznej. Wykorzystanie technik ekstrakcji ciecz-ciecz i ciało stałe-ciecz, a także przygotowywanie krzywych wzorcowych w matrycy biologicznej, pozwoliło na skuteczne wyizolowanie analitów, ograniczenie efektu matrycowego i zwiększenie wiarygodności wyników. Opracowane procedury umożliwiają równoległą analizę krwi, moczu i włosów jednego pacjenta, co sprzyja zarówno badaniom nad metabolizmem NPS, jak i retrospektywnej ocenie ich użycia.

Metody zostały zwalidowane, wdrożone do rutynowych analiz w Instytucie Genetyki Sądowej w Bydgoszczy, uzyskały akredytację Polskiego Centrum Akredytacji oraz zostały objęte zgłoszeniem patentowym, co potwierdza ich innowacyjność i potencjał aplikacyjny. Dodatkowo opracowane rozwiązania stwarzają nowe możliwości w obszarze diagnostyki klinicznej, wspierając proces podejmowania decyzji terapeutycznych w stanach ostrych zatruc. Ich implementacja może przyczynić się także do zwiększenia skuteczności działań prewencyjnych poprzez szybsze identyfikowanie substancji pojawiających się na rynku. Tym samym zaprezentowane badania stanowią istotny wkład w rozwój nowoczesnej toksykologii sądowej i klinicznej, odpowiadając na potrzeby zarówno medycyny, jak i systemu wymiaru sprawiedliwości.



Nagroda została wręczona podczas XII Nagroda została wręczona podczas XII Konferencji Polskiej Chemii Analitycznej (PoKoChA'2025), która odbyła się w Gdańsku, w dniach 1-4 lipca 2025 roku.

fot. Jerzy Kwiatkowski /WCh PG (<https://chem.pg.edu.pl/pokocha2025/galeria>)