



AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA  
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE

Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki

Prof. dr hab. Władysław W. Kubiak

Katedra Chemii Analitycznej i Biochemii

Kraków 2.09.2023 r.

## OCENA

**osiągnięcia naukowego dr inż. Artura Kasprzaka pt "Projektowanie oraz synteza nowych pochodnych poliaromatycznych i ich zastosowanie w roli receptorów molekularnych" oraz dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego w związku z postępowaniem o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego**

Podstawą wykonania niniejszej oceny jest Uchwała nr 350/34/2023 Rady Naukowej Dyscypliny Nauki Chemiczne Politechniki Warszawskiej w sprawie powołania komisji habilitacyjnej w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki chemiczne wszczętym na wniosek Pana dr. inż. Artura Kasprzaka. Wyżej wymieniona Uchwała powołuje mnie na recenzenta w powyższym postępowaniu.

### Informacje ogólne

Dr inż Artur Kasprzak ukończył studia wyższe w 2016 roku na Wydziale Chemii Politechniki Warszawskiej broniąc pracę magisterską: "Nowe sulfhydrylowe pochodne hybrydowych materiałów węglowych zbudowanych z magnetycznych nanokapsulek węglowych i polietylenoiminy oraz ich zastosowanie w reakcjach biokoniugacji", której Promotorem była dr inż. Magdalena Popławska. W tym samym roku podjął studia doktoranckie, które zakończył w roku 2020 obroną rozprawy doktorskiej: "Materiały funkcjonalne oparte na magnetycznych nanokapsułkach węglowych – synteza i zastosowanie w nanomedycynie, elektrochemii i katalizie heterogenicznej". Promotorem w przewodzie doktorskim była dr hab. inż. Mariola

Koszytkowska-Stawińska, a Promotorem pomocniczym dr inż. Magdalena Popławska. Warto nadmienić, że rozprawa została wyróżniona przez RNDNCh PW, nagrodzona przez Prezesa Rady Ministrów oraz przez Polskie Towarzystwo Chemiczne. W roku 2018 (a więc jeszcze w czasie studiów doktoranckich) został zatrudniony w Katedrze Chemii Organicznej Wydziału Chemicznego Politechniki Warszawskiej na 1/2 etatu, na stanowisku asystenta naukowo-dydaktycznego, a po uzyskaniu stopnia doktora na pełnym etacie adiunkta naukowo-dydaktycznego. Na tym stanowisku pracuje do chwili obecnej.

W okresie pomiędzy studiami drugiego i trzeciego stopnia odbył w 2016 r. trzymiesięczny staż naukowy jako visiting reaserch student w Japonii na Uniwersytecie w Osace w grupie badawczej Profesora Hidehiro Sakurai. W tejże samej grupie odbył kolejny trzymiesięczny staż w trakcie studiów doktoranckich w roku 2019 jako visiting reasercher.

Za swoją działalność naukową był wielokrotnie nagradzany. Oprócz wymienionych wcześniej nagród na rozprawę doktorską do najważniejszych zaliczam stypendium „START” przyznane w roku 2018 przez Fundację na Rzecz Nauki Polskiej, stypendium za wybitne osiągnięcia naukowe przyznane w 2018 roku przez Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego oraz nagrodę III stopnia im. W. Świątosławskiego przyznaną przez Oddział Warszawski Polskiego Towarzystawa Chemicznego w roku 2019. Ponadto otrzymał szereg nagród na macierzystej Uczelni.

### **Ocena dorobku naukowego**

Zgodnie z załączoną dokumentacją wniosku, całkowity dorobek naukowy dr inż. Artura Kasprzaka obejmuje 50 publikacje z listy JCR (w tym 32 po doktoracie), 1 publikację w Wiadomościach Chemicznych, 1 rozdział w monografii naukowej oraz 17 patentów i zgłoszeń patentowych (w tym 9 samodzielnych). Jest autorem bądź współautorem ponad 37 wystąpień konferencyjnych, w tym 10-cio krotnie był prezydentem, a także wygłosił 3 wykłady na zaproszenie. Niestety Habilitant nie przedstawił w dokumentacji ich pełnej listy a jedynie te, w których był prezydentem.

Prace ulokowane są w dobrych czasopismach takich jak Analytica Chimica Acta, Dalton Transactions, Sensors and Actuators, Biosensors and Bioelectronics czy International Journal of Molecular Science. Publikowane są w zespołach - głównie 3-4 osobowych. Brak jest publikacji samodzielnych. Zdaniem Recenzenta nie stanowi to istotnego mankamentu, gdyż z analizy oświadczeń współautorów oraz oceny własnej wkładu Habilitanta wynika, że był w wielu przypadkach liderem zespołu (jest to potwierdzone faktem, że był kierownikiem kilku projektów, w ramach których owe prace powstawały).



Prace dr inż. Artura Kasprzaka mają znaczący oddźwięk w środowisku naukowym. Świadczą o tym cytowania, których sumaryczna liczba (na dzień złożenia wniosku, z wykluczeniem autocytowań) wynosi 420 a indeks h wynosi 13. Nowsze dane wskazują na liczbę cytowań ponad 530 i indeks h wynoszący 14.

Najczęściej cytowana praca to A. Kasprzak, A. Zuchowska, M. Popławska, „Functionalization of graphene: does the organic chemistry matter?” pochodząca z 2018 roku, ukazała się w Journal of organic chemistry i została dotychczas zacytowana 49 razy.

Od roku 2015 Habilitant jest nieustająco wykonawcą lub kierownikiem kilku projektów badawczych NCN (Preludium, Etiuda, Opus) oraz projektów europejskich. W sumie jest to 9 projektów dotyczących syntezy i wykorzystania nowoczesnych materiałów funkcjonalnych oraz syntezy związków o unikalnych właściwościach.

Aktywność Habilitanta jest doceniana także przez międzynarodowe środowisko naukowe, co objawia się częstym recenzowaniem artykułów w renomowanych czasopismach międzynarodowych (w sumie ponad 68 recenzji).

Analizując całkowity dorobek naukowy dr inż. Artura Kasprzaka, można stwierdzić, że Jego aktywność publikacyjna (średnio 6 publikacji i ok. 2 patenty lub zgłoszenia patentowe rocznie) jest znakomita. Warto podkreślić że po doktoracie jest to średnio ponad 8 publikacji rocznie. Jako Recenzent mam obowiązek stwierdzić czy zgromadzony dorobek naukowy jest wystarczający i rokuje nadzieję na dalszy rozwój naukowy Habilitanta, już jako samodzielnego pracownika nauki. Z pełnym przekonaniem mogę odpowiedzieć na to pytanie pozytywnie.

Podsumowując tę część recenzji, stwierdzam, że dorobek naukowy dr inż. Artura Kasprzaka jest znaczący, liczba cytatów oraz ich pochodzenie wskazują, że Habilitant cieszy się uznaniem w światowym środowisku naukowym. Atutami są także umiejętność zdobywania funduszy na badania oraz doświadczenie wynikające z kierowania projektami badawczymi.

### **Ocena prac przedstawionych jako osiągnięcie naukowe stanowiące podstawę dopuszczenia do postępowania habilitacyjnego**

Jako osiągnięcie naukowe stanowiące podstawę dopuszczenia do postępowania habilitacyjnego dr inż. Artur Kasprzak przedstawił cykl powiązanych tematycznie publikacji i patentów zatytułowany „**Projektowanie oraz synteza nowych pochodnych poliaromatycznych i ich zastosowanie w roli receptorów molekularnych**” wraz z towarzyszącym mu 46-cio stronicowym omówieniem zamieszczonym w Autoreferacie. Omówienie oparte jest na pracach z cyklu oraz 74 zacytowanych pracach. Cykl złożony jest z 10-ciu publikacji oraz 4-rech patentów.

Łączny współczynnik oddziaływania wynosi około 47. Biorąc pod uwagę tematykę i standard tych publikacji jestem przekonany, że rzeczywiste oddziaływanie cyklu publikacji, mierzone liczbą cytowań, będzie w krótkim czasie znacznie większe. Prace opublikowane są w bardzo dobrych czasopismach takich jak *Analytica Chimica Acta* (1 praca), *Dalton Transactions* (6 prac), *ChemPlusChem* (1 praca), *The Journal of Organic Chemistry* (1 praca) oraz jedna praca w *Chemical Communications*. Prace cyklu mają od 2 do 9 autorów, a wszystkie patenty mają dwóch udziałowców. W cyklu brak jest prac samodzielnych, co jest moim zdaniem mankamentem i nie daje się uzasadnić koniecznością pracy w zespołach wieloosobowych. We wszystkich pracach cyklu Habilitant jest autorem korespondencyjnym a w ośmiu z nich jest także pierwszym autorem. Swój udział w pracach cyklu Habilitant ocenia średnio na 57%.

Tematyka cyklu dotyczy projektowania i syntezy nowych pochodnych związków poliaromatycznych takich jak piren, 1,3,5-trifenylobenzenu oraz sumanen. Związki te zostały zastosowane jako receptory fluorescencyjne a także, co jest szczególnie bliskie mojemu sercu, jako składniki warstw receptorowych czujników elektrochemicznych. Te ostatnie zostały wykorzystane z powodzeniem do oznaczania wybranych jonów oraz wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych. Habilitant projektując receptory brał pod uwagę taką ich budowę aby rdzeń cząsteczki receptora, umożliwiał dalszą rozbudowę strukturalną i nadawanie właściwości niezbędnych z punktu widzenia przyszłego zastosowania. Budowa centrum rozpoznającego cząsteczki ma zapewniać oddziaływanie z analitem na drodze specyficznych oddziaływań niekowalencyjnych. Ponadto obecność zdelokalizowanych elektronów  $\pi$  pozwala na wytworzenie receptorów fluorescencyjnych.

Do najważniejszych osiągnięć Habilitanta opisanych w cyklu publikacji zaliczam (w kolejności w jakiej występują w publikacjach cyklu) syntezę nowych ferrocenowych pochodne pirenu wykorzystanych następnie jako fluorescencyjne receptory anionów a także jako składniki warstw receptorowych czujników woltamperometrycznych anionów. Kolejne osiągnięcie to synteza zaprojektowanych przez Habilitanta triferrocenowych pochodnych 1,3,5-trifenylobenzenu także wykorzystanych w warstwach receptorowych woltamperometrycznych czujników jonów. Warstwy te wykazały pod pewnymi względami lepsze właściwości w porównaniu z tradycyjnymi warstwami monoferrocenowymi. Część z tych pochodnych miała budowę klatkową lub dendrymeryczną. Te z kolei zostały wykorzystane w czujnikach woltamperometrycznych wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych. Kolejna opracowana synteza dotyczyła nowych pochodnych sumanenu, które okazały się skuteczne w roli selektywnych receptorów kationów cezu, zarówno w receptorach fluorescencyjnych jak i warstwach receptorowych woltamperometrycznych a także potencjometrycznych czujników kationów cezu. Bardzo



interesującym osiągnięciem związanym z pochodną sumanenu było wykrycie w roztworze tego związku efektu wzmocnienia emisji indukowanego agregacją (AIEE). Umożliwiło to opracowanie nowego fluorescencyjnego receptora kationów cezu. Z kolei niekowalencyjne oddziaływanie pomiędzy kationem cezu a sumanenem w formie elektroobojętny typu kation- $\pi$  stało się podstawą mechanizmu działania czujników voltamperometrycznych i potencjometrycznych jonów cezu. Jako kolejne osiągnięcie można wymienić opracowanie nowych metod syntezy ferrocenowych pochodnych poliaromatycznych, w szczególności pochodnych o budowie klatkowej oraz o budowie dendrymerycznej a także metody syntezy nowych pochodnych sumanenu.

Przechodząc do podsumowania tej części recenzji stwierdzam, że wszystkie publikacje cyklu zawierają obszerny materiał badawczy, przedstawiony jasno i zawierający istotne wnioski, logicznie wynikające z badań. Przede wszystkim jednak dr inż. Artur Kasprzak jawi się jako utalentowany projektant i wykonawca syntez nowych związków o założonej funkcjonalności. Przedstawione w cyklu 10 oryginalnych prac i 4 patentów osiągnięcie naukowe oceniam bardzo wysoko. W rekordowo krótkim okresie czasu (najstarsza praca cyklu pochodzi z 2020 roku) Habilitant zgromadził poważny dorobek naukowy, zauważony przez środowisko analityków, pozwalający na wystąpienie o stopień naukowy doktora habilitowanego. Należy podkreślić, że wszystkie ustawowe i zwyczajowe wymagania dla cyklu publikacji przedstawianego jako osiągnięcie naukowe w dziedzinie nauk chemicznych są spełnione.

### **Ocena działalności dydaktycznej i organizacyjnej**

Działalność dydaktyczna dr inż. Artura Kasprzaka obejmuje prowadzenie ćwiczeń i laboratorium z „Chemii organicznej” dla studentów I stopnia studiów na kierunku Technologia chemiczna oraz Biotechnologia oraz wykładów z „Metod syntezy organicznej” dla studentów II stopnia studiów na kierunku Technologia chemiczna.

Habilitant od roku 2020 był promotorem trzech prac magisterskich oraz opiekunem 8-iu prac inżynierskich. Aktualnie pełni także rolę promotora pomocniczego w dwóch przewodach doktorskich.

Działalność organizacyjna Habilitanta skupia się na Wydziale Chemicznym Politechniki Warszawskiej. Jest członkiem Rady Dyscypliny Nauki Chemiczne, członkiem Zespołu Dziekańskiego ds. Strategii Rozwoju Wydziału Chemicznego, oraz członkiem Komisji Dziekańskiej ds. Współpracy z Przemysłem. Ponadto jest ekspertem w komisjach egzaminów inżynierskich, współprowadzącym stronę Facebook Wydziału Chemicznego PW, koordynatorem wydziałowym współpracy międzynarodowej z Osaka University oraz redaktorem danych



katedralnych w repozytorium naukowym Baza Wiedzy PW. Uczestniczył także w organizacji międzynarodowej konferencji naukowej „The inaugural OU-WUT joint symposium on physical organic chemistry 2022”, zorganizowanej na Wydziale Chemicznym PW.

Habilitant nie ogranicza działalności do swojego Wydziału, ale nawiązuje współpracę z grupami badawczymi innych uczelni. Oprócz wspomnianych już dwóch trzymiesięcznych staży w grupie Prof. Hidehiro Sakurai na uniwersytecie w Osace, nawiązał także współpracę z zespołem dr Berndta Schmidta z Heinrich-Heine-Universität w Dusseldorfie. Współpracuje także z zespołami Prof. Ireneusza Grudzińskiego (Wydział Farmaceutyczny WUM), Prof. Anny Nowickiej (Wydział Chemii UW) oraz Dr hab. Michała Bystrzejewskiego (Wydział Chemii UW).

Dr inż. Artur Kasprzak ma swój udział w działalności popularyzującej naukę. Można tu wymienić wykłady popularnonaukowe dla licealistów i udział w audycji radiowej w Radiowej Trójce „Trójka przed południem” na temat badań z zastosowaniem sumanenu. Był także finalistą konkursu popularnonaukowego Falling Walls Lab Warsaw 2022.

Podsumowując ten aspekt działalności Habilitanta oraz biorąc pod uwagę krótki okres czasu obejmujący trzy lata po obronie doktoratu, można stwierdzić, że jest on przekraczający zwykłe wymagania.

### **Wniosek końcowy**

Reasumując, dr inż. Artur Kasprzak przedstawił wartościowe osiągnięcie naukowe, spójne tematycznie o istotnym znaczeniu dla dyscypliny chemia. Jego dorobek naukowy jest znaczący, o dużym oddźwięku w środowisku, nie tylko krajowym, ale także zagranicznym. Osiągnięcia dydaktyczne i organizacyjne, są również, w mojej opinii, wystarczające.

Biorąc pod uwagę przedłożony zestaw publikacji stanowiący osiągnięcie naukowe, dorobek naukowy, dydaktyczny i organizacyjny stwierdzam, że dr inż. Artur Kasprzak:

- formułuje i rozwija koncepcje badawcze dążąc konsekwentnie do wyznaczonych celów wnosząc istotny wkład do rozwoju dyscypliny nauki chemicznej;
- jest aktywny naukowo – o czym świadczy działalność publikacyjna i uczestnictwo w konferencjach, a także wykazuje istotną aktywność naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni;
- jako uniwersytecki pracownik naukowo-dydaktyczny posiada wystarczający dorobek zarówno w zakresie działalności dydaktycznej, organizacyjnej jak i popularyzatorskiej.

W świetle faktów przedstawionych w powyższej recenzji uważam, że dr inż. Artur Kasprzak spełnia wymagania ustawowe (Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, ze zmianami Dz. Ustaw z 2021 r. poz. 478) a także wymagania zwyczajowe stawiane kandydatowi ubiegającemu się o stopień naukowy doktora habilitowanego nauk chemicznych i z pełnym przekonaniem popieram wnioski o nadanie dr inż. Arturowi Kasprzakowi stopnia doktora habilitowanego.

*Władysław W. Kubiak*