

dr hab. Janina Kopyra, prof. UwS
Instytut Nauk Chemicznych
Wydział Nauk Ścisłych i Przyrodniczych
Uniwersytet w Siedlcach

RECENZJA

osiągnięcia naukowego pt.: „**Funkcjonalizowane polimery aromatyczne dedykowane procesom estryfikacji oraz adsorpcji**” oraz dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego dr Joanny Wolskiej w związku z postępowaniem habilitacyjnym prowadzonym przez Radę Naukową Dyscypliny Nauki Chemiczne UAM

Informacje ogólne

Pani dr Joanna Wolska uzyskała tytuł magistra na Wydziale Chemii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu w Zakładzie Syntezy i Struktury Związków Organicznych w 2014 roku. Rozprawę doktorską pt.: „Synteza α -(difluorometylo)styrenu i badania jego reaktywności w warunkach polimeryzacji rodnikowej” wykonała pod opieką promotora prof. dr. hab. Henryka Koroniaka na Uniwersytecie im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, uzyskując w 2019 roku stopień doktora w dziedzinie nauk chemicznych w zakresie chemii.

Dr Joanna Wolska związana jest zawodowo z Uniwersytetem im. Adama Mickiewicza w Poznaniu od września 2019 roku. Początkowo zatrudniona była na stanowisku starszego specjalisty, od lipca 2020 do grudnia 2021 – na stanowisku adiunkta badawczego, w okresie od stycznia 2022 do października 2024 ponownie jako starszy specjalista, a obecnie pracuje na stanowisku adiunkta.

Ocena osiągnięcia naukowego

Na dorobek naukowy stanowiący osiągnięcie naukowe pod tytułem „**Funkcjonalizowane polimery aromatyczne dedykowane procesom estryfikacji oraz adsorpcji**” będące podstawą postępowania habilitacyjnego dr Joanny Wolskiej składa się 7 artykułów naukowych wydanych w latach 2020-2025 w czasopismach indeksowanych na liście Thomson

Reuters *Journal Citation Reports*. Artykuły te zostały omówione przez Habilitantkę w formie komentarza autorskiego obejmującego 41 stron. Łączny współczynnik oddziaływania publikacji (IF) zgodnie z rokiem opublikowania wynosi 46,176, co daje wartość średnią 6,597 na jedną pracę. Liczba punktów tych publikacji wg MEiN wynosi 720. Prace wchodzące w skład osiągnięcia zostały opublikowane w bardzo dobrych czasopismach o zasięgu międzynarodowym tj: *European Polymer Journal* (H1), *Materials Chemistry and Physics* (H2), *Journal of Environmental Chemical Engineering* (H3), *Arabian Journal of Chemistry* (H4), *Separation and Purification Technology* (H5, H7), *Environmental Research* (H6). We wszystkich tych publikacjach dr Joanna Wolska jest pierwszym autorem. Habilitantka przedstawiła swój udział oraz udział współautorów w realizacji prac wieloautorskich w załączonych oświadczeniach (*Załącznik nr 4A* oraz *Załącznik nr 6*). Oświadczenia te dokumentują Jej rolę w opracowaniu planu i koncepcji badań, opracowaniu metodologii badań, interpretacji uzyskanych wyników oraz przygotowaniu publikacji. Oświadczenia te nie pozostawiają wątpliwości co do wiodącej roli dr Joanny Wolskiej w powstaniu prac wchodzących w skład osiągnięcia naukowego.

Tematyka przedstawiona w osiągnięciu naukowym przez dr Joannę Wolską ma istotne znaczenie zarówno z poznawczego punktu widzenia, jak i w kontekście zastosowań praktycznych. Przedmiotem badań Habilitantki był rozwój funkcjonalizowanych polimerów aromatycznych (FPA) – nowoczesnych materiałów o dużym potencjale aplikacyjnym, znajdujących zastosowanie jako katalizatory reakcji estryfikacji oraz selektywne adsorbenty do usuwania zanieczyszczeń farmaceutycznych z wody. Podjęta problematyka odpowiada na aktualne wyzwania nauk chemicznych i środowiskowych, zwłaszcza w kontekście rozwoju zrównoważonych technologii i zielonej chemii.

Habilitantka podjęła temat projektowania, syntezy i charakterystyki FPA, koncentrując się na zależnościach między strukturą chemiczną materiałów a ich właściwościami użytkowymi. Opracowane materiały oparto na stabilnych strukturach aromatycznych, co umożliwiło efektywną i selektywną funkcjonalizację chemiczną, pozwalającą dostosować ich właściwości do określonych zastosowań. Istotnym osiągnięciem było opracowanie strategii modyfikacji materiałów zarówno na etapie syntezy, jak i w procesach post-syntetycznych, co zwiększa ich elastyczność projektową oraz potencjał aplikacyjny.

W zakresie katalizy szczególny nacisk położono na rozwój stałych katalizatorów kwasowych (SAC). Głównym celem badań było opracowanie materiałów o podwyższonej zawartości i dostępności grup kwasowych (np. sulfonowych), odporności na działanie wody oraz wysokiej trwałości w warunkach reakcyjnych. Rozwiązanie tych problemów umożliwia

zastąpienie konwencjonalnych katalizatorów homogenicznych, takich jak H_2SO_4 czy HCl , co odpowiada na rosnące wymagania zielonej chemii oraz potrzebę poprawy wydajności i bezpieczeństwa procesów.

Równolegle, FPA – zwłaszcza w formie funkcjonalizowanych, wysoko usieciowanych polimerów – wykazują istotny potencjał jako selektywne adsorbenty zanieczyszczeń farmaceutycznych. Badania w tym zakresie były ukierunkowane na opracowanie materiałów o odpowiednio dobranych grupach funkcyjnych, dużej powierzchni właściwej, stabilnej strukturze porowatej oraz zdolności do wielokrotnej regeneracji. Kluczowym problemem, jaki starano się rozwiązać, była niska skuteczność dotychczas stosowanych adsorbentów wobec różnorodnych farmaceutyków, takich jak antybiotyki (np. cyprofloksacyna, sulfametoksazol, tetracyklina) i niesteroidowe leki przeciwzapalne (np. diklofenak, ibuprofen), obecnych w ściekach i wodach naturalnych w stężeniach istotnych z punktu widzenia ryzyka środowiskowego i zdrowotnego.

Za najważniejsze dokonania dr Joanny Wolskiej uzyskane w ramach osiągnięcia naukowego uważam:

- Wykazanie katalitycznej aktywności sulfonowanych fluoropolimerów aromatycznych w reakcji estryfikacji, przy czym ich aktywność, mierzona jako TOF, przewyższała aktywność komercyjnego katalizatora Dowex-50W. Ustalenie, że grupy sulfonowe pełnią kluczową rolę jako centra aktywne w tej reakcji, a ich brak skutkuje znacznym spadkiem konwersji substratów.
- Stwierdzenie, że sulfonowane fluoropolimery wykazują tendencje do dostosowywania się do warunków środowiskowych poprzez zmianę charakteru hydrofobowo-hydrofilowego. Właściwości te wpływają na zdolność do chemisorpcji reagentów, a tym samym na aktywność katalityczną.
- Wykazanie przewagi porowatych, wysoko usieciowanych polimerów nad ich liniowymi odpowiednikami – zarówno pod względem zawartości grup sulfonowych, jak i aktywności katalitycznej. Ustalenie, że aktywność katalityczna tych materiałów zależy nie tylko od liczby grup kwasowych, lecz również od architektury matrycy polimerowej. Polimery o wyższym stopniu usieciowania, mimo niższej zawartości siarki, charakteryzują się lepszą dostępnością centrów aktywnych, co wynika z ograniczenia procesu sulfonowania głównie do powierzchni zewnętrznej.
- Potwierdzenie wysokiej stabilności opracowanych katalizatorów – materiały zachowują aktywność przez kilka cykli reakcji bez istotnej degradacji struktury.

- Wykazanie ścisłej zależności pomiędzy stopniem usieciowania polimeru, efektywnością sulfonowania oraz pojemnością adsorpcyjną względem antybiotyków; niski stopień usieciowania umożliwia wprowadzenie większej liczby grup $-SO_3H$, co przekłada się na wyższą skuteczność adsorpcji.
- Wykazanie, że skuteczność adsorpcji farmaceutyków zależy od synergii pomiędzy architekturą porowatą a liczbą centrów adsorpcyjnych – żaden z tych parametrów samodzielnie nie warunkuje wysokiej efektywności.
- Wykazanie przewagi funkcjonalizowanych polimerów aromatycznych nad komercyjnymi adsorbentami w usuwaniu farmaceutyków z wody, zarówno w warunkach modelowych, jak i środowiskowych (w tym z wód rzecznej i wodociągowej).
- Udowodnienie wysokiej selektywności oraz uniwersalności adsorbentów zawierających grupy sulfonowe, fosforanowe(V) i aminowe w zależności od formy leku i pH roztworu.
- Zidentyfikowanie mechanizmów adsorpcji; potwierdzenie wysokiej stabilności strukturalnej oraz możliwości wielokrotnego użycia adsorbentów bez utraty ich właściwości.

Podsumowując, publikacje przedstawione przez Habilitantkę jako osiągnięcie naukowe są pracami istotnymi, zawierającymi oryginalny i wartościowy materiał badawczy i w mojej opinii stanowią znaczący wkład Habilitantki w rozwój dyscypliny nauki chemicznej zgodnie z wymogami ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce. Pozwala to na moją pozytywną ocenę merytoryczną przedstawionego cyklu tematycznie powiązanych artykułów opublikowanych w recenzowanych czasopismach naukowych.

Ocena całości dorobku naukowego

Na całkowity dorobek naukowy dr Joanny Wolskiej składa się 15 publikacji wydanych w czasopismach naukowych. Wśród nich znajdują się 4 artykuły opublikowane przed uzyskaniem stopnia doktora oraz 11 artykułów opublikowanych po jego uzyskaniu. Prace te, poza jedną, wydane zostały w czasopismach naukowych indeksowanych w bazie *Journal Citation Reports*. Sumaryczny współczynnik wpływu (IF) tych publikacji wynosi 73,69, a odpowiadająca im punktacja ministerialna – 1430 pkt. Według bazy *Scopus*, liczba cytowań prac – zgodnie z danymi przedstawionymi przez Habilitantkę – wynosi 102, z czego 91 to cytowania bez uwzględnienia autocytowań. Indeks Hirscha (H-index) opublikowanych prac

wynosi 10. Choć należy podkreślić wysoki poziom czasopism, w których Habilitantka publikowała swoje wyniki, to całkowita liczba publikacji, w tym tych stanowiących podstawę osiągnięcia naukowego, jest stosunkowo niska – szczególnie w kontekście ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego. Podobnie wartość liczbowa odnosząca się do liczby cytowań tych prac jest bardzo niska, choć należy zaznaczyć, że większość z nich została opublikowana w ostatnich latach, co może tłumaczyć ograniczony dotychczasowy zasięg ich oddziaływania w literaturze naukowej.

Dorobek Habilitantki uzupełnia 5 rozdziałów w monografiach naukowych oraz współautorstwo 18 komunikatów konferencyjnych, zaprezentowanych podczas krajowych i międzynarodowych konferencji naukowych, w tym 10 wystąpień ustnych oraz 8 prezentacji posterowych. Należy jednak zaznaczyć, że po uzyskaniu stopnia doktora aktywność konferencyjna była bardzo ograniczona, co potwierdza niewielka liczba wystąpień: 2 wystąpienia ustne (po jednym na konferencji krajowej i międzynarodowej) oraz 3 prezentacje posterowe. Habilitantka uczestniczyła również w organizacji trzech konferencji naukowych, w tym jednej o zasięgu międzynarodowym. Ponadto wykonała 4 recenzje artykułów naukowych dla czasopism o zasięgu międzynarodowym.

Dr Joanna Wolska uzyskała zespołową nagrodę III stopnia Rektora Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu za osiągnięcia naukowe (2017/2018) oraz 4-krotnie w latach 2021-2024 została laureatką w konkursie „Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza” za publikacje w prestiżowych czasopismach naukowych umieszczonych w 90-99 percentylu na liście Scopus.

Habilitantka uczestniczyła w realizacji dwóch projektów krajowych finansowanych przez Narodowe Centrum Nauki, w tym w projekcie MINIATURA 6 pt.: „Wpływ położenia grupy sulfonowej ($-SO_3H$) w strukturze wysoko usieciowanych polimerów organicznych na ich aktywność katalityczną w reakcjach estryfikacji” (nr rej. 022/06/X/ST5/00222) w charakterze kierownika.

Odbyła cztery staże naukowe, w tym czteromiesięczny staż na University of Massachusetts Lowell (Lowell, USA) w zespole prof. Yuyu Sun oraz osiemnastomiesięczny staż w Zakładzie Katalizy Heterogenicznej Wydziału Chemii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, w zespole prof. dr hab. Marii Ziólek. Ponadto zrealizowała dwa krótkoterminowe staże – tygodniowy i trzytygodniowy – na Wydziale Chemii Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie, w zespole dr. hab. Piotra Pietrzyka. Prowadziła również współpracę z dr. Mohamadem El-Roz z Laboratory of Catalysis and Spectrochemistry (LCS) na Université de Caen we Francji, obejmującą pomiary spektroskopii jądrowego rezonansu

magnetycznego w technice CP/MAS NMR, wykonywane przez dr. El-Roz. Ponadto współpracuje z dr. Jackiem Jenczykiem z Centrum NanoBioMedycznego Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu w zakresie pomiarów spektroskopii jądrowego rezonansu magnetycznego (CP/MAS NMR).

Dr Joanna Wolska prowadzi aktywną działalność dydaktyczną. Jako doktorantka w latach 2014–2017 prowadziła zajęcia laboratoryjne z przedmiotów: Fizykochemiczne podstawy życia, Chemia organiczna oraz Chemia bioorganiczna. Od 2024 roku prowadzi zajęcia laboratoryjne z następujących przedmiotów: Techniki przygotowania próbek w analityce produktów spożywczych, Fizykochemiczne podstawy życia, Analityka chemiczna i badania żywności oraz Nanomateriały w procesie oczyszczania wody. Ponadto, prowadzi również zajęcia laboratoryjne w języku angielskim dla studentów zagranicznych w ramach kierunków General Chemistry oraz Chemistry. Zajęcia te obejmują m.in. następujące przedmioty: Spectrophotometric methods in chemical analysis, Analytical chemistry, Basics of spectrophotometric methods in practice oraz Nanomaterials for wastewater remediation.

Habilitantka była opiekunem pomocniczym 3 prac magisterskich i 1 pracy licencjackiej realizowanych pod kierunkiem prof. dr. hab. Henryka Koroniaka i dr hab. Justyny Walkowiak-Kulikowskiej z Zakładu Syntezy i Struktury Związków Organicznych oraz dr hab. Izabeli Sobczak z Zakładu Katalizy Heterogenicznej Wydziału Chemii UAM. Pełniła funkcję opiekuna naukowego w projekcie badawczym realizowanym przez Panią Kaję Przywartę, uczennicę International School of Poznań. Projekt pt. „Izolacja lecytyny z żółtek jaj” realizowany był w ramach pracy Extended Essay w programie Matury Międzynarodowej. Obecnie pełni funkcję opiekuna naukowego projektu badawczego pt. „Odkrywanie potencjału wysoko usieciowanych polimerów bogatych w grupy fosforanowe jako adsorbentów do usuwania barwników z wody” realizowanego przez pana Adriana Zaletę. Projekt ten realizowany jest w ramach konkursu ADVANCEDBestStudentGRANT (IV Edycja) w Programie „Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza”. W latach 2017-2024 prowadziła zajęcia seminaryjne obejmujące tematykę izomerii optycznej dla uczniów klas akademickich ze szkół średnich. Ponadto, w latach 2016-2017 uczestniczyła w organizacji i prowadzeniu warsztatów laboratoryjnych z zakresu chemii organicznej dla uczniów szkół średnich.

Wniosek końcowy

Biorąc powyższe pod uwagę, stwierdzam, że przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe pt.: „Funkcjonalizowane polimery aromatyczne dedykowane procesom estryfikacji

oraz adsorpcji” oraz dorobek naukowy, dydaktyczny i organizacyjny dr Joanny Wolskiej spełniają formalne wymagania stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego, określone w ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki.

Dlatego zwracam się do Rady Naukowej Dyscypliny Nauki Chemiczne Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu z wnioskiem o nadanie Pani dr Joannie Wolskiej stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauki chemiczne.



dr hab. Janina Kopyra, prof. UwS

Siedlce, dnia 10 września 2025 r.