

Prof. dr hab. Szczepan Zapotoczny
Uniwersytet Jagielloński
Wydział Chemii
ul. Gronostajowa 2, 30-387 Kraków
email: s.zapotoczny@uj.edu.pl
tel. 12 6862530



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Ocena osiągnięcia naukowego zatytułowanego:

*„Rozwój metodologii syntezy i charakterystyki abiotycznych
(makro)cząsteczek o kontrolowanej strukturze pierwszorzędowej”
oraz aktywności naukowej dr inż. Róży Szweda ubiegającej się o
nadanie stopnia doktora habilitowanego*

Wydział Chemii

Pani dr inż. Róża Szweda (panieńskie nazwisko Trzcńska) jest absolwentką Politechniki Śląskiej w Gliwicach, w której, na Wydziale Chemii, uzyskała tytuł zawodowy magistra inżyniera na kierunku chemia. Pracę doktorską zatytułowaną: „Macierze polimerowo-peptydowe do detekcji enzymów proteolitycznych” wykonywała pod opieką promotorską Pani prof. Barbary Trzebickiej z Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN, a pracę obroniła z wyróżnieniem na Wydziale Inżynierii Materiałowej i Ceramiki Akademii Górniczo-Hutniczej im. S. Staszica w Krakowie w roku 2015. Pani dr inż. Róża Szweda jest obecnie liderem Zespołu Badawczego Funkcjonalnych Makrocząsteczek (od listopada 2019) w Polskim Ośrodku Rozwoju Technologii (PORT) we Wrocławiu, w Sieci Badawczej Łukasiewicz. Wcześniej, w latach 2009-2015 była zatrudniona na stanowisku asystenta w Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych Polskiej Akademii Nauk, a następnie w latach 2015-2017 na stanowisku adiunkta w tym samym ośrodku.

Habilitantka w latach 2015- 2019 pracowała w Institute Charles Sadron (The National Center for Scientific Research, CNRS) w Strasbourgu (Francji), a następnie 9 miesięcy w Uniwersytecie w Strasbourgu. Pierwsze odbyła tam staż podoktorski w ramach grantu ERC „Sequence Barcodes” (grupa prof. Jean-François Lutza), a następnie zarządzała oraz była wykonawcą w projekcie „Eurosequences”, finansowanym w ramach Horizon 2020 i realizowanym w konsorcjum z wieloma partnerami akademickimi i przemysłowymi z Europy.

Ocena osiągnięcia naukowego Habilitantki

Przedstawione do oceny osiągnięcie habilitacyjne dr inż. Róży Szwedry obejmuje 11 (H1-H11) jednorodnych tematycznie publikacji naukowych opublikowanych w latach 2017-2023 i dotyczy zagadnień związanych z otrzymywaniem polimerów o ściśle kontrolowanej sekwencji merów w makrocząsteczce, na wzór polimerów pochodzenia biologicznego, takich jak DNA, czy białka. Cały zestaw obejmuje 6 prac oryginalnych, 1 rozdział w książce (H10), 1 zgłoszenie patentowe (H9) i 3 prace przeglądowe (H2, H5, H11). W 8 z tych prac Habilitantka jest pierwszym lub/i korespondencyjnym autorem, ale co istotniejsze, jej udział w publikacjach oryginalnych jest znaczący, w kontekście planowania i wykonywania prac badawczych, a często także w kontekście koncepcji samych badań zgodnie z załączonymi oświadczeniami współautorów. Wszystkie załączone publikacje są wieloautorskie, mające 2-6 współautorów, co, jak na reprezentowaną dyscyplinę, jest stosunkowo niewielką liczbą pozwalającą na wiarygodne przypisanie udziału Habilitantki w tych pracach. Wskazuje to na adekwatną do tej pory i wzrastającą samodzielność w prowadzeniu prac badawczych przez Habilitantkę.

Należy nadmienić, że załączone zgłoszenie patentowe (H9) jest w dużym stopniu tożsame z opublikowaną później publikacją w European Polymer Journal (H8), a jedna z publikacji przeglądowych (H5) została wydana w czasopiśmie Archeion, które jest punktowane w dyscyplinie historia (dziedzina nauk humanistycznych). Takie zesatwienie prac w ramach osiągnięcia habilitacyjnego ma zapewne wskazać na potencjał komercjalizacyjny uzyskanych przez Habilitantkę wyników badawczych (H8 i H9) oraz szersze znaczenie jej badań także dla dość odległych dziedzin, w tym prac związanych z zapisem i archiwizacją danych (H5).

Zagadnienia badawcze przedstawione w autoreferacie koncentrują się wokół projektowania, otrzymywania i badania właściwości nowych polimerów o zdefiniowanej sekwencji merów. Celem głównym prac w tym zakresie jest opracowanie nowych metodologii umożliwiających otrzymywanie syntetycznych (abiotycznych) polimerów o kontroli sekwencji i złożoności podobnej do białek, czy też DNA, co rodzi szerokie możliwości otrzymywania materiałów o programowalnych właściwościach, ale także np. wykorzystanie tej metodologii do efektywnego i taniego kodowania informacji. Koncepcja syntezy tego typu polimerów, intensywnie badana przez prof. Lutza w Strasbourgu w ciągu ostatnich kilkunastu lat, szczególnie w kontekście zapisu informacji, została przez Habilitantkę aktywnie podjęta i rozwinięta zarówno w trakcie, jak i po ukończonym stażu podoktorskim w laboratorium prof. Lutza.

Przedstawione osiągnięcie habilitacyjne obejmuje prace prezentujące rozwój metod syntezy kilku klas makrocząsteczek o zdefiniowanej sekwencji: oligoaryloacetylenów [H1], polifosfoestrów [H3-H4], oligo(amidotriazoli) [H6], oligourethanów [H7, H8, H9]. Prace przeglądowe opisują syntezy i zastosowania tego typu dobrze zdefiniowanych polimerów w sensoryce (H2) oraz archiwizacji danych (H5). Publikacja przeglądowa H11 nawiązuje do tematyki osiągnięcia, ale raczej wskazuje na potencjalne zastosowania polimerów o precyzyjnie zadanej sekwencji merów m.in. w aplikacjach sensorycznych niż raportuje znane zastosowania tego typu polimerów. Wskazuje na potencjał aplikacyjny prowadzonych przez Habilitantkę badań, który jest bliższy realizacji niż rozwijany przez jej mentora, prof. Lutza, zapis informacji kodowany sekwencją merów (głównie chodzi o problemy z efektywnym i szybkim odczytem informacji zakodowanej w makrocząsteczkach). W swoich pracach Pani dr inż. Róża Szweda pokazała także, że dzięki kontroli sekwencji merów w makrocząsteczkach można regulować m.in. właściwości optyczne polimerów [H1, H2], zdolność do agregacji [H3], czy też objętość hydrodynamiczną [H7] i temperaturę zeszklenia [H7].

Wśród przedłożonych publikacji na szczególne zainteresowanie zasługuje praca H8, w której Habilitantka przedstawia niekonwencjonalną, bo „jednogarnkową” (ang. „one-pot”), metodologię otrzymywania w trybie sekwencyjnych dobrze zdefiniowanych oligourethanów. Wskazuje to na możliwości i kierunki rozwoju precyzyjnej/sekwencyjnej syntezy abiotycznych makrocząsteczek, poprzez uproszczenia dość czasochłonnej i materiałochłonnej klasycznej syntezy wieloetapowej, które wymagają procesów oczyszczania po każdym

etapie syntezy. Wskazuje to na potencjał rozwojowy podjętej przez Habilitantkę tematyki oraz możliwości praktycznego zastosowania tego nowego podejścia w precyzyjnej syntezie polimerów (zgłoszenie patentowe H9). Wydaje się, że rozwinięcie efektywnej sekwencyjnej polimeryzacji do syntezy precyzyjnie zdefiniowanych polimerów może przynieść duży postęp w chemii polimerów, pomimo obecnie dość kosztownych i kłopotliwych stosowanych procedur oczyszczania. Wkład Habilitantki w rozwoju tej tematyki fizykochemii polimerów, na podstawie przedstawionych prac badawczych, oceniam jako istotny.

Przedstawione we wniosku publikacje zostały opublikowane w dobrych i bardzo dobrych czasopismach naukowych (np. *Nat. Commun.*, *Angew. Chem. Int. Ed.*, *Eur. Polym. J.*), a niektóre z nich, pomimo krótkiego czasu od publikacji, są licznie cytowane (łączna liczba niezależnych cytowań wszystkich prac: 424, Indeks Hirsha, H=13). Prace przedstawione w ramach osiągnięcia habilitacyjnego świadczą o twórczym wykorzystaniu doświadczeń i warsztatu badawczego zdobytego podczas realizacji pracy doktorskiej oraz stażu podoktorskiego przez Habilitantkę do rozwijania samodzielnej tematyki badawczej, także we współpracy z innymi ośrodkami badawczymi.

Pozostała działalność naukowo-badawcza

Habilitantka, oprócz prac objętych osiągnięciem habilitacyjnym, jest współautorką jeszcze 15 publikacji w czasopismach o zasięgu międzynarodowym, w tym 8 po uzyskaniu stopnia doktora (od 2015 r.). Prace zostały opublikowane głównie w dobrych i bardzo dobrych czasopismach naukowych takich jak *Biomacromolecules*, *Nanoscale*, *Progr. Polym. Sci.* Jest to w zakresie ilościowym zadawalające osiągnięcie biorąc pod uwagę także mobilność Habilitantki w ostatnich latach, które powinno jednak ulec poprawie wraz z uzyskiwaniem nowych wyników badawczych w realizowanych projektach.

Co bardzo ważne, zdobywa Ona również finanse na prowadzenie swoich badań. Była lub jest kierownik projektów Sonata, Lider, Sonata Bis i Opus oraz wykonawcą lub menadżer w kilku innych projektach, w tym prowadzonych w zagranicznych jednostkach badawczych (m.in. projekt ERC typu „Proof of Concept”). Ponad 4-letnie doświadczenie w pracy badawczej (staż podoktorski) i organizacyjnej (menadżer projektu) w jednostkach naukowych w Strasbourgu (Francja) oraz krótkie staże, wizyty studyjne w Uniwersytecie w Genewie (przygotowanie wspólnego projektu), czy też w Uniwersytecie Kraju Saary w

Saarbruecken (Niemcy) w celu przeprowadzenia specjalistycznych pomiarów wskazują na umiejętność nawiązywania kontaktów naukowych i adaptacji do pracy w różnych ośrodkach badawczych.

Habilitantka prezentowała wyniki swoich prac w postaci komunikatów ustnych i posterów na ponad 20 konferencjach krajowych i międzynarodowych oraz licznych wykładach na zaproszenie w ośrodkach polskich i zagranicznych. Ta działalność w rozpowszechnianiu wyników swoich badań na arenie międzynarodowej jest bardzo dobra dla danego etapu kariery naukowej Habilitantki. Jest ona ponadto laureatką licznych nagród, w tym, Stypendium Ministra dla młodych wybitnych naukowców (2020-2023), nagród za postery prezentowane na konferencjach oraz nagrody w konkursie „30 Kreatywnych Wrocławia” nadanej przez Prezydenta Miasta Wrocław (2020).

Pozostała działalność i współpraca międzynarodowa

Habilitantka była i jest obecnie promotorem pomocniczym lub opiekunem kilku prac doktorskich, co związane jest także z tworzeniem zespołu badawczego i realizacją licznych grantów (może powstać wątpliwość, czy nie zbyt licznych, z uwagi na duże obciążenie organizacyjne). W tym zakresie prowadzi także współpracę z innymi jednostkami naukowymi we Wrocławiu. Jej aktywność recenzencka jest znaczna – wykonywała recenzje prac naukowych w 13 czasopismach, w tym uznanych czasopismach specjalistycznych (np. *Polymer*, *Eur. Polym. J.*, *Macromol. Rapid Commun.*) oraz oceny projektów w ramach konkursów Preludium (NCN) i Szybka Ścieżka (NCBR). Współpracuje także z przemysłem m.in. z firmą Glucoactive w zakresie opracowania narzędzia do detekcji związków endokrynnych w wodzie z wykorzystaniem polimerów o zdefiniowanej sekwencji monomerycznej, a w trakcie realizacji projektów międzynarodowych współpracowała również z otoczeniem społeczno-gospodarczym zaangażowanym w konsorcja realizujące te projekty.

Pomimo zatrudnienia w jednostkach naukowo-badawczych prowadziła ona także zajęcia dydaktyczne m.in. dla studentów Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu i Politechniki Wrocławskiej. Habilitantka angażuje się także w działalność popularyzatorską m.in. prowadząc warsztaty naukowe dla dzieci, uczestnicząc w lokalnych „Dniach Nauki” lub propagując swoje osiągnięcia w konkursie popularyzatorskim.

W podsumowaniu stwierdzam, że przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe Pani dr inż. Róży Szwedy stanowi istotny wkład w rozwój fizykochemii polimerów, w tym metod reakcji prowadzących do makrocząsteczek o ściśle zdefiniowanej sekwencji merów. Wykazała się ona istotną aktywnością naukową realizowaną w kilku zarówno polskich, jak i zagranicznych instytucjach naukowych. Zarówno liczba prac badawczych ujętych w osiągnięciu habilitacyjnym, jak też ich jakość nie odbiegają od typowych habilitacji w dyscyplinie nauk chemicznych, a osiągnięcia Habilitantki w zakresie budowy własnego zespołu badawczego i pozyskiwania środków wyróżniają ją pozytywnie. Tym samym spełnia on wymogi stawiane kandydatom do uzyskania stopnia doktora habilitowanego zgodnie z wymaganiami zawartymi w ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. (art. 219 ust. 1 pkt 1-3), Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce. W związku z tym wnoszę do Rady Dyscypliny Nauk Chemicznych Politechniki Śląskiej o dopuszczenie Pani dr inż. Róży Szwedy do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.

Podpisano odręcznie przez autora

20.05.2023 Szczepan Zapotoczny