



Toruń, dnia 15 maja 2023 r.

RECENZJA

osiągnięcia naukowego dr inż. Róży Szwedy pt. „Rozwój metodologii syntezy i charakterystyki abiotycznych (makro)cząsteczek o kontrolowanej strukturze pierwszorzędowej” oraz dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki chemiczne

Przedstawienie podstawowych danych o Kandydatce

Dr inż. Róża Szweda jest absolwentką Wydziału Chemii Politechniki Śląskiej w Gliwicach, gdzie w 2009 roku obroniła pracę magisterską pt. „Badania degradacji wielkocząsteczkowego poliglicydolu”. W 2015 roku uzyskała stopień naukowy doktora nauk chemicznych na Wydziale Inżynierii Materiałowej i Ceramiki, Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie. W latach 2009-2015 pracowała na stanowisku asystenta w Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych Polskiej Akademii Nauk w Zabrze. Od listopada 2015 roku do lutego 2017 roku była zatrudniona na stanowisku adiunkta w tej samej jednostce. Jednocześnie do kwietnia 2019 roku była menadżerem projektu w Institute Charles Sadron, The National Center for Scientific Research (Strasbourg, Francja). Odebrała tam również staż podoktorski. W okresie od kwietnia do grudnia 2019 roku była menadżerem projektu w Université de Strasbourg, CNRS, Institut de Science et d'Ingénierie Supramoléculaires (Strasbourg, Francja). Obecnie dr inż. Szweda jest liderem Zespołu Badawczego Funkcjonalnych Makrocząsteczek w Sieci Badawczej Łukasiewicz – PORT Polski Ośrodek Rozwoju Technologii we Wrocławiu.

W dniu 6.01.2023 dr inż. Róża Szweda złożyła wniosek do Rady Doskonałości Naukowej o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki chemiczne. Podstawą do przygotowania niniejszej recenzji było złożone przez Kandydatkę osiągnięcie naukowe pt. „Rozwój metodologii syntezy i charakterystyki abiotycznych (makro)cząsteczek o kontrolowanej strukturze pierwszorzędowej”, dokumentacja aktywności naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej, oświadczenia współautorów, kopie publikacji i autoreferat.

Ocena dorobku naukowego

Na dorobek publikacyjny dr inż. Róży Szwedy składają się 23 publikacje naukowe z listy Journal Citation Reports oraz jedna opublikowana w recenzowanym czasopiśmie krajowym. Wszystkie z nich są wieloautorskie. Sumaryczny współczynnik oddziaływania (IF) zgodnie z rokiem opublikowania tych prac wynosi 177,188, przed uzyskaniem stopnia doktora współczynnik ten wynosił 55,237. Sumaryczna punktacja ministerialna wynosi natomiast 2550, z czego 1870 punktów dotyczy publikacji opublikowanych po uzyskaniu



stopnia doktora. Parametry te świadczą m.in. o tym, że Habilitantka publikuje w coraz lepszych czasopismach, do których z pewnością należą Nature Communications, Angewandte Chemie International Edition, Progress in Polymer Science. Należy podkreślić, że kilka publikacji Habilitantki powstało w ramach stałej współpracy z krajowymi i międzynarodowymi zespołami badawczymi. Na ocenę oddziaływania dorobku Habilitantki na środowisko naukowe ma wpływ również liczba cytowań, która na dzień wszczęcia postępowania habilitacyjnego wynosiła 424 (bez autocytowań), a Indeks Hirscha był równy 13. Ponadto dr inż. Róża Szweda jest współautorką jednego rozdziału w monografii, którą opublikowano po uzyskaniu stopnia doktora. Warto podkreślić, że jest też międzynarodowe zgłoszenie patentowe „A method of producing polycarbamates with a defined monomeric sequence”, którego Habilitantka jest współautorem.

Dorobek publikacyjny uzupełniają wystąpienia na krajowych i międzynarodowych konferencjach naukowych. Po uzyskaniu stopnia doktora dr inż. Szweda wygłosiła aż dwanaście wykładów na zaproszenie, co świadczy o Jej rozpoznawalności i znaczącej aktywności w propagowaniu własnych badań. Jest także współautorem i autorem prezentującym kilkunastu innych wykładów oraz ponad dwudziestu posterów prezentowanych na konferencjach krajowych i międzynarodowych.

Na duże wyróżnienie zasługuje fakt, że Habilitantka jest bardzo aktywna w zakresie zdobywania i realizacji grantów naukowych. Obecnie jest kierownikiem pięciu projektów: trzech finansowanych ze środków NCN (Sonata, Sonata Bis, Opus Lap), jednego ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju (Lider), oraz jednego finansowanego przez Centrum Łukasiewicz. To dowodzi, że dr inż. Szweda potrafi skutecznie pozyskiwać fundusze na badania naukowe. Co więcej Habilitantka brała udział jako główny wykonawca i wykonawca w pięciu innych projektach naukowych finansowanych z krajowych źródeł oraz menadżer projektów w dwóch grantach europejskich (CReaNet nr 812868 oraz Eurosequences nr 642083 finansowanych w ramach Horizon 2020). Dr inż. Szweda nie tylko aplikuje i zdobywa środki w projektach badawczych, ale była także recenzentem projektów Preludium (NCN) i Szybka Ścieżka (NCBiR).

Ważnym elementem rozwoju młodego pracownika nauki, poszerzającym wiedzę i umiejętności są staże w innych ośrodkach badawczych, zwłaszcza poza granicami kraju. Przed uzyskaniem stopnia doktora Habilitantka odbyła tylko kilka wizyt i krótkoterminowy staż (miesięczny w Instytucie Polimerów, Bułgarskiej Akademii Nauk, Sofia). Później natomiast odbyła dwu i pół letni staż podoktorski w Precision Macromolecular Chemistry Group w Institute Charles Sadron, The French National Centre for Scientific Research pod kierunkiem profesora Jean-Francois Lutza. Staż ten pozwolił Jej na poznanie nowych technik i metod badawczych. Umożliwił także stworzenie sieci kontaktów, które obecnie owocują współpracą z ośrodkami spoza Polski, przygotowaniem wspólnych wniosków projektowych (ERC StG) i zdobywaniem grantów (Opus Lap). Podkreślić i wyróżnić należy fakt, iż oprócz stażu podoktorskiego dr inż. Szweda odbyła także trzy krótkoterminowe staże na uniwersytetach w Strasbourgu (Francja, lipiec 2022), Genewie (Szwajcaria, czerwiec 2021), Saarbruecken (Niemcy, czerwiec 2018). Należy przyznać, że Habilitantka jest bardzo aktywna w nawiązywaniu



współpracy międzynarodowej i poszukiwaniu partnerów do badań naukowych, co dowodzi Jej dojrzałości i samodzielności naukowej.

Habilitantka jest członkiem Polskiego Towarzystwa Chemicznego oraz American Chemical Society. Jest też aktywnym recenzentem w czasopismach naukowych, m.in. ACS Omega, Biosensors, European Polymer Journal, Journal of Applied Polymer Science, Polymer. Dr inż. Szweda jest ponadto członkiem komitetu redakcyjnego czasopisma Polymers (MDPI).

Za prowadzone przez siebie badania i za osiągnięcia naukowe dr inż. Róża Szweda była kilkakrotnie nagradzana. Postery, których była współautorem były nagradzane pięciokrotnie. Uzyskała także nagrodę Prezydenta Miasta Wrocławia w konkursie „30 Kreatywnych Wrocławia”. Jest ponadto stypendystką Ministra Edukacji i Nauki dla młodych wybitnych naukowców oraz stypendystką Marszałka Śląska i Uniwersytetu Śląskiego (stypendium DOKTORIS).

Podsumowując ogólny dorobek naukowy dr inż. Róży Szwedy stwierdzam, że spełnia on kryteria stawiane osobom ubiegającym się o stopień naukowy doktora habilitowanego.

Ocena osiągnięcia naukowego

Najważniejszym osiągnięciem naukowo-badawczym dr inż. Róży Szwedy stanowiącym podstawę wszczęcia postępowania habilitacyjnego jest monotematyczny cykl 10 prac i jednego patentu, zatytułowany „Rozwój metodologii syntezy i charakterystyki abiotycznych (makro)cząsteczek o kontrolowanej strukturze pierwszorzędowej”. Prace te opublikowano w latach 2017-2023, osiem z nich znajduje się w bazie Journal Citation Report. Sumaryczny IF tych prac wynosi 62,84, a były cytowane wg bazy Web of Science 114 razy (bez autocytowań, na dzień złożenia dokumentów przez Habilitantkę). Wszystkie prace wchodzące do cyklu habilitacyjnego są wieloautorskie, przy czym ilość współautorów mieści się w zakresie od 1 do 6. W trzech pracach dr inż. Róża Szweda jest pierwszą autorką, a w sześciu jest autorem korespondencyjnym. Zgodnie z zasadami przygotowywania recenzji w postępowaniach habilitacyjnych obowiązującymi w Politechnice Śląskiej, recenzent jest zobowiązany do przedstawienia informacji, czy kandydat odgrywał wiodącą rolę w ramach powstawania współautorskich prac naukowych. Według oświadczeń dr inż. Szwedy w sześciu pracach z cyklu habilitacyjnego Jej udział polegał na opracowaniu koncepcji pracy (H2, H5, H7, H8, H9, H11). Szczegółowa analiza oświadczeń współautorów i Habilitantki dowodzi jej wiodącego udziału w powstaniu tych prac. W trzech kolejnych pracach dr inż. Szweda była współtworzącą koncepcję (H1, H3, H10), jednak analiza oświadczeń Jej oraz współautorów pozwala na stwierdzenie, że udział Habilitantki był znaczący ale nie wiodący. W moim przekonaniu jednak w pracy H4 i H6 udział dr inż. Szwedy nie jest wiodący, choć wykonane przez nią eksperymenty były ważną częścią bardziej złożonych badań.

Synteza odpowiednio zaprojektowanych materiałów jest jednym z głównych wyzwań stawianych przed chemią polimerów. Istotna jest możliwość regulacji właściwości polimerów poprzez kontrolowaną zmianę sekwencji oraz poszukiwanie



nowych zastosowań tych materiałów. Z tego względu tematyka badań przedstawionych jako osiągnięcie naukowe jest bardzo aktualna. Wpisuje się ona w ważny nurt badań nad abiotycznymi makrocząsteczkami o zdefiniowanej sekwencji merów. Osiągnięcie naukowe Habilitantki związane jest ściśle z rozwojem metod syntezy chemicznej i charakterystyki oligoaryloacetylenów, polifosforanów, oligo(amidotriazoli) oraz oligourethanów.

Jednym z osiągnięć naukowych są badania nad metodami syntezy oligoaryloacetylenów bez podstawników w pierścieniu aromatycznym z wykorzystaniem rozpuszczalnego nośnika polistyrenowego. Nośniki te Habilitantka wykorzystywała jako rusztowania do syntezy oligoaryloacetylenów o określonej sekwencji, przy czym były one zaprojektowane tak, aby końcowe grupy nośnika były kompatybilne z zastosowaną strategią syntezy. Zaletą uzyskanych materiałów była możliwość ich rozpuszczania w różnych rozpuszczalnikach organicznych, co pozwoliło Habilitantce m.in. na kompleksową charakterystykę uzyskanych polimerów za pomocą różnych metod instrumentalnych (LC, NMR, IR). Opracowanie tej metody umożliwia projektowanie dotychczas niedostępnych syntetycznie, nierozpuszczalnych sekwencji oligoarylacetylenów o wzmocnionych oddziaływaniach międzycząsteczkowych, co jest bezspornie ważnym osiągnięciem dr inż. Szwedę.

Dr inż. Szwedę wniosła także swój wkład w rozwój metod syntezy innej klasy makrocząsteczek – polifosforanów. Prowadzone przez nią badania pozwoliły na zwiększenie przepustowości syntez tych związków poprzez zastosowanie mechanizmu obrotowego w syntetyzatorze ABI 3900 DNA Synthesiser (Applied Biosystems). Dzięki temu zwiększono przepustowość syntez do 40 sekwencji w jednym czasie, co jest bardzo istotne w kontekście wykorzystania polifosforanów jako nośników informacji cyfrowej. Polifosforany o zdefiniowanej sekwencji merów mogą być wykorzystywane do przechowywania informacji poprzez kontrolę kolejności monomerów w łańcuchu. Ograniczeniem jest wydajność syntezy, która obecnie pozwala na zapis tylko około 300 bitów informacji. Z tego względu do wyjątkowo ważnych i przyszłościowych wyników dr inż. Szwedę zaliczyć należy opracowanie metody sekwencyjnej organizacji monowarstw polifosforanów za pomocą techniki „warstwa po warstwie”, co doprowadziło do otrzymania materiałów zawierających warstwy informacji zapisanych w łańcuchach polifosforanów ułożonych w kontrolowanej kolejności.

Dodatkowo dr inż. Szwedę opracowała metodę charakterystyki polifosforanów, która pozwoliła na ocenę jakości otrzymanych produktów. W tym celu wykorzystywała chromatografię jonowymienną, dobierając skład fazy ruchomej oraz wprowadzając tymidynę do struktury polimeru, co umożliwiło zastosowanie detekcji spektrofotometrycznej. Dzięki temu rozdzielono polimery w oparciu o różnice długości łańcuchów makrocząsteczek. Nie umożliwiło to jednak potwierdzenia poprawności sekwencji, co sugeruje Habilitanta, ponieważ detektor UV jest do tego niewystarczający. Należałoby zastosować spektrometr mas. Zapewne badania te są interesujące dla charakterystyki polimerów, jednak w moim przekonaniu badań nad opracowywaniem standardowej metody rozdzielania za pomocą IC nie można określić jako nowych, ważnych, czy wnoszących znaczący wkład do rozwoju dyscypliny nauki chemicznej.



Do ważnych osiągnięć dr inż. Szwedzy zaliczyć należy udoskonalenie metody syntezy oligo(amidotriazoli) dla nowych, hydrofobowych monomerów alkinowych (z grupą aminową i azydkową). Habilitantka dokonała szeroko rozumianej optymalizacji procesu poprzez dobór rozpuszczalników, aktywatorów oraz stężeń, co umożliwiło m.in. pełniejszą kontrolę sekwencji merów w łańcuchu polimerowym. Zastosowanie metody opracowanej przez Kandydatkę prowadzi do uzyskania struktur nie zawierających grup C-O, co ułatwia analizę ich sekwencji za pomocą spektrometrii mas (konsekwencja fragmentacji zachodzącej poprzez degradację wiązania amidowego). To podejście ułatwia identyfikację oligo(amidotriazoli), określenie ich sekwencji i nie było dotychczas szeroko prezentowane w literaturze naukowej.

Za jedno z najistotniejszych osiągnięć Habilitantki uznaję jednak opracowanie tzw. jednonaczyniowej (z ang. one-pot) metody syntezy oligouretanów o zdefiniowanej sekwencji. Wykorzystanie zaproponowanej procedury prowadzi do uzyskiwania znacznie wyższej wydajności (ok. 90%) w porównaniu do metod stosowanych dotychczas. Równie ważną zaletą jest fakt, że otrzymane oligomery mogą być wykorzystane w syntezie polimerów o większej masie molowej, przy stosowaniu tych samych reakcji. Potwierdzeniem ważności tego osiągnięcia Habilitantki jest międzynarodowe zgłoszenie patentowe. Kontynuacja badań oligouretanów umożliwiła Kandydatce wskazanie, że ich właściwości termiczne można zaprogramować za pomocą sekwencji monomerów i stereochemii, co może być istotne m.in. w precyzyjnej inżynierii materiałowej. Zauważyć należy, że badania Habilitantki nad oligouretanami cechuje kompleksowość.

Analizując szczegółowo osiągnięcie naukowe dr inż. Szwedzy nasuwa się jednak kilka uwag krytycznych. Pierwsza z nich dotyczy cyklu publikacyjnego, w którym aż cztery prace (H2, H5, H10, H11) są pracami przeglądowymi. Biorąc pod uwagę fakt, iż cykl ten stanowi aż 11 prac, rezygnacja z trzech artykułów przeglądowych nie umniejszyłaby wartości osiągnięcia naukowego w żadnym stopniu. Oceniając wkład osiągnięcia naukowego w rozwój dyscypliny nauki chemicznej, w mojej opinii, największe znaczenie mają zawsze publikacje prezentujące wyniki oryginalnych prac badawczych. Tak też jest w przypadku dr inż. Szwedzy. Największe osiągnięcia (w zupełności wystarczające do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego) zaprezentowano w pracach eksperymentalnych. Czytając autoreferat można zauważyć, że np. publikacje przeglądowe H10 i H11 zostały wymienione jedynie dwa razy, nie głównym nurcie – opisującym wkład dr inż. Szwedzy w rozwój metod syntezy i charakterystyki polimerów – ale w akapitach opisujących możliwości wykorzystania polimerów o kontrolowanej strukturze pierwszorzędowej abiotycznych makrocząsteczek. Bez tych prac wartość osiągnięcia nie byłaby mniejsza, a autoreferat byłby bardziej spójny (uważam, że rozdział 3 nie ma znaczącego wkładu do osiągnięcia).

Mam też uwagi natury formalnej, dotyczącej stylu autoreferatu, w którym można zauważyć niedokładną korektę językową (literówki, kropki jako symbole dziesiętne, itp.) i merytoryczną, np. w opisie analiz chromatograficznych oraz wyników uzyskanych za pomocą spektrometrii mas pojawia się kilka nieprecyzyjnych określeń i zwrotów.

Należy nadmienić, że przeprowadzone przez dr inż. Szwedę badania doprowadziły do uzyskania wyników mających znaczenie poznawcze i stanowiących oryginalny wkład



do rozwoju metod syntezy chemicznej prowadzącej do jednorodnych makrocząsteczek o określonej sekwencji. Badania te wzbogacają dotychczasową wiedzę w tym zakresie.

Podsumowując ocenę osiągnięcia habilitacyjnego dr inż. Róży Szwedę stwierdzam, że przedstawiony do oceny monotematyczny cykl prac stanowiący podstawę wniosku habilitacyjnego spełnia wymogi stawiane Habilitantom.

Ocena działalności dydaktycznej, organizacyjnej i popularyzującej naukę

Dr inż. Róża Szweda prowadziła bardzo niewiele zajęć ze studentami, był to jedynie wykład dla studentów pt. „Polimery o zdefiniowanej sekwencji merów. Jak nowe materiały mogą być wykorzystane w praktyce?” wygłoszony na Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu oraz prowadzenie jednego kursu „Biomateriały” w ramach studiów magisterskich na Politechnice Wrocławskiej. Nie można zatem w pełni ocenić Jej doświadczenia w prowadzeniu kursowych zajęć laboratoryjnych, seminaryjnych, wykładów ze studentami. W dorobku dydaktycznym Habilitantki brakuje zajęć autorskich, czy też współautorstwa podręczników i materiałów dydaktycznych. Jest to jednak konsekwencją Jej pracy na uniwersytetach we Francji, a obecnie w Sieci Badawczej Łukasiewicz - PORT Polski Ośrodek Rozwoju Technologii we Wrocławiu.

Do osiągnięć dydaktycznych, bardzo ważnych podczas ubiegania się o tytuł naukowy doktora habilitowanego, zaliczyć należy pełnienie funkcji współpromotora pięciu prac magisterskich po uzyskaniu tytułu doktora. Wyróżnić należy zaangażowanie Kandydatki w kształcenie młodej kadry naukowej. Może się ona poszczycić dobrym dorobkiem jako promotor pomocniczy w czterech przewodach doktorskich. Dodatkowo jeden przewód doktorski, w którym dr inż. Szweda była promotorem pomocniczym zakończył się w kwietniu 2019 roku obroną rozprawy doktorskiej. Te osiągnięcia dydaktyczne należy ocenić dobrze.

Działalność popularyzatorską i organizacyjną dr inż. Szwedę należy ocenić jako zadowalającą. Bierze udział w wydarzeniach i akcjach promujących naukę, jak również stara się je organizować. Uczestniczyła w konkursie „Uniwersiada” na najciekawszy projekt badawczy dzieci ze szkół podstawowych, prowadziła warsztaty naukowe dla dzieci w ramach Aktywnej Małej Szkoły. Podkreślić należy, że Habilitantka prowadziła warsztaty nie tylko w kraju, ale także we Francji promując naukę o polimerach w czasie „Fete de La Science”. Wyróżnić można Jej udział w podcaście popularyzującym naukę o polimerach dla radia Luz (2021), czy też udział w filmie promującym naukę, a zrealizowanym w ramach programu Ministerstwa Nauki „Platforma Nauki”. Dr inż. Szweda z całą pewnością stara się zainteresować chemią zarówno młodzież szkolną (licealistów, uczniów szkół podstawowych), jak i inne osoby w różnym wieku. Była także członkiem komitetu organizacyjnego Symposium on Advanced Technologies and Materials (6-9.09.2022, Wrocław).

Habilitantka współpracuje nie tylko z ośrodkami naukowymi, prowadzi także współpracę z sektorem gospodarczym. Brała udział w opracowaniu narzędzi do endoskopii kapsułkowej dla BioCam (2021-obecnie). Współpracuje także z firmą Glucoactive w celu opracowania narzędzi do detekcji związków endokrynnych w wodzie



z wykorzystaniem polimerów o zdefiniowanej sekwencji monomerycznej (2021-obecnie). Efektem tej współpracy jest opracowywanie nowatorskich materiałów do zastosowań biomedycznych i środowiskowych, co jest ściśle związane z tematyką prac badawczych prowadzonych przez Habilitantkę. Recenzowała ponadto projekty B+R dla LT Capital.

Podsumowując dorobek dydaktyczny, organizacyjny oraz popularyzujący naukę, w moim przekonaniu wypełniają one wymogi dla osób ubiegających się o stopień naukowy doktora habilitowanego.

W podsumowaniu stwierdzam, że analiza osiągnięcia naukowego, dorobku naukowego, osiągnięć dydaktycznych, organizacyjnych i popularyzujących naukę pozwala stwierdzić, że dr inż. Szweda spełnia warunki określone w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2020 r. poz. 85 z późn. zm., rozdział 3, art. 219.1) upoważniające do starania się o stopień naukowy doktora habilitowanego. W związku z powyższym popieram wniosek o nadanie stopnia doktora habilitowanego Pani dr inż. Róży Szwedzie w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauk chemicznych i wnioskuję o dopuszczenie Habilitantki do dalszych etapów przewodu habilitacyjnego.

Sygnatariusz