



**Ocena całokształtu dorobku naukowego oraz rozprawy habilitacyjnej dr Agaty Szczeszak
pt. „Badania strukturalne i spektroskopowe nieorganicznych materiałów wanadanowych
oraz fluorkowych domieszkowanych wybranymi jonami lantanowców oraz ich
zastosowanie w znakowaniu luminescencyjnym”**

Informacje ogólne oraz charakterystyka dorobku naukowego

Pani dr Agata Szczeszak przez cały okres aktywności naukowej związana jest z Wydziałem Chemii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, gdzie ukończyła studia magisterskie w 2007 roku i następnie podjęła studia doktoranckie. Praca magisterska pt. „Charakterystyka luminescencyjna układów generujących reaktywne formy tlenu w obecności jonów lantanowców i tetracykliny” oraz obroniona w 2012 roku rozprawa doktorska pt. „Synteza i badania fizykochemiczne nanoluminoforów opartych o modyfikowany tlenek cynku i borany lantanowców” zostały wykonane pod opieką prof. zw. dr hab. Stefana Lisa. W ramach zdobywania doświadczenia zawodowego dr Szczeszak przechodziła liczne szczeble od adiunkta w Instytucie Fizyki Molekularnej, Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu (2012-2013) do adiunkta naukowo-dydaktycznego, adiunkta badawczego (2014-2015; 2019-2021), specjalisty naukowo-technicznego (2016-2018), a od 2022 r. do chwili obecnej jest zatrudniona na stanowisku adiunkta naukowo-dydaktycznego na Uniwersytecie im. Adama Mickiewicza. Dr Agata Szczeszak odbyła szereg krótkich pobytów naukowych: w Freie Universität Berlin, FB Physik, Inst. f. Experimentalphysik, Institute of Nano-architectures for Energy Conversion, Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie (2012 r.), w ISMO, Université Paris-Saclay, Francja (2021 r.) w ramach uzyskanego stypendium w programie „2021 French Government Scholarship program” (ufundowanego przez Ambasadę Francuską w Warszawie), w Instytucie Paula Scherrera (Szwajcaria) oraz na Université Paris-Saclay, Francja, w ramach projektu, który uzyskał dofinansowanie z Narodowej Agencji Wymiany Akademickiej (NAWA).

Przez cały okres działalności zawodowej zainteresowania naukowe dr Agaty Szczeszak nieprzerwanie związane są z syntezą i badaniem właściwości nieorganicznych luminoforów.

Integralnym elementem tych badań jest charakterystyka zależności pomiędzy metodą syntezy oraz odpowiednim doбором matrycy i składem domieszkowanych jonów metali ziem rzadkich, a w konsekwencji właściwościami fizykochemicznymi, determinującymi potencjał aplikacyjny uzyskanych materiałów. Zgodnie z danymi zawartymi we wniosku, sumaryczny dorobek Habilitantki obejmuje 39 współautorskich, oryginalnych prac naukowych w czasopismach z listy Filadelfijskiego Instytutu Informacji Naukowej, których sumaryczny współczynnik wpływu IF wynosi ok. 199, dwa patenty i trzy zgłoszenia patentowe. Spośród wymienionych prac, 5 artykułów zostało opublikowanych przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora. Wynika z tego, że dominująca aktywność dotyczy okresu podoktorskiego. Całkowity dorobek naukowy uzupełniają liczne wystąpienia na konferencjach krajowych i międzynarodowych (2 wykłady na zaproszenie, 6 komunikatów ustnych, 18 posterów własnych i 41 jako współautorka). Ogólna liczba cytowań bez autocytowań według bazy-Web of Science wynosi ok. 673, a indeks Hirscha 16. W trakcie swojej działalności naukowej wykonała blisko 60 recenzji artykułów naukowych dla renomowanych czasopism specjalistycznych oraz była Edytorem gościnnym w czasopiśmie „Materials” (MPDI), Special Issue „Ions doped nanomaterials” 2020/2021.

Jedną z kluczowych kwestii w prowadzeniu działalności naukowej i rozwoju badacza jest umiejętność przygotowywania projektów i zdobywanie środków finansowych na ich realizację. W tej materii Habilitantka ma zauważalne doświadczenie. Dotychczas była kierownikiem jednego projektu badawczego realizowanego w latach 2019-2022 pt. „Ekologiczne włókna celulozowe i papier modyfikowane mikro- i nanoluminoforami aktywowanymi promieniowaniem ultrafioletowym oraz podczerownym” finansowanego w ramach programu Lider NCBiR oraz uczestniczyła jako wykonawca w realizacji 5 projektów badawczych: Iuventus Plus (MNiSW), oraz SONATA, HARMONIA i OPUS (finansowane przez NCN).

Działalność naukowa Habilitantki znalazła uznanie w postaci nagród i wyróżnień, w tym Nagroda zespołowa I stopnia Rektora UAM za osiągnięcia w pracy naukowej w roku 2020, Nagroda zespołowa, odpowiednio III i II stopnia (2015), Nagroda zespołowa III stopnia Rektora UAM za osiągnięcia w pracy naukowej (2014) oraz Nagroda za ponadprzeciętną, wśród pracowników Wydziału Chemii UAM aktywność publikacyjną w latach 2011-2013. Była beneficjentką stypendium „Wsparcie stypendialne dla doktorantów na kierunkach uznanych za strategiczne z punktu widzenia rozwoju Wielkopolski”, Poddziałania 8.2.2 Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki (2011-2012).

Opinia o przedstawionych do habilitacji publikacjach naukowych

Po doktoracie Habilitantka opublikowała 34 prace, z czego 10 publikacji o sumarycznym IF ok. 70 składa się na przedstawione osiągnięcie naukowe będące podstawą wystąpienia o nadanie tytułu doktora habilitowanego. Przedstawiona do recenzji rozprawa habilitacyjna jest spójnym tematycznie cyklem oryginalnych publikacji wieloautorskich składających się na osiągnięcie naukowe zatytułowane „Badania strukturalne i spektroskopowe nieorganicznych materiałów wanadanowych oraz fluorkowych domieszkowanych wybranymi jonami lantanowców oraz ich zastosowanie w znakowaniu luminescencyjnym”. Ten cykl prac został omówiony w polskojęzycznym autoreferacie będącym częścią dokumentacji postępowania habilitacyjnego, w którym Habilitantka przedstawia zwięzłą prezentację najistotniejszych rezultatów uzyskanych w trakcie prowadzonych badań z podkreśleniem głównych osiągnięć. O ile poszczególne publikacje można traktować jako osiągnięcie naukowe i tak są one opisywane w Autoreferacie, to jednak podstawą do wystąpienia o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego jest jednoznacznie zdefiniowane osiągnięcie naukowe na bazie zadeklarowanych jednostkowych prac. W mojej opinii, przedstawiony tytuł osiągnięcia naukowego nie został właściwie określony, ponieważ trudno za takowe uznać prowadzenie badań strukturalnych i spektroskopowych określonej grupy materiałów. Jednocześnie zaproponowany tytuł osiągnięcia jest niejednorodny w swej treści merytorycznej, gdzie mamy koniunkcję nieorganicznych materiałów wanadanowych i fluorkowych bez specyfikacji metali w nieorganicznych układach fluorkowych. Trudno też uznać za istotne osiągnięcie naukowe „opanowanie wykorzystania szeregu technik analizy właściwości materiałów mikro- i nanometrycznych”, jak to przedstawiono w Autoreferacie. Analiza dorobku Habilitantki pokazuje również, że przedstawiony cykl publikacji wyraźnie nawiązuje do wcześniej lub równolegle prowadzonych badań w zespole macierzystym, ale w mojej ocenie Autoreferat nie ułatwia jednak wymiernego określenia stopnia nowatorskości prezentowanych prac, czy też w niektórych przypadkach racjonalności w wyborze obiektu badań.

Prezentowane prace ukazały się w latach 2014-2022 w rozpoznawalnych czasopiśmie specjalistycznych, jak: *Inorg. Chem.* (1 praca), *J. Mater. Chem. C* (1), *Scientific Rep.* (1), *Materials&Design* (1), *Carbohydrate Polymers* (1), *J. Colloid Interf. Sci.* (1), *Opt. Mater.* (1), *J. Alloys Compd.* (1), *Ceram. Int.* (2). Współczynnik wpływu IF tych czasopism mieści się w zakresie od 3.7 do 10.7, a sumaryczny IF wynosi ok. 70. Wszystkie publikacje stanowiące podstawę rozprawy habilitacyjnej mają charakter wieloautorski. Dr Agata Szczeszak w 7 pracach jest pierwszym autorem, w tym w 6 z nich autorem korespondencyjnym. Dołączone do rozprawy oświadczenia współautorów tych prac wskazują na wiodącą lub współwiodącą rolę

Habilitantki w formułowaniu celów badawczych, znaczącym udziale w badaniach eksperymentalnych i interpretacji otrzymanych wyników oraz w przygotowaniu publikacji.

Głównym celem prezentowanych prac H1-H10 były badania dotyczące wytwarzania i charakterystyki wybranych nano- i mikromateriałów na bazie wanadanów oraz prostych fluorków CaF_2 i SrF_2 oraz niestechiometrycznych fluorków MxREyFz ($\text{M} = \text{Ca}, \text{Sr}, \text{Ba}$; $\text{RE} =$ kationy lantanowców) domieszkowanych szeregiem trójwartościowych kationów lantanowców. Tematyka badawcza stanowiąca podstawę przewodu habilitacyjnego dr Agaty Szczeszak skoncentrowana jest na aktualnych zagadnieniach z obszaru nanomateriałów i nanotechnologii, a prezentowane prace łączą badania podstawowe z ich praktycznym wykorzystaniem. Po szeregu krytycznych uwag zawartych w początkowym fragmencie tej opinii, stwierdzam, że publikacje z przedstawionego cyklu zwykle cechuje obszerny materiał eksperymentalny odnośnie procedury wytwarzania i charakterystyki otrzymanych materiałów oraz wnikliwa analiza wyników pozwalająca na szerszą systematyzację. Na przykład, większość prac zawiera dane uzyskane dla bogatego zestawu próbek dla określonej matrycy i szerokiego zakresu udziału procentowego domieszek lantanowców. W tym kontekście, zwraca uwagę arbitralność w doborze składu nanocząstek SrF_2 : 20% Yb^{3+} /1% Er^{3+} w jednej z najwartościowszych prac, *J. Mater. Chem. C*, 2020, 8, 11922 (w oryginalnej pracy brak jest stosownego uzasadnienia, na co dla dobra czytelników najwyraźniej nie zwrócili też uwagi recenzenci). Ponadto w wielu przypadkach dokonano wnikliwej analizy zależności pomiędzy metodą syntezy a odpowiednim doбором matrycy oraz składem jonów domieszek i w konsekwencji właściwościami fizykochemicznymi, determinującymi potencjał aplikacyjny uzyskanych materiałów.

Wszystkie prace stanowiące podstawę osiągnięcia naukowego są spójne tematycznie i warsztatowo. Na podstawie dokonanej ewaluacji tych prac, do najważniejszych osiągnięć Habilitantki zaliczam:

- opracowanie nowej, efektywnej metody syntezy w warunkach hydrotermalnych, nanokrystalicznych luminoforów wanadanowych o strukturze $\text{GdVO}_4:\text{Eu}^{3+}$ bez wstępnego strącania prekursorów oraz bez zastosowania wysokiej temperatury obróbki materiału;
- optymalizację metod wytwarzania luminoforów o pożądanym właściwościach luminescencyjnych na bazie matryc fluorkowych jako gospodarzy dla domieszek jonów Ln^{3+} ;
- wykorzystanie nanocząstek typu SrF_2 domieszkowanych jonami Yb^{3+} i Er^{3+} jako znacznika luminescencyjnego wykorzystującego zjawisko konwersji energii w górę oraz ich wykorzystanie w połączeniu z włóknami celulozowymi typu Lyocell do zabezpieczeń papieru;

- opracowanie up-konwertujących znaczników luminescencyjnych na bazie nanocząstek typu rdzeń@powłoka na bazie matryc fluorkowych domieszkowanych jonami lantanowców, które charakteryzują się wyjątkowo intensywną dwuzakresową emisją;
- uzyskanie dwuzakresowych włókien celulozowych modyfikowanych nanocząstkami ortowanadanowymi, wzbudzanych zarówno w zakresie ultrafioletu, jak i bliskiej podczerwieni.

Wyżej wymienione osiągnięcie uznaję za istotne z punktu widzenia rozwoju nauk chemicznych, i inżynierii materiałowej, w szczególności w obszarze nowych rodzajów nanostruktur o interesujących walorach poznawczych oraz potencjale aplikacyjnym.

Ocena dorobku organizacyjnego i dydaktycznego

Pani dr Agata Szczeszak legitymuje się bogatym doświadczeniem dydaktycznym w kształceniu studentów i młodej kadry naukowej. Od 2008 roku, regularnie prowadzi zajęcia w formie wykładów, seminariów, ćwiczeń i zajęć laboratoryjnych z takich przedmiotów jak: „Podstawy chemii”, „Chemia pierwiastków ziem rzadkich”, „Podstawy chemii analitycznej”. Jest Koordynatorem przedmiotu „Basic Analytical Chemistry” (całoroczne wykłady, zajęcia laboratoryjne oraz ćwiczenia rachunkowe) obowiązkowego dla nowego kierunku anglojęzycznego „General Chemistry”. Opracowała sylabusy oraz materiały do zajęć dydaktycznych w języku polskim i angielskim dla przedmiotu „Chemia pierwiastków ziem rzadkich” i „Basic Analytical Chemistry”. Habilitantka oprócz prowadzenia regularnych zajęć dydaktycznych była promotorem pomocniczym w 2 pracach doktorskich, promotorem 2 prac licencjackich, opiekunem w 7 pracach magisterskich i opiekunem w 4 pracach licencjackich.

Habilitantka od 2020 r. do teraz jest prezesem i właścicielem start-up’u Lumekko Sp. z o.o., a także laureatką ogólnopolskiego konkursu „Bizneswoman roku 2021” w konkursie Fundacji “Sukces Pisany Szminką”. W 2022 r. została zaproszona do panelu dyskusyjnego dotyczącego kobiet w biznesie technologicznym podczas międzynarodowej konferencji “Infoshare” w Gdańsku. W 2020 r. została beneficjentką programu będącego wsparciem dla przedsiębiorców, start-upów, rozpoczynających działalność B+R+I; projektu realizowanego przez Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej w partnerstwie z Instytutem Podstawowych Problemów Techniki PAN - Krajowym Punktem Kontaktowym Programów Badawczych Unii Europejskiej. W latach 2019-2020 była laureatką “Shesnnovation Academy” programu inkubacyjnego dla startupów budowanych przez kobiety oraz beneficjentką program “Hub of Talents 2”, który wspiera osoby z pomysłem na innowacyjny biznes.

Wnioski końcowe

Na podstawie oceny dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego, ze szczególnym uwzględnieniem spójnego tematycznie cyklu oryginalnych publikacji wieloautorских składających się na osiągnięcie naukowe zatytułowane „Badania strukturalne i spektroskopowe nieorganicznych materiałów wanadanowych oraz fluorkowych domieszkowanych wybranymi jonami lantanowców oraz ich zastosowanie w znakowaniu luminescencyjnym”, stwierdzam, że Pani dr Agata Szczezak legitymuje się istotnymi osiągnięciami naukowymi w zakresie chemii nanostrukturalnych materiałów funkcjonalnych, uzyskanymi po otrzymaniu stopnia naukowego doktora. Osiągnięcia te wnoszą istotny element nowości naukowej oraz stanowią wartościowy wkład w rozwój reprezentowanej przez Habilitantkę dyscypliny naukowej. Oceniając pozytywnie samą rozprawę habilitacyjną oraz całokształt dokonań naukowych jestem głęboko przekonany, że Habilitantka jest w pełni przygotowana do samodzielnego prowadzenia pracy naukowej.

Według mojej oceny, Pani dr Agaty Szczezak spełnia wymogi formalne i ustawowe stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauki chemiczne, zawarte w art. 219 ust. 1 punkt 2 ustawy „Prawo o szkolnictwie wyższym” z dnia 20 lipca 2018 r. (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.). Rekomenduję zatem Radzie Dyscypliny Nauki chemiczne Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego Pani dr. Agacie Szczezak w przedmiotowej dziedzinie.

