



UNIwersYTET W BIAŁYMSTOKU

Wydział Chemii

Prof. Dr hab. Joanna Karpińska



15-245 Białystok, ul. Ciołkowskiego 1K, ☎ (+48-85) 738-8050; e-mail: chemia@uwb.edu.pl

RECENZJA

Osiągnięcia naukowego “Nowe nanokompozyty półprzewodnikowe o właściwościach fotokatalitycznych” oraz całokształtu dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego dr inż. Eweliny Grabowskiej-Musiał w związku z wszczętym postępowaniem w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauki chemiczne.

Podstawa opracowania opinii

Podstawą opracowania opinii jest decyzja Rady Doskonałości Naukowej z dnia 22 lutego 2021 roku o powołaniu części składu komisji habilitacyjnej w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego dr inż. Ewelinie Grabowskiej-Musiał oraz Uchwała Rady Dyscypliny Nauki Chemiczne UG nr 13/RD/21 z dnia 10 marca 2021 w sprawie powołania komisji habilitacyjnej w postępowaniu dotyczącym nadania stopnia doktora habilitowanego dr inż. Ewelinie Grabowskiej-Musiał w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki chemiczne. Opinia została przygotowana w oparciu o dołączoną do wniosku wymaganą dokumentację.

1. INFORMACJE OGÓLNE

Dr inż. Ewelina Grabowska-Musiał jest absolwentką kierunku Technologia Chemiczna Wydziału Chemicznego Politechniki Gdańskiej. W roku 2007 obroniła przygotowaną pod kierunkiem prof. Adriany Zaleskiej-Medyńskiej pracę magisterską uzyskując stopień magistra inżyniera. Po ukończeniu studiów podjęła studia doktoranckie na Wydziale Chemicznym Politechniki Gdańskiej w trakcie, których przygotowała i obroniła z wyróżnieniem w listopadzie 2011 roku pracę doktorską pt.: „Otrzymywanie nowych fotokatalizatorów o podwyższonej aktywności w świetle UV oraz Vis”. Promotorem pracy była prof. Adriana Zaleska-Medyńska. Na podkreślenie zasługuje fakt, że rozprawa uzyskała wyróżnienie w konkursie organizowanym przez Gdański Oddział Polskiego Towarzystwa Chemicznego na najlepszą pracę doktorską obronioną w 2011 r. Dr Ewelina Grabowska-Musiał od września 2012 roku jest zatrudniona na Wydziale Chemii Uniwersytetu Gdańskiego na stanowisku adiunkta, początkowo w Zakładzie Inżynierii Środowiska (do 30.11.2013), a następnie w Katedrze Technologii Środowiska (do dziś).



2. OCENA OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO, O KTÓRYM MOWA W ART. 219

UST. 1. PKT 2 USTAWY

Dr inż. Ewelina Grabowska-Musiał jako osiągnięcie naukowe stanowiące podstawę do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego przedstawiła cykl dziewięciu powiązanych tematycznie publikacji zatytułowany „Nowe nanokompozyty półprzewodnikowe o właściwościach fotokatalitycznych”. Prace te zostały przygotowane i opublikowane w latach 2015-2020 w czasopismach naukowych o wysokim współczynniku oddziaływania. Sumaryczny IF z roku publikacji wynosi 46,911 (5-letni 53,86), co daje średni IF 5,21 (5,98_{5-letni}) na pracę. Wszystkie włączone do cyklu artykuły są wieloautorskimi pracami eksperymentalnymi. Z załączonych oświadczeń współautorów wynika, że wkład dr inż. Grabowskiej-Musiał w ich powstanie był dominujący, polegający na opracowaniu koncepcji pracy, planowaniu eksperymentów, zbieraniu i interpretacji wyników oraz przygotowaniu manuskryptów. Wskazuje to na łatwość podejmowania współpracy i merytorycznego włączania się w rozwiązywanie problemów naukowych współpracowników. We wszystkich pracach dr inż. Grabowska-Musiał jest autorem korespondencyjnym.

Celem nadrzędnym przedstawionego cyklu prac są poszukiwania uniwersalnego fotokatalizatora aktywnego w świetle widzialnym na bazie tlenku tytanu. Tlenek tytanu jest związkiem spełniającym wszystkie wymagania idealnego fotokatalizatora. Jest nietoksyczny, tani, łatwo dostępny i bierny chemicznie. Niestety, ze względu na szeroką przerwę energetyczną, wykazuje odpowiednią aktywność fotokatalityczną jedynie w zakresie promieniowania UV, powyżej 300 nm. Ogranicza to jego wykorzystanie w procesach konwersji energii słonecznej na inne użyteczne formy energii. Habilitantka zwróciła uwagę na szczególne właściwości fotokatalityczne materiałów półprzewodnikowych o ściśle określonej strukturze takiej jak dekaedry, sfery i kostki. W swoich pracach zajmowała się syntezą i oceną właściwości fotokatalitycznych takich materiałów jak dekaedry TiO_2 , sfery TiO_2 , $\text{TiO}_2/\text{SrTiO}_3$, SrTiO_3 , kostki TiO_2 oraz sfery SrTiO_3 i AgTaO_3 otrzymywane w obecności cieczy jonowych. Badane materiały były modyfikowane powierzchniowo nanocząstkami mono- i bimetalicznymi wybranych metali szlachetnych (Au, Ag, Pt, Pd, Ru i Rh) oraz kropkami kwantowymi CdTe. Habilitantka przeprowadziła pełną charakterystykę uzyskanych materiałów. Wyznaczyła wielkość i kształt otrzymanych cząstek. Przeprowadziła ocenę gęstości obsadzenia nanocząstkami metalicznymi,



UNIwersytet w Białymstoku

Wydział Chemii

Prof. Dr hab. Joanna Karpińska



15-245 Białystok, ul. Ciołkowskiego 1K, ☎ (+48-85) 738-8050; e-mail: chemia@uwb.edu.pl

jak również zbadala morfologię powierzchni cząstek półprzewodników i scharakteryzowała ich właściwości sorpcyjne. Aktywność fotokatalityczną oceniła badając kinetykę degradacji fenolu w fazie ciekłej, toluenu w fazie gazowej oraz reakcji fotogenerowania wodoru. Habilitantka w swoich pracach starała się uchwycić korelacje pomiędzy zastosowanym sposobem syntezy (synteza hydrotermalna, radiolityczna, rodzaj i stężenie użytego prekursora metali, jednoczesne lub sekwencyjne osadzanie dwóch metali), stopniem obsadzenia nanocząstkami metali czy obecnością w trakcie syntezy cieczy jonowej a aktywnością fotokatalityczną otrzymanych materiałów. Habilitantka stwierdziła, że obecność cieczy jonowej w trakcie syntezy fotokatalizatorów nie wpływa na modyfikację ich właściwości fotokatalitycznych, ale pozwala na otrzymanie nowego typu materiału jakim były sfery SrTiO_3 z osadzonymi na ich powierzchni dwuwymiarowymi klastrami platyny, co jest bez wątpienia dodatkową nowością naukową przeprowadzonych badań.

Zaproponowała hipotetyczne mechanizmy działania fotokatalizatorów. Zbadala jakie czynniki utleniające odpowiadające za cykl reakcji transformacji fenolu, toluenu czy rozszczepienia wody powstają w wyniku fotowzbudzenia uzyskanych materiałów. Habilitantka stwierdziła, że fenol w obecności cząstek TiO_2 modyfikowanych monometalicznymi nanocząstkami reaguje nie tylko z rodnikami hydroksylowymi ale również z wygenerowanymi nośnikami ładunków e^-/h^+ . W przypadku cząstek TiO_2 modyfikowanych bimetalicznymi nanocząstkami metali (BNPs) degradacja fenolu zachodzi dodatkowo pod wpływem anionorodników tlenowych. Natomiast wzbudzenie dekaedrycznych cząstek TiO_2 modyfikowanych bimetalicznymi cząstkami metali prowadzi do generowania na rodników $\cdot\text{OH}$ i $\text{O}_2\cdot$. Działania Habilitantki nie ograniczyły się do scharakteryzowania aktywności fotokatalitycznej otrzymanych przez nią materiałów. Zaprojektowała i przeprowadziła oryginalny eksperyment pozwalający na prześledzenie ścieżki degradacji fenolu wykorzystując fenol znakowany izotopowo.

Uzyskane wyniki stanowią istotny wkład w rozwój nauk chemicznych, szczególnie w rozwój metod wytwarzania materiałów fotokatalitycznych, jak też wyjaśnienia mechanizmów fotowzbudzenia uzyskanych fotokatalizatorów, poszerzają wiedzę dotyczącą modyfikacji półprzewodników oraz pozwalają na sformułowanie ogólnych wytycznych dotyczących otrzymywania półprzewodników o pożądanym właściwościach fotokatalitycznych. Realizując



zaprezentowany cykl badań Habilitantka wykazała się umiejętnością planowania eksperymentów, wykorzystania nowoczesnych metod pomiarowych oraz zdolnością współpracy z szerokim zespołem ekspertów z różnych dziedzin chemii.

Uważam, że osiągnięcie naukowe dr inż. Grabowskiej-Musiał przedstawione jako cykl powiązanych tematycznie spełnia wymagania stawiane osiągnięciom, o których mowa w art. 219 ust. 1 pkt. 2 Ustawy.

3. OCENA POZOSTAŁYCH OSIĄGNIĘĆ BADAWCZYCH, INFORMACJE NAUKOMETRYCZNE ORAZ WSPÓŁPRACY MIĘDZYNARODOWEJ

Dr Ewelina Grabowska-Musiał jest autorem 29 prac naukowych (w tym 5 przed doktoratem) w czasopiśmie znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR). Sumaryczny Impact Factor (z roku publikacji) wynosi 123,147, co daje średni IF na pracę 4,25. Całkowita liczba cytowań wynosi 1166 (bez autocytowań). Indeks Hirsha Autorki według bazy Scopus jest równy 15. Po uzyskaniu stopnia doktora opublikowała 24 prace o sumarycznym IF 112,056 (średni h na pracę wynosi 4,67). Prace te były cytowane 813 razy. Na szczególne podkreślenia zasługują prace o wysokich cytowaniach w Applied Catalysis B z 2016 roku (cytowana 242 razy), Advances in Colloid and Interface Science z 2016 (188 razy) oraz w Materials z 2020 (cytowana 77 razy). Świadczy to o tym, że prace Habilitantki cieszą się dużym zainteresowaniem i wpisują się w główny nurt światowych badań.

Wyniki badań Habilitantka przedstawiła również w formie 34 komunikatów na konferencjach o zasięgu krajowym i międzynarodowym.

Jest recenzentem kilkunastu artykułów (*ilość nie jest podana*) w czasopiśmie z listy JCR takich jak Applied Catalysis B, Nanoscale, Journal of Hazardous Materials i wielu innych.

Znaczący dorobek Habilitantki pozwolił na uzyskanie stypendium Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego dla wybitnych młodych naukowców. Jej aktywność naukowa jest dostrzegana przez społeczność akademicką Uniwersytetu Gdańskiego czego wyrazem jest nagroda im. Prof. Gotfryda Kupryszewskiego oraz nagrody Rektora UG.

Na podkreślenia zasługuje Jej aktywność i skuteczność w pozyskiwaniu funduszy na badania, szczególnie otrzymanie prestiżowego grantu Iuventus Plus finansowanego przez NCN. Oprócz tego kierowała trzema grantami oraz brała udział w realizacji czterech grantów jako wykonawca.



Habilitantka odbyła cztery krótkoterminowe staże naukowe krajowe i zagraniczne (*dlugość staży nie została podana*), w tym dwa kursy dotyczące charakterystyki i wykorzystania fotokatalizatorów.

Habilitantka prowadzi intensywną współpracę z naukowymi ośrodkami naukowymi Université Paris Sud, Laboratoire de Chimie Physique w Orsay we Francji oraz z Dipartimento di Chimical Università degli Studi di Torino w Turynie, Włochy. Efektem wspólnie zrealizowanych działań są artykuły w prestiżowych czasopismach z listy JCR (The Journal of Physical C, Physicochemical Problems of Mineral Processing, Applied Catalysis B i Molecular Catalysis).

Podsumowując tę część oceny, stwierdzam, że zarówno dorobek publikacyjny Habilitantki, jak i związana z nim aktywność naukowa, pomimo braku długoterminowego stażu, jest na bardzo wysokim poziomie, znacznie wykraczającym ponad przeciętność.

4. OCENA DZIAŁALNOŚCI DYDAKTYCZNEJ I POPULARYZUJACEJ NAUKĘ

Habilitantka jest zatrudniona w Katedrze Technologii Środowiska Wydziału Chemii Uniwersytetu Gdańskiego na etacie adiunkta. Prowadzi wykłady, ćwiczenia audytoryjne i laboratoryjne na wszystkich kierunkach studiów realizowanych na Wydziale Chemii UG w pełnym wymiarze godzinowym. Była promotorem kilkunastu prac magisterskich i licencjackich. Pięciokrotnie przewodniczyła dyplomowym komisjom egzaminacyjnym. Pełniła funkcję promotora pomocniczego w dwóch zakończonych przewodach doktorskich. W chwili obecnej jest zaangażowana jako promotor pomocniczy w realizację kolejnej pracy doktorskiej. Podejmowała działania mające na celu doskonalenie procesu dydaktycznego. Przygotowała stanowiska dydaktyczne w skali ułamkowo-technicznej do zajęć laboratoryjnych z przedmiotów *Gospodarka wodno-ściekowa w przedsiębiorstwach* oraz *Zaawansowane technologie remediacji środowiska*. Uczestniczyła w opracowaniu szeregu instrukcji do ćwiczeń laboratoryjnych. Jest współautorem skryptu do ćwiczeń laboratoryjnych z Inżynierii Środowiska (A. Bielicka – Giędoń, E. Grabowska, E.M. Siedlecka, A. Zaleska, Inżynieria Środowiska”, skrypt elektroniczny, Uniwersytet Gdański, Gdańsk 2014). Pełniła rolę opiekuna I roku studiów stacjonarnych pierwszego stopnia Ochrona Środowiska.

Osiągnięcia dr inż. Eweliny Grabowskiej–Musiał w obszarze popularyzacji nauki nie są zbyt imponujące. Nie jest to żaden zarzut a jedynie stwierdzenie. Jednorazowy udział w imprezie „Dni



otwarte” Wydziału Chemii, która miała miejsce w roku 2015 nie jest dużym osiągnięciem. Działania związane z popularyzacją nauki powinny wychodzić poza krąg środowiska naukowego, spotkań na naukowych konferencjach czy zjazdach. Oczywiście, wysoko oceniam pracę Habilitantki w komitetach organizacyjnych konferencji krajowych (m.in. Zjazd PTCh-em) i międzynarodowych organizowanych na Wydziale Chemii UG.

Podsumowując tę część oceny, stwierdzam że dr inż. Ewelina Grabowska-Musiał jest doświadczonym dydaktykiem realizującym wszystkie rodzaje zajęć dydaktycznych, dobrze przygotowanym do samodzielnego kierowania w przyszłości realizacją przewodów doktorskich i kształcenia nowych kadr.

5. INFORMACJA O WSPÓLPRACY Z OTOCZENIEM SPOŁECZNYM I GOSPODARCZYM

Zespół naukowy prof. Adrian Zaleskiej-Medyńskiej prowadzi bardzo aktywną współpracę z szeregiem podmiotów gospodarczych. Również w te działania została włączona Habilitantka. Dr inż. Ewelina Grabowska-Musiał brała udział w badaniach realizowanych wraz z firmą PHU Dytrych Sp. z o.o. mających na celu opracowanie technologii wytwarzania warstw fotokatalitycznych i biobójczych oraz w oparciu o uzyskane powłoki urządzeń do fotokatalitycznego oczyszczania powietrza. Efektem tych prac była nowa technologia wytwarzania powłok fotokatalitycznych i biobójczych oraz prototyp urządzenia fotokatalitycznego do oczyszczania powietrza w samochodowej instalacji klimatyzacyjnej. Wyniki prac uzyskały ochronę patentową (3 patenty krajowe i 2 międzynarodowe, których współautorem jest Habilitantka). Prototyp urządzenia do fotokatalitycznego oczyszczania powietrza został nagrodzony złotymi medalami w 2014 roku na 113 Międzynarodowych Targach Wynalazczości *Concurs Lepine* w Paryżu oraz na Targach Innowacyjności i Wynalazczości *Brussels Innova* w Brukseli.

Na podstawie przedstawionej dokumentacji, stwierdzam, że dr inż. Ewelina Grabowska-Musiał posiada doświadczenia związane ze współpracą z otoczeniem gospodarczym. Moja ocena dotycząca tej aktywności jest jak najbardziej pozytywna.

WNIOSEK KOŃCOWY

Ocena osiągnięcia habilitacyjnego i pozostałej działalności naukowej, dydaktycznej i habilitacyjnej została przeprowadzona na podstawie dokumentacji przygotowanej zgodnie



UNIwersytet w Białymstoku

Wydział Chemii

Prof. Dr hab. Joanna Karpińska



15-245 Białystok, ul. Ciołkowskiego 1K, ☎ (+48-85) 738-8050; e-mail: chemia@uwb.edu.pl

z art. 219 ust. 1. pkt 2 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668 ze zm.). Wniosek dr inż. Eweliny Grabowskiej –Musiał został przygotowany bardzo starannie. Zamieszczone zostały w nim wszystkie informacje pozwalające na wszechstronną ocenę sylwetki Habilitantki.

Na podstawie zaprezentowanych danych mogę stwierdzić, że dr. inż., Grabowska-Musiał jest dojrzałym naukowcem przygotowanym do samodzielnej pracy naukowej. Mocną stroną Jej działalności naukowej jest bardzo dobry dorobek naukowy, na który składają się artykuły w czasopismach o wysokim lub bardzo wysokim współczynniku oddziaływania oraz ich wysoka cytowalność. Dodatkowo dr. inż. Grabowska-Musiał wykazała się umiejętnością zdobywania funduszy na finansowanie Jej badań. Czterokrotnie była kierownikiem projektów finansowanych przez NCN. Posiada doświadczenia we współpracy z otoczeniem gospodarczym. Jest też doświadczonym dydaktykiem. W trakcie pracy na Wydziale Chemii UG prowadziła wszystkie rodzaje zajęć, jak również była promotorem prac licencyjnych i magisterskich. Aktywnie włączała się w działalność organizacyjną na Wydziale przewodnicząc dyplomowym komisjom egzaminacyjnym.

Do słabych stron należy zaliczyć niewielką aktywność Habilitantki w zakresie popularyzacji nauki oraz brak długoterminowego stażu naukowego.

Podsumowując,

Po zapoznaniu się z dokumentacją wniosku dr inż. Grabowskiej-Musiał pragnę stwierdzić, że aktywność naukowa oraz osiągnięcia naukowe zatytułowane „Nowe nanokompozyty półprzewodnikowe o właściwościach fotokatalitycznych” stanowią znaczny wkład w rozwój dyscypliny naukowej chemia. W związku z tym stawiam wniosek o nadanie dr inż. Ewelinie Grabowskiej-Musiał stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie chemia zgodnie z art. 219 ust. 1. pkt 2 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668 ze zm.).

Joanna Karpińska

Białystok, 12 kwietnia 2021

