



29 października 2019 Kraków

Prof. dr hab. Alicja Drelinkiewicz

## OCENA

osiągnięcia i całego dorobku naukowego, dydaktycznego oraz organizacyjnego w  
postępowaniu habilitacyjnym **dr Waldemara Nowickiego**  
z tytułu

### "Ocena przydatności tlenkowego nośnika fazy metalicznej - synteza i modyfikacja"

Pan dr Waldemar Nowicki jest wychowankiem Wydziału Chemii Uniwersytetu im Adama Mickiewicza w Poznaniu, gdzie w 1999 roku uzyskał tytuł magistra chemii a, w roku 2005 uzyskał tytuł doktora nauk chemicznych na podstawie rozprawy doktorskiej zatytułowanej "Synteza i badanie struktury tlenków litowo-manganowych", której promotorem była Prof. dr hab. Emilia Wolska.

Po ukończeniu studiów w 1999 r na UAM w Poznaniu, dr Nowicki został zatrudniony na stanowisku inżynierjno-technicznym na Wydziale Chemii UAM w Zakładzie Magnetochemii, kierowanym przez prof. dr hab. Emilię Wolską. Od października 2005, Kandydat zatrudniony jest na stanowisku adiunkta na Wydziale Chemii UAM. W tym okresie zatrudnienia, zmieniały się kolejno Zakłady, w których Habilitant pracował. Po rozwiązaniu Zakładu Magnetechemii, od 2006 r pracował w Zakładzie Chemii Materiałów, a od 2012 r do chwili obecnej pracuje w Zakładzie Chemii Koordynacyjnej prowadząc badania we współpracy z grupą Prof. dr hab. Piotra Kirszensztejna. Zwrócenie uwagi na te kolejne zmiany Zakładów, wydaje się być o tyle istotne, że skutkowały one zasadniczą zmianą tematyki badawczej realizowanej przez Habilitanta; od badań strukturalnych tlenków litowo-magnezowych o strukturze spinelu jako materiałów elektrodowych w ogniwach litowo-jonowych, poprzez badania właściwości strukturalnych i magnetycznych szeregu spineli - tlenków metali przejściowych, przemian fazowych modyfikowanych ferrytów metali przejściowych aż do układów tlenkowych na osnowie SiO<sub>2</sub>, pod kątem zastosowania ich jako materiałów nośnikowych dla katalizatorów. Ta ostatnia tematyka badawcza, obejmująca m.in. syntezę, różnorodną modyfikację materiałów na osnowie SiO<sub>2</sub> celem zmiany ich właściwości chemicznych obejmujące ponadto wprowadzanie prekursorów centrów katalitycznych w postaci jonów kompleksowych platyny i miedzi wchodzi w zakres osiągnięcia naukowego przedstawionego w postępowaniu habilitacyjnym.

### Osiągnięcie naukowe

Osiągnięcie naukowe, wg. art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule naukowym w zakresie sztuki (Dz. U. nr 65, poz. 595, z późn. zm) dr Waldemara Nowickiego przedstawione jest jako cykl siedmiu prac [H1 - H7] opublikowanych w czasopiśmie z listy JCR o łącznym IF ok. 20 (średnio 2.8 / publikację). Publikacje [H1 - H6] są wieloautorskie, ale we wszystkich sześciu Habilitant jest autorem korespondencyjnym. Habilitant deklaruje swój udział w powstaniu większości tych prac w zakresie 75-80 %, co wydaje się całkowicie rozsądne i nie budzi wątpliwości. Publikacja [H7] (*Appl. Surface Sci.*, 2019) jest monautorska, Habilitant jest jedynym autorem. Biorąc pod uwagę powyższe informacje należy uznać, że przedstawione prace stanowiące osiągnięcie naukowe, charakteryzuje znaczący, wręcz dominujący udział dr Nowickiego.





Prace składające się na osiągnięcie zostały opublikowane w okresie ostatnich trzech lat 2016 - 2019, a więc w okresie pracy kandydata w Zakładzie Chemii Koordynacyjnej. Badania prezentowane w tych publikacjach dotyczą zagadnień związanych z wykorzystaniem katalitycznym materiałów krzemionkowych  $\text{SiO}_2$ , jednakże wg. autora w realizacji tych badań wykorzystał doświadczenie zdobyte wcześniej, w toku badań strukturalnych prowadzonych dla materiałów tlenkowych, spineli.

Wszystkie prace [H1 - H7] zostały opublikowane w znaczących czasopismach o cyrkulacji światowej (IF 0.7 - 4.5). Prace badawcze i uzyskane wyniki składające się na osiągnięcie, zostały jasno i logicznie przedstawione, tym samym nie budząc wątpliwości, co do dojrzałości naukowej Kandydata do stopnia naukowego doktora habilitowanego. Przeprowadzone badania składające się na oceniane osiągnięcie mają charakter podstawowy i poznawczy. Główne cele poznawcze zawarte w przeprowadzonych badaniach obejmują trzy zasadnicze obszary:

modyfikacja właściwości chemicznych i strukturalnych materiału krzemionkowego ( $\text{SiO}_2$ ) w następstwie syntezy binarnych układów tlenkowych ( $\text{SiO}_2$  -  $\text{La}_2\text{O}_3$  [H1, H4];  $\text{SiO}_2$  -  $\text{SnO}_2$  [H2];  $\text{SiO}_2$  -  $\text{MgO}$  [H5]) metodą zol-żel w warunkach bezwodnych

modyfikacja krzemionki poprzez generowanie powierzchniowych kompleksów jonów Pt(II) [H3] i Cu(II) [H7] stanowiących prekursorów dla katalizatorów metalicznych zawierających nanocząstki metali

modyfikacja powierzchni krzemionki poprzez wprowadzenie ligandów chelatowych, stanowiących centra dla osadzenia kompleksów platyny, prekursorów platyny [H6]

Za szczególnie ciekawe i stanowiące bardzo dobrą podstawę do kontynuacji badań stanowią zagadnienia związane z identyfikacją powierzchniowych połączeń jonów Pt i Cu tworzonych na nośniku krzemionkowych śledzone "in situ" metodą spektralną opracowaną przez Habilitanta i wykorzystującą skonstruowany zestaw aparaturowy.

Podobnie, bardzo istotna jest możliwość określenia jakościowego i ilościowego wpływu powierzchniowych struktur jonów platyny i miedzi na morfologię i właściwości nanostruktur metalicznych wytworzonych po zredukowaniu tych jonów. Poznanie tego typu zależności jest zasadnicze z punktu widzenia syntezy i stosowania nośnikowych katalizatorów metalicznych, Pt/ $\text{SiO}_2$  itd.

Z punktu widzenia stosowania krzemionki jak nośnika dla nanostruktur metalicznych bardzo ciekawy i obiecujący wydaje się również układ tlenkowy  $\text{SiO}_2$  -  $\text{SnO}_2$ , dostarczający szerokiej gamy możliwości modyfikacji centrów metalicznych Pt, Pd, Cu dzięki obecności Sn, znanego elektronowo - działającego modyfikatora katalitycznego.

Dr Waldemar Nowicki jasno definiuje swoją przyszłość badawczą, w której planuje dalsze prace obejmujące:

wykorzystanie opracowanej metody zol-żel w warunkach bezwodnych do badań kolejnych układów typu binarne tlenki, m.in.  $\text{SiO}_2/\text{TiO}_2$ ,  $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ , o potencjalnym zastosowaniu katalitycznym

dalsze prace dotyczące funkcjonalizacji krzemionki poprzez immobilizację aminosilanów, różne ich rodzaje itd

kontynuację badań obejmujących zagadnienia dotyczące powierzchniowych kompleksów jonów metali tworzonych na nośnikach, będących prekursorami centrów aktywnych po redukcji; planowane jest rozszerzenie badań na inne metale Pd, Ni, Ru, Rh

W oparciu o analizę prac opisujących prezentowane osiągnięcie, można stwierdzić, że stanowią one bezdyskusyjny dorobek własnej i samodzielnej pracy Habilitanta, który projektował te badania, koordynował, interpretował wyniki, przygotowywał do





opublikowania, itd. Na potwierdzenie tej opinii można zacytować stwierdzenie zamieszczone przez Autora w Autoreferacie "pracę z nieukrywaną satysfakcją kontynuuję po dziś dzień". Przedstawione badania zawierają elementy nowości naukowej. Uważam, że w tej części spełnione zostały ustawowe kryteria stawiane kandydatom ubiegającym się o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk chemicznych, w dyscyplinie chemia.

### Dorobek naukowy

Zainteresowania naukowe dr Waldemara Nowickiego dotyczą szeroko rozumianego pojęcia "układy tlenkowe" ich synteza, modyfikacja, właściwości strukturalne, magnetyczne, chemiczne itd. z punktu widzenia zastosowania w dwu obszarach, mianowicie ogniwa paliwowe i procesy katalityczne.

Badania wykonane w ramach pracy doktorskiej jak i późniejsze prowadzone w Zakładzie Magnetochemii jak i Chemii Materiałów UAM (1999 - 2012 r) dotyczyły układów tlenkowych o strukturze spineli o potencjalnym znaczeniu jako materiały elektrodowe w ogniwach paliwowych. Wymienić tu można, m.in. tlenki  $\text{Li}_x\text{Mn}_{3-x}\text{O}_4$ ,  $\text{LiMn}_2\text{O}_4$ ,  $\text{Li}_4\text{Mn}_5\text{O}_{12}$ , układy spinelowe Li-Fe-Mn zawierające Fe np.  $\text{Li}_x\text{Mn}_{3-x-y}\text{Fe}_y\text{O}_4$ , tlenki polikrystaliczne Cu-Zn-Fe. Badania prowadzone przez Habilitanta koncentrowały się na pomiarach synchrotronowych wykonywanych m.in. w ramach 4 staży naukowych w ośrodkach zagranicznych (6 miesięcy sumarycznie). W okresie tym opublikowanych zostało szereg prac w których Habilitant jest zasadniczo współautorem, (A1 - A22). Jednakże, należy podkreślić, że w dwu pracach dr Nowicki jest autorem korespondencyjnym (A7 *J. Alloy Comp*, 2005 ) i A10 (*Zeitschrift fur Kristallographie*, 2007) a jedna praca jest mono-autorska (A12, *Acta Physica Polonica*, 2008).

Druga, wyraźnie różna tematyka badawcza Habilitanta jest od 2012 r, gdy rozpoczął pracę w Zakładzie Chemii Koordynacyjnej. W tym okresie badawczym Habilitant wykonywał już badania strukturalne dla typowego katalitycznego materiału zawierającego nanocząstki srebra osadzone na nanorurkach węglowych (Ag/CNT, A22, 2014). W realizacji tej zupełnie nowej tematyki badawczej obejmującej właściwości powierzchniowe układów tlenkowych i ich różnorodne modyfikacje pod kątem zastosowań katalitycznych, pomocne były oczywiście wcześniej zdobyte doświadczenia w badaniach strukturalnych i fazowych tlenkowych układów spinelowych. Wyniki badań prowadzonych w tym okresie przedstawione zostały w publikacjach [H1 - H7], które prezentowane są jako osiągnięcie habilitacyjne. W publikacjach tych dr Nowicki jest zawsze autorem korespondencyjnym, lub jedynym, co wskazuje na samodzielność pracy Habilitanta, jego dojrzałość naukową i w konsekwencji gotowość do kierowania samodzielnymi badaniami w ramach zespołu badawczego.

Całkowity dorobek naukowy dr W. Nowickiego jest dobry i obejmuje 51 prac, z czego 29 są to publikacje z listy JCR (w tym 7 prac stanowiących osiągnięcie habilitacyjne) o sumarycznym IF k. 40. Stosunkowo duża jest również liczba publikacji, które nie znajdują się w bazie JCR, jest to 20 prac, z czego 11 zostało opublikowanych po doktoracie. Publikacje autorstwa Habilitanta zostały zacytowane 181 razy, a ich Indeks Hirscha  $H = 8$ . Wyniki badań wykonanych z udziałem dr Nowickiego prezentowane były na 43 konferencjach krajowych i zagranicznych. Habilitant przedstawił 2 prezentacje ustne oraz 1 wykład na zaproszenie.

Dr Nowicki pełnił rolę edytora na zaproszenie w przygotowaniu specjalnego zeszytu "Sol-Gel Synthesis of nanomaterials", Basal, Szwajcaria, 2018 r.

Dr Nowicki brał udział w realizacji 10 projektów naukowych. Projekty realizowane w Laboratoriach Promieniowania Synchrotronowego (m.in. Hamburg, Berlin), w których Habilitant 3 - krotnie był kierownikiem, wielokrotnie wykonawcą. Dotyczyły one badań





strukturalnych układów tlenkowych. Ponadto, dr Nowicki był również wykonawcą w trzech grantach finansowanych przez KBN.

Kandydat był również 10-krotnie powoływany do recenzowania publikacji naukowych w Czasopismach branżowych (m.in. Langmuir).

Dr Nowicki uzyskał 3-krotnie nagrodę Rektora UAM za osiągnięcia w pracy zawodowej, w 2018 r otrzymał nagrodę Rektora UAM za osiągnięcia w pracy dydaktycznej

### **Charakterystyka dorobku dydaktycznego, popularyzatorskiego i organizacyjnego**

Dorobek dydaktyczny dr Nowickiego obejmuje udział w szeregu typowych zajęć dydaktycznych, jak ćwiczenia laboratoryjne, rachunkowe, seminaria, proseminaria, konwersatoria z Podstaw Chemii, Chemii Nieorganicznej, Analitycznej, Chemii Biologicznej. W latach 2012-2019, pracując w Zakładzie Chemii Koordynacyjnej sprawował opiekę naukową nad doktorantem oraz przy wykonaniu 10-prac magisterskich i 3 prac licencjackich. W ramach popularyzacji nauki od 2016 r dr Nowicki aktywnie uczestniczył w organizacji i działaniu tzw. klas akademickich obejmującym m.in. ćwiczenia laboratoryjne, warsztaty rachunkowe, wykłady w Liceach.

Przedstawiony dorobek spełnia kryteria wymagane dla osoby ubiegającej się o stopień naukowy doktora habilitowanego.

### **Wniosek końcowy**

Uważam, że dr Waldemar Nowicki jest dojrzałym pracownikiem naukowym, o ugruntowanej wiedzy, którą potrafił właściwie wykorzystać w realizacji swoich planów badawczych. Habilitant zgromadził dorobek, który w mojej opinii spełnia warunki określone w Ustawie z dnia 14 marca 2003r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. nr 65, 2003, poz. 595 ze zmianami w Dz. U. nr. 84, 2011, poz. 455) oraz Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1.09.2011 (Dz. U. nr 196, poz. 1165) w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

Tym samym wnioskuję do Komisji Habilitacyjnej i do Rady Naukowej Wydziału Chemii UAM w Poznaniu o nadanie dr Waldemarowi Nowickiemu stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie Nauk chemicznych, w dyscyplinie chemia

  
Prof. dr hab. Alicja Drelinkiewicz