



UNIwersytet Warszawski

Prof. dr. hab. Andrzej Wysmołek

Wydział Fizyki

ul. Pasteura 5, 02-093 Warszawa

e-mail: Andrzej.Wysmolek@fuw.edu.pl

Warszawa, 11.02. 2019

Recenzja rozprawy habilitacyjnej dr Kornelii Lewandowskiej Ocena osiągnięć naukowo-badawczych, dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej

Dr Kornelia Lewandowska ukończyła studia na Wydziale Fizyki Technicznej Politechniki Poznańskiej i w roku 2005 uzyskała tytuł zawodowy magistra inżyniera w zakresie fizyki materiałów i nanotechnologii. Uzyskała Nagrodę II stopnia za pracę magisterską „Badania widm podczerwieni warstw Langmuira-Blodgett wybranych ftalocyjanin i porfiryń” za rok 2005 przyznawaną przez Polskie Towarzystwo Fizyczne. Warto odnotować, że roku 2007 uzyskała świadectwo ukończenia studiów podyplomowych „Architektura krajobrazu” w Akademii Rolniczej im. A. Cieszkowskiego w Poznaniu oraz ukończyła studium Pedagogiczno-Dydaktyczne na Politechnice Poznańskiej oraz uzyskała certyfikat z zakresu Ochrony Praw Własności Intelektualnej, Urząd Patentowy RP i Danish Patent and Trademark Office. Daje to bardzo pozytywny obraz szerokich zainteresowań habilitantki, poszukującej swojej drogi rozwoju.

W roku 2009 uzyskała stopień doktora nauk fizycznych na Wydziale Fizyki Technicznej Politechniki Poznańskiej, na podstawie rozprawy doktorskiej pt. „Charakterystyka spektroskopowa supermolekularnych układów chromofor-fulleren w roztworach i w warstwach Langmuira-Blodgett”. Po uzyskaniu stopnia doktora dr Kornelia Lewandowska rozwijała swoją wiedzę w zakresie komercjalizacji wyników naukowych oraz zarządzania projektami badawczymi, uzyskując w roku 2011 Certyfikat z zakresu „Komercjalizacja Nauk Innowacyjnych”, (Fundacja na Rzecz Budowy Społeczeństwa Opartego na Wiedzy „Nowe Media”) świadectwo ukończenia studiów podyplomowych Menedżer projektów badawczych na Uniwersytecie Adama Mickiewicza w Poznaniu.

Po niespełna rocznym zatrudnieniu na stanowisku nauczyciela kontraktowego w Kolegium Edukacyjnym Poznańskiego Stowarzyszenia Oświatowego „Dębinka” (2010-2011), dr Kornelia Lewandowska została zatrudniona na stanowisku adiunkta, najpierw w niepełnym wymiarze etatu, w Instytucie Fizyki Molekularnej PAN gdzie, z przerwami była zatrudniona do 2 kwietnia

2014 roku. W latach 2012-2014 była zatrudniona w Akademii Górniczo-Hutniczej, na Wydziale Metali Nieżelaznych, w Katedrze Fizykochemii i Metalurgii Metali Nieżelaznych jako specjalista naukowo-techniczny i jednocześnie stażysta w ramach projektu FUGA. Ze stażem podoktorskim w AGH wiąże się duża część jej dorobku habilitacyjnego.

Dr Kornelia Lewandowska przedstawiła jako osiągnięcie naukowe będące podstawą do uzyskania stopnia doktora habilitowanego monotematyczny cykl publikacji dotyczący „oddziaływań między modyfikatorami i strukturami węglowymi i ich wpływu na właściwości otrzymanych układów hybrydowych” pt.: „Wpływ modyfikatorów organicznych na właściwości spektroskopowe i fotoelektrochemiczne struktur węglowych do zastosowań w optoelektronice organicznej”.

Na cykl ten składa się 12 prac, oznaczonych H1-H12, opublikowanych w czasopismach naukowych posiadających współczynnik wpływu (IF), przy czym praca H1 miała współczynnik 0,631 natomiast pozostałe prace H2-H12 opublikowane zostały w czasopismach o współczynniku wpływu w zakresie 1,829-3,468. W mojej ocenie ten cykl prac spełnia wymagania wynikające z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym, który mówi o „cyklu publikacji powiązanych tematycznie”.

W swoich oświadczeniach współautorzy określają swój wkład merytoryczny w poszczególne prace. Z wyjątkiem pracy H9, dr Kornelia Lewandowska jest pierwszym autorem, można zatem wnioskować, że jej rola była kluczowa, zarówno jeśli chodzi o wytworzenie próbek, zaplanowanie i wykonanie eksperymentów oraz ich interpretację. Potwierdza to porównanie oświadczenia dr Karoliny Lewandowskiej dotyczącego wkładu w poszczególne publikacje (Załącznik 6a) z oświadczeniami współautorów – deklarowane zakresy prac uzupełniają się. Deklarowany wkład habilitantki jest najniższy (35%) w przypadku pracy H9. Jednak trudno nie zgodzić się z tym, że jej praca przy wytworzeniu warstw molekularnych techniką Langmuira-Blodgett, zaplanowanie i przeprowadzenie pomiarów spektroskopowych badanych struktur i cienkich warstw molekularnych zakresie podczerwieni w świetle niespolaryzowanym i spolaryzowanym, jak również w zakresie UV-Vis w świetle spolaryzowanym oraz analiza danych dotyczących orientacji molekuł, jest dla pracy kluczowa i znajduje odzwierciedlenie w głównej części abstraktu pracy H9: „*UV-vis and IR spectra were recorded with polarized and unpolarized light to evaluate orientation of the molecules with respect to a solid substrate and to describe interaction of the corrole and corrole-fullerene dyad with various substrates.*” Podobną sytuację można zauważyć w innych pracach, której deklarowany wkład dr Karoliny Lewandowskiej jest mniejszy niż 50%. W części z badań np. spektroskopii ramanowskiej czy też EPR dr Lewandowska wykorzystywała współpracę z innymi naukowcami (znalazło to odzwierciedlenie w ich oświadczeniach). W mojej opinii jest to pozytywny przejaw zdolności do planowania badań i współpracy naukowej co jest kluczowe w kierowaniu grupą badawczą. Powyższe, skłania mnie do opinii, że w cyklu publikacji stanowiącym rozprawę habilitacyjną dr Karolina Lewandowska ma wiodącą rolę w zaplanowaniu i wykonaniu kluczowych elementów spektroskopowych oraz interpretacji uzyskanych wyników i przygotowaniu publikacji, które koncentrują się na oddziaływaniach

„między modyfikatorami i strukturami węglowymi i ich wpływu na właściwości otrzymanych układów hybrydowych”.

Prace z cyklu H1-H12 były cytowane już ponad 70 razy, przy czym praca H7 cytowana była 18 razy, a prace H8 i H9 odpowiednio 11 i 13 razy. W mojej opinii oznacza to, że zostały one zauważone przez środowisko naukowe.

Długofalowym celem badań, które stanowiły podstawę do publikacji cyklu prac H1-H12 było poszukiwanie materiałów umożliwiających konstrukcję elementów elektronicznych diody, fotodiody, tranzystory i memrystory i wielu innych, wykorzystujących nanomateriały węglowe takie jak fulereny czy tlenek grafenu. Jednym z kluczowych elementów na drodze do realizacji tego celu jest znalezienie efektywnych metod domieszkiwania materiałów bazowych - np. z wykorzystaniem jako modyfikatorów związków organicznych takich jak peryleny, pochodne porfin, oligotiofeny. W swoich badaniach dr Kornelia Lewandowska skupiła się na badaniu oddziaływań między modyfikatorami i strukturami węglowymi oraz ich wpływem na wydajność kwantową i czas zaniku fluorescencji, przerwę energetyczną między poziomami HOMO i LUMO, położenie poziomu Fermiego, pracę wyjścia i inne ważne parametry układów hybrydowych. Trudno nie zgodzić się, że poznanie i ew. możliwość modyfikacji głównych czynników wpływających procesy generacji i transportu nośników ładunku w modyfikowanych związkami organicznymi nanostrukturach węglowych ma podstawowe znaczenie dla zastosowań tych materiałów. Jednocześnie badania te są ważne z punktu widzenia podstawowych procesów fizycznych zachodzących w tych materiałach. Wszystkie prace stanowiące cykl H1-H10 łączy wykorzystanie różnorodnych metod spektroskopowych w obszarze od podczerwieni do ultrafioletu, z wykorzystaniem światła spolaryzowanego, spektroskopii ramanowskiej, elektronowego rezonansu paramagnetycznego. Te podstawowe metody wykorzystywane w badaniach uzupełniane były przez pomiary elektryczne i fotoelektrochemiczne. Za najbardziej interesującą uznałbym pracę H7, „Vibrational properties of new corrole-fullerene dyad and its components”, Dyes & Pigments, 96, 249 (2013), w której habilitantce udało jej przypisać poszczególnym pasmom IR odpowiadające im drgania odpowiednich grup molekuł. Praca ta jest cytowana już 18 razy. Ważne wydają mi się również wyniki pomiarów elektrycznych i fotoelektrochemicznych wykonanych na cienkich warstwach molekularnych w ramach pracy H10 pt. „Optical signal demultiplexing and conversion in the fullerene-oligothiophene-CdS system”, opublikowaną w czasopiśmie Applied Surface Science 319, 285 (2018). W pracy zaprezentowano układ hybrydowy wykorzystujący nanokryształy siarczku kadmu oraz fulereny C60 z dołączonymi grupami tiofenowymi. Pokazano, że układ zachowuje się jak obwód złożony z dwóch bramek logicznych i fotodiody. Bardzo interesujące jest, że takie nanourządzenie przy użyciu metod chemicznych i może stanowić element nowego typu systemów logicznych. Jest to bardzo interesująca idea i mam nadzieję, że badania te będą kontynuowane.

Każda z prac w cyklu dostarcza nowych informacji o badanych układach i w mojej opinii całość rozprawy habilitacyjnej dokumentuje ważne osiągnięcie naukowe dr Kornelii Lewandowskiej.

Wyniki swoich badań prowadzonych po uzyskaniu doktoratu Habilitantka zaprezentowała w formie referatów na 7 konferencjach. Trochę szkoda, że były to tylko konferencje krajowe. Lepiej wypadają prezentacje w formie plakatów (12), w których występuje jako pierwszy autor – tu dużą część stanowią konferencje międzynarodowe, w tym poza Polską (Portugalia, Niemcy, Szwajcaria). Jeśli chodzi o 44 plakaty, w których dr Kornelia Lewandowska nie jest

pierwszym autorem to prezentowane były one w dużej części na międzynarodowych konferencjach naukowych. Mimo zastrzeżeń dotyczących ograniczonego udziału w konferencjach zagranicznych jako prelegentki, uważam, że powyższe starania o upowszechnianie swoich wyników świadczą o dużej aktywności naukowej Habilitantki.

O aktywności dr Kornelii Morawskiej świadczy udział w komitetach organizacyjnych 8 konferencji naukowych skupiających młodych naukowców. W roku 2011 habilitantka była członkinią Komitetu Organizacyjnego 9th International Symposium on Crystalline Organic Metals, Superconductors and Ferromagnets.

Jeśli chodzi o staże naukowe, to z wyjątkiem stażu w Technische Fachhochschule Wildau, w Niemczech, obejmującego badania topografii powierzchni cienkich warstw molekularnych Langmuira-Blodgett metodą AFM, w ramach programu Sokrates, pozostałe staże dr Kornelia Lewandowska odbyła w Polsce. Być może wynika to z poszukiwania ścieżki rozwoju związanej bliżej z badaniami aplikacyjnym - stąd staże w Centrum Badań i Rozwoju PozLab sp. z o.o. Poznań oraz w firmie Innowacyjne Systemy Inżynierskie dr inż. Maciej Obst, Wolsztyn.

Najważniejszy staż odbyła na Wydziale Metali Nieżelaznych w Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie. Zaowocował on trzema publikacjami, które weszły w skład rozprawy habilitacyjnej. Zwykle staże zagraniczne prowadzą do szerszych kontaktów i rozwoju nowych tematów badawczych. Niestety program FUGA pełnił taką rolę tylko w ograniczonym zakresie i trudno za to winić habilitantkę. Dotychczas jedynym zagranicznym ośrodkiem, z którym współpracuje habilitantka jest Department of Advanced Materials, Hannam University, Korea Południowa (grupa prof. Kwang-Sup Lee) co zaowocowało znaczącym wkładem w publikacje H4, H10 oraz H11. Mam nadzieję, że w przyszłości uda się habilitantce nawiązać szersze kontakty z grupami badawczymi z zagranicy.

Oceniając cały dorobek naukowo badawczy można stwierdzić, że zgodnie z danymi z bazy Web of Science dr Karolina Lewandowska jest współautorem 48 prac, które były już cytowane 283 razy (220 bez autocytowań). Jej indeks Hirscha wynosi 10. Jest to dobry wynik świadczący o już ugruntowanej pozycji naukowej, czego przykładem jest praca pt. „beta-Cyclodextrin complexation as an effective drug delivery system for meropenem” EUROPEAN JOURNAL OF PHARMACEUTICS AND BIOPHARMACEUTICS, 99, 24 (2016), której jest współautorką. Praca uzyskała już 23 cytowania i warto podkreślić, że jej ważnym elementem są badania spektroskopowe, w których specjalizuje się dr Kornelia Lewandowska. Ten przykład pokazuje jeszcze raz, że habilitantka w swojej pracy naukowej potrafi wyjść poza swoją macierzystą jednostkę naukową. To dobra cecha, którą powinna posiadać osoba, która chce w przyszłości samodzielnie kierować grupą naukową. O tym, że dr Karolina Lewandowska ma ugruntowaną pozycję w środowisku naukowym w Polsce świadczy powołanie jej na Eksperta Fundacji na Rzecz Nauki Polskiej w ramach programu operacyjnego Inteligentny Rozwój 2014-2020 dla Działania 4.4 „Zwiększenie potencjału kadrowego sektora B+R”.

Jeśli chodzi o działalność dydaktyczną to pracując w instytucie naukowym miała ograniczone możliwości opieki nad studentami. Mimo to jednak udało jej się opiekować

studentką Wydziału Fizyki Technicznej Politechniki Poznańskiej, w ramach pracy inżynierskiej i magisterskiej w latach 2014-2017. Działalność popularyzatorska dr Kornelii Lewandowskiej nie jest bardzo szeroka, jednak prowadziła pokazy z ciekłym azotem dla grupy starszaków w przedszkolu nr 81, im. Skrzata Borodzieja w Poznaniu w roku 2011. W trakcie swojego stażu na AGH w Krakowie w roku 2013, w ramach XIII Festiwalu Nauki w Krakowie zaprezentowała film pt.: „Diody molekularne oparte na układach fuleren-chromofor organiczny”.

Dr Kornelia Lewandowska brała udział, jako wykonawca, w 2 projektach naukowych finansowanych ze środków Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego, 2 projektach finansowanych ze środków Narodowego Centrum Nauki. Najnowszy z tych projektów pt. „Wytwarzanie i właściwości optoelektroniczne kompozytów na bazie tlenku grafenu”, w ramach konkursu OPUS 9 kończy się w 2020 r. W latach 2013-2015 realizowała jako wykonawca projekt uczelniany pt. „Ocena trwałości nowych analogów cefemu”,. W latach 2012-2014, dr Kornelia Lewandowska była kierownikiem projektu „Charakterystyka fotoelektrochemiczna cienkich warstw półprzewodników organicznych”, realizowanego w ramach programu FUGA (NCN) na Akademii Górniczo Hutniczej w Krakowie. W latach 2015-2017 kierowała projektem w ramach programu IUVENTUS PLUS, pt. „Synteza i właściwości fotoelektrochemiczne nowych układów hybrydowych tlenku grafenu z modyfikatorami organicznymi dla zastosowań w optoelektronice molekularnej”, finansowanym przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Powyższe świadczy o umiejętności aktywnego włączania się habilitantki w badania naukowe w ramach różnych projektów oraz umiejętności zdobywania funduszy na swoje badania naukowe.

Podsumowując moją opinię, chciałbym podkreślić, że zaprezentowana przez dr Kornelię Lewandowską rozprawa habilitacyjna spełnia wymagania ustawowe konieczne do uzyskania stopnia doktora habilitowanego. Jednocześnie pozytywnie oceniam jej pozostałe osiągnięcia naukowo badawcze, które świadczą o jej samodzielności i dojrzałości naukowej oraz jej dorobek dydaktyczny i popularyzacyjny.

Całość osiągnięć uzasadnia wniosek o nadanie jej stopnia doktora habilitowanego nauk fizycznych w dyscyplinie fizyka. Dlatego wnoszę o dopuszczenie dr Korneli Lewandowskiej do dalszych etapów przewodu habilitacyjnego.