

Prof. dr hab. Paweł Krysiński

Wydział. Chemii
Uniwersytetu Warszawskiego
Pasteura 1,
02-093 Warszawa



Tel.: (+4822) 8220211, wewn. 389
E-mail: pakrys@chem.uw.edu.pl
Fax: (+4822) 8225996

Warszawa, 14.10.2014 r.

Recenzja dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego doktora Michała Bystrzejewskiego w związku z postępowaniem o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego

Podstawą niniejszej oceny są przedłożone przez dr Michała Bystrzejewskiego dokumenty zebrane na nośniku CD: autoreferat, odbitki wszystkich publikacji, w tym stanowiących podstawę rozprawy, oświadczenia współautorów oraz kopie nagród. Oceny dokonałem na podstawie obowiązujących uregulowań prawnych i stwierdzam, że przedstawione materiały są wystarczające do oceny jego dorobku w postępowaniu habilitacyjnym.

Dr Michał Bystrzejewski ukończył studia w 2004 roku na Wydziale Chemii, Uniwersytetu Warszawskiego. Praca magisterska dotyczyła syntezy nanokapsulek węglowych na bazie grafitu i materiałów magnetycznych. Syntezę prowadził Habilitant w łuku elektrycznym. Prace badawcze nad strukturami węglowymi kontynuował w trakcie studiów doktoranckich, rozwijając przy tym zainteresowania chemią plazmy jako unikalnym środowiskiem reakcyjnym. W roku 2008 dr Michał Bystrzejewski (wówczas magister) obronił z wyróżnieniem pracę doktorską p.t.: „Synteza nanorurek węglowych z materiałów węglowych o różnym stopniu grafityzacji”. Promotorem pracy był prof. dr hab. Hubert Lange. Od października 2008 r. do chwili obecnej, dr M. Bystrzejewski pracuje na stanowisku adiunkta w Pracowni Fizykochemii Nanomateriałów Wydziału Chemii Uniwersytetu Warszawskiego, w ramach Zakładu Dydaktycznego Chemii Fizycznej.

Habilitant nie odbył dotąd długoterminowego stażu podoktorskiego, poza krótkimi, 1-2 tygodniowymi pobytami w Centrum Badań Chemicznych (prof. dr.

Janos Szepvolgyi), Węgierska Akademia Nauk, Budapeszt, Węgry. 2003-2012 (lata 2003-2012, łącznie 5 pobytów) oraz 2-3 miesięcznymi stażami w Leibniz Institute for Solid State Research (Prof. Mark Rummeli), Niemcy.

Ocena aktywności naukowej dr Michała Bystrzejewskiego

Dorobek publikacyjny Habilitanta to 83 prace (33 prace przed uzyskaniem doktoratu) w czasopismach z listy filadelfijskiej o łącznym współczynniku oddziaływania IF ponad 164 i liczbie cytowań, bez autocytowań, 805 (indeks Hirscha 17). 18 prac zgłoszonych do postępowania habilitacyjnego ma łączny IF 41.6. Wśród nich są 2 prace monoautorskie, w tym jedna w czasopiśmie Przemysł Chemiczny, $IF(2011)=0.414$. W przypadku 16 prac Habilitant jest autorem korespondencyjnym i rzetelnie określa swój wkład naukowy. Nie ma wątpliwości, że jest to w każdym przypadku autor wiodący. Głównym celem badań dr Bystrzejewskiego jest zasadniczo określenie czynników wpływających na syntezę magnetycznych nano- i mikrokapsulek węglowych, dyspersję ich uziarnienia, skład i właściwości magnetyczne. Z celem tym wiąże się optymalizacja metody i warunków syntezy magnetycznych kapsulek węglowych, a także diagnostyka spektroskopowa plazmy łuku węglowego w procesie ich powstawania.

Tematyka badawcza dr Michała Bystrzejewskiego kształtowała się już w trakcie pracy magisterskiej. Po uzyskaniu doktoratu Habilitant zajmował się nadal syntezą nanostruktur węglowych, zwłaszcza magnetycznych kapsulek oraz badaniami ich właściwości fizykochemicznych (zależnych od syntezy). Prowadził z sukcesem funkcjonalizację uzyskanych struktur hybrydowych, nadając im pożądane właściwości, np. nośników czy sorbentów.

Oprócz dorobku naukowego będącego podstawą wniosku Habilitanta o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego, część pozostałych prac dotyczy możliwości praktycznego zastosowania odpowiednio zmodyfikowanych magnetycznych nanokapsulek węglowych w takich dziedzinach, jak magazynowanie energii elektrycznej czy celowane obrazowanie nowotworów metodą rezonansu jądrowego. Prace te prowadził dr Bystrzejewski, m.in. we współpracy z grupą estońską oraz z Warszawskim Uniwersytetem Medycznym i Wydziałem Chemicznym Politechniki Warszawskiej. Ciekawym wynikiem, uzyskanym w

próbach zastosowania kapsułek węglowych w magazynowaniu energii elektrycznej, była niska oporność kontaktowa materiałów hybrydowych, z których wykonano elektrody oraz wyższa pojemność w porównaniu z typowymi sadzami technicznymi. W autoreferacie Habilitant sugeruje obiecujące możliwości zastosowania tworzonych układów do zastosowań elektrochemicznych. Szkoda, że bardziej nie skonkretyzował takich możliwości.

Opracowanie metody kowalencyjnej funkcjonalizacji powierzchni hybrydowych nanokapsułek umożliwiło dr M. Bystrzejewskiemu współrealizowanie z Wydziałem Chemicznym Politechniki Warszawskiej oraz z Warszawskim Uniwersytetem Medycznym, istotnego projektu badawczego dotyczącego materiałów kontrastowych w celowym obrazowaniu tkanek metodą MRI. Uzyskany w ramach tego projektu efekt kontrastujący był prawie dwukrotnie wyższy niż w przypadku superparamagnetycznych tlenków żelaza. Funkcjonalizacja powierzchni magnetycznych nanokapsułek przez unieruchomienie przeciwciał selektywnych względem receptorów integrynowych, typowych dla kilku typów komórek nowotworowych, pozwoliła na wykorzystanie nanokapsułek w badaniach ich potencjału cytotoksycznego oraz aktywności immunochemicznej samych przeciwciał po unieruchomieniu na powierzchni. Habilitant opracował model opisujący mechanizm wnikania magnetycznych nanokapsułek węglowych do komórek, wiążąc go ze zmianami ładunku powierzchniowego. Poza 4 publikacjami w bardzo dobrych międzynarodowych czasopismach naukowych, przygotowywane są dalsze publikacje dotyczące m.in. farmakokinytyki modyfikowanych magnetycznych nanokapsułek węglowych. Omówiona powyżej krótko dziedzina badawcza, w której Habilitant ma znaczący wkład, jest istotną dziedziną łączącą fizykochemię powierzchni z biologią i medycyną i ma na celu jakże istotne działania diagnostyczne i terapeutyczne w walce z chorobami nowotworowymi.

Osobną grupą zagadnień, w które zaangażowany jest Habilitant w swojej pracy badawczej, są badania nad węglami aktywnymi oraz mikroporowatymi materiałami węglowymi o znacznym stopniu grafityzacji (wraz z Wydz. Chemii i Nowych Technologii WAT). Celem prac są węgle aktywne o niskich kosztach wytwarzania i znacznej zdolności sorpcji wodoru. Efektem tej pracy jest pięć artykułów oraz praca przeglądowa.

Działania organizacyjne, wdrożeniowe oraz wyróżnienia i nagrody

Aktywność zawodowa Habilitanta zaowocowała również współudziałem (wg oceny własnej 10% wkładu) w tworzeniu polskiego patentu (PL 214495, 30 sierpnia 2013r). Brał udział w 9 projektach badawczych MNiSW, NCN i NCBiR, kierując dwoma z nich. Obecnie jest kierownikiem projektu NCBiR LIDER, dotyczącego mobilnych nanokompozytów do usuwania związków organicznych i jonów metali ciężkich.

Habilitant ma też pewne doświadczenie w wygłaszaniu referatów na międzynarodowych i krajowych konferencjach naukowych, ale nie brał udziału w organizacji żadnej konferencji krajowej ani międzynarodowej. Nie uczestniczył w programach europejskich oraz innych programach międzynarodowych i krajowych. Jest jednak laureatem wielu nagród krajowych, w tym m.in. dwukrotnym laureatem stypendium START przyznawanym przez FNP oraz laureatem stypendium Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego dla wybitnych młodych naukowców. W 2010 roku uzyskał nagrodę im. A. Grabowskiego (Rada Wydziału Chemii UW) za cykl prac poświęconych hybrydowym nanomateriałom węglowym o właściwościach magnetycznych. Jako opiekun Laboratorium Badań Strukturalnych i Fizykochemicznych jest członkiem Centrum Badań Przedklinicznych i Technologii CePT kampusu Ochota (wspólny projekt Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego i Uniwersytetu Warszawskiego).

Ocena działalności dydaktycznej i organizacyjnej

Habilitant opiekował się 10 pracami magisterskimi i licencjackimi. Organizował i kieruje zajęciami dydaktycznymi „Chemia Fizyczna: Laboratorium” dla studentów Inżynierii Nanostruktur, Energetyki i Chemii Jądrowej. Za organizację i kierowanie tym laboratorium w roku 2011 Habilitant uzyskał nagrodę dydaktyczną II stopnia (Rada Wydziału Chemii UW). Prowadzi liczne zajęcia dydaktyczne zarówno w podstawowym toku studiów jak i specjalizacji. W działalności organizacyjnej na rzecz wydziału, poza wymienionym wyżej Laboratorium, dr M. Bystrzejewski uczestniczył w opracowaniu programu studiów dla nowego kierunku Inżynieria Nanostruktur oraz opracował skrypt do nowego ćwiczenia w ramach Pracowni Analizy Instrumentalnej i Spektroskopii. Habilitant jest również członkiem

Komisji ds. Zasobów Bibliotecznych i Informatyzacji oraz Komisji ds. Rekrutacji na Studia Doktoranckie.

Habilitant jest też cenionym recenzentem publikacji w czasopismach międzynarodowych, w tym o bardzo wysokim współczynniku IF, jak ACS Nano (IF 12.062), Carbon (IF 5.868), czy Langmuir (IF 4.187), by wymienić najważniejsze.

Ocena osiągnięcia naukowego ujętego w publikacyjnym cyklu habilitacyjnym

Cykl publikacji „Synteza, właściwości fizykochemiczne i zastosowania wybranych magnetycznych hybrydowych nanomateriałów węglowych” zgłoszony jako osiągnięcie naukowe do postępowania habilitacyjnego obejmuje 16 oryginalnych publikacji w czasopismach o międzynarodowym obiegu, jedną polską oraz liczący 45 stron rozdział w monografii: *Physical properties of ceramic and carbon nanoscale structures* S. Bellicci Ed., Springer, 2011. W dwu publikacjach dr M. Bystrzejewski jest wyłącznym autorem, a w pracach zespołowych udział Habilitanta jest dominujący. We wszystkich jest autorem korespondencyjnym, choć nie zawsze pierwszym. Muszę w tym momencie zwrócić uwagę, że tytuł pracy oznaczonej jako H15 jest nieco inny w oryginale, niż podany w spisie cyklu, choć niewątpliwie chodzi o ten sam artykuł.

Badania, które prowadzi Habilitant są ważne i reprezentują dobry poziom merytoryczny. Przedstawiony cykl prac jest spójny tematycznie i dostarcza nowych danych na temat metod tworzenia magnetycznych nanokapsulek węglowych, optymalizacji warunków syntezy, modyfikacji powierzchniowej układów hybrydowych wraz z możliwościami ich zastosowania w chemii, technice i medycynie. Szkoda tylko, że Habilitant nie umiejscowił wyraźnie swoich osiągnięć w ramach obecnego stanu wiedzy i jasno nie wyodrębnił elementu nowości naukowej swoich wyników.

Do najistotniejszych osiągnięć Habilitanta zaliczam:

1. Pokazanie różnych metod otrzymywania magnetycznych kapsulek węglowych, i porównanie ich selektywności, wydajności syntezy i właściwości uzyskiwanych układów hybrydowych.

2. Pokazanie możliwości modyfikacji powierzchni magnetycznych nanokapsulek węglowych i wykorzystania otrzymywanych układów jako mobilnych sorbentów.

3. Wstępne zastosowania układów hybrydowych w medycynie, jako nośników w celowanej terapii i diagnostyce.

W cyklu prac habilitacyjnych Autor przedstawia również próbę wyjaśnienia występowania metastabilnej fazy żelaza gamma w kapsułkach węglowych równocześnie z termodynamicznie trwałą fazą żelaza alfa. Wiązanie tego jednak z ograniczeniami rozmiarów komórki jednostkowej, narzucanymi przez ściany kapsułki, wydaje się mało konkretne. Mechanizm zjawiska, jak również wyraźnie obserwowany wpływ kontrolowanej obecności tlenu, powinien być jeszcze udowodniony w dalszych publikacjach, poza zamieszczonymi we wniosku,.

Końcowa ocena możliwości Habilitanta do samodzielnego kierowania badaniami naukowymi, dydaktyką i rozwojem kadry naukowej

Reasumując, uważam, że dorobek naukowy i dydaktyczny Kandydata uzasadniają wystąpienie o stopień doktora habilitowanego. Liczne publikacje naukowe, wiodąca rola w pracach zespołowych oraz dotychczasowe osiągnięcia w pracy dydaktycznej dowodzą dojrzałości i dobrego przygotowania do samodzielnej pracy naukowo-badawczej i dydaktycznej Habilitanta. Uważam, że spełnione są podstawowe warunki określone w ustawie z dnia 18.03.2011 r. o zmianie ustawy: „Prawo o szkolnictwie wyższym, ustawy o stopniach i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki” (Dz.U z 2011r., nr 84.poz 455) oraz rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z tegoż roku w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego. Wobec powyższego wnioskuję o dopuszczenie dr Michała Bystrzejewskiego do dalszych etapów przewodu habilitacyjnego.

