



Warszawa, 23 listopada 2019 r.

*Prof. dr hab. Paweł Kulesza*  
*Tel. (+48) 22 5526344*  
*Faks: (+48) 22 5526434*  
*E-mail: pkulesza@chem.uw.edu.pl*

**RECENZJA OSIĄGNIĘCIA HABILITACYJNEGO, AKTYWNOŚCI NAUKOWEJ  
ORAZ DOROBKU NAUKOWO-DYDAKTYCZNEGO PANA DR PAWŁA  
MAJEWSKIEGO W ZWIĄZKU Z POSTĘPOWANIEM KWALIFIKACYJNYM O  
NADANIE STOPNIA DOKTORA HABILITOWANEGO NAUK ŚCISŁYCH I  
PRZRODNICZYCH W DYSCYPLINIE CHEMIA**

Pan dr Paweł W. Majewski ukończył studia wyższe w Uniwersytecie Warszawskim uzyskując dyplom magistra w zakresie nauk chemicznych na Wydziale Chemii Uniwersytetu w 2006 roku oraz w zakresie nauk biologicznych na Wydziale Biologii w 2008 roku. Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej Politechniki Warszawskiej w 2000 roku. Następnie Pan Paweł Majewski kontynuował studia na Wydziale Inżynierii Chemicznej w Uniwersytecie Yale w Stanach Zjednoczonych uzyskując dyplom magistra (*M.Sc.*) w 2010 roku oraz doktora (*Ph.D.*) w 2013 roku. Tematyka jego pracy doktorskiej (*Magnetic Alignment and Charge Transport Improvement in Functional Soft Materials*) dotyczyła wpływu pola magnetycznego na transport ładunku w funkcjonalnych materiałach miękkich. W latach 2013-2016 przebywał na podoktorskim stażu w amerykańskim narodowym laboratorium (*Brookhaven National Laboratory*) gdzie został zatrudniony na stanowisku badacza (*postdoctoral researcher*) w centrum nanomateriałów funkcjonalnych (*Center for Functional Nanomaterials*) prowadząc badania procesów fizykochemicznych towarzyszących procesom samoorganizacji cienkich warstw kopolimerów blokowych między innymi z wykorzystaniem technik laserowych. Po powrocie do kraju rozwija na Wydziale Chemii Uniwersytetu Warszawskiego badania w zakresie otrzymywania makroskopowo uporządkowanych warstw kopolimerów blokowych, tym jako matryc do syntezy uporządkowanych materiałów nieorganicznych.

Przesłane mi do recenzji dokumenty habilitacyjne obejmują opis osiągnięcia naukowego pod tytułem „Opracowanie i scharakteryzowanie procesu ukierunkowanej samoorganizacji kopolimerów blokowych poddawanych dynamicznemu wygrzewaniu wiązką laserową i ich wykorzystanie do otrzymywania uporządkowanych nanostrukturalnych powłok powierzchniowych” stanowiącego cykl ośmiu publikacji mających charakter opracowań wieloautorskich, w których Pan dr Paweł W. Majewski wydaje się mieć dominujący wkład zarówno koncepcyjny jak i w zakresie przygotowania prac do druku (w sześciu publikacjach habilitant jest pierwszym autorem). Powyższe osiągnięcie naukowe jest oparte na wynikach badań własnych opublikowanych w różnych czasopismach o zasięgu międzynarodowym, w tym w takich znanych czasopismach jak *Nature Communications*, *ACS Nano*, *Nanocale*, *Nano Letters*, *Macromolecules*, czy *Journal of Physics: Condensed Matter*. Wymieniony cykl publikacji stanowi główny dorobek Autora w zakresie rozprawy habilitacyjnej. Pan dr Paweł W. Majewski odwołuje się również do osiągnięć i wyników badań własnych zawartych w swoich innych ośmiu pracach opublikowanych w czasopismach o zasięgu międzynarodowym znajdujących się w bazie *Journal Citation Reports*.

Tematyka osiągnięcia habilitacyjnego Pana dr Pawła W. Majewskiego dotyczy ciekawej i ważnej problematyki z pogranicza chemii polimerów i inżynierii materiałowej z wykorzystaniem techniki naświetlania laserowego, a konkretnie badań fizykochemicznych procesów uporządkowania domen kopolimerów w ich cienkich warstwach z wykorzystaniem światła laserowego dużej mocy. Celem tych badań było nie tylko rozwinięcie nowej metodologii otrzymywania makroskopowo uporządkowanych warstw kopolimerów blokowych, ale także dążenie do opracowania nowych potencjalnych technologii uzyskiwania matryc do syntezy uporządkowanych materiałów - w tym nieorganicznych - o określonej morfologii i funkcjonalności. Obok aspektu aplikacyjnego, potencjalnym celem poznawczym było przygotowanie i scharakteryzowanie złożonych nanostruktur powierzchniowych z wykorzystaniem układów wielowarstwowych zbudowanych z kopolimerów blokowych. Zastosowanie przez Pana Pawła Majewskiego wielu uzupełniających się metod pomiarowych, a zwłaszcza technik rentgenowskich i obrazowania mikroskopowego (np. AFM) pozwalających uzyskać dane strukturalne i informacje o oddziaływaniach pomiędzy nakładanymi na siebie warstwami.

Należy podkreślić, że zaproponowane przez Pana Majewskiego podejścia oparte na wykorzystaniu odpowiednio zorganizowanych struktur kopolimerów blokowych mogą być wykorzystane do uzyskiwania różnorodnych nanomateriałów nieorganicznych w formie uporządkowanej. Podjęcie przez Habilitanta konsekwentnych badań zmierzających do opracowania metodologii laserowego porządkowania cienkich warstw materiałów polimerowych w warunkach dynamicznych i statycznych oraz do pełniejszego wyjaśnienia mechanizmów tworzenia się układów wielowarstwowych, tworzenia się „mikro-domen” i oddziaływań pomiędzy warstwami uważam za zadanie o istotnym znaczeniu zarówno poznawczym jak i potencjalnie praktycznym. Obecna działalność naukowa Pana dr Pawła Majewskiego w Uniwersytecie Warszawskim stanowi kontynuację wcześniejszych badań prowadzonych w Stanach Zjednoczonych (*Brookhaven National Laboratory*).

Główne osiągnięcia Habilitanta oraz wyniki badawcze przedstawione w jednotematycznym cyklu publikacji stanowiącym osiągnięcie naukowe podsumowałbym następująco:

- (1) opracowanie metodologii i wyjaśnienie procesów ukierunkowanej samoorganizacji i orientacji przestrzennej „mikro-domen” polimerowych w kopolimerach blokowych z wykorzystaniem silnie skupionych wiązek światła laserowego;
- (2) wykorzystanie wysoce uporządkowanych warstw kopolimerów dwublokowych do otrzymywania wielowarstwowych struktur złożonych z nieorganicznych nanodrutów o unikatowych strukturach;
- (3) podjęcie nowatorskich badań zmierzających do przygotowania i opisu właściwości fizykochemicznych struktur dwuwarstwowych i trójwarstwowych złożonych z kopolimerów blokowych.

Po zapoznaniu się z wybranymi publikacjami naukowymi składającymi się osiągnięcie naukowe Habilitanta chciałbym zwrócić uwagę na ich wysoką jakość zarówno merytoryczną jak i edytorską świadczącą o dojrzałości naukowej Pana dr Pawła W. Majewskiego. W moim odczuciu na szczególne wyróżnienie zasługuje praca Habilitanta opisująca metodę sekwencyjnego nakładania na siebie uporządkowanych warstw kopolimerów blokowych i ich pokrywania nanodrutami metali szlachetnych (*Arbitrary Lattice Symmetries via Block Copolymer Nanomeshes*; *Nature Communications* 2015, 6, 52), a także artykuł przeglądowy (*Rapid Ordering of Block Copolymer Thin Films*; *Journal of Physics: Condensed Matter* 2016, 28 (40), 403002) krytycznie opisujący najnowsze osiągnięcia w zakresie kontrolowanej samoorganizacji kopolimerów blokowych.

Pan dr Paweł Majewski uczestniczył również w licznych konferencjach naukowych o zasięgu międzynarodowym, gdzie miał liczne wystąpienia ustne, w tym wykłady zaproszone. Ponadto Habilitant ma doświadczenie i osiągnięcia w zakresie działalności dydaktycznej. W czasie studiów doktoranckich na Uniwersytecie Yale prowadził ćwiczenia rachunkowe i konsultacje z termodynamiki i inżynierii procesowej dla studentów inżynierii chemicznej i mechanicznej. Obecnie prowadzi zajęcia seminaryjne i laboratorium poświęcone fizykochemii polimerów w ramach „Zaawansowanej pracowni inżynierii nanostruktur” dla studentów Wydziałów Fizyki i Chemii a także wykład „Polimery i ich współczesne zastosowania” dla studentów studiów pierwszego stopnia na Wydziale Chemii. Był udział w pracach komitetu organizacyjnego międzynarodowej konferencji *European Materials Society 2018 Fall Meeting* w Warszawie.

Z całą pewnością należy stwierdzić, iż osiągnięcia naukowe Pana dr Pawła W. Majewskiego są znaczące. Jednotematyczny cykl publikacji zawiera istotne elementy nowości naukowej w zakresie fizykochemii materiałów polimerowych, prezentuje wyniki uzyskane różnymi metodami pomiarowymi, a uzyskane rezultaty uzupełniają się, co pozwala wyciągnąć odpowiednie wnioski. Na podstawie otrzymanych materiałów do oceny zawierających oświadczenia podpisane przez współautorów prac składających się na jednotematyczny cykl publikacji, można określić Pana dr Majewskiego jako głównego autora i wykonawcę opisywanych badań. Ponadto - w ostatnich dwóch latach jako pracownik Uniwersytetu Warszawskiego - Habilitant zachęcił skutecznie do swojej tematyki badawczej ludzi młodych – dyplomantów i magistrantów.

W związku ze wszczętym przez Radę Wydziału Chemii Uniwersytetu Warszawskiego postępowaniem o nadanie Panu dr Pawłowi W. Majewskiemu stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie chemia, chciałbym pokreślić, że w moim przekonaniu Jego jednoznaczne osiągnięcia naukowe, umiejętność zwięzłego, precyzyjnego opisu i dyskusji uzyskanych wyników oraz samodzielnego prowadzenia i projektowania badań naukowych, jak i też dorobek dydaktyczny spełniają wymogi stawiane przez Ustawę o Stopniach i Tytule Naukowym i uzasadniają wniosek o nadanie Jemu tego stopnia naukowego.



*Paweł Kulesza*