



KATEDRA
BIOFIZYKI

Lublin, 7 stycznia 2026 r.

Prof. dr hab. Wiesław I. Gruszecki
Katedra Biofizyki, Instytut Fizyki
Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej
w Lublinie

Recenzja w postępowaniu habilitacyjnym dr Kariny Anny Kwapiszewskiej

Dr Karina Anna Kwapiszewska zatrudniona jest na stanowisku adiunkta w Instytucie Chemii Fizycznej Polskiej Akademii Nauk w Warszawie. Kandydatka do stopnia naukowego doktora habilitowanego, uzyskała stopień doktora w dziedzinie nauk chemicznych (w dyscyplinie biotechnologia) w 2014 roku, na Wydziale Chemicznym Politechniki Warszawskiej. W tym samym ośrodku ukończyła studia wyższe, uzyskując tytuł magistra inżyniera w 2009 roku. Efektem aktywności naukowej Habilitantki są wyniki prac badawczych opublikowanych w 48 artykułach naukowych, z czego 37 prac wiąże się z działalnością badawczą prowadzoną po uzyskaniu stopnia doktora. Cykl powiązanych tematycznie 9 artykułów opublikowanych w latach 2017-2025 przedstawiony został jako indywidualne osiągnięcie Kandydatki stanowiące kanwę jej wniosku habilitacyjnego. Przeprowadzona przeze mnie analiza tego osiągnięcia oraz pozostałego dorobku naukowego prowadzi do konkluzji, iż charakteryzują się bardzo wysoką wartością poznawczą i odpowiadają w pełni

wymaganiom ustawowym. Poniżej przedstawiam sformułowane przeze mnie tezy oraz ich omówienie uzasadniające tę konkluzję.

Osiągnięcie habilitacyjne

Osiągnięcie habilitacyjne dr Kariny Anny Kwapiszewskiej zatytułowane zostało „*Opracowanie metody ilościowego badania dyfuzji wewnątrzkomórkowej w nanoskali jako narzędzia do analizy interakcji molekularnych w żywych komórkach*” i opiera się na wynikach prac badawczych oraz koncepcyjnych zawartych w cyklu 9 artykułów opublikowanych w czasopismach naukowych o międzynarodowym zasięgu, cieszących się zaufaniem oraz wysokim uznaniem w środowisku specjalistów (na przykład *J. Phys. Chem. Lett.* bądź *Nanoscale Horizons*). Tematyka badań, których wyniki stanowią podstawę tzw. osiągnięcia habilitacyjnego Kandydatki, wymyka się prostym klasyfikacjom, wnosząc istotny postęp i przesuując granice naszego poznania w wielu obszarach nauki. Stanowią o tym, w mojej opinii, oryginalne i nowatorskie osiągnięcia w obszarze chemii fizycznej (na przykład badania lepkości ośrodków w zależności od skali), w obszarze biofizyki molekularnej (wśród nich badania mechanizmów molekularnych związanych z przenoszeniem sygnałów chemicznych przez cytoplazmę do kluczowych makromolekuł w środowisku komórkowym), jak i w obszarze biologii molekularnej (warte zauważenia są w tym kontekście badania ukierunkowane na poznanie etiologii niektórych chorób mitochondrialnych i neurodegeneracyjnych). Analiza prac z cyklu habilitacyjnego ukazuje nam fascynujący proces poznawczy, wiodący nas do faktycznych granic nie tylko naszej wiedzy, ale również podejść metodologicznych. „Podróż” ta rozpoczynała się od stosunkowo wymagających, chociaż technicznie wykonywalnych również w nielicznych innych ośrodkach, pomiarów FCS dyfuzji próbników w postaci nanocząstek w środowisku żywych komórek. Co istotne, zastosowanie oraz rozwinięcie odpowiednich modeli fizycznych i matematycznych obserwowanych zjawisk w mikro i nanoskali otworzyło nowe możliwości interpretacyjne uzyskiwanych

wyników. Przełożyło się to na realne analizy lepkości środowiska komórkowego, różnego w zależności od skali. To odkrycie otworzyło, z kolei, perspektywę monitorowania wnikania nano-objektów o znaczeniu biologicznym, w tym leków, do żywych komórek oraz precyzyjnych analiz ich aktywności w różnych mikro- oraz sub-mikro kompartmentach komórkowych. Wśród szczególnej rangi specyficznych rezultatów uzyskanych w ramach realizacji tego cyklu badawczego mógłbym przywołać następujące:

1. Określenie stopnia oligomeryzacji wybranych białek *in vivo*, oraz monitorowanie zmian ich form supramolekularnych,
2. Odkrycie wpływu głodzenia komórek na aktywność rybosomów i biosyntezę białek,
3. Ukazanie możliwości zastosowania techniki FCS do analizy wnikania przeciwciał terapeutycznych do wnętrza żywych komórek,
4. Rozwinięcie oryginalnego podejścia umożliwiającego określanie faktycznych rozmiarów biomolekuł i struktur subkomórkowych w naturalnym środowisku.

W mojej ocenie, rezultaty badań zawartych w cyklu habilitacyjnym odzwierciedlają szczególnie twórcze i nowatorskie podejście do aktywności naukowej, same zaś wyniki charakteryzują się ogromną wartością poznawczą. W mojej opinii, wart podkreślenia jest również znaczący potencjał aplikacyjny rezultatów prac opublikowanych w ramach osiągnięcia habilitacyjnego. W tym kontekście szczególnej rangi osiągnięciem jest, z mojej perspektywy, opracowanie podejścia umożliwiającego monitorowanie internalizacji do komórek wybranych molekuł, w tym o znaczeniu terapeutycznym oraz ich monitorowanie w środowisku żywych komórek. Materializacją tak znaczącego potencjału aplikacyjnego okazało się stworzenie produktu o nazwie Cell-IN, który jest już w fazie komercjalizacji w Instytucie Chemii Fizycznej PAN. Analiza dziewięciu oryginalnych prac stanowiących podstawę osiągnięcia habilitacyjnego w zestawieniu z autoreferatem przedstawionym przez Habilitantkę

oraz załączonymi oświadczeniami złożonymi przez współautorów pozwala wnioskować, iż pomimo współautorskiego charakteru dorobku publikacyjnego, jednoznacznie wyodrębnić można oryginalne osiągnięcia naukowe pani dr Kariny Anny Kwapiszewskiej stanowiące podstawę osiągnięcia określonego jako „*Opracowanie metody ilościowego badania dyfuzji wewnątrzkomórkowej w nanoskali jako narzędzia do analizy interakcji molekularnych w żywych komórkach*”.

Aktywność naukowa

Analiza działalności naukowej dr Kariny Anny Kwapiszewskiej wskazuje, iż jest ona realizowana na bardzo wysokim poziomie aktywności, mierzonej liczbą publikacji, oraz systematyczna, a nawet dynamicznie nabierająca tempa. Jak już wspomniałem powyżej, efektem tej działalności są wyniki prac koncepcyjnych, teoretycznych oraz eksperymentalnych zawarte łącznie w 38 opublikowanych artykułach. W mojej ocenie, ilość rezultatów jak i liczba prezentujących je artykułów jest bardzo wysoka jak na etap kariery zawodowej Kandydatki. Jej aktywność badawcza realizowana była w zasadzie w dwóch ośrodkach naukowych, na Wydziale Chemicznym Politechniki Warszawskiej oraz w Instytucie Chemii Fizycznej PAN w Warszawie. Z drugiej strony, zaangażowanie Habilitantki w wartościowe współprace naukowe, między innymi z grupami prof. Jacka Jemielitego (CENT UW), prof. Joanny Kowalskiej (Wydział Fizyki UW), prof. Magdaleny Król (Centrum Immunoterapii Komórkowych SGGW) oraz prof. Joan Hevel (Utah State Univ., USA), wydatnie poszerza wpływ różnorodności międzynarodowego środowiska naukowego na kształtowanie osobowości naukowej Habilitantki. W tym miejscu swojej analizy dorobku naukowego pani dr Kariny Anny Kwapiszewskiej chciałbym jeszcze wyrazić swoją subiektywną opinię, iż fakt realizacji znacznej części swojej aktywności naukowej u boku takich mentorów jak prof. Zbigniew Brzózka oraz prof. Robert Hołyst, na wczesnych więc szczególnie ważnych etapach rozwoju naukowego, wskazuje na Jej wrażliwość i umiejętność nawiązywania wartościowych relacji naukowych. Analiza prac ogłoszonych przez Kandydatkę na

przebiegu kilkunastu lat Jej zaangażowania naukowego wskazuje na naturalną ewolucję tematyki badawczej połączonej z procesem uzyskiwania formalnej niezależności i samodzielności twórczej. Integralną częścią tego procesu było opracowywanie wartościowych projektów badawczych i uzyskiwanie ich finansowania przez różne instytucje, między innymi Fundację na rzecz Nauki Polskiej (w ramach programu START), Narodowe Centrum Nauki (w ramach programu OPUS) oraz Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (w ramach programu LIDER). Wracając do analizy ewolucji tematyki badawczej zauważyć można, iż prace związane z realizacją zadań badawczych projektu doktorskiego Kandydatki dotyczyły nowatorskiego problemu hodowli komórek ludzkich w układach mikroprzepływowych. Praca doktorska związana była bezpośrednio z opracowywaniem terapii przeciwnowotworowych, jednakże zdobyte doświadczenie w efektywnym prowadzeniu hodowli komórkowych odbijało się echem w wielu późniejszych pracach, w szczególności tych zestawionych w ramach osiągnięcia habilitacyjnego. Aktywność naukowa Habilitantki prowadzona w trakcie realizacji stażu podoktorskiego wiązała się, między innymi, z badaniami właściwości fizykochemicznych środowiska żywych komórek oraz procesu dyfuzji w cytoplazmie. Badania te prowadzone były w nanoskali, w oparciu o techniki submikroskopowe i spektroskopię fluorescencyjną, w szczególności FCS. Z tego właśnie nurtu badawczego zrodził się cykl prac przedstawionych jako osiągnięcie habilitacyjne, chociaż jak wynika z zestawienia publikacji Kandydatki katalog prac poznawczych realizowanych przez nią po uzyskaniu stopnia doktora jest znacznie szerszy. Co istotne, znaczny rezonans w środowisku międzynarodowym wyników naukowych ogłoszonych przez dr Karinę Kwapiszewską, mierzony wysoką liczbą cytowań Jej artykułów, wskazuje nie tylko na solidny warsztat naukowy, ale również na aktualność i znaczenie społeczne podejmowanych wyzwań badawczych.

Chociaż nie podlegające ocenie w ramach procedury habilitacyjnej, jednakże ważne, moim zdaniem, w kształtowaniu osobowości naukowej jest wysokie zaangażowanie Kandydatki w animowanie środowiska, pozyskiwanie środków na

badania naukowe, aktywność w obszarze popularyzacji nauki oraz w działalność organizacyjną. W mojej ocenie aktywność badawcza jak i działalność Kandydatki w środowisku naukowym jest nie tylko systematyczna i bardzo wysoka, ale również odpowiada najwyższym standardom międzynarodowym, co znacząco wzmacnia jej starania o uzyskania stopnia naukowego doktora habilitowanego.

Konkluzja

Formułując konkluzję chciałbym stwierdzić, iż w mojej opinii pani dr Karina Anna Kwapiszewska spełnia z nadmiarem wymagania stawiane kandydatom do uzyskania stopnia naukowego doktora habilitowanego, czyniąc zadość warunkom określonym w Ustawie „Prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce” z dnia 20 lipca 2018 r. W szczególności Kandydatka:

1. Posiada stopień naukowy doktora
2. Posiada w dorobku osiągnięcia naukowe stanowiące znaczny wkład w rozwój dyscypliny nauki chemiczne
3. Przedstawiła szczególnie wartościowe osiągnięcie habilitacyjne w formie cyklu powiązanych tematycznie dziewięciu artykułów naukowych
4. Wykazuje się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej instytucji naukowej.

W związku z powyższym popieram przedmiotowy wniosek habilitacyjny oraz wnoszę o dopuszczenie panią dr Karinę Annę Kwapiszewską do kolejnych etapów postępowania o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego.

