



KATEDRA
BIOFIZYKI

Lublin, 9 marca 2026 r.

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

Recenzja w postępowaniu habilitacyjnym dr Katarzyny Komar

Dr Katarzyna Komar zatrudniona jest na stanowisku adiunkta w Instytucie Fizyki Aleksandra Jabłońskiego, Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu oraz na stanowisku starszego badacza w Międzynarodowym Centrum Badań Oka ICTER, Instytutu Chemii Fizycznej Polskiej Akademii Nauk w Warszawie. Kandydatka do stopnia naukowego doktora habilitowanego uzyskała stopień doktora w dziedzinie nauk technicznych, w zakresie mechaniki w 2007 roku, w Instytucie Maszyn Przepływowych im. Roberta Szewalskiego w Gdańsku. Wcześniej, w 2001 roku, ukończyła studia wyższe na Wydziale Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej Politechniki Gdańskiej uzyskując stopień magistra inżyniera fizyki technicznej. Habilitantka jest autorką wyników prac badawczo-rozwojowych opublikowanych w 23 artykułach naukowych oraz osiągnięć projektowo-technologicznych zawartych w 2 patentach, z czego obydwa patenty przyznane zostały oraz 20 prac ukazało się po uzyskaniu stopnia doktora. Cykl powiązanych tematycznie 10 artykułów ogłoszonych w latach 2014-2024 stanowi podstawę osiągnięcia naukowego Kandydatki

stanowiącego kanwę jej wniosku habilitacyjnego. Przeprowadzona przeze mnie analiza tego osiągnięcia oraz pozostałego dorobku naukowego prowadzi do konkluzji, iż odpowiadają one w pełni wymaganiom ustawowym. Co więcej, stanowią znaczący krok w przesunięciu naszej granicy poznania w zakresie biofizyki procesów widzenia. Poniżej przedstawiam sformułowane przeze mnie tezy oraz ich omówienie uzasadniające tę konkluzję.

Osiągnięcie habilitacyjne

Osiągnięcie habilitacyjne dr Katarzyny Komar zatytułowane zostało „*Charakterystyka i zastosowania widzenia dwufotonowego*” i opiera się na wynikach prac badawczych oraz koncepcyjnych zawartych w cyklu 10 artykułów opublikowanych w czasopismach specjalistycznych o międzynarodowym zasięgu. Wśród zestawionych prac, ostatnia opublikowana w 2024 roku w czasopiśmie *Vision Research* (domu wydawniczego Elsevier) jest jedno autorskim przeglądem literaturowym opracowanym przez Habilitantkę, chociaż zawiera również Jej oryginalne koncepcje oraz przemyślenia. Pozostałe artykuły z cyklu habilitacyjnego to wieloautorskie prace eksperymentalne. Wśród tych artykułów są takie, których dr Katarzyna Komar jest tzw. autorką środkową oraz takie, w których pełni rolę autorki korespondencyjnej. Lektura artykułów zestawionych w ramach osiągnięcia habilitacyjnego w połączeniu z analizą treści autoreferatu przedstawionego przez Kandydatkę oraz załączonych zaświadczeń współautorów pozwala wnioskować o wyodrębnionym obszarze aktywności naukowej i ekspertyzy dr Katarzyny Komar oraz zasadniczym Jej wkładzie w uzyskanie prezentowanych w ramach artykułów rezultatów, czyniąc zasadnym konstrukcję formalną wyodrębnionego osiągnięcia habilitacyjnego. Zaznaczyć chciałbym, że tematyka osiągnięcia habilitacyjnego Kandydatki jest z pewnością ogromnie wartościowa, z naukowego punktu widzenia, ale jest również czymś więcej stanowiąc fascynującą podróż w nieznaną, ku granicom poznania. W domenę poznawczej, poruszane są bowiem problemy widzenia przez oko ludzkie promieniowania z obszaru

podczerwieni, czyli z poza zakresu kanonicznego długości promieniowania elektromagnetycznego (od ok. 380 nm do ok. 780 nm), o którym uczą się studenci z podręczników obowiązujących na całym świecie. Już w ramach pierwszej z prac zestawionych w ramach cyklu (opublikowanej w renomowanym czasopiśmie Proc. Natl. Acad. Sci. USA w 2014 roku) Autorzy rozprawiają się z tym mitem oraz konkurencyjnymi hipotezami (na przykład dotyczącymi widzenia opierającego się na generowaniu drugiej harmonicznej) przedstawiając argumentację popartą wynikami doskonale zaprojektowanych eksperymentów. Rezultaty te wskazują jednoznacznie na proces wzbudzenia dwufotonowego retinalu w fotoreceptorach uwalniającego kaskadę reakcji biochemicznych takich samych jak w przypadku klasycznego wzbudzenia jednofotonowego. Praca ta stanowi jednocześnie świetny przykład, a może nawet wzorzec podejścia interdyscyplinarnego, w ramach którego połączone siły i ekspertyzy czterech zespołów doprowadziły do rezultatu, który byłby nieosiągalny choćby przy braku jednego z elementów. Aktywności naukowe tych współpracujących zespołów badawczych dotyczyły fotofizyki wzbudzenia dwufotonowego przy aktywowaniu barwnika wzrokowego, pomiarów elektrofizjologicznych, badań opierających się o modelowanie molekularne oraz pomiary psychofizyczne z udziałem ludzi. Za ten ostatni obszar badawczy odpowiedzialna była bezpośrednio dr Katarzyna Komar. Realizacja zadań badawczych w ramach tego nurtu możliwa była nie tylko dzięki doskonałym rozwiązaniom koncepcyjnym, ale również opierała się na konstrukcji bardzo zaawansowanych zestawów aparaturowych. Szczęśliwie, Habilitantka pracując w zespole prof. Macieja Wojtkowskiego korzystać mogła z życzliwej współpracy w tym zakresie ze swoim mentorem, światowej klasy specjalistą w zakresie unikatowej aparatury do funkcjonalnych badań oka. Można by powiedzieć w podobnym tonie, że to samo szczęście rozciągało się szerzej, uwzględniając możliwość współpracy z prof. Krzysztofem Palczewskim pracującym obecnie w University of California w Irvine w USA, będącym światowej sławy ekspertem w obszarze mechanizmów molekularnych leżących u podstaw procesów widzenia. Choć kolejne prace zestawione w ramach cyklu habilitacyjnego nie są już

tak przełomowe, stanowią bardzo cenne dopełnienie wiedzy w zakresie możliwości widzenia dwufotonowego. Wśród istotnych rezultatów prezentowanych w ramach tych prac wymienić chciałbym te dotyczące problematyki ostrości wzroku w widzeniu dwufotonowym, badania progów widzenia w oparciu o pomysłowe podejście psychometryczne oraz niezwykle obiecujące rozwijanie problematyki mikroperymetrii dwufotonowej.

Analiza prac zestawionych w ramach cyklu wskazuje, iż Habilitantka jest ekspertką zarówno w obszarze konstrukcji zaawansowanej, specjalistycznej aparatury do badania procesów widzenia jak i ekspertką w obszarze projektowania oraz prowadzenia niezwykle pomysłowych badań psychometrycznych na oku ludzkim. W mojej ocenie rezultaty badań naukowych zawartych w cyklu habilitacyjnym spełniają z dużym nadmiarem kryterium znacznego wkładu w rozwój dyscypliny naukowej.

Aktywność naukowa

Analiza działalności naukowej dr Katarzyny Komar prowadzi do pierwszego wniosku, iż jest ona z pewnością o wiele bardziej różnorodna niż w porównywalnych wnioskach awansowych. Już w tym miejscu swojej recenzji chciałbym gorąco pogratulować Kandydatce determinacji i wspaniałych umiejętności logistycznych, które pomimo (a może dzięki) wielu zmianom tematyki badawczej oraz ośrodków akademickich pozwoliły zachować coś co jest zdecydowanie najbardziej cenne w tej aktywności: pasję poznawczą. Być może, to właśnie ta ciekawość i determinacja przyczyniły się do wysokiej rangi odkryć prezentowanych ramach osiągnięcia habilitacyjnego, ale również, z pewnością wpływały na jakość pozostałej działalności badawczej. Jej rezultatem są wyniki uzyskiwane w ramach realizacji dużych projektów badawczych, ogłaszane w ramach publikacji naukowych. Jak już wspomniałem powyżej, po uzyskaniu stopnia doktora, poza cyklem habilitacyjnym dr Katarzyna Komar opublikowała 10 artykułów. Ich analiza wskazuje na ścisłe powiązanie z tematyką

konstrukcji zaawansowanej aparatury naukowej oraz diagnostycznej w badaniach procesów widzenia w tym opierających się na pomiarach autofluorescencji barwników dna oka (RPE). Niektóre z nich dotyczą ważnego problemu poznania etiologii i sposobów diagnozowania AMD (starczego zwyrodnienia plamki żółtej) będącego główną przyczyną utraty wzroku (widzenia centralnego, barwnego i precyzyjnego) w starszym wieku. Ważny element naukowy prac z poza osiągnięcia habilitacyjnego stanowią wyniki również bezpośrednio oraz pośrednio związane z widzeniem dwufotonowym. W moim odczuciu jest to bardzo cenne i wpływa na dynamikę poznania wszelkich aspektów tego ogromnie interesującego procesu. Wśród najbardziej elektryzujących aspektów tych najnowszych badań w tej domenie, w które bezpośrednio zaangażowana jest Habilitantka (również formalnie jako kierowniczka projektów badawczych przyznanych jej w ramach Fundacji na rzecz Nauki Polskiej oraz Narodowego Centrum Nauki) są w moim odczuciu te związane bezpośrednio z możliwością konstrukcji urządzeń typu AR w oparciu o widzenie dwufotonowe na siatkówce. Chociaż nie znajdują się obecnie w katalogu wymagań formalnych stawianych kandydatom do uzyskania stopnia doktora habilitowanego, uważam za bardzo cenne doświadczenie dr Katarzyny Komar w prowadzeniu zajęć dydaktycznych, popularyzacji osiągnięć naukowych oraz kształceniu młodej kadry naukowej w charakterze promotora pomocniczego dwojga doktorantów. Może dlatego, wystąpienia konferencyjne Kandydatki, które wielokrotnie miałem możliwość słuchać, były zawsze świetnie przygotowane z dbałością o jasność przekazu i po prostu interesujące!

W mojej ocenie aktywność badawcza i akademicka Kandydatki odpowiada wysokim standardom naukowym, co znacząco wzmacnia Jej starania o uzyskania stopnia naukowego doktora habilitowanego.

Konkluzja

Formułując konkluzję chciałbym stwierdzić, iż w mojej opinii pani dr Katarzyna Komar spełnia 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 fizyczne
3. Przedstawiła wartościowe osiągnięcie habilitacyjne w formie cyklu powiązanych tematycznie dziesięciu artykułów naukowych
4. Wykazuje się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej instytucji naukowej, współpracując w szczególności z ośrodkami zagranicznymi.

W związku z powyższym popieram przedmiotowy wniosek habilitacyjny oraz wnoszę o dopuszczenie panią dr Katarzynę Komar do kolejnych etapów postępowania o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauk fizycznych.