



Prof. dr hab. Bronisław Marciniak
Wydział Chemii
ul. Uniwersytetu Poznańskiego 8
60-780 Poznań
marcinia@amu.edu.pl

Poznań, dnia 14 lipca 2024 r.

Recenzja

**osiągnięcia naukowego dr. Olafa Morawskiego oraz Jego dorobku naukowego
w związku z postępowaniem o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie
nauki ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauki fizyczne, prowadzonym przez
Radę Naukową Instytutu Fizyki PAN w Warszawie**

Przedstawione mi do recenzji osiągnięcie naukowe pt. *”Doświadczalne potwierdzenie koncepcji fotokatalitycznego rozszczepienia metanolu i wody ścieżką rodnikową oraz fotochemicznego gromadzenia wodoru”* wraz z informacjami o pozostałych osiągnięciach badawczych i aktywności naukowej realizowanej w innych instytucjach naukowych oraz informacjach o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę dr. Olafa Morawskiego zostało przygotowane zgodnie z obowiązującymi regułami prawnymi i zwyczajowymi. Osiągnięcie naukowe stanowi cykl 5 artykułów opublikowanych w latach 2014-2023, które zostało szczegółowo omówione i podsumowane w autoreferacie. Prezentowany cykl publikacji wraz z autoreferatem stanowi opracowanie naukowe, w którym przedstawione zostały wyniki kilkunastoletnich badań Habilitanta. Tematyka badań jest aktualna, a przede wszystkim ma istotne znaczenie poznawcze i aplikacyjne.

W skład załączonej dokumentacji wchodzi:

- wniosek Kandydata o wszczęcie postępowania habilitacyjnego z dnia 22.12.2023,
- autoreferat w języku polskim i angielskim (zawierający m. in. wykaz publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe wraz z oceną Habilitanta Jego wkładu własnego),
- kopie publikacji naukowych będących podstawą osiągnięcia habilitacyjnego oraz kopie wybranych innych publikacji opisujących inne osiągnięcie naukowe,

- wykaz osiągnięć naukowych stanowiących znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny obejmujący:
 1. wykaz osiągnięć naukowych, o których mowa w art.219. ust 1.pkt 2 ustawy
 2. wykaz aktywności naukowej (opublikowanych artykułów, osiągnięć projektowych, wystąpień na konferencjach, udziału w komitetach organizacyjnych i naukowych konferencji, uczestnictwa w pracach zespołów badawczych realizujących projekty finansowane w drodze konkursów oraz wykaz recenzowanych prac naukowych)
 3. dane naukometryczne
- oświadczenia współautorów publikacji o ich wkładzie w powstanie publikacji należących do cyklu prac stanowiących podstawę postępowania habilitacyjnego,
- kopię dyplomu doktorskiego,
- dane osobowe Wnioskodawcy.

Dr Olaf Morawski ukończył studia wyższe na Wydziale Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego w roku 1983. Stopień naukowy doktora nauk fizycznych uzyskał w roku 1991 w Instytucie Fizyki PAN za rozprawę pt. „*Stany elektronowe i procesy fotofizyczne w chemicznie mieszanych kryształach akrydyny*”.

Dr Morawski pracował naukowo w Instytucie Fizyki PAN w Warszawie w latach 1985-1993. Odbił staż podoktorski (1993-1995) w renomowanym ośrodku naukowym Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie w Getyndze, Niemcy, a w latach 1996-2012 pracował poza nauką w działach IT zajmujących się analizą danych. Do pracy badawczej wrócił w roku 2013 do Instytutu Fizyki PAN w Warszawie, w którym pracuje do dnia dzisiejszego.

Dorobek naukowy Habilitanta to współautorstwo łącznie 38 prac (wraz z pracami wchodzącymi w skład habilitacji) opublikowanych w latach 1988 - 2024 w renomowanych czasopismach naukowych chemii i fizyki, głównie z zakresu chemii fizycznej, fotochemii i spektroskopii, m. in. Chem Eur. J., Phys. Chem. Chem. Phys., Chem. Commun., J. Org. Chem., J. Chem Phys., ChemPhysChem., J. Photochem. Photobiol. A, J. Phys. Chem A, J. Phys. Chem C. Przeprowadzona przez niżej podpisanego, na bazie Web of Science, analiza cytowań prac Kandydata wykazała całkowitą liczbę cytowań równą 789 (730 bez autocytowań), a indeks Hirscha równy $h = 12$. Najbardziej cytowana praca Kandydata to publikacja K. A. Zachariasse, M. Grobys, T. von der Haar, A. Hebecker, Y.V. Il'ichev, Y.B. Jiang, O. Morawski, W. Kuhnle, J. Photochem. Photobiol. A, 1996, 102, 59-70, „*Intramolecular charge transfer in the excited state. Kinetics and configurational changes*” -

220 cytowań. Biorąc pod uwagę specjalistyczną tematykę badawczą Habilitanta oraz pracę poza nauką w latach 1996-2012 Jego dane bibliometryczne uznaję za bardzo dobre.

Dr Olaf Morawski jest aktywnym w prezentacji wyników swoich badań na konferencjach naukowych. Jak wynika z przedstawionej dokumentacji wyniki badań Habilitant prezentował wielokrotnie w formie wystąpień na międzynarodowych i konferencjach naukowych, m. in. na Central European Conference on Photochemistry, Bad Hofgastein, Austria (w latach 2016, 2018, 2020 i 2022), XIIIth International Conference on Molecular Spectroscopy, Wrocław Polska (2015), Molecules and Light, Zakopane/Kraków (w latach 2013, 2015, 2017 i 2023). Uczestniczył jako członek Komitetu Naukowego w organizacji 2 konferencji naukowych krajowych (Ogólnopolska Konferencja Kryształy Molekularne w latach 2018 i 2022). Był recenzentem kilkunastu artykułów naukowych publikowanych w renomowanych czasopismach z chemii fizycznej, fotochemii i spektroskopii molekularnej.

Dr Morawski ma doświadczenie w realizacji grantów badawczych zewnętrznych. Uczestniczył jako wykonawca w realizacji badań prowadzonych w ramach dwóch projektów NCN (2012-2015 oraz 2019-2022) oraz jednego projektu NCBiR (2015-2018). Szkoda, że Habilitant nie kierował osobiście żadnym grantem badawczym.

Habilitant ma duże osiągnięcia w realizacji zadań projektowych i konstrukcyjnych, a mianowicie w budowie i modernizacji aparatury badawczej w IF PAN (m.in. uruchomienie aparatury wiązki naddźwiękowej do badań optycznych cząsteczek organicznych, stworzenie oprogramowania sterującego mikroskopem konfokalnym służącym do badań pojedynczych cząsteczek w szerokim zakresie temperatur, budowa stanowiska do optycznych badań procesów fotochemicznych rejestrującego w czasie rzeczywistym, z sub-sekundową rozdzielczością czasową, zmiany widm fluorescencji substratów i fotoproduktów zachodzące w trakcie naświetlania oraz budowa stanowiska do rejestracji fotoprądów o niskich natężeniach generowanych w trakcie naświetlania). Wykonane przez Habilitanta modernizacje aparatury umożliwiły przeprowadzenie odpowiednich badań w Instytucie Fizyki PAN i publikację wyników w kilkudziesięciu artykułach naukowych.

Dr Olaf Morawski prowadził i prowadzi rozwiniętą i intensywną współpracę badawczą z kilkoma ośrodkami krajowymi i zagranicznymi. Przede wszystkim z Instytutem Chemii Organicznej PAN w Warszawie, w szczególności z prof. Danielem Gryko i dr. Markiem Grzybowskim. Rezultatem współpracy z prof. Gryko w ramach badań dotyczących ferroelektryków organicznych opartych na kumarynie było kilka publikacji w renomowanych czasopismach naukowych oraz praca doktorska Łukasza Kieleńskiego, w której dr Morawski

był promotorem pomocniczym. Podobnie efektywna jest współpraca z dr. Grzybowskiem dotycząca badań metodami spektroskopii optycznej małych cząsteczek organicznych wykazujących chiralność oraz barwników w podczerwieni (dwie publikacje i trzecia w przygotowaniu). Drugą instytucją, z którą współpracuje Habilitant jest Wydział Chemii Politechniki Wrocławskiej. Badania nad polarną strukturą molekularną DCNP (3-(1,1-dicyanoethenyl)-1-phenyl-4,5-dihydro-1H-pyrazolu) zostały wspólnie opublikowane w trzech artykułach naukowych w latach 2014-2015. Ważnym pokreśleniem jest staż podoktorski dr. Morawskiego w renomowanym ośrodku naukowym Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie w Getyndze, Niemcy i współpraca ze dr. K. A. Zachariasse, której wynikiem były trzy publikacje w latach 1996-1997.

Podsumowując aktywność naukową dr. Olafa Morawskiego należy stwierdzić, iż jest On doświadczonym i aktywnym pracownikiem naukowym, umiejącym współpracować w z różnymi ośrodkami krajowymi i zagranicznymi. W mojej opinii jest zdolny do prowadzenia własnej tematyki badawczej.

Osiągnięcie naukowe stanowiące podstawę wniosku habilitacyjnego dr. Olafa Morawskiego pt. *"Doświadczalne potwierdzenie koncepcji fotokatalitycznego rozszczepienia metanolu i wody ścieżką rodnikową oraz fotochemicznego gromadzenia wodoru"* jak już pisałem, stanowi cykl 5 artykułów wieloautorskich opublikowanych w latach 2014-2023 w renomowanych, specjalistycznych czasopismach naukowych z chemii fizycznej, takich jak: Phys. Chem. Chem. Phys. (2 publikacje), J. Phys. Chem C, ChemPhysChem, J. Phys. Chem A. Jak już wspomniałem wszystkie publikacje cyklu habilitacyjnego są wieloautorskie. We wszystkich dr Morawski jest pierwszym autorem, a w czterech autorem korespondencyjnym. Jak wynika z załączonych oświadczeń współautorów publikacji wieloautorskich, a także z określenia przez Kandydata wkładu własnego, Jego udział we wszystkich pracach był dominujący. Jak sam ocenia, Jego udział we wszystkich pięciu publikacjach polegał na określeniu koncepcji badań i zakresu prac doświadczalnych, wykonanie większości pomiarów, w szczególności spektroskopowych (stacjonarnych i czasowo-rozdzielczych), elektrochemicznych, opracowanie wyników pomiarów i napisanie tekstu artykułów, a także, co należy do obowiązków autora korespondencyjnego, korespondencji z edytorem czasopisma oraz przygotowaniu odpowiedzi na uwagi recenzentów. Biorąc zatem pod uwagę oświadczenia współautorów, w mojej opinii, Habilitant miał pełne prawo wykorzystać wyniki prac wieloautorskich w swojej procedurze

habilitacyjnej. Zatem, ze względu na wiodący udział dr. Olafa Morawskiego w prowadzonych badaniach, przedstawiony mi do opinii cykl publikacji może być zakwalifikowany jako osiągnięcie naukowe będące podstawą Jego habilitacji.

Osiągnięcie naukowe (habilitacyjne), prezentowane w cyklu 5 publikacji, ma na celu znalezienie bezpośrednich eksperymentalnych dowodów na fotokatalityczne rozszczepienie takich protycznych rozpuszczalników jak woda i metanol na dwa rodniki: atomowy wodór i rodnik hydroksylowy (dla wody) oraz rodnik metoksyłowy (dla metanolu). Co w konsekwencji powinno prowadzić do uzyskiwania molekularnego wodoru z cieczy protycznych drogą rodnikową. Jak pisze Habilitant w swoim autoreferacie uzasadniając cel naukowy badań: *„Mechanizm czterofotonowego rozszczepienia wody ścieżką rodnikową stanowi alternatywę dla czteroelektronowego rozszczepienia wody ścieżką jonową realizowanego tradycyjnie w podejściach elektrochemicznych i fotoelektrochemicznych stał się przedmiotem szeregu teoretycznych badań twórców tej koncepcji (A.L. Sobolewski i W. Domcke)”*. Eksperymentalna weryfikacja tej koncepcji rozszczepienia wody i metanolu jest podstawowym celem omawianego cyklu prac. Zbadanie mechanizmu fotokatalitycznego rozszczepienia wody i metanolu wraz z określeniem warunków koniecznych do przebiegu tego procesu i doбором odpowiednich układów chromoforowych zdolnych do gromadzenia wodoru to dalsze cele badawcze. Do ich realizacji Habilitant zastosował dostępne współcześnie metody badawcze spektroskopii molekularnej absorpcyjnej i emisyjnej (stacjonarne i czasowo-rozdzielcze), spektroskopii EPR i NMR, spektrometrii mas, metody stacjonarnej fotochemii i fotoelektrochemicznych, uzupełnione o obliczenia kwantowo mechaniczne. Zarówno cel badawczy jak i dobór metod badawczych oceniam bardzo pozytywnie.

Do najważniejszych osiągnięć uzyskanych przez dr. Tomasza Uchacza w pracy habilitacyjnej zaliczam:

1. Eksperymentalne wykazanie tworzenia rodników hydroksylowych w wyniku fotokatalitycznego rozszczepienia wody stosując jako fotokatalizator oksotytanylową tetrafenylo-porfirynę (TiPPO), co jest bezpośrednim dowodem utlenianie wody ścieżką rodnikową. Wykazanie, że wydajność kwantowa generowania rodników $\text{OH}^\bullet$ (ścieżka rodnikowa rozszczepienia wody) jest o trzy rzędy wielkości większa od wydajności kwantowej generowania jonów OH^- (ścieżka jonowa) – publikacja P1.

2. Stosując jako fotokatalizator oxotytanylową ftalocyjaninę (TiOPc) wykazanie, że do fotokatalitycznego utleniania wody wymagane jest obsadzenie stanów LMCT fotokatalizatora – publikacja P2.
3. Szczegółowe przebadanie właściwości fotofizycznych hexaazatrinaftyleny (HATN) w roztworze (dla rozpuszczalników organicznych takich jak: toluen, dichlorometan, metanol, acetonitryl) i zaobserwowanie wpływu agregacji cząsteczek HATN na właściwości fotofizyczne – publikacja P3.
4. Ustalenie mechanizmu fotokatalitycznego uwodornienia HATN w metanolu z utworzeniem rodników $\text{HATNH}^\bullet + \text{CH}_3\text{O}^\bullet$ uczestniczących w dalszych reakcjach wtórnych prowadzących do pochodnych metoksytowych HATN i podwójnie uwodornionych monomerów i dimerów HATNH_2 . Wykazanie, że HATN może pełnić funkcję fotokatalizatora i magazynu wodoru – publikacja P4.
5. Przebadanie właściwości fotofizycznych i fotochemicznych wybranych pochodnych chinoksaliny i ich zastosowanie jako fotokatalizatorów do utleniania metanolu. Eksperymentalne potwierdzenie możliwości fotochemicznego gromadzenia wodoru na badanych pochodnych chinoksaliny i ich fotostabilności w zależności od struktury chromoforu - publikacja P5.

Dodatkowo, jak wynika z autoreferatu, Habilitant przeprowadził (badania niepublikowane) wstępne badania dla nowych rozpuszczalnych w wodzie potencjalnych fotokatalizatorów utleniania wody, m.in. takich jak błękit metylenowy i akrydyna oranż, które nie potwierdziły przydatności tych związków do fotokatalitycznego rozszczepienia cząsteczek wody.

Jako z wykształcenia chemik chciałbym zaznaczyć, że Habilitant nie podjął prób detekcji choćby śladowych ilości cząsteczkowego wodoru (H_2), jako trwałego produktu w badanych reakcjach fotokatalitycznych, co stanowiło by bezpośredni dowód na możliwość wykorzystania tych reakcji w praktyce.

Pracując w Instytucie Polskiej Akademii Nauk Habilitant miał ograniczone możliwości działalności dydaktycznej (w porównaniu ze szkołami wyższymi). Jednakże działalność dydaktyczna i popularyzacja nauki dr. Morawskiego także zasługuje na pozytywną ocenę. W roku 1993 prowadził ćwiczenia z informatyki ze studentami Szkoły Nauk Ścisłych przy PAN. W latach 2015-2017 organizował w Zespole Fotofizyki Molekularnej IF PAN praktyki dla studentów oraz był opiekunem staży studentów fizyki. Był promotorem pomocniczym w przewodzie doktorskim mgr. Łukasza Kielesińskiego z IChO PAN dotyczącym syntezy i własnościowości optycznych amido-kumaryn (promotorem był

prof. Daniel Gryko). Habilitant prowadził na zaproszenie seminarium naukowe w IChF PAN oraz IF PAN prezentując wyniki swoich badań. Na podkreślenie zasługuje także Jego działalność popularyzująca nauki fizyczne w środowisku szkolnym, m.in. w pokazach doświadczeń w szkołach podstawowych w Warszawie i Ustanowie, a także wsparcie sekcji ekonofizyki Polskiego Towarzystwa Fizycznego (dofinansowanie przez HP Polska konferencji, napisanie artykułu o hurtowniach danych i systemach wspomagania decyzji oraz organizacja praktyk studenckich w HP Polska)

Reasumując stwierdzam, że przedstawione do recenzji osiągnięcie naukowe w formie cyklu pięciu publikacji (P1-P5) stanowi znaczny wkład w rozwój dyscypliny nauki fizyczne. Dodatkowo, dorobek naukowy (w tym inne osiągnięcie naukowe: „*Ustalenie relacji pomiędzy wewnętrzną cząsteczkowym przeniesieniem ładunku a wzrostem wydajności wewnętrznej konwersji w niektórych polarnych cząsteczkach organicznych*” przedstawione w autoreferacie jako cykl innych publikacji niż habilitacyjne), aktywność naukowa realizowana w więcej niż jednej instytucji naukowej, działalność popularyzatorka nauki oraz dydaktyczna dr. Olafa Morawskiego upoważnia mnie do stwierdzenia, że Habilitant spełnia wymagania prawne dotyczące nadania stopnia naukowego doktora habilitowanego wynikające z ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 r., z późniejszymi, a także wymagania zwyczajowe stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego.

W związku z tym rekomenduję wystąpienie do Rady Naukowej Instytutu Fizyki PAN w Warszawie z wnioskiem o nadanie dr. Olafowi Morawskiemu stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauki fizyczne.



Bronisław Marciniak