

Prof. dr hab. Jacek Ulański
Katedra Fizyki Molekularnej
Wydział Chemiczny
Politechnika Łódzka
ul. Żeromskiego 116
90-543 Łódź

Łódź, 03. 06. 2024

**OCENA OSIĄGNIĘĆ DR. OLAF MORAWSKIEGO
W ZWIĄZKU Z POSTĘPOWANIEM HABILITACYJNYM PROWADZONYM
W INSTYTUCIE FIZYKI POLSKIEJ AKADEMII NAUK W WARSZAWIE.**

Ocena osiągnięcia naukowego pt.

***Doświadczalne potwierdzenie koncepcji fotokatalitycznego rozszczepienia metanolu i wody
ścieżką rodnikową oraz fotochemicznego gromadzenia wodoru***
**stanowiącego podstawę wniosku o uzyskanie stopnia doktora habilitowanego
w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauk fizycznych.**

Pan Olaf Morawski uzyskał stopień magistra fizyki w roku 1983 na Wydziale Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego, a stopień doktora nauk fizycznych w roku 1991 w Instytucie Fizyki Polskiej Akademii Nauk w Warszawie na podstawie rozprawy doktorskiej pt. „*Stany elektronowe i procesy fotofizyczne w chemicznie mieszanych kryształach akrydyny*” przygotowanej pod opieką naukową prof. Jerzego Prochorowa.

Jego działalność naukowa jest ściśle związana z Instytutem Fizyki PAN, gdzie był zatrudniony w latach 1985 – 1993 i gdzie jest zatrudniony ponownie od roku 2013. Po uzyskaniu stopnia doktora odbył w latach 1993 – 1995 staż naukowy w Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie w Getyndze, Niemcy. Przez 16 lat, w okresie 1996 – 2012 pracował w różnych firmach na stanowiskach niezwiązanych z nauką.

Recenzowane osiągnięcie naukowe dr. Olafa Morawskiego jest przedstawione w formie cyklu pięciu wieloautorskich publikacji i opisującego je autoreferatu. We wszystkich tych publikacjach dr Morawski jest pierwszym autorem, a w czterech jest autorem korespondencyjnym. Ponadto z oświadczeń współautorów wynika, że dr Morawski miał dominujący wkład twórczy w koncepcje i realizację badań opisanych w tych publikacjach. W tym miejscu wyrażę jednak opinię, że niepotrzebne i niewłaściwe jest podawanie udziału poszczególnych współautorów w procentach, bo jest to przecież niemierzalne, a ponadto w jednym przypadku (publikacja P2) stoi w sprzeczności z oświadczeniem na końcu publikacji o równym wkładzie dwóch głównych współautorów. Wszystkie publikacje ukazały się w latach 2014-2023 w bardzo dobrych czasopismach z listy JCR.

Recenzowany cykl publikacji jest tematycznie spójny, a inspiracją do przeprowadzonych badań były pionierskie prace teoretyczne Sobolewskiego i Domcke, otwierające nową ścieżkę uzyskiwania wodoru i habilitant postawił sobie bardzo ambitne

zadanie, celnie sformułowane w tytule osiągnięcia, czyli doświadczalne potwierdzenie koncepcji fotokatalitycznego rozszczepienia metanolu i wody ścieżką rodnikową oraz fotochemicznego gromadzenia wodoru. Na wstępie pragnę stwierdzić, że zadanie to zostało zrealizowane z sukcesem. Wysoko oceniam przyjęte przez Habilitanta chronologiczne uporządkowanie omawianych publikacji, bo pozwala to jaśniej dostrzec spójność tego cyklu, w którym koncepcje kolejnych badań wynikały z wcześniej uzyskanych wyników.

Ponieważ omawiane publikacje ukazały się w renomowanych czasopismach i były z pewnością wnikliwie oceniane przez świetnych specjalistów, to czuję się zwolniony z obowiązku ich szczegółowego recenzowania. Zamiast tego postaram się wskazać które wyniki uważam za cenne i nowatorskie, wnoszące istotny wkład do naszej wiedzy.

W pierwszej publikacji, zatytułowanej „*Photoinduced water splitting with oxotitanium tetraphenylporphyrin*”, przedstawiono pierwszy doświadczalny dowód, że możliwe jest metodą fotokatalityczną wytworzenie z wody rodników hydroksylowych. Mimo że oksotytanylowa tetrafenyl-porfiryna, zastosowana jako fotokatalizator, nie nadaje się do praktycznego zastosowania ze względu na fotodegradację, to trudno jest przecenić wagę tej pracy, potwierdzającej słuszność nowatorskiej koncepcji Sobolewskiego i Domcke.

Uzyskane wyniki zachęciły autorów do przeprowadzenia badań w celu poznania mechanizmu fotokatalitycznego utlenienia wody, co zostało opisane w kolejnej publikacji pt. „*Titanyl Phthalocyanine as a Water Photooxidation Agent*”. W pracy tej zastosowano inny fotokatalizator, oksotytanylową ftalocjaninę, która wykazywała nieco wyższą wydajność niż wcześniej badana oksotytanylowa tetrafenyl-porfiryna, ale niestety także ulegała szybkiej fotodegradacji. Tym niemniej, badania te potwierdziły teoretycznie przewidywaną wysoką reaktywność stanów z przeniesieniem ładunku LMCT (z ang. *Ligand-to-Metal Charge-Transfer*), których obsadzenie jest konieczne do fotokatalitycznego utlenienia wody. Jest to wynik ważny, o ogólnym znaczeniu.

Niska wydajność i fotodegradacja obydwu fotokatalizatorów opisanych w powyżej opisanych publikacjach skłoniły dr. Morawskiego do poszukiwania nowych układów. W autoreferacie Habilitant w krótki, ale przekonujący sposób uzasadnił, że fotokatalizatorów należy poszukiwać wśród chromoforów organicznych, a alkohole są korzystną alternatywą dla wody. Wybór padł na heksaazatrinaftylen (HATN); właściwości fotofizyczne tego chromoforu i jego roztworów w różnych rozpuszczalnikach, w tym w metanolu, są opisane w trzeciej publikacji cyklu pt. „*Aggregation controlled photoluminescence of hexaazatrinaphthylene (HATN) – an experimental and theoretical study*”. Praca ta zawiera szereg interesujących wyników, ale z punktu widzenia ogólnego celu badawczego recenzowanego osiągnięcia naukowego najważniejsze jest wykazanie, że w układzie HATN/metanol zachodzi reakcja fotochemiczna.

Wszechstronne, pogłębione badania mające na celu poznanie mechanizmu reakcji fotochemicznej zachodzącej w układzie HATN/metanol i identyfikację produktów tej reakcji

są przedstawione w czwartej publikacji pt. „*Photochemical Hydrogen Storage with Hexaazatrinaphthylene*”. To znakomita praca (notabene wyróżniona przez wydawcę), a wykazanie, że HATN może jednocześnie pełnić funkcję fotokatalizatora i magazynu wodoru o relatywnie wysokiej wydajności, jest w mojej opinii jednym z najważniejszych wyników uzyskanych przez dr. Morawskiego.

Podjęcie badań opisanych w ostatniej publikacji z cyklu, pt. „*Harnessing Proton Coupled Electron Transfer for Hydrogenation of Aza-Arenes: Photochemistry of Quinoxaline Derivatives in Methanol*” było logiczną konsekwencją sukcesu przedstawionego w poprzedniej publikacji. Poszukiwano stabilnych chromoforów zdolnych do wydajnego pozyskiwania i gromadzenia wodoru w metanolu; wybór padł na trzy pochodne chinoksaliny. Wnikliwe badania fotofizyczne oraz identyfikacja produktów reakcji fotochemicznych pozwoliły wyjaśnić, dlaczego dwie z badanych pochodnych chinoksaliny są niestabilne, natomiast trzecia, oznaczona jako PQPhen, w stanie podwójnie uwodornionym jest trwałym układem zdolnym do przechowywania wodoru.

Z satysfakcją stwierdziłem, że wyróżnione przeze mnie wyniki które uznałem za najważniejsze w recenzowanym cyklu publikacji pokrywają się z ocenami Habilitanta, który omawianie każdej publikacji rozpoczynał od określenia co uważa w danej pracy za osiągnięcie naukowe.

Podsumowując należy podkreślić, że dr Olaf Morawski ze współpracownikami osiągnęli wyznaczony cel – doświadczalnie wykazali, że istnieją stabilne chromofory pełniące funkcje zarówno fotokatalizatora jak i „chwilowego magazynu” wodoru. Uważam jednak, że autoreferat zyskałby na wartości, gdyby dr Morawski przedstawił w nim plany dalszych badań, których celem powinno być wykorzystanie w praktyce uzyskanych cennych wyników.

Opis innych osiągnięć naukowych

Habilitant szczegółowo przedstawił pięć publikacji które nie zostały włączone do cyklu prac będących podstawą wniosku habilitacyjnego, ale które uznał za swoje inne istotne osiągnięcie naukowe, które zatytułował: „*Ustalenie relacji pomiędzy wewnątrzcząsteczkowym przeniesieniem ładunku a wzrostem wydajności wewnętrznej konwersji w niektórych polarnych cząsteczkach organicznych*”. Wszystkie te publikacje ukazały się w bardzo dobrych czasopiśmie i ilustrują wszechstronność zainteresowań naukowych dr. Morawskiego, oraz umiejętność pracy zespołowej, wykraczającej poza ramy macierzystego Instytutu.

W autoreferacie Habilitant w zwięzły, ale wyczerpujący sposób wypunktował najważniejsze wnioski wynikające z badań opisanych w poszczególnych publikacjach. Dr Morawski określił także wkład poszczególnych współautorów, z czego wynika, że w każdej

pracy jego wkład twórczy był bardzo istotny; w trzech publikacjach z ostatniego okresu był pierwszym autorem.

Ocena aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni lub instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej

Dr Olaf Morawski jako przykłady aktywności naukowej realizowanej poza Instytutem Fizyki PAN podaje intensywną współpracę z Instytutem Chemii Organicznej PAN w Warszawie i z Wydziałem Chemii Politechniki Wrocławskiej, co zaowocowało m.in. opublikowaniem szeregu wspólnych artykułów w czołowych czasopismach. Dowodem ścisłej i wieloletniej współpracy z Instytutem Chemii Organicznej PAN było pełnienie przez dr. Morawskiego roli promotora pomocniczego w doktoracie którego promotorem był prof. Daniel Gryko z IChO PAN.

W oczywisty sposób należy tu wymienić staż podoktorski, z niewiadomych względów pominięty przez Habilitanta w tym punkcie autoreferatu. Taki staż został zrealizowany przez dr. Morawskiego w latach 1993-1995 w Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie w Getyndze, Niemcy, czego efektem były m.in. dwie publikacje wskazane jako inne osiągnięcia naukowe.

Ten aspekt aktywności naukowej dr. Olafa Morawskiego oceniam bardzo wysoko.

Ocena działalności dydaktycznej i organizacyjnej

Dr Olaf Morawski jako pracownik naukowy instytutu PAN nie miał wielu sposobności do wykazania się działalnością dydaktyczną, ma jednak w dorobku prowadzenie zajęć ze studentami Szkoły Nauk Ścisłych przy PAN w Warszawie, a także organizację i opiekę nad stażami i praktykami wakacyjnymi studentów. Warto także podkreślić jego działalność popularyzatorską. Do osiągnięć dydaktycznych dr. Morawskiego w zakresie kształcenia młodej kadry naukowej należy też zaliczyć wspomnianą powyżej opiekę naukową nad doktorantem w roli promotora pomocniczego. Dr Morawski dał się także poznać jako dobry wykładowca na licznych seminariach i konferencjach krajowych i międzynarodowych.

Dr Olaf Morawski nie był kierownikiem żadnego projektu badawczego, ale był wykonawcą w dwóch grantach NCN i w jednym grantie NCBR.

Na wyróżnienie zasługuje bardzo duży wkład dr. Morawskiego w rozwój aparatury i nowych metod pomiarowych, w tym opracowanie oryginalnego oprogramowania, co przyczyniło się do istotnego zwiększenia możliwości badawczych w laboratoriach Instytutu

Fizyki PAN w Warszawie, z których korzystają także naukowcy z innych jednostek naukowych.

Wniosek końcowy

Wyniki badań prowadzonych i opublikowanych przez dr. Olafa Morawskiego wniosły istotny wkład w rozwój nauk fizycznych; o ich oryginalności i wadze świadczą także dane naukometyczne – indeks Hirscha 12 i liczba cytowań (bez autocytowań) jego 38 publikacji wynosząca ponad 680. O pozycji w środowisku naukowym dr. Morawskiego świadczy fakt że był wielokrotnie zapraszany przez redakcje renomowanych czasopism do recenzowania nadesłanych manuskryptów.

W podsumowaniu stwierdzam, że dr Olaf Morawski jest od wielu lat w pełni samodzielnym naukowcem, potrafiącym wytyczać ambitne cele naukowe i organizować pracę badawczą dla siebie i dla swojego zespołu. Osiągnięcia naukowe dr. Olafa Morawskiego, stanowiące podstawę wniosku o uzyskanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauk fizycznych, odpowiadają wymaganiom określonym w art. 219 ust. 1 pkt 2, ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*. Wysoko oceniam cały jego dorobek naukowy i organizacyjny, dlatego zgłaszam do Komisji Habilitacyjnej wniosek o dopuszczenie dr. Olafa Morawskiego do dalszych etapów przewodu habilitacyjnego.

Prof. dr hab. Jacek Ulański