



Poznań, 16 sierpnia 2019 r.

Dr hab. Marcin Ziółek, prof. UAM
Wydział Fizyki
Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu
ul. Uniwersytetu Poznańskiego 2, 61-614 Poznań

Ocena dorobku naukowego dr Renaty Solarskiej
ze szczególnym uwzględnieniem osiągnięcia naukowego przedstawionego w cyklu
monotematycznych prac stanowiących podstawę postępowania habilitacyjnego o tytule:
“Modyfikacje strukturalno-morfologiczne oraz powierzchniowe półprzewodnikowych tlenków
metali przejściowych w celu sprężenia ich własności w procesach konwersji energii
słonecznej”

W dniu 22 maja 2019 roku zostało wszczęte postępowanie habilitacyjne dr Renaty Solarskiej w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauk chemicznych. Habilitantka jest zatrudniona w Centrum Nowych Technologii Uniwersytetu Warszawskiego, natomiast Wydział Chemii Uniwersytetu Warszawskiego jest jednostką prowadzącą postępowanie habilitacyjne. Centralna Komisja do Spraw Stopni Naukowych i Tytułu Naukowego powołała komisję habilitacyjną w dniu 6 czerwca 2019 r. Materiały habilitacyjne do recenzji otrzymałem w dniu 2 sierpnia 2019 r.

Dokumentacja habilitacyjna składa się z wniosku, danych kontaktowych wraz z kopią dyplomu doktorskiego, wykazem opublikowanych pracy naukowych oraz informacją o osiągnięciach dydaktycznych, współpracy naukowej i popularyzacji nauki, autoreferatu w języku polskim i angielskim oraz tekstów artykułów stanowiących monotematyczny cykl prac będący podstawą przewodu habilitacyjnego wraz z oświadczeniami współautorów. Przedstawiona mi dokumentacja jest od strony formalnej pełna i nie budzi moich zastrzeżeń. W przypadku trzech artykułów z cyklu habilitacyjnego posiadających więcej niż pięciu współautorów nie są załączone oświadczenia wszystkich współautorów, co jest dopuszczone rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 28 stycznia 2018 r.



Na początku chciałbym przedstawić ocenę osiągnięcia naukowego przedstawionego w cyklu monotematycznych prac habilitantki. Dr Renata Solarska wybrała do swojego cyklu aż 12 publikacji w znakomitych czasopismach (średni współczynnik impact factor czasopism wynosi ponad 10). Dwie spośród tych prac są artykułami czysto przeglądowymi (pozycje H4 i H11), natomiast pozycja H1 jest pracą częściowo przeglądową z elementami wyników nowych eksperymentów. Pomimo prac wieloautorskich udział habilitantki w tych wszystkich publikacjach (może za wyjątkiem pozycji H6) jest bardzo znaczący, według oświadczeń habilitantki średnio oceniany na 45%. W czterech pracach udział wynosi 50% lub więcej. Analiza oświadczeń współautorów oraz opis udziału habilitantki w poszczególnych pracach wydają się zasadniczo zgodne z zadeklarowanym jej wysokim udziałem. Drobne wątpliwości może budzić pozycja H4 (według oświadczeń każdy z trzech współautorów napisał jeden z trzech rozdziałów o podobnej długości, tymczasem habilitantka, nie będąc ani pierwszym ani korespondencyjnym autorem, ocenia swój udział na 45%) oraz pozycja H10 (habilitantka oraz jeden ze współautorów, K. Bieńkowski, deklarują wykonanie tego samego eksperymentu wydzielania tlenu), lecz przy tak złożonych i wielozespołowych pracach trudno o bardzo precyzyjne określenie udziałów.

Sformułowana tematyka cyklu prac habilitacyjnych dr Renaty Solarskiej dotyczy badań tlenków metali w procesach konwersji energii słonecznej. Zdecydowana większość publikacji obejmuje zagadnienia indukowanego światłem słonecznym rozdziału wody przy użyciu elektrod z tlenku wolframu. Jedynie ostatnia praca z cyklu (H12) poświęcona jest innemu procesowi konwersji energii słonecznej (redukcja dwutlenku węgla) przy użyciu innych półprzewodników (połączenie tlenku miedzi i tlenku tytanu). W pracach przeglądowych H1, H4 i H11 pojawiają się także omówienia innych procesów konwersji energii słonecznej oraz innych tlenków metali. Zagadnienie fotoelektrochemicznego rozdziału wody, którym głównie zajmuje się habilitantka w swoim cyklu prac, należy do jednego z najbardziej ambitnych, a jednocześnie złożonych zagadnień konwersji energii słonecznej. Dlatego należą się słowa głębokiego uznania, że w tej trudnej tematyce, a przy tym bardzo istotnej z punktu widzenia aktualnych wyzwań społeczno-ekonomicznych, habilitantka osiągnęła ciekawe i ważne wyniki, które były cytowane prawie tysiąc razy przez innych naukowców.

Za najważniejszą z przedstawionych prac w cyklu należy z pewnością uznać pozycję H6, opublikowaną w Nature Photonics. Tandemowe rozwiązanie łączące efektywny rozdział wody na elektrodzie z WO_3 z wydajnym fotoogniwem barwnikowym uważam za jedną z najistotniejszych

i najbardziej interesujących prac w ostatnich latach w zakresie pozyskiwania wodoru przy udziale światła słonecznego. Z racji szerokiego zespołu badaczy i licznego grona współautorów tej pracy, udział habilitantki nie jest tutaj zbyt duży (oszacowany przez nią na 25%). Z tego powodu osobiście chciałbym wyróżnić inne publikacje z cyklu habilitacyjnego, a mianowicie dotyczące poprawy wydajności konwersji światła przy użyciu nanocząstek srebra i złota i zachodzącemu procesowi rezonansu plazmonowego. Badaniom tym poświęcone są eksperymentalne prace H3 i H8 (z udziałem habilitantki 60% i 45%) oraz przeglądowa praca H11 (z zadeklarowanym udziałem 45%). Rola nanocząstek metalicznych w poprawie wydajności konwersji światła jest dość skomplikowana i, jak sama habilitantka podkreśla, trudno jest często rozdzielić udział efektów rozpraszania, rezonansu plazmonowego, czy nawet fotokatalitycznego działania samych osłon nanocząstek. Niemniej jednak potencjalne możliwości wykorzystania rezonansu plazmonowego do poprawy wydajności nie tylko rozdziału wody, ale także działania innych urządzeń optoelektrycznych opartych o półprzewodnikowe tlenki metali (w tym fotoogniw) wydają się jednym z najbardziej obiecujących nurtów badań. Dlatego konieczne są tutaj liczne badania podstawowe, do których należą prace dr Renaty Solarskiej, aby lepiej poznać rolę nanocząstek metalicznych, zachodzące z ich udziałem mechanizmy i najbardziej wydajne konfiguracje układów.

Omawiając monotematyczny cykl 12 publikacji dr Renaty Solarskiej nie sposób nie zauważyć, że w 11 z nich współautorem jest profesor Jan Augustyński, który jednocześnie był promotorem rozprawy doktorskiej habilitantki. Może to rodzić pytania o samodzielność naukową kandydatki, która jest jednym z kryteriów przyznawania stopnia doktora habilitowanego. Dotyczy to zresztą całego dorobku publikacyjnego dr Renaty Solarskiej, w którym profesor Augustyński jest współautorem około 90% publikacji. Wydaje mi się jednak, że dominujący udział dr Renaty Solarskiej w poszczególnych publikacjach z cyklu habilitacyjnego oraz jej częsta rola w opracowaniu koncepcji całych badań i powstaniu manuskryptów świadczą o naukowej dojrzałości i umiejętności niezależnego prowadzenia prac badawczych przez habilitantkę. Potwierdza to również ostatnia praca z cyklu habilitacyjnego (H12), która nie jest poświęcona rozdziałowi wody i która powstała bez udziału profesora Augustyńskiego.

Sam autoreferat napisany jest przez dr Renatę Solarską poprawnie. Autorka dość dużo miejsca poświęca na ogólne wprowadzenie do zagadnień oraz przedstawienie motywacji swoich badań. Następnie przechodzi do bardziej szczegółowego umówienia swojego osiągnięcia, dzieląc



je na modyfikacje własności strukturalno-morfologicznych, udział nanocząstek plazmonicznych oraz katalityczne modyfikacje powierzchni. Dopatrzyłem się dwóch drobnych pomyłek w referencjach do prac z cyklu habilitacyjnego: na stronie 13 autoreferatu błędnie podane jest, że praca H2 dotyczy rezonansu plazmonicznego, natomiast na stronie 15 publikacja H3 jest nieprawidłowo zakwalifikowana jako przeglądowa. Ponadto, nie do końca rozumiem, dlaczego habilitantka w swoim autoreferacie unikała przedstawiania rysunków ze swoich publikacji. W kilku miejscach autoreferatu, przy podkreślaniu najważniejszych wyników, odnosi się do konkretnych rysunków z konkretnych prac, więc wydawałoby się dużym ułatwieniem dla czytelnika, gdyby te ilustracje, ważne z punktu widzenia tematyki cyklu, umieścić w samych autoreferacie.

Przejdę teraz do krótkiego umówienia pozostałego dorobku i osiągnięć habilitantki. Poza publikacjami z cyklu habilitacyjnego dr Renata Solarska jest współautorem jeszcze 15 publikacji w listy JCR, w tym 8 po doktoracie, które ukazały się w dobrych lub bardzo dobrych czasopismach. Indeks Hirscha habilitantki wynosi 17, a łączna liczba cytowań prac z jej współautorstwem (do dnia dzisiejszego) wynosi ponad 1500. Biorąc pod uwagę, że dr Renata Solarska uzyskała stopień doktora 13 lat temu, uważam jej parametry bibliometryczne za znakomite i zdecydowanie wyróżniające się na tle typowych wniosków habilitacyjnych.

Habilitantka była wykonawcą wielu projektów, w tym międzynarodowych, jest także aktualnie kierownikiem dwóch grantów NCN (OPUS i SONATA BIS). Na uwagę zasługuje jej udział w patencie i ważnym wdrożeniu. Wykazała się również ponadprzeciętną aktywnością konferencyjną, wygłaszając dotąd 28 referatów, w tym imponującą liczbę 13 prezentacji na zaproszenie. Brała udział w komitetach organizacyjnych konferencji, przewodniczyła licznym sesjom, jest również członkiem kilku międzynarodowych towarzystw naukowych. Siedem lat (w tym w czasie doktoratu) spędziła w zagranicznych jednostkach badawczych, przede wszystkim w Szwajcarii. Warto podkreślić bardzo aktywną działalność recenzencką habilitantki, szczególnie w ostatnich latach, obejmującą zarówno liczne recenzje manuskryptów dla wielu prestiżowych czasopism naukowych, jak również udział w ocenie wniosków badawczych NCN, MNiSW oraz NAWA.

Dr Renata Solarska prowadziła ćwiczenia rachunkowe i laboratorium z chemii ogólnej oraz wykład specjalistyczny dla doktorantów w języku angielskim. Jeśli chodzi o prowadzone zajęcia dydaktyczne, to na tle pozostałych osiągnięć habilitantki działalność ta prezentuje się nieco



skromniej. Z pewnością ma na to wpływ miejsce zatrudnienia (Centrum Nowych Technologii), w którym nie są prowadzone regularne zajęcia dydaktyczne dla studentów, a także długi czas spędzony w ośrodkach zagranicznych. Częściowo kompensuje to jej zaangażowanie w opiekę nad pracami dyplomowymi - była lub jest opiekunem 7 prac magisterskich i dwóch doktorskich.

Pewien niepokój budzi u mnie znaczne ograniczenie działalności publikacyjnej habilitantki w ostatnich 3 latach. Po 2016 roku (do dnia dzisiejszego) jest współautorem trzech publikacji (H12, P14 i P15), w tym pierwsza wersja pracy H12 została wysłana w 2016 roku, a publikacja P14 jest komentarzem do innego artykułu. Jest to o tyle zastanawiające, że dr Renata Solarska jest aktualnie kierownikiem dwóch projektów NCN (OPUS od 2016 roku oraz SONATA BIS od 2018 roku) oraz kieruje Laboratorium Molekularnych Innowacji Słonecznych w Centrum Nowych Technologii UW (od 2018 roku). Mam nadzieję, że prace badawcze w tych projektach są efektywnie wykonywane, a niewielka liczba publikacji wynika z przygotowywania nowych manuskryptów lub prac będących aktualnie w trakcie recenzji. Mogą o tym świadczyć liczne wystąpienia konferencyjne habilitantki w ostatnich latach (udział w 9 konferencjach w latach 2017-2018), podczas których prezentowała aktualne wyniki badań. Być może ograniczenie publikacyjne wynika także z przygotowywania patentów.

Podsumowując, dr Renata Solarska jest, moim zdaniem, dobrze ukształtowanym naukowcem o szerokiej wiedzy i dużym doświadczeniu. Uważam, że jest w stanie samodzielnie prowadzić badania w tematykach ważnych dla rozwoju zarówno nauki jak i technologii w naszym kraju.

W mojej ocenie zarówno zestaw publikacji stanowiący osiągnięcie naukowe oraz pozostały dorobek naukowy dr Renaty Solarskiej są bardzo znaczącym wkładem w rozwój dziedziny nauk ścisłych i przyrodniczych i z nawiązką spełniają wszystkie ustawowe i zwyczajowe wymagania dotyczące nadania stopnia doktora habilitowanego. Wnoszę o dopuszczenie dr Renaty Solarskiej do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.

M. Ziółek

Marcin Ziółek