



IChF

Instytut Chemii Fizycznej PAN

Prof. dr. hab. Marcin Opałło

Kasprzaka 44/52, 01 224 Warszawa
E-mail: mopallo@ichf.edu.pl

Warszawa, 14.05.2024

**Recenzja w postępowaniu habilitacyjnym dr Tomasza Rębisia, w którym
przedstawił osiągnięcie naukowe:
„Modyfikacja elektrod materiałami elektroaktywnymi o właściwościach redoks
do zastosowań w detekcji elektrochemicznej”**

Sylwetka Kandydata

Kandydat ukończył studia inżynierskie i magisterskie na Wydziale Technologii Chemicznej Politechniki Poznańskiej w 2009 i 2010 roku. Te ostatnie zakończył obroną pracy magisterskiej pt. „Wytwarzanie i aktywacja mikroelektrod z włókien węglowych” wykonanej pod kierunkiem dr hab. Grzegorza Milczarka, profesora Politechniki Poznańskiej. Także pod kierunkiem tego ostatniego przygotował rozprawę doktorską „Elektroaktywne kompozyty z udziałem lignosulfonianów”, którą obronił na tym samym wydziale w 2015 roku. Wtedy rozpoczął swoją przygodę naukową z lignosulfonianami, która z mniejszym lub większym natężeniem trwa do dzisiaj. Od 2017 roku do dzisiaj jest zatrudniony na stanowisku adiunkta na tym samym wydziale, na którym studiował i obronił doktorat. To typowy przykład polskiej kariery naukowej habilitanta/ki, który/a nie odbył/a dłuższego stażu podoktorskiego poza macierzystą uczelnią i nie miał/a okazji do skutecznego zainspirowania się inną tematyką niż uprawiana do tej pory. Trzeba jednak stwierdzić, że Habilitant odbył dwa 4 miesięczne staże na Uniwersytecie Linkoping, ale jak zrozumiałem były one związane z tematyką rozprawy doktorskiej. Następnie był zatrudniony tamże przez kolejne 6 miesięcy. Ostatnio (w 2022 roku) odbył 7 miesięczny staż na Uniwersytecie Tokijskim. Niestety nie zauważyłem, aby staże w Szwecji w istotny sposób wpłynęły na tematykę badawczą po uzyskaniu stopnia doktora. W mojej opinii były one za krótkie, aby stać się inspiracją do wprowadzenia nowej tematyki badawczej na macierzystej uczelni. Warto zadać pytanie: dlaczego dr Rębiś zamiast realizować swoje projekty był tylko wykonawcą grantów kierowanych przez innych badaczy nie kontynuował na macierzystej uczelni badań dotyczących wykorzystania biomateriałów do magazynowania energii. Ciekaw jestem jak na rozwój naukowy Habilitanta wpłynie staż na Uniwersytecie Tokijskim.

Ocena osiągnięcia habilitacyjnego

Tytuł osiągnięcia został tak ogólnie sformułowany, że pasowałyby do niego niemal wszystkie publikacje, których Habilitant jest współautorem. Gdyby na podstawie tytułu oceniać nowość naukową osiągnięcia habilitacyjnego to można by stwierdzić, że jej nie ma, ponieważ pierwsze prace modyfikacji elektrod zostały opublikowane na przełomie lat 70tych i 80tych ubiegłego wieku a obecnie jest ich co najmniej tysiące.

W pierwszych czterech publikacjach (H1,H2,H3,H4) Habilitant opisuje modyfikacje elektrod nanorurkami węglowymi modyfikowanymi katalizatorami z mniej lub bardziej rozbudowanymi układami zdelokalizowanych elektronów w celu elektrochemicznego oznaczania dinukleotydu nikotynoamidoadeninowego NADH. To spójny zestaw publikacji, w których Habilitant zaproponował nie tylko kolejne elektrody modyfikowane o potencjalnym zastosowaniu do oznaczania NADH, ale także zaproponował ich mechanizmy reakcji. co na pewno przyczyniło się do lepszego zrozumienia mechanizmów reakcji elektrodowych tego typu układów. Ciekaw jestem jakie były kryteria doboru modyfikatorów i czy rzeczywiście istnieje potrzeba tworzenia kolejnych elektrod modyfikowanych do oznaczania NADH? Czy też jedyną motywacją tych prac były wspomniane w autoreferacie „niezagospodarowane obszary badawcze”? Nie jest też dla mnie jasny element nowości skoro elektrokatalitycznemu utlenianiu NADH poświęcono przez ponad 40 lat dziesiątki czy setki prac, a pierwsza praca opisująca wykorzystanie chinonów związanych z elektrodą jako katalizatorów redoks (elektrokataliza redoks) została opublikowana w 1980 roku. Koncepcja pracy H5 jest podobna do prac H1-4 przy czym do modyfikacji nanorurek węglowych użyto elektroaktywnego barwnika porfirazyny zastosowanego także wcześniej do jako katalizator elektrotleniania NADH (H3). Natomiast koncepcja pracy H6 jest zupełnie inna. Do modyfikacji elektrody Habilitant zastosował ciecz jonową, której anion ulega wymianie z jonem NO_2^- co powoduje zatężanie analitu a przez to zwiększenie sygnału elektrochemicznego. Jest to kolejne zastosowanie rozwijanych od prawie 20 lat elektrod modyfikowanych cieczami jonowymi. I znów pojawia się pytanie o element nowości skoro elektrody działające na podobnej zasadzie zostały w tym samym celu wykorzystane 7 i 8 lat wcześniej. W kolejnej pracy (H7) Habilitant dalej eksplorował elektrokatalityczne właściwości porfirazyn wykorzystując je do elektrochemicznego utleniania hydrazyny w aspekcie analitycznym. Niewątpliwie cykl publikacji H1-7 jest do pewnego stopnia powiązany tematycznie. Warto podkreślić, że Habilitant zaproponował nie tylko nowe sposoby modyfikacji elektrod, ale podjął udane próby wyjaśnienia mechanizmu biegnących na nich reakcji elektrodowych.

Jednak chyba Habilitant uznał, że co 9 publikacji to nie 7 i do przedstawionego cyklu dołączył jeszcze dwie publikacje, których związek tematyczny z pozostałymi jest bardzo wąty. W mojej opinii są one kontynuacją badań prowadzonych do rozprawy doktorskiej i dotyczą wykorzystania lignosulfonianów do modyfikacji elektrod nanomateriałami, a także do syntezy nanomateriałów wykorzystywanych w elektrokatalizie. Zaproponował wykorzystanie tak wytworzonych elektrod do oznaczania glukozy i nadtlenu wodoru czemu poświęcone są setki jeśli nie tysiące prac. W mojej opinii tych prac w przedstawionym cyklu mogłoby nie być i nie wpłynęło

by to na moją ocenę cyklu publikacji. Co ciekawe Habilitant w podsumowaniu swoich osiągnięć, o których oryginalności można by dyskutować, nie wspomina o żadnym związanym opisanym w pracach H8 czy H9. Ich znaczenie poznawcze jest znacznie mniejsze niż pozostałych prac, a ponadto zgodnie z załączonymi oświadczeniami są to jedyne publikacje cyklu, w których autorem koncepcji nie jest Habilitant. Ponadto zdumiewa mnie upór w wykorzystywaniu niemałych cząsteczek lignosulfonianów do funkcjonalizacji katalizatorów, skoro blokują one przeniesienie elektronu pomiędzy materiałem elektrody a nanocząstką metalu, co zresztą wykazaliśmy wspólnie z prof. Milczarkiem w 2020 roku. Prawdopodobnie taka bariera istnieje pomiędzy substratem reakcji i funkcjonalizowanym nanomateriałem opisanymi w pracach H8 i H9.

Należy podkreślić, że Habilitant jest autorem korespondencyjnym 8 publikacji, przy czym w pięciu z nich dzieli autorstwo korespondencyjne z drugim autorem. Natomiast jest pierwszym autorem jedynej pracy, której nie jest autorem korespondencyjnym. Nie mam jednak wątpliwości, że wkład Habilitanta w prace H1-7 był wiodący, a mniejszy, choć znaczący, w przypadku prac dotyczących lignosulfonianów (H8 i H9). Co ciekawe drugiej z nich Habilitant nie umieścił w autoreferacie w wykazie publikacji. Każda z dziewięciu publikacji z osobna ma walor nowości naukowej, co nie jest trudne biorąc pod uwagę liczbę możliwych kombinacji elektrod, modyfikatorów i substratów reakcji elektrodowych. Jednak w autoreferacie brakuje bardziej ogólnych wniosków płynących z przeprowadzonych przez Habilitanta badań. Wszystkie prace zostały opublikowane w dobrych i bardzo dobrych czasopismach specjalistycznych, w tym dwóch analitycznych. Na szczególną uwagę zasługuje opublikowanie 4 prac w bardzo dobrym czasopiśmie elektrochemicznym - *Electrochimica Acta*. Niestety liczba cytowań publikacji cyklu habilitacyjnego jest raczej skromna, również w porównaniu ze średnią cytawalnością pozostałych prac habilitanta. Liczba cytowań tylko jednej z prac z cyklu habilitacyjnego przekracza tę wartość.

Podsumowując, w doborze obiektów badań Habilitant (elektrod i substancji ulegających reakcjom elektrodowym) dostrzegam spójność, ale trudno mi się domyślić koncepcji badań o ile taka w ogóle była. Może to wynikać z tego, że Habilitant był wykonawcą grantów prowadzonych przez innych badaczy i dopiero post factum podjął próbę zebrania cyklu powiązanych tematycznie prac. Konsekwencją tego są wyłącznie bardzo szczegółowe wnioski jakie wyciągnął z nich Habilitant. Brak zdobycia finansowania na badania prowadzone przez Habilitanta uważam za poważny minus w sytuacji gdy NCN oferuje osobne programy (np. Sonata) dla młodych naukowców. Ciekaw jestem zresztą czy Habilitant próbował zdobyć takie finansowanie

Ważnym elementem działalności naukowej są wystąpienia konferencyjne i wykłady w innych ośrodkach. Niestety Habilitant wymienia tylko „wybrane” wystąpienia konferencyjne (9) a wśród nich jeden wykład na zaproszenie na lokalnej konferencji międzynarodowej typu workshop. To bardzo utrudnia mi ocenę tego aspektu działalności. Nic też nie wiadomo o wykładach w innych ośrodkach naukowych.

Podsumowując, uważam, że osiągnięcie naukowe Kandydata wniosło niewielki wkład do rozwoju nauki i oceniam je dostatecznie.

Ocena pozostałego dorobku naukowego

Jeśli chodzi o pozostały dorobek naukowy to trzeba przyznać, że Kandydat wykazał się niemałą aktywnością. Oprócz 9 publikacji cyklu habilitacyjnego Kandydat opublikował 39 prac, a przed uzyskaniem stopnia doktora jeszcze trzy. Biorąc pod uwagę, że Kandydat obronił doktorat 9 lat temu to 51 publikacji jest bardzo dobrym wynikiem. Habilitant publikował średnio 6-7 prac rocznie, a poza cyklem habilitacyjnym znajdziemy też prace, w których jest autorem korespondencyjnym. Szkoda, że pewna część z nich została opublikowana w czasopiśmie wydawnictwa MDPI o kiepskiej reputacji. Cytowalność prac mierzona indeksem Hirscha = 17 jest co najmniej dobra. Warto podkreślić, że pięć publikacji, których współautorem jest Habilitant jest cytowanych prawie lub ponad 100 razy. Podobnie jak cykl habilitacyjny dotyczą one przede wszystkim elektrod modyfikowanych nanomateriałami, związkami makrocyclicznymi czy enzymami i ich zastosowania w czujnikach elektrochemicznych czy źródłach energii. Kilka z nich dotyczy elektrod modyfikowanych porfirazynami, które też pojawiają się w pracach tworzących cykl habilitacyjny. Zastanawia mnie dlaczego właśnie tych prac Habilitant nie zaproponował do cyklu habilitacyjnego. Wiele z tych prac powstało we współpracy z innych uczelni poznańskich co dobrze świadczy o Habilitancie jako o cenionym przez innych elektrochemiku.

Podsumowując, tę część dorobku Kandydata oceniam bardzo dobrze.

Ocena działalności dydaktycznej, popularyzatorskiej i organizacyjnej

Przy ocenie tych aspektów działalności dr Rębisia a szczególnie działalności dydaktycznej problemem jest lekceważące potraktowanie tego punktu w autoreferacie. Poza informacją o promotorstwie pomocniczym doktoratu oraz promotorstwie 4 prac dyplomowych brak jest konkretnej informacji na temat prowadzonych zajęć. Rozumiem także, że działalność organizacyjna sprowadza się do członkostwa w radzie Wydziału, co jest oczywiście ważne, ponieważ jest to funkcja z wyboru. Natomiast nie zauważyłem opisu działalności popularyzatorskiej Habilitanta.

W tej sytuacji mogę ocenić te aspekty działalności kandydata najwyżej dostatecznie.

Ocena współpracy krajowej i międzynarodowej

Jednym z wymagań, które Kandydat musi spełnić jest wykazanie się istotną aktywnością naukową w innym miejscu pracy niż macierzysta jednostka. Biorąc pod uwagę staże naukowe Kandydata czy półroczne zatrudnienie na Uniwersytecie Linköping należy stwierdzić, że ta współpraca istnieje i poza ostatnim stażem zakończyła się bardzo dobrze cytowanymi publikacjami w czasopiśmie z najwyższej półki. Niektóre publikacje świadczą też o udanej współpracy krajowej, o czym już pisałem wyżej

Pamiętając uwagach krytycznych na temat krótkich staży podoktorskich (patrz powyżej) ten aspekt działalności kandydata oceniam dobrze.

Ocena aktywności w prowadzeniu projektów i współpracy z otoczeniem społecznym i gospodarczym

Niestety Habilitant nie uzyskał żadnego grantu badawczego (nie wiadomo, czy w ogóle o granty występował) i nie prowadzi(ł) współpracy z otoczeniem społecznym i gospodarczym. Oznacza to, że nie jest w stanie zdobyć finansowania na proponowane przez siebie badania co stawia go w bardzo trudnej sytuacji. Przecież formalna samodzielność jaką nadal w większości środowisk akademickich niesie habilitacja nie ma prawie żadnego znaczenia, gdy nie można finansować proponowanych przez siebie badań. Natomiast uzyskał stypendium NAWA na 6 miesięczny staż w Japonii.

Podsumowując, aktywność Habilitanta w tych trzech aspektach działalności w prowadzeniu projektów (razem i osobno) oceniam niedostatecznie.

Wniosek końcowy

Do mocnych stron Kandydata zaliczam wiodący udział w osiągnięciu habilitacyjnym, współpracę z lokalnym otoczeniem naukowym i dużą aktywność publikacyjną. Do słabych stron Habilitanta zaliczam brak umiejętności zdobycia środków na badania naukowe, brak współpracy z otoczeniem społecznym i gospodarczym, a także sposób przygotowania niektórych punktów w dokumentacji wniosku. Natomiast samo osiągnięcie habilitacyjne pomimo pewnej niespójności tematycznej i słabego oddźwięku w literaturze w wystarczającym stopniu spełnia w mojej opinii wymagania stawiane kandydatowi do stopnia doktora habilitowanego. Biorąc pod uwagę wszystkie aspekty działalności habilitanta mogę stwierdzić, że w minimalnym stopniu całość spełnia ustawowe wymagania i wnioskuję o dopuszczenie dr Rębisia do dalszych etapów procedury habilitacyjnej

Biorąc pod uwagę niejasności dotyczące motywacji i planowania przeprowadzonych przez Habilitanta badań, wyciągania z nich bardziej ogólnych wniosków, braku szczegółowych informacji dotyczących wystąpień konferencyjnych i prowadzenia zajęć dydaktycznych, braku informacji dotyczących występowania o finansowanie badań wnioskuję o zaproszenie habilitanta na spotkanie z Komisją Habilitacyjną lub przeprowadzenie kolokwium habilitacyjnego.