



Prof. dr hab. inż. Tadeusz Ossowski
Katedra Chemii Analitycznej
Uniwersytetu Gdańskiego

19 maja 2023

Ocena rozprawy habilitacyjnej
dr. Jacka Kłosa

**„Właściwości podwójnej warstwy elektrycznej na granicy faz
elektroda – stopiona sól”**

1. Ogólna charakterystyka tematyki badawczej rozprawy habilitacyjnej.

Pan dr Jacek Kłos jest absolwentem Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, gdzie studiował na Wydziale Chemii. Pracę magisterską pod tytułem „Właściwości luminescencyjne akrydyny oraz wygaszanie jej fluorescencji przez organiczne związki siarki (II) w roztworach wodnych” obronił w roku 1995 pod kierunkiem prof. dr. hab. Bronisława Marciniaka. Swoją karierę zawodową związał początkowo z prof. dr. hab. Andrzejem Molskim i w ramach studium doktoranckiego (1999-2004) obronił pracę doktorską pod tytułem „Wyznaczanie parametrów molekularnych za pomocą analizy globalnej zaników fluorescencji”. Kolejne etapy rozwoju naukowego łączą się ze ścisłą współpracą z prof. dr. hab. Stanisławem Lamperskim z Zakładu Chemii Fizycznej Wydziału Chemii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. Zainteresowania naukowe dr. Jacka Kłosa koncentrują się na badaniu zjawisk oddziaływań molekularnych na granicy faz metal-elektrolit z wykorzystaniem zaawansowanych narzędzi i metod chemii teoretycznej.

Tematyka badawcza dr. Kłosa dotyczy złożonych zjawisk na granicy fazy metalicznej elektrody i elektrolitu, a więc tworzenia się podwójnej warstwy elektrycznej (PWE). Habilitant wskazuje, że w momencie rozpoczęcia badań zagadnienie tworzenia się i właściwości PWE w stopionych solach i cieczach jonowych nie było gruntownie przebadane. Badania eksperymentalne napotykały na duże trudności ze względu na wysoką temperaturę stopionych soli oraz trudności z doбором narzędzi pomiarowych, które koncentrują się głównie na metodach pomiaru odbicia promieni X, mikroskopii skaningowej czy też mikroskopii sił atomowych.



Dr inż. Jacek Kłos przedstawił rozprawę habilitacyjną w postaci zbioru ośmiu oryginalnych publikacji dwuautorskich H1-H8. W wszystkich pracach dr Kłos jest jednym z dwóch autorów i najczęściej jest również autorem korespondencyjnym. Ponadto Habilitant wskazuje na swój wysoki udział procentowy (średni udział 80%) w realizacji prac, co może świadczyć o wiodącej roli w ich tworzeniu. Te fakty mogą wskazywać, że dr Jacek Kłos jest samodzielnym badaczem, a jego wniosek habilitacyjny jest w pełni uzasadniony.

2. Charakterystyka rozprawy habilitacyjnej oraz uzyskane wyniki.

Zbiór ośmiu prac dr. Jacka Kłosa stanowi zwartą całość tematyczną badań dotyczących modelowania zjawisk na granicy faz metalicznej elektrody i elektrolitu stopionej soli. Zjawiska porządkowania się granicy warstwy podwójnej PWE w takim układzie są ważne z punktu widzenia aktualnych trendów naukowych dotyczących konstruowania akumulatorów, kondensatorów energii elektrycznej czy ogólnie obszarów fizykochemii ciała stałego i elektrochemii. Na uwagę zasługują zagadnienia dotyczące zjawisk zachodzących w cieczach jonowych, które są szczególnym przypadkiem soli stopionych.

Do najważniejszych osiągnięć, w ramach przedstawionego cyklu prac, należy zaliczyć wykorzystanie do opisu granicy faz metaliczna elektroda – stopiona sól wielu modeli teoretycznych. Należą do nich modele: RPM (z uwzględnieniem różnych średnic jonów oraz różnych ładunków jonów), model RPM dla różnych polaryzowalności elektrody i elektrolitu oraz modele Lennarda-Jonesa. Wyniki tych badań mają duże znaczenie dla rozumienia funkcjonowania modeli warstwy podwójnej. W całej serii prowadzonych badań istotnym było odkrycie, że krzywe te mają kształty wypukłe: kształt dzwonu, zniekształcony kształt dzwonu, bądź zniekształcony kształt garbu wielbłąda.

Ważnym etapem z prowadzonych badań było porównanie symulacyjnych krzywych pojemności różniczkowej C_{diff} (dla najbardziej realistycznego modelu stopionej soli, Lennarda-Jonesa) z krzywymi eksperymentalnymi uzyskanymi dla elektrody Au. W wyniku prowadzonych badań dr Kłos stwierdza, że prawdopodobnie to oddziaływania chemiczne odgrywają dużą rolę w tworzeniu się PWE i wpływają na wyniki pomiarów pojemności.



Porównanie danych symulacyjnych z eksperymentalnymi zostało zaprezentowane w pracy H5. Autor przedstawił ideę metody wyznaczania pojemności PWE w oparciu o eksperymentalne pomiary funkcji rozkładu jonów w kierunku prostopadłym do powierzchni elektrody. Wydaje mi się, że w całym cyklu przedstawionych prac, próba powiązania teoretycznych modeli z realnymi, eksperymentalnymi wynikami badań jest niezwykle ważna. Analizując dorobek naukowy dr Kłosa, cykl prac H1-H8, brak mi jednak większego powiązania efektów obliczeń teoretycznych z rzeczywistymi układami doświadczalnymi.

Interesującą częścią dorobku naukowego dr. Jacka Kłosa są badania właściwości *glasjonomerowych* wypełnień dentystycznych. To bardzo praktyczny kierunek badań naukowych o wyraźnie odmiennym, od tego zdefiniowanego w głównym nurcie badań habilitacyjnych. Polimery te, obok materiałów światłoutwardzalnych są ważnym składnikiem materiałów dentystycznych. W ramach tego projektu, zaistniała potrzeba stworzenia materiałów o dużej wytrzymałości mechanicznej, o specyficznych właściwościach adhezyjnych wynikających z adhezji do zębiny i szkliwa oraz odporności chemicznej zarówno w stosunku do środowiska kwaśnego jak i zasadowego. To bardzo ciekawa tematyka, w ramach której trudno jest opublikować prace o wysokich impakt faktorach, jak ma to miejsce w przypadku głównego tematu habilitacyjnego poświęconego teoretycznym modelom granicy faz .

Pomimo to habilitantowi udało się zebrać interesujący materiał badawczy i wyniki, które stały się podstawą do przygotowania i opublikowania siedmiu artykułów w czasopismach charakteryzujących się oceną w postaci IF.

3. Charakterystyka dorobku organizacyjnego i dydaktycznego.

Przestawione do oceny dane, nie dają mi pełnej wiedzy na temat działalności dydaktycznej. Zazwyczaj habilitant przedstawia zbiór informacji o prowadzonych zajęciach dydaktycznych, ilości i rodzaju prowadzonych wykładów. Pozwala mi to ocenić możliwości i kompetencje w zakresie nauczania i organizacji procesu dydaktycznego. W przypadku dr. Jacka Kłosa osiągnięcia dydaktyczne to przede wszystkim materiały konferencyjne np.: „Kilka refleksji na temat tworzenia kapitału intelektualnego”. Materiały VIII Międzynarodowej Konferencji Intellect – 2005, UMCS, Lublin 2005, zaganiaania z zakresu „kapitału intelektualnego” „rozwoju przedsiębiorstw w aspekcie innowacyjności”. Oczekiwałbym lepszego wskazania w jaki sposób habilitant włącza się w działalność dydaktyczną i naukową uczelni, w aspekcie zagadnień



chemicznych i dydaktyki nauk chemicznych. Czy był opiekunem prac dyplomowych, magisterskich itp.. Uniwersytet im. Adama Mickiewicza to jedna z większych uczelni w Polsce i z całą pewnością podejmuje się wielu aktywności na polu popularyzacji nauki, różnych form współpracy z otoczeniem zewnętrznym. Czy dr Kłós wspiera działania uczelni w tym zakresie?

Nie znalazłem informacji czy i jakie projekty uzyskał dr Kłós w dotychczasowej karierze naukowej. Czy kierował większymi projektami typu NCN czy NCBIR? Czy był organizatorem konferencji naukowych w Polsce lub zagranicą?

Pan dr inż. Jacek Kłós odbył dwa krótkotrwałe staże naukowe w Katedrze i Zakładzie Biomateriałów i Stomatologii Doświadczalnej Uniwersytetu Medycznego im K. Marcinkowskiego. Wydaje mi się, że dobrze, jeśli osoba występująca z wnioskiem habilitacyjnym ma większe doświadczenie w zakresie kontaktów i staży międzynarodowych. Wskazuje to na dojrzałość naukową i ambicje do poszukiwaniu własnych badań, niezależnej tematyki badawczej.

Pan dr inż. Jacek Kłós współpracuje z prof. B. Czarnecką z Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu oraz prof. J.W. Nicholsonem z Bluefield Centre for Biomaterials, London, Anglia. Współpraca dotyczy badania właściwości ceramicznych materiałów dentystycznych.

4. Wniosek końcowy.

Pan dr Jacek Kłós przedstawił najważniejsze osiągnięcia dorobku naukowego oraz wkładu do dyscypliny naukowej jako cykl ośmiu prac w wysoko impaktowanych czasopismach naukowych. Ponadto jest on autorem dwóch publikacji przed uzyskaniem stopnia doktora (prace cytowane jako A1-A2). Habilitant wskazał szereg prac naukowych po uzyskaniu stopnia naukowego, a nie wchodzących bezpośrednio w skład habilitacji (prace cytowane jako A3—A11). Do każdej z wydzielonych grup autor przedstawiał staranne, skrótowe omówienie przedmiotu badań i ocenił swój wkład w powstanie publikacji.

Podsumowując, sumaryczny dorobek naukowy dr. Jacka Kłosa to 19 publikacji z Listy Filadelfijskiej (po doktoracie 17). Sumaryczny współczynnik IF dla osiągnięcia habilitacyjnego wynosi 35,166 natomiast współczynnik IF dla całego dorobku wynosi 60,950.

Tak więc w moim przekonaniu jest to dorobek, który wydaje się spełniać **zwyczajowe i formalne wymagania stawiane kandydatom do tytułu doktora habilitowanego. Mam jednak**



UNIVERSITY OF GDAŃSK



FACULTY OF CHEMISTRY
Department of Analytical Chemistry



CHEMIA UG

80-308 Gdańsk, ul. Wita Stwosza 63, tel. (+48 58) 523 51 07, e-mail: tadeusz.ossowski@ug.edu.pl,

szereg wątpliwości co do całkowitego dorobku naukowego jak i innych form aktywności naukowej. Myślę, że moje wątpliwości można rozstrzygnąć w bezpośrednim kontakcie z wnioskodawcą postępowania habilitacyjnego.

Stawiam wniosek o dopuszczenie Pana dr. Jacka Kłosa do dalszych etapów przewodu habilitacyjnego.

T. Ossowski