



Prof. dr hab. inż. Grzegorz Łota
WYDZIAŁ TECHNOLOGII CHEMICZNEJ
Instytut Chemii i Elektrochemii Technicznej
ul. Berdychowo 4, 60-965 Poznań, tel. +48 61 665 2158
e-mail: grzegorz.lota@put.poznan.pl

Poznań, 19.03.2026

**Recenzja osiągnięć naukowych oraz aktywności naukowej
Pana dr. inż. Dymitry'a Kharytonau'owa w postępowaniu w sprawie
nadania stopnia naukowego doktora habilitowanego prowadzonym
przez Radę Naukową Instytutu Katalizy i Fizykochemii Powierzchni
im. Jerzego Habera Polskiej Akademii Nauk w Krakowie do spraw
stopni naukowych w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w
dyscyplinie nauki chemiczne**

Sylwetka Kandydata

Pan dr inż. Dymitry Kharytonau uzyskał tytuł zawodowy inżyniera w 2014 roku w Białoruskim Państwowym Uniwersytecie Technologicznym w Mińsku, zaś tytuł zawodowy magistra w 2015 roku w tej samej uczelni. W 2018 roku obronił pracę doktorską i uzyskał stopień doktora nauk chemicznych w zakresie chemii fizycznej, nadany uchwałą Najwyższej Komisji Akredytacyjnej, Rady Rozpraw Doktorskich Instytutu Chemii Ogólnej i Nieorganicznej Narodowej Akademii Nauk Białorusi w Mińsku, na podstawie dysertacji „Ochrona przed korozją rozpuszczalnymi wanadanami stopów aluminium, zawierających magnez i krzem”. Promotorem pracy był prof. Ivan Zharskii. Stopień naukowy doktora został uznany za równoważny polskiemu stopniowi doktora w zakresie nauk chemicznych na podstawie procedury nostryfikacyjnej przeprowadzonej przez Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera Polskiej Akademii Nauk - oświadczenie nostryfikacyjne nr 1/2023 z dnia 03.10.2023 roku na podstawie decyzji Rady Naukowej IKiFP PAN nr 8/129/2023.

Zainteresowania naukowe Habilitanta dotyczą elektrochemii i fizykochemii korozji stopów magnezu, rozpatrywanej z punktu widzenia klasycznej ochrony materiałów konstrukcyjnych, jak i projektowania materiałów biomedycznych podlegających kontrolowanej degradacji. Z przedstawionych dokumentów wynika, że Habilitant związał swoją drogę naukową z tym zagadnieniem konsekwentnie, a jego rozwój przebiegał od badań nad inhibitorami korozji stopów aluminium do programu badawczego poświęconego stopom magnezu. Dorobek naukowy dr. Dzmitry'a Kharytonau'owa z lat 2017 – 2025 składa się z 54 publikacji naukowych opublikowanych w czasopismach z listy JCR, z czego 46 to prace po doktoracie (2019 – 2025). Sumaryczny współczynnik oddziaływania IF publikacji naukowych to 196,273, co daje 3,635 na pracę. Całkowita liczba cytowań prac Kandydata, według bazy Web of Science, wynosi 897 cytowań (742 bez autocytowań) a Indeks Hirscha to 15. Dodatkowo Autor jest współautorem 2 patentów uzyskanych na terenie Białorusi, 1 zgłoszenia patentowego na terenie Polski oraz 1 monografii naukowej w języku rosyjskim. Dane bibliometryczne są wysokie jak na etap rozwoju naukowego dr. Kharytonau'owa.

Od 2019 roku Habilitant był zatrudniony jako asystent w IKiFP PAN. Od 2020 roku jako specjalista w tym samym Instytucie (prawdopodobnie, ponieważ w tekście autoreferatu między pozycją 3 a 4 jest nieścisłość dotycząca daty zatrudnienia). A od 01.01.2025 roku jest zatrudniony na stanowisku adiunkta w grupie badawczej "Nanostruktury Materii Miękkiej" oraz w „Laboratorium Elektrochemii i Badań Korozyjnych” w IKiFP PAN.

W dniu 25.08.2025 roku Pan dr inż. Dzmitry Kharytonau zwrócił się z wnioskiem do Rady Doskonałości Naukowej o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauki ścisłe i przyrodnicze w dyscyplinie nauki chemiczne.

Ocena osiągnięcia naukowego

Osiągnięcie zatytułowane „Odporność korozyjna oraz mechanizmy inhibicji korozji wybranych konstrukcyjnych i biomedycznych stopów

magnezu" uważam za dobrze pomyślane, istotne naukowo i spójne. Cykl obejmuje osiem publikacji [H1]–[H8], z których część dotyczy klasycznej inhibicji korozji stopów Mg w roztworach chlorkowych, część badań prowadzonych w płynie Hanksa, a część ochrony powierzchniowej przy użyciu powłok nieorganicznych i organicznych. Wspólnym mianownikiem całego cyklu jest nie tylko materiał badany, ale przede wszystkim pytanie o mechanizm jak mikrostruktura, skład fazowy, właściwości lokalne powierzchni i rodzaj środowiska wpływają na przebieg korozji oraz na skuteczność zastosowanych sposobów jej modulacji.

Uważam, że taki sposób zdefiniowania problemu badawczego jest trafny. Habilitant nie próbuje na siłę wykazać, że istnieje jeden uniwersalny „dobry inhibitor” czy jedna „najlepsza powłoka” dla wszystkich stopów magnezu. Przeciwnie, podkreśla złożoność układu i zależność odpowiedzi korozyjnej od mikrostruktury stopu, typu faz międzymetalicznych, obecności litu lub metali ziem rzadkich, a także od składu elektrolitu.

W sensie warsztatowym Autor stosuje zespół metod obejmujący XRD, SEM/EDX, AFM i SKPFM, klasyczne badania elektrochemiczne (OCP, LPR, EIS, polaryzacja potencjodynamiczna), a w późniejszym etapie także dynamiczną spektroskopię impedancyjną DEIS i analizę DRT. Uzupełnia to analizą powierzchni po korozji z użyciem Ramana, XPS i w wybranych pracach badaniami długoterminowymi w płynie Hanksa. To zestaw dobrany sensownie, nie ma się wrażenia wykorzystania „metod dla metod”, lecz raczej widać spójny ciąg analityczny prowadzący od struktury i lokalnej aktywności powierzchni do propozycji mechanizmu korozji bądź inhibicji.

Na podkreślenie zasługuje to, że Habilitant poświęca sporo uwagi lokalnym właściwościom elektrochemicznym powierzchni, ocenianym na podstawie map potencjału. W badaniach stopów magnezu takie podejście ma dużą wartość, ponieważ pozwala wyjść poza średni, makroskopowy obraz procesu i związać inicjację korozji z konkretnymi cechami mikrostruktury. Pokazanie katodowego charakteru cząstek międzymetalicznych w stopie WE43, identyfikacja faz α -Mg i β -Li w stopach

AZ31-xLi oraz powiązanie tych cech z późniejszą morfologią zniszczeń to elementy, które wzmacniają wiarygodność proponowanych interpretacji.

Publikacje [H1]–[H3] – molibdeniany i nadmanganiany w roztworach NaCl

W pracy [H1] Habilitant wykazał, że wodny molibdenian sodu może skutecznie hamować korozję stopu WE43, ale dopiero po przekroczeniu pewnego zakresu stężeń. Dla 100 mM Na_2MoO_4 uzyskano efektywność inhibicji rzędu 91–99% po 24 godzinach, a analiza Raman i XPS wskazała na tworzenie warstwy ochronnej złożonej z mieszanych form molibdenowych. Jest to wynik istotny, ponieważ dotyczy stopu Mg–Y–RE, dla którego jak słusznie zauważono literatura jest znacznie uboższa niż dla klasycznych stopów serii AZ.

Praca [H2], dotycząca stopu AZ31, stanowiła potrzebne rozszerzenie badań. Nie mamy tu prostego powielenia eksperymentów, lecz sprawdzenie, w jakim stopniu mechanizm obserwowany dla stopu ziem rzadkich jest powtarzalny w materiale o innej mikrostrukturze i odmiennym zestawie faz międzymetalicznych. Wniosek, że molibdenian tworzy warstwę ochronną również na AZ31, ale o nieco innym charakterze i z inną odpowiedzią elektrochemiczną, potwierdza koncepcję zależności materiał–środowisko–mechanizm.

W tym miejscu pozwolę sobie jednak na uwagę. Autor bardzo przekonująco wykazuje istnienie praktycznego „progu” stężenia inhibitora, poniżej którego skuteczność ochrony gwałtownie maleje, a w pewnych warunkach może pojawiać się nawet efekt niekorzystny. Jest to obserwacja ciekawa i ważna. Brakuje mi jednak bardziej zdecydowanej próby jej ujęcia ilościowego. Czy mamy tu do czynienia przede wszystkim z problemem pokrycia powierzchni? Czy ze zmianą charakteru adsorbujących się form molibdenowych? Czy też z sytuacją, w której częściowo uformowana warstwa ochronna generuje dodatkowe różnice potencjału i wzmacnia lokalną korozję?

Praca [H3], poświęcona inhibicji korozji AZ31 przez nadmanganian, jest dobrą przeciwwagą dla molibdenianowej części cyklu. Pokazuje, że

Habilitant nie ogranicza się do jednego inhibitora, ale próbuje zrozumieć szerzej działanie anionów o charakterze utleniającym. Zaletą tej pracy jest wykorzystanie obliczeń wykresów form jonowych i zestawienie wyników elektrochemicznych z późniejszą analizą powierzchni. Mechanizm ochronny wiązany z redukcją nadmanganianu i tworzeniem warstwy MnO_2 jest przedstawiony przekonująco.

Publikacje [H4]–[H5] – stopy Mg–Li i rola fazy β -Li

Interesujący, a zarazem trudniejszy eksperymentalnie, jest blok prac dotyczących stopów AZ31-xLi. Sam wybór tych materiałów należy uznać za ambitny. Habilitant słusznie zauważa, że wraz ze wzrostem zawartości litu zmienia się nie tylko gęstość stopu, ale przede wszystkim jego struktura fazowa, a więc i potencjalne ścieżki degradacji. W autoreferacie przekonująco pokazano, że przejście od dominującej fazy α -Mg do układu α -Mg + β -Li, a następnie do materiału z przewagą β -Li, prowadzi do zasadniczej zmiany lokalnych właściwości elektrochemicznych powierzchni.

W pracach [H4] i [H5] mocną stroną jest wykorzystanie SKPFM do identyfikacji obszarów anodowych i katodowych w stopach, dla których klasyczna analiza EDX nie pozwala bezpośrednio śledzić rozkładu litu. To dobry przykład sytuacji, w której poprawny dobór metody badawczej pozwala obejść obiektywne ograniczenia analizy składu. Stwierdzenie, że w AZ31-8Li i AZ31-12Li faza β -Li ujawnia charakter bardziej anodowy, a różnice potencjału Volty mogą sięgać 210–310 mV, prowadzi do wniosków istotnych nie tylko z punktu widzenia korozji, ale i szerzej projektowania ultralekkich stopów Mg–Li.

Praca [H4], poświęcona inhibicji korozji stopów AZ31-xLi przez molibdenian, pokazuje, że skuteczność inhibitora nie może być rozpatrywana w oderwaniu od mikrostruktury materiału. To cenna obserwacja. Z kolei publikacja [H5] wskazuje, że nadmanganian może działać ochronnie także wobec stopów zawierających lit, przy czym mechanizm ochronny wiąże się z tworzeniem warstwy MnO_2 . Według danych przedstawionych w artykule efektywność inhibicji dochodzi do 94%

przy najwyższych stężeniach inhibitora. W mojej ocenie jest to dobry, dojrzały fragment osiągnięcia, nie tyle pokazuje kolejny inhibitor, ile buduje całą rodzinę porównań pomiędzy różnymi stopami i różnymi anionami ochronnymi.

Mam jednak i tutaj uwagę. Im wyższa zawartość litu, tym bardziej rośnie złożoność interpretacji. Obok klasycznej korozji magnezu pojawia się kwestia selektywnego rozpuszczania litu, wtórnego tworzenia się węglanów litu i magnezu, wpływu środowiska atmosferycznego podczas analizy poekspozycyjnej i potencjalnej przebudowy warstwy powierzchniowej. Habilitant te problemy sygnalizuje, ale chwilami czytelnik chciałby mocniejszego rozdzielenia zjawisk pierwotnych od wtórnych. To zrozumiałe metodologicznie trudności, nie traktuję ich więc jako zarzutu dyskwalifikującego, lecz raczej jako naturalny obszar dalszych badań.

Publikacje [H6]–[H8] – płyn Hanksa, DEIS i powłoki dla stopu WE43

Publikacje [H6]–[H8] stanowią moim zdaniem najciekawszą część cyklu z punktu widzenia dojrzałości metodologicznej. Habilitant przechodzi tu od klasycznego badania inhibitorów w NaCl do bardziej wymagających układów biomedycznych, w tym do ciągłego monitorowania procesów korozyjnych w płynie Hanksa metodą DEIS. Samo wprowadzenie tej techniki do badań degradacji stopów magnezu oceniam wysoko. W literaturze nietrudno znaleźć prace z klasycznym EIS i oceną po czasie ekspozycji jednak trudniej o badania, które rzeczywiście śledzą pierwsze godziny procesu i próbują rozdzielić zmieniające się w czasie wkłady poszczególnych warstw i zjawisk relaksacyjnych.

Praca [H6] pokazuje, że Autor we współpracy z doświadczonym zespołem z Gdańska (pod kierunkiem prof. Ryla) potrafi nie tylko zastosować zaawansowaną metodę, ale też wykorzystać ją do sformułowania wniosków mechanistycznych. Z opisu wynika, że monitoring prowadzono przez 12 godzin, co uznano za przedział najistotniejszy dla zrozumienia początkowych etapów degradacji *in vitro*. Oceniam to jako wybór rozsądny. W badaniach biomateriałów łatwo popaść w iluzję, że wyłącznie długi czas ekspozycji jest wartościowy, tymczasem właśnie

pierwsze godziny i doby mogą przesądzać o charakterze późniejszej przebudowy powierzchni implantu.

Publikacja [H7], dotycząca działania molibdenianu w płynie Hanksa wobec stopów WE43 i AZ31, jest dobrą kontynuacją pracy [H6]. Szczególnie przekonujące jest tu wykorzystanie procedury ciągłego dozowania inhibitora do osiągnięcia końcowego stężenia 150 mM oraz śledzenie odpowiedzi układu w czasie rzeczywistym. To nie jest już klasyczna fotografia stanu układu przed i po ekspozycji, ale rzeczywista obserwacja procesu. Bardzo dobrze, że Habilitant potrafi z tego wyciągnąć sensowną narrację mechanistyczną. To właśnie w takich pracach najpełniej widać jego samodzielność naukową.

Publikacja [H8], poświęcona warstwom CaP, PLA i układowi CaP-PLA na stopie WE43, wprowadza do cyklu ważny komponent inżynierii powierzchni. Uważam tę pracę za wartościową aplikacyjnie. Po pierwsze dlatego, że dotyczy stopu WE43 rozpatrywanego w medium biologicznie relewantnym, a nie tylko w prostym roztworze NaCl. Po drugie dlatego, że porównuje trzy warianty ochrony i nie poprzestaje na pomiarze początkowej impedancji, lecz obejmuje także testy 14-dniowe, monitoring wydzielania wodoru oraz analizę warstw po korozji. Przekonujące są dane pokazujące, że układ CaP-PLA daje zdecydowanie najwyższą rezystancję polaryzacyjną, rzędu $228\,369\ \Omega\ \text{cm}^2$, oraz praktycznie eliminuje wydzielanie wodoru podczas 14 dni ekspozycji.

Warto podkreślić, że Habilitant zachowuje właściwy umiar interpretacyjny. Nie twierdzi, że sama warstwa PLA jest rozwiązaniem wystarczającym, przeciwnie, wskazuje jej ograniczenia związane z przepuszczalnością wody. Równie dobrze interpretuje warstwę CaP, wskazując na rolę mikropęknięć jako miejsc inicjacji lokalnej korozji. Najlepsze wyniki dla układu dwuwarstwowego tłumaczy wypełnieniem porów i pęknięć warstwy fosforanowej przez warstwę polimerową. To podejście jest rzeczowe i dobrze osadzone w danych.

Ocena wkładu własnego Habilitanta i stopnia samodzielności

W postępowaniach habilitacyjnych jednym z kluczowych pytań jest rzeczywisty wkład kandydata w publikacje wieloautorskie. W omawianym przypadku dokumentacja została przygotowana starannie i w sposób przekonujący. Z opisu wkładu wynika, że Habilitant w zdecydowanej większości prac odpowiadał za sformułowanie problemu badawczego, opracowanie koncepcji i metodologii, wykonanie istotnej części badań, analizę danych, przygotowanie wizualizacji oraz co bardzo istotne napisanie całości bądź większej części manuskryptu. We wszystkich 8 pracach pełnił funkcję autora korespondencyjnego.

Bardzo ważne jest również to, że kilka publikacji powstało w oparciu o granty, w których Habilitant był kierownikiem, w szczególności NCN Miniatura 3 oraz NCN Sonatina 5. To silny argument na rzecz jego samodzielności. Pozyskanie własnego finansowania, zdefiniowanie programu badawczego i doprowadzenie go do publikacji w dobrych czasopismach jest dla mnie jednym z najistotniejszych wskaźników dojrzałości habilitacyjnej. W tym aspekcie dorobek Habilitanta oceniam bardzo dobrze.

Nie mam zatem podstaw, by traktować przedstawiony cykl jako wypadkową cudzych pomysłów, do których Habilitant jedynie dołączał wykonawczo. Obraz jest odwrotny, mamy badacza, który wyraźnie współtworzy temat, a często wręcz go inicjuje i prowadzi. To w mojej ocenie spełnia ważny, nienapisany, ale powszechnie rozumiany warunek habilitacji zdolność do samodzielnego kreowania własnego obszaru badawczego.

Kwestie wymagające dalszej dyskusji podczas kolokwium habilitacyjnego

Po lekturze całego cyklu pozostaje kilka pytań, które choć nie obniżają mojej oceny osiągnięcia uważam za warte podjęcia dalszej dyskusji.

Pierwsze dotyczy uniwersalności proponowanych mechanizmów ochronnych. Habilitant bardzo dobrze pokazuje zależność efektu od

mikrostruktury i składu stopu, ale nasuwa się pytanie, czy możliwe jest zbudowanie bardziej ogólnego modelu predykcyjnego, pozwalającego oszacować skuteczność danego inhibitora na podstawie zestawu cech materiału takich jak: typu faz międzymetalicznych, ich udziału powierzchniowego, różnicy potencjałów lokalnych i składu środowiska? Innymi słowy, czy dorobek Habilitanta zmierza już w stronę opisu mechanistycznego o charakterze lokalnym, czy też jest jeszcze etapem niezbędnego gromadzenia danych dla budowy takiego modelu?

Drugie pytanie dotyczy relacji pomiędzy danymi impedancyjnymi a fizyczną naturą warstw powierzchniowych. W pracach [H6] i [H7] Habilitant wykorzystuje DEIS i DRT do śledzenia przemian zachodzących w czasie. Chciałbym jednak wiedzieć, na ile zdaniem Autora możliwe jest jednoznaczne przypisanie określonych składowych sygnału do konkretnych elementów struktury powierzchni, zwłaszcza w układach tak złożonych jak korodujące stopy magnezu w płynie Hanksa? Gdzie przebiega granica pomiędzy uprawnioną interpretacją mechanistyczną a nadinterpretacją modeli zastępczych? Jest to pytanie ważne nie tylko dla tego cyklu, ale dla całej współczesnej elektrochemii korozyjnej.

Trzecia kwestia ma charakter bardziej aplikacyjny. Wyniki Habilitanta są szczególnie obiecujące dla układów dwuwarstwowych oraz dla dobrze dobranych stężeń inhibitorów nieorganicznych. Pozostaje jednak pytanie o długoterminową stabilność tych rozwiązań w warunkach bardziej zbliżonych do rzeczywistej eksploatacji lub rzeczywistych warunków implantacyjnych? Dotyczy to nie tylko zmian składu chemicznego elektrolitu czy obecności białek, ale również zjawisk mechanicznych, lokalnych uszkodzeń warstwy i niejednorodności składu materiału w skali większej niż laboratoryjna próbka. Byłbym bardzo ciekaw, jak Habilitant widzi najbliższy etap rozwoju własnych badań właśnie w tym kierunku.

Wreszcie, za osobne warte podkreślenia uważam pytanie o miejsce tych badań w szerszym pejzażu ochrony korozyjnej metali lekkich. Habilitant wywodzi się z prac nad inhibitorami dla stopów aluminium i bardzo dobrze wykorzystał tamte doświadczenia w nowym obszarze. Interesujące byłoby

jednak usłyszeć wyraźniej, które elementy mechanizmów ochronnych uważa on za rzeczywiście wspólne dla stopów Al i Mg, a które są specyficzne dla chemii powierzchni magnezu i nie mogą być bezpośrednio przenoszone? Taka refleksja byłaby, moim zdaniem, cennym dopełnieniem bardzo dobrego materiału eksperymentalnego przedstawionego w cyklu.

Pozostały dorobek naukowy, dydaktyczny, organizacyjny oraz popularyzujący naukę

Poza głównym cyklem 8 artykułów dr inż. Dzmitry Kharytonau jest także współautorem 38 innych artykułów opublikowanych po uzyskaniu stopnia naukowego doktora, które dotyczą szeroko pojętej elektrochemii [A2-A39] oraz 1 monografii naukowej w języku rosyjskim [A1]. Większa część tych prac powstała również w wyniku współpracy z innymi ośrodkami naukowymi w kraju i za granicą. Dodatkowo Habilitant jest współautorem 2 patentów i 1 zgłoszenia patentowego.

Habilitant był 7 razy na stażach, w tym 2 razy na długoterminowych (KTH Royal Institute of Technology – 1 rok i Luleå University of Technology – 6 miesięcy). 5rotnie był na stażach krótkoterminowych (KTH Royal Institute of Technology – 3 miesiące, Politechnika Łódzka – 4 miesiące, Luleå University of Technology – 2 tygodnie, Helmholtz-Zentrum Hereon – 1 tydzień i Trinity College Dublin – 1 tydzień). Dr Kharytonau brał czynny udział w konferencjach naukowych w kraju i za granicą, gdzie zaprezentowała 4 wykłady wyników własnych badań, dodatkowo był współautorem 7 innych wystąpień ustnych oraz 13 prezentacji plakatowych. Dorobek naukowy Pana dr. inż. Dzmitry'a Kharytonau'owa w postaci artykułów naukowych o wysokim współczynniku oddziaływania, wyjazdy na staże zagraniczne oraz udział w konferencjach jako osoby prezentującej wyniki badań, świadczą, że Habilitant jest dojrzałym naukowcem, który może pełnić rolę lidera w badaniach naukowych.

W ramach swojej działalności naukowej Habilitant angażował się również w procesy recenzyjne 124 prac naukowych, które zostały zgłoszone do czasopismach z list JCR, takich jak: RSC Advances (26), Journal of Alloys

and Compounds, Journal of Magnesium and Alloys (14), Electrochimica Acta (10), Surface and Coatings Technology (10), Corrosion Science (9) i wielu innych. Jest również redaktorem w 2 czasopismach wydawnictwa MDPI i 2 wydawnictwa Frontiers.

Pan dr Kharytonau kierował 2 projektami badawczym finansowanymi ze środków Narodowego Centrum Nauk (Miniatura 3 i Sonatina 5) oraz jest koordynatorem projektu finansowanego z Funduszy Europejskich dla Małopolski 2021–2027. Dodatkowo Autor był wykonawcą w 8 projektach.

Działalność dydaktyczna habilitanta jest ograniczona i głównie dotyczyła czasu przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora, kiedy to Habilitant pracował w Białorusi. Jeżeli chodzi czas od zatrudnienia w IkiFP PAN to Autor informuje jedynie o opiece nad 2 stażystami oraz pełni funkcję promotora pomocniczego 1 doktoranta.

Dr Kharytonau współpracował w ramach projektów również z 2 firmami reprezentującymi sektor gospodarczy (ABC Colorex sp. z o.o. oraz Hanplast sp. z o.o.). Autor ma również w dorobku wyróżnienia i nagrody. 3 krotnie otrzymał Stypendium Ministra Edukacji Białorusi, 1 raz Stypendium Prezydenta Białorusi, wyróżniony został Dyplomem honorowym Białoruskiego Państwowego Uniwersytetu Technologicznego, 5 razy otrzymał nagrodę naukową za wysokie wyniki badań w IkiFP PAN, oraz został wyróżniony przez czasopismo RSC Advances jako wyróżniający recenzent.

Uwagi i wniosek końcowy

Każda recenzja powinna zawierać nie tylko pochwały, ale i rzeczowe uwagi krytyczne. W przypadku ocenianego dorobku uwagi te nie podważają jego wartości, ale wskazują obszary, w których oczekiwałbym dalszego rozwoju. Po pierwsze, część analiz dotyczących inhibitorów prowadzona jest przy relatywnie wysokich stężeniach molibdenianu lub nadmanganianu. Z naukowego punktu widzenia jest to w pełni dopuszczalne i pozwala dobrze uchwycić mechanizm. Z punktu widzenia

potencjalnych aplikacji pozostaje jednak pytanie o koszty, trwałość działania przy dłuższych ekspozycjach, oraz w przypadku środowisk biomedycznych o szerszy kontekst bezpieczeństwa chemicznego takich rozwiązań? Są to kwestie, których nie trzeba było w tym cyklu rozwiązać definitywnie, ale dobrze byłoby w przyszłości mocniej je uwzględnić.

Po drugie, mimo bardzo dobrego wykorzystania EIS, DEIS i DRT, chwilami mam poczucie pewnego niedosytu interpretacyjnego. Habilitant pokazuje, że potrafi posługiwać się tymi narzędziami, ale miejscami pozostawia czytelnika z pytaniem, czy z danych nie dałoby się wydobyć jeszcze więcej, szczególnie w zakresie ilościowego rozdzielenia wkładu poszczególnych warstw powierzchniowych i procesów relaksacyjnych? Wspominam o tym nie jako o zarzucie, ale raczej jako o sygnale, że warsztat Habilitanta ma potencjał do kolejnego etapu rozwoju.

Po trzecie, część wątków biomedycznych pozostaje na razie przede wszystkim na poziomie elektrochemiczno-materiałowym, bez szerokiego włączenia metod biologicznych. Nie jest to wadą cyklu habilitacyjnego, bo jego rdzeń należy do nauk chemicznych i elektrochemii korozji. Uważam jednak, że jeśli Habilitant będzie w przyszłości coraz mocniej akcentował biomedyczny wymiar swoich badań, to naturalnym i potrzebnym krokiem stanie się ścisła współpraca z zespołami zajmującymi się oceną cytokompatybilności, odpowiedzią komórkową i walidacją *in vitro* lub *ex vivo*.

Wszystkie te uwagi nie zmieniają jednak mojej ogólnej, jednoznacznie pozytywnej oceny. Przedstawione osiągnięcie habilitacyjne jest dojrzałym, spójnym i dobrze udokumentowanym cyklem publikacji. Habilitant wykazał się umiejętnością wyboru ważnego problemu badawczego, zastosowania adekwatnego warsztatu eksperymentalnego, sformułowania własnych hipotez mechanistycznych oraz doprowadzenia wyników do publikacji w czasopiśmie o wysokim współczynniku oddziaływania. W dodatku uczynił to jako badacz wyraźnie samodzielny, czego potwierdzeniem są zarówno opisy wkładu, jak i kierowanie własnymi grantami.

Na osobne odnotowanie zasługuje jeszcze jedna cecha tego dorobku którą, jest umiejętność prowadzenia badań na styku dwóch, pozornie odmiennych, logik projektowania materiałów magnezowych. Z jednej strony Habilitant analizuje sytuacje, w których korozję należy możliwie skutecznie ograniczyć, z drugiej układy biomedyczne, gdzie degradacja ma być kontrolowana, a nie całkowicie zahamowana. To rozróżnienie jest bardzo ważne i w przedstawionym cyklu zostało dobrze uchwycone. Pokazuje ono, że Habilitant rozumie nie tylko elektrochemię samego procesu, ale też funkcjonalny sens projektowanych rozwiązań ochronnych.

Uważam również, że przedstawione osiągnięcie ma wyraźny potencjał dalszej kontynuacji. Najbardziej obiecujące wydają mi się trzy kierunki:

- 1) Rozszerzenie badań dynamicznych o jeszcze precyzyjniejsze modele ilościowe opisujące ewolucję warstw powierzchniowych.
- 2) Połączenie analiz elektrochemicznych z bardziej zaawansowanymi badaniami biologicznymi dla materiałów implantacyjnych.
- 3) Weryfikacja proponowanych strategii ochronnych w warunkach bardziej zbliżonych do realnych środowisk eksploatacyjnych.

Habilitant dysponuje już warsztatem, który pozwala takie kroki podjąć, a przedstawiony dorobek przekonuje, że potrafi on formułować problemy badawcze w sposób ambitny, ale zarazem metodologicznie zdyscyplinowany.

Biorąc pod uwagę powyższe, stwierdzam, że dorobek naukowy Pana dr. inż. Dzmitry'a Kharytonau'owa w postaci cyklu publikacji stanowi istotny wkład w rozwój dyscypliny nauki chemiczne, a aktywność naukowa jak i cały dorobek naukowy spełniają wymogi określone w art. 219 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” z późniejszymi zmianami. Dlatego wnoszę o dopuszczenie Habilitanta do dalszych etapów postępowania w sprawie nadania stopnia naukowego doktora habilitowanego.

