

Gliwice, 13.12.2024 r.

Prof. dr hab. inż. Sławomir Boncel

Politechnika Śląska, Wydział Chemiczny

Centrum Elektroniki Organicznej i Nanohybrydowej (CONE)

NanoCarbon Group

Ul. Bolesława Krzywoustego 4, 44-100 Gliwice

Tel.: +48 32 237 12 72, fax: +48 32 237 20 94

E-mail: slawomir.boncel@polsl.pl

www.nano-c-group.org

*Recenzja osiągnięcia naukowego
oraz istotnej aktywności naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej
dra Rafaela de Limy Oliveiry (mianownik: Rafael de Lima Oliveira)
przygotowana dla celów postępowania habilitacyjnego*

Podstawa prawna

Dr Rafael de Lima Oliveira 30 kwietnia 2024 r. przedłożył Radzie Doskonałości Naukowej (RDN) wniosek w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie Nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie *Nauki chemiczne*, na podstawie osiągnięcia naukowego pt. *„Projektowanie funkcjonalnych materiałów węglowych do zastosowań związanych z katalizą i oczyszczaniem wody”*. Z kolei Rada Naukowa Instytutu Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych im. Włodzimierza Trzebiatowskiego Polskiej Akademii Nauk we Wrocławiu, jako jednostka prowadząca postępowanie na podstawie decyzji RDN, powołała mnie w skład Komisji habilitacyjnej Uchwałą Nr 33/2024 z 18 października 2024 r. Pełną dokumentację Habilitanta otrzymałem 25 października 2024 r. *via* folder udostępniony online.

Niniejszą recenzję przygotowałem na podstawie obecnych regulacji prawnych zawartych w Ustawie z dn. 20 lipca 2018 r. „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce”, która stwierdza w Art. 219 m.in., że *„(...) stopień doktora habilitowanego może być nadany osobie, która: 1) posiada stopień doktora; 2) posiada w dorobku osiągnięcia naukowe albo artystyczne, stanowiące znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny, w tym co najmniej: (a) 1 monografię naukową wydaną przez wydawnictwo, które w roku opublikowania monografii w ostatecznej formie było ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. a, lub b) 1 cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych*

w czasopiśmie naukowym lub w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych, które w roku opublikowania artykułu w ostatecznej formie były ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. b, lub c) 1 zrealizowane oryginalne osiągnięcie projektowe, konstrukcyjne, technologiczne lub artystyczne, 3) wykazuje się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej (...). Wymogi te mają po części czysto formalny charakter i mogą być praktycznie natychmiast zweryfikowane. Natomiast kwestią kluczową dla recenzenta pozostaje ocena, czy wniesiony przez habilitanta przedłożonym osiągnięciem wkład w rozwój nauk chemicznych jest „znaczny” oraz czy aktywność naukowa realizowana przy współpracy naukowej jest „istotna”.

Sylwetka kandydata

Dr Rafael de Lima Oliveira to przykład naukowca efektywnie adaptującego się w silnych, międzynarodowych ośrodkach naukowych. Ukończył studia licencjackie w zakresie chemii w 2007 r. na podstawie pracy *‘Analysis development of the determination of mercury in natural gas’* na Uniwersytecie Federalnym Ceará w Fortalizie w Brazylii, a w 2009 r. uzyskał magisterium w São Paulo University w Brazylii, na podstawie pracy *‘Gold Nano-catalysts: preparation, characterization, and catalytic performance’*. Z kolei rozprawę doktorską *‘Nanoreactors in Catalysis’* Habilitant obronił w 2015 r. na Uniwersytecie w Utrechcie w Holandii. Promotorami rozprawy byli Prof. Krijn de Jong i Prof. Petra de Jongh – wybitni specjaliści w dziedzinie katalizy. Po powrocie do Brazylii dr Oliveira uzyskał grant badawczy Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP, fundacji wspierającej działalność naukową przedsiębiorstw i instytucji publicznych) pt. *‘Development of graphene oxide-based catalysts aiming to develop pharmaceutical precursors’* na Campinas University, gdzie został zatrudniony na stanowisku badawczym asystenta. Istotnym zwrotem w karierze naukowej dra Oliveiry był owocny staż podoktorski w Berlińskim Uniwersytecie Technicznym w Niemczech w ramach uzyskanego Stypendium Humboldta w projekcie *‘Development of new cobalt-based nanocatalysts for hydrogenation reactions’* w grupie badawczej Prof. Arne Thomasa – światowej klasy katalityka. Następnie, aplikując w programie NAWA dr Oliviera od 2020 r. związał swoją karierę z Polską uzyskując grant w Instytucie Chemii Fizycznej PAN w Warszawie i prowadząc tam ponadroczne badania nad enkapsulacją nanocząstek TiO_2 i ZnO

w domieszkowanych węglach celem zastosowania powstałych hybryd w fotokatalizie. Z kolei w 2021 r. wiąże swoją ścieżkę rozwoju naukowego z *Instytutem Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych im. Włodzimierza Trzebiatowskiego PAN* we Wrocławiu, gdzie dzisiaj pracuje jako adiunkt. Przedstawiona wyżej historia pokazuje, że Jego doświadczenie naukowe jest bogate, a co warte podkreślenia, związane ze znaczącym i dynamicznym rozwojem oraz urozmaicheniem tematyki badań. Warto nadmienić także, że doświadczenie uzyskane w ramach doktoratu i stażów podoktorskich w Europie pozwoliło dr. Oliveirze na objęcie stanowiska profesora wizytującego w ramach grantu wewnętrznego na Wydziale Chemicznym Pernambuco Federal University w Brazylii pt. '*Synthesis and characterization of mesoporous carbon-supported metallic catalysts for sustainable energy applications*' (2023–2024). Należy podkreślić, że doktorat i wszystkie staże przyniosły wymierne efekty w postaci długofalowej współpracy i wspólnych bardzo wartościowych publikacji, co oczywiście potwierdza umiejętność współpracy naukowej dra de Limy Oliveiry.

Osiągnięcie naukowe

Podstawę recenzowanego osiągnięcia naukowego stanowi monotematyczny cykl ośmiu wieloautorskich publikacji naukowych w obiegu międzynarodowym wydanych w zdecydowanej większości w czasopismach z listy *Journal Citation Reports* o ugruntowanej, wysokiej renomie. Prace te, powstałe w latach 2018–2024, zostały opublikowane łącznie w ośmiu specjalistycznych periodykach, tj.: *ChemistrySelect* (oficyna Wiley, kwartył trzeci cytowalności czasopism (Q3) z dziedziny Chemistry), *Catal. Sci. Technol.* (RSC, Q2 – Catalysis), *ACS Sus. Chem. Eng.* (ACS, Q1 – Chemistry), *React. Chem. Eng.* (RSC, Q1 – Chemistry), *ChemCatChem* (Wiley, Q1 – Inorganic Chemistry), *Inorg. Chem.* (ACS, Q1 – Chemistry) oraz *Environ. Toxicol. Pharmacol.* (Elsevier, Q1 – Toxicology). Warto tutaj podkreślić, iż (najczęściej) proces oceny w najlepiej cytowanych czasopismach jednoznacznie rzutuje na wartość opublikowanych w nich prac. Stąd, nie tylko dla celów statystycznych, ale i obrazujących (przynajmniej w sporej części) potencjał naukowy prac, dobrze przywołać ogólne wskaźniki bibliometryczne. Dla ocenianego osiągnięcia zakres wartości współczynnika oddziaływania (IF) dla powyższych czasopism, zgodnych z rokiem opublikowania, rozciąga się od 2,2 do 8,2, a jego suma dla w/w prac wynosi 44,2, co oznacza średni IF ca. 5,5 na pracę. Inne wskaźniki bibliometryczne Habilitanta to indeks Hirscha 12, przy całkowitej liczbie cytowań 680

i średniej liczbie cytowań przypadającej na publikację 34 (stan na 8 kwietnia 2024 r.). Natomiast całkowity aktualny dorobek Habilitanta (*Google Scholar*) to 23 publikacje w czasopismach z listy *JCR*.

Analiza podstawy osiągnięcia naukowego dra de Limy Oliveiry wskazuje, że w siedmiu spośród ośmiu publikacji, starannie wyselekcjonowanych tematycznie, a wchodzących w skład w/w osiągnięcia naukowego był On autorem korespondującym z redakcją czasopism, w tym w sześciu był autorem pierwszym. Wskazuje to oczywiście także, że wkład Habilitanta w powstanie tych prac był dominujący. Szczegółowe deklaracje i oświadczenia Habilitanta oraz pozostałych współautorów potwierdzają ten fakt, tj. przeważający wkład dra de Limy Oliveiry w: (i) sformułowanie problemu naukowego, hipotez badawczych i zaplanowanie badań, (ii) przeprowadzenie większości prac eksperymentalnych, (iii) analizę otrzymanych wyników, (iv) sformułowanie wniosków, oraz (v) przygotowanie manuskryptów i ich korekty. Najlepiej cytowane prace (wg *Google Scholar*) z wniosku habilitacyjnego to prace dotyczące układów katalitycznych: Co/węgle mezoporowate (*ACS Sus. Chem. Eng.*), Pd/grafen/krzemionka (*ChemistrySelect*) oraz Pd/N-domieszkowane węgle/krzemionka (*Catal. Sci. & Technol.*) – po odpowiednio 29 i 2×28 cytowań – są to prace przede wszystkim powstałe w wyniku realizacji zagranicznych stażów podoktorskich. Oceniając ilościowo w/w zbiór można z pełnym przekonaniem stwierdzić, że dla tego etapu kariery naukowej w dyscyplinie *Nauki chemiczne* wszystko to oznacza wynik bardzo dobry.

Tematyka habilitacyjna dra de Limy Oliveiry obejmuje projektowanie molekularne, syntezę typu „mokra chemia” (gros metod) oraz charakterystykę fizykochemiczną i funkcjonalną katalizatorów heterogenicznych. Badania te objęły przede wszystkim syntezę nanocząstek metali (Pd, Au, Co, i in.) i tlenków metali (CeO_2) oraz ich integrację z nośnikami opartymi na węglach nanostrukturalnych i krzemionce mezoporowatej (np. SBA-15), także w układach hybrydowych/kompozytowych. To wszystko doprowadziło Habilitanta do otrzymania nowoczesnych, zaawansowanych układów katalitycznych cechujących się najczęściej synergią właściwości. W ocenianych publikacjach (mających zasadniczo zbliżoną strukturę) dr de Lima Oliveira pracował przede wszystkim nad *N*-, *B*- i *P*-domieszkowaniem porowatych węgli i ich amalgamacją z nanocząstkami metali pod kątem zastosowania w modelowych reakcjach: (a) selektywnego utleniania alkoholi (i ich następnych reakcjach *in situ*), (b) redukcji nitrozwiązków, (c) krzyżowego sprzęgania (reakcje Hecka i Suzukiego). Część prac dotyczyła

także usuwania z wody farmaceutyków produkowanych na globalną skalę *via* „szyte na miarę” adsorbenty z mezoporowatych węgli, w tym *N*-domieszkowanych z rdzeniem ferromagnetycznym umożliwiającym łatwą separację (a w innych spoza wniosku habilitacyjnego katalityczną degradację), analizując także oddziaływania międzycząsteczkowe adsorbent-adsorbat i nie uciekając od modelowania molekularnego prowadzonego we współpracy z teoretykami. Tematyka ta jest istotna z punktu widzenia badań podstawowych, niemniej nosi także wyraźnie zarysowany charakter aplikacyjny. Osiągnięcie naukowe objęło przede wszystkim zbadanie możliwości adsorpcji modelowych wysokotonażowych terapeutyków na domieszkowanych węglach mezoporowatych. Habilitant, podsumowując zarówno przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe jak i praktycznie każdą z publikacji P1–P8 z osobna, proponuje konkretne ulepszenia pod kątem zastosowań, co można potraktować jako wytyczenie przyszłych celów badawczych.

Wniosek habilitacyjny i pozostałe kryteria oceny

Wniosek habilitacyjny został przygotowany raczej starannie i stanowi spójny przewodnik po dotychczasowym przebiegu kariery naukowej. Wyjątki stanowią: błąd w tytule angielskim ‘*Design Functional Carbonaceous Materials (...)*’, który jednak można by uznać za oryginalny, bo przedstawiony w trybie rozkazującym (Habilitantowi?), błędy stylistyczne (‘Rozkład liganda’, ‘Rozkład węgla, krzemu’, ‘wysoki procent azotów’, ‘testów hartowania’, ‘Testy oczyszczania’, ‘obłożenie azotem’, i in.) czy też pojęciowe (np. używanie terminu ‘struktura’ jako materii nie abstraktu), kilkanaście błędów literowych/edytorskich (np. ‘Lewi’s base’ / ‘zasada Lewiego’, ‘Oswald ripening’, brak indeksów dolnych, braki lub nadmiarowe spacje, ‘heterogenicznego’ i in.). Najpewniej, zwłaszcza w wersji polskojęzycznej wniosku, błędy powyższe wynikają z faktu, iż – bądź co bądź wymagający – język polski nie jest językiem ojczystym Habilitanta. Oczywiście nie umniejsza to w żaden sposób meritum w/w publikacji.

Odrębnie sklasyfikowanym kryterium w recenzji rozpraw habilitacyjnych jest „*istotna aktywność naukowa albo artystyczna realizowana w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej (...)*”. Biorąc pod uwagę ponadprzeciętną „mobilność” Habilitanta należy uznać, że zostało ono spełnione z sową nawiązką. Wymiernym i niezwykle istotnym z punktu widzenia przyszłego rozwoju naukowego jest fakt, iż Habilitant sześciokrotnie pozyskał (samodzielnie lub wspólnie z liderami grup badawczych)

środki na prowadzenie swoich badań (dwa projekty są wciąż w trakcie realizacji). Projekty te przyniosły (i najpewniej przyniosą) wartościowe prace. Ten element zatem zdecydowanie należy ocenić wysoko, tym bardziej, że pozyskanie grantów musiało oprzeć się na mocnej współpracy. Niezwykle dowodzi to dużej aktywności Habilitanta w pozyskiwaniu środków na badania naukowe i ich planowej realizacji.

Doświadczenie dydaktyczne dra Oliveiry oparte jest przede wszystkim na pomocy w prowadzeniu doktorantów i prowadzeniu studentów (łącznie 9 osób) w ośrodkach zagranicznych (oraz podczas ok. rocznego zatrudnienia w szkole średniej w Brazylii); wszystko to niewątpliwie wymagało umiejętności dydaktycznych i mentorskich. O działalności popularnonaukowej sensu *stricto* Habilitant nie wspomina w swoim wniosku. Aktywność organizacyjna także nie została przesadnie uwypuklona we wniosku, co jest jednak zrozumiałe – dr Oliveira przybywał w „zastane” europejskie struktury administracyjne skupiając się na *clou*, czyli działalności naukowej. Aktywność recenzencką Habilitanta (szereg recenzji dla prestiżowych wydawnictw) należy ocenić bardzo dobrze – recenzował prace dla najważniejszych globalnie czasopism chemicznych i pokrewnych z najlepszymi oficynami (ACS, RSC, Wiley, Elsevier). Podobnie rzecz się ma z prezentacją wyników badań na konferencjach; we wniosku habilitacyjnym zabrakło jednak formy ich prezentacji.

Przechodząc do nieco słabszych stron wniosku habilitacyjnego, w dorobku Habilitanta pewien niedosyt pozostawia brak współpracy z otoczeniem gospodarczym wobec zgoła perspektywicznych, własnych rozwiązań w obszarze katalizy. Inną słabszą stroną jest brak pracy przeglądowej w tematyce habilitacji. Myślę, że braki te mogą jednak stanowić ciekawe wyzwanie dla młodego lidera grupy badawczej. *À propos*, w samym autoreferacie zabrakło mi także jasno nakreślonej wizji dalszego własnego rozwoju badawczego (ta przedstawiona jest bardzo lakoniczna), w tym zarysu strategii budowy zespołu naukowego w otoczeniu przecież silnych, konkurencyjnych grup badawczych na świecie. Prezentacja wyników własnych badań w *Autoreferacie* zyskałaby także na ich wyrazistszym porównaniu z aktualnymi rozwiązaniami alternatywnymi. Powyższe uwagi mają jednak przede wszystkim charakter sugestii czy też rekomendacji recenzenta, ponieważ całokształt wniosku habilitacyjnego oceniam jednoznacznie pozytywnie.

Reasumując – mając na uwadze wysoką aktywność naukową, efektywność w pozyskiwaniu środków finansowych na badania, bogate międzynarodowe doświadczenie naukowe oraz

umiejętność prowadzenia badań przy współpracy krajowej i zagranicznej, a także aktywną działalność recenzencką i mentorską, uważam z pełnym przekonaniem, że **dr Rafael de Lima Oliveira** spełnia wszystkie ustawowe (i zwyczajowe) warunki stawiane kandydatom do uzyskania stopnia naukowego doktora habilitowanego. Stąd też wnioskuję do Rady Naukowej *Instytutu Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych im. Włodzimierza Trzebiatowskiego Polskiej Akademii Nauk* we Wrocławiu o dalsze procedowanie wniosku.

Z poważaniem

