

Poznań, dn. 12 stycznia 2023 r.

RECENZJA

osiągnięć naukowo-badawczych **dr. Vignesha Kumaravela**
ze szczególnym uwzględnieniem osiągnięcia opisanego w cyklu prac zatytułowanym
**„Znaczenie nanokompozytów funkcjonalnych dla zastosowań
energetycznych i środowiskowych”**

stanowiących podstawę w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego
w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauki chemiczne

Podstawą do przygotowania niniejszej recenzji było pismo Dziekana Wydziału Chemicznego Politechniki Łódzkiej prof. dr hab. inż. Małgorzaty Iwony Szynkowskiej-Jóźwik informujące, że zgodnie z decyzją Rady Doskonałości Naukowej Nr. DRKN.Z6.400.74.2022 z dnia 13 października 2022 roku oraz uchwałą Rady do spraw Stopni Naukowych w dyscyplinach nauki chemiczne, inżynieria chemiczna, technologia żywności i żywienia Politechniki Łódzkiej Nr 84/2022 z dnia 15 listopada 2022 roku zostałem powołany na recenzenta w komisji habilitacyjnej mającej na celu przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego dr. Vignesha Kumaravela, wszczętego w dniu 30 czerwca 2022 roku, w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauki chemiczne.

Recenzja została przygotowana na podstawie dokumentacji przesłanej drogą elektroniczną w dniu 24 listopada 2022 roku, zawierającej następujące pliki: Wniosek dr. Vignesha Kumaravela do Rady Doskonałości Naukowej z dnia 27 czerwca 2022 roku o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitacyjnego; Pismo Rady Doskonałości Naukowej do Rektora Politechniki Łódzkiej informujące o wszczęciu postępowania; Dane Wnioskodawcy; Poświadczoną kserokopię dyplomu doktorskiego Vignesha Kumaravela; Poświadczone tłumaczenie dyplomu doktorskiego z języka angielskiego; Dokument potwierdzający nostryfikację dyplomu doktorskiego; Kopie publikacji H1-H10 wchodzących w skład cyklu habilitacyjnego; Oświadczenia Wnioskodawcy oraz współautorów publikacji (H1-H10) określające indywidualny wkład każdego z nich w ich powstanie; Podsumowanie osiągnięć zawodowych z krótkim autoreferatem; Listę osiągnięć naukowych Wnioskodawcy oraz Oświadczenie potwierdzające autentyczność danych dotyczących przebiegu kariery naukowej. Każdy z wymienionych dokumentów został przygotowany zarówno w języku polskim, jak i angielskim. W mojej ocenie dokumentacja została przygotowana rzetelnie, jednak należy zauważyć, iż jakość polskojęzycznej wersji dokumentu opisującego podsumowanie osiągnięć zawodowych wraz z autoreferatem pozostawia wiele do życzenia pod względem poprawności językowej. Co prawda Wnioskodawca załączył do dokumentacji stosowną deklarację, iż nie jest on „native speakerem” języka polskiego, co nie usprawiedliwia jednak w żaden sposób faktu, iż do opracowania dokumentów w wersji polskiej skorzystał on jedynie z tłumacza elektronicznego.

Informacje ogólne dotyczące Kandydata do stopnia doktora habilitowanego

Doktor Vignesh Kumaravel w roku 2006 ukończył studia licencjackie z zakresu chemii w Manonmaniam Sundaranar University (Republika Indii). Swą edukację kontynuował w Madurai Kamaraj University (Indie), gdzie w roku 2008 uzyskał tytuł magistra w zakresie chemii farmaceutycznej. Na tej samej uczelni w roku 2013 (na podstawie dysertacji pt. „Photocatalytic activity of surface modified semiconductor nanoparticles for environmental remediation”) uzyskał stopień naukowy doktora w zakresie chemii, który został uznany za równoważny z polskim stopniem doktora w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauki chemiczne (Uchwała Nr 41/2022 Rady do spraw Stopni Naukowych w dyscyplinach nauki chemiczne, inżynieria chemiczna, technologia żywności i żywienia Politechniki Łódzkiej). Przez kolejne 9 lat dr Vignesh Kumaravel zdobywał bardzo aktywnie doświadczenie badawczo-dydaktyczne w różnych ośrodkach naukowych, znajdujących się na terenie Azji, Bliskiego Wschodu oraz Europy. Obecnie jest zatrudniony jako adiunkt i lider grupy badawczej w Międzynarodowym Centrum Badań Innowacyjnych Biomateriałów (ICRI-BioM) – Międzynarodowa Agenda Badawcza w Łodzi (Politechnika Łódzka).

Ocena ogólnego dorobku naukowo-badawczego Habilitanta

Dorobek publikacyjny dr. Vignesha Kumaravela w dniu składania wniosku o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitacyjnego obejmował 50 oryginalnych i przeglądowych artykułów naukowych w czasopismach znajdujących się na liście Journal Citation Reports (JCR), spośród których aż 45 zostało opublikowanych po uzyskaniu stopnia naukowego doktora. Sumaryczny współczynnik oddziaływania (IF) zgodnie z rokiem opublikowania poszczególnych prac wynosił 229,179, co daje bardzo przyzwoitą średnią 4,583 na publikację. Według bazy Scopus (dane z dnia 27 czerwca 2022 roku) prace te były cytowane 2239 razy (w tym 2151 razy bez autocytowań), a wartość indeksu Hirscha wynosiła 27. Aktualny dorobek publikacyjny Habilitanta stanowią 53 artykuły naukowe, a liczba cytowań i wartość indeksu Hirscha według danych uzyskanych z bazy Scopus w dniu 12 stycznia 2023 r. wzrosły odpowiednio do poziomu 2686 (w tym 2492 razy bez autocytowań) oraz h -index = 29. Należy także podkreślić, że wśród wspomnianych artykułów naukowych znajdują się prace opublikowane w czasopismach o bardzo wysokim współczynniku oddziaływania, między innymi: *Advanced Energy Materials* (IF₂₀₂₁ = 29,698), *Applied Catalysis B: Environmental* (IF₂₀₂₁ = 24,319), *ACS Energy Letters* (IF₂₀₂₁ = 23,991), czy też *Renewable & Sustainable Energy Reviews* (IF₂₀₂₁ = 16,799). Warto również zaznaczyć, że znaczna część spośród publikacji Habilitanta została opublikowana w czasopismach, którym przyznano 200 pkt (5 prac) lub 140 pkt (12 prac) w wykazie czasopism naukowych według MEiN, a sumaryczna liczba punktów wg tej klasyfikacji wynosi 5190.

Doktor Vignesh Kumaravel jest ponadto współautorem 8 rozdziałów w monografiach naukowych (wszystkie po doktoracie) wydanych przez renomowane oficyny wydawnicze, takie jak Elsevier, Springer Cham, John Wiley & Sons, Inc., czy też CRC Press, a także jednej książki pt. „Photocatalysis” wydanej przez oficynę De Gruyter. Nie mam więc żadnych wątpliwości, że dorobek publikacyjny Habilitanta można uznać za bardzo dobry.

Przejawem aktywności naukowej doktora V. Kumaravela jest także prezentowanie wyników badań na konferencjach naukowych. Habilitant został zaproszony do wygłoszenia 8 wykładów, w tym jednego jako wykład plenarny podczas 3rd European Summer School on Environmental Applications of Advanced Oxidation Process. Dziwi mnie jednak brak konkretnych informacji na temat pozostałej aktywności konferencyjnej Habilitanta. W przesłanej dokumentacji odnalazłem tylko wzmiankę o jednym wystąpieniu ustnym na konferencji organizowanej przez American Ceramic Society oraz stwierdzenia typu „wyniki badań zostały przedstawione na różnych konferencjach na szczeblu krajowym lub międzynarodowym”. Czy to oznacza, że Habilitant nie brał osobiście czynnego udziału w innych konferencjach naukowych (choćby z krótkim komunikatem lub prezentacją posterową), czy też może przez niedopatrzenie informacje te nie zostały zamieszczone w wykazie dorobku naukowego?

Jak wynika z przesłanej dokumentacji, kariera naukowa Habilitanta przebiegała bardzo dynamicznie. Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora pracował, odbywał staże i realizował projekty badawcze w kilku ośrodkach na świecie, gdzie prowadził badania z różnych dziedzin. Były to między innymi: Yeungnam University (Republika Korei) gdzie dr Kumaravel prowadził badania dotyczące konwersji CO₂, produkcji H₂ oraz remediacji zanieczyszczeń organicznych za pomocą nanokompozytów funkcjonalnych; Universiti Sains Malaysia (Malezja) gdzie zajmował się opracowaniem materiałów i technologii do wychwytywania CO₂, wytwarzaniem antybakteryjnych opakowań do żywności oraz samooczyszczających się powłok superhydrofobowych; Texas A & M University (Katar) gdzie rozwijał badania nad produkcją wodoru poprzez rozczepianie ścieków i wody morskiej oraz konwersją tlenku węgla(IV); Institute of Technology Sligo (Irlandia) gdzie kierował grupą badawczą realizującą projekt finansowany przez Unię Europejską dotyczący syntezy nanocząsteczkowego TiO₂ domieszkowanego jonami metali oraz badań ART i właściwości przeciwdrobnoustrojowych tychże kompozytów; Politechnika Łódzka, gdzie od roku 2021 jest liderem grupy badawczej w Międzynarodowym Centrum Badań Innowacyjnych Biomateriałów, zajmującej się badaniami nad rozwojem inteligentnych/funkcjonalnych polimerów i biomateriałów.

W ramach swej działalności naukowo-badawczej Habilitant współpracował także z sektorem przemysłowym (np. firmą Anano Sphere Sdn Bhd, Malezja; Kastus Technologies, Irlandia), licznymi ośrodkami naukowymi (m. in. University of Toronto, College Station in Texas, University of Strathclyde, Southwest College, Queen's University of Belfast), a ponadto z powodzeniem aplikował o różne granty wewnętrzne i krajowe. W dokumentacji zawarta została również wzmianka o współautorstwie wniosku w ramach programu „Horyzont 2020” jednak nie przedstawiono informacji, czy projekt ten został zakwalifikowany do finansowania.

Przytoczone powyżej przykłady tematów badawczych wskazują jednoznacznie na rozległe zainteresowania naukowe dr. Vignasha Kumaravela, co oczywiście oceniam bardzo pozytywnie. Szczególnie istotny jest jednak fakt, że wymiernym efektem tych działań badawczych jest współautorstwo kilkunastu prac naukowych opublikowanych w renomowanych czasopiśmie o zasięgu międzynarodowym, które jak już wspomniałem

wcześniej są bardzo licznie cytowane, co oczywiście przekłada się korzystnie na rozpoznawalność Habilitanta w świecie naukowym. Rozpoznawalność ta już obecnie jest znacząca, o czym świadczy między innymi fakt, że redakcje poważnych czasopism naukowych zwracały się do dr. V. Kumaravela z prośbą o recenzowanie manuskryptów przysyłanych do druku. Jak wynika z analizy przesłanej dokumentacji w okresie ostatnich 5 lat Habilitant opracował ponad 50 recenzji artykułów naukowych dla czasopism wydawanych przez Elsevier, ACS, Wiley i RSC.

Podsumowując ogólny dorobek naukowy doktora Vignesha Kumaravela mogę bez cienia wątpliwości stwierdzić, iż w mojej ocenie spełnia on z nawiązką kryteria stawiane osobom ubiegającym się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego.

Ocena osiągnięcia naukowego Habilitanta na podstawie cyklu publikacji

Jako osiągnięcie naukowe będące podstawą wniosku o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego Kandydat przedstawił cykl dziesięciu artykułów naukowych, zatytułowany „Znaczenie nanokompozytów funkcjonalnych dla zastosowań energetycznych i środowiskowych”, na który składa się osiem artykułów oryginalnych oraz dwie prace przeglądowe. Temat przedstawionej do oceny rozprawy habilitacyjnej jest spójny z zakresem tematycznym poszczególnych publikacji, jednak wydaje się on nieco zbyt ogólny. Zastosowanie nanokompozytów w celach energetycznych i środowiskowych jest bowiem zagadnieniem bardzo obszernym, a badania tego typu są realizowane od kilku lat w wielu ośrodkach naukowych na całym świecie, dlatego też korzystne byłoby doprecyzowanie tematu.

Wszystkie dziesięć artykułów wchodzących w skład cyklu zostało opublikowane w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports, w okresie obejmującym lata 2015 – 2022. Czasopisma, w których Habilitant opublikował swoje prace można uznać za bardzo dobre i dobre. Wśród najbardziej wartościowych należy wymienić Applied Catalysis B: Environmental (IF₂₀₂₁ = 24,319) oraz Chemical Engineering Journal (IF₂₀₂₁ = 16,744), przy czym są to artykuły przeglądowe (H4 i H6). Z całą pewnością przygotowanie tego typu artykułów jest ambitnym wyzwaniem, a ponadto świadczy o bardzo dobrym rozeznaniu w ramach poruszanej tematyki badawczej. Nie jestem jednak przekonany czy artykuły o charakterze przeglądowym można uznać jako osiągnięcie naukowe Habilitanta, stanowiące znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny, w rozumieniu Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, art. 219 ust. 1 pkt 2b. Opracowania tego typu bazują bowiem w głównej mierze na wynikach uzyskanych już wcześniej przez innych naukowców. Pozostałe 8 oryginalnych artykułów wchodzących w skład cyklu habilitacyjnego zostało opublikowane w czasopismach o znacznie niższym współczynniku oddziaływania (IF), który w roku publikacji oscylował pomiędzy wartością 2,233 (Journal of Nanomaterials) i 4,189 (Journal of Physical Chemistry C). Aktualny, sumaryczny IF wszystkich 10 publikacji wynosi 72,996, co daje bardzo przyzwoitą średnią 7,299 na pracę. Według danych zaczerpniętych z bazy Scopus (stan na dzień 12 stycznia 2023 r.) prace te były cytowane 790 razy (bez

autocytowań), z czego 484 cytowania przypadają na jeden z artykułów przeglądowych, oznaczony w dokumentacji symbolem H4.

Każda z publikacji wchodzących w skład cyklu jest dziełem wieloautorskim, przy czym ilość współautorów waha się w dość szerokim przedziale od 2 (praca H10) do aż 11 (praca H1). W siedmiu pracach dr V. Kumaravel jest pierwszym autorem, a ponadto we wszystkich dziesięciu artykułach był odpowiedzialny za korespondencję z redaktorami czasopism, co wskazuje na wiodący udział Habilitanta w zainicjowaniu poszczególnych badań oraz ich wykonaniu. Wiodący wkład doktora Kumaravela w powstanie artykułów wchodzących w skład cyklu habilitacyjnego został potwierdzony stosownymi oświadczeniami złożonymi przez niego samego oraz przez współautorów poszczególnych publikacji. Z załączonych do dokumentacji oświadczeń wynika, że wkład indywidualny Habilitanta obejmował przede wszystkim opracowanie koncepcji badań, przeprowadzenie znacznej części eksperymentów, analizę uzyskanych danych, przygotowanie manuskryptów, dyskusję z recenzentami oraz organizację procesu publikacyjnego. Tak więc nie można mieć wątpliwości, iż cykl 10 powiązanych tematycznie artykułów powstał przy jego głównym udziale.

Zakres tematyczny przedstawiony w ramach poszczególnych publikacji wchodzących w skład cyklu habilitacyjnego dr. Vignesa Kumaravela bardzo dobrze wpisuje się w aktualne trendy badań naukowych. Otrzymywanie, modyfikacja i badania aplikacyjne różnego typu nanokompozytów cieszą się bowiem olbrzymim zainteresowaniem wśród naukowców na całym świecie. Badania przeprowadzone przez Habilitanta, a w szczególności obszerna ilość danych uzyskanych w wyniku ich realizacji umożliwiły otrzymanie sfunkcjonalizowanych nanokompozytów o bardzo atrakcyjnych parametrach fizykochemicznych z praktycznego punktu widzenia.

W cyklu habilitacyjnym doktora V. Kumaravela można wyodrębnić kilka wątków naukowych, spośród których należy wymienić przede wszystkim: wytwarzanie oraz charakterystykę fizykochemiczną TiO_2 domieszkowanego jonami metali (takimi jak ind, iryd, tantal) z wykorzystaniem szeregu technik eksperymentalnych i teoretycznych; określenie wpływu modyfikacji na przebieg ART (transformacji anatazu do rutyłu) w różnych temperaturach oraz aktywność fotokatalityczną TiO_2 w procesie produkcji wodoru (prace H1, H2 i H3); badanie wpływu różnych środków protektorowych (ochronnych) na efektywność produkcji wodoru z wykorzystaniem takich fotokatalizatorów jak $\text{TiO}_2\text{-P}25$, $\text{g-C}_3\text{N}_4$ oraz CdS (praca H5); wytwarzanie przyjaznych dla środowiska powłok hydrofobowych i superhydrofobowych z wykorzystaniem odpadów pochodzących z uprawy trzciny cukrowej oraz palmy olejowej jako naturalnych źródeł krzemionki (prace H7 i H8); wytwarzanie powłok superhydrofobowych na bazie nanotrójkątnego tlenku cynku (praca H9) oraz wytwarzanie nanokompozytu $\text{Ag}_2\text{WO}_4@\text{g-C}_3\text{N}_4$ oraz zbadanie jego przydatności w procesie fotokatalitycznego rozkładu zanieczyszczeń organicznych (praca H10).

Jak wynika z powyższego, zakres tematyki poruszanej przez Habilitanta w ramach poszczególnych prac jest bardzo obszerny, przez co jednoznaczne stwierdzenie czy prace te stanowią rzeczywiście cykl monotematycznych artykułów naukowych (zwłaszcza na pierwszy rzut oka) jest dość trudne. Wspólnym mianownikiem łączącym poszczególne elementy cyklu

są różnego typu nanokompozyty funkcjonalne, których atrakcyjne parametry fizykochemiczne i właściwości fotokatalityczne sprawiają, że mogą one znaleźć potencjalne zastosowanie w nowoczesnych rozwiązaniach z zakresu energetyki lub ochrony środowiska. Należy także podkreślić, że opracowane metody syntezy funkcjonalizowanych nanokompozytów w połączeniu z ich dogłębną charakterystyką fizykochemiczną, a zwłaszcza przeprowadzone badania aplikacyjne, wzbogacają w znacznym stopniu dotychczasowy stan wiedzy z zakresu szeroko pojętych nanomateriałów.

Reasumując stwierdzam, że przedstawiony do recenzji cykl artykułów naukowych autorstwa doktora Vignesha Kumaravela w mojej opinii stanowi wystarczający materiał do tego, aby ubiegać się o przyznanie stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauki chemiczne.

Ocena dorobku dydaktycznego, organizacyjnego oraz popularyzatorskiego

Z przesłanej dokumentacji wynika, że doktor V. Kumaravel posiada także kilkuletnie doświadczenie w nauczaniu, przy czym jego działalność dydaktyczna obejmowała głównie okres 2008-2016, a więc etap kariery realizowanej w różnych ośrodkach naukowych znajdujących się na terenie Indii oraz Republiki Korei. Habilitant pracował wówczas jako gościnny wykładowca w Thiagarajar College prowadząc kursy z chemii nieorganicznej i bionieorganicznej; w CPA College prowadząc zajęcia dla studentów i doktorantów z zakresu chemii przemysłowej, elektrochemii, chemii nieorganicznej i analitycznej oraz nanochemii; czy też w Sri Kaliswari College, gdzie prowadził kursy z chemii organicznej i farmaceutycznej. Dr Kumaravel nadzorował lub współprowadził także projekty badawcze realizowane przez doktorantów, magistrantów oraz studentów studiów podyplomowych. Habilitant był także współorganizatorem programu dla uczniów szkół - Young Students Scientist Program (YSSP – 2012), zaprojektował kursy certyfikacyjne dla studentów nauk ścisłych, zaprojektował kurs dotyczący energii odnawialnej dla doktorantów i słuchaczy studiów podyplomowych (Yeungnam University, Korea), a ponadto był zaangażowany w prace komitetu akademickiego nad wprowadzeniem nowych kursów w zakresie bezpieczeństwa przemysłowego i zarządzania chemicznego oraz chemii przemysłowej. Niestety w wykazie osiągnięć dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzacyjnych nie znalazłem konkretnych informacji na temat poczynań dydaktycznych w okresie obejmującym lata 2016-2022.

Dr Vignesh Kumaravel angażuje się także w działalność organizacyjną związaną z nauką. Był między innymi członkiem komitetu naukowego International Conference on Sustainable Energy-Water-Environment Nexus for the Desert Climate (Katar, 2021) oraz członkiem wewnętrznego komitetu doradczego 3rd International Conference on Sustainable Environment, Energy and Construction (Indie, 2021). Habilitant jest także członkiem Europejskiego Towarzystwa Mikroskopii oraz Irlandzkiego Towarzystwa Katalizy. W latach 2019-2021 był członkiem komitetu do spraw badań i innowacji Instytutu Technologii Sligo (Irlandia). Pełnił ponadto rolę edytora gościnnego w 2 czasopismach wydawanych przez Elsevier i MDPI, a także pełni regularnie funkcję recenzenta. Dr Kumaravel bierze również

udział w pracach Zewnętrznej Komisji Egzaminacyjnej dla słuchaczy studiów doktoranckich na takich uczelniach jak Madurai Kamaraj University, Karpagam University oraz University of Madras. Habilitant uczestniczył także w pracach zespołów oceniających wnioski grantowe składanych do takich instytucji jak: Chilijska Narodowa Komisja Nauki i Technologii, Narodowe Centrum Nauki oraz Czeska Fundacja Nauki.

Ważnym elementem działalności jest także umiejętność pozyskiwania środków na badania. Habilitant brał aktywny udział w realizacji 6 dużych projektów badawczych, z czego w czterech był wykonawcą, a dwóch pozostałych kierownikiem. Niestety wśród przesłanych materiałów nie znalazłem informacji na temat ewentualnych indywidualnych nagród, stypendiów, itp. przyznanych Kandydatowi.

Reasumując stwierdzam, że dorobek dydaktyczny, organizacyjny oraz popularyzatorski doktora Vignesha Kumaravela spełniają kryteria Ustawy dla osób ubiegających się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego.

Wniosek końcowy

Mając na uwadze znaczący dorobek naukowy doktora Vignesha Kumaravela opublikowany w bardzo dobrych i dobrych czasopismach o zasięgu międzynarodowym, jak również pozytywną ocenę cyklu prac przedstawionego jako główne osiągnięcie naukowe stwierdzam, że Habilitant spełnia wymagania określone w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, art. 219 ust. 1 pkt 2b z późniejszymi zmianami, stawiane osobom ubiegającym się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego. Dorobek Kandydata powiększył się znacząco w 9-letnim okresie od momentu uzyskania stopnia doktora i jest on dobrze rozpoznawalny w środowisku naukowym, czego dowodem są bardzo liczne cytowania jego publikacji. Wyniki przedstawione w ramach poszczególnych artykułów wchodzących w skład cyklu habilitacyjnego wzbogacają w znacznym stopniu dotychczasowy stan wiedzy z zakresu szeroko pojętej chemii i technologii nanomateriałów, a w szczególności nanokompozytów. Habilitant legitymuje się ponadto dobrym dorobkiem w zakresie działalności dydaktycznej, organizacyjnej oraz współpracy naukowej. Dlatego też na podstawie mojej pozytywnej opinii wnioskuję o dopuszczenie doktora Vignesha Kumaravela do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.

