



Politechnika Łódzka

Wydział Chemiczny

Instytut Chemii Ogólnej i Ekologicznej

prof. dr hab. inż. Małgorzata Iwona Szynkowska-Jóźwik

RECENZJA

o całokształcie dorobku dr. Łukasza Kuterasińskiego ze szczególnym uwzględnieniem osiągnięcia naukowego stanowiącego podstawę postępowania o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki chemiczne pt. „Multifunkcjonalne układy $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ otrzymane z zastosowaniem sonochemii – synteza i charakterystyka fizykochemiczna”

Niniejszą opinię sporządziłam w odpowiedzi na pismo Dyrektora Instytutu Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera PAN prof. dr hab. inż. Piotra Warszyńskiego, z dnia 19.03.2024 r. w związku z postępowaniem habilitacyjnym dr. Łukasza Kuterasińskiego.

Przedmiotem recenzji jest przedstawiony przez Pana dr. Łukasza Kuterasińskiego zbiór 7 publikacji naukowych i działanie naukowe „Miniatura-3” będące podstawą rozprawy habilitacyjnej, informacje o stażach i współpracy naukowej oraz ocena całości dorobku naukowego. Przedstawiona dokumentacja jest zgodna z wymogami określonymi w art. 219 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późniejszymi zmianami).

Informacje ogólne

Pan dr Łukasz Kuterasiński uzyskał dyplom magistra z wyróżnieniem w 2011 roku w Akademii Górniczo-Hutniczej im. S. Staszica w Krakowie na Wydziale Energetyki i Paliw na kierunku Technologia Paliw. Następnie w 2013 roku ukończył studia inżynierskie na Wydziale Inżynierii Materiałowej i Ceramiki AGH na kierunku Inżynieria Materiałowa. Rozprawę doktorską pt.: „Natura protonowych centrów kwasowych w zeolitach typu MFI izomorficznie podstawionych borem” wykonał w Instytucie Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera Polskiej Akademii Nauk

w Krakowie pod opieką promotora prof. dr hab. inż. Mirosława Derewińskiego, uzyskując w 2015 r. stopień doktora nauk chemicznych.

W latach 2016 – 2018 zatrudniony był na Wydziale Inżynierii i Technologii Chemicznej Politechniki Krakowskiej w ramach stażu podoktorskiego w projekcie LIDER „Nowoczesne rozwiązania technologiczne dedykowane do usuwania zanieczyszczeń z silników i turbin biogazowych. Strukturalny konwerter katalityczny LZO i NO_x”. Od 2017 roku zatrudniony jest w Instytucie Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera Polskiej Akademii Nauk w Krakowie, pracując na stanowiskach specjalisty w Zespole Katalizy w ochronie przyrody (2017-2018), a następnie asystenta (2019 – 2020) i adiunkta (2021 - do dnia dzisiejszego) w Zespole Kataliza heterogeniczna: teoria i eksperyment.

Habilitant posiada stopień naukowy doktora, a zatem spełnia formalne wymogi stawiane przed Kandydatem do stopnia doktora habilitowanego.

Ocena pracy habilitacyjnej

Podstawą ubiegania się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego jest osiągnięcie naukowe pod tytułem: „Multifunkcjonalne układy SiO₂-Al₂O₃ otrzymane z zastosowaniem sonochemii – synteza i charakterystyka fizykochemiczna” przedstawione przez dr. Łukasza Kuterasińskiego jako cykl 7 publikacji naukowych opublikowanych w czasopiśmie indeksowanym na liście *Thomson Reuters JCR* w latach 2019-2022 oraz działanie naukowe [M] „Miniatura-3” (nr 2019/03/X/ST4/00149) finansowane przez Narodowe Centrum Nauki pt. „Ultradźwiękowa synteza zeolitów o strukturze fojazytu jako katalizatorów do reakcji dekarbonylacji furfuralu do furanu” zrealizowane w latach 2019-2021.

Łączny współczynnik wpływu publikacji zgodnie z rokiem ich opublikowania wynosi IF=37. Średnia wartość IF na jedną publikację Habilitanta wynosi 5,28, a liczba punktów MNiSW według ujednoliconego wykazu czasopism punktowanych jest równa 760. Liczba cytowań 37 (bez autocytowań 30) (dane na dzień 30.08.2023).

Są to artykuły opublikowane w czasopiśmie o zasięgu ogólnosiwiatowym o IF od 2,48 do 9,34, tj: *Journal of Molecular Structure* [H1], *Ultrasonics Sonochemistry* [H2, H3], *Materials Research Bulletin* [H4], *Catalysis Letters* [H5], *Catalysts* [H6], *Materials* [H7], które zostały zrecenzowane i otrzymały pozytywną oraz wnikliwą ocenę merytoryczną.

W 5 publikacjach H1 – H4 oraz H7 dr Łukasz Kuterasiński jest pierwszym i korespondencyjnym autorem oraz kierownikiem i twórcą koncepcji w projekcie „Miniatura-3”. Habilitant udokumentował swój udział w realizacji prac wieloautorskich w załączonych oświadczeniach Kandydata i współautorów, które pokazują, że w zdecydowanej większości badań Habilitant odgrywał wiodącą rolę w tworzeniu koncepcji prac

naukowych, wykonaniu badań eksperymentalnych, przygotowaniu publikacji oraz merytorycznej analizie podjętego zagadnienia.

Autoreferat jest napisany kompetentnie i starannie, stanowi logiczną całość, opatrzony jest krótkim wstępem literaturowym a następnie przedstawia syntetyczne omówienie najważniejszych założeń i osiągnięć naukowych. Głównym celem osiągnięcia naukowego było opracowanie oraz scharakteryzowanie multifunkcyjnych układów opartych na nośnikach $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ oraz określenie wpływu zastosowania sonochemii na ich praktyczne właściwości wynikające z ich cech fizykochemicznych. Habilitant wyznaczył nadrzędne cele badawcze:

- Zbadanie wpływu sonochemii na postać chemiczną fazy metalicznej naniesionej na nośnik $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ oraz na właściwości fizykochemiczne i użytkowe układów $\text{Me/SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$, gdzie $\text{Me} = \text{Co}, \text{Ce}, \text{Pd}, \text{Cu}, \text{Fe}$ oraz Mg [H1, H5-H7];
- Opracowanie hierarchicznych materiałów zeolitowych otrzymanych na drodze desilikacji z zastosowaniem sonochemii wraz z optymalizacją procesu [H2-H4];
- Określenie zależności pomiędzy strukturą zeolitową a wpływem parametrów oddziaływania ultradźwiękowego na jej właściwości fizykochemiczne i użytkowe [H2- H3];
- Przedstawienie koncepcji syntezy mezoporowatego zeolitu o strukturze fojazytu z zastosowaniem sonochemii jako metody alternatywnej do tworzenia tego typu układów z zastosowaniem desilikacji zarówno z użyciem jak i bez użycia ultradźwięków [M];
- Opracowanie materiałów zeolitowych przygotowanych z zastosowaniem sonochemii jako dodatków do materiałów wybuchowych opartych na ANFO oraz określenie ich wpływu na właściwości fizykochemiczne i detonacyjne otrzymanych materiałów wybuchowych ANFO [H7].

Kandydat przedstawił wyniki swoich badań pokazując głębokie zrozumienie tematu oraz niezwykle zaangażowanie w pracę naukową. Wyniki badań, opisane przez Habilitanta w cyklu prac dostarczyły wiele cennych informacji i wpisują się w nowoczesne trendy w dziedzinie katalizy i sonochemii. Zastosowanie ultradźwięków w syntezie katalizatorów jest ważnym podejściem, które pozwala na uzyskanie ściśle zdefiniowanych nanocząstek i może prowadzić do nowych ścieżek reakcji chemicznych. Należy podkreślić fakt, że wyniki otrzymane w ramach cyklu prac mają również znaczenie aplikacyjne tj. produkcja furanu z furfuralu, odwadnianie etanolu lub kwasu mlekowego, ochrona środowiska (procesy DeNOx), utlenianie cykloheksenu, dodatki do materiałów wybuchowych opartych na ANFO. Uzyskane wyniki mają elementy nowości naukowej i wnoszą istotny wkład do uprawianej przez Habilitanta dziedziny. Do najważniejszych osiągnięć można m.in. zaliczyć:

- ✓ Opracowanie katalizatorów do utleniania cykloheksenu z zastosowaniem sonochemii oraz określenie wpływu ultradźwięków na postać chemiczną kobaltowej fazy aktywnej oraz na właściwości katalityczne otrzymanych układów;
- ✓ Opracowanie i przeprowadzenie hierarchizacji zeolitów oraz desilikację fojazytu z zastosowaniem sonochemii, otrzymanie katalizatora do dekarbonylacji furfuralu do furanu;
- ✓ Opracowanie i zoptymalizowanie procesu hierarchizacji zeolitu o strukturze fojazytu (FAU31) z zastosowaniem sonochemii;
- ✓ Określenie zależności pomiędzy strukturą zeolitową a wpływem parametrów oddziaływania ultradźwiękowego na jej właściwości fizykochemiczne i praktyczne;
- ✓ Opracowanie metody syntezy hierarchicznego zeolitu o strukturze fojazytu z zastosowaniem sonochemii jako nowatorskiej alternatywy dla tworzenia tego typu układów z zastosowaniem alkaliów, zarówno w obecności jak również braku ultradźwięków;
- ✓ Opracowanie metody preparatyki z zastosowaniem sonochemii wysoce aktywnych i selektywnych katalizatorów do reakcji DeNO_x (układy Cu na zeolitach ZSM-5 i fojazytu) oraz katalizatorów odwadniania kwasu mlekowego do kwasu akrylowego (układy Cu, Co oraz Fe naniesione na zeolit BEA). Wykazanie wpływu ultradźwięków na lepsze właściwości katalityczne uzyskanych układów w porównaniu do metod wymiany jonowej;
- ✓ Opracowanie koncepcji zastosowania dodatków zeolitowych (zeolity Y z magnezem) jako nośników modyfikatorów nieorganicznych w materiałach wybuchowych typu ANFO. Wykazanie, że otrzymane dodatki zeolitowe z zastosowaniem sonochemii poprawiają właściwości detonacyjne i termiczne ANFO.

Podsumowując tę część recenzji, stwierdzam, że przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe jako cykl powiązanych tematycznie prac oraz uzyskane wyniki stanowią znaczny wkład w rozwój dyscypliny nauki chemiczne, wymagany do przyznania stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki chemiczne.

Ocena pracy dydaktycznej i organizacyjnej

Dr Łukasz Kuterasiński prowadził ćwiczenia laboratoryjne ze studentami z podstaw fizyki ogólnej oraz z chemii organicznej w czasie trwania studiów doktoranckich. Wykazał się również aktywnością w opiece naukowej nad realizowanymi pracami dyplomowymi jako promotor 2 obronionych prac magisterskich i 3 inżynierskich. W latach 2017-2022 opiekował się również 5 stażystami w ramach projektów współfinansowanych ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu

Spółecznego. Habilitant angażuje się również w działalność organizacyjną oraz popularyzującą naukę, wielokrotnie brał czynny udział w Dniach Otwartych IKiFP PAN w latach 2011-2018 oraz w Krakowskich Festiwalach Nauki w latach 2011-2018. Przedstawił 4 wykłady popularyzacyjne podczas swoich wizyt krajowych i zagranicznych: „*Distinction of protonic acid sites in MFI-type borallites*”, University of Oslo, Department of Chemistry, 8.04.2015; „Protonowe centra kwasowe w borallitach o strukturze MFI”, Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Chemii, 22.05.2015; „*Modified FAU31 zeolite as a catalyst for the production of furan from furfural*”, Instytut Chemii Fizycznej im. J. Heyrovskiego Czeskiej Akademii Nauk w Pradze, 19.04.2019; „*On the perspective of the application of Copper containing FAU31 zeolite as a catalyst for the processing of furfural*”, University of Oslo, Department of Chemistry, 14.05.2019.

W latach 2006-2010 uzyskał stypendium naukowe za bardzo dobre wyniki w nauce na Wydziale Energetyki i Paliw Akademii Górniczo-Hutniczej im. St. Staszica w Krakowie. W roku 2018 odebrał Złoty medal za wynalazek zatytułowany „*Cu – zeolite based catalyst prepared by sonochemical method for selective catalytic reduction of NOx*” podczas Międzynarodowej Wystawy Wynalazków „*Seoul International Invention Fair 2018*” zorganizowanej przez Koreańskie Stowarzyszenie Promocji Wynalazków. W roku 2019 otrzymał Nagrodę Rektora AGH za monografię pt. „*Research on morphology and topology of ANFO based on various types of oxygen components*”. Od 2018 roku systematycznie zdobywa coroczną nagrodę Dyrektora Instytutu Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. J. Habera Polskiej Akademii Nauk za wyróżniającą się aktywność naukową.

Ocena całości dorobku naukowego

W dniu składania wniosku całkowity dorobek naukowy dr. Łukasza Kuterasińskiego obejmował 50 publikacji, w tym 40 publikacji po uzyskaniu stopnia naukowego doktora niewchodzących w skład osiągnięcia habilitacyjnego. Sumaryczny współczynnik wpływu wszystkich prac wynosił IF = 202,1 (zgodnie z rokiem ich opublikowania). Prace cytowane były 536 razy (444 razy bez autocytowań), a indeks Hirscha wynosił H = 14, sumaryczna punktacja ministerialna wynosiła 5780. Są to dane przytoczone na dzień 30.08.2023 r.

Dorobek (po uzyskaniu stopnia doktora) uzupełnia współautorstwo 69 wystąpień ustnych i posterowych, w tym 30 posterów oraz 39 wykładów na konferencjach krajowych i międzynarodowych oraz warsztatach, podczas których Habilitant osobiście wygłosił 22 wykłady, w tym 8 na zaproszenie. Powyższe dane wyraźnie pokazują, że Kandydat zwiększył znacznie dorobek naukowy po doktoracie.

Habilitant jest również współautorem monografii, A. Biessikirski, Ł. Kuterasiński „*Research on morphology and topology of ANFO based on various types of oxygen components*”, Wydawnictwo AGH, Kraków 2018, ISBN 978-83-66016-43-9. Jest współautorem patentu (PAT.235544; 2020) pt. „Sposób otrzymywania katalizatora zeolitowego zawierającego cząstki metalu, katalizator zeolitowy otrzymywany tym sposobem oraz zastosowanie ultradźwięków w wytwarzaniu katalizatorów zeolitowych i zastosowanie katalizatora w reakcji selektywnej katalitycznej redukcji SCR”.

Brał udział w realizacji 4 projektów (m.in. LIDER, granty NCN) jako wykonawca oraz jako kierownik i wykonawca projektu Miniatura (NCN). Realizował również projekt rozwojowy IKiFP PAN „Zeolity o strukturze fojazytu jako modyfikatory ANFO” w latach 2021-2022 oraz projekt badawczy IKiFP PAN dla młodych pracowników „Hierarchiczne katalizatory zeolitowe typu MFI i FAU otrzymane w obecności ultradźwięków: badania właściwości strukturalnych, teksturalnych, kwasowych i katalitycznych” w latach 2018-2019. W obu uzyskanych w Instytucie grantach pełnił funkcje kierownika projektu.

Od 2018 roku zrecenzował 16 artykułów naukowych w następujących czasopismach o zasięgu międzynarodowym: *Catalysis Today*, *Nanomedicine and Nanotechnology Journal*, *Catalysis Letters*, *Science, Technology and Innovation*, *Journal of Physics and Chemistry of Solids*, *Chemical Papers*, *Catalyst Applied Sciences*, *Materials Today Proceedings*, *Silicon Ultrasonics Sonochemistry*.

Habilitant w latach 2010-2019 odbył 7 staży w ośrodkach krajowych i zagranicznych (od 2 tygodni do 5 miesięcy). Były to staże 4 zagraniczne: w Laboratorium Badania Reakcyjności Powierzchni, Uniwersytet im. Piotra i Marii Curie w Paryżu (28.01.2010-5.07.2010); na Uniwersytecie w Oslo na Wydziale Chemicznym w Laboratorium Innowacyjnego Przetwarzania Gazu Ziemnego (15.01.2015-15.04.2015); w Instytucie Chemii Fizycznej im. Jaroslava Heyrovskiego Czeskiej Akademii Nauk w Pradze (1.04.2019-26.04.2019); na Uniwersytecie w Oslo na Wydziale Chemicznym w Centrum Inżynierii Materiałowej i Nanotechnologii (6.05.2019-16.05.2019). Staże studenckie, doktorskie i podoktorskie odbył w ośrodkach krajowych: w Instytucie Ceramiki i Materiałów Budowlanych w Gliwicach (4.07.2011-12.08.2011); na Uniwersytecie im. Adama Mickiewicza w Poznaniu na Wydziale Chemicznym w Zakładzie Katalizy Heterogenicznej (11.05.2015-22.05.2015); w Politechnice Krakowskiej im. Tadeusza Kościuszki na Wydziale Inżynierii i Technologii Chemicznej (1.07.2016-30.06.2018). Staże finansowane były m.in. z programów Erasmus, Erasmus Plus, Narodowego Centrum Badań i Rozwoju (projekt LIDER), Narodowej Agencji Wymiany Międzynarodowej (NAWA). Od 2012 Habilitant jest członkiem Polskiego Towarzystwa Zeolitowego do chwili obecnej.

Dr Łukasz Kuterasiński spełnia warunki wymagane od samodzielnego pracownika nauki, potrafi analizować wyniki swoich prac, posiada umiejętność twórczego włączania się w nurty współczesnych badań naukowych. W ocenianym okresie wykazał się istotną działalnością naukową, którą realizował w więcej niż jednej uczelni i instytucji naukowej, zarówno w kraju jak i za granicą. Dane scjentometryczne Habilitanta szczególnie po uzyskaniu stopnia doktora, można uznać za bardzo dobre, jak również Jego aktywność badawczą i publikacyjną. Habilitant w materiałach przedstawił również ambitne plany związane z kontynuacją swoich zainteresowań naukowych i rozwijaniem dalszych obszarów badawczych związanych z sonochemicznie przygotowanymi mezoporowatymi układami zeolitowymi jako katalizatorami do przetwórstwa furfuralu oraz zeolitami o strukturze fojazytu oraz MFI jako modyfikatorami materiałów wybuchowych na bazie ANFO.

Podsumowując stwierdzam, że dr Łukasz Kuterasiński wykazuje się „aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej”.

Wniosek końcowy

Stwierdzam, że przedstawiona do recenzji rozprawa habilitacyjna zatytułowana „Multifunkcjonalne układy $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ otrzymane z zastosowaniem sonochemii – synteza i charakterystyka fizykochemiczna” jak również całokształt dorobku naukowego oraz innych osiągnięć Pana dr. Łukasza Kuterasińskiego, spełnia wymagania formalne stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego określone w art. 219 ust. 1 pkt 2 i 3 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późniejszymi zmianami).

Biorąc pod uwagę ww. kryteria, stwierdzam, że Pan dr Łukasz Kuterasiński zasługuje na uzyskanie stopnia doktora habilitowanego i rekomenduję Radzie Naukowej IKiFP PAN nadanie Mu stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauki chemiczne.



prof. dr hab. inż. Małgorzata Iwona Szyńska-Jóźwik

Łódź, dn. 19 czerwiec 2024 r.