

Ocena
rozprawy habilitacyjnej i całokształtu dorobku naukowego, dydaktycznego
i organizacyjnego dr inż. Łukasza Kuterasińskiego
w postępowaniu prowadzonym przez Radę Naukową Instytutu Katalizy
i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera Polskiej Akademii Nauk w Krakowie,
w dziedzinie nauki ścisłe i przyrodnicze w dyscyplinie nauki chemiczne

Podstawowe informacje o Kandydacie do stopnia naukowego doktora habilitowanego

Pan dr inż. Łukasz Kuterasiński ukończył jednolite studia magisterskie w 2011 r. na Akademii Górniczo-Hutniczej im. S. Staszica w Krakowie (Wydział Energetyki i Paliw, kierunek: technologia paliw), zakończone obroną pracy dyplomowej (z wyróżnieniem) napisanej w języku angielskim: „*The investigation of modified silica-aluminas as catalysts for the removal of volatile organic compounds*” (promotorzy pracy: prof. Monika Motak – AGH, oraz prof. Patrick Da Costa – Uniwersytet Piotra i Marii Curie w Paryżu). Ponadto na tej samej uczelni w 2013 r. ukończył studia inżynierskie (Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki, kierunek: inżynieria materiałowa) zakończone obroną pracy inżynierskiej: „*Immobilizacja odpadów szkodliwych metodą witrifikacji*” (promotor: dr inż. Małgorzata Ciecierska).

W roku 2015 na podstawie obronionej rozprawy doktorskiej (w Instytucie Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera Polskiej Akademii Nauk w Krakowie): „*Natura protonowych centrów kwasowych w zeolitach typu MFI izomorficznie podstawionych borem*” uzyskał stopień naukowy doktora w dziedzinie nauk chemicznych, w dyscyplinie chemia. Promotorem w przewodzie doktorskim był prof. dr hab. inż. Mirosław Derewiński, a funkcję recenzentów pełnili: prof. dr hab. Jerzy Datka – Uniwersytet Jagielloński w Krakowie oraz dr hab. Izabela Sobczak – Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu.

Wcześniej Kandydat nie ubiegał się o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

Dotychczasowy przebieg pracy naukowo-zawodowej Kandydata przedstawiono poniżej.

- 2016-2018 Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej Politechniki Krakowskiej. Zatrudnienie w ramach stażu podoktorskiego w projekcie „*Nowoczesne rozwiązania technologiczne dedykowane do usuwania zanieczyszczeń z silników i turbin biogazowych. Strukturalny konwerter katalityczny LZO i NOx*”.
LIDER/204/L-6/14/NCBR/2015.
- 2017-2018 IKiFP PAN w Krakowie, Zespół Kataliza w ochronie przyrody na stanowisku specjalisty.
- 2019-2020 IKiFP PAN w Krakowie, Zespół Kataliza heterogeniczna: teoria i eksperyment na stanowisku asystenta.
- 2021-do chwili obecnej IKiFP PAN w Krakowie, Zespół Kataliza heterogeniczna: teoria i eksperyment na stanowisku adiunkta.

Ocenie podlega osiągnięcie uzyskane przez Kandydata: „*Multifunkcjonalne układy SiO₂-Al₂O₃ otrzymane z zastosowaniem sonochemii – synteza i charakterystyka fizykochemiczna*” w oparciu o art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.).

Ocena dorobku naukowego

Na stronie 16 załącznika 4 (*Wykaz osiągnięć naukowych, stanowiących znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny*) znajduje się krótkie podsumowanie zawierające dane bibliometryczne dotyczące tylko publikacji, które znajdują się w bazie JCR (*Journal Citation Reports*): sumaryczny impact factor (IF) według listy JCR $\Sigma IF = 202,10$ (według roku opublikowania). Liczba cytowań według bazy Scopus – 536 (bez autocytowań 444). Indeks Hirscha według bazy Scopus – 14 (bez autocytowań 12). Liczba punktów MEiN przypisana publikacjom – 5780. Powyższe dane zostały podane przez Kandydata według stanu na dzień 30.08.2023.

Dla cyklu publikacyjnego stanowiącego osiągnięcie habilitacyjne: $\Sigma IF = 37,00$ (według roku opublikowania), liczba punktów MEiN przypisana publikacjom – 760. Liczba cytowań cyklu publikacji, według bazy Scopus, wynosi 37 (bez autocytowań 30) (dane na dzień 30.08.2023). Dla pozostałych prac (nie wchodzących w skład cyklu publikacyjnego stanowiącego osiągnięcie habilitacyjne) Kandydat nie zamieścił informacji dotyczących wartości IF i punktów MEiN.

Prace składające się na osiągnięcie habilitacyjne stanowią jedynie ok. 15% dorobku publikacyjnego Kandydata (po doktoracie), a według wartości wskaźnika IF wartość ta jest niewiele wyższa (ok. 19%, Tabela 1).

Tabela 1. Dane bibliometryczne prac autorskich i współautorskich Habilitanta po doktoracie.

	Prace wchodzące w skład osiągnięcia naukowego	Prace nie wchodzące w skład osiągnięcia naukowego
ΣIF^*	37,00	160,88

*wartość zgodna z rokiem opublikowania pracy

Dorobek naukowy Habilitanta obejmuje: publikacje naukowe w czasopismach znajdujących się w bazie JCR i wchodzące w skład osiągnięcia naukowego (7 prac [H1]-[H7], prace z lat 2019-2022), publikacje naukowe nie wchodzące w skład osiągnięcia naukowego (43 prace wieloautorskie, w tym trzy przed doktoratem). W zdecydowanej większości prace zostały opublikowane w czasopismach o obiegu międzynarodowym, m.in.: *Appl. Catal. A*, *Appl. Surf. Sci.*, *Chem. Engn. J.*, *ChemPhysChem*, *J. Clean Prod.*, *Microporous Mesoporous Mater.*, *Spectrochim Acta A*, a także w czasopismach MDPI (*Energies*, *Molecules*, *Polymers*). Ponadto, Ł. Kuterasiński jest współautorem licznych wystąpień na krajowych i międzynarodowych konferencjach naukowych (Tabela 2).

Tabela 2. Wykaz aktywności naukowej Kandydata (z wyłączeniem prac wchodzących w skład osiągnięcia habilitacyjnego)

	Przed doktoratem	Po doktoracie
Monografie naukowe	-	1
Publikacje	3	40
Wystąpienia ustne	3	36
Prezentacje plakatowe	10	20

Podsumowanie aktywności naukowej (dane z Tabeli 2).

Liczba posterów: 30 (11 z krajowych i 19 z międzynarodowych konferencji i warsztatów). Liczba wystąpień ustnych: 39 (24 z krajowych oraz 15 z międzynarodowych konferencji i warsztatów). Liczba wystąpień ustnych w roli prelegenta: 22 (15 z krajowych i 7 z międzynarodowych konferencji i warsztatów). Całkowita liczba wystąpień ustnych i posterowych: 69.

Ocena rozprawy habilitacyjnej

Na podstawie Wniosku do Rady Doskonałości Naukowej z dnia 30 sierpnia 2023 roku należy przyjąć, że zgłoszonym zgodnie z art. 219, ust. 1, pkt 2b ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. 2021 poz. 478) osiągnięciem naukowym jest cykl 7

powiązanych tematycznie publikacji (powstałych po uzyskaniu stopnia doktora oznaczonych w wykazie [H1]-[H7] oraz działanie naukowe [M]; załącznik 3 (Autoreferat – wersja polska, str. 2-4) pt.: „*Multifunkcjonalne układy $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ otrzymane z zastosowaniem sonochemii – synteza i charakterystyka fizykochemiczna*”.

Cykl artykułów wchodzących w zakres rozprawy został opublikowany w okresie 2019–2022. Publikacje ([H1]-[H7]) są wieloautorskie (Tabela 3).

Wszystkie prace z prezentowanego cyklu ([H1]-[H7]) zostały opublikowane w czasopiśmie o obiegu międzynarodowym z IF w przedziale 2,48-9,34; średni IF w przeliczeniu na jedną pracę z cyklu to około 5,29).

Tabela 3. Zestawienie danych dotyczących prac składających się na osiągnięcie naukowe.

*	Dane dotyczące opublikowanych prac
[H1]	L. Kuterasiński , G. Kurowski, P. Jeleń, M. Sitarz, P.J. Jodłowski, Spectroscopic and microscopic studies of Co, Ce, and Pd containing gamma-alumina as catalysts for cyclohexene oxidation, <i>J. Mol. Struct.</i> , 1261 (2022) 132880. DOI: 10.1016/j.molstruc.2022.132880; IF=3,84, IF _{5-letni} =2,97, punkty MEiN=70
[H2]	L. Kuterasiński , W. Rojek, M. Gackowski, M. Zimowska, P.J. Jodłowski, Sonically modified hierarchical FAU-type zeolites as active catalysts for the production of furan from furfural, <i>Ultrason. Sonochem.</i> , 60 (2020) 104785. DOI: 10.1016/j.ultsonch.2019.104785; IF=7,49, IF _{5-letni} =7,56, punkty MEiN=140
[H3]	L. Kuterasiński , U. Filek, M. Gackowski, M. Zimowska, M. Ruggiero-Mikołajczyk, P.J. Jodłowski, Sonochemically prepared hierarchical MFI-type zeolites as active catalysts for catalytic ethanol dehydration, <i>Ultrason. Sonochem.</i> , 74 (2021) 105581. DOI: 10.1016/j.ultsonch.2021.105581; IF=9,34, IF _{5-letni} =7,56, punkty MEiN=140
[H4]	L. Kuterasiński , U. Filek, M. Zimowska, B.D. Napruszewska, M. Gackowski, P.J. Jodłowski, Ultrasonically prepared mesoporous zeolites with faujasite type structure as catalysts for the production of diethyl ether and ethylene from ethanol, <i>Mater. Res. Bull.</i> , 147 (2022) 111652. DOI: 10.1016/j.materresbull.2021.111652; IF=5,60, IF _{5-letni} =4,32, punkty MEiN=100
[H5]	N. Sobuś, B. Michorczyk, M. Piotrowski, L. Kuterasiński , D.K. Chlebda, J. Łojewska, R.J. Jędrzejczyk, P. Jodłowski, P. Kuśtrowski, I. Czekaj, Design of Co, Cu and Fe-BEA zeolite catalysts for selective conversion of lactic acid into acrylic acid, <i>Catal. Lett.</i> , 149 (2019) 3349. DOI: 10.1007/s10562-019-02883-8; IF=2,48, IF _{5-letni} =2,81, punkty MEiN=70
[H6]	P.J. Jodłowski, I. Czekaj, P. Stachurska, L. Kuterasiński , L. Chmielarz, R.J. Jędrzejczyk, P. Jeleń, M. Sitarz, S. Górecka, M. Mazur, I. Kurzydym, Experimental and theoretical studies of sonically prepared Cu–Y, Cu–USY and Cu–ZSM-5 catalysts for SCR deNO _x , <i>Catalysts</i> , 11 (2021) 824. DOI: 10.3390/catal11070824; IF=4,50, IF _{5-letni} =4,64, punkty MEiN=100
[H7]	L. Kuterasiński , A. Wojtkiewicz, M. Sadowska, P. Żeliszewska, B.D. Napruszewska, M. Zimowska, M. Pytlik, A. Biessikowski, Various modified zeolite Y as a modifier of ANFO-type explosives, <i>Materials</i> , 15 (2022) 5855. DOI: 10.3390/ma15175855; IF=3,75, IF _{5-letni} =4,04, punkty MEiN=140
[M]	Działanie naukowe „Miniatura-3” nr 2019/03/X/ST4/00149, finansowane przez Narodowe Centrum Nauki „Ultradźwiękowa synteza zeolitów o strukturze fozajytu jako katalizatorów do reakcji dekarbonylacji furfuralu do furanu” (realizowane w latach 2019-2021). Kierownik i wykonawca: L. Kuterasiński

* - oryginalne prace twórcze stanowiące podstawę wniosku o wszczęcie postępowania habilitacyjnego

W zdecydowanie większości prac Habilitant był autorem wiodącym, a także korespondencyjnym (Tabela 4 i 5).

Tabela 4. Dane pomocnicze dotyczące prac składających się na osiągnięcie naukowe.

*	Liczba autorów	Autor wiodący	Autor korespondencyjny	Wydawca czasopisma, w którym opublikowana została praca
[H1]	5	+/-	x (jeden z dwóch)	Elsevier
[H2]	5	+	x	Elsevier
[H3]	6	+	x	Elsevier
[H4]	6	+	x	Elsevier
[H5]	10	+/-		Springer
[H6]	11	+/-		MDPI (Multidisciplinary Digital Publishing Institute)
[H7]	8	+/-	x (jeden z trzech)	MDPI
[M]				

* - oryginalne prace twórcze stanowiące podstawę wniosku o wszczęcie postępowania habilitacyjnego

Prace są wieloautorskie (od 5 do 11 współautorów). Na podstawie oświadczeń współautorów w niektórych przypadkach trudno jest jednoznacznie, z pełnym przekonaniem, stwierdzić o wiodącej roli Kandydata w ich realizacji. Mając jednak na uwadze cały cykl siedmiu prac takiej

wątpliwości nie ma. Łącznie w pracach całego cyklu swój udział ma aż 29 współautorów (Tabela 5).

Tabela 5. Autorzy prac wchodzących w skład cyklu składającego się na osiągnięcie naukowe.

Lp	Autor/współautor	Prace z dorobku habilitacyjnego							
		[H1]	[H2]	[H3]	[H4]	[H5]	[H6]	[H7]	[M]
1	A. Biessikowski								
2	D.K. Chlebda								
3	L. Chmielarz								
4	I. Czekaj								
5	M. Gackowski								
6	S. Górecka								
7	U. Filek								
8	P. Jeleń								
9	R.J. Jędrzejczyk								
10	P.J. Jodłowski								
11	G. Kurowski								
12	I. Kurzydym								
13	P. Kuśtrowski								
14	Ł. Kuterasiński								
15	J. Łojewska								
16	M. Mazur								
17	B. Michorczyk								
18	B.D. Napruszewska								
19	M. Piotrowski								
20	M. Pytlik								
21	W. Rojek								
22	M. Ruggiero-Mikołajczyk								
23	M. Sadowska								
24	M. Sitarz								
25	N. Sobuś								
26	P. Stachurska								
27	A. Wojtkiewicz								
28	M. Zimowska								
29	P. Żeliszewska								

Wśród współautorów prac, oprócz habilitanta, najczęściej pojawiają się trzy nazwiska: M. Gackowski (3 prace; badania NMR), M. Zimowska (4 prace; głównie badania SEM), P.J. Jodłowski (6 prac; w dwóch przypadkach współautor koncepcji badań, badania TEM i ICP OES). Z ocenianego cyklu powinno zostać wyłączone działanie naukowe [M], ponieważ brak jest publikacji wchodzącej w skład ocenianego cyklu, na podstawie której można by dokonać stosownej oceny. Jest to trochę zaskakujące, ponieważ projekt w ramach którego realizowane były badania i których opis znalazł się w autoreferacie został zakończony w 2021 roku.

W opisie badań habilitant przy oznaczeniu metalu stosuje skrót „Me”, który bardzo często można spotkać w publikacjach naukowych. Należy jednak pamiętać, że zwyczajowo ten skrót zarezerwowany jest dla grupy metylowej, zatem poprawny skrót dla metalu powinien być M.

Ogólnym celem osiągnięcia habilitacyjnego było opracowanie, wykonanie oraz scharakteryzowanie wielofunkcyjnych układów opartych na wybranych nośnikach $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ ze szczególnym naciskiem na określenie wpływu zastosowania sonochemii na ich właściwości użytkowe, które wynikają bezpośrednio z ich właściwości fizykochemicznych. Cel ogólny był realizowany poprzez cele szczegółowe (Rys. 1), których wyniki znalazły się w publikacjach stanowiących podstawę osiągnięcia habilitacyjnego [H1-H7].

W prowadzonych badaniach nad reakcją utleniania cykloheksenu zaproponowano, opracowano i otrzymano z zastosowaniem sonochemii katalizatory kobaltowe z niewielkimi dodatkami palladu (w innych badaniach zastosowano cer) osadzone na $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ [H1]. Dla otrzymanej serii preparatów określono wpływ ultradźwięków na postać chemiczną fazy metalicznej i tym samym na właściwości katalityczne otrzymanych układów w reakcji utleniania cykloheksenu. Określono wpływ zastosowania ultradźwięków jak również dodatku palladu (w obecności lub braku

ultradźwięków) na postać chemiczną kobaltu z zastosowaniem metod spektroskopowych (Ramana i UV-Vis).

Określenie 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 $\text{M/SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$, gdzie $\text{M} = \text{Co}, \text{Ce}, \text{Pd}, \text{Cu}, \text{Fe}$ oraz Mg	H1	H2	H3	H4
	H5	H6	H7	
Opracowanie hierarchicznych materiałów zeolitowych otrzymanych na drodze desilikacji z zastosowaniem sonochemii wraz z optymalizacją procesu	H1	H2	H3	H4
	H5	H6	H7	
Określenie zależności pomiędzy strukturą zeolitową a wpływem parametrów oddziaływania ultradźwiękowego na jej właściwości fizykochemiczne i użytkowe	H1	H2	H3	H4
	H5	H6	H7	

Rys. 1. Cele szczegółowe w realizacji ogólnego celu habilitacyjnego opisanego w pracach [H1]-[H7].

Stwierdzono, że zastosowanie ultradźwięków powoduje częściową transformację związków kobaltu osadzonych na $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ z Co_3O_4 do CoAl_2O_4 . Otrzymane układy $\text{Co-Pd}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ okazały się aktywne katalitycznie w reakcji utleniania cykloheksenu. Najniższy stopień konwersji cykloheksenu wynosił 61%, zaś najwyższy 79%. Dla układów zawierających fazę aktywną czysto kobaltową, zastosowanie sonochemii prowadziło do wzrostu selektywności do trans-1,2-cykloheksanediolu (z 23% do 31%) oraz nieznacznego obniżenia selektywności do 2-cykloheksenolu (z 25% do 22%) oraz do 2-cykloheksenonu (z 35% do 30%). Dla układów zawierających domieszkę palladu obserwowano odwrotny efekt wpływu sonochemii na omawiane właściwości katalityczne w reakcji utleniania cykloheksenu.

W kolejnym etapie badań habilitant skupił się na zastosowaniu sonochemii do przygotowania hierarchicznych preparatów zeolitowych zbudowanych z fojazytu oraz ZSM-5 [H2-H4].

Dla preparatów otrzymanych na bazie fojazytu [H2], zarówno klasyczna jak również sonochemiczna desilikacja prowadziła do znacznego usuwania krzemu (ok. 40%) oraz niewielkich ilości glinu (1-3%) ze struktury zeolitowej. Dla zeolitu ZSM-5, dealuminacji współtowarzyszy usuwanie atomów krzemu, będących w bezpośrednim sąsiedztwie w stosunku do usuwanych atomów glinu. Prowadzi to powstawania wakancji po glinie i sąsiadującym krzemie w postaci wyraźnie wyodrębnionych dziur, co daje efekt podobny do struktury „sera szwajcarskiego” [H3]. W wyniku przeprowadzonych badań dokonano optymalizacji sonochemicznej hierarchizacji zeolitów o strukturze fojazytu (dobierając czas oraz czynnik desilikujący) [H4].

Kontynuacją badań była preparatyka wielofunkcjonalnych układów typu metal/zeolit z zastosowaniem sonochemii, które następnie wykorzystano w reakcjach testowych: Cu/BEA , Co/BEA oraz Fe/BEA jako katalizatorów do produkcji kwasu akrylowego z kwasu mlekowego [H5], Cu/ZSM-5 , Cu/Y oraz Cu/USY do procesów DeNO_x [H6], zeolity o strukturze fojazytu zawierające magnez przygotowane z zastosowaniem sonochemii jako modyfikatory materiałów wybuchowych opartych na ANFO (Ammonium Nitrate Fuel Oil) [H7]. Na każdym etapie przeprowadzonych badań elementem ściśle je spajającym było wykorzystanie fal akustycznych,

Inne osiągnięcia naukowo-badawcze

Oprócz prac, które zostały zaprezentowane w cyklu składającym się na osiągnięcie naukowe, Pan Ł. Kuterasiński aktywnie uczestniczył w realizacji prac zespołów badawczych realizujących projekty finansowane na drodze konkursów:

- Grant NCN (nr 2012/07/B/ST5/00771), *Nanoklastery zeolitów jako podstawa nowych warstwowych materiałów porowatych do procesów katalitycznych w fazie ciekłej* (Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni PAN Kraków), 2013-2016 - [wykonawca](#).
- LIDER/204/L-6/14/NCBR/2015, *Nowoczesne rozwiązania technologiczne dedykowane do usuwania zanieczyszczeń z silników i turbin biogazowych. Strukturalny konwerter katalityczny LZO i NOx* (projekt realizowany na Wydziale Inżynierii i Technologii Chemicznej Politechniki Krakowskiej), 2016-2018 – [wykonawca](#).
- Grant NCN (nr. 2015/17/B/ST5/00023), *Hierarchiczne katalizatory zeolitowe typu Y i omega nowej generacji: badania zaawansowanymi metodami IR, NMR oraz modelowanie molekularne* (Instytut Katalizy i Fizykochemii PAN Kraków), 2016-2019 – [wykonawca](#).
- Projekt Narodowej Agencji Wymiany Międzynarodowej (NAWA), *Selektywne utlenianie metanu do metanolu na katalizatorach zeolitycznych z wprowadzonymi jonami metali* (pomiędzy Instytutem Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. J. Habera Polskiej Akademii Nauk w Krakowie a Instytutem Chemii Fizycznej im. J. Heyrovskiego Czeskiej Akademii Nauk w Pradze), 2019-2020 – [wykonawca](#).
- NCN „Miniatura-3” (nr 2019/03/X/ST4/00149), *Ultraśredniowa synteza zeolitów o strukturze fojazytu jako katalizatorów do reakcji dekarbonylacji furfuralu do furanu*, 2019-2021 – [kierownik i wykonawca](#).

Pan Ł. Kuterasiński zrealizował kilka staży naukowych (długo- i krótkoterminowych) krajowych i zagranicznych:

- (28.01.2010-5.07.2010) Staż dyplomowy w ramach programu „Uczenie się przez całe życie - Erasmus” (Laboratorium Badania Reakcyjności Powierzchni, Uniwersytet im. Piotra i Marii Curie w Paryżu).
- (4.07.2011-12.08.2011) Staż studencki w ramach praktyki technologicznej (Instytut Ceramiki i Materiałów Budowlanych w Gliwicach).
- (15.01.2015-15.04.2015) Staż doktorski w ramach programu „Erasmus Plus” (Uniwersytet w Oslo, Wydział Chemiczny, Laboratorium Innowacyjnego Przetwarzania Gazu Ziarnowego).
- (11.05.2015-22.05.2015) Staż doktorski w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki, współfinansowanego ze środków UE „Interdyscyplinarne Studia Doktoranckie (ISD). Zaawansowane Materiały dla Nowoczesnych Technologii i Energetyki Przyszłości” (Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Chemiczny, Zakład Katalizy Heterogenicznej).
- (1.07.2016-30.06.2018) Staż poddoktorski, podczas którego zatrudniony był jako wykonawca Projektu LIDER, finansowanego przez NCBiR (Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki, Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej).
- (1.04.2019-26.04.2019). Staż w ramach projektu Narodowej Agencji Wymiany Międzynarodowej (NAWA) pomiędzy IKiFP im. J. Habera PAN w Krakowie a Instytutem Chemii Fizycznej im. J. Heyrovskiego Czeskiej Akademii Nauk w Pradze (Instytut Chemii Fizycznej im. Jaroslava Heyrovskiego Czeskiej Akademii Nauk w Pradze).
- (6.05.2019-16.05.2019). Staż pracowniczy w ramach programu „Erasmus Plus” (Uniwersytet w Oslo, Wydział Chemiczny, Centrum Inżynierii Materiałowej i Nanotechnologii).

Za swoją działalność naukową był wielokrotnie nagradzany:

- 2006-2010 Stypendium naukowe za bardzo dobre wyniki w nauce na Wydziale Energetyki i Paliw AGH im. St. Staszica w Krakowie.
- 2012-2015 Dodatek do podstawowego stypendium doktoranckiego za dobre i bardzo dobre wyniki egzaminów przeprowadzonych na Wydziale Fizyki i Informatyki Stosowanej AGH im. St. Staszica w Krakowie.
- 2018 – 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” w dniach 6 - 9 grudnia 2018 w Seulu, zorganizowanej przez Koreańskie Stowarzyszenie Promocji Wynalazków.
- 2019 – Nagroda Rektora AGH za monografię „Research on morphology and topology of ANFO based on various types of oxygen components” (monografia napisana w języku angielskim).
- Od 2018 – obecnie Coroczna nagroda Dyrektora IKiFP im. J. Habera PAN za wyróżniającą się aktywność naukową (na podstawie corocznej oceny pracowników).

Habilitation kilkanaście razy recenzował prace przesłane do publikacji w czasopiśmie o obiegu międzynarodowym. Od 2012 roku jest członkiem Polskiego Towarzystwa Zeolitowego.

Jest współautorem patentu: *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* PAT.235544 (2020).

Ocena działalności dydaktyczno-wychowawczej i organizacyjnej

W czasie studiów doktoranckich Kandydat prowadził ćwiczenia laboratoryjne ze studentami z podstaw fizyki ogólnej oraz z chemii organicznej (po pół semestru każdego typu zajęć).

W trakcie stażu podoktorskiego na Wydziale Inżynierii i Technologii Chemicznej Politechniki Krakowskiej (1.07.2016-30.06.2018) sprawował opiekę i był współpromotorem prac dyplomowych:

- Aleksandra Klima „*Katalizatory tlenkowe do utleniania metanu*” – praca inżynierska.
- Klaudia Dymek „*Katalizatory do selektywnego utleniania metanu*” – praca magisterska.
- Paulina Bodzioch „*Preparatyka katalizatorów zeolitowych na nośnikach strukturalnych*” – praca magisterska.
- Zuzanna Korczak „*Sonochemiczna modyfikacja glinokrzemianów – katalizatory do usuwania NO_x*” – praca inżynierska.
- Klaudia Dymek „*Modyfikowane glinokrzemiany jako katalizatory w procesach DeNO_x*” – praca inżynierska.

Pan Ł. Kuterasiński sprawował opiekę nad stażystami:

- 07-08.2017 Aleksandra Banaśkiewicz, Anna Rojek (Zespół Szkół Chemicznych im. Marii Skłodowskiej – Curie, w Technikum Chemicznym i Ochrony Środowiska nr 3 w Krakowie) - „*Centrum Kompetencji Zawodowych w branży administracyjno-usługowej w Gminie Miejskie Kraków*”. Projekt realizowany w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Małopolskiego na lata 2014-2020. "Kształcenie zawodowe uczniów - ZIT", współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.
- 06-07.2018 Anna Komenda (Zespół Szkół Chemicznych im. Marii Skłodowskiej – Curie, w Technikum Chemicznym i Ochrony Środowiska nr 3 w Krakowie) - „*Centrum Kompetencji Zawodowych w branży administracyjno-usługowej w Gminie Miejskie Kraków*”. Projekt realizowany w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Małopolskiego na lata 2014-2020. "Kształcenie zawodowe uczniów - ZIT", współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.
- 09.2018 Jagoda Worek – *praktyka studencka* (Wydział Energetyki i Paliw, Akademia Górniczo – Hutnicza w Krakowie).
- 09-10.2018 Klaudia Dymek (Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej, Politechnika Krakowska) - projekt „*Czas na staż*” dofinansowany z Europejskiego Funduszu Społecznego. Umowa nr POWR.03.01.00-00-S052/17.
- 06-07.2019 Patrycja Strach (Zespół Szkół Chemicznych im. Marii Skłodowskiej – Curie, w Technikum Chemicznym i Ochrony Środowiska nr 3 w Krakowie) - „*Centrum Kompetencji Zawodowych w branży administracyjno-usługowej w Gminie Miejskie Kraków*”. Projekt realizowany w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Małopolskiego na lata 2014-2020. "Kształcenie zawodowe uczniów - ZIT", współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.
- 08.2022 Wiktoria Leśniak, Gabriela Saletnik (Zespół Szkół Chemicznych im. Marii Skłodowskiej – Curie, w Technikum Chemicznym i Ochrony Środowiska nr 3 w Krakowie) – w ramach projektu pn. „*Centrum Kompetencji Zawodowych w branży administracyjno-usługowej w Gminie Miejskiej Kraków – 2 edycja*”. Projekt realizowany w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Małopolskiego na lata 2014-2020 Kształcenie zawodowe uczniów - ZIT, z Europejskiego Funduszu Społecznego, współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej.

Kandydat aktywnie uczestniczy w działalności związanej z popularyzacją nauki m.in. poprzez czynny udział w Dniach Otwartych IKiFP PAN w latach 2011-2018 oraz w Krakowskich Festiwalach Nauki w latach 2011-2018. Wykłady na Uniwersytecie w Oslo (2015, 2019), na Uniwersytecie im. Adama Mickiewicza w Poznaniu (2015) oraz w Instytucie Chemii Fizycznej im. J. Heyrovskiego Czeskiej Akademii Nauk w Pradze (2019) związane z tematyką prowadzonych badań: „*Distinction of protonic acid sites in MFI-type borates*” (University of Oslo, Department of Chemistry, 8.04.2015), „*Protonowe centra kwasowe w boraliach o strukturze MFI*” (UAM 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).

Wniosek końcowy

W podsumowaniu recenzji stwierdzam, że przedstawiony dorobek dobrze świadczy o przygotowaniu Pana dr inż. Ł. Kuterasińskiego do pracy naukowej.

Badania opisane w cyklu prac [H1-H7] pozwalają stwierdzić o efektywnym zastosowaniu sonochemii do preparatyki układów katalitycznych. Pominięcie pozycji [M] nie ma wpływu na pozytywną ocenę przedstawionego cyklu habilitacyjnego.

Za najważniejsze osiągnięcia naukowe (niektóre z nich należy uznać za unikalne) przedstawionej rozprawy habilitacyjnej (są one zgodne z тезami przedstawionymi przez Habilitanta) uważam:

- Opracowanie i syntezę układów mieszanych: Co, Pd, Ce osadzonych na γ -Al₂O₃ z zastosowaniem sonochemii, z możliwością wykorzystania jako katalizatorów do utleniania cykloheksenu. Określenie wpływu sonochemii na postać chemiczną kobaltowej fazy aktywnej oraz na właściwości katalityczne otrzymanych układów.
- Opracowanie i przeprowadzenie hierarchizacji zeolitów z zastosowaniem sonochemii w środowisku alkalicznym. Habilitant jako pierwszy opracował i przeprowadził desilikację z zastosowaniem sonochemii handlowego fojazytu o podwyższonym module krzemowym Si/Al=31 (wartość unikalna dla zeolitu o tej strukturze) jako katalizatora do dekarbonylacji furfuralu do furanu. Wykazał również obecność centrów kwasowych o bardzo wysokiej mocy kwasowej, nie stwierdzonych jak dotąd w żadnej innej strukturze zeolitowej oraz promujący wpływ ultradźwięków na ich powstawanie.
- Opracowanie i przeprowadzenie optymalizacji procesu hierarchizacji zeolitu o strukturze fojazytu (FAU31) z zastosowaniem sonochemii. Potwierdził, że wydłużenie czasu desilikacji prowadzi do występowania ponownego wbudowania się krzemu do struktury zeolitowej pomimo trwającego procesu traktowania zeolitu alkaliem. Wykazanie możliwości sterowania ilością usuwanego krzemu (a nawet glinu) zmieniając zarówno czas desilikacji jak i skład chemiczny czynnika desilikującego dla konkretnego zeolitu.
- Wykazanie, że wybór struktury zeolitu o zbliżonej wartości modułu krzemowego bardzo mocno wpływa na efekt końcowy działania alkaliem na traktowany zeolit i to zarówno w obecności jak i braku ultradźwięków.
- Opracowanie szczegółów preparatyki z zastosowaniem sonochemii aktywnych i selektywnych katalizatorów w reakcjach DeNO_x (Cu/ZSM-5 i Cu/fojazyt), do odwadniania kwasu mlekowego do kwasu akrylowego (Cu, Co oraz Fe osadzone na zeolicie BEA).
- W kontekście materiałów wybuchowych typu ANFO, habilitant jako pierwszy był autorem koncepcji zastosowania dodatków zeolitowych pełniących funkcję nośnika modyfikatorów nieorganicznych, którymi są zeolity Y zawierające związki magnezu (największe wzrosty prędkości i ciśnienia detonacji wyznaczone zostały dla preparatów ANFO, które zawierały magnezowe dodatki zeolitowe przygotowane z zastosowaniem sonochemii).

Reasumując uważam, że Pan dr inż. Łukasz Kuterasiński jest dojrzałym pracownikiem naukowym, posiadającym ugruntowaną wiedzę, którą potrafi właściwie wykorzystać w realizacji swoich planów badawczych. Habilitant zgromadził dorobek, który w moim przekonaniu **spełnia**

warunki zwyczajowe i ustawowe w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

Tym samym kieruję do Komisji Habilitacyjnej oraz Rady Naukowej Instytutu Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera Polskiej Akademii Nauk w Krakowie wniosek o **nadanie** Panu dr inż. Łukaszowi Kuterasińskiemu stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauki chemiczne.

prof. dr hab. Janusz Ryczkowski

Lublin, 22 maja 2024 r.

