



AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE

Wydział Energetyki i Paliw

Katedra Technologii Paliw

Al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków

Prof. dr hab. Monika Motak

Kraków, dn. 15.03.2024 r.

Recenzja

wniosku w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego dr. Romanowi Zagrodnikowi na podstawie osiągnięcia naukowego pt. „Fermentacyjna produkcja wodoru i średniołańcuchowych kwasów tłuszczowych z udziałem substratów złożonych”

1. Podstawa formalna wykonania recenzji

Niniejszą recenzję opracowałam na podstawie Pisma z dnia 18 stycznia 2023 roku, które otrzymałam od Prof. dr hab. Macieja Kubickiego, Dziekana Wydziału Chemii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. Pismo to zostało skierowane w imieniu Rady Doskonałości Naukowej oraz Rady Naukowej Dyscypliny Nauki Chemiczne UAM i zawierało informację o powołaniu komisji habilitacyjnej w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego dr. Romanowi Zagrodnikowi. Zgodnie z treścią tego pisma, zostałam zaproszona do pełnienia funkcji recenzenta w omawianym postępowaniu habilitacyjnym podczas posiedzeń Rady Doskonałości Naukowej z dnia 21 listopada 2023 roku oraz Rady Naukowej Dyscypliny Nauki Chemicznej UAM z dnia 15 grudnia 2023 roku. Na podstawie dostarczonej dokumentacji oraz wytycznych zawartych w umowie o dzieło, przygotowałam niniejszą opinię.

2. Przedstawienie podstawowych danych o kandydacie

a) Data uzyskania stopnia doktora oraz nazwa jednostki organizacyjnej, w której stopień był nadany

Dr Roman Zagrodnik uzyskał stopień naukowy doktora nauk chemicznych na Wydziale Chemii Uniwersytetu Adama Mickiewicza w Poznaniu w 2015 roku. Promotorem w Jego przewodzie doktorskim był prof. dr hab. Marek Łaniecki. Rozprawa doktorska, zatytułowana "Immobilizowane kultury bakteryjne do produkcji wodoru w fermentacyjnych systemach ciągłych", została zrealizowana w ramach studiów doktoranckich. Studia te Kandydat ukończył z wyróżnieniem "Maxima Cum Laude".

W 2011 roku, na Wydziale Chemii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, ukończył 5-letnie studia stacjonarne, jednolite magisterskie o specjalności chemia podstawowa, broniąc pracę



AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE

Wydział Energetyki i Paliw

Katedra Technologii Paliw

Al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków

Prof. dr hab. Monika Motak

magisterską pt. "Synteza i właściwości kserożeli krzemionkowych i ich wykorzystanie w procesie immobilizacji bakterii". Promotorem pracy magisterskiej był Prof. dr hab. Marek Łaniecki.

Pan dr Roman Zagrodnik ukończył także studia stacjonarne drugiego stopnia (2-letnie) prowadzone na Wydziale Biologii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, na kierunku biotechnologia. W 2011 roku uzyskał tytuł magistra biotechnologii na podstawie pracy magisterskiej zatytułowanej „Produkcja wodoru przez bakterie *Rhodobacter sphaeroides* immobilizowane na szklach porowatych”. Promotorami pracy byli Prof. dr hab. Marek Łaniecki oraz Prof. dr hab. Jan Sadowski.

W 2009 roku Habilitant ukończył studia stacjonarne pierwszego stopnia (3-letnie) na kierunku biotechnologia na Wydziale Biologii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. Tytuł pracy licencjackiej brzmiał „Podniesienie zdolności adaptacyjnej roślin do stresu suszy przy wykorzystaniu metod biotechnologicznych”. Promotorem pracy licencjackiej był Prof. dr hab. Jan Sadowski.

- b) *Informacja, czy kandydat ubiegał się uprzednio o nadanie stopnia doktora habilitowanego, w tym – o ile wynika to z dokumentacji sprawy – informacja o przebiegu i zakończeniu wcześniejszego postępowania*

Z przedłożonej dokumentacji wynika, że Kandydat NIE ubiegał się uprzednio o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

- c) *Przebieg pracy naukowo-badawczej (miejsce pracy, zajmowane stanowiska)*

Dr Roman Zagrodnik od 2017 roku jest zatrudniony jako adiunkt na Wydziale Chemii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. Dodatkowo, w okresie od lutego 2022 do czerwca 2023 roku, był zatrudniony w ramach projektu LIDER (NCBR) na Politechnice Poznańskiej, na Wydziale Inżynierii Środowiska i Energetyki. Wcześniej, w okresie od stycznia 2017 do czerwca 2018 roku, był zatrudniony w ramach projektu POLNOR (NCBR) na Politechnice Poznańskiej, na Wydziale Inżynierii Środowiska i Energetyki.

W latach 2011–2015 realizował studia doktoranckie na Wydziale Chemii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, które zakończył z wyróżnieniem.



AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE

Wydział Energetyki i Paliw

Katedra Technologii Paliw

Al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków

Prof. dr hab. Monika Motak

3. Przedstawienie informacji o obowiązujących przepisach prawa na dzień wszczęcia ocenianego postępowania habilitacyjnego, w tym obowiązujących kryteriach oceny

Ocena osiągnięć naukowych dr. Romana Zagrodnika, ubiegającego się o stopień doktora habilitowanego, została przeprowadzona zgodnie z wymaganiami określonymi w art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2023 r. poz. 742, z późn. zm.).

W celu przeprowadzenia postępowania Habilitant przedłożył następujące dokumenty:

- Wniosek przewodni z dn. 21. 08 2023 r.
- Załącznik 1A i 1B: Dane wnioskodawcy (w języku polskim i angielskim)
- Załącznik 2: Kopia dyplomu - Kopia dokumentu potwierdzającego posiadanie stopnia doktora
- Załącznik 3A i 3B: Autoreferat (w języku polskim i angielskim).
- Załącznik 4A i 4B: Wykaz osiągnięć naukowych stanowiących znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny (język polski i język)
- Załącznik 5: Wniosek w języku angielskim
- Załącznik 6: Oświadczenia o udziale współautorów w publikacjach
- Załącznik 7: Potwierdzenia aktywności w innych ośrodkach naukowych

4. Przedstawienie informacji o ocenianych osiągnięciach naukowych

a) Tytuł osiągnięcia naukowego stanowiącego podstawę ubiegania się w aktualnym postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego

Dr Roman Zagrodnik przedstawił jako osiągnięcie naukowe, stanowiące podstawę ubiegania się, w recenzowanym postępowaniu, o nadanie stopnia doktora habilitowanego, cykl ośmiu powiązanych jednym tematem publikacji naukowych wydanych w latach 2017-2023, zatytułowany: "Fermentacyjna produkcja wodoru i średniołańcuchowych kwasów tłuszczowych z udziałem substratów złożonych".

- artykuły wchodzące w skład cyklu habilitacyjnego opublikowano w czasopismach naukowych znajdujących się w bazie JCR:
 - Zagrodnik, R., Łaniecki, M., Hydrogen production from starch by co-culture of Clostridium acetobutylicum and Rhodobacter sphaeroides in one step hybrid dark- and photofermentation in repeated fed-batch reactor. Bioresource Technology, 2017, 224, 298–306.



AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE

Wydział Energetyki i Paliw

Katedra Technologii Paliw

Al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków

Prof. dr hab. Monika Motak

-
- Zagrodnik, R., Seifert, K. A., Direct fermentative hydrogen production from cellulose and starch with mesophilic bacterial consortia. *Polish Journal of Microbiology*, 2020, 69, 109–120.
 - Zagrodnik, R., Duber, A., Seifert, K. A. Hydrogen production during direct cellulose fermentation by mixed bacterial culture: The relationship between the key process parameters using response surface methodology. *Journal of Cleaner Production*, 2021, 314, 127971, 1–10.
 - Zagrodnik, R., Duber, A., Łężyk, M., Oleskiewicz-Popiel, P., Enrichment Versus Bioaugmentation - Microbiological Production of Caproate from Mixed Carbon Sources by Mixed Bacterial Culture and *Clostridium kluyveri*. *Environmental Science & Technology*, 2020, 54, 5864–5873.
 - Duber, A., Zagrodnik, R., Chwiałkowska, J., Juzwa, W., Oleskiewicz-Popiel, P., Evaluation of the feed composition for an effective medium chain carboxylic acid production in an open culture fermentation. *Science of the Total Environment*, 2020, 728, 138814, 1–9.
 - Zagrodnik, R., Duber, A., Seifert, K. A., Dark-fermentative hydrogen production from synthetic lignocellulose hydrolysate by a mixed bacterial culture: The relationship between hydraulic retention time and pH conditions. *Bioresource Technology*, 2022, 358, 127309, 1–10.
 - Zagrodnik, R., Continuous H₂ production during fermentation of the carbon components of lignocellulose hydrolysates: Insight into the influence of pH conditions on the conversion efficiency of individual sugars. *International Journal of Hydrogen Energy*, 2022, 47, 35635–35640.
 - Zagrodnik, R., Sobociński D., Continuous dark-fermentative H₂ production using carbon components of lignocellulose hydrolysates: Insight into the difference between mixed and single substrates. *International Journal of Hydrogen Energy*, 2023.

Należy zaznaczyć, że zgodnie z oświadczeniami, Habilitant miał znaczący wkład w powstanie prac, będąc pierwszym autorem w siedmiu z nich, a także korespondencyjnym w sześciu. Dodatkowo, jedna praca jest autorstwa Kandydata. Prace te posiadają punkty ministerialne w przedziale od 200 do 70. Spośród ośmiu prac, jedna ma przypisane 70 punktów, jedna natomiast 200 punktów, a pozostałe sześć 140 punktów według listy Ministerstwa Edukacji i Nauki. Współczynnik oddziaływania Impact Factor prac wchodzących w skład dzieła habilitacyjnego mieści się w zakresie od 2,2 do 12, przy czym cztery prace posiadają Impact Factor powyżej 10, jedna 9,6, dwie 6,3 i jedna 2,2.

Zgodnie z oświadczeniem Autora:

- Sumaryczny IF/IF_{5-letni} dla publikacji [H1] – [H8] według bazy WoS: 71,60/68,60
- Średni IF/IF_{5-letni} dla publikacji [H1] – [H8] według bazy WoS: 9,038/8,575



AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE

Wydział Energetyki i Paliw

Katedra Technologii Paliw

Al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków

Prof. dr hab. Monika Motak

-
- Sumaryczna wartość punktów MEiN dla publikacji [H1] – [H8]: 1110
 - Liczba cytowań dla publikacji [H1] – [H8] według bazy WoS: 131

b) Dane naukometryczne, jak sumaryczny współczynnik Impact Factor, sumaryczna punktacja ministerialna, liczba cytowań oraz indeks Hirscha, którymi legitymuje się kandydat na dzień wszczęcia postępowania habilitacyjnego, z podaniem również danych współczynników po uzyskaniu ostatniego awansu naukowego

Kandydat przedstawił liczbę cytowań oraz indeks Hirscha na podstawie bazy Web of Science na dzień 21.08.2023. Habilitant uzyskał istotną liczbę cytowań - 462 bez uwzględnienia autocytowań - oraz wysoki indeks Hirscha wynoszący 11. Należy podkreślić, że uzyskane wskaźniki bibliometryczne dr. Romana Zagrodnika są na bardzo dobrym poziomie, zwłaszcza jeśli weźmiemy pod uwagę, że większość publikacji pochodzi z ostatnich 3 lat, co świadczy o zainteresowaniu środowiska naukowego podejmowanym zagadnieniem naukowym.

W wykazie osiągnięć naukowych Habilitant podaje, że opublikował łącznie 30 publikacji, z czego 18 po uzyskaniu stopnia doktora, o łącznej wartości współczynnika Impact Factor - 142,9 i punktacji ministerialnej 2290. Analizując dorobek naukowy dr. Romana Zagrodnika, należy zwrócić uwagę, że od początku kariery naukowej publikuje w renomowanych czasopismach o wysokim współczynniku oddziaływania Impact Factor, które są bardzo dobrze cytowane i świadczą o dojrzałości naukowej Kandydata oraz o zainteresowaniu środowiska naukowego tematem, który podejmuje.

c) Informacja o liczbie publikacji naukowych, monografii, rozdziałów w monografiach autorstwa lub współautorstwa kandydata, z podaniem również danych informacji po uzyskaniu ostatniego awansu naukowego

Dr Roman Zagrodnik opublikował łącznie 30 publikacji naukowych, spośród których 18 ukazało się po uzyskaniu stopnia doktora. Analizując przedstawioną listę publikacji, można stwierdzić, że większość z nich (22) jest indeksowana na liście Journal Citation Reports (JCR). W dorobku Habilitanta znajduje się także 48 wystąpień konferencyjnych na prestiżowych konferencjach krajowych i zagranicznych, w tym 27 po uzyskaniu stopnia doktora. W dokumentacji nie znalazłam informacji o tym aby Kandydat opublikował monografię lub rozdziały w monografii.

d) Informacja o najważniejszych czasopismach, w ramach których kandydat publikował swoje prace naukowe

Kandydat po uzyskaniu stopnia doktora opublikował wyniki swoich badań w czasopismach posiadających Impact Factor, m.in. w wydawnictwach:



AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE

Wydział Energetyki i Paliw

Katedra Technologii Paliw

Al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków

Prof. dr hab. Monika Motak

-
- Elsevier: *Bioresource Technology*, *Journal of Cleaner Production*, *Science of the Total Environment*, *International Journal of Hydrogen Energy*,
 - *ACSS: Environmental Science & Technology*,
 - i innych np. *Polish Journal of Microbiology*

Warto w tym miejscu podkreślić, że wymienione czasopisma oraz wydawnictwa cieszą się w środowisku naukowym bardzo dobrą opinią. Artykuły są w nich rzetelnie recenzowane pod względem merytorycznym, aktualności tematyki, nowości naukowych jakie artykuł wnosi.

e) Informacja, czy kandydat odgrywała wiodącą rolę w ramach powstawania współautorskich prac naukowych

W pracach wykazanych do osiągnięcia naukowego według oświadczeń kandydata i współautorów Kandydat odgrywał wiodącą rolę w siedmiu pracach w tym jedynym autorem jest w jednym artykule. Jest autorem koncepcji i planu badań, przeprowadzał prace eksperymentalne, wykonał analizy obliczeniowe, a przede wszystkim przeprowadził interpretację i dyskusję uzyskanych wyników oraz przygotował manuskrypty.

f) Ocena wskazanego osiągnięcia naukowego, w tym czy stanowi istotną aktywność naukową lub artystyczną

Dr Roman Zagrodnik przedstawił osiągnięcie naukowe pt. "Fermentacyjna produkcja wodoru i średniołańcuchowych kwasów tłuszczowych z udziałem substratów złożonych", składające się z ośmiu tematycznie powiązanych artykułów naukowych opublikowanych w renomowanych czasopismach naukowych. Prace te zostały opublikowane w latach 2017-2023 w czasopismach takich jak *Bioresource Technology* (IF = 10,6), *Polish Journal of Microbiology* (IF = 2,2), *Journal of Cleaner Production* (IF = 11), *Environmental Science & Technology* (IF = 12), *Science of the Total Environment* (IF = 9,6) oraz *Journal of Hydrogen Energy* (IF = 6,3), które są przypisane do dyscypliny naukowej chemia. Autorstwo jednej z przedstawionych publikacji naukowych przypada na samego Kandydata, natomiast w pozostałych pracach jest On pierwszym autorem oraz korespondencyjnym w siedmiu z nich. Oświadczenia współautorów jednoznacznie określają ich wkład w powstawanie publikacji. Należy zauważyć, że w przypadku publikacji H1 brak jest oświadczenia współautora prof. Marka Łanieckiego z powodu jego śmierci, jednak wyjaśnienia Kandydata przekonująco uzasadniają



AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE

Wydział Energetyki i Paliw

Katedra Technologii Paliw

Al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków

Prof. dr hab. Monika Motak

możliwość zaliczenia tej publikacji do jego dorobku naukowego i przypisaniu wiodącej roli w jej powstawaniu Kandydatowi.

W autoreferacie dr Roman Zagrodnik podkreśla, że przedstawione osiągnięcie naukowe dotyczy procesów fermentacji anaerobowej, która jest obiecującą technologią w ramach koncepcji biogospodarki. Otrzymywany w tej reakcji wodór wpisuje się w szeroki nurt badań nad różnymi alternatywnymi, czystymi nośnikami, źródłami i magazynami energii. Jako podstawę rozprawy habilitacyjnej Autor przedstawił cykl publikacji dotyczących wspólnego zagadnienia, jakim jest mikrobiologiczne wytwarzanie wodoru i średniołańcuchowych kwasów tłuszczowych. Zagadnienie to, jest niezwykle istotne z punktu widzenia pozyskiwania energii i ochrony środowiska. Polityka europejska (m.in. Europejski Zielony Ład), jak również regulacje krajowe (m.in. Krajowy Plan na rzecz Energii i Klimatu oraz Polityka Energetyczna Polski) stymulują działania w kierunku wykorzystania OZE do produkcji energii. Jest wiele metod pozyskiwania wodoru ale te związane z fermentacją biomasy prowadzonej przez mikroorganizmy wydają się być dobrą alternatywą. Cieszą się one w ostatnim czasie zainteresowaniem, ponieważ prowadzone są w temperaturze otoczenia i przy atmosferycznym ciśnieniu, co powoduje, że są one znacznie mniej energochłonne i bardziej przyjazne dla środowiska w porównaniu z procesami termochemicznymi czy elektrochemicznymi. W szczególności ciemna fermentacja uważana jest za obiecującą metodę ze względu na wysoką szybkość produkcji wodoru i możliwość wykorzystania szerokiej gamy biomasy odpadowej jako substratu (wpisuje się w OZE). W pracach Habilitant badał możliwość wykorzystania do procesów fermentacji skrobi i celulozy [H1, H2, H3], mieszaninę związków symulujący skład odpadu z przeróbki mleka, a także rzeczywisty odpad w postaci serwatki kwaśnej [H4, H5] oraz syntetyczny hydrolizat lignocelulozowy [H6, H7, H8]. Autor badał podstawowe mechanizmy i parametry wpływające na procesy fermentacji w bardziej złożonych układach, oraz wpływ parametrów procesu na jego wydajność i skład obecnych w procesie kultur bakterii. Przedstawione wyniki badań są oryginalne i wartościowe. Autor pokazał skuteczność fermentacji w szczególności fermentacji ciemnej. Przeprowadzone badania pozwoliły na optymalizację wartości parametrów procesowych. Pozwoliły Habilitantowi na powiązanie znaczenia wpływu tych parametrów na przebieg i wydajność fermentacji oraz na skład obecnej w środowisku kultury bakteryjnej, co do tej pory jest słabo rozpoznany problemem naukowym. Osiągnięcia naukowe wskazane przez Habilitanta w autoreferacie to: a) stworzenie i przeprowadzenie badań nad półciągłym jednoetapowym systemem hybrydowym łączącym proces ciemnej fermentacji oraz fotofermentacji z wykorzystaniem skrobi jako substratu.



AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE

Wydział Energetyki i Paliw

Katedra Technologii Paliw

Al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków

Prof. dr hab. Monika Motak

Wykazano korzystny wpływ kokultury na produkcję wodoru, która była ponad dwukrotnie większa niż w przypadku procesu ciemnej fermentacji. Stwierdzono, że współpraca między bakteriami prowadzącymi oba procesy jest silnie uzależniona od warunków pH w bioreaktorze. b) skuteczną inhibicję procesów konkurencyjnych do produkcji wodoru, w szczególności procesu fermentacji metanowej. W pracach [H2–H4, H6–H8] zostało to osiągnięte dzięki zastosowaniu wstępnej obróbki cieplnej dla inokulum, natomiast w pracy [H5] poprzez prowadzenie procesu w przy niskich wartościach pH (5,5) wraz ze skróceniem HRT do 1,25 dnia. Pozwoliło to na prowadzenie procesów długookresowych ze stabilną produkcją wodoru oraz kwasu kapronowego. c) uzyskanie stabilnej mieszanej kultury bakteryjnej degradującej celulozę z jednoczesną produkcją wodoru oraz zidentyfikowanie mikroorganizmów biorących udział w procesie ciemnej fermentacji. Ponadto zbadano wpływ obróbki wstępnej osadu fermentacyjnego oraz typu substratu na wzbogacenie mieszanej kultury bakteryjnej. Zastosowanie metody powierzchni odpowiedzi pozwoliło na stworzenie modelu i optymalizację procesu produkcji biowodoru z celulozy i uzyskanie wysokich wydajności wodoru. d) opracowanie procesu waloryzacji ścieków bogatych w laktozę i mleczan (serwatka kwaśna) do kwasu kapronowego w trybie ciągłym w nowatorskim procesie biotechnologicznym z wykorzystaniem fermentacji w kulturach otwartych. Wykazano, że powstawanie kwasu kapronowego zachodzi głównie przez szlak metaboliczny oparty o kwas mlekowy, pomimo obecności etanolu dostarczanego do układu wraz z substratem. Ponadto wykazano, że zastosowanie obróbki wstępnej osadu fermentacyjnego prowadziło do wzbogacenia mieszanej kultury bakteryjnej i uzyskania wysokich stężeń kwasu kapronowego wraz z wydajną produkcją wodoru w kulturach okresowych. e) przeprowadzenie szeroko zakrojonych badań dotyczących wykorzystania mieszanin cukrów, które odzwierciedlały rzeczywiste hydrolizaty lignocelulozowe w procesach fermentacyjnych. Wykazano w nich, że optymalne pH dla produkcji wodoru w procesie ciemnej fermentacji jest zależne od HRT. Ponadto opisano złożone zależności między warunkami pH a utylizacją cukrów w mieszaninach oraz między składem hydrolizatu a wydajnością produkcji wodoru. Uzyskane wyniki mogą dostarczyć cennych informacji dla planowania procesów w większej skali.

Wszystkie te zagadnienia zostały szczegółowo przedstawione w artykułach naukowych wchodzących w skład głównego osiągnięcia naukowego. Prace te zostały wydane, a wcześniej zrecenzowane, w renomowanych czasopismach o wysokim współczynniku oddziaływania IF. Analiza materiału dowodzi, że przedstawione osiągnięcia mają pokrycie w prowadzonych eksperymentach i analizie danych eksperymentalnych. Sekwencja wydawania poszczególnych prac pokazuje, że badania były



AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE

Wydział Energetyki i Paliw

Katedra Technologii Paliw

Al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków

Prof. dr hab. Monika Motak

bardzo dobrze przemyślane i zaplanowane. Kandydat, w każdym artykule mocno argumentuje i uzasadnia częścią doświadczalną i wnikliwą analizą prezentowane wnioski.

Dr Roman Zagrodnik jest specjalistą w zakresie chemii i biochemii. Ma bardzo dobry warsztat naukowy oraz doświadczenie w prowadzeniu tego typu badań. Wykazuje się także dużą skutecznością w pozyskiwaniu środków grantowych na swoje zamierzenia, co pokazuje, że jest docenianym w środowisku specjalistą. Jest wartościowym partnerem zespołów badawczych realizujących granty we współpracy z Habilitantem, jednocześnie jego badania są istotną częścią tych projektów.

Podsumowując stwierdzam, że przedstawiony przez Habilitanta cykl publikacji posiada wysoką wartość naukową oraz niezbędną oryginalność. Jego praca wnosi duży wkład w rozwój tematyki pozyskiwania zielonego wodoru poprzez zagospodarowanie odpadów, co wpisuje się w główne nurty prowadzonych obecnie na świecie badań. Habilitant udowodnił, że potrafi samodzielnie prowadzić pracę badawczą, rozwiązywać problemy naukowe, współpracować w ramach realizacji projektów naukowych oraz kierować nimi.

g) Informacja o spełnieniu przez kandydata kryterium dotyczącego wykazywania się istotną aktywnością naukową lub artystyczną

Aktywność naukową Kandydata, w dokumentacji habilitacyjnej, potwierdzono poprzez udział w realizacji projektów badawczych finansowanych przez NCN i NCBR. Po uzyskaniu stopnia doktora dr Roman Zagrodnik uczestniczył w realizacji trzech projektów, z czego w jednym pełnił rolę kierownika:

1. Projekt SONATA (Narodowe Centrum Nauki). Grant pt. "Integracja ciemnej fermentacji i fotofermentacji w ciągłych procesach biologicznej produkcji wodoru z udziałem substratów wielkocząsteczkowych" przyznany na okres 36 miesięcy; 2018 – 2021 r. - kierownik projektu.

2. Projekt "Anaerobic biorefinery for resource recovery from waste feedstock (WasteValue)" – program POLNOR (projekty polsko-norweskie) – Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NOR/POLNOR/WasteValue/0002/2019-00); Kierownik projektu: Prof. dr hab. inż. Piotr Oleśkowicz-Popiel (Politechnika Poznańska) 02.2022 – 06.2023 r. - wykonawca w projekcie.

3. Projekt "Produkcja kwasu kapronowego za pomocą mikrobiomu (Caprobiome)" – program LIDER - Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (LIDER/013/261/L-5/13/NCBR/2014); Kierownik projektu: Prof. dr hab. inż. Piotr Oleśkowicz-Popiel (Politechnika Poznańska) 01.2017 – 06.2018 r. - wykonawca w projekcie.



AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE

Wydział Energetyki i Paliw

Katedra Technologii Paliw

Al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków

Prof. dr hab. Monika Motak

Ponadto dr Roman Zagrodnik kierował trzema grantami przyznanymi w ramach Inicjatywy Doskonałości - Uczelnia Badawcza przez komisje naukowe Uniwersytetu Adama Mickiewicza w Poznaniu:

1. "Optymalizacja procesu produkcji wodoru z celulozy z użyciem metody powierzchni odpowiedzi"- dotacja dla młodych naukowców i uczestników studiów doktoranckich na Wydziale Chemii UAM w roku 2019.

2. "Optymalizacja warunków świetlnych podczas produkcji wodoru przez bakterie fotofermentujące" - dotacja dla młodych naukowców i uczestników studiów doktoranckich na Wydziale Chemii UAM w roku 2018.

3. "Wzbogacenie mieszanej kultury bakteryjnej do produkcji wodoru z celulozy w procesie ciągłym" - dotacja dla młodych naukowców i uczestników studiów doktoranckich na Wydziale Chemii UAM w roku 2017.

Realizacja grantów z innymi ośrodkami wskazuje na umiejętność nawiązywania współpracy oraz organizację czasu pracy skoordynowaną na wykonywanie wielu zadań. Dokumentacja przedłożona do oceny potwierdza także współpracę Kandydata z ośrodkami zagranicznymi, Habilitant odbył trzymiesięczny zagraniczny staż naukowy w Tampere University of Technology, Department of Chemistry and Bioengineering (TUT, Finlandia), w okresie od 14 stycznia do 17 kwietnia 2015 r. Staż ten realizowany był w ramach stypendium ETIUDA przyznanego przez Narodowe Centrum Nauki. Badania realizowane w trakcie stażu skupiały się na biologicznej produkcji wodoru, metanu i elektryczności, wykorzystując mikrobiologiczne ogniwa paliwowe (MFC) ze skrobi i ścieków. Realizacja stażu dała Habilitantowi możliwość połączenia doświadczeń dwóch ośrodków oraz zaowocowała poszerzeniem wiedzy i doświadczenia Kandydata. Szkoda, że nie kontynuowano tej współpracy poprzez kolejne staże lub wizyty studyjne.

Habilitant posiada także w swoim dorobku naukowym zgłoszenie patentowe do Europejskiego Urzędu Patentowego na „Sposób jednostopniowego współwytwarzania kwasu kapronowego i wodoru” - „Method for one-pot co-production of caproic acid and hydrogen” - numer zgłoszenia patentowego EP 3 581 659 A1.

W ramach działalności naukowej dr Romana Zagrodnika wykonuje także recenzje manuskryptów artykułów naukowych. Z dokumentacji wynika, że po uzyskaniu stopnia doktora wykonał 24 recenzje dla "International Journal of Hydrogen Energy" i 3 dla "Bioresource Technology".



AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE

Wydział Energetyki i Paliw

Katedra Technologii Paliw

Al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków

Prof. dr hab. Monika Motak

W obszarze tematyki wodorowej współpracuje także z otoczeniem społeczno-gospodarczym. Należy do Zespołu ds. Wodoru Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, którego celem jest działanie na rzecz dołączenia UAM do trwającej transformacji energetycznej opartej na ogólnopolskich i regionalnych „Strategiach Wodorowych”. Kandydat uczestniczył m.in. w targach „Central European Hydrogen Technology Forum 2024” odbywających się w Poznaniu. Uczestniczył także w spotkaniu z przedstawicielami samorządu i przedsiębiorcami zorganizowanym przez Samorząd Województwa Wielkopolskiego pod hasłem „Fenomen Wielkopolskiej Doliny Wodorowej – kierunek wodór”.

Reasumując działalność naukowa dr. Romana Zagrodnika jest bardzo duża, dorobek publikacyjny jest wartościowy, oryginalny i wnosi wkład do dyscypliny naukowej chemia. Habilitant aktywnie poszukuje finansowania dla swoich pomysłów, co potwierdzają publikacje, oraz wykazuje umiejętność efektywnego wykorzystania uzyskanych środków finansowych. Warto podkreślić, że dorobek naukowy autora obejmuje artykuły opublikowane w prestiżowych czasopismach. Taka postawa towarzyszy dr. Zagrodnikowi od samego początku jego działalności. Warto zauważyć, że już przed uzyskaniem doktoratu Kandydat wykazywał inicjatywę i potrafił pozyskiwać granty na swoją działalność badawczą.

h) Informacja o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych i popularyzujących naukę kandydata do stopnia doktora habilitowanego

W obszarze działalności dydaktycznej Habilitant potwierdził swoje zaangażowanie poprzez prowadzenie zajęć dydaktycznych (laboratoryjnych i seminaryjnych) realizowanych na Wydziale Chemii Uniwersytetu Adama Mickiewicza w Poznaniu. Zajęcia te odbywają się na kursach z różnych przedmiotów chemicznych i biochemicznych. Był także promotorem trzech prac licencjackich realizowanych na Wydziale Chemii UAM, a w latach 2021/2022 oraz 2022/2023 sprawował opiekę naukową nad dwoma studentami wykonującymi prace magisterskie w Zakładzie Technologii Chemicznej, Wydziału Chemii UAM. Ponadto, Uchwałą Rady Naukowej Dyscypliny Nauk Chemicznych (UAM) z dnia 16 grudnia 2022 r. został wyznaczony na promotora pomocniczego rozprawy doktorskiej mgr. Dariusza Sobocińskiego dotyczącej „Wykorzystania odpadów lignocelulozowych do bioprodukcji wodoru i kwasu kapronowego w procesach fermentacyjnych”.

Podsumowując, dorobek dydaktyczny dr. Romana Zagrodnika jest wystarczający, jednak szkoda, że na tym polu nie wykazuje większej aktywności szczególnie w obszarze przekazywania swojego doświadczenia naukowego studentom przy realizacji prac licencjackich i magisterskich. Z pewnością



AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE

Wydział Energetyki i Paliw

Katedra Technologii Paliw

Al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków

Prof. dr hab. Monika Motak

mogliby skorzystać z bogatego doświadczenia naukowego Habilitanta. Liczba zajęć dydaktycznych prowadzonych przez Habilitanta także nie jest zbyt duża, a w dokumentacji brak informacji o obowiązującym pensum dydaktycznym i stopniu jego wypełnienia przez Kandydata.

Działalność organizacyjna dr. Romana Zagrodnika jest zadowalająca. Angażuje się w prace gremiów kolegialnych, takich jak Rada Naukowej Dyscypliny Nauki Chemiczne (UAM) (od 2020 r.), oraz uczestniczył w poszerzonym składzie Rady Naukowej Dyscypliny Nauki Chemiczne w celu rekomendacji kandydata na Dziekana Wydziału (2020 r.). Wcześniej pełnił funkcje członka różnych organów, m.in.: Wydziałowej Rady Doktorantów na Wydziale Chemii UAM (2011/2012 i 2012/2013); Wydziałowej Komisji Ekonomicznej Doktorantów na Wydziale Chemii UAM (2011/2012, 2012/2013, 2013/2014 i 2014/2015); Wydziałowej Komisji Wyborczej na Wydziale Chemii UAM (2012 - 2015); Zespołu ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia Wydziałowej Komisji do Spraw Jakości Kształcenia na Wydziale Chemii UAM (2012/2013).

Podsumowując, działalność dydaktyczna i organizacyjna są wystarczające do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego, choć w tych obszarach dr Zagrodnik angażuje się zdecydowanie mniej niż w obszarze badań naukowych.

5. Wniosek końcowy

Dorobek naukowy dr. Romana Zagrodnika, przedstawiony w postaci monotematycznego cyklu publikacji, oceniam bardzo wysoko. Habilitant posiada zestaw prac naukowych opublikowanych w czasopiśmie z listy JCR, o znaczącym współczynniku oddziaływania IF, oraz prezentował wyniki swojej pracy na krajowych i międzynarodowych konferencjach naukowych. Te prace stanowią istotny wkład w rozwój zagadnień produkcji wodoru, mając zarówno charakter naukowy, jak i praktyczny. Mogą one pomóc w promowaniu nowych metod pozyskiwania zielonego wodoru, co doskonale wpisuje się w filozofię Europejskiego Zielonego Ładu, poszanowania środowiska oraz gospodarki obiegu zamkniętego. Ponadto, dorobek naukowy Kandydata ma znaczący wkład w rozwój dyscypliny naukowej chemia.

Wskazane osiągnięcia habilitacyjne dr. Romana Zagrodnika w postaci monotematycznego cyklu artykułów ma wysoką wartość naukową. Biorąc pod uwagę jakość tych prac, ich liczbę cytowań, możliwość aplikacji uzyskanych wyników badań oraz pozostałą działalność naukową, stwierdzam, że Kandydat w pełni spełnia wymagania stawiane osobom ubiegającym się o nadanie stopnia doktora



AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE

Wydział Energetyki i Paliw

Katedra Technologii Paliw

Al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków

Prof. dr hab. Monika Motak

habilitowanego, określone w art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2023 r. poz. 742, z późn. zm.).

Na tej podstawie wnioskuję do Komisji Habilitacyjnej oraz do Rady Naukowej Dyscypliny Nauki Chemiczne Uniwersytetu Adama Mickiewicza w Poznaniu o nadanie dr. Romanowi Zagrodnikowi stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk chemicznych w dyscyplinie chemia.