



# Politechnika Łódzka

Wydział Chemiczny

dr hab. inż. Izabela Alina Witońska, prof. PŁ  
Instytut Chemii Ogólnej i Ekologicznej  
e-mail: izabela.witonska@p.lodz.pl

Łódź, 21.12.2023 r.

Ocena osiągnięcia naukowego:  
*Określenie wpływu parametrów technologicznych na przebieg procesu transformacji trans-3,7-dimetylookta-2,6-cien-1-olu (geraniolu) w obecności wybranych minerałów pochodzenia naturalnego*

oraz dorobku naukowego  
**Pani dr inż. Anny Fajdek-Biedy**  
stanowiących podstawę postępowania habilitacyjnego

## Informacje ogólne

Ocena osiągnięcia naukowego i dorobku naukowego dr inż. Anny Fajdek-Biedy została opracowana na podstawie uchwały nr 28/2/PH/2023 Rady Dyscypliny inżynieria chemiczna Politechniki Rzeszowskiej im. Ignacego Łukasiewicza z dnia 25.10.2023 r., związanej z pismem Rady Doskonałości Naukowej nr DRKN.Z2.400.107.2023 z dnia 28.09.2023 r., dotyczącej wyznaczenia składu komisji dla przeprowadzenia postępowania habilitacyjnego, a w konsekwencji pisma Pani prof. dr hab. inż. Doroty Antos, Przewodniczącej Rady Dyscypliny inżynieria chemiczna Politechniki Rzeszowskiej im. Ignacego Łukasiewicza (pismo nr RC-531-1/2023 z 3.11.2023 r.).

Do oceny otrzymałam wydrukowany Autoreferat (Załącznik 3) oraz pełną, elektroniczną wersję dokumentacji dorobku naukowego Habilitantki. Dokumentacja zawiera: wniosek Pani dr inż. Anny Fajdek-Biedy o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk chemicznych, w dyscyplinie inżynieria chemiczna, na podstawie osiągnięcia naukowego, stanowiącego cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych i patentów na temat: *Określenie wpływu parametrów technologicznych na przebieg procesu transformacji trans-7,3-dimetylookta-2,6-dien-1-olu (geraniolu) w obecności wybranych minerałów pochodzenia naturalnego* oraz wymagane przepisami załączniki, w tym kopię dyplomu doktorskiego (Załącznik 1), dane Wnioskodawcy (Załącznik 2), autoreferat w języku polskim (Załącznik 3 z załączonymi plikami prac stanowiących osiągnięcie naukowe) i wykaz osiągnięć naukowych w języku polskim (Załącznik 4 z załączonymi kopiami poświadczeń osiągnięć naukowych wskazanych w załączniku), a także kopie oświadczeń współautorów (katalog Oświadczenia autorów). Przedłożone do oceny dokumenty, zgodnie z przepisami, wypełniają wymagania formalne przewidziane dla procedury habilitacyjnej. Poniższą opinię sporządziłam na podstawie wymienionych wyżej materiałów przygotowanych przez Habilitantkę oraz przy uwzględnieniu kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego zgodnie z art. 219 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 r. (Dz.U. z 2023 r. poz.742 z późn. zm.).

## Informacje ogólne nt. dr inż. Anny Fajdek-Biedy

Pani dr inż. Anna Fajdek-Bieda w 2007 r. ukończyła studia, uzyskując tytuł zawodowy magistra inżyniera na kierunku technologia chemiczna, prowadzonym przez Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej Politechniki Szczecińskiej. Pracę magisterską zatytułowaną „*Epoksydacja alkoholu allilowego na katalizatorach tytanowo-silikatowych Ti-Beta oraz Ti-MCM-41*”

ul. Żeromskiego 114, 90-543 Łódź, budynek A34  
tel. +48 42 631-31-00, [w3w3d@adm.p.lodz.pl](mailto:w3w3d@adm.p.lodz.pl) [www.chemia.p.lodz.pl](http://www.chemia.p.lodz.pl)  
Adres do korespondencji:  
ul. Żeromskiego 116, 90-924 Łódź



przygotowała pod kierunkiem dr hab. inż. Agnieszki Wróblewskiej. W latach 2007-2011 Habilitantka kontynuowała naukę na studiach III stopnia w ramach Studiów Doktoranckich Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie, realizując badania pod kierunkiem prof. dr hab. inż. Eugeniusza Milcherta w Instytucie Technologii Chemicznej Organicznej na Wydziale Technologii i Inżynierii Chemicznej. Od 2008 r. badania naukowe wykonywane w ramach doktoratu finansowane były z grantu promotorskiego N N209 147336. W październiku 2011 r. Pani Anna Fajdek uzyskała stopień naukowy doktora nauk technicznych w dyscyplinie technologia chemiczna (Załącznik 1). Zgodnie z oświadczeniem Habilitantki, dysertacja zatytułowana: „*Epoksydacja alkoholi alilowych na katalizatorze tytanowo-silikalitowym Ti-MWW*” została wyróżniona.

Od 1 sierpnia 2013 r. do 31 sierpnia 2017 r. Habilitantka zatrudniona była w pełnym wymiarze czasu pracy na etacie specjalisty w Laboratorium Kryminalistycznym w Komendzie Wojewódzkiej Policji w Gorzowie Wielkopolskim (Załącznik 3.A.2). W 2014 r. ukończyła specjalistyczny kurs dla kandydatów na biegłych policyjnych laboratoriów kryminalistycznych w Wyższej Szkole Policji w Szczytnie. Po praktykach w Centralnym Laboratorium Kryminalistycznym w Warszawie oraz Laboratorium Kryminalistycznym w Szczecinie, decyzją Dyrektora Centralnego Laboratorium Kryminalistycznego Policji w Warszawie uzyskała w 2015 r. uprawnienia do wydawania opinii w imieniu policyjnych laboratoriów kryminalistycznych ze specjalności: Badania chemiczne (Załącznik 4.111.M.3.18).

Od 1 marca 2017 r. Pani dr inż. Anna Fajdek-Bieda jest zatrudniona na czas nieokreślony na stanowisku adiunkta (pracownik badawczo-dydaktyczny) w pełnym wymiarze czasu pracy w Akademii im. Jakuba z Paradyża w Gorzowie Wielkopolskim na Wydziale Technicznym w Zakładzie Energetyki i Bezpieczeństwa Technicznego. Habilitantka, ponadto, od dnia 1 września 2020 r. pełni funkcję Prodziekana Wydziału Technicznego (Załącznik 3.A.1).

## **Ocena osiągnięcia naukowego**

### **Ocena formalna**

Jako osiągnięcie naukowe, w myśl art. 219 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 r. (Dz. U. z 2023 r. poz. 742 z późn. zm.), dr inż. Anna Fajdek-Bieda wskazała cykl powiązanych tematycznie 11 publikacji i 6 patentów pod wspólnym tytułem: „*Określenie wpływu parametrów technologicznych na przebieg procesu transformacji trans-3,7-dimetylookta-2,6-cien-1-olu (geraniolu) w obecności wybranych minerałów pochodzenia naturalnego*”. Prace oznaczone kolejno od [H.1] do [H.17], zostały załączone do wniosku (Załącznik 4.I. poz. H.1-H.17). Wszystkie artykuły będące podstawą postępowania habilitacyjnego zostały opublikowane w okresie od 2019 r. do 2023 r., przy czym należy podkreślić fakt, że aż cztery z nich opublikowano w 2023 r. Dziesięć artykułów ukazało się w czasopiśmie o zasięgu światowym, indeksowanych w bazie *Journal Citation Reports (JCR)*, natomiast wszystkie zgłoszone do osiągnięcia prace znajdują się na znowelizowanej liście Ministerstwa Edukacji i Nauki z grudnia 2021 r., obowiązującej w dniu złożenia wniosku. W wykazie zamieszczonym w Załączniku 4 (Wykazie osiągnięć naukowych albo artystycznych, stanowiących znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny), Habilitantka przy każdej z publikacji podała wartość współczynnika Impact Factor (IF), zgodną z rokiem opublikowania, a także wartość punktową czasopism wg znowelizowanej listy MEiN z grudnia 2021 r. Jak wynika z wykazu osiągnięć naukowych (Załącznik 4.I), łączna wartość parametru IF, wyliczona przez Habilitantkę, wynosi 32,67, a sumaryczna wartość punktowa wg znowelizowanej listy ministerialnej wynosi 1.335 pkt. Zgodnie z bazą *Scopus*, prace wskazane w osiągnięciu zostały zacytowane 14 razy (stan na dzień 21.12.2023 r.), a niska cytowalność wynika z krótkiego okresu od opublikowania artykułów do umieszczenia ich w bazie (cztery prace opublikowano w 2023 r., a kolejne cztery w 2022 r.).

Spośród zgłoszonych jako osiągnięcie naukowe publikacji, dwie prace są monoautorskie, w kolejnych ośmiu, w których jest od dwóch do pięciu autorów, Habilitantka jest pierwszym autorem, a w ostatniej z cyklu, prezentującej badania biologiczne, jest drugim autorem. Wszystkie sześć patentów zgłoszonych do osiągnięcia jest wieloautorskich (od trzech do siedmiu twórców), w przypadku trzech prawo jest w mocy, a trzy są patentami wygasłymi. Do dokumentacji załączone są oświadczenia współautorów prac o ich wkładzie w tworzenie koncepcji badań, wykonywaniu badań i pracach redakcyjnych. W oświadczeniu Habilitantki natomiast czytamy, że we wszystkich pracach wieloautorskich jej udział był znaczący i polegał na współtworzeniu koncepcji badań, opracowaniu metodyki badań, wykonaniu badań, udziale w analizie i dyskusji

wyników, udziale w przygotowaniu manuskryptu/zgłoszenia patentowego, udziale w przygotowaniu odpowiedzi na recenzje i współtworzeniu ostatecznej wersji manuskryptu/zgłoszenia patentowego. Zawarte w oświadczeniu Habilitantki i oświadczeniach współautorów prac informacje, potwierdzają więc wiodącą rolę dr inż. Anny Fajdek-Biedy w powstaniu omawianego cyklu publikacji, które stanowią podstawę postępowania habilitacyjnego.

Ponadto, analiza treści publikacji i patentów zaliczonych do osiągnięcia naukowego Habilitantki wskazuje, że tematyka cyklu prac jest spójna, gdyż dotyczy optymalizacji warunków katalitycznego procesu transformacji trans-3,7-dimetyloookta-2,6-dien-1-olu (geraniolu) i zgodna ze zgłoszonym tytułem osiągnięcia. Podsumowując stwierdzam, że recenzowana rozprawa, spełnia wymogi formalne zapisane w art. 219, ust 2 pkt b ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 r. (Dz. U. z 2023 poz. 742 z późn. zm.).

### **Ocena merytoryczna**

Geraniol (trans-3,7-dimetyloookta-2,6-dien-1-ol) - pierwszorzędowy alkohol monoterpenowy, występujący w naturalnych olejkach: różanym i cytronelowym oraz olejkach eterycznych z geranium i cytryny, ma szerokie zastosowanie w przemyśle perfumeryjnym, spożywczym, medycynie oraz w syntezie organicznej. Geraniol stosunkowo łatwo ulega reakcjom odwodnienia, cyklizacji, izomeryzacji, utleniania, sprzęgania C-C itp., stąd jest postrzegany jako cenny surowiec naturalny w syntezach organicznych. Szczególne zainteresowanie naukowe i przemysłowe związane jest z izomeryzacją geraniolu do linalolu i nerolu, a także konwersją geraniolu w cytral i mentol. Światowa produkcja związków zapachowych zawierających terpenoidy szacowana jest obecnie na ok. 50 000 ton rocznie, a jej wartość oceniana na ponad 500 mln USD, przy czym prawie 10% tych związków to linalol, nerol, cytronerol i mentol, które komercyjnie otrzymuje się z geraniolu. Biorąc pod uwagę powyższe fakty, a także dążenie przemysłu do opracowywania „zielonych” technologii, wybór przez Habilitantkę tematyki badawczej związanej z optymalizacją parametrów katalitycznego procesu izomeryzacji geraniolu na naturalnych katalizatorach mineralnych wydaje się uzasadniony.

W publikacji [H.1], przedstawiona została charakterystyka surowca - geraniolu, który w dalszych badaniach Habilitantka poddawała katalitycznej izomeryzacji, wykorzystując naturalne minerały jako katalizatory i optymalizując warunki prowadzenia procesu. Publikacja ta jest przeglądem literaturowym, omawia budowę, możliwe kierunki reakcji i zastosowania geraniolu w medycynie i kosmetologii, stanowiąc wprowadzenie do kolejnych prac zgłoszonych jako osiągnięcie naukowe.

W publikacjach od [H.2] do [H.5] oraz patentach od [H.12] do [H.17] przedstawiono wyniki badań optymalizacyjnych dla katalizatorów mineralnych: sepiolitu [H.2], [H.12]; klinoptylolitu [H.3], [H.13]; diatomitu i alunu [H.4], montmorylonitu [H.5], [H.16]; mironektonu [H.5], [H.15]; oraz haloizytu [H.5], [H.14], w tym haloizytu modyfikowanego 0,1 M wodnym roztworem  $H_2SO_4$  [H.5], [H.17]. Prace te przedstawiają charakterystyki właściwości fizykochemicznych poszczególnych minerałów, opracowane przy wykorzystaniu technik instrumentalnych, w tym: XRD, niskotemperaturowej adsorpcji azotu, SEM, EDXRF, UV-Vis i FT-IR. W publikacjach i patentach przedstawiono także główne produkty przemian geraniolu na poszczególnych minerałach naturalnych użytych w charakterze katalizatorów, w zależności od ilości użytego katalizatora (badania w zakresie 1-15 %-wag.), temperatury prowadzenia procesu (badania w zakresie 50-150 °C), a także czasu prowadzenia procesu (0,25-24 h). Wyniki uzyskane w eksperymentach pokazują, że przemiany geraniolu na naturalnych katalizatorach mineralnych są złożone, prowadzą do wielu produktów, w tym: linalolu, nerolu, cytralu,  $\beta$ -pinenu, ocimenów, tunbergolu, izocembrolu, i zależą od temperatury oraz postępu procesu, stąd konieczność optymalizacji warunków pod kątem uzyskiwania najwyższych wydajności do pożądaných produktów handlowych.

W opinii recenzenta, wartościowym elementem ocenianego osiągnięcia naukowego, zaprezentowanym przez Habilitantkę w publikacjach od [H.6] do [H.10], jest wykorzystanie metod obliczeniowych do optymalizacji warunków procesu izomeryzacji geraniolu na wybranych katalizatorach mineralnych i porównanie wyników obliczeń z wynikami uzyskanymi w eksperymentach. W modelowaniu procesu przemiany geraniolu wykorzystano metodologię powierzchni odpowiedzi (RSM), stanowiącą kombinację metod modelowania statystycznego i matematycznego do badania zależności zachodzących między kilkoma zmiennymi objaśniającymi

a jedną lub większą liczbą zmiennych odpowiedzi. W artykule [H.6] przedstawiono wpływ parametrów procesu: temperatury (20-110 °C), ilości mironektonu jako katalizatora (1,0-5,0 %-wag.) i czasu reakcji (0,25-2 h) na parametry odpowiedzi: stopień konwersji geraniolu, selektywność do tumbergolu i selektywność do 6,11-dimetylo-2,6,10-dodekatrien-1-olu (dla transformacji geraniolu w obecności mironektonu wykonano dodatkowo analizę Taguchi [H-10]). W publikacji [H.7] przedstawiono wpływ parametrów procesu: temperatury (80-150 °C), ilości diatomitu (1,0-10,0 %-wag.) i czasu reakcji (0,25-24 h) na parametry odpowiedzi: stopień konwersji geraniolu i selektywność do beta-pinenu. W artykule [H.8] przedstawiono wpływ parametrów procesu: temperatury (20-120 °C), ilości haloizytu jako katalizatora (1,5-12,5 %-wag.) i czasu reakcji (0,25-3 h) na funkcje odpowiedzi: stopień konwersji geraniolu, selektywność do tumbergolu i selektywność do 6,11-dimetylo-2,6,10-dodekatrien-1-olu. W publikacji [H.9] przedstawiono wpływ parametrów procesu: temperatury (50-150 °C), ilości granatu (1,0-10,0 %-wag.) i czasu reakcji (0,25-24 h) na parametry odpowiedzi: stopień konwersji geraniolu, selektywność do neralu i selektywność do cytronelolu. Zastosowanie RSM w procesie katalizacyjnej konwersji geraniolu pozwoliło określić, które z badanych parametrów procesu istotnie wpływają na przebieg reakcji, a także wyliczyć optymalne wartości tych parametrów w celu uzyskania najwyższych wydajności produktów, przy zachowaniu wysokiej konwersji substratu. Zastosowanie RSM pozwala na uproszczenie procedur badawczych, skrócenie czasu uzyskania zatoczonych wydajności produktów, a także na obniżenie kosztów badań poprzez zmniejszenie niezbędnej liczby testów.

Ostatnia publikacja w ocenianym osiągnięciu naukowym, [H.11], stanowi przegląd literatury dotyczący aktywności biologicznej geraniolu i pochodnych tego związku, które powstają w procesie jego izomeryzacji i utleniania. Prezentuje również wstępne badania mikrobiologiczne kremów z dodatkiem związków biologicznie czynnych: geraniolu, a także nerolu i linalolu (izomerów geraniolu) oraz cytralu, który jest produktem utleniania geraniolu. Ponieważ, jak wykazano w poprzednich publikacjach włączonych do cyklu, mieszanina otrzymywana w katalizacyjnych procesach izomeryzacji geraniolu ma bardzo złożony skład, do badań aktywności biologicznej wybrano wyłącznie wyizolowane związki o najniższej masie cząsteczkowej, dostępne na rynku. Zawartość badanych związków w kremach wahała się od 0,5 do 3%-obj. Do badań mikrobiologicznych wytypowano następujące mikroorganizmy: bakterie Gram-ujemne *Escherichia coli* K12, bakterie Gram-dodatnie *Staphylococcus epidermidis* oraz grzyby *Candida albicans*, *Trichophyton rubrum*, *Aspergillus niger* i *Penicillium chrysogenum*. Zawartość 3% nerolu, geraniolu i cytralu hamowała rozwój *E. coli*, a osłabiała rozwój *C. albicans* i *T. rubrum*. Z drugiej strony 3% cytral słabo tłumił wzrost grzybów pleśniowych *P. chrysogenum* i *A. niger*. Zaprezentowane w pracy wyniki badań pokazują potencjał produktów izomeryzacji geraniolu jako składników leków i kosmetyków.

Wyniki badań prezentowane w publikacjach i patentach nie budzą merytorycznych zastrzeżeń recenzenta, zresztą zostały już pozytywnie zaopiniowane przez recenzentów w wydawnictwach. Natomiast, zdaniem recenzenta, w Autoreferacie (Załącznik 3), który powinien stanowić komentarz i podsumowanie artykułów i patentów wykazanych jako komponenty osiągnięcia naukowego, zabrakło określenia celu podjętych badań, uzasadnienia wyboru naturalnych substancji mineralnych jako katalizatorów procesu izomeryzacji geraniolu, powiązania powierzchni, porowatości i składu chemicznego katalizatorów mineralnych z aktywnością układów w reakcji izomeryzacji geraniolu, określenia natury centrów aktywnych w katalizatorach mineralnych, porównania aktywności i selektywności do poszczególnych produktów uzyskiwanych na różnych materiałach mineralnych w takich samych warunkach procesowych, wskazania katalizatora o największym potencjale do komercjalizacji. W mojej opinii, Habilitantka dokonała dość pośpiesznie wyboru materiału do przygotowania Autoreferatu, przez co pomimo podania dużej ilości, często bardzo szczegółowych wyników badań (np. FTIR, XRD), odnosi się wrażenie o nieusystematyzowaniu materiału. Brakuje również informacji na temat tego, czy zmiany w stadzie chemicznym lub fazowym minerałów naturalnych, charakterystyczne dla minerałów wydobywanych z różnych złóż, wpływają na parametry procesu, np. stopień konwersji geraniolu, skład produktów. Duża ilość używanych w tekście skrótów nazw produktów przemiany geraniolu i użytych w badaniach minerałów, jak również wykorzystanych technik, których rozwinięcie znajduje się jedynie na stronach 9 i 10 Autoreferatu, nie ułatwia lektury tego opracowania. Ponadto, stosowanie przez autorkę naprzemiennie formy osobowej i bezosobowej

w prezentacji wyników, czy też np. powoływanie się; na rys. 13 (str. 27, Zał. 3), który jest nie zamieszczony w opracowaniu, sprawia wrażenie niespójności opracowania.

Podsumowując stwierdzam, że cykl publikacji i patentów, wykazany jako osiągnięcie naukowe w postępowaniu habilitacyjnym dr inż. Anny Fajdek-Biedy, stanowi istotny wkład w rozwój wiedzy w zakresie chemii i technologii katalizacyjnego wytwarzania wartościowych, z punktu widzenia medycyny i kosmetologii, pochodnych związków naturalnych, które mają potencjalne znaczenie gospodarcze. Cykl publikacji i patentów poddany ocenie jest spójny tematycznie, obejmuje informacje na temat geraniolu oraz produktów jego przekształcania na naturalnych katalizatorach mineralnych, charakterystykę; właściwości fizyko-chemicznych użytych minerałów naturalnych, optymalizację parametrów procesu konwersji geraniolu (temperatury, czasu i ilości katalizatora), w tym matematyczne modelowanie procesu transformacji geraniolu w oparciu o metodę RSM (Metodę Powierzchni Odpowiedzi). Opisane badania, poza elementami nowości naukowej, zawierają wyraźne cele praktyczne, co przejawia się w uzyskanych patentach. Nie znalazłam jednak w materiałach przedstawionych do oceny informacji o tym, czy występuje zainteresowanie przemysłu prezentowanymi w patentach rozwiązaniami i czy jest szansa na wdrożenie opracowanych rozwiązań w przemyśle.

### **Ocena aktywności i efektywności naukowej**

Dotychczasowy, całkowity dorobek naukowy dr inż. Anny Fajdek-Biedy, wykazany we wniosku habilitacyjnym (Zał. 3 i Zał. 4), obejmuje 74 artykuły naukowe, z których 26 zostało opublikowanych w czasopismach znajdujący się w bazie *Journal Citation Reports* (JCR). Sumaryczny IF, obliczony wg listy JCR zgodnej z rokiem opublikowania prac, wynosi 57,69. Prace Habilitantki, były cytowane 185 razy (wg. Scopus), a Indeks Hirscha wg tej bazy wynosił 8 na dzień skradania wniosku (Zał.3). W dniu 21.12.2023 w wykazie publikacji autorstwa Pani dr inż. Anny Fajdek-Biedy wg Scopus znajdują się 33 prace, które były cytowane 239 razy (h-index = 9), co pokazuje zainteresowanie środowiska naukowego realizowaną przez Habilitantkę tematyką badawczą. Pani dr inż. Anna Fajdek-Bieda jest również współautorką 4 monografii i 18 rozdziałów w monografiach. Habilitantka wygłosiła 32 wykłady plenarne na konferencjach krajowych i międzynarodowych, co również wskazuje na aktualność realizowanych badań i uznanie w środowisku. Na podkreślenie zastruguje współautorstwo 17 patentów i przestanie kolejnych 7 zgłoszeń patentowych do Urzędu Patentowego RP, co świadczy o nowatorskim i aplikacyjnym charakterze badań Habilitantki.

Habilitantka współpracuje naukowo z pracownikami Instytutu Technologii Chemicznej Organicznej ZUT w Szczecinie oraz pracownikami Katedry Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii ZUT w Szczecinie, czego efektem są wspólne publikacje. Ponadto, Pani dr inż. Anna Fajdek-Bieda zrealizowała w 2021r. 6-tyg. staż naukowy w Lwowskim Narodowym Uniwersytecie Rolniczym (opiekunowie: dr N. Panas i dr inż. S. Syrotyuk). Siedmiokrotnie wyjeżdżała również na tygodniowe wyjazdy zagraniczne w ramach program Erasmus+ (6 wyjazdów do Hochschule Stralsund w Niemczech i 1 wyjazd do VSB-Technical University of Ostrawa w Czechach).

Pani dr inż. Anna Fajdek-Bieda realizowała zadania w grantach: „Generator innowacji dla przemysłu 4.0” nr rej. NdS/538654/2021/2021; „Engineers of the Future - Smart, Skilled, Secure”, Projekt numer: 2022-1-PL01-KA220-VET-000086326 w ramach program EU Erasmus +; „Uniwersytet Metodego Odkrywcy w Gorzowie Wielkopolskim” nr POWR.03.01.00-00-U085/17; „Szkoła ćwiczeń” prowadzenie zajęć z „Chemia dla nauczycieli” - POWR.02.10.00-IP.02-00-003/19.

Ponadto, Habilitantka zrecenzowała ponad 80 publikacji w czasopismach naukowych (*Catalysts, Polish Journal of Chemical Technology, Chem Engineering, International Journal of Molecular Science, Energies, Psychem, Processes, New Journal of Chemistry, Plants, Hydrogen, Journal of Functional Biomaterials, Materials, Membranes*). Była również członkiem redakcji naukowych monografii *Technologie przyszłości. Kierunki zmian branży energetycznej.* (red. Anna Fajdek-Bieda (AJP), Andrzej Błaszczuk (AJP): Akademia im. Jakuba z Paradyża w Gorzowie Wielkopolskim, 2022 - 201 s. ISBN 978-83-66-703-57-5); *Wybrane aspekty zastosowania nowoczesnych technologii* (red. Anna Fajdek-Bieda (AJP), Jarosław Becker (AJP), Aleksandra Radomska-Zalas (AJP): Akademia im. Jakuba z Paradyża w Gorzowie Wielkopolskim, 2020 - 163 s. ISBN 978-83-66703-29-2) oraz *Nowoczesne technologie w przemyśle – energetyka* (red. Anna Fajdek-Bieda (AJP), Andrzej Błaszczuk (AJP): Akademia im. Jakuba z Paradyża w Gorzowie Wielkopolskim, 2022 - 196 s. ISBN 978-83-67705-04-2).

Na podkreślenie zastruguje bogata współpraca Habilitantki z otoczeniem gospodarczym i podejmowanie prac na zlecenie przemysłu, np. opracowanie opinii o innowacyjności technologii (Silcare Sp. z o.o. sp. k.), badania produktów (Silcare Sp. z o.o. sp. k., Browar Witnica S.A., Miejskie Zakłady Komunalne sp. z o.o. w Witnicy, Ekotechnologie). Habilitantka była recenzentem wniosków „Bony na innowacje” w konkursach organizowanych przez Zachodnią Izbę Przemysłowo-Handlową w Gorzowie Wlkp. w latach 2021 i 2022.

Za działalność naukową i organizacyjną została pięciokrotnie nagrodzona przez Rektora Akademii im. Jakuba z Paradyża w Gorzowie Wielkopolskim.

W podsumowaniu stwierdzam, że moja ocena aktywności i efektywności naukowej Kandydatki jest pozytywna.

### **Ocena pracy dydaktycznej, organizacyjnej i popularyzującej naukę;**

Od 2017 r. dr inż. Anna Fajdek-Bieda podjęła pracę w Akademii im. Jakuba z Paradyża w Gorzowie Wielkopolskim na Wydziale Technicznym, na stanowisku adiunkta. Habilitantka posiada kwalifikacje pedagogiczne do nauczania chemii, bowiem w trakcie studiów doktoranckich odbyła studia podyplomowe z pedagogiki w Wyższej Szkole Pedagogicznej Towarzystwa Wiedzy Powszechnej w Szczecinie. Z danych zawartych we wniosku wynika, że Habilitantka prowadzi zajęcia laboratoryjne, projektowe, ćwiczenia oraz wykłady dla studentów stacjonarnych i niestacjonarnych różnych kierunków. Tematyka tych zajęć jest szeroka i dotyczy wielu zagadnień z chemii, analizy instrumentalnej, zarządzania środowiskiem, ochrony środowiska, technologii tworzyw sztucznych, aparatury chemicznej, towaroznawstwa i innych. Jest autorka/współautorką szeregu materiałów dydaktycznych do prowadzonych zajęć, w tym skryptów do ćwiczeń i laboratoriów z chemii, a także dwóch monografii dydaktycznych: Biomasa i jej zastosowania oraz Charakterystyka wybranych katalizatorów tytanowo-silikalitowych. Organizuje wyjazdy naukowo-poznawcze dla studentów Wydziału Technicznego do zakładów tj. Solvay, Kopalnie Ropy Naftowej i Gazu Ziarnego Barnówko oraz Międzychód, Oczyszczalnia Ścieków w Gorzowie Wlkp., Elektrociepłownia w Gorzowie Wlkp. Ponadto Habilitantka angażuje się w pracę badawczą ze studentami w ramach działalności Studenckich Koł Naukowych.

Od 2020 r. dr inż. Anna Fajdek-Bieda pełni funkcję Prodziekana Wydziału Technicznego, współorganizując pracę dydaktyczną naukową jednostki. Z oświadczenia Kandydatki zawartego w Autoreferacie wynika również, że pełni funkcję kierownika Zakładu Energetyki i Bezpieczeństwa Technicznego. Do działalności organizacyjnej Kandydatki należy zaliczyć również jej udział w komitetach organizacyjnych czterech konferencji naukowych: „Technologie przyszłości. Kierunki zmian branży energetycznej” (2020, Gorzów Wielkopolski); „Wybrane aspekty zastosowania nowoczesnych technologii (2019, Gorzów Wielkopolski); Nowoczesne technologie w przemyśle - energetyka (2021, 2022, Gorzów Wielkopolski).

W ramach promocji Wydziału Technicznego i popularyzacji nauki, dr inż. Anna Fajdek-Bieda bierze udział w spotkaniach informacyjnych z kandydatami. Ponadto, przygotowuje i prowadzi zajęcia z chemii dla dzieci i młodzieży ze szkół podstawowych i ponadpodstawowych. Wraz z nauczycielami ze Szkoły Podstawowej nr 1 im. Marii Konopnickiej w Gorzowie Wlkp. realizuje projekt dydaktyczny „Być jak Ignacy”.

Dr inż. Anna Fajdek-Bieda jest ponadto członkiem zwykłym Polskiego Towarzystwa Chemicznego, członkiem zwykłym Polskiego Forum Zeolitowego, a także członkiem zwykłym Stowarzyszenia Inżynierów i Mechaników Polskich.

Stwierdzam, że moja ocena działalności dydaktycznej, organizacyjnej i promocyjnej Kandydatki jest w pełni pozytywna.

### **Podsumowanie i wniosek końcowy**

Po dokonanej wnikliwej ocenie zarówno osiągnięcia naukowego, jak i całościowego dorobku naukowego na tle aktualnego stanu wiedzy uważam, że dr inż. Anna Fajdek-Bieda wykazała swoje duże doświadczenie badawcze w zakresie optymalizacji warunków prowadzenia procesów chemicznych metodami empirycznymi i obliczeniowymi. Tematyka jej badań wpisuje się w intensywnie rozwijany nurt naukowy związany z globalnym modelem rozwoju opartym na zrównoważonej gospodarce. Jej prace naukowe mają charakter badań poznawczych, obejmujących analiz fizyko-chemiczną naturalnych materiałów katalitycznych w powiązaniu z ich aktywnością w procesach chemicznych i optymalizacją warunków procesowych. Równocześnie

badania te mają wyraźny cel aplikacyjny, uwzględniający efektywną, proekologiczną gospodarkę surowcami i produktami syntezy. Habilitantka wykazała się przy tym wiedzą i kompetencjami niezbędnymi do zaplanowania, przeprowadzenia oraz interpretacji wyników prowadzonych badań a przy tym zdolnością organizacji pracy zespołu naukowego. Pracę badawczą Habilitantki i dorobek naukowy, stanowiący wynik oryginalnych i twórczych prac badawczych oceniam pozytywnie. Również pozytywnie oceniam jej działalność dydaktyczną, organizacyjną oraz działalność popularyzującą nauki.

Uwzględniając ustawowe i zwyczajowe wymagania w stosunku do osób wnioskujących o nadanie stopnia doktora habilitowanego, **pozytywnie oceniam** przedstawiony do zaopiniowania wniosek oraz wnoszę do Rady dyscypliny inżynieria chemiczna Politechniki Rzeszowskiej im. Ignacego Łukasiewicza o przeprowadzenie dalszych etapów postępowania w sprawie nadania dr inż. Annie Fajdek-Biedzie stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria chemiczna.

*M. Głuchowski*  
21.12.2023 r.

