



dr hab. inż. Elżbieta Sikora, prof. PK
Politechnika Krakowska
Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej
Katedra Chemii i Technologii Organicznej

Kraków 27.08.2025

Recenzja

dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego Pana dr inż. Pawła Borowieckiego, ze szczególnym uwzględnieniem osiągnięcia naukowego opisanego w cyklu prac: *"Nowe chemoenzymatyczne strategie w asymetrycznej syntezie wybranych farmaceutyków z zastosowaniem rekombinowanych oksydoreduktaz i hydrolaz jako biokatalizatorów"*, stanowiących podstawę postępowania o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauki chemiczne.

Niniejszą recenzję przygotowałam w odpowiedzi na decyzję Rady Doskonałości Naukowej z dnia 21.05.2025, pismo nr DRKN.Z6.400.41.2025, w sprawie powołania mnie na Członka Komisji Habilitacyjnej, jako recenzenta w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego dr inż. Pawłowi Borowieckiemu w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauki chemiczne. Recenzja została przygotowana na podstawie dokumentacji dostarczonej przez Radę Naukową Dyscypliny Nauki Chemiczne, Politechniki Warszawskiej, zawierającej komplet dokumentów złożonych przez Kandydata, w tym: dane wnioskodawcy, odpis dyplomu potwierdzającego uzyskanie stopnia doktora, autoreferat oraz wykaz osiągnięć naukowych stanowiących znaczący wkład w rozwój dyscypliny, oświadczenia współautorów prac naukowych stanowiących osiągnięcie naukowe oraz kopie publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego habilitanta.

Powyższa dokumentacja jest zgodna z wymogami określonymi w art. 219 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (p.s.w.n.; Dz. U. z 2020 r. poz. 85 z późn. zm.). Zawarte w dokumentacji informacje umożliwiły dokonanie oceny osiągnięcia naukowego i całokształtu działalności naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej pana dr inż. Pawła Borowieckiego.

1. Sylwetka Kandydata

Dr inż. Paweł Borowiecki jest absolwentem Wydziału Chemii Politechniki Warszawskiej, w 2010 roku ukończył z wyróżnieniem kierunek studiów "Biotechnologia" w specjalności: "Biotechnologia Chemiczna – Leki i Kosmetyki" i uzyskał tytuł magistra inżyniera (praca magisterska pt.: „Otrzymywanie optycznie czynnych cieczy jonowych”). W 2016 roku na macierzystym Wydziale uzyskał stopień doktora w obszarze nauk ścisłych, dziedzinie – nauki

chemiczne, dyscyplinie – biotechnologia, również z wyróżnieniem, za pracę pt.: „Zastosowanie katalizy enzymatycznej do otrzymywania optycznie czynnych alkoholi drugorzędowych jako prekursorów w syntezie związków heterocyklicznych o potencjalnych właściwościach biologicznych”.

Kandydat do stopnia doktora habilitowanego w okresie od 19.04.2010 do 31.05.2016 był zatrudniony na stanowisku samodzielnego chemika w ramach projektu "Biotransformacje użyteczne w przemyśle farmaceutycznym i kosmetycznym" (POIG.01.03.01-00-158/09), a od 01.11.2016 do chwili obecnej jest zatrudniony na Wydziale Chemicznym, Politechniki Warszawskiej, na stanowisku adiunkta w grupie pracowników badawczo-dydaktycznych.

Od 2020 dr inż. Paweł Borowiecki, kieruje "Laboratorium Biokatalizy i Biotransformacji" (tzw. "LBB WUT") w Katedrze Biotechnologii Środków Leczniczych i Kosmetyków na Wydziale Chemicznym Politechniki Warszawskiej.

2. Ocena dorobku naukowego

Według danych bibliometrycznych przedstawionych w załączniku 4 na całkowity dorobek publikacyjny dr inż. Pawła Borowieckiego składa się 45 publikacji, znakomita większość (42 pozycje) to prace opublikowane w czasopismach z listy JCR. W tym 14 prac opublikowanych zostało przed uzyskaniem stopnia doktora nauk chemicznych, natomiast pozostałe 31 stanowi dorobek publikacyjny z lat 2016-2025. Sumaryczny IF (zgodnie z rokiem publikowania) wynosi 163,6 co daje wartość średnią na publikację 3,64. Aktywność publikacyjną Kandydata do stopnia doktora habilitowanego, w ciągu 9 lat po doktoracie, oceniam jako bardzo dobrą (średnio 3,44 prace publikowane rocznie, $\Sigma IF = 135,4$, wartość średnia wskaźnika na publikację wynosi 4,2). Prace opublikowane są w czasopismach z dobrym współczynnikiem wpływu IF. Najwyższy IF czasopisma, w którym ukazała się publikacja, wynosi 16,9 (*Angewandte Chemie International Edition*, 2024). Publikacje były cytowane ok. 427 razy (328 bez autocytowań). Indeks Hirsha Habilitanta wynosi 13 wg. WOS oraz Scopus. Należy podkreślić, że jakość merytoryczna publikowanych prac została dodatkowo doceniona przez Wydawców Czasopism: *ACS Sustainable Chemistry & Engineering* oraz Wiley – *ChemBioChem* i *Angewandte Chemie International Edition*. Prace znalazły się na projektach okładek, odpowiednio tylnej ("Back Cover"), przedniej ("Front Cover") i przedniej wewnętrznej ("Inside Front Cover").

Pan dr inż. Paweł Borowiecki wyniki swojej pracy badawczej prezentował również w formie wystąpień na konferencjach naukowych, o zasięgu międzynarodowym i krajowym (23 wystąpienia, z czego w 15 przypadkach był autorem prezentującym). Wygłosił 6 prezentacji ustnych, 3 wykłady plenarne (tzw. "Plenary Speaker") oraz 2 wykłady na zaproszenie (tzw. "Invited Speaker"). Uzupełnieniem dorobku Habilitanta jest patent krajowy nr PL229427 przyznany w 2018 roku.



Ponadto Habilitant czterokrotnie uczestniczył w pracach zespołów badawczych realizujących projekty finansowane w drodze konkursów krajowych. Trzykrotnie był kierownikiem projektów finansowanych przez Narodowego Centrum Nauki (w ramach konkursów PRELUDIUM 7, SONATA 15 i aktualnie realizowany OPUS 24) oraz jeden raz wykonawcą (OPUS 1). Uczestniczył również w realizacji 6 projektów finansowanych w ramach funduszy Centrum Badawczego POB – Uczelnia Badawcza Inicjatywa Doskonałości – Politechnika Warszawska (4 razy jako Kierownik Projektu). Realizacja tych projektów świadczy o dużej samodzielności naukowej Habilitanta. Pokazuje, że dr inż. Paweł Borowiecki posiada umiejętności konieczne do skutecznego przedstawienia swoich pomysłów oraz, że po uzyskaniu finansowania potrafi swoje projekty z powodzeniem przeprowadzić i rozliczyć.

Doświadczenie naukowe doktora Borowieckiego znalazło uznanie w krajowym i międzynarodowym środowisku naukowym, o czym świadczą zaproszenia do wykonania licznych recenzji publikacji (71) w takich czasopismach jak: Science, Nature Communications, Angewandte Chemie International Edition, Organic Letters, The Journal of Organic Chemistry, ACS Sustainable Chemistry & Engineering, Bioorganic Chemistry, ChemCatChem, Molecular Catalysis, European Journal of Organic Chemistry, Bioorganic & Medicinal Chemistry, Tetrahedron, Chirality, Chemistry & Biodiversity, International Journal of Molecular Sciences, Biocatalysis and Biotransformation, International Journal of Biological Macromolecules Chemistry Select, Tetrahedron Chem, ACS Omega, ChemSusChem, Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry, Process Biochemistry, Organic & Biomolecular Chemistry, Organic Process Research & Development. Należy podkreślić, że za rzetelną pracę w charakterze recenzenta dr Borowiecki wyróżniony został licznymi certyfikatami przez następujące czasopisma: Bioorg. & Med. Chem. (za 2016 r. oraz 2017 r.), Bioorg. Chem. (za 2019 r.), Chem. & Biodiv. (za 2021 r.), Chirality (za 2018 r. oraz 2021 r.), Eur. J. Org. Chem. (za 2022 r.), J. Mol. Catal. B, Enzym. (za 2013 r.), Mol. Catal. (za 2017 r.), Catalysts (za 2021 r. oraz 2022 r.), Int. J. Mol. Sci. (za 2021 oraz 2022 r.), ChemBioChem (za 2023 r.) oraz przez wydawnictwo American Chemical Society (ACS) za całokształt w roku 2024 (Załącznik 7c).

Ponadto pan dr inż. Paweł Borowiecki dwukrotnie pełnił funkcję edytora gościnnego w numerach specjalnych czasopism: Catalysts (numeru pt. "Applications of Hydrolases in Medicinal Chemistry", ISSN 2073-4344) oraz w czasopiśmie chemicznym z portfolio grupy Nature - Communications Chemistry, numeru specjalnego pt. "Chemoenzymatic Synthesis" (ISSN 2399-3669).

Habilitant wykazywał się także „aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej”. Odbił dwa staże naukowe:

- pierwszy trzymiesięczny staż (03 Marzec – 07 Czerwiec 2009 r.) w *Laboratoire de Chimie Bioorganique et Bioinorganique* (LCBB) w Université PARIS-SUD 11 we Francji



- oraz krótkoterminowe staże naukowe, w latach 2018–2019, odbyte w Laboratorium Badań Strukturalnych i Biochemicznych (LBSBio) Centrum Nauk Biologiczno-Chemicznych Uniwersytetu Warszawskiego (CNBCh UW).

Interdyscyplinarny charakter prowadzonych badań wymagał nawiązania współpracy krajowej jak i zagranicznej, z różnymi ośrodkami badawczymi. W ramach wspólnie prowadzonych badań dr Borowiecki współpracował i współpracuje z:

- Prof. Wolfgang Kroutil (Institute of Chemistry, Organic and Bioorganic Chemistry, Karl-Franzens-Universität Graz, Austria)
- Prof. dr hab. Maciej Szaleniec (Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera PAN, Kraków)
- Prof. dr hab. Monika Staniszevska [Centrum Zaawansowanych Materiałów i Technologii Politechniki Warszawskiej (CEZAMAT)]
- Dr inż. Jan Kutner z zespołu prof. dr hab. Krzysztofa Woźniaka [Laboratorium Badań Strukturalnych i Biochemicznych (LBSBio) Centrum Nauk Biologiczno-Chemicznych Uniwersytetu Warszawskiego (CNBCh UW)]
- Dr inż. Joanna Bojarska (Instytut Chemii Ogólnej i Ekologicznej, Wydział Chemiczny; Politechnika Łódzka)
- Dr hab. Mirosława Barbara Koronkiewicz (Zakład Biotechnologii Leków i Bioinformatyki, Narodowy Instytut Leków w Warszawie).

Na podkreślenie zasługuje fakt, że za swoją działalność naukową Habilitant był wielokrotnie doceniany, otrzymując stosowne wyróżnienia. Był również laureatem Nagród i Konkursów:

- Stypendysta w ramach projektu systemowego organizowanego przez Samorząd Województwa Mazowieckiego: *"Rozwój nauki – rozwojem regionu – stypendia i wsparcie towarzyszące dla mazowieckich doktorantów"* realizowanego w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki 2007–2013 (Priorytet VIII Regionalne kadry gospodarki, Działania 8.2 Transfer wiedzy, Poddziałanie 8.2.2 Regionalne Strategie Innowacji).
- Adresat wyróżnienie nominacją do *"Nagrody i Medalu im. Stanisława Binińskiego"* w uznaniu za niezwykle wartościowy dorobek naukowy w dziedzinie chemii leków. Nominacja wręczona podczas *"X Multidyscyplinarnej Konferencji Nauki o Leku"* organizowanej przez Instytut Farmaceutyczny w Warszawie (Korytnica k/Szydłowa w dniach 15–19 maja 2016 r.).
- Laureat *"Nagrody Prezesa Rady Ministrów za Rozprawę Doktorską za Rok 2016"*.
- Laureat *"Nagrody Indywidualnej Stopnia I"* JM Rektora PW za wyróżniające osiągnięcia naukowe w latach 2020–2021, mające istotny wpływ na obecny stan wiedzy i dalszy rozwój kierunków badań w dziedzinie biokatalizy
- Laureat I-szej edycji konkursu *"Najlepsi z najlepszych PW"* finansowanych ze środków *"Inicjatywa doskonałości–uczelnia badawcza"* (IDUB PW).

- Laureat "Nagrody Indywidualnej Stopnia I" JM Rektora PW za wyróżniające osiągnięcia naukowe w latach 2022–2023, mające istotny wpływ na obecny stan wiedzy i dalszy rozwój kierunków badań w dziedzinie biokatalizy.
- Laureat "Nagrody Zespołowej Stopnia I" JM Rektora PW za wyróżniające osiągnięcia naukowe w latach 2022–2023.

3. Ocena osiągnięcia naukowego na podstawie przedstawionego cyklu publikacji

Przedstawiony przez Kandydata autoreferat prezentuje wykaz i omówienie dziewięciu prac naukowych (P1 – P9), stanowiących podstawę rozprawy habilitacyjnej zatytułowanej "Nowe chemoenzymatyczne strategie w asymetrycznej syntezie wybranych farmaceutyków z zastosowaniem rekombinowanych oksydoreduktaz i hydrolaz jako biokatalizatorów". Rozprawa powstała na bazie prac opublikowanych na przestrzeni lat 2016-2023, w czasopiśmie z listy Journal Citation Reports (JCR), o zasięgu międzynarodowym, a więc takich, które uzyskały już pozytywną ocenę merytoryczną.

W 8 pracach dr inż. Paweł Borowiecki jest współautorem, natomiast praca [P2] jest pracą jednoautorską. We wszystkich 9 pracach Habilitant był autorem korespondencyjnym, w 7 pracach pierwszym autorem. Oświadczenia współautorów wskazują na wiodącą rolę Habilitanta (udział 50% - 100%), zaś on sama oświadcza, że odpowiadał za stworzenie hipotezy badawczej, koncepcji badań i określenie celu badań. Sumaryczny współczynnik oddziaływania (IF), zgodnie z rokiem publikacji przedstawionego cyklu prac wynosi 47,7, co daje średnią wartość IF równą 5,3 i jest wartością bardzo dobrą.

Zasadniczym celem badań było opracowanie nowych, chemoenzymatycznych metod syntezy enancjomerycznie czystych substancji czynnych leków (API) oraz prototypowych związków farmakologicznie aktywnych zawierających drugorzędowe ugrupowania hydroksylowe, z wykorzystaniem enzymów jako biokatalizatorów kluczowych asymetrycznych transformacji.

Jako istotne dla osiągnięcia tak sformułowanego celu badań Habilitant wskazał:

- identyfikację lub zaprojektowania *de novo* odpowiedniego racemicznego i/lub prochiralnego prekursora API, który mógłby zostać zastosowany w biotransformacjach z użyciem enzymów,
- dobór biokatalizatora o pożądanej aktywności katalitycznej i stereoselektywności,
- analizę wpływu kluczowych parametrów bioprocesu na jego przebieg,
- powiększenie skali oraz optymalizację warunków pozostałych etapów syntezy w celu uzyskania racemizacji optycznie czynnych produktów.

Wyniki badań eksperymentalnych w zakresie syntezy API zostały uzupełnione obliczeniami teoretycznymi z zastosowaniem dokowania molekularnego, które umożliwiły identyfikację podstawowych zależności pomiędzy strukturą badanych enzymów, nowymi, dotąd

nietestowanymi w reakcjach enzymatycznych substratami, a stereochemicznymi wynikami biotransformacji z ich udziałem. Przeprowadzona szczegółowa analiza niekowalencyjnych oddziaływań w kompleksach białko-ligand może stanowić solidną podstawę do dalszych badań nad udoskonalaniem właściwości katalitycznych biokatalizatorów. Zwieńczeniem prowadzonych przez Habilitanta badań było opracowanie prototypowego opioidowego analgetyku zaprojektowanego na bazie struktury dekstromoramidu

Wybór tematyki badawczej realizowanej w ramach procedury awansowej uważam za trafny, celowy i niezwykle ważny. Opracowywanie ekonomicznie opłacalnych i zrównoważonych metod syntezy aktywnych substancji farmaceutycznych (API) stanowi nie tylko jedno z najważniejszych wyzwań współczesnej chemii organicznej i przemysłu farmaceutycznego, ale przede wszystkim kluczowy aspekt związany z jakością leków i bezpieczeństwem ich stosowania. Stwierdzam, że przedstawione przez Habilitanta osiągnięcie odpowiada na potrzeby współczesnej nauki w obszarze chemii, zwłaszcza chemii medycznej, łącząc charakter poznawczy z potencjalnym zastosowaniem praktycznym.

Autoreferat w części opisowej napisany jest w sposób przejrzysty i estetyczny. Starannie opracowane rysunki i schematy stanowią istotne wsparcie dla czytelnika, ułatwiając interpretację treści i podkreślając kluczowe aspekty badań. Widać, że Autor bardzo dobrze porusza się w prezentowanej tematyce badawczej. Opracowany bardzo starannie cykl dziewięciu prac układa się w logicznie zaplanowaną i zredagowaną całość. Czytając opracowanie, opisujące najważniejsze wyniki badań, można wyczuć ogromne zaangażowanie Kandydata w pracę naukową.

Wyniki badań, przedstawione w cyklu publikacji dostarczają wielu cennych informacji w zakresie zastosowania metod biokatalitycznych, z udziałem lipaz i dehydrogenaz alkoholowych, jako biokatalizatorów kluczowych transformacji asymetrycznych, przydatnych w stereoselektywnej syntezie enancjomerycznie czystych substancji czynnych leków, zawierających drugorzędowe ugrupowania hydroksylowe. Jak podkreśla Autor, większość zoptymalizowanych bioprocessów pozwoliła na otrzymanie z dużą wydajnością chiralnych produktów charakteryzujących się znaczną enancjomeryczną selektywnością.

Wszystkie przeprowadzone syntezy zostały zoptymalizowane zarówno pod względem wydajności jak i czystości enancjomerycznej uzyskanych produktów, a nowe zsyntezowane pochodne scharakteryzowano za pomocą metod spektralnych, chromatograficznych oraz chiralnooptycznych, określając ich czystość enancjomeryczną i przypisując odpowiednie konfiguracje absolutne prototypowych związków farmakologicznych, co świadczy o tym, że dr inż. Paweł Borowiecki opanował różnorodny i nowoczesny warsztat pracy naukowej, dobrał poprawnie pod względem merytorycznym techniki i narzędzia badawcze, co w mojej opinii wskazuje na dużą dojrzałość naukową i umiejętność rozwiązywania skomplikowanych oraz złożonych problemów badawczych.

Do najważniejszych osiągnięć przedłożonej do recenzji pracy habilitacyjnej należy zaliczyć:

1. Opracowanie nowych biokatalitycznych metod syntezy substancji czynnych leków – zidentyfikowanie i rozwój efektywnych, stereoselektywnych przekształceń asymetrycznych z udziałem lipaz i/lub dehydrogenaz alkoholowych, prowadzących do otrzymania następujących enancjomerycznie czystych API:: tenofowiru; proksyfiliny; dirpofiliny; nikotynianu ksantynolu; propranololu; alprenololu; pindololu; karazololu; moprolole; metoprolole.
2. Zaproponowanie praktycznych strategii syntezy chiralnych substancji czynnych oraz prototypowych związków farmakologicznych ((*R*)-lizofiliny, (*R*)-izo-moramidu), które mogą stanowić podstawę do dalszych badań nad nowymi lekami.
3. Udowodnienie skuteczności i wszechstronności lipaz i dehydrogenaz alkoholowych w biotransformacjach nowych substratów (pochodnych 6-halogeno-9*H*-puryny, ftalimidu, morfoliny i ksantyny), co przyczynia się do lepszego zrozumienia ich mechanizmów działania i potencjału aplikacyjnego.
4. Scharakteryzowanie nowatorskich związków chiralnych – synteza i analiza nieracemicznych pochodnych zawierających drugorzędowe ugrupowania hydroksylowe, wraz z dokładnym określeniem ich czystości enancjomerycznej oraz przypisaniem konfiguracji absolutnej za pomocą metod chromatograficznych, chiralooptycznych, spektralnych i/lub rentgenostrukturalnych.
5. Optymalizację procesów biotransformacji – rozwój skalowalnych bioprocessów, które łączą wysoką wydajność chemiczną z doskonałą stereoselektywnością, umożliwiając ich potencjalne zastosowanie w przemyśle farmaceutycznym.
6. Zastosowanie metod komputerowych w obliczeniach teoretycznych z zakresu badania właściwości katalitycznych enzymów – wykorzystanie zaawansowanych technik, takich jak dokowanie molekularne, do analizy wpływu strukturalnych cech chiralnych substratów i biokatalizatorów na ich wzajemne oddziaływanie w kompleksach białko-ligand. Wyniki tych obliczeń pozwoliły na wyjaśnienie mechanizmów stereochemicznej selektywności reakcji enzymatycznych oraz identyfikację czynników odpowiedzialnych za korzystne i niekorzystne interakcje wpływające na wydajność i stereoselektywność opracowywanych procesów biokatalitycznych.
7. Wpływ na rozwój nowych procedur w ramach istniejących biokatalitycznych strategii:
 - opracowanie oryginalnej dwuenzymatycznej procedury deracemizacji nieaktywnej pochodnej racemicznego alkoholu II-rzędowego na przykładzie lizofiliny, zrealizowanej poprzez sekwencyjną kaskadę konkurencyjnych reakcji redoks,
 - opracowanie bezchromatograficznego rozdzielania kinetycznego racemicznych alkoholi katalizowanego przez lipazy z zastosowaniem α -angelica laktonu jako nowego

nieodwracalnego donora acylu, upraszczającego proces wydzielania oraz oczyszczania produktów KR.

8. Opracowanie postulatu mechanistycznego nowej reakcji chemicznej – na przykładzie syntezy optycznie czynnego eterowego analogu dekstromoramidu.

Podsumowując, Kandydat wykazał się dużą dojrzałością naukową w prowadzeniu badań. Co istotne, ma wizję ich kontynuacji, którą przedstawił prezentując swoje palny badawcze na najbliższe lata oraz omawiając badania realizowane w ramach aktualnie prowadzonego projektu. Stwierdzam, że przedstawiony do oceny cykl powiązanych tematycznie prac oraz zawarte w nich wyniki stanowią znaczący wkład w rozwój dyscypliny nauki chemicznej, wymagany do przyznania stopnia naukowego doktora habilitowanego.

4. Charakterystyka dorobku dydaktycznego, działalności popularyzatorskiej i organizacyjnej.

Bogaty dorobek naukowy Habilitanta znajduje odzwierciedlenie w jego działalności dydaktycznej ściśle związanej z tematyką badawczą. Obecnie dla studentów Wydziału Chemicznego Politechniki Warszawskiej, kierunku Biotechnologia, specjalność „Biotechnologia chemiczna – Leki i Kosmetyki” prowadzi zajęcia w formie wykładów (*Technologia i Biotechnologia Surowców Naturalnych, Rola Mikroorganizmów i Enzymów w Biogospodarce, Podstawy Technologii Leków i Biocydów*), ćwiczeń laboratoryjnych (*Laboratorium Specjalistyczne, lab. Rola Mikroorganizmów i Enzymów w Biogospodarce, lab. Chemia organiczna II, Laboratorium podstaw syntezy i technologii związków biologicznie czynnych*) oraz projektowych (*Projektowanie Procesów Biotechnologicznych*). Dla studentów kierunku: „Technologia Chemiczna”, specjalności: „Chemia Medyczna” prowadzi wykład *Leki – od Pomysłu do Apteki*”, natomiast wymieniony już wykład „Rola Mikroorganizmów i Enzymów w Biogospodarce” prowadzi również dla studentów studiów stacjonarnych – kierunku: *Biogospodarka*, które są realizowane równolegle na kilku Wydziałach PW: Wydziale Chemicznym, Wydziale Biotechnologii i Nauk o Żywności oraz Wydziale Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska.

Doktor Borowiecki działalność dydaktyczną rozpoczął jeszcze na etapie doktoratu, pełniąc rolę opiekuna naukowego prac dyplomowych na stopień inżyniera (6 szt.) oraz magistra (1 szt.). Od momentu zatrudnienia na stanowisku adiunkta badawczo-dydaktycznego był wielokrotnie promotorem prac dyplomowych na stopień inżyniera (15) oraz magistra (13), a także pełnił funkcję promotora pomocniczego w 3 przewodach doktorskich.

Ponadto jest autorem opracowania dydaktycznego pt. „Podstawy katalizy enzymatycznej z udziałem lipaz”, służącego jako dodatkowe źródło wiedzy, przydatne w prowadzeniu zajęć laboratoryjnych z ww. przedmiotu i jak deklaruje zawarty w opracowaniu materiał dydaktyczny stanowić będzie podstawę do przygotowania nowego skryptu dydaktycznego wydawanego przez Oficynę PW.



Habilitant angażuje się również w działalność o charakterze popularyzatorskim. W latach 2017–2021 współprowadził warsztaty szkoleniowe i popularno-naukowe promując chemię organiczną oraz biotechnologię wśród uczniów szkół ponadpodstawowych:

- warsztaty popularno-naukowe pt.: *"Od pomysłu do apteki – czyli jak projektuje się współczesne leki"* w ramach programu *"Ścieżki Kopernika"* realizowanego przy Projekcie *"SmartUp Academy"* (POWR.03.01.00-00-C087/16) – projekt skierowany do uczniów szkół ponadpodstawowych realizowany we współpracy z Fundacją Adamed w latach 2017–2018.
- warsztaty popularno-naukowe pt.: *"Projektowanie współczesnych leków oraz biotechnologiczne strategie ich otrzymywania"* w ramach Projektu *"Warsztaty naukowe SmartUp Academy"* (POWR.03.01.00-00-T009/18) – projekt skierowany do uczniów szkół ponadpodstawowych z całej Polski realizowany we współpracy z Fundacją Adamed w latach 2019–2021.

Pełnił także rolę opiekuna naukowego wolontariuszy naukowych uczęszczających w ramach tzw. *"Chemicznych Staży Badawczych dla Uczniów"* spośród wybitnych uczniów warszawskich szkół średnich (m. in. V Liceum Ogólnokształcące im. Księcia Józefa Poniatowskiego oraz XIV LO im. Stanisława Staszica w Warszawie) – projekt wspierany z inicjatywy Dziekana Wydziału Chemicznego PW oraz koordynowany przez Stowarzyszenie Studentów i Absolwentów Wydziału Chemicznego Politechniki Warszawskiej *"Klatrat"* (dwie edycje w latach 2020–2021). Z jednym z uczniów, biorącym udział w stażu, opublikował nawet wspólną pracę naukową w czasopiśmie *ARKIVOC* (2019). Ponadto jest twórcą oraz administratorem stron internetowych zespołu badawczego którym kieruje: *"Laboratory of Biocatalysis and Biotransformation – The Borowiecki Research Group"* oraz Katedry Biotechnologii Środków Leczniczych i Kosmetyków, które promują badania naukowe dla szerszej społeczności.

W ramach obowiązków organizacyjnych Habilitant pełni liczne funkcje na Uczelni: od 2020 r. jest członkiem Rady Naukowej Dyscypliny Nauki Chemiczne na Wydziale Chemicznym, a od 2024 r. jest członkiem Rady Wydziału na Wydziale Chemicznym, PW. W latach 2021–2024 był członkiem Komisji nr 1 ds. *"Śródkresowej Oceny Doktoratów Szkoły Doktorskiej Nr 1 na Wydziale Chemicznym Politechniki Warszawskiej"* oraz członkiem Zespołu ds. Współpracy z przemysłem. Od 2025 roku pełni funkcję Członka Zespołu ds. Zakupu aparatu 400 MHz NMR, Zespołu ds. Polityki Naukowej Wydziału Chemicznego oraz jest Przedstawicielem Rady Wydziału w Radzie Naukowej Oficyny Wydawniczej PW.

W ramach podnoszenia kwalifikacji pan dr inż. Paweł Borowiecki uczestniczył w szkoleniach z zakresu: *"Pozyskiwania środków na innowacyjne badania naukowe, komercjalizację oraz marketing innowacji"*; z zakresu: *"Skutecznej komunikacji z biznesem"* oraz z zakresu: *"Zasad, regulacji prawnych dotyczące własności intelektualnej oraz ochrony patentowej"* otrzymując odpowiednie Certyfikaty potwierdzające zdobyte umiejętności.



5. Wnioski końcowe

Podsumowując, po analizie przedstawionych do recenzji materiałów, uważam, że wniosek Pan dr inż. Paweł Borowiecki spełnia wszystkie formalne wymagania określone w art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2020 r. poz. 85 z późn. zm). Kandydat:

- posiada stopień doktora,
- nie ubiegała się wcześniej o nadanie stopnia,
- wykazał się aktywnością naukową realizowaną we współpracy z innymi niż Uczelnia macierzysta jednostkami naukowymi, w tym z zagraniczną,
- posiada w dorobku osiągnięcie naukowe: cykl powiązanych tematycznie artykułów opublikowanych w czasopismach naukowych, stanowiące znaczny wkład w rozwój Dyscypliny Nauki Chemiczne.

Pozytywnie oceniam przedłożoną dokumentację także od strony merytorycznej. Kandydat wykazał się znaczącym dorobkiem naukowym i udokumentował zaangażowanie w inne formy aktywności akademickiej.

Biorąc pod uwagę powyższe, stwierdzam, że dr inż. Paweł Borowiecki spełnia wymagania formalne i merytoryczne odnoszące się do prac habilitacyjnych, wynikające z ustawy *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* i wnoszę o dopuszczenie Kandydata do dalszych etapów postępowania w sprawie nadania stopnia naukowego doktora habilitowanego.