



Poznań 11.03.2026

## **RECENZJA**

**rozprawy doktorskiej Pani mgr inż. Oliwii Degórskiej**

**pt. „Wykorzystanie immobilizowanych enzymów w fabrykacji  
substancji farmaceutycznie aktywnych”**

**praca realizowana na Wydziale Technologii Chemicznej Politechniki Poznańskiej,  
Instytut Technologii i Inżynierii Chemicznej, Zakład Technologii Chemicznej.**

**Promotor: dr hab. inż. Jakub ZARTA, prof. PP**

### **Podstawa formalna wykonania recenzji**

Podstawą formalną przygotowania recenzji jest pismo Pani prof. dr hab. inż. Ewy Kaczorek Dziekan Wydziału Technologii Chemicznej Politechniki Poznańskiej z dnia 10 lutego 2026 roku (RD-4/1/2026), w którym Rada Dyscypliny Nauki Chemiczne zwraca się z prośbą o ocenę pracy doktorskiej mgr inż. Oliwii Degórskiej.

Dokumenty: przesłana Rozprawa Doktorska P. mgr inż. Oliwii Degórskiej

### **1. Sylwetka doktorantki**

Pani mgr inż. Oliwia Degórska jest współautorką 14 artykułów naukowych opublikowanych w renomowanych czasopismach międzynarodowych (łącznie IF: 84,9). Wyniki prac badawczych przedstawiła podczas 13 wystąpień na konferencjach krajowych i zagranicznych, przykładowo: International Conference on Ionic Liquid-Based Materials (Porto, 2023), International Caparica Conference on Pollutant Toxic Ions and Molecules (Lizbona, 2021), BioOrg i inne.



Warte podkreślenia są również odbyte staże naukowe w kraju i za granicą. Przykładowo: University of Ljubljana (Słowenia), University of Technology Sydney (Australia) w ramach programów takich jak Erasmus+, ORBIS i NAWA STER. Zauważyć należy, że doktorantka odbyła również staż w firmie farmaceutycznej APC Ltd Dublin oraz na Poznańskim Uniwersytecie Medycznym.

Autorka Rozprawy Doktorskiej brała również udział w projektach: PRELUDIUM 22 – kierownik projektu, POLS – wykonawca, SONATA 15 – wykonawca. Zdobyła przy tym liczne nagrody i wyróżnienia oraz stypendia naukowe.

Na tej podstawie stwierdzono, że doktorantka wyróżnia się zdecydowanie wyróżniającą aktywnością naukową, a jej zaangażowanie w realizację zadań badawczych i chęć poszerzania doświadczenia naukowego predysponują ją jako bardzo wartościowego naukowca.

## 2. Wprowadzenie do tematu

Jednym z największych wyzwań w chemii i technologii chemicznej jest opracowanie wydajnej technologii produkcji danej substancji w procesie wielkoskalowym. Problem skalowalności procesu od kolbki laboratoryjnej do dużego wydajnego reaktora pozostaje nadal nie w pełni rozwiązany w produkcji nanostruktur oraz związków optycznie czynnych. Jest to szczególnie istotne, kiedy tylko jedna z konformacji związku chiralnego wykazuje pożądane właściwości – przykładowo może stanowić substancję terapeutyczną.

Kolejnym wyzwaniem w technologii chemicznej jest „substytucja” i poszukiwanie alternatywnych technologii wytwarzania związków chemicznych, które zmniejszyłyby negatywny wpływ procesu na środowisko. Tu, jednym z rozwiązań jest wykorzystanie biokatalizatorów oraz procesów biotechnologicznych.

Autorka Rozprawy Doktorskiej podjęła się wyzwaniu naukowemu na pograniczu chemii/technologii chemicznej/biotechnologii i farmacji formułując hipotezę, że *„immobilizowane enzymy posiadają zdolność syntezy/konwersji substancji farmaceutycznie aktywnych, oraz że odpowiednia kontrola warunków procesu i środowiska reakcji wpływa na wydajność konwersji i czystość uzyskanych produktów”*. Przeprowadziła w tym celu badania obejmujące:



Dobór odpowiedniego nośnika i enzymu → immobilizacja i charakterystyka wytworzonych układów biokatalitycznych → wykorzystanie biokatalizatora w syntezie substancji farmaceutycznie czynnych → weryfikację otrzymanych produktów reakcji z wykorzystaniem technik analitycznych.

### 3. Ocena formalna Rozprawy Doktorskiej

Rozprawa doktorska P. mgr inż. Oliwii Degórskiej stanowi zbiór pięciu spójnych tematycznie publikacji naukowych oraz obszernie wprowadzenie do wykorzystania enzymów w technologii chemicznej, a także dyskusja przeprowadzonych i opublikowanych badań. Cykl monotematyczny prac obejmuje (oznaczono je P1-P5):

- P1 Degórska O, Szada D, Zdarta A, Smułek W, Jesionowski T, Zdarta J. Immobilized lipase in resolution of ketoprofen enantiomers: Examination of biocatalysts properties and process characterization *Pharmaceutics* (2022), 14, 1443.
- P2 Degórska O, Szada D, Jesionowski T, Zdarta Z. A biocatalytic approach for resolution of 3-hydroxy-3- phenylpropanonitrile with the use of immobilized enzymes stabilized with ionic liquids (2023), *Computational and Structural Biotechnology Journal*, 21, 1593 1597.
- P3 Degórska O, Szada D, Fu Q, Nghiem LD, Biadasz A, Jesionowski T, Zdarta Z. Ionic liquid supported hydrogel-lipase biocatalytic systems in asymmetric synthesis of enantiomerically pure (S)-ibuprofen (2024), *International Journal of Biological Macromolecules*, 281, 136221.
- P4 Degórska O, Zasada N, Jesionowski T, Zdarta Z, Immobilized lipase in the resolution of racemic atenolol - a possible key to sustainable pharmaceuticals synthesis (2025), *International Journal of Biological Macromolecules*, 318, 3.
- P5 Degórska O, Zasada N, Badzińska W, Fu Q, Jesionowski T, Zdarta Z, Targeted biocatalyst design for asymmetric citalopram conversion in a membrane *Pharmaceutics*, 17, 1497. reactor (2025).

Sumaryczny IF: 32,3



Liczba punktów MNiSW: 540

Wskazać przy tym należy, że wartości IF i pkt. MNiSW uznano za wysokie, co świadczy o dojrzałości naukowej Doktorantki.

Do pracy załączono również oświadczenia współautorów prac, stanowiących zbiór spójnych tematycznie publikacji naukowych, informujące o ich wkładzie w powstanie publikacji. Tu również należy wskazać, że **prace badawcze były realizowane w międzynarodowym, interdyscyplinarnym zespole naukowym.**

#### Oryginalność badań i wartość naukowa poszczególnych artykułów

Autorka przedstawiła 5 opublikowanych prac dostępnych w formie otwartego dostępu (open access), których układ komponuje się w logiczną następczą całość.

#### **Artykuł P1**

W artykule przedstawiono wyniki badań, dotyczące immobilizowania lipaz z *Aspergillus niger* na nośniku opartym na nanocząstkach krzemionki. Zastosowano tu mechanizm adsorpcji fizycznej i częściową aktywację międzyfazową (na niezmodyfikowanej krzemionce), a także przez aktywację międzyfazową i wymianę jonową (na krzemionce modyfikowanej (3-aminopropylo)trietoksyloksysilanem (APTES)). Na podstawie m.in. analizy rozmiaru cząstek oraz spektrofotometrii FTIR potwierdzono skuteczną immobilizację oraz wpływ modyfikatora powierzchniowego na formowanie biokatalizatora. Jednym z najważniejszych wniosków z przeprowadzonych prac eksperymentalnych jest „modyfikacja chemiczna powierzchni krzemionki znacząco poprawia stabilność immobilizowanej lipazy, umożliwiając tworzenie trwalszych i bardziej efektywnych oddziaływań enzym-nośnik, co przekłada się na wyższą aktywność i odporność biokatalizatora.”

#### **Artykuł P2**

W tym artykule przedstawiono wyniki prac eksperymentalnych polegających na unieruchomieniu z *Pseudomonas fluorescens* na nośniku z nanokrzemionki. Powierzchnię SiO<sub>2</sub> zmodyfikowano (3-(aminopropylo)trietoksyloksysilanem, za pomocą trietoksy(oktylo)silanu, organosilanów: winylotrimetoksyloksysilanu i 3-



(merkaptopropylo)trimetoksylanu. W tym przypadku przeanalizowano aktywność katalityczną, w kontekście ilości unieruchomionego enzymu oraz zastosowanego modyfikatora krzemionki.

### **Artykuł P3**

Badania polegały na uwięzieniu lipazy z *Candida rugosa* w polimerycznych hydrożelach modyfikowanych dodatkowo cieczami jonowymi (ILs). Obrazowanie m.in. przy użyciu mikroskopii SEM i CLSM wskazało na równomierne rozłożenie enzymu w matrycy żelowej. Wskazano, że najbardziej aktywnym i stabilnym systemem okazał się być układ zawierający 5% wag. [BMIM]PF<sub>6</sub>, który osiągnął 62-proc. aktywność katalityczną po 8 godzinach immobilizacji.

### **Artykuł P4**

Opracowano i przebadano hybrydowe hydrożele poli(ciecz jonowa) poli(akrylamid) (PIL-PAM) jako matryce do pułapkowania lipazy z *Pseudomonas fluorescens*. Przeprowadzono również optymalizację kompozycji hydrożeli, wskazując, że „najkorzystniejszą strukturę przestrzenną uzyskano poprzez ogrzewanie mieszaniny reakcyjnej w temperaturze 70°C przez 30 minut, osiągając stopień polimeryzacji na poziomie 63,5% dla PIL i 90,9% dla PAM.”

### **Artykuł P5**

W tej pracy zaproponowano odmienne podejście do kompozycji matrycy, wykorzystując doświadczenie z nanoukładami i cieczami jonowymi. Stworzono elektroprzędzony system nanowłóki domieszkowanych szkieletem metalo-organicznym oraz cieczami jonowymi na bazie choliny. Zastosowanie struktury MOF zwiększyło powierzchnię właściwą i wytrzymałość mechaniczną kompozycji, przy jednoczesnym zachowaniu równomiernego rozkładu lipazy w objętości matrycy.



Bardzo istotne aspekty przeprowadzonych prac przedstawiono w rozdziale 5.2. rozprawy i 5.3 wskazując na zalety i wady każdej z przygotowanych kompozycji.

Podsumowując, wszystkie 5 artykułów naukowych wchodzących w skład Rozprawy Doktorskiej charakteryzują się bardzo dużą oryginalnością i zdecydowanie uprawdopodobniają doświadczenie naukowe Doktorantki w zakresie projektowania metodologii i badań interdyscyplinarnych w obszarach chemii, technologii chemicznej, biotechnologii i farmacji.

#### **4. Ocena merytoryczna Rozprawy Doktorskiej**

Artykuły stanowiące monotematyczny cykl prac zostały już zrecenzowane i opublikowane. Uwagi merytoryczne odniesione zostaną do przedstawionej rozprawy doktorskiej.

Już we wprowadzeniu Autorka sygnalizuje wyzwanie badawcze związane z wykorzystaniem wolnych enzymów w procesach biokatalitycznych. Wolne enzymy są trudno odzyskiwane i mogą powodować zanieczyszczenie produktów reakcji. Jednocześnie, reakcje przy wykorzystaniu enzymów sprzyjają zwiększaniu wydajności uzyskiwania pożądanej struktury chiralnej syntetyzowanego związku organicznego. Ma to olbrzymie znaczenie w szczególności w przemyśle farmaceutycznym. Przykładem, jak struktury chiralne mogą pozytywnie lub negatywnie wpływać na pacjenta jest lek Talidomid, którego historia do dzisiaj jest kluczowa w prowadzeniu bardzo szerokich badań przed wprowadzeniem substancji terapeutycznej do użytku.

Doktorantka sformułowała hipotezę badawczą następująco: „immobilizowane enzymy posiadają zdolność syntezy/konwersji substancji farmaceutycznie aktywnych, oraz że odpowiednia kontrola warunków procesu i środowiska reakcji wpływa na wydajność konwersji i czystość uzyskanych produktów. Najważniejszymi problemami badawczymi było zatem wytworzenie aktywnych układów immobilizowanych enzymów oraz opracowanie założeń dotyczących zastosowania proponowanych układów w syntezie aktywnych związków farmaceutycznych prowadzonej w reaktorach, a także dobór korzystnych warunków procesu zapewniających uzyskanie pożądanych produktów z oczekiwaną wydajnością i czystością.”



Tu wskazać należy, że p. mgr inż. Oliwia Degórska podeszła do rozwiązania problemu badawczego bardzo kompleksowo. Zaprojektowała i zbadała różne warianty macierzy dla enzymów, począwszy od nanostruktur krzemionki, poprzez matryce żelowe z cieczami jonowymi, skończywszy na układzie nanowłókien z dodatkiem MOF i cieczy jonowych.

Metodologia i metodyka zaproponowana przez Doktorantkę układa się w bardzo logiczną całość – od struktur krzemionkowych, poprzez coraz bardziej złożone strukturalnie układy żelowe, skończywszy na najbardziej zaawansowanym hybrydowym układem opartym na elektroprzędzone nanowłókna – MOF – ciecz jonowa. Tu należy podkreślić, że taki dobór rodzajów matryc i umiejętność ich charakteryzacji i oceny ich przydatności uprawdopodobniają doskonałe zdolności analityczne Doktorantki.

Za szczególnie interesujące wyniki uważam przeprowadzone procesy optymalizacji struktur poszczególnych kompozycji, a przede wszystkim analizę wydajności procesu otrzymywania wybranych struktur chiralnych i wpływu różnego rodzaju rozpuszczalników. Doktorantka przedstawiła również analizy dotyczące czasu reakcji. Przeprowadzone badania idealnie wpisują się w koncepcję projektowania i analizy optymalnych warunków wybranej technologii chemicznej – tu pozyskiwania pożądanej struktury chiralnej wybranych związków organicznych.

Istotne w dalszej perspektywie rozwoju technologii chemicznej są sformułowane przez Doktorantkę konkluzje, w tym dotyczące:

- immobilizacja powszechnie zmniejszała podatność enzymów na zmiany pH i temperatury - ochronna rola nośników w buforowaniu zmian mikrośrodowiska.
- rodzaj immobilizacji determinuje zachowanie katalityczne i tak np. nośniki nieorganiczne sprzyjały długotrwałej stabilności.
- wprowadzenie wybranych cieczy jonowych zwiększało aktywność, jak i trwałość biokatalizatorów, niezależnie od techniki immobilizacji.

Do bardzo ważnych osiągnięć Doktorantki zaliczyć należy:

- uzyskanie wysokich wartości enancjoselektywności (>95% ee w większości testowanych systemów) spełniają rygorystyczne wymagania dotyczące czystości dla półproduktów farmaceutycznych i API dla zaprojektowanych kompozycji;



- uzyskanie wysokiej stabilności badanych kompozycji,
- finalne potwierdzenie hipotezy badawczej, że immobilizowane enzymy, w szczególności lipazy, wykazują zdolność do katalizowania reakcji syntezy i konwersji substancji farmaceutycznie aktywnych (API).

Doktorantka dobrała właściwie metodologię i metody badawcze. Wskazać należy, że w pracy wykorzystano wiele metod analitycznych, począwszy od obrazowania mikroskopowego, poprzez analizy spektrofotometryczne, skończywszy na spektroskopii CNMR. Podkreślić należy, że postawiona przez Autorkę hipoteza badawcza została w niniejszej pracy udowodniona, poprzez przeprowadzane prace badawcze.

Zapisy w Rozprawie Doktorskiej, jak i treść opublikowanych artykułów naukowych jednoznacznie uprawdopodobniają, że Doktorantka nabyła umiejętność interpretacji wyników, w tym w odniesieniu do literatury przedmiotu. Oceniono, że w Rozprawie Doktorskiej właściwie dobrano odnośniki literaturowe do przedstawionych wyników badań. Wnioski zarówno w publikacjach, jak i w autoreferacie zostały jasno i poprawnie sformułowane. Dodatkowo uzyskane wyniki zostały wsparte właściwie przeprowadzoną analizą statystyczną.

## 5. Ocena poprawności redakcyjnej rozprawy

Autorka przedstawiła następujący układ pracy:

- Lista publikacji naukowych będących podstawą rozprawy doktorskiej
- Streszczenie
- Abstract
- Wprowadzenie teoretyczne
- Hydrolazy - podstawowe informacje, mechanizm działania, katalizowane reakcje, przykłady i zastosowanie
- Hydrolazy - charakterystyka i podstawowe właściwości
- Lipazy - charakterystyka
- Zastosowanie lipaz w nauce i przemyśle
- Immobilizacja enzymów - podstawowe informacje i charakterystyka procesu
- Rodzaje immobilizacji
- Nośniki w immobilizacji enzymów



- Wpływ immobilizacji na właściwości enzymów
- Asymetryczne API - znaczenie oraz nowoczesne, zrównoważone metody syntezy
- Znaczenie chiralności w projektowaniu leków
- Immobilizowane enzymy w syntezie związków chiralnych - przewaga nad klasycznymi katalizatorami
- Wykorzystanie lipaz w syntezie substancji farmaceutycznie aktywnych
- Motywacja i hipotezy badawcze oraz cel pracy
- Opis i dyskusja osiągnięć badawczych
- Rozwój i charakterystyka strukturalno-morfologiczna systemów biokatalitycznych
- Ocena stabilności wytworzonych układów
- Zastosowanie immobilizowanych enzymów w syntezie asymetrycznej API
- Podsumowanie, wnioski i przyszłe badania
- Bibliografia
- Opis osiągnięć naukowych
- Aktywność naukowa
- Teksty publikacji naukowych stanowiących monotematyczny cykl prac (P1-P5)
- Zgody współautorów

Układ pracy uważam za poprawny zarówno pod względem kolejności poszczególnych rozdziałów, jak i poprawności redakcyjnej i oceniam pozytywnie.

Za dużą zaletę pracy uważam rozdział poświęcony krytycznej analizie osiągnięć naukowych i przeprowadzoną w nim dyskusję, a także dodanie opisu osiągnięć i aktywności naukowych.

## 6. Uwagi krytyczne

Rozprawa doktorska bazuje na monotematycznym cyklu 5 opublikowanych artykułów naukowych. Uzyskane w trakcie realizacji rozprawy doktorskiej wyniki zostały zrecenzowane przez niezależnych recenzentów i przedstawione w czasopiśmie z listy MNiSW, stąd uwagi kierowane będą względem informacji przedstawionych w rozprawie doktorskiej:

- na str. 7 Autorka zapisała „Sumaryczny współczynnik oddziaływania (IF) publikacji stanowiących podstawę do uzyskania stopnia naukowego doktora wynosi 32,3”. W chwili



obecnej nie ma wymogów związanych z uzyskaniem minimalnych wartości IF, stąd ten zapis nie jest w pełni czytelny;

- w streszczeniu warto było dodać definicję „substancji farmaceutycznie aktywnych” – proszę zatem Doktorantkę o uzupełnienie tej kwestii w trakcie obrony;

- Rys. 6 – proszę o wyjaśnienie mechanizmu „Affinity bonding”;

- rozdział pt. „3.3. Asymetryczne API - znaczenie oraz nowoczesne, zrównoważone metody syntezy” szeroko opisuje znaczenie struktury związków organicznych, ze szczególnym naciskiem na ich chiralność w projektowaniu leków. O ile Autorka dość szczegółowo opisuje zagadnienie wykorzystania enzymów w syntezie substancji farmaceutycznie aktywnych, o tyle zakamuflowana została w tekście główna treść dotycząca asymetryczne API. Proszę Autorkę o bardzo krótkie zdefiniowanie, w trakcie obrony.

- w pkt. 4 „Motywacja i hipotezy badawcze oraz cel pracy” Autorka przedstawia koncepcję pracy, natomiast brak jest wyraźnie zdefiniowanych hipotez badawczych (cele i hipotezy są zakamuflowane w dość rozwlekłym opisie). Proszę o krótkie zdefiniowanie głównych celów i hipotez w trakcie obrony. W przyszłych pracach rekomenduje się bardziej klarowane wskazanie celów.

- w pkt. 5 „Opis i dyskusja osiągnięć badawczych” można było bardziej uwypuklić zasadność koncepcji wykorzystania poszczególnych struktur i kompozycji. Niemniej, na podstawie obszernego wprowadzenia można wyłuskać najistotniejsze informacje.

- ciekawym rozwiązaniem jest Tabela 14, dotycząca wkładu poszczególnych współautorów do prac P1 – P5. Tu jednak tytuł powinien być zmieniony z „Procentowy wkład autorski współautorów publikacji.”, na przykładowo „Lista współautorów”. Dodatkowo, moim zdaniem, bardziej adekwatne jest przedstawienie wkładu poszczególnych autorów w formie opisowej niż X%, co też Autorka uczyniła.

- dobrą praktyką jest również krótkie omówienie metod/metodyki badawczej. Tu przydatny jest przedstawiony przez Autorkę Rys. 11 na str. 49.

Podsumowując, przedstawione powyżej uwagi w żadnym stopniu nie umniejszają wartości merytorycznej przeprowadzonych prac badawczych. Sposób opisu, wskazany brak uwypukleń niektórych zagadnień, może być przesłanką do wnioskowania o bardzo



dobrze ugruntowanej wiedzy Doktorantki (pewne informacje stają się dla naukowców specjalizujących się w danej dziedzinie „oczywistą oczywistością”). Jednakże rekomenduje się w przyszłych pracach rozważenie sposobu pisania „prowadzenie za rękę” czytelnika niespecjalizującego się w danej dziedzinie – zwiększy to stopień oddziaływania uzyskanych wyników naukowych w szerszym zakresie dziedzin.

## 7. Ocena końcowa

Stwierdzam, że przeprowadzone przez P. mgr inż. Oliwię Degórką prace badawcze w trakcie realizacji rozprawy doktorskiej noszą bardzo istotne znamiona nowatorstwa oraz interdyscyplinarnego podejścia do poszukiwania rozwiązania wyzwania technologicznego związanego z immobilizowaniem enzymów.

Na szczególną uwagę zasługuje koncepcja pracy polegająca na weryfikacji możliwości zastosowania różnych kompozycji strukturalnych do stworzenia wysokowydajnego systemu katalitycznego. Począwszy od struktur krzemionkowych w nanorozmiarze, poprzez, wykorzystanie cieczy jonowych i matryc żelowych, do zaproponowania struktury o dużej powierzchni właściwej opartej na wytwarzaniu nanomateriałów w procesie elektroprzędzenia. Przeprowadzone prace predysponują Doktorantkę do roli przyszłego eksperta zarówno w dziedziny katalizy enzymatycznej, jak i projektowania i analizy nanostruktur.

Stwierdzam, że hipoteza badawcza została potwierdzona badaniami przeprowadzonymi przez Doktorantkę. Na podstawie przekazanych do oceny dokumentów, pozytywnie oceniam rozprawę doktorską P. mgr inż. Oliwii Degórskiej pt.: „Wykorzystanie immobilizowanych enzymów w fabrykacji substancji farmaceutycznie aktywnych”. Uważam, że forma przedstawionej do oceny rozprawy doktorskiej i załączone opublikowane prace P1-5 są zgodne z art. 187 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2023 r. poz. 742 ze zm.).

Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska zaprezentowała ogólną wiedzę teoretyczną kandydatki w dyscyplinie oraz uprawdopodobnia umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej. Doktorantka przedstawiła oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, a przeanalizowane rozwiązania są oryginalne i mają



cechy w zakresie zastosowania wyników własnych badań naukowych m.in. w farmacji. Rozprawa doktorską stanowi zbiór opublikowanych i powiązanych tematycznie artykułów naukowych. Do rozprawy doktorskiej dołączono streszczenie w języku polskim i angielskim.

## 8. Konkluzja

Stwierdzam, że Rozprawa Doktorska P. mgr inż. **Oliwii Degórskiej pt. „Wykorzystanie immobilizowanych enzymów w fabrykacji substancji farmaceutycznie aktywnych” spełnia wymogi stawiane rozprawom na stopień doktora zgodnie z art. 187 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2023 r. poz. 742 ze zm.)**. Na tej podstawie zwracam się do Rady Dyscypliny Nauki Chemiczne o dopuszczenie Pani mgr inż. Oliwii Degórskiej do dalszych etapów postępowania doktorskiego.

## 9. Wniosek o wyróżnienie

Autorka rozprawy P. mgr inż. Oliwia Degórska posiada imponujący dorobek naukowy obejmujący 14 artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach międzynarodowych (IF: 84,9) oraz 13 wystąpień konferencyjnych na konferencjach krajowych i zagranicznych. Wskazać należy, że wykazała się determinacją w poszerzaniu swojej wiedzy naukowej i wyróżniającą aktywnością naukową poprzez udział w licznych stażach naukowych, w tym w jednostkach naukowych, jak i przedsiębiorstwie. Dorobek naukowy stanowi, w mojej ocenie, istotną przesłankę do wyróżnienia rozprawy doktorskiej. Na tej podstawie wnioskuję o wyróżnienie rozprawy doktorskiej P. mgr inż. Oliwii Degórskiej.

Podpisuję  
z Cencert 

Podpisany elektronicznie przez  
dr hab., dr inż. Maciej Jarzębski  
11.03.2026  
11:32:36 +01'00'