

Załącznik nr 1
do Uchwały Komisji habilitacyjnej
powołanej do przeprowadzenia postępowania habilitacyjnego
dr inż. Justyny Miłek

Uzasadnienie

Pozytywnej opinii o nadaniu dr inż. Justynie Miłek stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria chemiczna

1. Informacje o Kandydatce

Pani dr inż. Justyna Miłek jest absolwentką Wydziału Technologii i Inżynierii Chemicznej Akademii Techniczno-Rolniczej (obecnie Politechnika Bydgoska) w Bydgoszczy na kierunku Technologia chemiczna, specjalność biotechnologia przemysłowa, gdzie w 1999 roku uzyskała tytuł zawodowy magistra inżyniera technologii chemicznej. W latach 1999-2005 pracowała w firmie SOLBET Sp. z o.o.. Od października 2005 roku dr inż. Justyna Miłek pracuje na stanowisku asystenta w Zakładzie Inżynierii Chemicznej i Bioprosesowej na Wydziale Technologii i Inżynierii Chemicznej Akademii Techniczno-Rolniczej w Bydgoszczy (zmiana nazwy od 23 listopada 2006 r. na Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich w Bydgoszczy, następnie od 1 października 2021 r. Politechnika Bydgoska im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich). Pracując na stanowisku asystenta naukowo-dydaktycznego, realizuje pracę doktorską pt. *Badanie i modelowanie dezaktywacji katalazy*, promotor dr hab. inż. Marek Wójcik prof. UTP. W 2011 roku praca doktorska zostaje obroniona na Wydziale Technologii i Inżynierii Chemicznej Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie. Dr inż. Justyna Miłek uzyskuje stopień naukowy doktora nauk technicznych w dyscyplinie inżynieria chemiczna.

W dniu 06.09.2023 dr inż. Justyna Miłek złożyła wniosek o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego, w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria chemiczna. Do wniosku została dołączona, wymagana przepisami prawa, dokumentacja zawierająca: dane wnioskodawcy, kopię dyplomu potwierdzającego posiadanie stopnia doktora, autoreferat, wykaz osiągnięć naukowych, stanowiących znaczący wkład w rozwój określonej dyscypliny, osiągnięcie naukowe pt. *Analiza wybranych procesów biotransformacji z dezaktywacją enzymów*.

2. Osiągnięcia naukowe

Podstawę wszczęcia postępowania habilitacyjnego dr inż. Justyny Miłek stanowi osiągnięcie naukowe w postaci 12 publikacji pod wspólnym tytułem *Analiza wybranych procesów biotransformacji z dezaktywacją enzymów*.

Enzymy jako biokatalizatory białkowe umożliwiają wystąpienie ponad 99% zjawisk biologicznych. Enzymy, to białka wytwarzane przez żywe komórki i występują zarówno w komórkach zwierząt, jak i roślin oraz mikroorganizmów. Zastosowanie enzymów w procesach biotechnologicznych pozwala na bardziej ekonomiczną, zrównoważoną i bardziej selektywną produkcję. Jednocześnie, procesy technologiczne prowadzone z udziałem enzymów oddziałują ekologicznie na środowisko. Dodatkowo, specyficzność enzymów pozwala na osiąganie wysokiej jakości i efektywności w wielu procesach biotechnologicznych. Wyżej wymienione powody wpływają na ciągły wzrost zapotrzebowania na enzymy w wielu gałęziach przemysłu.

Powszechnie dostępne doniesienia literaturowe na temat głównych kierunków wykorzystania i rozwoju technologii z zastosowaniem enzymów były podstawą do określenia mojego działania naukowego. Najważniejszymi zadaniami naukowymi przedstawionymi w cyklu powiązanych tematycznie publikacji są:

1. określenie parametrów kinetycznych dla procesu dezaktywacji katalaz pod wpływem temperatury,

2. określenie parametrów kinetycznych w wybranych rzeczywistych procesach biotransformacji z jednoczesną dezaktywacją enzymu,
3. przedstawienie czynników wpływających na różnice we wartościach otrzymanych parametrów kinetycznych dezaktywacji,
4. dostarczenie wartości parametrów kinetycznych dezaktywacji, które mogą zostać wykorzystane w projektowaniu, modelowaniu oraz optymalizacji wybranych rzeczywistych procesów biotransformacji.

Podjęta przez Habilitantkę tematyka badawcza jest aktualna i oryginalna. Opisywane osiągnięcie posiada dużą wartość poznawczą i stanowi znaczący wkład w rozwój dyscypliny inżynieria chemiczna, albowiem:

- Po realizacji długoterminowych badań dezaktywacji pod wpływem temperatur zostały określone parametry dezaktywacji termicznej k_d dla katalazy z *Aspergillus niger* oraz katalazy z *Saccharomyces cerevisiae*. Uzyskane wyniki wskazują, iż katalaza z *A. niger* charakteryzowała się ponad czterdziestokrotnie wyższą wartością czasu połowicznego spadku aktywności $t_{1/2}$ w porównaniu do wartości $t_{1/2}$ otrzymanej dla katalazy z *S. cerevisiae*.
- Podczas hydrolizy oliwy z oliwek przez lipazę z trzustki wieprzowej wartości energii aktywacji E_a oraz wartości energii dezaktywacji E_d wzrastały w zakresie analizowanego pH od 6,0 do 8,9.
- Podczas hydrolizy inuliny przez egzoinulinazy nierekombinowane otrzymano wyższe wartości temperatur optymalnych T_{opt} w porównaniu do T_{opt} wyznaczonych dla egzoinulinaz rekombinowanych, co świadczy o wyższej odporności termicznej egzoinulinaz nierekombinowanych.
- W przeciwieństwie do egzoinulinaz, podczas hydrolizy inuliny przez endozoinuliny, wyznaczone wartości parametrów T_{opt} , E_a oraz E_d pozwalają stwierdzić, iż zastosowane techniki rekombinacji genów, powodują wzrost termostabilności endozoinulinaz.
- Podczas hydrolizy skrobi przez analizowane α -amylazy z *Bacillus spp.*, po wyznaczeniu wartości stałych szybkości dezaktywacji k_d w zależności od temperatury, wskazano, iż najbardziej stabilną termicznie w procesie biotransformacji spośród analizowanych α -amylaz, jest α -amylaza z *Bacillus sp. 12B* wyizolowana w Serbii.
- Analiza przedstawionych wybranych rzeczywistych procesów biotransformacji wraz z dezaktywacją enzymów pozwoliła uzupełnić brakujące dane, dotyczące w szczególności energii dezaktywacji. Wartości E_d , mogą być stosowane w modelowaniu oraz optymalizacji wybranych rzeczywistych procesów biotransformacji.
- Dysponując wartościami stałych dezaktywacji, można przewidywać zmiany enzymów zastosowanych w biosensorach oraz w diagnostyce medycznej.

Ocena osiągnięcia

prof. dr hab. Jerzy A. Długoński

Publikacje wchodzące w skład osiągnięcia naukowego są pracami doświadczalnymi, opublikowanymi w latach 2020 – 2023. Sumaryczna wartość IF dla czasopism, w których wydano prace, wynosi 27,335 (zgodnie z rokiem opublikowania) oraz 1170 p. MEiN. Dr inż. Justyna Miłek spośród 12 prac wchodzących w skład osiągnięcia naukowego aż w 11 jest jedynym autorem, w jednej dwuautorskiej pracy jest pierwszym autorem (z udziałem 90%) i autorem korespondującym. Jak sądzą wynika to z wcześniejszego dobrego opanowania warsztatu badawczego, bezpośredniego dostępu do specjalistycznej aparatury naukowej i specyfiki badań będących tematem osiągnięcia naukowego. Podczas przeprowadzonych eksperymentów dr inż. Justyna Miłek uzyskała szereg bardzo wartościowych wyników, istotnych zarówno z punktu widzenia badań podstawowych, jak i aplikacyjnych. Zostały one opublikowane w pracach wchodzących w skład osiągnięcia naukowego, a także szczegółowo przedstawione w autoreferacie.

prof. dr hab. inż. Anna Trusek

Tematyka będąca przedmiotem osiągnięcia habilitacyjnego jest aktualnym zagadnieniem. Znajomość szybkości inaktywacji pozwala na wybór katalizatorów do aplikacji przemysłowych, ustalenie optymalnej temperatury i pH oraz podjęcia decyzji o rodzaju immobilizacji. W swoich badaniach Habilitantka rozpatrzyła bardzo dużą liczbę handlowych preparatów enzymatycznych z klasy

hydrolaz. Najważniejszymi zadaniami naukowymi przedstawionymi w osiągnięciu było określenie parametrów kinetycznych w wybranych rzeczywistych procesach biotransformacji z jednoczesną dezaktywacją enzymu; przedstawienie czynników wpływających na różnice we wartościach otrzymanych parametrów kinetycznych dezaktywacji; dostarczenie wartości parametrów kinetycznych dezaktywacji, które mogą zostać wykorzystane w projektowaniu, modelowaniu oraz optymalizacji wybranych rzeczywistych procesów biotechnologicznych.

dr hab. Radosław Dembczyński

W swojej recenzji dr hab. Radosław Dembczyński wyraził opinię, że osiągnięcie naukowe w formie cyklu artykułów naukowych pod tytułem „Analiza wybranych procesów biotransformacji z dezaktywacją enzymów” nie wnosi znacznego wkładu w rozwój dyscypliny inżynieria chemiczna. W skład wskazanego osiągnięcia wchodzi 12 publikacji (w Autoreferacie zostały oznaczone symbolami od H1 do H12), z których tylko pozycje H1 i H2 są pracami eksperymentalnymi. Jednak te dwa artykuły nie wpisują się w temat osiągnięcia, bowiem nie dotyczą one procesów biotransformacji, a jedynie analizy termicznej stabilności katalaz. Tematyka artykułów H1 i H2 w znacznym stopniu pokrywa się z zagadnieniami poruszonymi przez Kandydatkę w jej rozprawie doktorskiej. W publikacji H1 Kandydatka powieliła cały układ doświadczalny zawarty w pracy doktorskiej, łącznie z tym samym enzymem i modelem matematycznym, zaś dodatkowe wątki zawarte w tym artykule, a nieobecne w pracy doktorskiej, nie posiadają cech wystarczającej nowości naukowej. Z tej przyczyny włączenie publikacji H1 do osiągnięcia będącego podstawą w postępowaniu o kolejny awans naukowy dr hab. Dembczyński uznał za niewłaściwe. Także artykuł H2 powiela schemat doświadczenia, układ pomiarowy i model matematyczny z pracy doktorskiej, z tą różnicą, że katalaza z *Aspergillus niger* została zastąpiona nieoczyszczonym preparatem z drożdży piekarskich. Zdaniem dra hab. Dembczyńskiego, koncepcja tej pracy nie jest więc także nowatorska a opis przedstawionych zjawisk jest mało wnikliwy i dogłębny (np. brak charakterystyki badanego preparatu i zbadania ewentualnego wpływu innych enzymów na uzyskane wyniki). Zatem wkład artykułu H2 w rozwój dyscypliny jest niewielki, tym bardziej, że jest publikacją o krajowym zasięgu, ponieważ została napisana w języku polskim. Pozostałe prace: H3-H12 są wyjątkowo schematyczne. Kandydatka w tych kolejnych dziesięciu artykułach obliczyła według takiego samego modelu parametry kinetyczne dezaktywacji enzymów w trakcie procesu biokatalizy. Nie są to jednak prace eksperymentalne, bowiem wszystkie dane do obliczeń zostały zaczerpnięte z ponad 40 artykułów naukowych innych autorów. Także zastosowany model matematyczny i sposób obliczeń nie są po raz pierwszy prezentowane w omawianym osiągnięciu, zostały bowiem opisane przez dr inż. Miłek w jej pracy doktorskiej. Jeszcze wcześniej, bo w 2009 roku, czyli 14 lat przed wszczęciem postępowania habilitacyjnego, zostały już opublikowane przez Kandydatkę. Tak więc zagadnienia te stanowiły uzupełnienie tematyki pracy doktorskiej i były realizowane równoległe z doktoratem. Dlatego, zdaniem dra hab. Dembczyńskiego, wykonanie w artykułach H3-H12 wielu regresji nieliniowych w celu wyznaczenia parametrów modelu nie jest rozwiązaniem istotnego, oryginalnego problemu naukowego. Kolejne artykuły H3-H12 są jedynie przykładami zastosowania tej samej procedury obliczeniowej. Efektem tych działań są wartości parametrów kinetycznych o czysto informacyjnym charakterze. Kandydatka twierdzi, że obliczone parametry kinetyczne mogą zostać wykorzystane do optymalizacji rzeczywistych procesów biotransformacji, jednak nie udowodniła rzeczywistej przydatności sporządzonych modeli matematycznych choćby na jednym eksperymentalnym przykładzie. W pracach H3-H12 Kandydatka obliczyła parametry kinetyczne na podstawie zależności zmian aktywności względnej od temperatury, które nie zostały uzyskane w identycznych warunkach doświadczalnych, bo autorzy publikacji źródłowych, z których pobrała dane Kandydatka, stosowali odmienne warunki biotransformacji, metodyki oznaczania aktywności i preparaty enzymatyczne. Aktywność względna była więc modyfikowana przez wiele czynników (oprócz temperatury), co musiało mieć wpływ na wielkości obliczonych przez Kandydatkę parametrów kinetycznych. Dlatego, zdaniem dra hab. Dembczyńskiego, wnioski na temat wpływu pH na parametry kinetyczne lipazy z trzustki wieprzowej należy uznać za bardzo wątpliwe. Podobnie należy rozpatrywać wnioski na temat odporności termicznej różnych typów inulinaz sformułowane na podstawie obliczonych parametrów kinetycznych. Ponadto, dr hab. Radosław Dembczyński wskazał, że istnieją nieścisłości i rozbieżności pomiędzy niektórymi informacjami zawartymi w artykułach źródłowych a danymi zamieszczonymi w publikacjach H3-H12. Biorąc pod uwagę wskazane wyżej argumenty, dr hab. Dembczyński stwierdził, że Kandydatka nie spełnia

wymogów niezbędnych do nadania stopnia doktora habilitowanego określonych w art. 219 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce. W związku z tym, wniosek dr inż. Justyny Miłek o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynierjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria chemiczna ocenił negatywnie.

dr hab. inż. Maciej Pilarek, prof. uczelni

W ocenie dr. hab. Macieja Pilarka, profesora uczelni, wniosek habilitacyjny dr J. Miłek, został poprawnie przedłożony, a osiągnięcie naukowe Habilitantki pt. „Analiza wybranych procesów biotransformacji z dezaktywacją enzymów”, scala i podsumowuje jej wkład w rozwój dyscypliny naukowej inżynieria chemiczna, a przy tym stanowi wystarczająco dobrą podstawę do ubiegania się o uzyskanie stopnia naukowego doktora habilitowanego w tej dyscyplinie. Dr hab. M. Pilarek, profesor uczelni, zaznaczył, że od strony statystycznej i bibliometrycznej, monotematyczny cykl dwunastu publikacji zamyka się wartością sumarycznego współczynnika wpływu IF wg roku opublikowania równą 27,335 i sumaryczną liczbą punktów MNiSW równą 1 130 pkt., a zatem każda z tych publikacji identyfikowana jest wartościami średnimi: IF 2,27 i ponad 94 pkt., które są na właściwym poziomie.

dr hab. inż. Jolanta Tomaszewska, prof. PBS

Przedstawione w osiągnięciu naukowym dr inż. Justyny Miłek nowatorskie, wartościowe wyniki badań stanowią istotny wkład w poszerzenie wiedzy z zakresu dezaktywacji enzymów wpływając tym samym na rozwój dyscypliny inżynieria chemiczna. Stanowią też cenne źródło informacji, które mogą zostać wykorzystane w modelowaniu oraz optymalizacji wybranych rzeczywistych procesów biotransformacji. Dorobek Pani dr inż. Justyny Miłek i spójna problematyka badań wskazują, że jest dojrzałym badaczem z dobrze opanowanym warształem badawczym, dysponującym w realizacji podjętej tematyki narzędziami w zakresie analizy matematycznej danych eksperymentalnych.

dr hab. Przemysław Kosobucki, prof. PBS

Pani dr inż. Justyna Miłek jako osiągnięcie habilitacyjne przedłożyła cykl 12 publikacji naukowych pod wspólnym tytułem „Analiza wybranych procesów biotransformacji z dezaktywacją enzymów”. Prace te zostały opublikowane w specjalistycznych i wysoko ocenianych (IF, MEiN) czasopismach o zasięgu międzynarodowym. Wyniki badań są z naukowego i praktycznego punktu widzenia interesujące, o czym świadczą wartości cytowań. Wyniki badań Habilitantki przedstawiają możliwości ograniczenia procesów dezaktywacji enzymów w wybranych procesach biotransformacji. Habilitantka z powodzeniem łączy swoją pracę badawczą z: aktywnością dydaktyczną, organizacyjną, popularyzatorską.

prof. dr hab. inż. Stanisław Ledakowicz

Tematyka tych prac dotyczy kompleksowej analizy wybranych procesów biotransformacji z dezaktywacją enzymów, przy czym Habilitantka szczegółowo postanowiła skupić się na wyznaczeniu parametrów kinetycznych dezaktywacji enzymów, podczas zachodzących rzeczywistych procesów biotransformacji.

Uzyskane wyniki badań Habilitantki mają pewne znaczenie aplikacyjne i stanowią wkład w rozwój biotechnologii przemysłowej, która jest obecnie jedną z trzech głównych obszarów dyscypliny inżynieria chemiczna.

3. Osiągnięcia naukowo-badawcze, które nie wchodzą w skład głównego osiągnięcia naukowego

Pozostały dorobek naukowo-badawczy dr inż. Justyny Miłek dotyczy zagadnień które można podsumować w następującym zestawieniu:

- badania nad immobilizowanymi enzymami w wybranych procesach biotransformacji,
- badania nad właściwościami dyfuzyjnymi granulek alginianowych,
- wyznaczenie parametrów kinetycznych dla dezaktywujących się enzymów,
- wykorzystanie bioreaktorów membranowych w procesach enzymatycznych.

W każdym z tych obszarów dr inż. Justyna Miłek publikuje oraz przedstawia wyniki badań na konferencjach w postaci wystąpień ustnych i plakatowych.

Aktywność naukowo-badawczą dr inż. Justyny Miłek dopełniają ponadto: współpraca z zagranicznymi i krajowymi ośrodkami naukowymi, współpraca z przemysłem, recenzje artykułów naukowych, udział w Baltic University Programme.

4. Aktywność badawcza, dorobek dydaktyczny, organizacyjny i popularyzatorski

Dr inż. Justyna Miłek jest osobą ponad przeciętnie zaangażowaną w działalność dydaktyczną szkoły wyższej. Organizowała, realizowała bądź realizuje zajęcia w różnej formie ze studentami studiów stacjonarnych i niestacjonarnych pierwszego i drugiego stopnia (również dla studentów programu Erasmus+) na 7 kierunkach studiów, pełniła funkcję promotora 13 zakończonych prac magisterskich i 12 prac inżynierskich.

Nie mniejsza aktywność charakteryzuje sylwetkę dr inż. Justyny Miłek w zakresie działalności organizatorskiej w życiu i funkcjonowaniu macierzystej uczelni, a także działalności popularyzatorskiej szeroko pojęte nauki chemiczne, wynik badań, dydaktykę. Dr inż. Justyna Miłek za działalność naukowo-badawczą, a także dydaktyczną i organizacyjno-popularyzatorską oraz wyróżniające się osiągnięcia w tym zakresie została wielokrotnie nagrodzona, w tym: Medalem Komisji Edukacji Narodowej oraz nagrodami JM Rektora.

Podsumowując ten obszar działalności Habilitantki, Recenzenci i pozostali Członkowie Komisji stwierdzają, że dr inż. Justyna Miłek wykazuje znaczącą aktywność badawczą, dydaktyczną, organizacyjną i popularyzatorską. Daje to podstawę do stwierdzenia, że Habilitantka spełnia w tym zakresie wymagania stawiane obecnie kandydatom ubiegającym się o stopień doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria chemiczna.

5. Wniosek końcowy

W podsumowaniu Komisja stwierdza, że wszystkie przygotowane w postępowaniu recenzje zostały przygotowane zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami prawa. Są one wnikliwe, obiektywne. Dyskusja przeprowadzona podczas posiedzenia Komisji potwierdziła jednoznacznie zasadność opinii sformułowanych w recenzjach.

Komisja wyraża opinię, że dr inż. Justyna Miłek spełnia warunki, które są stawiane kandydatom ubiegającym się o stopień doktora habilitowanego. Przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe w postaci 12 publikacji pod wspólnym tytułem *Analiza wybranych procesów biotransformacji z dezaktywacją enzymów*, wnosi nowe elementy poznawcze i aplikacyjne w obszary wiedzy obejmującej szeroko pojmowaną inżynierię chemiczną. Całość dokonań obejmujących osiągnięcie naukowe, dorobek naukowo-badawczy oraz działalność dydaktyczną i organizacyjną spełnia wymogi opisane w art. 219 ust. 1 p. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z dnia 16.03.2021 poz. 478 z późn. zm.).

Mając powyższe na uwadze, Komisja wyraża pozytywną opinię i popiera wniosek o nadanie dr inż. Justynie Miłek, w dalszym toku postępowania, stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria chemiczna.


.....
(podpis Przewodniczącego Komisji habilitacyjnej)


.....
(podpis Sekretarza Komisji habilitacyjnej)