

Warszawa, marzec 2024 r.

Dr hab. Lidia Stasiak-Różańska, prof. SGGW
Katedra Technologii i Oceny Żywności
Instytut Nauk o Żywności
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
ul. Nowoursynowska 159c, 02-776 Warszawa

**Ocena osiągnięć naukowych i aktywności naukowej dra inż. Radosława Drozda,
ubiegającego się o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie
nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie biotechnologia**

Podstawa prawna przygotowania recenzji

Recenzja, opracowana zgodnie z art. 221 ust. 8 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz., U. 2023 poz. 742 ze zm.), została wykonana w oparciu o Uchwałę nr 2/2024 Rady Naukowej Dyscypliny Biotechnologia Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu w sprawie powołania mnie na recenzenta w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie biotechnologia, wszczętym na wniosek dra inż. Radosława Drozda.

Recenzja została sporządzona na podstawie analizy dokumentów dostarczonych przez Habilitanta, zawierających m.in. wniosek o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego, dyplom doktora nauk biologicznych, podstawowe dane Wnioskodawcy, autoreferat osiągnięcia naukowego, wykaz osiągnięć naukowych, stanowiących znaczny wkład w rozwój dyscypliny biotechnologia, oświadczenia Współautorów prac.

Informacje o wykształceniu i zatrudnieniu Habilitanta

Pan dr inż. Radosław Drozd ukończył studia magisterskie w 2003 roku na Wydziale Biotechnologii i Hodowli Zwierząt Akademii Rolniczej w Szczecinie (obecnie Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie) na kierunku biotechnologia, uzyskując tytuł magistra inżyniera. Praca magisterska zatytułowana "Badanie właściwości molekularnych wydzielniczej formy β -D-fruktofuranozydazy (E.C. 3.2.1.26) z zastosowaniem technik bioinformatycznych", została uznana za najlepszą pracę dyplomową, zrealizowaną w Akademii Rolniczej w Szczecinie w 2003 roku. W trakcie studiów magisterskich Habilitant ukończył 3,5 miesięczne Międzywydziałowe Studium Pedagogiczne. Przez kolejnych 5 lat Pan dr inż. Radosław Drozd był słuchaczem Studium doktoranckiego Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie. W roku 2010 Rada Wydziału Biologii Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie nadała Habilitantowi stopień naukowy doktora nauk biologicznych w zakresie biologii,

bioinformatyki. Praca doktorska pt. "Analiza struktury i wybranych właściwości katalitycznych homodimerycznych β -D-fruktofuranazy z rodziny GH 32 z wykorzystaniem modelowania molekularnego", została zrealizowana pod opieką naukową dr hab. Doroty Jankowiak i otrzymała wyróżnienie. Od kwietnia 2010 roku Pan dr inż. Radosław Drozd zatrudniony jest na stanowisku adiunkta w Katedrze Mikrobiologii i Biotechnologii na Wydziale Biotechnologii i Hodowli Zwierząt Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie.

Ocena osiągnięć naukowych, stanowiących podstawę ubiegania się o stopień doktora habilitowanego i wnoszących znaczący wkład w rozwój dyscypliny

Oceniane osiągnięcia naukowe, zgodne z art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.) zostały przedłożone jako cykl powiązanych tematycznie siedmiu artykułów naukowych pod wspólnym tytułem **"Inżynieria celulozy bakteryjnej jako nośnika do immobilizacji biokatalizatorów: badania nad charakterystyką syntezy biopolimeru i efektywną funkcjonalizacją"**.

Osiągnięcie naukowe obejmuje następujące publikacje:

1. Drozd R., Rakoczy R., Konopacki M., Frąckowiak A., Fijałkowski K., 2017, Evaluation of usefulness of 2DCorr technique in assessing physicochemical properties of bacterial cellulose, *Carbohydrate Polymers* (Elsevier), 161, 208-218, IF 5,158
2. Fijałkowski K., Żywicka A., Drozd R., Kordas M., Rakoczy R., 2016, Effect of *Gluconobacter xylinus* cultivation conditions on the selected properties of bacterial cellulose, *Polish Journal of Chemical Technology* (De Gruyter), 18(4), 117-123, IF 0,550
3. Fijałkowski K., Drozd R., Żywicka A., Junka A., Kordas M., Rakoczy R., 2017, Biochemical and cellular properties of *Glucanacetobacter xylinus* cultures exposed to different models of rotating magnetic field, *Polish Journal of Chemical Technology* (De Gruyter), 19(2), 107-114, IF 0,550
4. Drozd R., Szymańska M., Żywicka A., Kowalska U., Rakoczy R., Kordas M., Konopacki M., Junka AF., Fijałkowski K., 2021, Exposure to non-continuous rotating magnetic field induces metabolic strain-specific response of *Komagataeibacter xylinus*, *Biochemical Engineering Journal* (Elsevier), 166, 107855, IF 4,446
5. Drozd R., Rakoczy R., Wasak A., Junka A., Fijałkowski K., 2018, The application of magnetically modified bacterial cellulose for immobilization of laccase, *International Journal of Biological Macromolecules* (Elsevier), 108, 462-470, IF 4,784
6. Drozd R., Szymańska M., Rakoczy R., Junka A., Szymczyk P., Fijałkowski K., 2019, Functionalized magnetic bacterial cellulose beads as carrier for Lecitase®Ultra immobilization, *Applied Biochemistry and Biotechnology* (Springer), 187(1), 176-193, IF 2,277
7. Drozd R., Szymańska M., Przygodzka K., Hoppe J., Leniec G., Kowalska U., 2021, The simple method of preparation of highly carboxylated bacterial cellulose with Ni- and Mg-ferrite-

based versatile magnetic carrier for enzyme immobilization, International Journal of Molecular Sciences (MDPI), 22(16), 8563, IF 6,208

Sumaryczny impact factor wymienionych artykułów, zgodnie z rokiem ich opublikowania wynosi 23,973, a nie, jak podaje Habilitant 22,873. W pięciu publikacjach Habilitant jest pierwszym i jednocześnie korespondencyjnym autorem, w dwóch pozostałych jest współautorem. Wkład Pana dra inż. Radosława Drozda w powstawanie wymienionych prac polegał m.in. na opracowywaniu koncepcji i metodyki badań, współudziale w prowadzeniu badań, analizie i interpretacji wyników, a także dyskusji wyników i zwykle wiodącym udziale w przygotowaniu i redagowaniu manuskryptu. Na podstawie oświadczeń Współautorów obliczyłam, że udział Habilitanta w wymienionych pracach wynosił od 50 do 75%. Publikacje wchodzące w skład cyklu ukazały się w latach 2016-2021 w indeksowanych czasopismach recenzowanych.

Zgłębianie osiągnięcia opisanego w Autoreferacie zakłócał nieco brak spisu treści, który byłby pomocny i ułatwiłby analizowanie tekstu pracy. Pod względem językowym, stylistycznym, interpunkcyjnym, składniowym itp. autoreferat zawiera błędy, których być może trudno było uniknąć, jakkolwiek dokładniejsza praca nad korektą tekstu, pozwoliłaby w mojej opinii na wyeliminowanie większości z nich. Podkreślam jednak, że wspomniane niedociągnięcia nie mają najmniejszego wpływu na moją ocenę merytoryczną osiągnięcia.

Celem badań opisanych w 1. i 2. publikacji z cyklu było wykorzystanie techniki spektroskopii ATR-FTIR w połączeniu z dwuwymiarową analizą korelacyjną do identyfikacji markerów zmian strukturalnych w celulozie bakteryjnej (CB). Autor wstępnie założył, że nie bez znaczenia dla obranego podejścia badawczego pozostają specyficzne cechy szczepowe zastosowanych w doświadczeniu bakterii octowych, a także czas prowadzenia hodowli. W okresie realizowania badań nad tym zagadnieniem i publikowania ich efektów (2016-2017), ograniczona była literatura naukowa, opisująca znaczenie widma zakresu w przedziale liczb falowych $1200-950\text{ cm}^{-1}$ dla śledzenia zmian struktury CB. Jak zaznacza Habilitant, to On po raz pierwszy zastosował dwuwymiarową analizę korelacyjną w celu ustalenia tzw. finger-prints, typowych dla CB z poszczególnych okresów inkubacji. W wyniku tych badań stwierdzono istotny wpływ specyfiki szczepów i czasu prowadzenia hodowli na proporcje zawartości form I α i I β celulozy, a także na charakterystykę widm ATR-FTIR. Dodatkowo wskazano możliwość oszacowania w oparciu o analizę tych widm, odpowiedniego czasu prowadzenia biosyntezy polimeru w zależności od oczekiwanej zdolności wiązania wody oraz równowagowego stopnia spęczenia, charakteryzujących CB. W mojej opinii ciekawym uzupełnieniem opisanych badań byłoby wskazanie na czym polegają i z czego wynikają różnice w szlakach metabolicznych zastosowanych szczepów bakterii z gatunku *K. xylinus*, genomika porównawcza mogłaby dostarczyć dodatkowych informacji np. z obszaru mechanizmu biosyntezy CB.

Celem kolejnych dwóch publikacji z cyklu była analiza wpływu sposobu ekspozycji hodowli trzech szczepów *K. xylinus* na wirujące pole magnetyczne (WPM) oraz parametrów tego pola na

efektywność syntezy CB i właściwości tego biopolimeru. Wykazano m.in., że zastosowane parametry WPM powodowały intensyfikację proliferacji komórek bakterii octowych i w konsekwencji zwiększenie ogólnej masy otrzymanej celulozy bakteryjnej. Stwierdzono również zależność pomiędzy zastosowaniem WPM a współczynnikami krystaliczności CB. Wnioski z przeprowadzonych badań zostały postawione prawidłowo i znalazły poparcie w otrzymanych i poprawnie zinterpretowanych wynikach. Naturalną konsekwencją wynikającą z tego etapu pracy było oszacowanie możliwości praktycznego zastosowania CB, otrzymanej w hodowlach poddawanych oddziaływaniom WPM, co uczyniono i opisano w piątej publikacji z cyklu. Habilitant podjął próbę zastosowania otrzymanej w ten sposób CB jako nośnika lakazy. W mojej opinii wybór tego enzymu był trafny z uwagi m.in. na duże znaczenie lakazy w wielu gałęziach przemysłu, w tym w przemyśle spożywczym, papierniczym, farmaceutycznym, ochronie środowiska, a także medycynie m.in. w leczeniu onkologicznym. Opisane w 5. publikacji badania dowodzą, że Habilitant potrafił skutecznie konwertować wyniki zrealizowanych badań do ich praktycznego zastosowania, co jest niezwykle cenne i wymaga wyeksponowania w niniejszej recenzji. W przytoczonej publikacji Autor wyizolował i oczyścił laktazę z wrośniaka różnobarwnego (*Trametes versicolor*), a następnie poddał ją immobilizacji na celulozie bakteryjnej. Habilitant napisał w Autoreferacie: "optymalizację immobilizacji enzymu przeprowadziłem zakładając istotny wpływ pH na ten proces". W opinii recenzentki optymalizacja procesu zakłada wpływ wielu różnych czynników na przebieg danej reakcji czy procesu, pisanie zatem o optymalizacji jakiegoś działania z uwzględnieniem jednego czynnika nie do końca jest uzasadnione. Na podstawie przeprowadzonych badań Habilitant stwierdził, że najwyższą wydajność immobilizacji lakazy na CB, niezależnie od działania WPM, otrzymano w środowisku o pH 4,0. Autor stwierdził również, że immobilizacja enzymu na CB eksponowanej na działanie WPM, spowodowała przesunięcie optimum katalitycznego lakazy z pH 3,0 do pH 4,0. Taka obserwacja sugeruje wpływ mikrofibryli CB na lokalny gradient jonów H^+ i OH^- . W świetle przeprowadzonych analiz stwierdzono także nieco wyższą stabilność operacyjną układu opartego na CB potraktowanej działaniem WPM, co mogło być spowodowane modyfikacją struktury CB na poziomie gęstości mikrofibryli formujących sieć w membranach.

W kolejnym etapie pracy badawczej, Habilitant poczynił znaczące postępy w kierunku opracowania celulozowych nośników o właściwościach magnetycznych do immobilizacji enzymów. Efekty tych doświadczeń zostały opublikowane w artykułach 6. i 7., stanowiących część ocenianego osiągnięcia naukowego. Podejmując te badania Habilitant po raz kolejny wykazał konsekwencję naukową w zmierzaniu do celu, a także umiejętność logicznego planowania badań w oparciu o wcześniej uzyskane wyniki. Należy zaznaczyć, że z lektury recenzowanego dzieła, a także oryginalnych artykułów, będących podstawą tego dzieła, przebija dążenie Habilitanta do wypracowania rozwiązań, które mogą znaleźć praktyczne zastosowanie w szeroko pojętej biotechnologii.

W publikacji 6. Autor opisuje m.in. poddawanie CB utlenianiu z kwasem jodowym (VII), a w dalszym etapie przez poli-etyleno-iminę, stosowanie glutaraldehydu jako terminalnego łącznika nośnika i enzymu. Habilitant zaproponował również skuteczny sposób separowania nośnika od finalnego produktu, opierający się o nadanie właściwości magnetycznych nośnikowi, a następnie zastosowanie magnesów neodymowych. Opracowany kompozyt był testowany jako nośnik do enzymu - hybrydy lipazy i fosfolipazy A1 (Lecitase®Ultra). Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono nieznacznie niższą aktywność enzymu w temperaturze poniżej 50°C, jednak opracowane rozwiązanie zapewniało możliwość zastosowania innowacyjnego nośnika w wielu cyklach reakcji bez znacznego osłabienia stabilności operacyjnej układu, który dodatkowo charakteryzował się wysoką aktywnością podczas 28-dniowego przechowywania. Habilitant po raz kolejny udowodnił wysoką użyteczność aplikacyjną modyfikowanej CB, wskazał też inne możliwości zastosowania opracowanego układu, np. do unieruchomienia enzymów katalizujących reakcje otrzymywania czystych optycznie alkoholi allilowych.

Pan dr inż. Radosław Drozd, słusznie zachęcony wcześniejszymi sukcesami naukowymi, kontynuował badania, podejmując kroki w kierunku modyfikacji CB, umożliwiających poszerzenie możliwości jej biotechnologicznego zastosowania. Habilitant, wykorzystując zdobytą już wiedzę, skupił działania na opracowaniu kolejnego kompozytu celulozowego o właściwościach magnetycznych. W celu wyeliminowania problemu braku dostatecznej liczby grup funkcyjnych na powierzchni niemodyfikowanej CB, nośnik poddano działaniu kwasu cytrynowego. Enzymami modelowymi w tym badaniu były lipaza B z *Candida antarctica* i fosfolipaza A z *Aspergillus oryzae*. Zastosowana metoda pozwoliła na skuteczną modyfikację CB kwasem cytrynowym i wprowadzenie odpowiedniej liczby grup karboksylowych. Analizy DSC i TGA wykazały stabilność nośnika w temperaturach roboczych w zakresie od 20°C do 100°C. Immobilizacja obu enzymów znacząco poprawiła ich stabilność termiczną w temperaturze 60°C, nie pozostawiając znaczącego efektu dla ich optymalnej temperatury i pH. Analizowane enzymy wykazały dobrą stabilność działania ze znaczną aktywnością resztkową po dziesięciu cyklach wielokrotnego użycia.

Przedstawione do recenzji osiągnięcie naukowe Pana dra inż. Radosława Drozda jest wyjątkowym zbiorem oryginalnych prac, które charakteryzuje wysoka wartość merytoryczna i aplikacyjna. Badania zostały logicznie zaplanowane, kolejne etapy doświadczalne miały zrozumiałe udokumentowane uzasadnienie, prace eksperymentalne zrealizowano z zastosowaniem odpowiednio dobranych narzędzi, wyniki zostały właściwie przeanalizowane, przedyskutowane i zinterpretowane, co pozwoliło na wyciągnięcie konstruktywnych wniosków, będących odpowiedzią na stawiane w pracy cele naukowe.



Ocena aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni lub instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej

Pan dr inż. Radosław Drozd jako słuchacz studiów doktoranckich udał się w 2010 roku do Uniwersytetu Kalifornii w Riverside US, gdzie odbył trzymiesięczny staż naukowy w Katedrze Bioinżynierii. Habilitant dwukrotnie gościł na Uniwersytecie im. Mendla w Brnie, gdzie zrealizował pięciodniowe pobyty naukowo-dydaktyczne, odpowiednio w 2017 i 2018 roku. Pan dr inż. Radosław Drozd miał również okazję zdobywać nowe umiejętności w Pracowni białek wiążących wapń Instytutu Biologii Doświadczalnej im. Marcelego Nenckiego PAN w Warszawie, gdzie w 2010 roku, podczas 4 dni zdobył umiejętności przeprowadzania dwuwymiarowej elektroforezy żelowej oraz Western-blot. W roku 2019 Pan dr inż. Radosław Drozd rozwijał umiejętności w zakresie m.in. metod analizy właściwości materiałowych celulozy bakteryjnej podczas dwunastodniowego stażu w Pracowni Syntezy Materiałowych Poznańskiego Parku Naukowo-Technologicznego. Efektem nawiązanej współpracy między jednostkami są wspólne publikacje naukowe.

Pewną miarą aktywności naukowej, wykraczającej poza granice kraju, jest współpraca w ramach projektów naukowych oraz publikowanie z naukowcami z ośrodków zagranicznych. Habilitant, pomimo starań, nie uzyskał finansowania projektów naukowych we współpracy z otoczeniem naukowym z zagranicy. W dorobku naukowym Habilitanta znajduje się pięć artykułów, opublikowanych we współpracy z zagranicznymi jednostkami (wg załącznika 4: P4, P15, P34, P44, P45), w tym z Lwowskim Narodowym Uniwersytetem Rolniczym i Narodową Akademią Nauk Rolniczych Ukrainy (2018 i 2019 r.), Uniwersytetem w Greifswaldzie w Niemczech (2020 r.), Uniwersytetem w Mariborze w Słowenii (2023 r.) oraz Instytutem Chemii i Technologii Chemicznych Politechniki Lwowskiej w Ukrainie (2023 r.). W jednej z tych publikacji habilitant jest autorem korespondencyjnym. Żadna z tych prac nie wchodzi w cykl osiągnięcia naukowego, wskazanego jako główne. Kierując się przytoczonymi danymi można dostrzec, że aktywność naukowa Habilitanta we współpracy z zagranicznymi ośrodkami naukowymi rozpoczęła się dopiero po ośmiu latach od uzyskania stopnia doktora. Staż zagraniczny zrealizowany został 18 lat temu.

Zagadnienia badawcze, którymi zajmuje się Pan dr inż. Radosław Drozd są interesujące, aktualne i ważne dla nauki, celowe byłoby zintensyfikowanie działań zmierzających w kierunku rozwoju kooperacji z instytucjami zlokalizowanymi również poza granicami Polski. Dorobek naukowy Habilitanta potwierdza Jego ekspercką wiedzę z zakresu pracy z celulozą bakteryjną, enzymami i nie tylko, dlatego zasadne byłoby wypracowanie wspólnych działań z uznanymi ośrodkami europejskimi i/lub światowymi np. w kierunku pozyskiwania funduszy na wspólne projekty naukowe. W opinii recenzentki badania prowadzone przez Habilitanta cechuje zarówno charakter naukowy jak i możliwości praktycznego zastosowania w przemyśle i medycynie, a takie połączenie daje bardzo wiele możliwości aplikowania o środki finansowe, które ułatwiają rozwijanie badań i realizowanie kolejnych pomysłów. Większa współpraca naukowa ze



środowiskiem międzynarodowym z pewnością wzbogaciłaby dorobek Kandydata, ubiegającego się o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

Pozostałe osiągnięcia naukowo-badawcze, dydaktyczne, organizacyjne, działania w zakresie popularyzacji nauki i współpracy z otoczeniem biznesowym

Poza badaniami ujętymi w głównym osiągnięciu, Habilitant zajmował się również wykorzystaniem polisiloksenów jako komponentów pożywek do hodowli *K. xylinus* w celu modyfikacji właściwości materiałowych CB. Wykazano m.in., że opracowane surfaktanty na bazie silikonów polieterowych w znaczny sposób pozytywnie wpływały na wzrost wydajności biosyntezy CB. Jednocześnie wykazano brak negatywnego wpływu użytego surfaktantu na strukturę, krystaliczność i stabilność termiczną CB i pozytywny wpływ na stopień uwodnienia celulozy. Udowodniono, że CB była wysoce kompatybilna z linią komórkowych fibroblastów L929, co jest obiecujące w aspekcie jej zastosowań biomedycznych. Habilitant przeprowadził szereg badań z zastosowaniem CB jako nośnika rekombinowanej hydrolazy glikozydowej PelAh i liazы alginianowej (pochodzących z *Pseudomonas aeruginosa*), w wyniku których nakreślono możliwość aplikacji tych biomateriałów jako opatrunku zmniejszającego ryzyko rozwoju zakażeń przyrannych oraz ograniczającego konieczność stosowania wyższych stężeń gentamycyny w leczeniu ran przewlekłych. Interesujące były również badania nad opracowaniem wysokowydajnego materiału filtracyjnego na bazie CB, który wykazuje potencjalne zastosowanie w ochronie układu oddechowego. Chociaż przeprowadzone przez Habilitanta i Współpracowników badania potwierdziły duże możliwości aplikacyjne CB w wielu gałęziach przemysłu i medycynie, co jest bardzo ważne i godne szczególnej pochwały, to jednak byłabym powściągliwa w formułowaniu stwierdzenia: "Omówione wyniki badań (...) wykazały nieograniczony potencjał celulozy bakteryjnej (...)". Kolejnym wyróżniającym się osiągnięciem naukowym Pana dra inż. Radosława Drozda jest współudział w opracowaniu wielofazowego reaktora typu AIR-Lift, wspieranego wirującym polem magnetycznym, którego zastosowanie pozwoliło m.in. na skrócenie czasu procesów biotechnologicznych w porównaniu do reaktorów niewspomaganych WPM, dodatkowo wykazano, że prowadzenie hodowli bakterii *K. xylinus* w opracowanym bioreaktorze skutkowało efektywniejszą proliferacją komórek. Nie ujmując znaczeniu opracowanego reaktora dla poprawy przebiegu wybranych procesów biotechnologicznych, polemizowałabym jednak z określaniem ekspozycji na wirujące pole magnetyczne "doskonałą" alternatywą dla mieszania mechanicznego.

Pan dr inż. Radosław Drozd brał udział w serii badań nad zastosowaniem cieczy jonowych i cieczy głęboko eutektycznych jako środowiska reakcji dla wybranych enzymów, gdzie wraz ze Współpracownikami analizował wpływ nowego rodzaju cieczy jonowych, opartych na naturalnych aminokwasach w roli anionu i tetra-etylo-aminy w roli kationu. W obszarze zainteresowań Habilitanta, szczególnie bezpośrednio po uzyskaniu stopnia doktora, znalazły się badania wpływu różnych czynników środowiskowych i żywieniowych na homeostazę redoks organizmów zwierząt wolnożyjących i gospodarskich. W wyniku prac przeprowadzonych w tym zakresie, ogólnie

zaobserwowano istotny wpływ uwarunkowań środowiskowych na układ obrony antyoksydacyjnej tkanek badanych zwierząt. Stwierdzono, że analiza wybranych elementów obrony antyoksydacyjnej może dostarczać cennych informacji na temat stanu środowiska i jego wpływu na dobrostan zwierząt, a w perspektywie również człowieka.

W dorobku naukowym Pana dra inż. Radosława Drozda znajdują się dwa rozdziały w monografiach naukowych, opublikowane po uzyskaniu stopnia doktora. Dorobek w znacznym stopniu wzbogaca 49 artykułów naukowych (z wyłączeniem publikacji z cyklu), które ukazały się w renomowanych czasopismach o zasięgu międzynarodowym, a łączna wartość współczynnika wpływu tych pozycji, zgodnie z rokiem ich opublikowania wynosi 182,206. W trzech spośród wymienionych publikacji Habilitant jest pierwszym i jednocześnie korespondencyjnym autorem, w dwunastu pozycjach jest autorem korespondencyjnym, w dziesięciu autorem ostatnim. Należy zaznaczyć, że Pan dr inż. Radosław Drozd jest współautorem 12 przyznanych patentów krajowych i 2 zgłoszeń patentowych, w których Jego udział wynosi od 10 do 33%. Habilitant brał udział w licznych konferencjach naukowych organizowanych w Polsce (zarówno w formie tradycyjnej jak również on-line) i jednej konferencji organizowanej w Czechach. Podkreślenia wymaga udział Habilitanta w wielu projektach naukowych, m.in. finansowanych przez NCN, w tym w kierowanym przez Habilitanta projekcie MINIATURA 2, dwóch projektach OPUS, w których pełnił On funkcję wykonawcy i eksperta oraz NCBiR LIDER 5, w którym jako wykonawca prowadził analizy właściwości CB oraz parametrów biochemicznych fermentacji.

Dorobek Habilitanta jest ceniony i rozpoznawalny w środowisku międzynarodowym, czego potwierdzeniem jest zapraszanie Go do recenzowania manuskryptów przez czołowe redakcje naukowe, wydające czasopisma na wysokim poziomie naukowym, w tym Nano Energy, Food Chemistry czy Carbohydrate Polymers.

Pan dr inż. Radosław Drozd od 2010 roku prowadzi zajęcia według autorskich programów z przedmiotów: inżynieria enzymowa, inżynieria białek, zastosowanie enzymów w przemyśle spożywczym, enzymologia praktyczna, industrial enzymology, molecular modeling of enzymes i innych realizowanych na Wydziale Biotechnologii i Hodowli Zwierząt Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie. Przeprowadził również anglojęzyczne warsztaty dydaktyczne z zakresu wybranych metod bioinformatycznych, a także przygotował materiały do szkoleń e-learningowych. Habilitant był promotorem 11 prac inżynierskich i 11 magisterskich, a także promotorem pomocniczym pięciu prac doktorskich, w tym także realizowanej na Wydziale Chemii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. W autoreferacie brakuje informacji czy prace doktorskie zostały zakończone obroną. Jak podkreśla Habilitant, wymiernym efektem sprawowania funkcji promotora pomocniczego są liczne publikacje doktorantów (12 publikacji), w których Habilitant jest autorem korespondencyjnym. Dr inż. Radosław Drozd zaliczył do działalności dydaktycznej kilka obszarów, które w mojej opinii wpisują się lepiej jako działalność organizacyjna. Są to m.in. funkcja opiekuna roku kierunku biologia i bioinformatyka w latach 2011-



2015, praca w wydziałowej komisji programowej dla kierunku biotechnologia w latach 2017-2019, opiekun projektu "Szkoła Orłów" dla wybitnie uzdolnionych studentów w latach 2022-2023. Habilitant sprawował również opiekę naukową nad stażystką z Uniwersytetu w Bagdadzie, studentami z Brazylii, Chin, Indii, Japonii, Portugalii, Serbii, Turcji i Czech, w ramach programu The International Association for the Exchange of Students for Technical Experience oraz Erasmus+. Z inicjatywy Habilitanta powstało również Studenckie Koło Naukowe Enzymologów, którego jest opiekunem od 2010 roku i którego członkowie odnoszą sukcesy na krajowej i międzynarodowej scenie naukowej.

Praca Habilitanta na rzecz popularyzowania nauki obejmowała realizację licznych wykładów i pokazów dla młodzieży z ramach warsztatów "Licealista w Świecie Nauki". Działalność organizacyjna Habilitanta obejmuje pełnienie funkcji pełnomocnika Dziekana Wydziału Biotechnologii i Hodowli Zwierząt ZUT w Szczecinie ds. Funduszy Europejskich (2010-2015), członkostwo w Radzie Wydziału Biotechnologii i Hodowli Zwierząt ZUT w Szczecinie (2015-2017), a także Rady Dyscypliny Zootechnika i Rybactwo (2019-2020), Rady Dyscypliny Inżynieria Materiałowa ZUT w Szczecinie (od 2023 roku) oraz członkostwo w komitetach organizacyjnych i naukowych różnych konferencji.

Należy również wyeksponować współpracę Habilitanta z otoczeniem biznesowym, od roku 2014 Pan dr inż. Radosław Drozd współpracuje z firmą BBH Biotech Sp. z o. o., której zakres działalności bazuje na opracowywaniu i wdrażaniu rozwiązań biotechnologicznych dla przemysłu. Dodatkowo Habilitant współpracuje z firmą J.S. Hamilton Polska Sp. z o. o. jako doradca i wykonawca analiz aktywności enzymów. Aktywność naukowa Pana dra inż. Radosława Drozda została doceniona m.in. w 2020 roku przez Kapitułę Zachodniopomorskiego Klubu Liderów w konkursie "Zachodniopomorskie Noble" oraz wielokrotnie przez JM Rektora Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie, przyznaniem nagród naukowych I, II i III stopnia odpowiednio w latach 2020, 2021 i 2019 oraz 2018.

W mojej ocenie przytoczone w tej części opinii osiągnięcia naukowo-badawcze są imponujące i wskazują na ciągły rozwój naukowy Habilitanta. Dorobek wyróżnia się licznymi publikacjami w renomowanych czasopismach, co zasługuje na wyrazy uznania. Działalność dydaktyczną oceniam pozytywnie, jest to działalność typowa dla zajmowanego stanowiska adiunkta Uczelni. Podkreślić należy zaangażowanie Habilitanta w popularyzowanie nauki wśród osób niezwiązanych na co dzień ze środowiskiem akademickim. Ta działalność, często pomijana, jest w mojej opinii bardzo ważna i potrzebna, dlatego tym bardziej należy docenić starania Habilitanta w tym zakresie. Liczne szkolenia i kursy, które ukończył Pan dr inż. Radosław Drozd mogą dowodzić dążeniu do pogłębiania oraz poszerzania wiedzy i umiejętności badawczo-analitycznych, co cechuje dobrego i ambitnego naukowca. Wiele prac i działań zrealizowanych przez Habilitanta dostarcza praktycznych wskazówek, które mogą pomóc w usprawnieniu

i unowocześnieniu licznych procesów biotechnologicznych. Wymienione w tej części recenzji osiągnięcia i aktywności oceniam bardzo wysoko.

Konkluzja

Z przepisu zawartego w art. 219 ust. 1 pkt 2, sformułowanie konkluzji opinii recenzenta może być podyktowane wyłącznie oceną osiągnięć naukowych, wskazanych przez osobę ubiegającą się o nadanie stopnia doktora habilitowanego jako mających stanowić znaczący wkład w rozwój określonej dyscypliny. Mając powyższe na uwadze, stwierdzam, że wśród wskazanych do oceny osiągnięć naukowych Pana dra inż. Radosława Drozda, znajduje się jeden cykl siedmiu powiązanych tematycznie artykułów naukowych, opublikowanych w czasopismach naukowych, które w roku opublikowania w ostatecznej formie były ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. b (z odpowiednim zastrzeżeniem).

Podsumowując dorobek naukowy Pana dra inż. Radosława Drozda, będący przedmiotem oceny do awansu naukowego, stwierdzam, że charakteryzuje się on znaczącą wartością naukową, poznawczą i aplikacyjną. W mojej ocenie przeprowadzone przez Habilitanta badania umożliwiły poszerzenie możliwości opracowywania skutecznych metod otrzymywania CB o korzystnych właściwościach funkcjonalnych w systemach zapewniających zintensyfikowanie biosyntezy tego polimeru w porównaniu z metodami dotychczas opisanymi w literaturze naukowej. Zrealizowane przez Habilitanta badania znacząco poszerzyły możliwości modyfikowania właściwości CB i w konsekwencji wskazały nowe kierunki zastosowania tego polimeru. Habilitant w dużym stopniu uzupełnił istniejący stan wiedzy w aspekcie innowacyjnych sposobów aplikacji modyfikowanej różnymi czynnikami CB jako nośnika ważnych przemysłowo enzymów o kluczowym znaczeniu w wielu procesach biotechnologicznych.

Niniejszym wnioskuję do Rady Naukowej Dyscypliny Biotechnologia Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu o przeprowadzenie kolejnych etapów postępowania habilitacyjnego.

Dr hab. Lidia Stasiak-Róžańska, prof. SGGW

SZKOŁA GŁÓWNA
GOSPODARSTWA
WIEJSKIEGO

