

Prof. dr hab. Elżbieta Płaskowska  
Nauki rolnicze, dyscyplina Agronomia  
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu  
Katedra Ochrony Roślin

**Recenzja osiągnięcia naukowego pt.:**

**„Opracowanie metod izolacji i identyfikacji wybranych, bakteryjnych patogenów  
kwarantannowych ziemniaka (*Solanum tuberosum* L.)”**

*– cykl czterech jednotematycznych publikacji*

**oraz dorobku naukowego**

**dr. inż. Włodzimierza PRZEWODOWSKIEGO**

*z IHAR-PIB Oddział w Boninie, Zakład Nasiennictwa i Ochrony Ziemniaka*

**ubiegającego się o nadanie stopnia doktora habilitowanego  
w dziedzinie nauk rolniczych, dyscyplinie agronomia**

wykonana na zlecenie Dyrektora IHAR-PIB z 12 grudnia 2018 r.

Ocenę merytoryczną przeprowadzono na podstawie dokumentów i materiałów publikacyjnych obejmujących:

1. Autoreferat osiągnięcia naukowego i dorobku w języku polskim i angielskim,
2. Kserokopie 4 prac, w tym 3 opisów patentowych wchodzących w skład cyklu publikacji jednotematycznych, stanowiących osiągnięcie naukowe,
3. Wykaz opublikowanych prac naukowych oraz informacje o osiągnięciach dydaktycznych, współpracy naukowej i popularyzacji nauki,
4. Oświadczenia współautorki pracy o jej merytorycznym wkładzie w publikację stanowiącą osiągnięcie naukowe,
5. Kserokopie 9 ważniejszych prac niewchodzących w skład osiągnięcia naukowego,
6. Kserokopię odpisu dyplomu uzyskania stopnia doktora.

Powyższe dokumenty zostały przygotowane przez Habilitanta zgodnie z wymogami formalnymi zawartymi w ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym.

### **1. Najważniejsze fakty z życiorysu zawodowego Kandydata**

Dr inż. Włodzimierz Przewodowski jest absolwentem Wydziału Mechanicznego Politechniki Koszalińskiej. W 2001 roku uzyskał tytuł magistra inżyniera inżynierii żywności na podstawie pracy magisterskiej pt. "Identyfikacja jednorodności i tożsamości odmianowej ziemniaka przy pomocy markerów biochemicznych i genetycznych". Opiekunem pracy był dr hab. Jerzy Lewosz.

W latach 2001-2005 odbył studia doktoranckie w Katedrze Mikrobiologii, a później w Katedrze Biochemii i Biotechnologii na macierzystej uczelni. Równolegle przez cztery lata był stażystą-wolontariuszem w Zakładzie Nasiennictwa i Ochrony Ziemniaka w Boninie (IHAR Radzików). Stopień naukowy doktora nauk rolniczych w zakresie agronomii uzyskał w 2007 roku w Instytucie Hodowli i Aklimatyzacji Roślin w Radzikowie. Pracę doktorską pt. „Opracowanie zestawów diagnostycznych do wykrywania bakterii *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus* - sprawcy bakteriozy pierścieniowej ziemniaka" wykonał pod kierunkiem dr. hab. Jerzego Lewosza. W trakcie studiów doktoranckich ukończył Podyplomowe Studium

Pedagogiczne oraz odbył 11-miesięczny staż naukowy w Getyndze (Niemcy) w Laboratorium Modyfikacji Membran firmy Sartorius AG.

W 2006 roku podjął pracę w IHAR ZNiOZ w Boninie początkowo na stanowisku inżyniera stażysty, później inżyniera i asystenta. Obecnie pracuje w Pracowni Diagnostyki Molekularnej i Biochemii w Oddziale w Boninie Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowym Instytucie Badawczym w Radzikowie. W trakcie pracy zawodowej odbył 6-miesięczny staż w Laboratorium Badań Mikrobiologicznych w Szczecinie.

**2. Ocena osiągnięcia naukowego** wymienionego w ustawie z 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. z 27 września 2017 r. poz. 1789), zgodnie z art. 179 ustawy z 3 lipca 2018 r. – Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 30 sierpnia 2018 r. poz. 1669) oraz pozostałego opublikowanego dorobku naukowego

**Osiągnięcie naukowe**, stanowiące podstawę postępowania habilitacyjnego, obejmuje cykl 4 jednotematycznych publikacji pt. „Opracowanie metod izolacji i identyfikacji wybranych, bakteryjnych patogenów kwarantannowych ziemniaka (*Solanum tuberosum* L.)”.

Publikacje przedstawione jako osiągnięcie naukowe to:

1. Przewodowski W., Przewodowska A., 2017. Development of a Sensitive and Specific Polyclonal Antibody for Serological Detection of *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus*. PloSONE 12 (1): e0169785.doi:10.1371/journal.pone.0169785.
2. Przewodowski W., 2013. Sposób wykrywania obecności bakterii Cms z wykorzystaniem membran poliwęglanowych zawierających immobilizowane przeciwciała. Patent UP RP nr PL 213857.
3. Przewodowski W., 2013. Zestaw inkubacyjny do wykrywania albo przyżyciowego izolowania wybranych bakterii *Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus*. Patent UP RP nr PL 213856.
4. Przewodowski W., 2013. Zestaw do wykrywania albo przyżyciowego izolowania bakterii *Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus* w analizowanej próbce. Patent UP RP nr PL 213855.

Wszystkie wymienione prace zostały opublikowane po doktoracie w latach 2013-2017. Jedna z nich została napisana w języku angielskim i opublikowana w czasopiśmie o zasięgu międzynarodowym znajdującym się na liście Journal Citation Reports (JCR) – PLOS ONE (IF = 3,535, MNiSW 35 pkt.). Udział Habilitanta w pracy wynosi 80%. Pozostałe trzy prace to opisy patentowe patentów objętych ochroną w Polsce [MNiSW<sub>2013</sub>= po 25 pkt]. Habilitant jest ich jedynym autorem. **Łączna wartość ocenianych prac dokumentujących osiągnięcie naukowe w roku ich wydania według punktacji MNiSW wynosi 110 pkt., zaś sumaryczny Impact Factor 3,535.**

Dr inż. Włodzimierz Przewodowski w swoim osiągnięciu badawczym skoncentrował się na opracowaniu innowacyjnych rozwiązań technologicznych, pozwalających na izolację i identyfikację wybranych, bakteryjnych patogenów ziemniaka z trudnych diagnostycznie prób środowiskowych, ze szczególnym uwzględnieniem kwarantannowych bakterii *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus* (Cms). Takie ukierunkowanie badań Habilitanta uważam za bardzo trafne i potrzebne dla praktyki rolniczej, ponieważ bakteria często wywołuje bezobjawową formę choroby, a Polska jest krajem o najwyższym współczynniku porażenia

bulw przez ten czynnik chorobotwórczy. Do tej pory nie opracowano jednoznacznej i skutecznej metody diagnostycznej wykrywania tej bakterii.

W publikacji pt. „Development of a Sensitive and Specific Polyclonal Antibody for Serological Detection of *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus*” Habilitant zajmował się opracowaniem wytwarzania nowego rodzaju wysoce specyficznych poliklonalnych przeciwciał skierowanych na komórki bakterii Cms, charakteryzujących się wysoką czułością i specyficznością oraz zdolnością do wykrywania Cms niezależnie od stopnia mukoidalności badanych szczepów. Badania te są cenne dla nauki, jak i praktyki rolniczej. Na podstawie przeprowadzonego doświadczenia Habilitant ustalił, że spośród badanych komercyjnie dostępnych zestawów (Loewe, Agdia, Adgen), opartych zarówno o mono- jak i poliklonalne przeciwciała anty-Cms, żaden nie wykrywał w 100% wszystkich badanych szczepów tych bakterii. Najlepsze rezultaty uzyskał, stosując nowoopracowane IgG poliklonalne skierowane na bakterie Cms pozbawione śluzów. Wykrywały one wszystkie badane szczepy Cms niezależnie od stopnia ich mukoidalności. Opracowany przez niego efektywny sposób usuwania śluzu z komórek bakteryjnych przez przemywanie ich w buforze o niskim, a następnie wysokim pH umożliwił znacznie lepszą serologiczną ocenę ilości komórek bakteryjnych, niezależnie od stopnia mukoidalności badanych szczepów Cms. Opracowanie tego typu przeciwciał charakteryzujących się jednocześnie szerokim spektrum działania i niereagujących niespecyficznie z innymi patogenami ziemniaka pozwoliło na konstruowanie nowych testów immunodiagnostycznych do identyfikacji tej bakterii. Szybkie, czułe, specyficzne testy immunodiagnostyczne cieszą się ciągle zainteresowaniem i będą rozwijały się w przyszłości. Wytworzenie nowych przeciwciał poliklonalnych do wykrywania bakterii Cms, charakteryzujących się relatywnie wysoką specyficznością, wskazuje na nowy kierunek badań, który pozwala na opracowanie serologicznego sposobu wykrywania bakterii skrajnie zróżnicowanych mukoidalnie.

Wykorzystanie nowych przeciwciał w konstrukcji immunosorbentów pozwoliło Habilitantowi na specyficzne pułapkowanie bakterii Cms oraz umożliwiło opracowanie różnych zestawów i metod diagnostycznych opartych na technikach immunofiltracyjnych i inkubacyjnych. Wynalazki przedstawione w ramach prezentowanego osiągnięcia naukowego, których autorem jest tylko Habilitant, obejmują skuteczne rozwiązania dotychczasowych problemów z diagnostyką bakterii Cms w próbach środowiskowych. Wynalazek pierwszy zawiera sposób wykrywania obecności bakterii Cms z wykorzystaniem membran poliwęglanowych opłaszczonych miejscowo przeciwciałami. Jego zasada działania polega na tym, że analizowaną, potencjalnie zawierającą bakterie Cms próbę (np. ekstrakt z tkanki bulw lub roślin ziemniaka) zawiesza się w roztworze buforowym. Na etapie oceny działania tego wynalazku Habilitant wykazał wysoką skuteczność immobilizowanych na powierzchni polimeru przeciwciał anty-Cms. Jednym z najważniejszych rozwiązań w ramach wynalazku było opracowanie odpowiednich warunków buforowych, które z jednej strony pozwoliły na zachowanie odpowiedniej siły jonowej, niezbędnej do skutecznego działania IgG, a z drugiej strony nie powodowały utraty żywotności badanych komórek.

Kolejnym, opracowanym w ramach prezentowanego osiągnięcia rozwiązaniem jest zestaw inkubacyjny do wykrywania i przyżyciowego izolowania wybranych bakterii. Zasada działania zestawu przygotowanego przez Habilitanta polega na tym, że próbę zawierającą badane bakterie Cms (np. ekstrakt z tkanki z roślin i bulw ziemniaka, gleby, wody), zawiesza się w roztworze buforowym i inkubuje w naczyniu z aktywowanym miejscowo

immunopodłożem. W trakcie inkubacji dochodzi do kontaktu bakterii z przeciwciałami znajdującymi się na powierzchni polimeru. Wskutek wysokiej specyficzności przeciwciał anti-Cms, rozpoznane i wyłapane z roztworu zostają jedynie komórki Cms, natomiast inne drobnoustroje, jak również pozostałe komponenty i zanieczyszczenia w próbce zostają skutecznie usunięte podczas etapu płukania. W porównaniu z zestawem do immunofiltracji opracowany zestaw nie wymaga stosowania dodatkowych urządzeń i jest mniej wrażliwy na obecność komponentów i zanieczyszczeń obecnych w badanych próbach środowiskowych.

Ostatni, też bardzo wartościowy wynalazek stanowiący część osiągnięcia, to zestaw do wykrywania i przyżyciowego izolowania bakterii Cms w analizowanej próbce, szczególnie przydatny w identyfikacji tych bakterii w próbach silnie zanieczyszczonych o dużej objętości. Zasada działania tego zestawu polega na umieszczeniu w analizowanej próbce (ekstrakcie z gleby lub wodzie środowiskowej), drobnopowierzchniowym immunosorbentem w postaci mikrosfer opłaszczonych przeciwciałami anti-Cms, wyłapywaniu bakterii Cms podczas inkubacji i powolnej dekantacji mikrosfer na dnie naczynia, w którym znajduje się badany roztwór. Wskutek wysokiej specyficzności przeciwciał anti-Cms, rozpoznane i wyłapane zostają jedynie bakterie Cms, natomiast inne drobnoustroje, jak również pozostałe komponenty i zanieczyszczenia próby zostają skutecznie usunięte podczas etapu płukania. Wynalazek ten, w odróżnieniu od dwóch poprzednich, umożliwia izolację bakterii Cms równocześnie z całej objętości badanej próby. Podejmowane dotychczas przez firmy komercyjne próby opracowania i wdrożenia zestawów do izolacji Cms z całej objętości próby oraz proponowane przez Eppo sposoby izolacji Cms są nieudane, z powodu pozostawiania dużej ilości zanieczyszczeń izolowanych wraz z bakteriami Cms. Dlatego wynalazek dr. inż. Włodzimierza Przewodowskiego ma duże znaczenie diagnostyczne na skalę międzynarodową. Ziarnisty immunosorbent charakteryzujący się odpowiednią trwałością i rozbudowaną powierzchnią sorpcyjną umożliwia szybkie i specyficzne wydzielenie komórek Cms z dużej objętości silnie zanieczyszczonych prób.

**Oceniając pozostały opublikowany dorobek naukowy** uważam, że jest on wartościowy. Habilitant jest współautorem trzech prac opublikowanych w liczących się czasopismach naukowych znajdujących się w bazie Journal Citation Reports: American Journal of Potato Research, European Journal of Plant Pathology i Rocznikach Ochrony Środowiska z udziałem 50, 20 i 25% (85 pkt. MNiSW, Impact Factor 3,165). Habilitant opublikował również 19 oryginalnych prac twórczych nieznajdujących się w bazie JCR (113 pkt.). Większość z nich została napisana we współautorstwie, tylko w jednej jest jedynym autorem. W pracach we współautorstwie był najczęściej drugim lub trzecim autorem. Jego udział w tych pracach wahał się od 20 do 90%, średnio 49%. W dorobku Habilitanta znajduje się też rozdział w monografii pt. „Produkcja i rynek ziemniaka” wydanej pod redakcją J. Chotkowskiego (4 pkt.), 6 prac przeglądowych (10 pkt.), 1 praca popularno-naukowa oraz 2 opracowania upowszechnieniowe dotyczące stanu wiedzy i możliwości ograniczania rozwoju *C. sepedonicus* comb. nov. napisane we współautorstwie (udział 15-20%). Ponadto dr inż. Włodzimierz Przewodowski jest autorem siedmiu patentów, w tym trzech współautorskich z udziałem 90, 60 i 40%. Jeden z nich ma ochronę patentową na terenie Unii Europejskiej, jeden na terenie Stanów Zjednoczonych, a pozostałe na terenie Polski (185 pkt. MNiSW). W skład dorobku wchodzi 9 zgłoszeń patentowych (48 pkt.). Jest też autorem siedmiu wynalazków związanych ze sposobami wykrywania bakterii Cms. Jeden z nich ma

ochronę patentową na terenie Stanów Zjednoczonych. Wynalazki te Habilitant prezentował w 2010 r. na Międzynarodowych Targach „BIO International Convention” w Chicago. **Łączna wartość pozostałego dorobku naukowego** zgodnie z rokiem opublikowania wynosi **439 pkt. MNiSW** (publikacje 223 pkt., patenty 185 pkt., zgłoszenia patentowe 47 pkt.), **Impact Factor 3,165**. Dyskusyjna może być punktacja za zgłoszenia patentowe, które obecnie są patentami, ale nie ma to większego wpływu na stan dorobku.

Z analizy dorobku Habilitanta w zakresie osiągnięć naukowo-badawczych we wszystkich obszarach wiedzy wynika, że **sumaryczny Impact Factor** publikacji naukowych zgodnie z rokiem opublikowania według listy Journal Citation Reports (JCR) wynosi **6,700** (3,535 osiągnięcie naukowe + 3,165 za pozostałe prace), **a liczba punktów przyznanych przez MNiSW 539** (110 pkt. + 439 pkt.). **Liczba cytowań publikacji według bazy Web of Science (WoS) 13, a Indeks Hirscha opublikowanych publikacji według bazy Web of Science (WoS) 1.**

Zwraca uwagę też duża aktywność dr. inż. Włodzimierza Przewodowskiego w pozyskiwaniu funduszy na badania naukowe. W latach 2008-2019 pracował w czterech zespołach eksperckich oraz uczestniczył w realizacji trzynastu projektów krajowych i zagranicznych, w sześciu projektach był kierownikiem. Były to projekty finansowane ze środków unijnych, przez MRiRW, NCN, NCBiR i LKE. Jeden grant był projektem promotorskim. Wyniki tych badań Habilitant przedstawił na licznych konferencjach krajowych i międzynarodowych w postaci referatów i posterów.

Warto podkreślić, że Habilitant stale podnosi swoje kompetencje i doskonali warsztat badawczy. Posiada liczne dyplomy, świadectwa i certyfikaty ukończenia kursów i warsztatów: molekularne metody badań w mikrobiologii i wirusologii, projektowanie starterów i sond do PCR i Real Time PCR oraz „klonowanie molekularne”, nanomateriały w środowisku pracy, techniki elektroforetyczne oraz fluorescencyjne, techniki rozdzielania białek w systemie NuPAGE, znaczników QDots., nadzór nad prowadzeniem doświadczeń nad zwierzętami, zarządzanie projektami badawczymi i inne.

Dr inż. Włodzimierz Przewodowski odbył 11-miesięczny staż naukowy w firmie biotechnologicznej Sartorius AG (Goettingen, Niemcy) w ramach programu Leonardo da Vinci podczas studiów doktoranckich oraz 6-miesięczny w Laboratorium Badań Mikrobiologicznych w Szczecinie w ramach projektu pt. „Staż sukcesem naukowca” realizowanego ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego na przełomie lat 2012 i 2013.

Za działalność naukową Habilitant otrzymał dwie Nagrody Dyrektora IHAR-PIB za aktywność, zaangażowanie oraz wyróżniające wyniki w pracy naukowej w 2009 r. oraz za uzyskanie pięciu patentów w Urzędzie Patentowym RP i jednego patentu w Urzędzie Patentowym USA w 2014 r. W jego dorobku naukowym są również dwa wyróżnienia. Pierwsze z nich „Fundusze i Nauka” przyznano mu w 2010 roku w ogólnopolskim konkursie za projekt pt. „Nowe testy immunologiczne powszechnego stosowania wykrywające bakteriozę ziemniaka” wykonany w ramach Poddziałania 1.3.2 Osi priorytetowej Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka. W 2006 r. jego praca dotycząca sposobów wytwarzania membran polifenolowych i możliwości ich wykorzystania w produkcji i analizie żywności została wyróżniona przez PAN za innowacyjność, oryginalność oraz funkcjonalność na Sesji Naukowej Komitetu Nauk o Żywności PAN. Za zasługi w

działalności na rzecz rozwoju hodowli roślin i nasiennictwa przyznano mu w 2017 r. Brązowy Krzyż Zasługi.

Zainteresowania naukowe dr. inż. Włodzimierza Przewodowskiego ukierunkowane były głównie na diagnostykę chorób bakteryjnych ziemniaka, szczególnie bakteriozę pierścieniową. Śledząc rozwój naukowy Habilitanta, można powiedzieć, że już jako student wykazywał duże zainteresowanie wykorzystaniem technik biochemicznych i molekularnych, początkowo w różnicowaniu i identyfikacji odmian ziemniaka. Jego badania pozwoliły na opracowanie szybkiej i specyficznej metodyki różnicowania i badania tożsamości badanych odmian ziemniaka. Wyniki badań przedstawiał na konferencji oraz w publikacji naukowej. Podczas studiów doktoranckich, prowadząc badania w Katedrze Mikrobiologii, a później w Katedrze Biochemii i Biotechnologii, miał możliwość zapoznania się z klasycznymi technikami mikrobiologicznymi stosowanymi w izolacji i identyfikacji mikroorganizmów oraz różnymi metodami chemicznymi i biochemicznymi, a także z technikami bioanalizy i instrumentalnej analizy żywności. Jego osiągnięciem jest opracowanie sposobów modyfikacji półprzepuszczalnych membran polifenolowych, umożliwiających kowalencyjne wiązanie do ich powierzchni różnych, biologicznie aktywnych cząstek biologicznych (typu enzymy, przeciwciała), pozwalając tym samym na uzyskanie membrany aktywnej biologicznie. Wynikiem tej pracy były m. in. dwa zgłoszenia patentowe na wynalazki dotyczące sposobu wytwarzania i modyfikacji biomembran. Staż w niemieckiej firmie Sartorius AG oraz udział w międzynarodowym projekcie AIMS pozwolił mu na poznanie nowoczesnych technik modyfikacji powierzchni membran oraz zdobycie doświadczenia w zakresie modyfikacji chemicznej oraz biochemicznej matryc filtracyjnych z regenerowanej celulozy i jej pochodnych.

Wolontariat w Zakładzie Nasiennictwa i Ochrony Ziemniaka IHAR w Boninie również pozwolił mu na zapoznanie się z różnymi technikami immunizacji zwierząt, oczyszczania przeciwciał z surowicy krwi oraz metodami analizy jakości uzyskanych przeciwciał. Habilitant uczestnicząc w projektach badawczych, wykonywał badania, które dotyczyły opracowywania przeciwciał poliklonalnych na wirusy ziemniaka oraz zestawów immunologicznych do ich wykrywania. Jednym z jego zadań było opracowanie koniugatów uzyskanych przeciwciał z enzymami (np. alkaliczną fosfatazą, peroksydazą chrzanową), pozwalające na uzyskanie znaczników immunoenzymatycznych służących wykrywaniu wirusów ziemniaka metodą ELISA. O tej tematyce powstały cztery oryginalne prace twórcze.

Na początku drogi zawodowej w ZNiOZ IHAR w Boninie, wykorzystując zdobyte doświadczenie podczas prac związanych z diagnostyką wirusologiczną, rozpoczął badania w kierunku immunodiagnostyki patogenów bakteryjnych ziemniaka, ze szczególnym uwzględnieniem kwarantannowych bakterii *Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus*. Jednym z ważnych moim zdaniem zadań badawczych było opracowanie odpowiednich przeciwciał anty-Cms o większej specyficzności względem szczepów Cms i niższym oddziaływaniu niespecyficznym z innymi patogenami ziemniaka oraz drobnoustrojami środowiskowymi. Efektem badań było przyznanie dwóch patentów na terenie Polski. W badaniach tych wykorzystał techniki powinowactwa, szczególnie chromatografii kolumnowej oraz membranowej. Wyniki prac prezentował na trzech konferencjach naukowych oraz w formie czterech publikacji.

W kolejnych latach kontynuował badania związane z diagnostyką immunologiczną, ale również rozpoczął nowe projekty związane z usprawnieniem diagnostyki molekularnej bakteryjnych patogenów ziemniaka. Polegały one na opracowaniu różnych sposobów izolacji kwasów nukleinowych z prób środowiskowych, pozwalających na usunięcie inhibitorów hamujących działanie polimeraz reakcji PCR, badaniu wpływu obecności śluzów bakteryjnych zróżnicowanych mukoidalnie bakterii Cms na czułość testu PCR, badaniu wpływu enzymów litycznych na izolację DNA oraz czułość testu PCR, jak również opracowaniu nowoczesnych metod izotermicznej amplifikacji kwasów nukleinowych. Rozwiązania te prezentował na pięciu konferencjach naukowych.

Innym ważnym zagadnieniem badawczym dla praktyki rolniczej, mającym na celu usprawnienie diagnostyki bakteryjnych i wirusowych patogenów ziemniaka, było opracowanie nowoczesnych materiałów oraz niekonwencjonalnych metod służących do izolacji i identyfikacji bakterii Cms, pozwalających na szybszą i czulszą diagnostykę bakterii ziemniaka. W ramach prowadzonych badań, opracował materiały: polimery syntetyczne i naturalne, nanocząsteczki metali koloidalnych (m. in. złota, srebra, miedzi i platyny), mikrosfery krzemionkowe modyfikowane nanocząsteczkami koloidu złota. Nanocząsteczki stosował zarówno jako podłoże do przeciwciał, jak również jako marker opracowanych przeciwciał. Jednym z ważniejszych zadań było opracowanie nowych sposobów chemicznej i biochemicznej modyfikacji powierzchni ocenianych materiałów. Powyższe badania Habilitant realizował w ramach dwóch projektów badawczych z NCN (2008-11) i MRiRW (2008-13) oraz prezentował na pięciu konferencjach naukowych.

W ostatnich latach dr inż. Włodzimierz Przewodowski zajmował się opracowaniem szeregu nowych metod i testów diagnostycznych służących do wykrywania patogenów bakteryjnych ziemniaka. Te innowacyjne badania, zwieńczone sześcioma patentami, w tym dwoma międzynarodowymi, uważam za najważniejsze jego osiągnięcie w pracy zawodowej. Wyniki tych badań Habilitant prezentował na pięciu konferencjach oraz w formie ośmiu publikacji, a wynalazki na Międzynarodowych Targach „BIO International Convention” w Chicago w 2010 r. Dr inż. Włodzimierz Przewodowski do konstrukcji tych testów użył wysoce specyficzne przeciwciała, które w zależności od konstrukcji testu umieszczał na odpowiednio zmodyfikowanych materiałach, uzyskując funkcjonalne podłoża do szybkiej i wysoce specyficznej izolacji komórek bakteryjnych. Odpowiedni sposób modyfikacji badanych materiałów pozwolił Habilitantowi na ukierunkowany sposób osadzania przeciwciał stroną aktywną przeciwciała w kierunku antygeny, co pozwoliło na szybką izolację i identyfikację patogenów ziemniaka z dużych objętości, silnie zanieczyszczonych prób środowiskowych (woda, gleba oraz ekstrakty z tkanek roślinnych). Umożliwiło to użycie tych materiałów zarówno w diagnostyce patogenów bakteryjnych, jak i wirusowych. Ponadto specjalna konstrukcja materiałów pozwala usunąć w jednym etapie wszystkie niechciane zanieczyszczenia, jak inhibitory reakcji PCR, inne bakterie środowiskowe przerastające podłoża mikrobiologiczne do namnażania Cms oraz komponenty tkanek roślinnych, które zasłaniając pod mikroskopem badane komórki bakteryjne, dają fałszywie negatywny wynik w teście IFAS. Badania te prowadzone były głównie w ramach projektu LIDER (NCBiR), natomiast ochronę patentową Habilitant uzyskał dzięki realizacji projektu OPI finansowanego z funduszy Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka (POIG). Badania wykonane w ramach projektu LIDER pozwoliły potwierdzić funkcjonalność oraz przydatność opracowanych rozwiązań w diagnostyce sprawcy bakteriozy pierścieniowej ziemniaka.

Reasumując stwierdzam, że osiągnięcie naukowe pt. „Opracowanie metod izolacji i identyfikacji wybranych, bakteryjnych patogenów kwarantannowych ziemniaka (*Solanum tuberosum L.*)” spełnia kryteria formalne, merytoryczne i może stanowić podstawę do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego nauk rolniczych w dyscyplinie agronomii. Na tę opinię składa się aktualność tematyki badawczej, duża wartość naukowa osiągnięcia, kompleksowość i nowatorskość zastosowanych rozwiązań diagnostycznych pozwalających na selektywną izolację oraz czułą identyfikację bakterii *Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus* w trudnych diagnostycznie próbach środowiskowych oraz niezaprzeczalny walor aplikacyjny, poparty trzema patentami.

Pozostały dorobek naukowy dr. inż. Włodzimierza Przewodowskiego wnosi do nauki również wiele nowych treści, z uwagi na zastosowanie w doświadczeniach bardzo nowoczesnych i różnorodnych metod badań. Habilitant przyczynił się do znacznego usprawnienia diagnostyki molekularnej i immunologicznej bakteryjnych patogenów ziemniaka i opracował szereg nowych metod i testów diagnostycznych do ich wykrywania. W badaniach naukowych wykazał się dojrzałością oraz dobrym przygotowaniem do samodzielnej pracy badawczej i rozwiązywania problemów naukowych, o czym świadczą uzyskane patenty, w tym dwa międzynarodowe.

**3. Ocena istotnej aktywności badawczej, współpracy międzynarodowej, dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego Habilitanta** zgodnie z rozporządzeniem MNiSW z 1 września 2011 r. w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego (Dz.U. nr 196 z 2011 r., poz. 1165)

Analizując istotną aktywność badawczą Habilitanta, należy zauważyć, że dr inż. Włodzimierz Przewodowski jest wysokiej klasy specjalistą zajmującym się diagnostyką i zwalczaniem bakteriozy pierścieniowej ziemniaka, jednej z najgroźniejszych chorób tej rośliny. Jest cenionym naukowcem przez czasopisma naukowe - recenzował 11 publikacji w czasopismach krajowych: *Progress in Plant Protection* oraz *Ziemniak Polski*. Za pracę badawczą poświęconą *Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus* kapituła złożona z ekspertów Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji (PCBC) przyznała mu w ogólnopolskim konkursie projakościowym tytuł „Jakość Roku 2010” w kategorii „Komercjalizacja badań” za projekt pt. „Nowe testy immunologiczne powszechnego stosowania wykrywające bakteriozę ziemniaka”. Dr hab. Włodzimierz Przewodowski jest członkiem sześciu sieci badawczych zawiązanych w latach 2014-2016: LIDER (NCBiR) oraz Top 500 Innovators, Research & Innovation w ramach programu INTERREG EUROPA 2014-2020, Polymer nanoparticles Network group, Particle technology, Horizon 2020 network of researchers. Uczestniczył czynnie w 7 programach krajowych i międzynarodowych. Dwa z nich były finansowane przez MRiRW i jeden przez NCBiR. Był kierownikiem projektu z Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka oraz wykonawcą w ramach projektu finansowanego z Europejskiego Funduszu Społecznego. Współpracuje z firmą niemiecką Sartorius AG. Brał dwa razy udział w projektach z tą firmą, jako stażysta w ramach programu Leonardo da Vinci oraz wykonawca w ramach 6 Programu Ramowego Unii Europejskiej. Jest członkiem grupy eksperckiej IHAR-PIB, z którą wykonuje ekspertyzy na zlecenie organów władzy i podmiotów zewnętrznych. Był współautorem ekspertyzy wykonanej na zlecenie Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi dotyczącej wstępnych założeń dobrowolnego standardu produkcji



ziemniaków towarowych, zabezpieczających miejsce produkcji przed *C. michiganensis* ssp. *sepedonicus* oraz ekspertyzy na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Roślin i Nasiennictwa dotyczącej poznania stanu wiedzy i propozycji zwalczania tej bakterii. Jest również biegłym sądowym w sprawach związanych z uprawą ziemniaka i występowaniem chorób.

Dr inż. Włodzimierz Przewodowski jest rozpoznawalnym na świecie pracownikiem naukowym. Jest członkiem trzech międzynarodowych towarzystw naukowych i stowarzyszeń: American Phytopathology Society, Nanotechnology Word Association oraz Potato Association of America. Aktywnie uczestniczył w 27 konferencjach naukowych, w tym pięciu odbywających się za granicą (w Chorwacji, Portugalii, Turcji, Grecji i w Chinach) oraz w trzech międzynarodowych organizowanych w Polsce. Przedstawił na nich 22 postery, wygłosił 21 referatów, w tym 2 za granicą i jeden na międzynarodowej konferencji organizowanej w Polsce. Jego dwa patenty objęte są ochroną patentową na terenie Unii Europejskiej lub Stanów Zjednoczonych. Habilitant uczestniczył też jako obserwator w międzynarodowym zespole eksperckim EPP/EPPO, którego zadaniem było omówienie kwestii związanych z regulacjami fitosanitarnymi w regionie EPPO i podejmowaniem kluczowych decyzji z nimi związanych. Współpracował z niemiecką firmą Sartorius AG i był wykonawcą wspólnego projektu pt. „Methods for Material Performance and Evaluation” finansowanym ze środków 6 Programu Ramowego Unii Europejskiej.

Habilitant ma wystarczające osiągnięcia dydaktyczne. W okresie czteroletnich studiów doktoranckich na Politechnice Koszalińskiej prowadził zajęcia laboratoryjne ze studentami studiów dziennych i zaocznych IV i V roku kierunku Technika Rolnicza i Leśna, specjalności Inżynieria Żywności na Politechnice Koszalińskiej. Dotyczyły one analiz biochemicznych oraz metod instrumentalnych stosowanych w analizie żywności. Wygłosił również wykład pt. „Nowoczesne metody i testy w diagnostyce bakteryjnych patogenów ziemniaka” dla studentów kierunku Biotechnologia Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie. Dr inż. Włodzimierz Przewodowski sprawował opiekę naukową nad studentem V roku Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technicznego w Szczecinie (2016-2017), nad dwoma studentami V roku (2015-2016) i absolwentem (2017 r.) Politechniki Koszalińskiej. Opieka polegała na planowaniu badań mikrobiologicznych, ich koordynacji i analizie uzyskanych wyników. Obecnie Habilitant sprawuje opiekę naukową nad doktorantką w charakterze promotora pomocniczego w IHAR-PIB (powołanie 2018 r.). Badania dotyczą epidemiologii bakteriozy pierścieniowej ziemniaka powodowanej przez bakterie *Clavibacter sepedonicus* comb. nov.

W obszarze działalności popularyzatorskiej dr inż. Włodzimierz Przewodowski wykazuje również aktywność. Jest autorem jednej pracy popularno-naukowej z 2011 r. pt. „Choroby kwarantannowe ziemniaka” zamieszczonej w miesięczniku Agrotechnika oraz dwóch opracowań upowszechnieniowych dotyczących diagnostyki bakteriozy pierścieniowej ziemniaka. Dwukrotnie był zapraszany do wygłoszenia wykładów z chorób kwarantannowych na Krajowych Dniach Ziemniaka. Wielokrotnie przygotowywał i prowadził szkolenia dla pracowników PIORiN dotyczące występowania, symptomów, diagnostyki, oceny polowej, pobierania prób i zwalczania chorób kwarantannowych

ziemniaka, producentów oraz dla akredytowanych kwalifikatorów z zakresu oceny cech zewnętrznych sadzeniaków. Jest członkiem organizacji pozanaukowej – Rady Społecznej Doradztwa Rolniczego działającej przy pomorskim Ośrodku Doradztwa Rolniczego w Lubaniu. Jako przedstawiciel instytutów badawczych w kadencji 2016-2021 ma wpływ na kształt i realizację działań na potrzeby rolnictwa i rozwoju obszarów wiejskich.

Habilitant stara się też wykonywać prace na rzecz swojej jednostki naukowej. Uzyskał siedem zezwoleń dla IHAR-PIB Oddział w Boninie na prowadzenie prac naukowo-badawczych na organizmach kwarantannowych oraz wykonywanie badań na zwierzętach. Posiada certyfikaty z ukończenia szkoleń dla osób wykonujących procedury na zwierzętach oraz sprawujących opiekę nad nimi, organizowanych przez Polskie Towarzystwo Nauk o Zwierzętach Laboratoryjnych (PolLASA) oraz Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt UTP w Bydgoszczy. Należał również do Rady ds. Młodych Naukowców IHAR-PIB (2-letnia kadencja).

**Dr inż. Włodzimierz Przewodowski ma wystarczający dorobek dydaktyczny i popularyzatorski. Jest uznanym w kraju i za granicą specjalistą z zakresu chorób ziemniaka, a szczególnie bakteriozy pierścieniowej, o czym świadczą liczne szkolenia prowadzone dla pracowników PIORiN, producentów i akredytowanych kwalifikatorów sadzeniaków oraz członkostwo w międzynarodowych towarzystwach naukowych, udział w wielu konferencjach naukowych, sieciach badawczych, a także współpraca z zagranicznymi firmami i instytucjami.**

### **Wniosek końcowy**

Na podstawie otrzymanej dokumentacji uważam, że Habilitant jest pracownikiem w pełni przygotowanym do samodzielnej pracy naukowej. Jego osiągnięcia naukowo-badawcze oraz dorobek naukowy są bardzo wartościowe. Umożliwiły one opracowanie innowacyjnych narzędzi diagnostycznych, pozwalających na wysoce specyficzną izolację i identyfikację wybranych, bakteryjnych patogenów ziemniaka z prób środowiskowych, ze szczególnym uwzględnieniem kwarantannowych bakterii Cms. Na szczególne podkreślenie zasługują duże uzdolnienia twórcze dr. inż. Włodzimierza Przewodowskiego, który jest jedynym autorem 10 patentów, w tym dwóch posiadających ochronę patentową na terenie Unii Europejskiej i Stanów Zjednoczonych. Jego udział w sieciach badawczych, krajowych i zagranicznych oraz w wielu projektach badawczo-rozwojowych, w których był kierownikiem, świadczy o umiejętności pracy Habilitanta w interdyscyplinarnych zespołach badawczych.

**Moim zdaniem przedstawione do oceny osiągnięcia naukowo-badawcze, dorobek naukowy, dydaktyczny i popularyzatorski oraz współpraca międzynarodowa dr. inż. Włodzimierza Przewodowskiego spełniają wszystkie kryteria określone w art. 16 ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2016 r. poz. 882 ze zm.) oraz rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r. w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego. Wnoszę zatem do Wysokiej Rady Naukowej Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin Państwowego Instytutu Badawczego w Radzikowie o nadanie dr. inż. Włodzimierzowi**

**Przewodowskiemu stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych,  
dyscyplinie agronomia.**

02.02.2019 r.

.....

*data*

*Przełaska*

.....

*podpis Recenzenta*