

Prof. dr hab. Mirosław Mleczek
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
Wydział Leśny i Technologii Drewna, Katedra Chemii
ul. Wojska Polskiego 75, 60-625 Poznań

Poznań, 31 stycznia 2024 r.

**RECENZJA DOROBKU NAUKOWEGO DR EWY OLEŃSKIEJ
W POSTĘPOWANIU O NADANIE STOPNIA DOKTORA HABILITOWANEGO
W DZIEDZINIE NAUK ŚCISŁYCH I PRZYRODNICZYCH W DYSCYPLINIE
NAUKI BIOLOGICZNE**

Podstawa opracowania

Niniejsza recenzja została przygotowana w odpowiedzi na pismo Pana dra hab. Piotra Zielińskiego, prof. UwB z dnia 28 grudnia 2023 roku, informujące o decyzji Rady Naukowej Dyscypliny Nauki Biologiczne Uniwersytetu w Białymstoku o powierzeniu mi roli recenzenta w postępowaniu o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki biologiczne Pani dr Ewie Oleńskiej. Moja recenzja odnosi się do Ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (tekst jednolity opracowany na podstawie Dz. U. z 2023 r. poz. 742, 1088, 1234, 1672, 1872, 2005.), a ściślej art. 219 ust. 1, jak również standardów obowiązujących podczas sporządzania recenzji w postępowaniach awansowych.

1. Ocena formalna Wniosku

Wniosek Pani dr Ewy Oleńskiej (nazwisko panieńskie Chwełatiuk) obok danych Wnioskodawczyni (załącznik 1) oraz kopii dyplomu (załącznik 2) zawierał wszystkie wymagane dokumenty, a mianowicie: Autoreferat (załącznik 3), Wykaz osiągnięć naukowych stanowiących znaczny wkład w rozwój dyscypliny nauki biologiczne (załącznik 4), Publikacje składające się na osiągnięcie naukowe (załączniki 5-11), Oświadczenie współautorów (załącznik 12) oraz Potwierdzenie istotnej aktywności naukowej (załącznik 13).

Struktura wniosku habilitacyjnego jest poprawna i nie budzi najmniejszych zastrzeżeń. Przekazane mi do recenzji załączniki jako całość dostarczają wszystkich informacji niezbędnych dla wniosku o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego. Wszelkie informacje składające się na osiągnięcie naukowe oraz pozostały dorobek naukowy wraz z informacjami dotyczącymi aktywności Habilitantki w zakresie jej działalności dydaktycznej,

organizacyjnej a także popularyzującej naukę, zostały zaprezentowane w sposób przejrzysty i przemyślany.

2. Sylwetka Habilitantki

Pani dr Ewa Oleńska jest absolwentką Wydziału Biologiczno-Chemicznego Uniwersytetu w Białymstoku, gdzie w 2001 r. uzyskała tytuł magistra biologii, przygotowując pracę magisterską zatytułowaną „Analiza chemiczna wybranych roślin wyjaśniająca istniejące mity i tradycje ludowe”, pod opieką Pani dr Anny Heleny Mical. Piastując stanowisko asystenta w Zakładzie Genetyki i Ewolucjonizmu Wydziału Biologiczno-Chemicznego Uniwersytetu w Białymstoku (od 1 lutego 2002 roku do 20 października 2014 roku), Pani dr Ewa Oleńska przygotowała rozprawę doktorską zatytułowaną „Melatonina a akumulacja i toksyczność kadmu w wątrobie i nerkach nornicy rudej i myszy laboratoryjnej”, której promotorem był Pan prof. dr hab. Tadeusz Włostowski. Uchwałą Rady Naukowej Instytutu Biologii Uniwersytetu w Białymstoku z dnia 7 lutego 2008 roku, Pani dr Ewa Oleńska (wówczas Ewa Chwełatiuk), uzyskała stopień doktora nauk biologicznych w zakresie biologii. Habilitantka zatrudniona była w tej samej jednostce od 21 października 2014 roku do 30 września 2019 roku na stanowisku adiunkta a następnie aż do chwili obecnej w Katedrze Mikrobiologii i Biotechnologii (Zakład Mikrobiologii) Wydziału Biologii Uniwersytetu w Białymstoku. Z przekazanej mi dokumentacji nie wynika, aby Habilitantka wcześniej ubiegała się o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

3. Ocena podstawowego osiągnięcia naukowego dr Ewy Oleńskiej

Dr Ewa Oleńska wskazała jako osiągnięcie naukowe stanowiące znaczny wkład w rozwój dyscypliny nauki biologiczne, cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach naukowych (art. 219 ust. 1 pkt 2 lit. b Ustawy), zatytułowany „Struktura genetyczna i aktywność metaboliczna mikrosymbiontów koniczyny białej (*Trifolium repens* L.) rosnącej na 130-letniej hałdzie Zn-Pb-Cd w południowej Polsce w kontekście bioremediacji”. Osiągnięcie naukowe składa się z 7 publikacji naukowych w recenzowanych czasopismach naukowych opublikowanych w latach 2013 - 2022. We wszystkich wskazanych publikacjach, Habilitantka była pierwszym autorem i zarazem autorem korespondencyjnym, potwierdzając tym samym swoją dojrzałość naukową oraz odpowiedzialność za prezentowane w nich treści. Sumaryczna wartość IF oraz liczba punktów MNiSW zgodnie z rokiem opublikowania publikacji wynoszą odpowiednio 28,998 oraz 620, podczas gdy liczba punktów według wykazu MEiN wynosi 700 punktów. Zależnie od lat, w których poszczególne prace ogłoszone zostały drukiem, wartości IF kształtowały się od 1,359

do 7,963, natomiast liczba punktów MNiSW od 20 do 200. Ze względu na fakt, że IF stanowi niejednokrotnie wskaźnik popularności danego zagadnienia, dziennika naukowego czy dyscypliny naukowej, natomiast liczby punktów przypisane dziennikom naukowym podlegały wielokrotnym zmianom, trudno jednoznacznie i w pełni rzetelnie wycenić opublikowane prace w oparciu o podane wskaźniki. Z drugiej strony dzienniki, w których Habilitantka zaprezentowała wyniki swoich badań, składające się na podstawowe osiągnięcie naukowe w chwili obecnej zaliczane są do co najmniej 53 percentyla za wyjątkiem Archives of Microbiology oraz Current Microbiology (odpowiednio 29 i 44 percentyl). Fakt ten dowodzi, że badania Pani dr Oleńskiej ogłoszone zostały drukiem w prestiżowych periodykach naukowych na świecie, a znany mi w większości z nich proces redakcyjny był przynajmniej w trzech z nich rygorystyczny (Science of the Total Environment, International Journal of Molecular Sciences oraz Frontiers in Microbiology).

Uwaga Habilitantki skupiona była na koniczynie białej (*Trifolium repens* L.), roślinie powszechnie występującej w środowisku, zarówno wolnym od zanieczyszczeń, jak i silnie przekształconym za sprawą działalności antropogenicznej. Koniczyna biała występuje powszechnie na starych hałdach odpadów przemysłowych na skutek sukcesji pierwotnej. Posiada wysoką zdolność do wzrostu na odpadach charakteryzujących się wysoką zawartością frakcji iłowej, silnym zasoleniem oraz wysokim stężeniem toksycznych pierwiastków śladowych (ołów, kadm, tal, cynk, miedź czy arsen). Celem głównym badań Pani dr Ewy Oleńskiej składających się na osiągnięcie habilitacyjne była ocena roli metali w kształtowaniu struktury genetycznej mikrosymbiontów naturalnych koniczyny białej, zdolnej do wzrostu na stanowiskach referencyjnych oraz około 130-letniej hałdzie Zn-Pb-Cd zlokalizowanej w Bolesławiu k. Olkusa. Jednocześnie Habilitantka skupiła uwagę na określeniu właściwości metabolicznych mikrosymbiontów pod względem ich potencjalnego wykorzystania w bioremediacji gleb zanieczyszczonych metalami ciężkimi. Opisane w ramach osiągnięcia habilitacyjnego działania stanowią spójny tematycznie cykl badań określonych przez Habilitantkę kolejnymi siedmioma celami szczegółowymi.

Cel 1: Ustalenie pozycji taksonomicznej endofitów brodawek korzeniowych koniczyny białej wraz z oszacowaniem poziomu zróżnicowania genetycznego między populacją pochodzącą z hałdy Zn-Pb-Cd a populacją referencyjną na podstawie sekwencji nukleotydowej genu reduktazy dinitrogenazowej.

W badaniach opisanych w publikacji „Oleńska E., Małek W. 2015. Genetic differentiation of *Trifolium repens* microsymbionts deriving from Zn-Pb waste-heap and

control area in Poland”, Habilitantka porównując 21 izolatów bakterii pozyskanych z brodawek korzeniowych *T. repens* L. rosnących na hałdzie oraz 21 izolatów z terenu kontrolnego wskazała wysokie podobieństwo (95-100%) do referencyjnych sekwencji *Rhizobium leguminosarum* bv. *trifolii*. Ponadto testy roślinne jednoznacznie potwierdziły zdolność brodawkowania koniczyny przez wyizolowane ryzobia. W dalszej kolejności wskazała na istotne zróżnicowanie genetyczne populacji ryzobiów, które zostały wyizolowane z brodawek korzeniowych *T. repens* L. z hałdy względem roślin pochodzących z terenu kontrolnego. Uzyskane wyniki stały się podstawą do stwierdzenia, że *Rhizobium leguminosarum* bv. *trifolii* zasiedla brodawki korzeniowe *T. repens* L., która rosła na hałdzie, jak również faktu, że poziom zmienności genetycznej populacji ryzobiów zasiedlających hałdę był niższy względem populacji z terenu kontrolnego.

Cel 2: Ocena poziomu zróżnicowania genomowego populacji *Rhizobium leguminosarum* bv. *trifolii* pochodzących z brodawek *T. repens* na podstawie markerów ERIC-PCR i REP-PCR oraz określenie działania metali na adaptacyjność ryzobiów na stanowisku hałdowym.

Wyniki uzyskane w ramach tych badań opisano w publikacji „Oleńska E., Małek W. 2019. Genomic polymorphism of *Trifolium repens* root nodule symbionts from heavy metal-abundant 100-year-old waste heap in southern Poland”. Praca ta stanowiła kontynuację badań opisanych we wcześniejszej publikacji ze względu na konieczność wykorzystania markerów genomowych do oceny populacji z hałdy i terenu kontrolnego w celu określenia roli metali w kształtowaniu struktury genetycznej populacji pochodzącej ze środowiska zanieczyszczonego. Tym razem analizie poddano odpowiednio 36 i 41 szczepów *Rhizobium leguminosarum* bv. *trifolii* wyizolowanych z brodawek korzeniowych koniczyny białej ze stanowiska hałdowego oraz referencyjnego. Habilitantka stwierdziła, że populacja *Rhizobium leguminosarum* bv. *trifolii* pochodząca z hałdy charakteryzuje się niższym poziomem różnorodności względem populacji referencyjnej i co więcej podlega ona silnemu działaniu selekcji na skutek wysokich stężeń metali.

Cel 3: Identyfikacja systemu detoksyfikacji metali typu efflux u *Rhizobium leguminosarum* bv. *trifolii* pochodzącej z *T. repens* zasiedlającej „stare” hałdy Zn-Pb-Cd w Bolesławiu i Olkuszu.

Charakterystykę uzyskanych wyników badań przedstawiono szczegółowo w publikacji „Oleńska E., Małek W. 2013. Sequence analysis of hypothetical lysine exporter genes of *Rhizobium leguminosarum* bv. *trifolii* from calamine old waste-heaps and their evolutionary history”. Celem pracy była identyfikacja genu *czcD* w izolatach mikrosymbiontów *T. repens* L., pochodzącej ze starych hałd w Bolesławiu i Olkuszu. Badania oparto na izolatach 16

szczepów *Rhizobium leguminosarum* bv. *trifolii*, które wyizolowano z brodawek korzeniowych *T. repens* z hałdy w Bolesławiu oraz 4 szczepów z hałdy w Olkuszu. Habilitantka wskazując na możliwość wykorzystania bakterii zdolnych do adaptacji w podłożach cechujących się ponadprzeciętnymi stężeniami metali, podkreśliła znaczenie chemioosmotycznego systemu usuwania jonów metali poza komórkę. Opierając się na wynikach przeprowadzonych badań stwierdziła, że *Rhizobium leguminosarum* bv. *trifolii* obecne w izolatach brodawek korzeniowych *T. repens* z hałd Zn-Pb, zawierają w swoim genomie sekwencje genu konserwatywnego hipotetycznego białka transportującego lizynę (LysE/YGGA). Co więcej, białko to może funkcjonować jako eksporter jonów metali, natomiast bakterie posiadające to białko mogą mieć potencjalne zastosowanie w bioremediacji.

Cel 4: Ustalenie składu jakościowego i ilościowego węglowodanów egzopolisacharydu oraz struktury biofilmów *Rhizobium leguminosarum* bv. *trifolii* wyizolowanych z brodawek korzeniowych *T. repens* L., jako adaptacji do naturalnej i długotrwałej ekspozycji bakterii na metal.

Wyniki badań w ramach tego celu, Habilitantka przedstawiła w publikacji „Oleńska E. i wsp. 2021. Exopolysaccharide carbohydrate structure and biofilm formation by *Rhizobium leguminosarum* bv. *trifolii* strains inhabiting nodules of *Trifolium repens* growing on an old Zn-Pb-Cd-polluted waste heap area”. W pracy tej uwaga Habilitantki skupiona była na roli egzopolisacharydów (EPS) będących jednym z metabolitów mikroorganizmów zdolnych do zewnątrzkomórkowego wiązania metali przez wiele bakterii Gram-ujemnych i Gram-dodatnich. Pani dr Ewa Oleńska wskazała na istotne różnice w rodzaju i ilości węglowodanów budujących egzopolisacharydy ryzobiów z hałdy i terenu kontrolnego oraz prawdopodobne istnienie u ryzobiów morfologicznych adaptacji do wysokich stężeń metali, jakie notuje się na hałdzie w Bolesławiu. *Rhizobium leguminosarum* bv. *trifolii* pochodzące z hałdy tworzą biofilmy o różnej strukturze oraz składzie egzopolisacharydu, mogące wykazywać zaangażowanie w wiązanie jonów metali. Habilitantka wskazała także na *Rhizobium leguminosarum* bv. *trifolii* szczep 5.2H, jako potencjalnie obiecujący w bioremediacji podłoża zanieczyszczonego kadmem i cynkiem, natomiast szczepy 4.1H i 7.2H względem podłoża zanieczyszczonego ołowiem.

Cel 5: Analiza przeglądowa mechanizmów działania bakterii na wzrost, rozwój i kondycję roślin żyjących w zmieniających się warunkach środowiska, w tym narażonych na metale.

Habilitantka zdobywając wiedzę dotyczącą umiarkowanego poziomu zmienności genetycznej *Rhizobium leguminosarum* bv. *trifolii* z hałdy, jak i świadomość istnienia adaptacji

w komórkach bakterii na drodze chemioosmotycznego systemu usuwania jonów metali poza komórkę i zewnątrzkomórkowego wiązania jonów metali m.in. przez egzopolisacharydy, skupiła swoją uwagę na identyfikacji promowania wzrostu roślin u *Rhizobium leguminosarum* bv. *trifolii*. Szczegółowy opis wyników przedstawiony został w publikacji „Oleńska E. i wsp. 2020a. Beneficial features of plant growth-promoting rhizobacteria for improving plant growth and health in challenging conditions: A methodical review”. Habilitantka dokonała przeglądu mechanizmów działania bakterii, wskazując na szereg istotnych badań prowadzonych na przestrzeni ostatnich lat. Wskazała m.in. na wpływ bakterii PGPB na wzrost i rozwój roślin na drodze stymulacji pobierania (zwiększanie dostępności) kluczowych składników odżywczych oraz ograniczaniu rozwojowi ich chorób. Habilitantka podkreśliła znaczenie roli bakterii w przyswajaniu istotnych dla roślin składników odżywczych obecnych w podłożu na drodze syntezy kwasów organicznych o niskich masach cząsteczkowych czy zmianach odczynu gleby. Jednocześnie opisując strategię działania bakterii, Pani dr Ewa Oleńska opisała istotną rolę syntezy fitohormonów oraz sideroforów, poprzez poprawny dobór cenionych publikacji naukowych względem wybranych pierwiastków oraz szczepów bakterii.

Cel 6: Opis asocjacji *Trifolium repens* L. – *Rhizobium leguminosarum* bv. *trifolii* i grzybów mikoryzowych oraz ocena jej potencjalnej użyteczności w fitostabilizacji terenów zanieczyszczonych metalami.

Pełny opis badań wykonanych w ramach tego celu przedstawiono w publikacji „Oleńska i wsp. 2022. An alliance of *Trifolium repens* - *Rhizobium leguminosarum* bv. *trifolii* - mycorrhizal fungi from an old Zn-Pb-Cd rich waste heap as a promising tripartite system for phytostabilization of metal polluted soils”. W pracy tej Habilitantka z ogromnym wyczuciem sformułowała koncepcję badań oraz hipotezy badawcze, skupiając się na złożonym układzie roślina – szczep bakterii – grzyby mikoryzowe. W oparciu o wyniki badań wskazała na obecność grzybów mikoryzy arbuskularnej w glebie, korzeniach i brodawkach korzeniowych *Trifolium repens* L. pochodzących z hałdy, jak i powierzchni referencyjnej. Jednocześnie Pani dr Ewa Oleńska wskazała na wyższą zmienność genetyczną grzybów tej mikoryzy w ryzosferze *Trifolium repens* z hałdy. Uzyskane wyniki pozwoliły na stwierdzenie istnienia modyfikacji apoplastu w przypadku koniczyny białej rosnącej na hałdzie (grubsza, dwuwarstwowa endoderma brodawek korzeniowych), co zdaniem Habilitantki jest przykładem morfologicznej adaptacji roślin względem wysokich stężeń jonów metali obecnych w podłożu. Opisanie przez Habilitantkę zależności dotyczące dystrybucji metali w organach koniczyny białej (ogólnie wyższe w korzeniach niż liściach) są zgodne nie tylko względem badań Bidar i wsp. (2009)

przytoczonych w autoreferacie, lecz również przez szereg innych autorów m.in. Murtić i wsp. (2021). Należy jednak dopowiedzieć za Lin i wsp. (2021), że obecność określonych społeczności drobnoustrojów związanych z korzeniami, może istotnie wpływać na efektywność fitoekstrakcji pierwiastków (*Lysobacter*, *Kaistobacter* i *Pontibacter*) lub wzrost koniczyny białej (*Flavisolibacter*, *Adhaeribacter* i *Bacillus*). Także określony skład chemiczny podłoża oraz jego właściwości fizyko-chemiczne, mogą stymulować efektywniejszą translokację metali do organów nadziemnych (Makarova i wsp. 2021), choć jak ogólnie wiadomo w przypadku wybranych pierwiastków taka sytuacja praktycznie nie występuje. W oparciu o znane mi badania naukowe oraz własne doświadczenia dotyczące koniczyny białej, zgadzam się z Habilitantką, że bliżej tej roślinie do strategii unikania metali aniżeli ich efektywnej fitoekstrakcji i translokacji do organów nadziemnych.

Cel 7: Ocena wpływu metali na różnorodność i właściwości fizjologiczne hodowlanych mikrosocjety endofitów bakteryjnych zasiedlających ryzosferę, brodawki korzeniowe, korzenie i liście *T. repens* pochodzących z hałd Zn-Pb-Cd względem koniczyny białej z powierzchni referencyjnej.

Habilitantka opisała uzyskane wyniki w publikacji „Oleńska i wsp. 2020. *Trifolium repens*-associated bacteria as a potential tool to facilitate phytostabilization of zinc and lead polluted waste heaps”, skupiając swoją uwagę na ocenie wpływu metali na zróżnicowanie taksonomiczne oraz właściwości fenotypowe hodowlanego mikrobiomu bakteryjnego ryzosfery, brodawek korzeniowych, korzenia a także liści koniczyny białej rosnącej na powierzchni trzech hałd Zn-Pb. Uzyskane wyniki konsekwentnie jak we wszystkich omówionych publikacjach, odniesiono do wyników uzyskanych dla materiałów zebranych z powierzchni referencyjnej. Pani dr Ewa Oleńska stwierdziła specyficzność gatunkową bakterii obecnych w ryzosferze i endosferze *T. repens*, która zależna jest od miejsca bytowania a także siedliska zajmowanego przez koniczynę białą. Ponadto Habilitantka wskazała, że bakterie, które występują na hałdach, mają zdolność promowania wzrostu roślin m.in. poprzez wiązanie azotu atmosferycznego, syntezę sideroforów i acetoiny czy też rozpuszczanie fosforanów. Szczególnie interesujące szczepy bakterii *Bacillus megaterium* (BoIR EW3_A03) oraz *Stenotrophomonas maltophilia* (BoIN EW3_B03) zdaniem Habilitantki warto uznać za odpowiednie na potrzeby procesu fitostabilizacji podłoża zanieczyszczonych Cd, Pb lub Zn.

Uzyskane przez Habilitantkę wyniki badań w znaczący sposób poszerzają dotychczasowy stan wiedzy, wpisując się znakomicie w prowadzone obecnie na świecie badania, których celem jest zwiększanie efektywności procesu bioremediacji. Wykorzystanie

roślin oraz mikroorganizmów bytujących na silnie zanieczyszczonych hałdach lub osadnikach osadów poflotacyjnych do usuwania problematycznych, bo niebiodegradowalnych metali i metaloidów, stanowi nadal ogromne wyzwanie ze względu na złożoność problemu naukowego, lecz i wymiary ekonomiczny, środowiskowy czy socjologiczny. Habilitantka podjęła się wymagającego celu a szeroki zakres wykonanych badań i charakterystyka uzyskanych wyników dowodzą istotności problemu i roli, jaką te badania posiadają w wymiarze praktycznym. Stwierdzam, że przedstawione mi do oceny osiągnięcie habilitacyjne Pani dr Ewy Oleńskiej, stanowi znaczny wkład w rozwój dyscypliny naukowej nauki biologiczne.

4. Ocena aktywności naukowej i osiągnięć uzyskanych we współpracy z innymi uczelniami (art. 219 ust. 1 pkt 3 Ustawy)

Aktywność naukowa Habilitantki obejmuje współpracę, zarówno z jednostkami naukowymi w kraju, jak i zagranicą. W ramach współpracy krajowej, Pani dr Ewa Oleńska realizując szereg badań, współpracowała z wieloma jednostkami naukowymi w tym:

- Katedrą Fizjologii Roślin i Biofizyki UMCS w Lublinie – badania w zakresie promowania wzrostu roślin za pomocą bakterii oraz ocena potencjału fitoremediacyjnego meta-układu rośliny - mikroorganizmy;
- Katedrą Anatomii Funkcjonalnej i Cytobiologii UMCS w Lublinie - analizy mikroskopowej struktury biofilmu;
- Katedrą Genetyki i Mikrobiologii UMCS w Lublinie - ocena właściwości probiotycznych bakterii kwasu mlekowego, endofitów pszczoły miodnej, analiza taksonomicznej i fenotypowej roślinnych hiperakumulatorów metali, jak również współpraca w ramach projektu naukowego OPUS2 (określenie pozycji taksonomicznej i filogenetycznej mikrosymbiontów *Astragalus glycyphyllos*);
- Katedrą Botaniki SGGW w Warszawie – analiza anatomii brodawek korzeniowych koniczyny białej;
- Katedrą Chemii Analitycznej i Nieorganicznej Uniwersytetu w Białymstoku - analiza składu węglowodanów egzopolisacharydu bakteryjnego;
- Katedrą Ekologii Ewolucyjnej i Fizjologicznej Wydziału Biologii Uniwersytetu w Białymstoku – prowadzenie analiz zawartości metali, porównanie dzikich oraz hodowanych i krzyżowanych w laboratorium nornic rudych pod względem ich wrażliwości na kadm, a także analiza efektywności akumulacji kadmu przez ślimaki winniczki.

Warto nadmienić, że w ramach współpracy z UMCS, Pani dr Ewa Oleńska uczestniczyła w kilku krótkoterminowych wyjazdach szkoleniowych.

Istotnym etapem w dotychczasowej karierze naukowej Habilitantki była współpraca z Hasselt University, Centre for Environmental Sciences (Belgia), która zaowocowała jak dotąd sześcioma publikacjami naukowymi przygotowanymi z naukowcami zatrudnionymi w tej jednostce. Pani doktor Ewa Oleńska prowadziła w tej jednostce analizy genetyczne i fenotypowe endofitów, jak również analizy bakteryjnych mikrospołeczności nasion *Noccaea caerulea* – hiperakumulatora ołowiu i kadmu. Habilitantka legitymuje się 3 miesięcznym stażem zagranicznym w tej cenionej jednostce naukowej w ramach stypendium programu Special Research Fund BOF, choć nie do końca jasny jest dla mnie rzeczywisty czas jego trwania, ponieważ z przekazanej mi dokumentacji wynika, że trwał on niespełna 5,5 miesiąca, co wymagałoby jednoznacznego wyjaśnienia. Pani dr Ewa Oleńska w ramach współpracy, kierowała także projektem, którego tematem była analiza taksonomiczna i aktywność metaboliczna endofitycznych i ryzosferowych bakterii w kontekście hiperakumulacji cynku. Poza Hasselt University, Habilitantka współpracowała także z Michigan State University a ściślej z Department of Plant, Soil and Microbial Sciences, co jedynie podnosi rangę jej działań na rzecz zwiększania jakości prowadzonych badań naukowych.

Współpracę Habilitantki zarówno z jednostkami naukowymi w kraju, jak i zagranicą oceniam wysoko, ponieważ aktywność ta pozwoliła Jej na *i*) poszerzenie zakresu prowadzonych wcześniej badań, *ii*) zdobycie doświadczenia we współpracy w środowisku międzynarodowym, jak również *iii*) zaowocowała szeregiem wartościowych publikacji naukowych w tym tych, opublikowanych w prestiżowych czasopismach naukowych na świecie.

5. Ocena pozostałych osiągnięć naukowych Habilitantki

Poza 7 publikacjami naukowymi składającymi się na cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych, Pani dr Ewa Oleńska jest współautorką 3 artykułów naukowych w czasopismach z bazy JCR, opublikowanych przed doktoratem oraz 10 po doktoracie. Habilitantka jest współautorką 2 i 1 artykułu (odpowiednio przed i po doktoracie) opublikowanego w czasopismach dydaktycznych, jak również 3 publikacji popularnonaukowych przed i 1 po uzyskaniu stopnia naukowego doktora. Pani dr Ewa Oleńska jest także autorką lub współautorką 3 publikacji ogłoszonych drukiem w czasopismach naukowych spoza bazy JCR. Działalność publikacyjna Habilitantki obejmuje również przygotowanie 6 rozdziałów w monografiach naukowych opublikowanych wyłącznie po

uzyskaniu stopnia doktora w języku Polskim, które wydane zostały przez Polskie Towarzystwo Botaniczne Oddział Białostocki (5) oraz Wyższą Szkołę Ekonomiczną w Białymstoku (1). Wyrażam przekonanie, że prezentowane w tych opracowaniach treści, mogły bynajmniej w części zostać przygotowane w języku kongresowym i zdeponowane choć w jednej monografii opublikowanej przez uznane zagraniczne wydawnictwo naukowe.

Sumaryczny IF zgodnie z rokiem opublikowania poszczególnych publikacji stanowiących pozostałe osiągnięcia naukowe wynosi 7,855 i 25,185 odpowiednio przed i po uzyskaniu stopnia doktora, natomiast liczba punktów MNiSW odpowiednio 131 oraz 528. Biorąc pod uwagę również publikacje składające się na osiągnięcie naukowe, sumaryczny IF wynosi 62,038 z czego aż 54,183 po uzyskaniu przez Habilitantkę stopnia naukowego doktora, co wskazuje na prowadzenie przez nią dynamicznego procesu publikacyjnego. Jednocześnie łączna liczba punktów MNiSW zgodnie z rokiem opublikowania poszczególnych publikacji wynosi 1279, przy czym aż 1148 po uzyskaniu stopnia naukowego doktora (w tym 620 punktów za osiągnięcie naukowe). Habilitantka wskazała na indeks Hirscha wynoszący 11 w odniesieniu do nazwisk Oleńska (8) oraz Chwełatiuk (3). Ocenie podlega całkowita działalność Habilitantki jako naukowca, a zatem z definicji indeksu H i zgodnie z danymi dostępnymi w bazie Scopus, jej indeks Hirscha wynosił 10 na dzień 12 stycznia 2024 roku.

Pragnę w tym miejscu poszerzyć nieco ocenę aktywności naukowej Habilitantki z uwzględnieniem kluczowych parametrów, które w prosty sposób weryfikują jej dbałość o jakość publikowanych prac. Zgodnie z danymi zdeponowanymi w bazie Scopus, 26,7% publikacji Habilitantki stanowią prace współautorskie z naukowcami spoza Polski. Co więcej aż 33,3% publikacji było cytowanych przez 25% najlepiej cytowanych publikacji na świecie. Jeszcze lepszym wynikiem jest dobór przez Habilitantkę czasopism naukowych, ponieważ aż 46,7% jej publikacji naukowych ogłoszono drukiem w 25% najlepszych dzienników naukowych na świecie. Analizując szczegółowo aktywność naukową Habilitantki (SciVal), w latach 2013 – 2022, aż 80% publikacji naukowych zawierało się w czasopismach lokowanych w dwóch najwyższych percentylach (Q1 i Q2), podczas gdy w ostatnich 4 latach (2020 - > 2023) już 100%. Obserwowany trend jednoznacznie wskazuje na racjonalny i prawidłowy dobór dzienników naukowych o ugruntowanej pozycji na świecie, w których Habilitantka stara się publikować wyniki swoich badań. Jest to niezwykle ważny aspekt, wskazujący na dojrzałą postawę naukową Pani dr Oleńskiej, umiejętność, chęć i odwagę zetknięcia się z wymagającym audytorium międzynarodowym.

Aktywny udział Habilitantki w konferencjach i sympozjach naukowych przed uzyskaniem stopnia doktora obejmował dwie konferencje krajowe oraz jedną międzynarodową

organizowaną w Polsce. Po uzyskaniu stopnia doktora, Pani dr Ewa Oleńska uczestniczyła w aż 27 krajowych i 11 międzynarodowych konferencjach naukowych. W przypadku tych ostatnich, aż 7 z nich organizowanych było w kraju, podczas gdy pozostałe na Białorusi, Ukrainie i Węgrzech. Habilitantka jest również współautorką dwóch prezentacji posterowych ze studentami podczas konferencji naukowych. Na uwagę zasługuje udział Pani dr Ewy Oleńskiej w komitetach organizacyjnych dwóch konferencji międzynarodowych oraz trzech krajowych organizowanych w Białymstoku (Polskie Towarzystwo Botaniczne Oddział Białostocki).

W zakresie uczestnictwa Habilitantki przed uzyskaniem przez nią stopnia naukowego doktora w pracach zespołów badawczych realizujących projekty badawcze w drodze konkursów, wskazano na Jej udział w jednym projekcie badawczym. Z przekazanych informacji wnioskuję, że sformułowanie „pomoc w zbiorze materiału badawczego”, wskazuje na brak czynnego udziału w projekcie w osobie wykonawcy projektu. Po uzyskaniu stopnia doktora, aktywność Pani dr Ewy Oleńskiej prezentuje się znacznie obszerniej w tym szczególnie w osobie realizującej działanie naukowe NCN MINIATURA 1, kierownika i wykonawcy projektu badawczego młodych pracowników Instytutu Biologii Uniwersytetu w Białymstoku, jak również współwykonawcy w trzech innych projektach w tym w ramach konkursu NCN OPUS2. Pani dr Ewa Oleńska pełniła również funkcje członka zespołu w ramach jednego z realizowanych doktoratów oraz promotora pomocniczego części badań związanych z jego realizacją. Habilitantka w przekazanej dokumentacji wskazała także na projekt w toku realizacji, którego jest wykonawcą. Godne podkreślenia jest wskazanie przez Habilitantkę aktywnego ubiegania się o środki na badania naukowe w ramach czterech projektów naukowych (dwóch z nich ponawianych), w których miała Ona pełnić rolę kierownika. Pomimo, iż projekty te nie uzyskały finansowania, taki sposób postępowania świadczy o dojrzałości naukowej Habilitantki oraz świadomości, co do istotności działań zmierzających do pozyskiwania środków finansowych na naukę.

Pani dr Ewa Oleńska od 2020 roku jest członkiem Zespołu Recenzentów w redakcji czasopisma naukowego *International Journal of Environmental Research and Public Health*, jak również od ubiegłego roku członkiem Zespołu Recenzentów w redakcji czasopisma *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*. Potwierdzeniem jej aktywności naukowej w zakresie oceny jakości manuskryptów podlegających recenzji, jest sukcesywne wykonywanie recenzji. Od momentu uzyskania stopnia doktora, Habilitantka wykonała 36 recenzji w tym dla tak uznanych periodyków naukowych jak: *Journal of Hazardous Materials*, *Science of the Total Environment*, *Plant and Soil* czy *Applied Microbiology and*

Biotechnology. O ile liczba recenzowanych prac w moim odczuciu nie jest znacząca, o tyle powierzenie roli recenzenta przez redaktorów m.in. wymienionych czasopism naukowych, świadczy o rozpoznawalności Pani dr Ewy Oleńskiej i zaufaniu, jakim została obdarzona.

Ważnym elementem potwierdzającym aktywność naukową Habilitantki jest jej współpraca nie tylko z podmiotami nauki, lecz również z otoczeniem społeczno-gospodarczym. W 2021 roku Pani dr Ewa Oleńska była finalistką konkursu „Runda T” finansowanego przez Fundację „Technotalenty”, podczas gdy w roku 2022 prezentowała wykład podczas wydarzenia DEMO DAY i SPEED DATING w ramach pilotażowego projektu finansowanego ze środków Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podlaskiego na lata 2014-2020. W ubiegłym roku Habilitantka wzięła udział w II edycji wydarzenia „Pomosty Przyszłości” organizowanego przez Fundację „Technotalenty”. Choć opisana aktywność nie wskazuje na konkretne działania o charakterze praktycznym, opisujące rzeczywisty problem i zakres współpracy, to na etapie poprzedzającym uzyskanie stopnia doktora habilitowanego taką działalność należy wyróżnić.

Pani dr Ewa Oleńska pełni(ła) funkcję skarbnika Oddziału Białostockiego Polskiego Towarzystwa Botanicznego w latach 2014 - 2015 oraz 2022 - obecnie, przewodniczącej Komisji Rewizyjnej OB. PTB w latach 2016 - 2022 oraz członka zwyczajnego począwszy od roku 2012, zarówno PTB, jak i Polskiego Towarzystwa Mikrobiologów.

6. Ocena aktywności dydaktycznej, organizacyjnej i popularyzującej naukę

Pani dr Ewa Oleńska w latach 2002 – 2023 prowadziła szereg wykładów, laboratoriów oraz konwersatoriów z wielu przedmiotów, ze szczególnym uwzględnieniem Genetyki czy Mechanizmów ewolucji, przedmiotów realizowanych niemalże przez cały wskazany powyżej przedział lat. Część przedmiotów realizowana była znacznie krócej, jednakże zmiana nazw przedmiotów wskazuje, że Habilitantka musiała brać czynny udział w ich przygotowaniu, począwszy od sylabusów aż po ich prowadzenie. Tak duża zmienność wymagała znaczącego nakładu pracy, jak i czasu poświęconego na przygotowanie stosownych treści. Działalność dydaktyczna Habilitantki obejmuje ponadto promotorstwo / opiekę nad szesnastoma pracami licencjackimi oraz dziesięcioma pracami magisterskimi, lecz przede wszystkim promotorstwo pomocnicze w aż dwóch zakończonych przewodach doktorskich. Pani dr Ewa Oleńska pełniła w latach 2009 - 2018 rolę opiekuna praktyk zawodowych studentów kierunku Biologia, natomiast począwszy od 2019 i 2021 roku, jest opiekunem praktyk zawodowych studentów na kierunkach odpowiednio Ekobiznes oraz Mikrobiologia. Habilitantka pełniła rolę recenzenta 18 prac magisterskich na kierunku Biologia, jednej pracy magisterskiej na kierunku Ekobiznes,

a także jednej pracy magisterskiej realizowanej na Wydziale Chemii Uniwersytetu w Białymstoku. Oceniając działalność dydaktyczną, która przypadła także na okres pandemii Covid-19, trudno nie wspomnieć także o znaczącym zaangażowaniu Habilitantki w przygotowanie materiałów (instrukcje, zdjęcia, filmy dydaktyczne, test czy materiały pomocnicze do zajęć) w ramach pracy zdalnej realizowanej z czterech przedmiotów.

Działalność organizacyjna Pani dr Ewy Oleńskiej jest wręcz imponująca, zarówno pod względem jej specyfiki, jak i mnogości podejmowanych działań. Habilitantka była członkiem kilku komisji w tym przewodniczącą Komisji Wyborczej w Instytucie Biologii, a od 2020 roku także sekretarzem w aż sześciu komisjach doktorskich. Pani Doktor pełniła rolę opiekuna studenckich staży, szkoleń i prac rozwojowych realizowanych poza programem studiów, będąc także animatorem partnerstwa pomiędzy jednostką organizacyjną Uniwersytetu w Białymstoku a wspomnianymi wcześniej Hasselt University (Belgia) oraz Michigan State University (USA). Począwszy od roku 2021, Pani dr Ewa Oleńska pełni rolę Pełnomocnika Dziekana Wydziału Biologii Uniwersytetu w Białymstoku ds. studentów z niepełnosprawnościami.

Habilitantka sukcesywnie podnosiła swoje kompetencje zawodowe, uczestnicząc w szeregu szkoleń, warsztatów i webinarów rozwijających jej umiejętności naukowe, dydaktyczne, jak i wiedzę z zakresu współpracy B+R. Na szczególną uwagę zasługuje realizacja dwusemestralnych studiów podyplomowych „Zarządzanie badaniami naukowymi i pracami rozwojowymi” oraz licznych kursów językowych. Za swoją działalność Habilitantka otrzymała jak dotąd szereg nagród i wyróżnień w tym szczególnie Special Research Fund, Hasselt University za prowadzone badania naukowe, list gratulacyjny JM Rektora UMCS w Lublinie za osiągnięcia naukowe, nagrody JM Rektora Uniwersytetu w Białymstoku, a także Nagrodę Naukową II stopnia im. Prof. Edmunda Mikulaszka przyznaną przez Komisję Konkursową Zarządu Głównego Polskiego Towarzystwa Mikrobiologów.

Aktywność Habilitantki w zakresie działań ukierunkowanych na popularyzację nauki obejmuje szereg wykładów, warsztatów oraz pokazów zorganizowanych dla dzieci i młodzieży w ramach projektów („Białostockie Talenty XXI wieku”, „Misja Bioróżnorodność”, „Piknik Młodych Naukowców” czy „Archimedes”), prezentacji organizowanych na Uniwersytecie w Białymstoku („Spotkania z Biologią”, Dni Otwarte Instytutu/Wydziału Biologii) czy też Podlaskich Festiwalu Nauki i Sztuki oraz Nocy Naukowców.

Pragnę podkreślić, że z podziwem oceniam działalność Habilitantki na wszystkich trzech płaszczyznach funkcjonowania na Uniwersytecie w Białymstoku, ponieważ połączenie przedstawionych w dokumentacji aktywności wymagało od Niej ogromnej determinacji,

doskonałej koordynacji działań, lecz przede wszystkim konsekwencji w działaniu oraz pracowitości.

7. Konkluzja

Zważywszy na całość przedstawionej mi do oceny dokumentacji oraz zawarte w niej osiągnięcia Habilitantki stwierdzam jednoznacznie, że wniosek Pani dr Ewy Oleńskiej zasługuje na poparcie. Osiągnięcie naukowe zatytułowane „Struktura genetyczna i aktywność metaboliczna mikrosymbiontów koniczyny białej (*Trifolium repens* L.) rosnącej na 130-letniej hałdzie Zn-Pb-Cd w południowej Polsce w kontekście bioremediacji” stanowi cykl publikacji naukowych, które cechuje oryginalność, znacząca wartość poznawcza, lecz także sposób prezentacji odzwierciedlający naukowe zainteresowania Habilitantki.

Biorąc pod uwagę przepisy Ustawy dotyczące wymagań stawianych osobom ubiegającym się o nadanie stopnia doktora habilitowanego, w przypadku pierwszego z kryteriów dotyczącego posiadania w dorobku osiągnięcia naukowego stanowiącego znaczny wkład w rozwój dyscypliny naukowej, Habilitantka jest współautorką cyklu powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach naukowych (art. 219 ust. 1 pkt 2 lit. b). Odnosząc się do treści prezentowanych w cyklu, za znaczny wkład Pani dr Ewy Oleńskiej w rozwój dyscypliny nauki biologiczne uznaję:

- Wykazanie wysokiego poziomu zróżnicowania genetycznego między populacją endosymbiontów koniczyny białej pochodzącą z hałdy oraz obszaru kontrolnego;
- Podkreślenie roli selekcji w formie wysokiego stężenia metali zdeponowanych na hałdach względem populacji *Rhizobium leguminosarum* bv. *trifolii*;
- Wskazanie na hipotetyczne białko transportujące lizynę (LysE/YGGA), mogące funkcjonować u *Rhizobium leguminosarum* bv. *trifolii* z hałd jako eksporter jonów metali;
- Wykazanie różnic pomiędzy *Rhizobium leguminosarum* bv. *trifolii* pochodzącymi z hałd oraz terenu referencyjnego pod względem struktury biofilmów oraz składu egzopolisacharydu, jako dowodu na istnienie morfologicznych adaptacji w EPS do stresu wywołanego obecnością metali;
- Podkreślenie potencjału *Rhizobium leguminosarum* bv. *trifolii* szczep 5.2H w bioremediacji podłoży zanieczyszczonych cynkiem i kadmem oraz *Rhizobium leguminosarum* bv. *trifolii* szczepy 4.1H oraz 7.2H w bioremediacji podłoży zanieczyszczonych ołowiem;
- Wskazanie na ryzobia zasiedlające brodawki korzeniowe *T. repens*, a pochodzące z hałd, jako zdolne do tolerancji wysokich stężeń metali w podłożu;

- Określenie sposobu dystrybucji pierwiastków w korzeniach i liściach *T. repens* oraz wskazanie na strategię unikania metali i jej potencjał w procesie fitostabilizacji;
- Podkreślenie roli grzybów mikoryzy arbuskularnej obecnych w podłożu (hałda), lecz także w korzeniach i brodawkach *T. repens* w ochronie roślin przed działaniem pierwiastków toksycznych;
- Wskazanie na szczepy bakterii *Bacillus megaterium* (BoIR EW3_A03) oraz *Stenotrophomonas maltophilia* (BoIN EW3_B03), jako zdolnych do efektywnej stymulacji wzrostu koniczyny białej rosnącej na podłożach zanieczyszczonych kadmem, cynkiem lub ołowiem.

W mojej opinii Pani dr Ewa Oleńska spełniła także drugi warunek wskazany w Ustawie, a mianowicie wykazała się istotną aktywnością naukową realizowaną nie tylko na Uniwersytecie w Białymstoku, lecz także w innych ośrodkach naukowych w kraju (UMCS w Lublinie) i zagranicą (Hasselt University (Belgia), Michigan State University (Stany Zjednoczone)). Analizując szczegółowo nie tylko osiągnięcie naukowe, lecz także pozostałe publikacje składające się na całokształt dotychczasowego dorobku naukowego Habilitantki, wyraźnie widać efekty tej współpracy. Ważnym aspektem oceny w ramach tego kryterium jest także wysoka aktywność Habilitantki w zakresie udziału w krajowych i międzynarodowych konferencjach naukowych, jak również obszerne osiągnięcia w zakresie działalności dydaktycznej i organizacyjnej.

Poczynione w niniejszej recenzji obserwacje pozwalają na sformułowanie ostatecznej pozytywnej oceny o spełnieniu przez Panią dr Ewę Oleńską obu podstawowych warunków określonych w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (tekst jednolity opracowany na podstawie Dz. U. z 2023 r. poz. 742, 1088, 1234, 1672, 1872, 2005), a ściślej art. 219 ust. 1 pkt 2 lit. b i pkt 3, stawianych kandydatom w postępowaniu habilitacyjnym. Tym samym w mojej opinii Pani dr Ewa Oleńska zasługuje na nadanie jej stopnia doktora habilitowanego przez Radę Naukową Dyscypliny Nauki Biologiczne Uniwersytetu w Białymstoku.