

Wpłynęło dnia:

24. 01. 2023

Dziekanat Wydziału  
Biotechnologii i Ogrodnictwa URZK

Dr hab. inż. Barbara Breza-Boruta, prof. PBS  
Katedra Mikrobiologii i Technologii Żywności  
Wydział Rolnictwa i Biotechnologii  
Politechnika Bydgoska  
ul. Bernardyńska 6, 85-029 Bydgoszcz

### Recenzja

**osiągnięcia naukowego oraz dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego  
dr. inż. Jacka Grzyba ubiegającego się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego  
w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo,  
wykonana na zlecenie Przewodniczącego Rady naukowej dyscypliny rolnictwo  
i ogrodnictwo prof. dr hab. Marcina Rapacza, zgodnie z podjętą uchwałą Nr RD-90/2022  
przez Radę Naukową dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona  
Kołłątaja w Krakowie w sprawie powołania Komisji Habilitacyjnej, z dnia 10.11.2022 r.**

#### 1. Podstawowe informacje o Kandydacie

Dr inż. Jacek Grzyb jest absolwentem Wydziału Hodowli i Biologii Zwierząt, Akademii Rolniczej im. H. Kołłątaja w Krakowie. Studia wyższe ukończył w 1995 roku uzyskując tytuł zawodowy magistra inżyniera. Stopień naukowy doktora nauk rolniczych w zakresie agronomii został nadany Mu w 2003 r. przez Radę Wydziału Rolniczo-Ekonomicznego Akademii Rolniczej im. H. Kołłątaja w Krakowie, na podstawie rozprawy doktorskiej pt. „Oddziaływanie czynników hydrochemicznych i mikrobiologicznych na aktywność fosfataz alkalicznej i kwaśnej glonów i bakterii w rzece Rabe”, którą zrealizował pod kierunkiem dr. hab. Henryka Kaszy. Pracę zawodową rozpoczął w 1997 r. w Zakładzie Hodowli Trzody Chlewnej Instytutu Zootechniki - Państwowego Instytutu Badawczego w Krakowie jako zootechnik, gdzie pracował dwa miesiące. W październiku 1997 r. podejmuje prace w Katedrze Mikrobiologii na Akademii Rolniczej im. H. Kołłątaja w Krakowie, na stanowisku asystenta. Od 2008 roku do chwili obecnej pracuje na etacie adiunkta w Katedrze Mikrobiologii i Biomonitoringu, Uniwersytetu Rolniczego im. H. Kołłątaja w Krakowie.

Po przeanalizowaniu dostarczonej mi dokumentacji oraz biorąc pod uwagę powyższe informacje stwierdzam, że Pan dr inż. Jacek Grzyb spełnia formalne warunki do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo. Przedłożona przez Habilitanta do oceny dokumentacja dorobku naukowego, a także pozostałej działalności dydaktycznej i organizacyjnej jest starannie przygotowana, zawiera wszystkie niezbędne załączniki, co umożliwia dokonanie rzetelnej i wnikliwej oceny dotychczasowych Jego osiągnięć.

**2. Ocena osiągnięcia naukowego wymienionego w ustawie z 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce w art. 219 ust. 1 pkt 2 i 3, Dz. U. z 2022 r. poz. 574 ze zm.**

Pan dr inż. Jacek Grzyb jako swoje osiągnięcie naukowe będące podstawą do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego, o którym mowa w art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. (Dz. U. z 2022 r. poz. 574 ze zm.) przedstawił cykl 4 publikacji naukowych pod wspólnym tytułem „Ocena mikrobiologiczna bioaerozoli pomieszczeń dla zwierząt w wybranych ogrodach zoologicznych”. Do osiągnięcia naukowego Kandydat wskazał następujące oryginalne prace naukowe:

- H1. Grzyb Jacek, Lenart-Boroń Anna, 2019, Bacterial bioaerosol concentration and size distribution in the selected animal premises in a zoological garden, *Aerobiologia*. 35: 253-268. DOI: 10.1007/s10453-018-09557-9
- H2. Grzyb Jacek, Lenart-Boroń Anna, 2020, Size distribution and concentration of fungal aerosol in animal premises of a zoological garden, *Aerobiologia*, 36: 233-248. DOI: 10.1007/s10453-020-09625-z
- H3. Grzyb Jacek, Pawlak Krzysztof, 2021, Impact of bacterial aerosol, particulate matter, and microclimatic parameters on animal welfare in Chorzów (Poland) zoological garden. *Environmental Science and Pollution Research* (2021) 28:3318–3330. DOI: 10.1007/s11356-020-10680-9
- H4. Grzyb Jacek, Pawlak Krzysztof, 2021, Staphylococci and fecal bacteria as bioaerosol components in animal housing facilities in the Zoological Garden in Chorzów. *Environmental Science and Pollution Research* 28, 56615–56627. DOI: 10.1007/s11356-021-14594-y

Wszystkie cztery prace są współautorskie, przy czym w każdej dr inż. J. Grzyb jest pierwszym autorem, a w dwóch autorem korespondencyjnym. Jego udział w powstaniu publikacji jest znaczący, chociaż nie wskazał procentowego udziału w ich przygotowaniu. Dołączone do dokumentacji (w załączniku nr 6) oświadczenia, podpisane przez współautorów nie pozostawiają wątpliwości, że Habilitant był głównym pomysłodawcą i realizatorem koncepcji badawczej, przeprowadził większość badań, opracował i opisał wyniki wraz z dyskusją oraz uczestniczył w przygotowaniu manuskryptów. Świadczy to o dojrzałości naukowej Habilitanta oraz potwierdza Jego kluczową rolę w powstaniu publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe.

Publikacje składające się na osiągnięcie naukowe zostały opublikowane w ciągu 3 lat (2019-2021) w czasopismach cytowanych w bazie Journal Citation Reports. Ich sumaryczny Impact Factor, zgodnie z rokiem wydania wynosi 13,564, a suma punktów według obowiązującego wykazu czasopism MNIŚW (obecnie MEiN) - 340. Wartość wskaźników bibliometrycznych osiągnięcia naukowego formalnie jest wystarczająca. Uważam jednak, że liczba publikacji składająca się na osiągnięcie naukowe jak i łączna suma ich punktów (przy obecnie obowiązującej punktacji czasopism do 200 pkt) nie jest bardzo imponująca. Jednakże czasopisma, w których Habilitant je opublikował są cenionymi i uznawanymi periodykami zarówno *Aerobiologia*, jak i *Environmental Science and Pollution Research* są naukowymi czasopismami wydawnictwa Springer o wysokiej renomie w środowisku naukowym.

Zasadniczym zagadnieniem w ocenie przedstawionego materiału jest spójność koncepcyjna przedstawionych publikacji, wkład własny dra inż. Jacka Grzyba przy planowaniu i realizacji badań oraz, co najważniejsze w tym przypadku, że zostały opublikowane w czasopismach przypisanych do dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo, oraz ich znaczenie dla rozwoju dyscypliny.

Przedłożone do oceny osiągnięcie naukowe stanowi logiczny i spójny ciąg publikacji naukowych, ukierunkowanych na analizę składu mikrobiologicznego powietrza i ocenę zagrożeń oddziaływania szkodliwego bioaerozolu w środowisku przebywania zwierząt na terenie ogrodów zoologicznych. Z pewnością tematyka przedstawionych prac jest nowatorska i w skali kraju badania z tego zakresu nie były podejmowane. Habilitant w cyklu publikacji ujętych w osiągnięciu naukowym kompleksowo opisuje i dokonuje porównania jakości powietrza pod względem parametrów mikrobiologicznych, mikroklimatycznych oraz poziomu zapylenia w pomieszczeniach wybranych grup dzikich zwierząt w dwóch ogrodach zoologicznych.

Habilitant jako główny cel naukowy wszystkich powiązanych tematycznie artykułów stanowiących oceniane osiągnięcie naukowe wskazał ilościową i jakościową charakterystykę mikrobiologiczną zanieczyszczenia powietrza w pomieszczeniach dla zwierząt w ogrodach zoologicznych. Ponadto wyróżnił 9 celów szczegółowych, które zostały konsekwentnie zrealizowane w oparciu o przeprowadzone przez Habilitanta badania oraz opisane na ich podstawie wyniki. Do najciekawszych z nich pod względem poznawczym i aplikacyjnym zaliczam:

- określenie rozkładu frakcyjnego aerozolu bakteryjnego i grzybowego w powietrzu pomieszczeń dla zwierząt w ogrodach zoologicznych w celu wyznaczenia hipotetycznej głębokości penetracji układu oddechowego przez poszczególne frakcje mikroorganizmów i prognozy ewentualnych niekorzystnych skutków zdrowotnych wynikających z narażenia na inhalację szkodliwym bioaerozolem;
- określenie udziału dominujących grup drobnoustrojów obecnych w powietrzu poszczególnych pomieszczeń w zależności od gatunku zwierząt przebywających w ogrodach zoologicznych;
- określenie poziomu intoksykacji pomieszczeń dla zwierząt przez badane grupy drobnoustrojów;
- oznaczenie cechy antybiotykooporności gronkowców wyizolowanych z badanego powietrza.

Kandydat podjął się ciekawej problematyki związanej z aerobiologią dotyczącej składu mikrobiologicznego powietrza, tym bardziej, że zanieczyszczenia bakteriologiczne i mykologiczne nadal pozostają nie w pełni poznany komponentem bioaerozolu. Wszystkie prowadzone i opisane badania są istotne pod względem poznawczym i praktycznym. Nasuwa się jednak uwaga związana z brakiem postawienia hipotez badawczych, które są ważnym instrumentem przy rozwiązywaniu złożonych problemów badawczych.

Badania Habilitant prowadził w oparciu o dobrze przygotowaną i sprawdzoną w tego typu analizach metodologię. Próbkę powietrza pobierał przy użyciu 6-stopniowego impaktora Andersena-Graseby, wykorzystując do tego odpowiednia podłoża wybiórcze dostosowane do izolowanej grupy drobnoustrojów. Analizy mikrobiologiczne zostały wykonane klasycznymi metodami hodowlanymi powszechnie stosowanymi w laboratoriach mikrobiologicznych, a identyfikację gronkowców do

gatunku (przedstawioną w pracy H6) wykonano przy użyciu MALDI-TOF-MS firmy Bruker. Również cechy antybiotykooporności gronkowców oznaczono tradycyjną metodą krążkowo-dyfuzyjną. Poziom zapylenia oznaczony w pierwszym z porównywanych ogrodów zoologicznych i opisany w pracach H1 i H2 wykonano pyłomierzem DustTrak™, natomiast pomiar zapylenia w drugim ogrodzie, które przedstawiono w pracy H3 dokonano stacją pomiarową UMS. Parametry mikroklimatu (temperatura oraz wilgotność względna) były również mierzone w każdym ogrodzie zoologicznym różnymi urządzeniami. Wyniki prezentowane w pracach H1 i H2 oznaczano za pomocą miernika Kestrel 4000 (Nielsen-Kellerman, USA), natomiast w pracy H3 za pomocą termooanemometru TA440 (Airflow™ Instruments, USA). Pozytywnie oceniam opracowanie statystyczne wyników, dobranie odpowiednich analiz (mi.in. analizę korelacji Pearsona, analizę skupień, głównych składowych - PCA) oraz testów parametrycznych i nieparametrycznych. Należy podkreślić, że w dołączonych artykułach Kandydat wraz ze współautorami zawarł dużą liczbę szczegółowych wyników zgromadzonych w oparciu o pracochłonne badania, które wnoszą nowe i istotne informacje w zakresie zanieczyszczenia powietrza głównie czynnikami biologicznymi (bioaerozolem), a także pyłem zawieszonym w dość specyficznym środowisku jakim są pomieszczenia dla zwierząt na terenie ogrodów zoologicznych. Przedstawione w osiągnięciu wyniki stężenia bioaerozoli *de facto* liczby jednostek tworzących kolonie (jtk) w przeliczeniu na jednostkę 1 m<sup>3</sup> powietrza mają charakter monitoringowy.

Do ciekawych wyników należy zaliczyć określony i trafnie zinterpretowany podział frakcyjny bioaerozolu zarówno bakteryjnego, jak i grzybowego. W pracach H1 - H4 wykazano, że największy udział w całkowitym stężeniu aerozoli bakteryjnych i grzybowych w powietrzu obydwóch ogrodów zoologicznych miała frakcja F4 (2,1 - 3,3 μm), co wiąże się z tym, że cząstki tej frakcji mogą docierać do oskrzeli drugorzędowych. Habilitant zwrócił uwagę na udział i zagrożenie ze strony frakcji respirabilnej (FS), która stanowiła znaczną część, bo aż 77,6% badanego bioaerozolu w porównywanych ogrodach zoologicznych, a osoby (pracownicy zoo i odwiedzający) mające z nim kontakt są narażeni m.in. na wystąpienie zapalenia oskrzeli, obturacyjnej choroby płuc, astmy alergicznej i inne. Dobrym wskaźnikiem mikrobiologicznego zanieczyszczenia powietrza wewnętrznego wydaje się być wykorzystany w pracach H1 - H4 współczynnik intoksykacji, który pozwolił autorom publikacji określić źródła emisji drobnoustrojów wewnątrz pomieszczeń. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono zależność współczynnika intoksykacji od badanej grupy drobnoustrojów, gatunku zwierząt oraz pory roku. Najwyższe wartości tego współczynnika odnotowano w przypadku gronkowców mannitolododatnich w ogrodzie zoologicznym w Chorzowie. W przypadku oznaczeń pyłu zawieszzonego i jego frakcji (PM10, PM4, PM2,5, PM1) opisanych w pracach H1 - H3, Habilitant wykazał, że stężenie pyłu należącego do frakcji PM10 mieściło się w zakresie od 0,01 do 0,202 mg/m<sup>3</sup>, co zgodnie wytycznymi zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Środowiska świadczy, że stanowiło 4-krotność dopuszczalnej zawartości w stosunku do wartości granicznej.

Istotne w pracach stanowiących osiągnięcie naukowe były pomiary czynników mikroklimatycznych, gdyż aktywność i szybkość namnażania się drobnoustrojów jest zależna od



temperatury oraz wilgotności ich otoczenia. Habilitant w oparciu o warunki mikroklimatyczne, które monitorowano równoległe z badaniami bioaerozolu wykazał (w pracach H1 i H2) brak statystycznie istotnych zależności pomiędzy temperaturą, a stężeniami pyłu i bioaerozolu w powietrzu badanych pomieszczeń dla zwierząt. Dzięki zastosowaniu analizy głównych składowych (PCA) w pracy H2 stwierdzono ujemną zależność między temperaturą, a poziomem bioaerozolu w powietrzu pomieszczeń dla żyraf i strusi oraz dodatnią dla bażantów. Bardziej determinującym czynnikiem poziomu stężenia mikroorganizmów okazała się wilgotność względna. W oparciu o wyniki w pracach H1 i H2 wykazano dodatnią korelację pomiędzy wilgotnością względną, a stężeniami frakcji respirabilnej (RF) i frakcji F3, F4, F5 oraz całkowitym stężeniem aerozolu bakteryjnego i grzybowego (TC). Potwierdziły to także inne analizy statystyczne wykorzystane do prezentacji wyników, jak analiza skupień oraz PCA.

Do interesujących i o dużej wartości naukowej należą wyniki opisane w pracy H6 odnoszące się do zidentyfikowanych gatunków gronkowców wyizolowanych z powietrza i ich antybiotykooporności. W badanym powietrzu wewnętrznym ogrodu zoologicznego w Chorzowie wykryto głównie gatunki saprofityczne i potencjalnie patogenne, m.in. *Staphylococcus succinus*, *S. sciuri*, *S. vitulinus*, *S. xylosus*, *S. epidermidis*, *S. cohnii*, *S. equorum*, *S. capitis*, *S. gallinarum*, *S. chromogenes*. Nie wykazano obecności w badanym bioaerozolu gronkowca złocistego. Z kolei w przeprowadzonych testach lekooporności na 10 testowanych antybiotyków wykazano, że wyizolowane szczepy odznaczały się największą opornością na działanie kwasu fusydowego oraz ryfampicyny, zaś całkowitą wrażliwością na chloramfenikol, gentamycynę, tigeicyklinę oraz erytromycynę.

Podsumowując wyniki przedstawione w czterech wybranych pracach, Habilitant stwierdza jednoznacznie, że stężenia bioaerozolu w pomieszczeniach dla zwierząt w porównywanych ogrodach zoologicznych były w zdecydowanej większości przypadków na zróżnicowanym, lecz akceptowalnym w odniesieniu do zaleceń ZECB poziomie. Pragnę zauważyć, że Habilitant dokonał porównania wyników własnych odwołując się do propozycji zaleceń zaproponowanych przez Zespół Ekspertów ds. Czynniki Biologiczne (ZECB) opublikowanych w poradniku „Czynniki Szkodliwe w Środowisku Pracy - wartości dopuszczalne” (wydanie X zmienione) pod red. Danuty Augustyńskiej i Małgorzaty Pośniak wydanym przez CIOP-PIB z 2016 r. A więc nie są to obligatoryjne wytyczne i obowiązujące normatywy w Polsce, ani na świecie. Do tej pory, na co również zwrócił uwagę Habilitant nie wprowadzono takich norm i zaleceń dla dopuszczalnego poziomu bioaerozolu w powietrzu zarówno wewnętrznego, jaki i zewnętrznego. Ponadto Kandydat w odniesieniu do wartości normatywnych proponowanych przez ZECB uznał, że bioaerozol nie stanowi zagrożenia dla zdrowia pracowników ogrodu zoologicznego w Krakowie, a w przypadku Śląskiego Ogrodu Zoologicznego w Chorzowie, ze względu na wyższe stwierdzone stężenia bakterii występuje tylko niewielki stopień zagrożenia. Uważam, że wnioskowanie na podstawie tylko poziomu stężenia bioaerozolu, a więc liczby wyodrębnionych jtk w przeliczeniu na 1 m<sup>3</sup> powietrza jest w dużej mierze szacunkowe i nie musi świadczyć o zagrożeniu zdrowotnym osób narażonych na ekspozycję tego aerozolu. Atutem opisanych wyników w pracach H1 – H4 są wnioski nie tylko o wymiarze naukowym ale także aplikacyjnym. Habilitant

wskazał niezbędne działania, które powinny być podejmowane w ogrodach zoologicznych w celu zmniejszenia stężenia bioaerozolu, zwłaszcza tego patogennego oraz poziomu zapylenia, m.in. przez wprowadzenie okresowej dezynfekcji pomieszczeń dla zwierząt, czy też czyszczenia ich przy użyciu metod na mokro, monitorowania i utrzymania odpowiednich parametrów mikroklimatycznych.

Ważnym osiągnięciem naukowym było określenie rozkładu frakcyjnego bioaerozolu oraz zapylenia w pomieszczeniach w zależności od ich okresu użytkowania i gatunku zwierząt w dwóch ogrodach zoologicznych. Wykazano, że bardziej zanieczyszczone powietrze występowało w pomieszczeniach dla dużych zwierząt, przy czym wyższe stężenia bakterii stwierdzono w starszych pomieszczeniach, zaś grzybów pleśniowych w nowszych pomieszczeniach monitorowanych ogrodów zoologicznych. Prowadzone badania potwierdziły również, że poziom intoksykacji był zależny od pory roku, grupy drobnoustrojów w powietrzu oraz gatunku zwierząt w poszczególnych pomieszczeniach.

Pewien niedosyt w przedstawionych badaniach budzi brak oznaczonego składu gatunkowego mikrobiomu w analizowanych próbkach powietrza. Poza oznaczeniem gronkowców do gatunku oraz podaniem wybranych grup (ogólnej liczby bakterii mezofilnych, grzybów ogółem, Gram-ujemnych bakterii kałowych, wyodrębnienie gronkowców mannitolo+ i mannitolo-) nie wykonano identyfikacji do gatunku. Szkoda, że w pracy H2 skupiającej się na zanieczyszczeniu powietrza przez grzyby, poza określeniem ich stężenia i frakcji w bioaerozolu nie dokonano diagnostyki mykologicznej. Pozwoliłoby to na bardziej wnikliwą ocenę zagrożenia ze strony aerozolu mikrogrzybowego, zwłaszcza grzybów mykotoksynotwórczych lub silnie alergennych. Wiadomo bowiem, że nie tyle poziom stężenia bioaerozolu grzybowego, jak jego skład gatunkowy decyduje o negatywnych skutkach zdrowotnych dla narażonych na jego ekspozycję ludzi i zwierząt. Identyfikacja do rodzaju i/lub gatunku i wykrycie takich grzybów jak np.: *Cladosporium*, *Penicillium*, *Alternaria*, a zwłaszcza gatunku *Aspergillus fumigatus*, uważanego za gatunek wskaźnikowy zanieczyszczenia mykologicznego powietrza, pozwoliłoby na dalej idące wnioski. Szkoda, że habilitant nie pokusił się o przeprowadzenie diagnostyki grzybów czy to metodami klasycznymi, czy też molekularnymi. Warto tu jeszcze wspomnieć, o różnicowaniu zarodniki grzybów, zależnie od gatunku i od warunków pogodowych, na zarodniki „suche” i „wilgotne”, co przy uwzględnieniu monitorowanych i opisanych przez Habilitanta parametrów mikroklimatycznych (temperatura, wilgotność, prędkość ruchu powietrza) jeszcze zwiększyłoby wartość pracy. Ponadto w badaniach nad bioaerozolem zabrakło bardzo ważnej grupy jaką stanowią promieniowce – Actinobacteria, które z łatwością przenoszą się drogą aerogenną i często są przyczyną silnego zanieczyszczenia powietrza oraz zagrożenia bezpieczeństwa zdrowotnego. Są one też traktowane jako mikroorganizmy wskaźnikowe zanieczyszczenia powietrza, źródłem którego są cząstki gleby, nawozy organiczne, ściółka. Wobec powyższego uważam, że sformułowane w autoreferacie cele w punkcie e - f (załącznik nr 3, str. 9) mogłyby być zrealizowane w oparciu o rozszerzoną i bardziej szczegółową diagnostykę mikrobiologiczną. Moim zdaniem niektóre ze stwierdzeń zawarte w autoreferacie odnoszące się do bioaerozolu można uznać za truizmy, powszechnie znane w aerobiologii. W ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat metody i zakres badań aerobiologicznych intensywnie się rozwijają i to, że

czas utrzymywania się bioaerozolu w powietrzu zależy przede wszystkim od średnicy cząstek aerozolu, prędkości ruchu powietrza, wilgotności i rodzaju drobnoustroju zostało już poznane i opisane.

Podsumowując, pomimo powyższych uwag stwierdzam, że oceniany cykl publikacji oraz uzyskane wyniki składające się na osiągnięcie naukowe upoważniają dra inż. Jacka Grzyba do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego oraz wnoszą one nowe wartości w rozwój dziedziny nauk rolniczych, w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo. Należy podkreślić, że osiągnięcie naukowe Habilitanta ma walory poznawcze i aplikacyjne.

### **3. Ocena pozostałego dorobku naukowego i istotnej aktywności badawczej**

Poza problematyką badawczą, zawartą w cyklu publikacji przedłożonych jako osiągnięcie naukowe, pozostała działalność naukowa - badawcza dra inż. Jacka Grzyba jest różnorodna i początkowo dotyczyła aktywności mikrobiologicznej gleb oraz występowania w nich nitrozoamin. Kolejnym obszarem badawczym rozpoczętym jeszcze przed uzyskaniem stopnia doktora były badania nad oddziaływaniem czynników hydrochemicznych i mikrobiologicznych na aktywność fosfataz alkalicznej i kwaśnej glonów i bakterii w rzece Rabie, które zarazem stanowiły zagadnienia związane z Jego pracą doktorską. Badania te realizowane były w ramach projektu krajowego (finansowanego przez Komitet Badań Naukowych w latach 2001-2002), którego Habilitant był kierownikiem. W oparciu o uzyskane wyniki stwierdził, że wody badanej rzeki charakteryzowały się wysokim poziomem ortofosforanów, a wytwarzane fosfatazy konstytutywne i ich aktywność są zależne od składu fitoplanktonu oraz jego procesów metabolicznych. Ponadto udowodnił, że wśród oznaczonych fosfataz większą aktywność wykazywały fosfatazy alkaliczne niż kwaśne. Należy też dodać, że na podstawie tych badań powstała rozprawa doktorska, za którą Habilitant otrzymał nagrodę Marszałka Województwa Małopolskiego w ramach konkursu „Praesignis”. Wyniki te zostały również opublikowane, po uzyskaniu stopnia naukowego doktora w 3 pracach naukowych oraz przedstawione na międzynarodowej konferencji. W okresie przed doktoratem Habilitant wykazywał już zainteresowania związane z problematyką mikrobiologicznego zanieczyszczenia powietrza, które okazały się głównym kierunkiem Jego badań po uzyskaniu stopnia doktora. W latach 2001-2003 zaangażowany był w realizację projektu w ramach, którego badał wpływ 3 składowisk odpadów komunalnych różniących się okresem eksploatacji na jakość mikrobiologiczną powietrza atmosferycznego. W tym czasie Kandydat uczestniczył także w badaniach poświęconych poznaniu składu bioaerozolu oraz parametrów mikroklimatycznych komór sanatoryjnych w kopalniach soli w Bochni oraz Wieliczce, które realizował w ramach krajowego projektu, jako wykonawca. Cenne zarówno pod względem naukowym, jak i praktycznym wyniki z tych badań przyczyniły się do powstania licznych publikacji, które w większości ukazały się po doktoracie.

Główne zainteresowania naukowe dra inż. Jacka Grzyba po uzyskaniu stopnia doktora nauk rolniczych (od 2003 do 2022 r.) koncentrowały się w następujących obszarach tematycznych:

- Wpływ obiektów komunalnych na środowisko (glebowe, wodne i powietrze) oraz określenie strefy ich oddziaływania na otoczenie.
- Ocena stanu mikrobiologicznego pomieszczeń w ośrodkach sanatoryjnych podziemnych oraz naziemnych.
- Zanieczyszczenie mikrobiologiczne oraz zapylenie powietrza w środowisku wielkomiejskim.
- Ocena bakteriostatycznych i bakteriobójczych właściwości folii z wbudowanymi nanostrukturami.
- Zanieczyszczenie mikrobiologiczne oraz pyłowe powietrza w pomieszczeniach dla zwierząt gospodarskich.

W ramach pierwszego obszaru badawczego Habilitant kontynuował badania związane z emisją bioaerozolu przez obiekty uciążliwe dla środowiska. Prace realizowane w ramach kolejnego projektu (w latach 2011-2013), w którym habilitant był wykonawcą dotyczyły wpływu składowiska odpadów komunalnych na środowisko glebowe, wodne oraz powietrze. Na uwagę zasługują wyniki analizy składu gatunkowego grzybów i bakterii wykrytych w glebie zarówno na terenie, jak i w otoczeniu składowiska, m.in. gatunków toksynotwórczych i potencjalnie chorobotwórczych. Z kolei badając stopień skażenia wody gruntowej wokół składowisk Habilitant wykazał, że była ona zanieczyszczona przez pałeczki grupy coli oraz paciorkowce kałowe. Efektem prowadzonych na tych obiektach badań było opublikowanie przez Habilitanta 9 współautorskich artykułów naukowych oraz prezentowanie doniesień na licznych krajowych (7) i międzynarodowych (8) konferencjach naukowych. W badaniach poświęconych ocenie oddziaływania składowisk odpadów komunalnych oraz oczyszczalni ścieków na jakość mikrobiologiczną powietrza atmosferycznego, Kandydat oszacował zasięg rozprzestrzeniania się szkodliwego bioaerozolu oraz odorów od emitora, gdzie w przypadku oczyszczalni ścieków emisja ta dochodziła na odległość 1200 m od osadnika wtórnego. Zrealizowane prace przez dra inż. J. Grzyba potwierdziły, iż badania mikrobiologicznego zanieczyszczenia powietrza są istotnym elementem kontroli stanu sanitarno-higienicznego środowiska przyrodniczego oraz bezpieczeństwa zdrowia ludzi, a zwłaszcza pracowników obiektów komunalnych narażonych na działanie bioaerozoli zaliczanych do szkodliwych czynników biologicznych (SCB) w miejscu pracy. Wyniki z tego zakresu badań znalazły odzwierciedlenie w 9 publikacjach i jako rozdziały w 2 monografiach, a także 6 doniesieniach konferencyjnych. Habilitant zajmując się od kilkadziesiątu lat problematyką emisji bioaerozoli nawiązał w tym czasie współpracę z prof. dr hab. Rafałem Górnym, co zaowocowało w latach 2007-2009 realizacją wspólnego projektu badawczego z Instytutem Medycyny Pracy i Zdrowia Środowiskowego z Sosnowca, na temat „Badania aerozolu biologicznego w komorach subterrancoterapii w Kopalni Soli w Bochni oraz w pomieszczeniach sanatorium naziemnego w Szczawnicy” finansowanego przez MNiSW. Poza ogólną charakterystyką bioaerozolu występującego w pomieszczeniach zabiegowych obydwóch sanatoriów, Habilitant oznaczył jego podział frakcyjny. Wyniki badań ze realizowanego projektu opublikował jak podaje w 11 publikacjach. Występuje tu jednak pewna nieścisłość podana przez Habilitanta, bowiem spośród wymienionych 11 publikacji tylko 5 artykułów ma rok wydania przypadający na lata realizacji projektu lub po jego zakończeniu (zgodnie z zał. 4, projekt o nr N305255233 realizowano od 2007 do 2009 r), natomiast pozostałe 6 publikacji zostało wydane 3 i 4



lata wcześniej (II.4.5, II.4.7, II.4.9, II.4.10, II.4.14, II.4.17 - rok wydania prac 2003 – 2004), a więc nie mogły one być efektem badań z prowadzonego projektu.

W obszarze badawczym Kandydata były również badania bioaerozoli i zanieczyszczenie mikrobiologiczne wraz z zapyleniem powietrza w środowisku wielkomiejskim Krakowa, które realizował w ramach kolejnego projektu badawczego pt.: „Miejska wyspa ciepła jako czynnik determinujący rozmieszczenie aerozolu w Krakowie” w latach 2009-2011, będąc jego kierownikiem. Do najciekawszych wyników pod względem naukowym należał udział drobnoustrojów w poszczególnych frakcjach bioaerozolu. Najwięcej mikroorganizmów w powietrzu atmosferycznym na terenie Krakowa stwierdzono we frakcji respirabilnej o średnicy aerodynamicznej 3,3 - 4,7  $\mu\text{m}$ , a najmniej we frakcjach skrajnych (poniżej 1,1  $\mu\text{m}$  oraz powyżej 7  $\mu\text{m}$ ). Habilitant tymi badaniami potwierdził pozytywny wpływ terenów zielonych na spadek stężenia zanieczyszczeń w powietrzu Krakowa. W oparciu o uzyskane wyniki powstało 6 publikacji naukowych oraz kilkanaście doniesień konferencyjnych. W dorobek naukowy dra inż. J. Grzyba znajdują się badania dotyczące oceny bakteriostatycznych i bakteriobójczych właściwości folii z wbudowanymi nanostrukturami, które przyczyniły się do powstania 3 wieloautorskich artykułów naukowych wydanych w czasopismach zagranicznych. Kolejna grupa prac obejmowała problematykę związaną z zanieczyszczeniami mikrobiologicznymi oraz pyłowymi powietrza wewnętrznego w budynkach inwentarskich dla zwierząt gospodarskich, którą Habilitant prowadził we współpracy z trzema Katedrami UR w Krakowie. Efektem tych działań było powstanie 5 publikacji i 2 doniesień prezentowanych na konferencjach międzynarodowych.

Podsumowując dorobek naukowy, poza osiągnięciem habilitacyjnym, stwierdzam, że jest on znaczący zarówno pod względem jakościowym, jak i ilościowym. Współautorska działalność naukowo-badawcza dra inż. Jacka Grzyba, pozwoliła na uzyskanie cennych wyników badań, które mogły być publikowane w czasopismach naukowych i z powodzeniem prezentowane na konferencjach krajowych i międzynarodowych.

Zgodnie z wykazem osiągnięć naukowych sporządzonym przez Habilitanta (załącznik nr 4), obejmuje on łącznie 68 oryginalnych prac naukowych, w tym 61 po uzyskaniu stopnia doktora. Poza 4 publikacjami stanowiącymi podstawę osiągnięcia naukowego opublikował 8 prac twórczych w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports, takich jak: *Annals of Animal Science* (1), *Applied Sciences-Basel* (1), *Carbohydrate Polymers* (1), *Ecological Chemistry and Engineering*, S (1), *Environmental Protection Engineering* (1), *Environmental Science and Pollution Research* (1), *Medycyna Weterynaryjna* (1), *Polymers* (1). Wszystkie te publikacje są współautorskie o IF od 0, 259 do 4,811 i wydane po doktoracie. Swojego udziału w powstaniu tych publikacji nie opisał i nie podał (%). W jednej z nich jest pierwszym autorem, w trzech – drugim, w dwóch - trzecim i w jednej – szóstym oraz siódmym. Sumaryczny IF wszystkich publikacji naukowych, których współautorem jest Habilitant, wynosi **30,91**, z czego prace składające się na cykl prac prezentowanych, jako osiągnięcie naukowe stanowią 13,564. W dorobku naukowym dr. inż. Jacka Grzyba znaczą grupę stanowią pozostałe oryginalne prace w czasopismach spoza JCR - 56 publikacji (w tym 7 przed doktoratem). Najczęściej

są to prace zespołowe, przygotowane przez zespół dwu lub wieloosobowy. Kandydat w 35 z nich jest pierwszym lub drugim autorem oraz w 21 pracach – trzecim lub kolejnym autorem. W swoim dorobku publikacyjnym ma również 1 współautorską monografię (po doktoracie) oraz 13 współautorskich rozdziałów w monografiach (9 przed doktoratem), wszystkie wydane w języku polskim przez krajowe wydawnictwa. Łączna suma punktów oryginalnym pracom naukowym zgodnie z rokiem ich wydania wg MNiSW/MEiN, odpowiada – 1075 (w tym 340 pkt za publikacje wykazane w osiągnięciu naukowym). Ich cytowalność nie jest zbyt imponująca, bowiem liczba cytowań według bazy Web of Science wynosi 59 (bezautocytowań), a bazy Scopus – 49, zaś indeks Hirscha 4.

Dr inż. Jacek Grzyb popularyzował wyniki swoich badań prezentując je na licznych konferencjach krajowych (49) i międzynarodowych (10), głównie na sesjach posterowych (57 posterów) oraz w postaci 2 referatów.

Habilitant posiada doświadczenie w organizacji badań naukowych, czego dowodem jest jego udział w projektach badawczych. Przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora był kierownikiem 1 projektu oraz wykonawcą w 2 projektach zrealizowanych w latach 2001-2003 (finansowanych przez KBN). W kolejnych latach był zaangażowany w realizację 3 projektów jako wykonawca oraz 1 - jako kierownik. Były to projekty krajowe finansowane przez KBN, NCN i MNiSW. W 2020 r. uczestniczył jako koordynator, a zarazem współwykonawca projektu badawczego B-Z/82/2019/WHiBZ, finansowanego przez NCBiR w ramach programu operacyjnego Inteligentny Rozwój 2014-2020. Habilitant nie wykazał żadnej współpracy z ośrodkami zagranicznymi oraz w realizacji programów europejskich lub innych międzynarodowych. Nie brał udziału w konsorcjach i sieciach badawczych. Natomiast był aktywny w nawiązywaniu współpracy z wieloma jednostkami naukowymi macierzystej uczelni: Katedrą Żywnienia, Biotechnologii Zwierząt i Rybactwa; Katedrą Zoologii i Dobrostanu Zwierząt; Katedrą Rozrodu, Anatomii i Genomiki Zwierząt; Katedrą Analizy i Oceny Jakości Żywności; Katedrą Technologii Węglowodanów i Przetwórstwa oraz Katedrą Chemii. Aktywnie współpracował również z innymi uznanymi ośrodkami naukowymi w kraju, jak: Zakładem Biologii Wód Polskiej Akademii Nauk w Krakowie, Instytutem Medycyny Pracy i Zdrowia Środowiskowego w Sosnowcu, Katedrą Mikrobiologii Ogólnej i Środowiskowej Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu.

Dr inż. Jacek Grzyb według zestawienia przedstawionego w załączniku 4 (III.2) współpracował/współpracuje z podmiotami gospodarczymi i przedstawicielami przemysłu, m.in. Miejskim Przedsiębiorstwem Oczyszczania sp. z o.o. w Krakowie, Kopalniami Soli „Wieliczka” SA i w Bochni; firmą PGE Energia Ciepła SA, Oddział w Krakowie; firmą ZEW Kogeneracja SA we Wrocławiu; firmą PGE GiEK SA, Oddział Elektrownia Rybnik w Rybniku oraz z firmą ActivTek sp. z o.o. Współpraca ta obejmowała prowadzenie i realizowanie projektów badawczych, konsultacji w zakresie badań bioaerozolu oraz zapylenia w pomieszczeniach, mikrobiologicznych szkodliwych czynników biologicznych i sposobów ochrony pracowników przed tymi zagrożeniami. Od 2008 r. jest członkiem zespołu eksperckiego w firmie Biocert Małopolska sp. z o.o., w zakresie certyfikowania ekologicznych gospodarstw. Powyższe fakty dowodzą, że Habilitant prowadzi szeroko zakrojoną

współpracę zarówno z instytucjami naukowymi, jak i sektorem gospodarczym. Kandydat w swoim dorobku nie uzyskał żadnego prawa własności przemysłowej, nie jest autorem ani współautorem patentu, wdrożonych technologii czy wzoru przemysłowego.

Dr inż. J. Grzyb w okresie swojego zatrudnienia starał się doskonalić swoje kwalifikacje i uczestniczył w 2007 r. w kursie pt.: „Bioaerozole w środowisku pracy i pozazawodowym środowisku wewnątrz” zorganizowanym przez Instytut Medycyny Pracy i Zdrowia Środowiskowego. Odbył jeden (12-dniowy) zagraniczny staż w Czeskim Uniwersytecie Przyrodniczym w Pradze, Katedrze Mikrobiologii, Odżywiania i Dietetyki w zakresie molekularnych technik i metod identyfikacji drobnoustrojów. Był czterokrotnie członkiem komitetu organizacyjnego Ogólnopolskich konferencji w latach: 1997, 2001, 2006 oraz 2016 organizowanych przez Katedrę Mikrobiologii, w której pracował.

Habilitant jest członkiem zwyczajnym w 2 towarzystwach naukowych, tj. Polskiego Towarzystwa Mikrobiologów oraz Polskiego Towarzystwa Technologów Żywności. Podjął się recenzowania manuskryptów dla redakcji 3 czasopism krajowych (Ecological Chemistry and Engineering S, Journal of Water and Land Development, Nauka Przyroda Technologie) oraz uznanych 3 czasopism międzynarodowych (Environmental Science and Pollution Research, Water, Air, & Soil Pollution, Ecological Indicators). W sumie wykonał 11 recenzji. Kandydat nie wykazał członkostwa w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism.

Podsumowując ocenę pozostałego dorobku naukowego Pana dr. inż. Jacka Grzyba stwierdzam, że jest on znaczący po uzyskaniu stopnia doktora, oryginalny i właściwie ukierunkowany, chociaż można byłoby oczekiwać większej aktywności we współpracy międzynarodowej. Uzyskane przez Kandydata wskaźniki naukometryczne oraz wartość merytoryczna pozostałych osiągnięć naukowych upoważniają do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego. Wyrażam opinię, że dorobek Habilitanta spełnia wymogi określone w art. 219 ust. 1 pkt 2 i 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2022 r. poz. 574 ze zm.). Posiada on w dorobku osiągnięcia naukowe stanowiące znaczny wkład w rozwój dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo.

#### **4. Ocena osiągnięć dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę**

Przedstawione przez Kandydata osiągnięcia dydaktyczne są typowe, wpisujące się w zakres obowiązków dla nauczyciela akademickiego wyższej uczelni, na stanowisku adiunkta w grupie pracowników badawczo-dydaktycznych. Jako adiunkt prowadzi wykłady i ćwiczenia dla studentów swojego Wydziału oraz Wydziałów Biotechnologii i Ogrodnictwa oraz Hodowli i Biologii Zwierząt z takich przedmiotów jak: Mikrobiologia ogólna, Biochemia gleby, Biologia gleby, Ekologia drobnoustrojów, Ekotoksykologia, Mykotoksyny w żywności. Opracował 4 autorskie programy dla realizowanych przedmiotów: Ekotoksykologia, Higiena i bezpieczeństwo produkcji pierwotnej, Higiena surowców oraz Mykotoksyny w żywności. Habilitant był promotorem aż 108 prac dyplomowych, w tym 58 magisterskich i 50 inżynierskich. Ponadto pełnił funkcję recenzenta 50 prac dyplomowych.

Za swoją działalność dydaktyczną został wyróżniony Nagrodą dla Najlepszego Nauczyciela roku akademickiego 2010/11 na Wydziale Rolniczo-Ekonomicznym Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie.

Przez 4 lata (2004 - 2008) zasiadał jako członek w Radzie Wydziału Rolniczo-Ekonomicznego. W latach 2009 – 2012 sprawował funkcję sekretarza komisji rekrutacyjnej dla kierunku Biotechnologia. Był również członkiem Komisji Dziekańskiej ds. Jakości Kształcenia na Wydziale Rolniczo-Ekonomicznym (2016 – 2021) oraz członkiem Rady Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo (2019 – 2021). W 2020 roku został powołany jako członek Odwoławczej Komisji Dyscyplinarnej ds. Doktorantów, którym jest do chwili obecnej. Dr inż. J. Grzyb był opiekunem roku studentów z kierunku Biotechnologia. Za swoją działalność organizacyjną w 2007 r. został wyróżniony nagrodą zespołową II stopnia JM Rektora Akademii Rolniczej, a w 2020 r. otrzymał Medal srebrny za długoletnią służbę nadany przez Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej. W ramach działalności popularyzującej naukę Kandydat aktywnie uczestniczył w różnych przedsięwzięciach, a do najważniejszych z nich należały: Festiwal Nauki w Krakowie oraz Małopolska Noc Naukowców. Wykazał zaangażowanie w promocję macierzystego Wydziału prowadząc spotkania i zajęcia pokazowe z mikrobiologii dla uczniów szkoły podstawowej i liceum ogólnokształcącego w Krakowie.

Duże zaangażowanie na różnych polach działalności dydaktycznej, popularyzatorskiej i organizacyjnej Habilitanta oceniam pozytywnie.

## **5. Wniosek końcowy**

Oceniając całokształt dorobku naukowego Habilitanta, jego wartość poznawczą i praktyczną oraz przedstawione osiągnięcie naukowe stanowiące znaczny wkład w rozwój dyscypliny naukowej rolnictwo i ogrodnictwo, stwierdzam, że dr inż. Jacek Grzyb spełnia wymagania stawiane kandydatom do nadania stopnia doktora habilitowanego. W powiązaniu z pozostałymi osiągnięciami - dydaktycznymi, organizacyjnymi i popularyzatorskimi naukę, Habilitant spełnia formalne i merytoryczne kryteria określone w obowiązującej ustawie z dnia 20 lipca 2018 r., Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce w art. 219 ust. 1 pkt 2 i 3 (Dz. U. z 2022 r. poz. 574 ze zm.).

Wniosuję zatem do wysokiej Rady Naukowej Dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo Uniwersytetu Rolniczego im. H. Kołłątaja w Krakowie o podjęcie dalszych czynności w postępowaniu o nadanie Panu dr inż. Jackowi Grzybowi stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo.



Bydgoszcz, 20 stycznia 2023 r.

Dr hab. inż. Barbara Breza-Boruta, prof. PBŚ