

Dr hab. Anna Biedunkiewicz  
Katedra Mykologii  
Wydział Biologii i Biotechnologii  
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

**Ocena osiągnięcia naukowego pt.  
„Tężnie jako czynnik kształtujący mikrobiologiczną jakość powietrza w uzdrowisku”,  
pozostałego dorobku naukowego, dydaktycznego, organizacyjnego  
i popularyzatorskiego  
w związku z postępowaniem o nadanie stopnia doktora habilitowanego  
w dziedzinie nauk biologicznych, w dyscyplinie biologia  
Pani dr Aleksandry Burkowskiej – But**

**1. Materiały otrzymane do oceny:**

Ocenę przeprowadziłam na podstawie decyzji Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów z dnia 6 marca 2017 r. i 3 kwietnia 2017 r., przekazanej pismem z dnia 19 kwietnia 2017 r. przez Dziekana Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu – Pana prof. dr. hab. Wenera Urlicha. Recenzję osiągnięcia naukowego oraz aktywności naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej przygotowałam na podstawie przesłanych dokumentów obejmujących:

- wniosek Habilitantki,
- poświadczoną kopię dyplomu doktorskiego,
- autoreferat przedstawiający opis dorobku i osiągnięć naukowych w języku polskim i angielskim,
- wykaz opublikowanych prac naukowych wraz z danymi bibliometrycznymi,
- informację o współpracy naukowej, działalności dydaktycznej, organizacyjnej i popularyzacji nauki,
- monografię, stanowiącą osiągnięcie naukowe pt. „Tężnie jako czynnik kształtujący mikrobiologiczną jakość powietrza w uzdrowisku”, 2016. Wyd. Nauk. UMK,
- elektroniczną wersję wniosku wraz z załącznikami.

Przedstawiona do oceny dokumentacja jest poprawna z formalnego punktu widzenia i daje podstawę do oceny merytorycznej w prowadzonym postępowaniu habilitacyjnym.

## **2. Informacje o Habilitantce**

Pani dr Aleksandra Burkowska – But jest absolwentką Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi UMK w Toruniu, gdzie uzyskała tytuł magistra biologii w 1994 roku. Po ukończeniu studiów magisterskich rozpoczęła studia doktoranckie na rodzimym wydziale. W 1998 roku uzyskała stopień doktora nauk biologicznych. Zarówno praca magisterska, jak i dysertacja doktorska zostały wykonane pod kierunkiem Pana prof. dr. hab. Wojciecha Donderskiego. Od początku 1999 roku jest nieprzerwanie zatrudniona w Zakładzie Mikrobiologii Środowiskowej i Biotechnologii UMK w Toruniu jako nauczyciel akademicki. W latach 1996-2011 odbyła cztery specjalistyczne staże naukowe w krajowych ośrodkach naukowych pozwalające poszerzyć Habilitantce warsztat pracy: z zakresu izolacji i oczyszczania substancji humusowych (Instytut Oceanologii, PAN, Sopot 1996), metod spektrofotometrycznych w mikrobiologii (Zakład Biologii Eksperymentalnej i Mikrobiologii, PAP, Słupsk 2002), technik hodowli i identyfikacji grzybów pleśniowych zgodnych ze standardami diagnostyki laboratoryjnej (Katedra Mykologii, UWM, Olsztyn 2005) oraz izolacji, amplifikacji i oczyszczania 16S rRNA (Katedra Mikrobiologii Środowiskowej, UWM, Olsztyn 2011).

## **3. Ocena osiągnięcia naukowego pt. „Tężnie jako czynnik kształtujący mikrobiologiczną jakość powietrza”**

Przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe dr Aleksandry Burkowskiej - But ma charakter monografii liczącej 157 stron, podzielonej na osiem rozdziałów zasadniczych (Wstęp, Przegląd literatury, Założenia i cel pracy, Materiał i metody, Wyniki i dyskusja, Podsumowanie i wnioski, Literatura, Streszczenie) i liczne podrozdziały opisujące szczegółowo badania Habilitantki. Publikacja została wydana w 2016 roku przez



Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, a recenzentem wydawniczym był dr hab. Krzysztof Frączek.

Celem podjętych badań było określenie wpływu aerozolu solankowego, emitowanego przez tężnie, na mikrobiologiczną jakość powietrza atmosferycznego w uzdrowisku, szczególnie w otoczeniu otwartych inhalatoriów. Cel badawczy został uściślony poprzez logicznie sformułowane trzy hipotezy, a do ich weryfikacji wyznaczono sześć zadań badawczych, odpowiadających dobrze zaplanowanym i konsekwentnie przeprowadzonym badaniom na terenie dwóch miejscowości uzdrowskich – w Ciechocinku oraz w Inowrocławiu. W ostatnich latach coraz częściej zwraca się szczególną uwagę na jakość powietrza w miejscach, gdzie przebywają osoby z obniżoną odpornością, cierpiące na przewlekłe choroby układu oddechowego. Przeprowadzone przez Habilitantkę analizy dotyczą wskaźników bioklimatycznych, zanieczyszczeń pyłowych i chemicznych a także badań nad obecnością mikroorganizmów patogenicznych lub ich metabolitów, wydzielanych do środowiska zewnętrznego i wywołujących różnego typu stany nadwrażliwości.

Analiza przedstawionego do oceny osiągnięcia naukowego dr Aleksandry Burkowskiej - But wskazuje, że zawiera ono oryginalne wyniki badań, które wnoszą istotny wkład do aerobiologii terenów miejskich o charakterze uzdrowskim, z zakresu danych dotyczących kształtowania aerozolu tężniowego w aspekcie jakościowym i ilościowym przez specyficzne otoczenie otwartych inhalatoriów. Habilitantka zwróciła uwagę na liczne czynniki (mikroklimatyczne i urbanistyczne) mające bezpośredni wpływ na mikrobiologiczną jakość powietrza zewnętrznego w uzdrowskich. Niezwykle istotnym aspektem, rozpatrywanym w pracy była ocena czystości mikrobiologicznej solanek poddawanych procesowi zateżnienia oraz analiza powstającego biofilmu, ułatwiającego przeżywanie drobnoustrojów chorobotwórczym.

Należy podkreślić, że Habilitantka doskonale poradziła sobie ze stosowaniem nowoczesnych technik pracy z mikroorganizmami w zakresie:

- poboru próbek powietrza atmosferycznego,
- pomiaru parametrów mikroklimatycznych,
- prowadzenia analiz ilościowych i jakościowych aerozolu bakteryjnego i grzybowego,
- prowadzenia analiz chemicznych i mikrobiologicznych solanek tężniowych,
- oceny przeżywalności bakterii w solankach tężniowych o różnych warunkach troficznych i temperaturowych oraz

- tworzenia biofilmu przez potencjalne patogeny układu oddechowego w solankach tężniowych, zarówno w warunkach laboratoryjnych (na płytkach titracyjnych) jak i na powierzchni gałązek tarniny, wypełniających konstrukcje tężni solankowych w obu miejscowościach uzdrowskich oraz ocena tego biofilmu, wskazująca bezpośrednio na patogeniczność mikroorganizmów budujących go.

Przedstawione w osiągnięciu naukowym, będącym przedmiotem oceny, wyniki przeprowadzonych badań są nowatorskie i dotychczas nie były opisywane w piśmiennictwie naukowym z zakresu mikrobiologii środowiskowej i zdrowia publicznego. Sposób ujęcia tematu przez Habilitantkę i szczegółowego przedstawienia otrzymanych wyników zasługuje na wyróżnienie.

Po uważnej i wnikliwej ocenie dysertacji za szczególnie istotne osiągnięcia uważam:

- potwierdzenie istotności długoterminowych badań monitoringowych powietrza w uzdrowskach, z uwzględnieniem analiz sezonowych w pełnym cyklu rocznym,
- stwierdzenie w powietrzu uzdrowskich gatunków mikroorganizmów (bakterii i grzybów pleśniowych) o statusie saprotrofów\* jak i patogenów,
- ocenę wpływu uwarunkowań urbanistycznych analizowanych miast na jakość mikrobiologiczną powietrza,
- wykazanie dodatniej korelacji temperatury i nasilenia ruchu turystycznego w sezonie letnim na wzrost liczebności bakterii w powietrzu atmosferycznym oraz braku wpływu na ich liczebność parametrów meteorologicznych, takich jak wilgotność względna i prędkość wiatru,
- wykazanie pozytywnego wpływu inhalatorów otwartych na jakość mikrobiologiczną powietrza w bezpośrednim sąsiedztwie tężni solankowych,
- wykazanie wpływu dodatków substancji organicznych do solanki na zwiększenie liczebności i przedłużenie czasu przeżycia bakterii,
- wykazanie pozytywnego wpływu tanin z gałązek tarniny na hamowanie narastania biofilmu mikroorganizmów na ich powierzchniach co potwierdza właściwy dobór budulca wypełniającego konstrukcje tężni solankowych,
- wykazanie pozytywnej roli aerozolu solankowego w eliminacji mikrobiologicznych zanieczyszczeń powietrza.



\* Zarówno w przedstawionej do oceny monografii, jak i w autoreferacie Habilitantka niefortunnie używa słowa „saprophyty”. Według aktualnej wiedzy powinno używać się słowa „saprotrofy”, bezpośrednio odnoszącego się do organizmów cudzożywnych, reprezentowanych m.in. przez drobnoustroje (grzyby, bakterie), które pobierają energię z martwych szczątków organicznych różnego pochodzenia, rozkładając je do związków prostych. Używanie zatem określenia „saprofit” uważam za niewłaściwe, gdyż odnosi się tylko do wykorzystywania martwych roślin. Dodatkowo w monografii Habilitantka opisując dominujące w powietrzu zewnętrznym Ciechocinka mikrogrzyby z rodzaju *Cladosporium* użyła określenia „mikroflora” (s. 83) – jest to również określenie niepoprawne i lepiej byłoby użyć słowa „mikrobiota” lub „mykobiota”.

W kontekście uzyskanych wyników ciekawe mogłyby być badania porównawcze kontynuowane w pozostałych tężniach solankowych wybudowanych w ostatnich latach, aby sprawdzić, czy biota mikroorganizmów jest zależna od czasu użytkowania otwartych inhalatoriów przez kuracjuszy i turystów oraz w jakim okresie ulega ustabilizowaniu różnorodność gatunkowa, zwłaszcza organizmów patogenicznych.

Przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe ma znaczenie nie tylko poznawcze ale i aplikacyjne. Pani dr Aleksandra Burkowska - But jest bardzo dobrze wykształconym mikrobiologiem, a prowadzone przez Nią badania stanowią istotny wkład w rozwój wiedzy z zakresu aerobiologii. Bardzo wysoko oceniam wybór tematu osiągnięcia naukowego, różnorodność celów realizowanych w ramach tematu oraz bogatą znajomość technik i metod badawczych zastosowanych w pracy.

**Uważam, że osiągnięcie naukowe pt. „Tężnie jako czynnik kształtujący mikrobiologiczną jakość powietrza” w pełni odpowiada kryteriom stawianym kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego.**

#### **4. Ocena dorobku naukowego i aktywności naukowej**

Dorobek publikacyjny Pani dr Aleksandry Burkowskiej - But obejmuje łącznie 90 publikacji, w tym 33 oryginalne prace twórcze (24 z listy A i 9 z listy B MNiSW), jedną monografię, 4 rozdziały w monografiach oraz łącznie 42 komunikaty na konferencjach

krajowych (27) i zagranicznych (15). Sumaryczny IF publikacji wynosi 30,895, a punktacja wg MNiSW – 602. Liczba cytowań wg Web of Science wynosi 65.

Przed uzyskaniem stopnia doktora Habilitantka była współautorką 4. oryginalnych prac naukowych, jednego rozdziału w monografii oraz 3. komunikatów na krajowych konferencjach naukowych. Zainteresowania badawcze skupiały się wówczas wokół substancji humusowych występujących w zbiornikach wodnych.

Habilitantka bardzo aktywnie zabiegała o środki finansowe na badania naukowe. Była kierownikiem lub głównym wykonawcą 11. projektów badawczych finansowanych ze środków UE, NCN, KBN i UMK w Toruniu. Wypracowała dzięki temu umiejętność pracy w zespole badawczym oraz kierowania nim.

Pani dr Aleksandra Burkowska - But odbyła 4 staże naukowe w ośrodkach krajowych. Przy tak dobrze udokumentowanej działalności naukowej szkoda, że zabrakło stażu w zagranicznej jednostce naukowej.

Dowodem na Jej kompetencje naukowe są kierowane do Habilitantki prośby o wykonanie recenzji publikacji do czasopism o zasięgu międzynarodowym.

Z przedstawionego przez Habilitantkę omówienia pozostałych osiągnięć naukowych wynika, że w dorobku można wyróżnić następujące nurty badawcze:

- ekologia mikroorganizmów wodnych,
- zagrożenia mikrobiologiczne związane ze środowiskiem wodnym,
- mikrobiologiczne zanieczyszczenia powietrza,
- naturalne i syntetyczne substancje o właściwościach biobójczych.

W ramach pierwszego nurtu dr Aleksandra Burkowska - But prowadziła badania dotyczące wpływu substancji humusowych na aktywność komórek bakteryjnych w mikrowarstwie powierzchniowej na styku faz woda-powietrze i w warstwie podpowierzchniowej wody z uwzględnieniem istotnych czynników środowiskowych, takich jak: natężenie światła i UV.

W drugim nurcie badawczym Habilitantka zwróciła uwagę na istniejące zagrożenie epidemiologiczne płynące z użytkowania wód termalnych używanych także do sanatoryjnych zabiegów leczniczych, których niszą ekologiczną do rozwoju mogą być niebezpieczne dla zdrowia ludzi bakterie z rodzaju Legionella. Kolejnym typem wód użytkowych, które poddała badaniom Pani Doktor były wody fontann miejskich, które również, jak to wykazała



w swoich publikacjach, mogą stanowić zagrożenie epidemiologiczne dla osób użytkujących je w sposób niezgodny z przeznaczeniem. Ostatnim z opisywanych źródeł zagrożenia epidemiologicznego są wody głębinowe, pozyskiwane w celach konsumpcyjnych i przechowywane w warunkach drastycznie obniżających ich jakość mikrobiologiczną.

Trzeci nurt badawczy obejmuje analizy mikrobiologiczne jakości powietrza w uzdrowiskach nizinnych województwa kujawsko-pomorskiego oraz w składach odpadów komunalnych, skąd bakterie chorobotwórcze mogą dostać się do aerozolu powietrza ale również, spływami powierzchniowymi, do gleby. Wszystkie prowadzone badania mają charakter aplikacyjny i są ukierunkowane na naturalną regulację czystości środowiska przyrodniczego.

Oprócz bioaerozoli powietrza zewnętrznego dr Aleksandra Burkowska - But badała czystość mikrobiologiczną powietrza pomieszczeń użyteczności publicznej (Biblioteka Uniwersytecka UMK w Toruniu) wykazując zanieczyszczenie mikrobiologiczne w stopniu niskim i średnim, dając jednocześnie wskazówki na polepszenie jakości powietrza poprzez sprawnie funkcjonujące systemy wentylacji i klimatyzacji. Specyficznym miejscem do prowadzenia badań były krypty grobowe Bazyliki Archikatedralnej w Przemyślu, gdzie oprócz analiz powietrza w krypcie badała również mikrobiologiczne zanieczyszczenia wydobywanych szczątków ludzkich oraz używanych przez archeologów środków ochrony osobistej. Badania te dowiodły silnego zanieczyszczenia mikrobiologicznego nie tylko przez bakterie ale również przez grzyby i zaskutkowały opracowaniem zaleceń zapewniających bezpieczeństwo pracy w kryptach.

Ostatni z przedstawionych nurtów badawczych obejmował analizy mające na celu poszukiwanie naturalnych i syntetycznych substancji o właściwościach biobójczych. Wszystkie prowadzone w tym nurcie badania mają duże znaczenie praktyczne, zaczynając od wykrycia grzybobójczych właściwości chitynaz ze szczepów *Streptomyces* w stosunku do wybranych fitopatogenów, przez badania dotyczące biobójczych właściwości powierzchni polimerów z wbudowanymi N-halaminami, pozwalające na wykorzystanie ich do produkcji przedmiotów codziennego użytku w obiektach służby zdrowia czy badania związane z wykorzystywaniem kompozytów na bazie nanocząsteczek srebra (AgNPs) w różnych gałęziach przemysłu i ich wpływem na żywotność bakterioplanktonu w środowisku. Jednym z ostatnich tematów, jakim zajęła się Habilitantka, były badania nad biodegradowalnymi kompozytami polimerowymi. Wbudowanie pochodnych PHMG (poliheksametyloguanidyny)

do PLA (poliaktydu) będącego składową opakowań spożywczych, zwiększyło właściwości bakteriobójcze produktu bez zmniejszania ich biodegradowalnych właściwości.

Należy podkreślić, że prowadzone przez dr Aleksandrę Burkowską-But badania mają znaczący wydźwięk aplikacyjny i dlatego wyniki, w miarę rozwoju naukowego, były publikowane w czasopismach coraz wyżej indeksowanych a oprócz tego znajdują odzwierciedlenie w opracowaniu specjalistycznych biopreparatów wspomagających bioremediację gleb skażonych olejem transformatorowym i substancjami ropopochodnymi.

Habilitantka za swoją działalność naukową otrzymała 3 nagrody zespołowe i 3 wyróżnienia JM Rektora UMK w Toruniu.

## **5. Ocena pracy dydaktycznej, organizacyjnej i popularyzatorskiej**

Dr Aleksandra Burkowska – But jest doświadczonym pracownikiem dydaktycznym. Aktywnie opracowuje programy nauczania, prowadzi zajęcia obligatoryjne i fakultatywne ze studentami kierunków: biologia i biotechnologia, biologia sądowa, ochrona środowiska, chemia kosmetyczna, nauczanie biologii z geografją. Była do tej pory promotorem aż 33 prac magisterskich i dodatkowo sprawowała opiekę naukową nad przygotowaniem 21 prac dyplomowych. Obecnie pełni rolę promotora pomocniczego w przewodzie doktorskim realizowanym na Wydziale Biologii i Ochrony Środowiska UMK w Toruniu. Świadczy to o bardzo dobrym przygotowaniu pedagogicznym i wielkim zaangażowaniu w dydaktykę na poziomie akademickim. Jest współautorem skryptu dla studentów i doktorantów biologii, ochrony środowiska, biotechnologii, rolnictwa i wielu innych kierunków studiów przyrodniczych. Wielokrotnie prowadziła warsztaty i inne zajęcia dla dzieci i młodzieży na trzech poziomach edukacyjnych, aktywnie włączając się w akcję Toruńskiego Festiwalu Nauki i Sztuki, Toruńskiej Nocy Naukowców, Ogólnopolskiej Nocy Biologów, a także Uniwersytetu Dziecięcego i Uniwersytetu Młodych. Sprawowała opiekę nad Uczelnianym Zespołem Badawczym gimnazjalistów w ramach projektu finansowanego z Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki. We współpracy z Izbą Gospodarczą „Wodociągi Polskie” organizowała szkoleniowe kursy specjalistyczne na temat mikrobiologicznych metod badania wody, ścieków, osadu czynnego i osadów ściekowych.

Habilitantka brała czynny udział w pracach komitetów naukowych i organizacyjnych II Ogólnopolskiej Konferencji Hydromikrobiologicznej (2002), VI Kopernikańskiego



Seminarium Doktoranckiego (2012) oraz VI Kopernikańskiego Sympozjum Studentów Nauk Przyrodniczych (2012). W latach 2007-2010 była sekretarzem Uczelnianej Komisji Rekrutacyjnej UWM w Toruniu.

Za działalność organizacyjną została czterokrotnie wyróżniona nagrodą JM Rektora UMK w Toruniu.

### **Wniosek końcowy**

Analiza osiągnięcia naukowego pt. „Tężnie jako czynnik kształtujący mikrobiologiczną jakość powietrza” oraz pozostałego dorobku naukowego, dydaktycznego, organizacyjnego i popularyzatorskiego, wskazuje, że Pani dr Aleksandra Burkowska – But jest dojrzałym pracownikiem naukowo-dydaktycznym, dobrze przygotowanym do samodzielnej pracy naukowej. Dorobek naukowy Habilitantki jest na bardzo wysokim poziomie merytorycznym, wnoszącym wiele nowych i ważnych treści do nauki.

**W związku z powyższym, stwierdzam, że osiągnięcia Pani dr Aleksandry Burkowskiej - But spełniają wymogi formalne stawiane kandydatom ubiegającym się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego, określone w art. 16 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach i tytułach w zakresie sztuki (Dz. U. z 2003 r., Nr 65, poz. 595; Dz. U. z 2005 r., Nr 164, poz. 1365; Dz. U. z 2011 r., Nr 84, poz. 455) i wnioskuję o nadanie Pani dr Aleksandrze Burkowskiej – But stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk biologicznych w dyscyplinie biologia.**



Olsztyn, 4 maja 2017 r.