

dr hab. inż. Agnieszka Napiórkowska-Krzebietke, prof. Instytutu
Instytut Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza
- Państwowy Instytut Badawczy
ul. Oczapowskiego 10
10-719 Olsztyn
tel. +48 504 241 082
e-mail: a.napiorkowska-krzebietke@infish.com.pl

OCENA

dorobku i osiągnięcia naukowego dr. Adama Cudowskiego, w związku z postępowaniem w sprawie ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka, prowadzonym na Wydziale Geoinżynierii, w Instytucie Inżynierii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie

I. Podstawa wykonania recenzji

Niniejszą opinię wykonano w odpowiedzi na pismo z dnia 17 marca 2023 roku w sprawie wyznaczenia mnie na recenzenta – Uchwała nr 3 Rady Naukowej Dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie z dnia 17 marca 2023 r. w sprawie powołania Komisji habilitacyjnej w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w **dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka** wszczętym na wniosek dr. Adama Cudowskiego.

Recenzja została wykonana w oparciu o następujące dokumenty:

1. Wniosek
2. Dane wnioskodawcy
3. Autoreferat
4. Wykaz osiągnięć naukowych

5. Oświadczenia współautorów
6. Publikacje wchodzące w skład osiągnięcia naukowego.

stanowiące załączniki do „Wniosku wraz z dokumentacją w sprawie nadania doktora habilitowanego”, przygotowane przez dr. Adama Cudowskiego, adiunkta zatrudnionego w Zakładzie Hydrobiologii, Katedrze Ekologii Wód Wydziału Biologii Uniwersytetu w Białymstoku.

Dołączono również kopię odpisu dyplomu, potwierdzającego uzyskanie stopnia doktora nauk biologicznych w dyscyplinie biologia, nadany uchwałą Rady Wydziału Biologiczno-Chemicznego Uniwersytetu w Białymstoku z dnia 21 listopada 2013 r.

Po zapoznaniu się z otrzymaną dokumentacją w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego oraz wymaganiami dokumentacyjnymi wniosków w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego, dotyczącymi dokonywania oceny formalnej wniosków, stwierdzam kompletność przesłanych dokumentów.

II. Informacje wstępne

Dr Adam Cudowski ukończył studia na Wydziale Biologiczno-Chemicznym Uniwersytetu w Białymstoku i uzyskał tytuł magistra chemii w 2006 roku. W roku 2013 uzyskał stopień doktora nauk biologicznych w dyscyplinie biologia nadany uchwałą Rady Wydziału Biologiczno-Chemicznego Uniwersytetu w Białymstoku na podstawie obronionej rozprawy doktorskiej pt.: „Ekohydrologiczne uwarunkowania występowania frakcji żelaza i manganu w wodach Kanału Augustowskiego”.

Od roku 2005, Pan dr Adam Cudowski jest zatrudniony w Zakładzie Hydrobiologii, Instytutu Biologii Wydziału Biologiczno-Chemicznego Uniwersytetu w Białymstoku, początkowo na etacie inżynierjno-technicznym, a następnie asystenta i adiunkta. Od roku 2016 pracuje również w IV Liceum Ogólnokształcącym im. K.C. Norwida w Białymstoku jako nauczyciel chemii i biologii.

III. Ocena osiągnięcia naukowego

Na osiągnięcie naukowe pt.: „**Wykorzystanie mykoplanktonu do oceny jakości wód o zróżnicowanej żywności i zanieczyszczeniu**” zgłoszone do postępowania składa się cykl sześciu oryginalnych i tematycznie powiązanych publikacji naukowych, wydanych po uzyskaniu stopnia doktora w latach 2014-2022. Sumaryczny Impact Factor – IF (z roku

wydania) publikacji wynosi 22,023 o łącznej liczbie 580 punktów nie tylko z wykazu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego (MNiSW), jak wskazuje Habilitant. W okresie ocenianym (2014-2022), obowiązywały, bowiem, listy czasopism opublikowane przez Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego oraz Ministra Edukacji i Nauki. Habilitant powinien podać liczbę punktów według właściwych list czasopism, tak też uczynił, ale właściwie identyfikować, która punktacja jest wg MNiSW, a która wg MEiN. Aktualna lista czasopism punktowanych została opublikowana wraz z Komunikatem Ministra Edukacji i Nauki z dnia 21 grudnia 2021 r. o zmianie i sprostowaniu komunikatu w sprawie wykazu czasopism naukowych i recenzowanych materiałów z konferencji międzynarodowych.

Publikacje zgłoszone do osiągnięcia to:

[P-1] Pietruczyk A., **Cudowski A.**, Hauschild T. 2014. Effect of trophic status in lakes on fungal species diversity and abundance. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 109: 32-37.

[P-2] **Cudowski A.**, Pietruczyk A., Hauschild T. 2015. Aquatic fungi in relations to the physical and chemical parameters of water quality in the Augustów Canal. *Fungal Ecology* 1: 193-204.

[P-3] **Cudowski A.**, Pietruczyk A., Górnica A. 2022. Effect of humic acid on the growth and metabolism of *Candida albicans* isolated from surface waters in North-Eastern Poland. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 19, 940.

[P-4] **Cudowski A.**, Świsłocka M. 2022, Species Diversity of Mycoplankton on the Background of Selected Indicators of Water Quality in Stratified Mesotrophic Lakes. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 19, 13298.

[P-5] **Cudowski A.**, Pietruczyk A. 2019. Biochemical response of *Rhodotorula mucilaginosa* and *Cladosporium herbarum* isolated from aquatic environment on iron(III) ions. *Scientific Reports* 9, 19492.

[P-6] **Cudowski A.**, Pietruczyk A. 2020. Biodiversity of mycoplankton in the profile of eutrophic lakes with varying water quality. *Fungal Ecology* 48, 100978.

Wszystkie prace odnoszą się do bardzo ważnego znaczenia mykoplanktonu jako wskaźnika określającego stan ekologiczny i sanitarny powierzchniowych wód śródlądowych, szczególnie w przypadku niektórych gatunków grzybów wodnych, które są patogenne lub potencjalnie patogenne. Stanowią one, zatem, zwarty tematycznie zbiór publikacji, które mogą być podstawą rozprawy habilitacyjnej. Habilitant oszacował swój wkład w powstanie publikacji jako znaczący z udziałem procentowym od 80 do 95%, a średnio wynoszącym

88,3%, który został potwierdzony oświadczeniami współautorów. W pięciu pracach był On pierwszym autorem i tylko w jednej pracy drugim autorem.

W cyklu sześciu prac habilitant postawił trzy główne tezy:

- I. Czy grzyby wodne mogą być wskaźnikiem stanu troficznego stratyfikowanych wód limnicznych?
- II. Grzyby patogenne w wodach wykorzystywanych do celów rekreacyjnych jako potencjalne zagrożenie dla zdrowia człowieka. Mykoplankton jako wskaźnik zanieczyszczenia chemicznego i stanu sanitarno-epidemiologicznego wód.
- III. Wpływ jonów żelaza(III) oraz kwasu humusowego na wzrost i metabolizm wybranych potencjalnie patogennych grzybów pospolicie występujących w wodach północno-wschodniej Polski.

Pierwsza teza została postawiona w oparciu o **prace P-3 i P-4**, z celem nadrzędnym badań, dotyczącym określenia liczebności i zróżnicowania gatunkowego grzybów planktonowych w zależności od warunków termiczno-tlenowych (letnia stratyfikacja) i stanu troficznego wód limnicznych tj. eutroficznego (o dużej żyzności) [P-3] i mezotroficznego (o średniej żyzności) [P-4]. Badania jezior eutroficznych wykazały ważne zróżnicowanie występowania gatunków w profilu pionowym, dzięki czemu wyróżniono gatunki charakterystyczne dla epi-, meta- i hypolimnionu. Wskazano m.in., iż gatunek *Candida albicans* jest dobrym bioindykatorem pojawiających się warunków beztlenowych w głębszych warstwach wód. Dodatkowo, badania genetyczne wskazywały, że zmiany w DNA dotyczyły mutacji wywołanej czynnikami stresowymi jakie panują w hypolimnionie jezior eutroficznych. Podobnie, w jeziorach mezotroficznych stwierdzano gatunki grzybów posiadające bardzo wysoki (*Epicoccum nigrum*) i wysoki (*Fusarium sporotrichioides*, *Trichophyton violaceum*) wskaźnik znaczenia ekologicznego oraz były związane z warunkami beztlenowymi lub z podwyższonym zanieczyszczeniem. Powyższe badania i poczynione spostrzeżenia, jak wskazuje Habilitant, nie potwierdziły jednoznacznie możliwości wyróżnienia typowych gatunków mykoplanktonu wskazujących na jeden z dwóch analizowanych stanów troficznych wód limnicznych. Niemniej jednak, dwa gatunki mogą być uznane za charakterystyczne w wodach z warunkami beztlenowymi od warstwy metalimnionu – *Candida albicans* oraz w wodach z odtlenioną strefą hypolimnionu – *Candida argentea*. Prawdopodobnie, baza danych w oparciu o 15 jezior mezotroficznych i 13 jezior eutroficznych nie jest wystarczająca do określenia gatunków grzybów wodnych, charakterystycznych dla eutrofii i mezotrofii. Toteż

badania powinny być kontynuowane na zwiększonej liczbie wód limnicznych celem odpowiedzi na zadane przez Habilitanta pytanie.

Druga teza została postawiona w oparciu o **prace P-1, P-2 i P-3** z celem nadrzędnym badań, dotyczącym określenia liczebności i składu gatunkowego mykoplanktonu w wodach użytkowanych w celach rekreacyjno-turystycznych na tle wybranych zanieczyszczeń biologicznych (bakteryjne wskaźniki zanieczyszczenia) i chemicznych, czyli w świetle potencjalnego zagrożenia epidemiologicznego grzybami potencjalnie patogennymi. Habilitant w badaniach wykazał m.in., iż spośród wszystkich zidentyfikowanych gatunków ponad 30% stanowią gatunki grzybów wodnych potencjalnie patogennych, zagrażających zdrowiu i życiu człowieka, co jest niezwykle ważne dla bezpiecznego korzystania z wód. Przesłanki te skłaniają do konkluzji, iż grzyby wodne są istotnym wskaźnikiem jakości wód i mogą być wykorzystane w biologicznym monitoringu czystości i bezpieczeństwa sanitarnego. Gatunek *Candida albicans* jest ponownie przytaczany jako bardzo dobry wskaźnik wód zanieczyszczonych o wysokim stężeniu materii organicznej [P-1, P-2], może funkcjonować w warunkach beztlenowych i stymulować wzrost bakterii beztlenowych [P-3]. Wszystkie dowody świadczą o tym, że ten gatunek powinien być włączony do grupy bioindykatorów stanu ekologicznego i sanitarnego.

Teza trzecia została postawiona w oparciu o **prace P-5 i P-6**, z celami nadrzędnymi badań wyjaśniającymi rolę jonów żelaza(III) w funkcjonowaniu dwóch patogennych gatunków *Rhodotorula mucilaginosa* i *Cladosporium herbarum* oraz badań wpływu kwasu humusowego na funkcjonowanie gatunku *Candida albicans* (wskaźnika wód zanieczyszczonych). Habilitant wykazał w badaniach [P-5], że obydwie gatunki patogenne mogą funkcjonować w wodach silnie zanieczyszczonych jonami żelaza(III) i pobierać te jony w ograniczonym stopniu (*Rhodotorula mucilaginosa*) lub znacznie większym stopniu (*Cladosporium herbarum*), przyczyniając się do efektywnego usuwania ich ze środowiska wodnego. Wykazują przy tym, możliwości zastosowania ich w procesach biosorpcji jonów żelaza(III).

Badania [P-6] wskazywały, że kwas humusowy stymuluje wzrost biomasy gatunku *Candida albicans*, ale w wysokim stężeniu może wpływać negatywnie poprzez peroksydację lipidów zapoczątkowując procesy kancerogenezy. Z drugiej strony, wyższe stężenie kwasu humusowego stymuluje metabolizm a szczególnie syntezę białek i monosacharydów. Jednoczesny wzrost syntezy białek wraz ze wzrostem aktywności enzymów antyoksydacyjnych wpływa na dużą odporność tego gatunku grzyba na warunki dużego zanieczyszczenia wód trudnodostępną materią organiczną. Habilitant ponownie potwierdził badaniami fakt, że

Candida albicans jest ważnym i dobrym wskaźnikiem do oceny zarówno stanu ekologicznego jak i sanitarnego wód powierzchniowych.

W podsumowaniu oceny osiągnięcia naukowego pragnę nadmienić, iż stanowi ono cenny wkład w rozwój dyscypliny: inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka jako gałęzi nauk inżynieryjno-technicznych. Zrozumienie mechanizmów odpowiedzialnych za egzystowanie w różnych warunkach środowiskowych, różnych gatunków grzybów wodnych wpływa na poznanie funkcjonowania ekosystemów wodnych w aspekcie mykoplanktonu, który w relacji z bakterioplanktonem, daje pełniejszy obraz jakości wody i zanieczyszczeń pod kątem sanitarnym. Stwierdzam, więc, że osiągnięcie naukowe spełnia warunki stawiane osobom ubiegającym się o uzyskanie stopnia naukowego doktora habilitowanego, zarówno pod względem formalnym jak i merytorycznym.

IV. Ocena pozostałych osiągnięć naukowych

Pan dr Adam Cudowski swoją karierę naukową rozpoczął od badań jakości wody pod względem właściwości fizykochemicznych wód rzecznych i źródłanych na terenie Parku Gór Stołowych w 2004 roku, następnie w innych ekosystemach, w tym w zbiorniku Siemianówka i systemie wód Kanału Augustowskiego. W kolejnych badaniach, dokonał oceny potencjalnej toksyczności odcieków ze składowisk odpadów komunalnych, a następnie przeanalizował obieg związków manganu i żelaza w wodach stojących i płynących. Zaproponował nowy wskaźnik w oparciu o zawartość reaktywnego manganu (tzw. wskaźnik manganowy), a szczególnie jego biodostępną formę ważną w ocenie stanu troficznego. Uczestniczył w badaniach, dotyczących problemu eutrofizacji wód północno-wschodniej Polski, w tym m.in. zmianami zawartości chlorofilu *a* oraz związków biogenych (fosfor i azot) w zbiorniku Siemianówka.

Powyższe zainteresowania badawcze połączył z badaniami mykoplanktonu. Prowadził je początkowo w wodach płynących: Wisła, Odra i Narew celem określenia biomasy i liczebności grzybów wodnych oraz ich antybiotykooporności, w tym m.in. na gentamycynę, natomiast wrażliwości na klotrimazol i erytromycynę. W badaniach tych wskazano również najważniejsze czynniki wpływające na strukturę mykoplanktonu: pH, zawartość materii organicznej, stopień zanieczyszczenia antropogenicznego oraz szybkość przepływu cieków. W dalszym etapie aktywności naukowej, Habilitant zajmował się analizą właściwości przeciwbakteryjnych i przeciwgrzybiczych wybranych związków chemicznych w badaniach zespołowych. Uczestniczył m.in. przy analizie struktury i aktywności przeciwutleniającej,

przeciwdrobnoustrojowej, lipofilowej i cytotoksycznej pochodnych kwasu hydroksybenzoesowego.

W podsumowaniu oceny pozostałych osiągnięć naukowych, pragnę podkreślić różnorodność i ważność podejmowanych badań, które wraz z głównym nurtem osiągnięcia stanowią ważny wkład w rozwój dyscypliny: inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

V. Ocena wykazania się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej

Habilitant prowadził badania naukowe we współpracy z dwunastoma ośrodkami naukowymi, w tym dwoma zagranicznymi. Efektem tej współpracy jest opublikowanie 6 publikacji naukowych. Kopie publikacji zostały dołączone do dokumentów, nie podano wkładu Habilitanta w powstanie tych prac. Natomiast dołączono zaświadczenia o odbyciu dwóch staż naukowych, tym: ponad trzy-miesięczny staż naukowy na Politechnice Białostockiej (15.11.2019-28.02.2020) oraz 5-tygodniowy staż naukowy na Uniwersytecie Warmińsko-Mazurskim (27.06-31.07.2022).

VI. Ocena osiągnięć dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę lub sztukę

Habilitant prowadził szeroką działalność dydaktyczną, organizacyjną oraz popularyzującą naukę. Był członkiem Rady Wydziału Biologiczno-Chemicznego UwB (lata 2008-2012), Rady Naukowej Instytutu Biologii UwB (2016-2019), Rady Wydziału Biologii UwB (2019-2020), kilku Komisji, Kierunkowego Zespołu Dydaktycznego, Koordynatorem klasy patronackiej oraz autorem programu studiów o specjalności *Rekultywacja i rewitalizacja wód*.

Prowadził działalność popularyzatorską w zakresie upowszechniania wiedzy organizując i/lub prowadząc wykłady i laboratoria dla młodzieży szkolnej.

Był opiekunem 13 prac magisterskich, promotorem 5 prac dyplomowych i recenzentem 8 prac dyplomowych. W jego karierze dydaktycznej, został też opiekunem koła naukowego, opiekunem roku, prowadzącym szkolenia i lekcje otwarte, autorem materiałów do zajęć i programów nauczania. Uczestniczył w wielu kursach i szkoleniach, związanych z szerokim zakresem nauczania szkolnego (szkoła średnia) podnoszących kwalifikacje w pracy

dydaktycznej oraz w szkoleniach podnoszących kwalifikacje pracy naukowej. Uzyskał dwa stypendia naukowe oraz 7 nagród (głównie za działalność organizacyjną na UwB).

VII. Ocena osiągnięć naukowych albo artystycznych, stanowiących znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny

Dr Adam Cudowski, jako osiągnięcie naukowe, wskazał cykl 6 powiązanych tematycznie artykułów naukowych pod wspólnym tytułem „**Wykorzystanie mykoplanktonu do oceny jakości wód o zróżnicowanej żywności i zanieczyszczeniu**”, które zostały opublikowane w latach 2014-2022. Impact Factor poszczególnych publikacji zawierał się od 2,631 do 4,614, w tym sumaryczny IF osiągnięcia wynosił 22,023. Sumaryczna liczba punktów to 580.

Przed uzyskaniem stopnia doktora, Habilitant wykazał 11 rozdziałów w monografii oraz 3 publikacje w czasopiśmie z IF i 3 publikacje w czasopiśmie bez IF, o łącznej liczbie punktów 93 i sumarycznym IF 1,889. Natomiast po uzyskaniu stopnia, Habilitant opublikował 4 rozdziały w monografii, 10 publikacji w czasopiśmie z IF i 1 publikację w czasopiśmie bez IF o łącznej liczbie punktów 815 i sumarycznym IF 33,602.

Podsumowując, dorobek naukowy został znacząco zwiększony w okresie po uzyskaniu stopnia doktora w porównaniu z okresem sprzed uzyskania. Łączna liczba artykułów naukowych to 38; sumaryczny IF 57,514; sumaryczna liczba punktów to 1 548; liczba cytowań publikacji to: 112 (99 bez autocytowań) wg Web of Science i 133 wg Scopus; Indeks Hirscha 6 wg Web of Science lub 7 wg Scopus.

Ponadto Habilitant uczestniczył w konferencjach i sympozjach naukowych, w tym 9 krajowych oraz 6 międzynarodowych, prezentując wyniki w formie referatów (13) lub posterów (9). Był członkiem komitetu organizacyjnego 4 konferencji naukowych. Był również kierownikiem 3 projektów oraz głównym wykonawcą w dwóch projektach, a także złożył 6 projektów jako kierownik, które nie zostały zakwalifikowane do realizacji. Brał udział w dwóch zespołach badawczych, realizujących inne projekty oraz czterech zespołach eksperckich i konkursowych. Wykonał trzy ekspertyzy i opracowania na zamówienie instytucji publicznych lub przedsiębiorców.

Odbył dwa staże naukowe. Był redaktorem gościnnym w czasopiśmie *Environments* (bez IF), zrecenzował 11 artykułów naukowych dla 10 czasopism, posiadających IF od 1,440 do 6,208. Ponadto, związany jest z Polskim Towarzystwem Hydrobiologicznym i obecnie pełni funkcję przewodniczącego Oddziału PTH w Białymstoku oraz współpracuje z otoczeniem społecznym

Wniosek końcowy

Habilitant wyróżnia się bardzo dużym wkładem własnym we wskazanym do oceny osiągnięciu. W przypadku hipotezy 1, nie udało się wyróżnić gatunków charakterystycznych dla eutrofii i mezotrofii, wskazane jedynie zostały gatunki typowe latem w wodach stratyfikowanych z warunkami beztlenowymi w profilu już od warstwy metalimnionu (*Candida albicans*) lub tylko w warstwie hypolimnionu (*Candida argentea*). Nie mniej jednak, w kolejnych postawionych tezach, Habilitant dowiódł, iż gatunek *Candida albicans* jest ważnym i dobrym wskaźnikiem do oceny zarówno stanu ekologicznego jak i sanitarnego wód powierzchniowych.

Uważam, że przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe i pozostałe osiągnięcia naukowe wraz z aktywnością naukową, dydaktyczną, organizacyjną oraz popularyzującą naukę Pan dr. Adama Cudowskiego są wystarczające do ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego. Wnoszą nowe, ważne informacje do wiedzy na temat ekologii mykoplanktonu i jego roli w ocenie jakości wód o zróżnicowanej żyzności i różnego rodzaju zanieczyszczenia.

Całokształt dorobku naukowego spełnia wymogi stawiane w ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r., poz. 478). W związku z tym, pozytywnie opiniuję wniosek o nadanie Panu dr. Adamowi Cudowskiemu stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

