

Prof. dr hab. Barbara Pawlik-Skowrońska

Lublin, dn. 17.05.2021

Katedra Hydrobiologii i Ochrony Ekosystemów

Wydział Biologii Środowiskowej

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

ul. Dobrzańskiego 37

20-262 Lublin

**Ocena osiągnięcia naukowego pt " Wpływ czynników środowiskowych na rozmieszczenie i dynamikę pierwotniaków piko- i nanoplanktonowych" oraz pozostałego dorobku naukowego, organizacyjnego i dydaktycznego dr Katarzyny Piwosz**

Recenzja osiągnięć dr Katarzyny Piwosz została wykonana na wniosek Rady Dyscypliny Nauki o Ziemi i Środowisku, Uniwersytetu Gdańskiego.

1/ Informacja o kandydatce.

Dr Katarzyna Piwosz uzyskała tytuł magistra oceanografii w zakresie biologii morza, na Wydziale Biologii, Geografii i Oceanologii Uniwersytetu Gdańskiego oraz mgr mikrobiologii morza w Instytucie Maxa Plancka w Bremie (RFN) w 2006 r. Ukończyła studia doktoranckie przy Instytucie Oceanologii PAN w ramach których, przy udziale szwajcarskiego stypendium naukowego oraz własnego projektu finansowanego przez KBN, prowadziła badania w Stacji Limnologicznej Uniwersytetu w Zurychu. W 2009 r. na podstawie rozprawy pt "Diversity of bacteriovorous nanoflagellates in the Gulf of Gdańsk during the summer season and their interactions with pelagic bacterial communities" uzyskała stopień doktora nauk o Ziemi w zakresie oceanologii w Instytucie Oceanologii PAN w Sopocie, będąc w międzyczasie (przez 3 m-ce 2009) zatrudniona w Stacji Limnologicznej Uniwersytetu w Zurychu jako asystentka oraz przez ok. pół roku w Instytucie Oceanologii PAN, w ramach międzynarodowego projektu badawczego finansowanego przez Norwegian Research Council . Następnie, aż do 2015 r. zatrudniona była na różnych stanowiskach w Zakładzie Oceanografii Rybackiej i Ekologii Morza w

Morskim Instytucie Rybackim - Państwowym Instytucie Badawczym w Gdyni. Dr Piwosz poszerzając swoje kwalifikacje ukończyła również internetowy kurs Microbial Ecology na Uniwersytecie w Umea w Szwecji. W latach 2015- 2020 pracowała na stanowisku adiunkta realizując 5 projektów badawczych w Laboratorium Fototrofów Anoskygenicznych, Centrum ALGATECH, Instytutu Mikrobiologii Czeskiej Akademii Nauk w Trzeboni. Zarówno tematyka obu prac magisterskich jak również pracy doktorskiej dotyczyła fitoplanktonu oraz jego interakcji z bakterioplanktonem ekosystemów morskich.

Dr Piwosz jest świetnie wykształconą mikrobiolożką wykorzystującą w swojej pracy nowoczesne techniki badawcze, zajmującą się różnorodnością, filogenezą oraz ekologią najmniejszych i najtrudniejszych w rozpoznawaniu planktonowych eukariontów żyjących w różnych ekosystemach wodnych Polski i świata.

## 2/Osiągnięcie habilitacyjne

Jako swoje osiągnięcie naukowe habilitantka przedstawiła cykl 6 prac (5 wielo-autorskich + 1 własna) opublikowanych w latach 2013-2020 w renomowanych czasopismach z wysokim współczynnikiem wpływu ( IF) takich jak: The ISME Journal, Environmental Microbiology, mSphere, Limnology and Oceanography, Journal of Phycology i Estuarine Coastal and Shelf Science. Udział habilitantki w powstaniu tych prac był wiodący i wyniósł średnio 75, 3%, co jest zgodne z oświadczeniami pozostałych współautorów. We wszystkich pracach dr Piwosz jest pierwsza autorką. Sumaryczny IF czasopism, w których prace ukazały się jest wysoki i wynosi 28,475 a suma punktów ministerialnych - 720, liczonych wg listy z 2019 r. świadczy o wysokiej randze czasopism, w których habilitantka publikowała wyniki swoich badań. Liczba cytowań na 3 XI 2020 r. wynosiła 67, obecnie wzrosła do 88, co wskazuje na ciągłe zainteresowanie nimi w środowisku naukowym. Publikacje habilitacyjne powstały jako rezultat prac prowadzonych przez dr Piwosz w ramach 5 międzynarodowych projektów finansowanych przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Polsko- Szwajcarski Program Badawczy i Agencję Grantową Republiki Czeskiej oraz 2 projektów statutowych Morskiego Instytutu Rybackiego- Państwowego Instytutu Badawczego. W 4 z nich dr Piwosz pełniła funkcję kierowniczkę - co świadczy o **Jej nadzwyczajnym zaangażowaniu i umiejętności tworzenia międzynarodowych zespołów badawczych oraz efektywności w pozyskiwaniu funduszy na badania. Należy podkreślić , że współpraca naukowa dotyczyła zespołów badawczych z różnych krajów.**

**Prace przedstawione jako osiągnięcie naukowe habilitantki stanowią cykl spójny tematycznie i wartościowy merytorycznie.** Obejmują one wyniki kilkuletnich badań nad eukariotycznym piko- i nano- fitoplanktonem w ekosystemach wód słonych i słonawych Polski, Europy i świata. Habilitantka była inicjatorką podejmowanych przedsięwzięć badawczych oraz wykonawczynią analiz klasycznych - mikroskopowych oraz nowoczesnych - molekularnych z wykorzystaniem techniki hybrydyzacji CARD-FISH wraz z opracowaniem nowych specyficznych dla poszczególnych grup systematycznych (kladów) sond oligonukleotydowych, a także metod statystycznych, w celu wyjaśnienia dynamiki rozwoju, rozmieszczenia oraz wymagań siedliskowych trudno rozpoznawalnego elementu biocenozy słonowodnych jakim jest eukariotyczny piko- i nano- fitoplankton o małym zróżnicowaniu morfologicznym lecz jego istotnej ekologicznej roli w przepływie materii i energii w ekosystemach słonowodnych o różnym stopniu zasolenia.

Do najważniejszych odkryć habilitantki należą w mojej opinii: stwierdzenie przeżywalności w lodzie morskim Arktyki wielu grup glonów należących do zielenic, kryptofitów i miksotroficznych haptofitów oraz licznych wiciowców charakteryzujących się różnymi formami odżywiania (od fotoautotrofi do pasożytnictwa) oraz ich zidentyfikowanie i sklasyfikowanie zgodnie z najnowszą, zweryfikowaną systematyką Eukariontów. Ustaliła również proporcje ilościowe pomiędzy poszczególnymi grupami systematycznymi tych eukariotycznych mikroorganizmów na poziomie kładów, ich zależności od czynników środowiskowych panujących w wodach i od mas napływającego fitoplanktonu w poszczególnych strefach wód Bałtyku. Ważnym odkryciem było również stwierdzenie, że dominującą grupą w słonawych wodach Zalewu Wiślanego były pikoplanktonowe, heterotroficzne kryptofity oraz udowodniła istotną zależność obfitości różnych grup taksonomicznych eukariotycznego piko- i nanoplanktonu nie tylko od stopnia zasolenia ale także od temperatury i stężenia związków biogennych. Wykazała, że kryptofity wód słonawych należące do kladu CRY1 oraz wiciowce morskie z kładów MAST-2 i 6 są bakteriożerne, zaś haptofity są miksotroficzne, co wskazuje, że w morskim nanoplanktonie oprócz glonów fotoautotroficznych znaczącą rolę pełnią miksotrofy i heterotrofy. Wykazała, że stężenie związków biogennych decydowało o liczebności i biomacie tej frakcji planktonu, zaś temperatura wody o strukturze wielkościowej oraz że zmiany w liczebności poszczególnych kładów wynikają z czasowego rozdziału nisz ekologicznych.

W wodach Zatoki Gdańskiej stwierdziła znacznie większą różnorodność niż dotychczas sądzono (aż 15 kładów). Ważnym, nowatorskim elementem osiągnięcia habilitantki jest opracowanie specyficznych sond oligonukleotydowych i zastosowanie ich w metodzie CARD-FISH do oceny ilościowej poszczególnych grup systematycznych eukariotycznego planktonu o najmniejszych rozmiarach.

Badania dr Piwosz opisujące szczegółowo eutroficzny piko- i nanoplankton wód o różnym stopniu zasolenia stanowią solidną bazę do dalszych prac nad rolą poszczególnych kładów w sieciach troficznych ekosystemów wodnych w środowisku zmieniającym się pod nasilającym się wpływem człowieka. Jedyne zastrzeżenie jakie pojawiło się przy studiowaniu opisu dorobku to niejednoznaczny i niezbyt trafny termin "pierwotniaki" zastosowany do ogólnego określenia piko- nanoplanktonowych eukariontów. W polskiej nomenklaturze termin ten odnosi się zwyczajowo do mikroorganizmów zwierzęcych nieposiadających w swej strukturze ścian komórkowych, natomiast grupy mikroorganizmów, które badała habilitantka to w większości glony o różnych systemach troficznych. W tym wypadku bardziej właściwe byłoby określenie "protisty", które wydaje się być szersze znaczeniowo i jest również stosowane w polskiej literaturze naukowej. Problem nomenklaturowy dotyczący eukariotycznego planktonu, w tym glonowego, wynika z faktu stale weryfikowanej metodami molekularnymi systematyki, taksonomii i filogenezy tych mikroorganizmów (np. Adl in in., 2019), a nazwy poszczególnych grup systematycznych uległy zmianom i często nie posiadają jeszcze utrwalonych polskojęzycznych odpowiedników. To może tłumaczyć zamiennie stosowane przez autorkę w polskim tekście załącznika nr 3 terminy: pierwotniaki, glony, fitoplankton etc. W żadnym stopniu nie umniejsza to jednak wysokiej wartości samych prac opublikowanych przez habilitantkę w języku angielskim.

### 3/ Pozostałe osiągnięcia naukowe

Oprócz 6 prac habilitacyjnych dr Piwosz jest, w dniu dokonania niniejszej oceny (wg bazy Web of Science), współautorką 24 innych prac (w tym 22 oryginalnych) opublikowanych w prestiżowych czasopismach anglojęzycznych takich jak *Limnology and Oceanography*, *Journal of Plankton Research*, *Applied and Environmental Microbiology*, *PLoS ONE*, *Polar Research* i innych wymienionych wyżej. Jedynie 2 z tych publikacji powstały przed uzyskaniem stopnia doktora. **Widoczny jest więc stały i znaczący postęp habilitantki w rozwoju naukowym po doktoracie, jak również**



**regularnie i sukcesywnie powiększający się dorobek publikacyjny.** W wielu z oryginalnych prac dr Piwosz jest pierwszą autorką i dodatkowo autorką korespondencyjną. Z chwilą rozpoczęcia pracy w Centrum Algatech Czeskiej Akademii Nauk habilitantka poszerzyła znacznie zakres swoich poszukiwań naukowych i wraz z naukowcami czeskimi podjęła badania nad bardzo niejednorodną filogenetycznie grupą mikroorganizmów fotosyntetyzujących jakimi są tlenowe lecz anoksygeniczne bakterie fotoheterotroficzne. Znacznym osiągnięciem było opracowanie metody hybrydyzacji FISH pozwalającej na zachowanie autofluorescencji bakteriochlorofilu co pozwoliło na identyfikację aktywnych metabolicznie bakterii w próbach środowiskowych oraz rozpoznanie wymagań ekologicznych i dynamiki rozwoju tych fotoheterotroficznych bakterii oraz ich udziału w metabolizmie całego bakterioplanktonu w jeziorach. Do jej osiągnięć należy zaliczyć również badania nad różnorodnością filogenetyczną bakterioplanktonu w Morzu Adriatyckim i w badania ekspresji genów u diazotroficznej sinicy z rodzaju *Trichodesmium* zdolnej do tworzenia zakwitów w ekosystemach morskich. Badania te habilitantka prowadziła w ramach międzynarodowych projektów, którymi kierowała lub współ kierowała.

Średni udział w powstaniu dorobku publikacyjnego (poza cyklem habilitacyjnym) dr Piwosz oceniła na 39.4% i obecnie w 2021 r. wzrósł ze względu na nowe prace, które ukazały się w 2021 r. Aktualna liczba cytowań (bez autocytowań) publikacji dr Piwosz wg. bazy WoS zwiększyła się i wynosi obecnie 360, natomiast aktualny indeks Hirscha również wzrósł od chwili złożenia wniosku i wynosi 11. Dr K. Piwosz prezentowała wyniki swoich badań wygłaszając 19 referatów na 26 międzynarodowych i 6 krajowych sympozjach i konferencjach. Była również współautorką 21 posterów na tych konferencjach, które odbywały się zarówno w Polsce jak i zagranicą - we Francji, Szwajcarii, Niemczech, Włoszech, Korei Płd., Kanadzie, Wielkiej Brytanii, Chorwacji i Czechach.

**Cały ten dorobek uzyskany został w ramach niezwykle bogatej, wręcz imponującej aktywności naukowej w ramach współpracy z wybitnymi uczonymi z kraju i zagranicy** oraz efektywnego zaangażowania habilitantki w liczne projekty badawcze (15) w których pełniła rolę wykonawczynie lub kierowniczką. 6 z nich to projekty międzynarodowe, na które autorka uzyskała pozakrajowe finansowanie w wysokości ponad 4 mln złotych.

Działalność naukowa habilitantki została doceniona na arenie międzynarodowej, co zaowocowało zaproszeniem do grupy ekspertów zajmujących się środowiskiem Morza Bałtyckiego oraz objęciem funkcji ambasadorki Międzynarodowego Towarzystwa Ekologii Mikroorganizmów i czego efektem było uzyskanie nagród finansowych i tytułu Ambasadora roku 2020. Habilitantka została również 5-cio krotnie wyróżniona za działalność publikacyjną w Morskim Instytucie Rybackim. Wysokie kwalifikacje naukowe habilitantki były dostrzeżone przez prestiżowe czasopisma (23), w których była zapraszana do recenzowania artykułów naukowych (46 recenzji).

**Osiągnięcie habilitacyjne oraz pozostały dorobek naukowy habilitantki uzyskany po otrzymaniu stopnia doktora wskazują na znaczny wkład autorki w rozwój dyscypliny nauki o Ziemi i środowisku, ze szczególnym uwzględnieniem ekologii mikroorganizmów różnych ekosystemów wodnych Polski i świata.**

4/ Dorobek organizacyjny, popularyzatorski i dydaktyczny.

Aktywność organizacyjna dr K. Piwosz uwidoczniła się głównie na polu krajowych i międzynarodowych towarzystw naukowych. Między innymi w staraniach habilitantki na uzyskanie funduszy na organizację XXIX Zjazdu Polskiego Towarzystwa Mikrobiologicznego oraz w członkostwie w komitetach organizacyjnych konferencji naukowych, w tym międzynarodowych, w komitetach konkursowych przyznających nagrody młodym naukowcom i komitecie organizacyjnym XI ogólnopolskiej konferencji HYDROMIKRO 2021. Była także członkinią komitetu założycielskiego i skarbniczką Sopotckiego Towarzystwa Naukowego oraz dokłada starań o założenie Polskiego Towarzystwa Ekologii Mikroorganizmów. Należy też do kilku międzynarodowych towarzystw naukowych. Angażowała się również w popularyzację nauki poprzez udział w Bałtyckich Piknikach Naukowych i przygotowanie publikacji popularno-naukowych o glonach i pierwotniakach Morza Bałtyckiego. Na podkreślenie zasługuje również dodatkowe zaangażowanie habilitantki w pomoc naukową, której udzielała w Czechach, polegającą na opracowaniu wyników badań molekularnych dotyczących koronawirusa w czasie obecnej pandemii.

W mniejszym stopniu habilitantka była zaangażowana w pracę dydaktyczną, co jest konsekwencją Jej zatrudnienia w polskich i zagranicznych

instytutach naukowych, a nie na uczelniach. Jednakże, habilitantka prowadziła okresowo wykłady i szkolenia dla magistrantów i doktorantów oraz stażystów i studentów trójmiejskich uczelni oraz instytutów takich jak: Akademia Marynarki Wojennej, Politechnika Gdańska, Uniwersytet Gdański, Instytut Oceanologii PAN, oraz Centrum ALGATECH i Uniwersytet Karola w Pradze (Czechy). Pełniła funkcję recenzentki pracy doktorskiej Mikela Aguirrept z Uniwersytetu Kraju Basków, a obecnie jest pomocniczą promotorką pracy doktorskiej Izabeli Mujakic z Uniwersytetu Południowo-Czeskiego w Czeskich Budziejowicach oraz opiekunką naukową doktoranta Cristiana Villena- Alemany - stypendysty programu Erasmus + z tego samego Uniwersytetu. **Dr Piwosz posiada więc również doświadczenie dydaktyczne realizowane w skali międzynarodowej.**

#### 5/ Podsumowanie

**Wysoka wartość merytoryczna osiągnięcia naukowego oraz pozostałego dorobku naukowego, organizacyjnego, dydaktycznego i w zakresie współpracy międzynarodowej uzasadnia nadanie dr Katarzynie Piwosz stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki o Ziemi i środowisku.**

B. Pielik-Skowrońska