

Gdynia, 9.09. 2021 r.

Prof. dr hab. Ryszard Kornijów
Zakład Oceanografii Rybackiej i Ekologii Morza
Morski Instytut Rybacki - Państwowy Instytut Badawczy
81-331 Gdynia, ul. Kołłątaja 1

OCENA

osiągnięcia naukowego oraz aktywności naukowej, dydaktycznej i popularyzatorskiej dr Krzysztofa Zawieruchy, w związku z postępowaniem o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, dyscyplinie nauk biologicznych, prowadzonym na Wydziale Biologii Uniwersytetu im. A. Mickiewicza w Poznaniu

Podstawa wykonania recenzji

Niniejszą opinię wykonałem w odpowiedzi na pismo z dnia 12.07.2021r., sporządzone przez prof. UAM dr hab. Beatę Messyasz, dziekan wydziału Biologii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza, w związku z postępowaniem w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego dr Krzysztofowi Zawierusze w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki biologiczne

Sylwetka naukowa Kandydata

Przebieg edukacji i kariery naukowej dr Krzysztofa Zawieruchy jest związany z Uniwersytetem im. A. Mickiewicza w Poznaniu. Tytuł magistra biologii Kandydat uzyskał zaledwie osiem lat temu, a doktorat sfinalizował cztery lata później. Jego stosunkowo krótka kariera naukowa obfituje w różne wyróżnienia, m.in. otrzymanie stypendiów MNiSW dla wybitnych studentów (2015/2016, 2016/2017), Fundacji UAM (2014/2015), Rektora UAM (czterokrotne), Rodziny Kulczyków (2012/2013) oraz MNiSW dla Młodych Wybitnych Naukowców (2018), a także uzyskanie nagrody za najlepszy referat na Sympozjum „Polar Change – Global Change” (2019) i wyróżnienie rozprawy doktorskiej przez radę Wydziału Biologii UAM. Wymienione fakty świadczą o wyjątkowych zdolnościach i pracowitości dr Zawieruchy.

Ocena osiągnięcia naukowego

Na osiągnięcie naukowe dr Krzysztofa Zawieruchy, zatytułowane: **„Różnorodność bezkręgowców i czynniki kształtujące ich zgrupowania w ekosystemach kriokonitowych”**, składa się cykl sześciu oryginalnych i powiązanych tematycznie rozpraw wieloautorskich, opublikowanych w latach 2018-2021:

I. Zawierucha K, Buda J, Pietryka M, Richter D, Łokas E, Lehmann-Konera S, Makowska N, Bogdziewicz M. (2018). Snapshot of micro-animals and associated biotic and abiotic environmental variables on the edge of the south-west Greenland ice sheet. *Limnology*, 19(1), 141–150. (IF = 1,691, pkt. MNiSW = 20, liczba cytowań wg Scopus = 3).

II. Zawierucha K, Buda J, Nawrot A. (2019). Extreme weather event results in the removal of invertebrates from cryoconite holes on an Arctic valley glacier (Longyearbreen, Svalbard). *Ecological Research*, 34, 370–379. (IF = 1,546, pkt. MNiSW = 70, liczba cytowań wg Scopus = 2).

III. Zawierucha K, Buda J, Fontaneto D, Ambrosini R, Franzetti A, Wierzoń M, Bogdziewicz M. (2019). Fine-scale spatial heterogeneity of invertebrates within cryoconite holes. *Aquatic Ecology*, 53, 179–190. (IF = 1,429, pkt. MNiSW = 70, liczba cytowań wg Scopus = 2).

IV. Zawierucha K, Buda J, Azzoni RS, Niśkiewicz M, Franzetti A, Ambrosini R. (2019). Water bears dominated cryoconite hole ecosystems: densities, habitat preferences and physiological adaptations of Tardigrada on an alpine glacier. *Aquatic Ecology*, 53, 543–556. (IF = 1,429, pkt. MNiSW = 70, liczba cytowań wg Scopus = 2).

V. Zawierucha K, Porazinska DL, Ficetola GF, Ambrosini R, Baccolo G, Buda J, Ceballos JL, Devetter M, Dial R, Franzetti A, Fuglewicz U, Gielly L, Łokas E, Janko K, Jaromerska T, Kościński A, Kozłowska A, Ono M, Parnikoza I, Pittino F, Poniecka E, Sommers P, Schmidt SK, Shain DH, Sikorska S, Uetake J, Takeuchi. (2021). A hole in the nematosphere: tardigrades and rotifers dominate the cryoconite hole environment, whereas nematodes are missing. *Journal of Zoology*, 313, 18–36. (IF = 1,724, MNiSW = 100).

VI. Zawierucha K, Buda J, Novotna Jaromerska T, Janko K, Gąsior P. (2020). Integrative approach reveals new species of water bears (*Pilatobius*, *Grevenius*, and *Acutuncus*) from Arctic cryoconite holes, with the discovery of hidden lineages of *Hypsibius*. *Zoologischer Anzeiger*, 289, 141–165. (IF = 1,366, MNiSW = 70).

Habilitant jest pierwszym autorem wszystkich publikacji. Wiodący udział w wykonanie tych prac polegał m.in. na sformułowaniu problemu badawczego, zbieraniu i opracowywaniu materiału, napisaniu pierwszej i edycji kolejnych wersji manuskryptu oraz korespondencji z edytorem czasopisma.

Wszystkie publikacje składające się na osiągnięcie ukazały się w czasopismach znajdujących się na liście *Journal Citation Reports (JCR)*. Ich sumaryczny *Impact Factor* wynosi 9,2, a łączna liczba punktów MNiSW 400. Wyniki te oscylują wokół średnich wartości osiąganych przez innych kandydatów ubiegających się o stopień dr habilitowanego. Ze względu na dotychczasowy nikły stan wiedzy w zakresie ekologii mikroekosystemów kriokonitowych ma

ono znamiona pracy pionierskiej. Prace wchodzące w skład osiągnięcia były cytowane dotychczas 9 razy, co jest dobrym wynikiem zważywszy na to, że większość z nich ukazała się dopiero parę lat temu.

Praca I stanowi studium faunistyczno-ekologiczne bezkręgowców żyjących w otworach kriokonitowych na brzegu czapy lodowej południowo-zachodniej Grenlandii. Autor przeanalizował relacje między zagęszczeniami bezkręgowców, a czynnikami abiotycznymi (rodzaj osaduskład chemiczny wody (podstawowe aniony i kationy), głębokość otworu, koncentracja sztucznych radionuklidów) i biotycznymi (liczebność glonów, sinic i bakterii). W pracy Autor nie wykazał zależności pomiędzy zagęszczeniem bezkręgowców, a elementami abiotycznymi i biotycznymi. Jest to poniekąd trudne do wytłumaczenia, gdyż zdaniem Autora bezkręgowce były jednak w stanie kontrolować elementy biotyczne, a także bioakumulować zanieczyszczenia przechwycone przez inne mikroorganizmy na powierzchni lodowców.

Praca II dotyczy zagadnień związanych z dobową dynamiką warunków w kriokonitach i zmianami liczebności bezkręgowców (Tardigrada i Rotifera) w odpowiedzi na warunki meteorologiczne. Okazało się, że głębokość otworów, pH wody i jej przewodnictwo elektryczne nie wpływają na skład bezkręgowców, w przeciwieństwie do bardzo zmiennych warunków meteorologicznych (temperatura, opady, wiatr fenowy), decydujących o tempie topnienia lodu i tym samym wypłukiwania bezkręgowców z otworów.

W pracy III Autor po raz pierwszy uwzględnił nie tylko rozmieszczenie pionowe bezkręgowców w otworach kriokonitowych na danym lodowcu, ale także horyzontalne, analizując materiał pobrany w Arktyce, Skandynawii, Alpach i Antarktyce Morskiej. Każdy z obszarów cechowała odmienna fauna, a ich liczebności na dnie otworów były zwykle silnie zróżnicowane przestrzennie w efekcie wpływu wydarzeń losowych.

Praca IV miała na celu wyjaśnienie pochodzenia niesporczaków zasiedlających otwory kriokonitowe. W tym celu Autor badaniami objął oprócz zagłębień, także inne siedliska, m.in. zbiorowiska mszaków, porostów, maty glonowe i osady jeziora położonego na przedpolu lodowca. Wyniki badań wskazują na bardzo wąską tolerancję termiczną niesporczaków, a także możliwość przechodzenia w stan anabiozy tylko w obecności osadów. Zdaniem Autora to te właśnie czynniki decydują o przestrzennym zawężeniu występowania niesporczaków do ekosystemów kriokonitowych, w których są organizmami dominującymi, a także o biernym mechanizmie dyspersji drogą przenoszenia z wiatrem

W pracy V Autor dokonał analizy rozmieszczenia zwierząt w ekosystemach kriokonitowych położonych na 42 lodowcach zlokalizowanych w różnych częściach Ziemi (Arktyce, Subarktyce, Skandynawii, Alpach, Kaukazie, Centralnej Azji, Syberii, strefie równikowej, Andach, Antarktyce Morskiej, Antarktydzie) i różniących się warunkami klimatycznymi. Okazało się, że ekosystemy kriokonitowe najczęściej zasiedlone były przez często współwystępujące niesporczaki i wrotki. Z kolei nicienie, pomimo kosmopolitycznego charakteru tej grupy, nie były w materiale spotykane, co zdaniem Autora może być związane z brakiem adaptacji do życia w stałej i niskiej temperaturze panującej na dnie otworów kriokonitowych. Rozmieszczenie wrotków i niesporczaków różniło się między lodowcami, ale bez wyraźnego wzorca.

W pracy VI została przeprowadzona integratywna analiza taksonomiczna niesporczaków z ekosystemów kriokonitowych Svalbardu i południowo-zachodniego brzegu lodowca na Grenlandii. Zastosowane techniki badań morfologicznych i genetycznych pozwoliły na opisanie trzech nowych dla wiedzy gatunków Tardigrada, tj. *Pilatobius glacialis*, *Acutuncus mariae* i *Grevenius cryophilus*, oraz na wyodrębnienie trzech linii ewolucyjnych, prowadzących do potencjalnie nowych, kryptycznych gatunków z grupy *Hypsibius dujardini*. Wszystkie te gatunki są związane wyłącznie ze środowiskiem otworów kriokonitowych lub ekosystemami górskimi i polarnymi

Z treści przedstawionych powyżej prac wynika ważny wniosek, że niesporczaki Arktyki cechuje bardzo wąski zakres tolerancji na czynniki abiotyczne, w tym termiczne. W tym kontekście zachodzące zmiany klimatyczne mogą stanowić realne zagrożenie dla ich egzystencji. Podsumowując stwierdzam, że osiągnięcie naukowe dr K. Zawieruchy ma dużą wartość poznawczą i wnosi istotny wkład w wiedzę z zakresu biologii i ekologii bezkręgowców związanych z lodowcami.

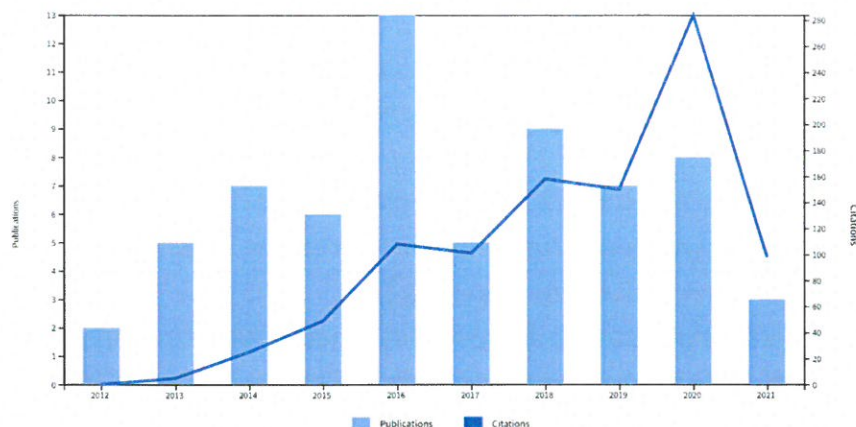
Ocena pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych i istotnej aktywności naukowej

Zainteresowania naukowe dr Zawieruchy dotyczą:

1. fauny zasiedlającej palmiarnie
2. taksonomii, biogeografii i ekologii niesporczaków,
3. bioróżnorodności ekosystemów glacialnych,
4. bioakumulacji zanieczyszczeń na lodowcach
5. konsekwencji topnienia lodowców w efekcie ocieplenia klimatu

Zagadnienia te były przedmiotem rozważań w 65 artykułach w czasopismach z bazy Journal Citation Reports oraz sześciu artykułach spoza tej listy. Prawie połowa artykułów powstała po uzyskaniu stopnia doktora. Ukazały się one w bardzo dobrych czasopismach naukowych, np. *Science of the Total Environment*, *Nature Ecology & Evolution*, *Zoological Journal of the Linnean Society*, *Scientific Reports*, *Journal of Zoology*, *Biogeosciences*, *Polar biology*, *Zootaxa* i *Annales zoologici*. Dr Zawierucha jest też autorem bądź współautorem ponad 70 komunikatów prezentowanych na konferencjach krajowych i międzynarodowych.

Times Cited and Publications Over time



Ryc. 1. Liczba publikowanych prac autorstwa dr K. Zawieruchy i ich cytowanie w latach 2012-2021 wg ESCI Emerging Sources Citation Index, Web of Science Core Collection (<https://www.webofscience.com/wos/woscc/citation-report/dc3c2176-c13d-4bec-848f-d933fcbfd617-00b62c8d>). Dostęp w dniu 13.07.2021

Prace dr Zawieruchy były dotychczas cytowane 710 razy (baza WSci Core Collection bez autocytowań; dostęp 13.07.2021), a indeks H wynosi 18. Od 2016 roku liczba cytacji systematycznie przekracza wartość 100 (Ryc. 1), co jest wynikiem rzadko spotykanym na etapie ubiegania się o stopień dr habilitowanego.

Ocena współpracy międzynarodowej

Dr Zawierucha przed doktoratem odbył dwa trzymiesięczne staże (Na UJ i w British Antarctic Survey w Cambridge). Po uzyskaniu stopnia doktora przez pół roku przebywał na stażu podoktorskim w Instytucie Fizjologii i Genetyki Zwierząt Czeskiej Akademii Nauk. Znaczna część dorobku naukowego Kandydata to efekt realizacji czterech projektów, w tym dwu międzynarodowych, którymi kierował. Obecnie jest zaangażowany w projekty zagraniczne dotyczące monitoringu zanieczyszczeń na Svalbardzie, koncentracji sztucznych radionuklidów na lodowcach, badań izotopów stabilnych w niesporczakach i wrotkach zasiedlających kriokonity, termicznej tolerancji niesporczaków, a także mechanizmów dyspersji bezkręgowców żyjących na lodowcach. Tak szeroki zakres tematyczny uprawianych badań, do tego w odległych od siebie miejscach na Ziemi był możliwy dzięki współpracy z kilkoma ośrodkami zagranicznymi (Chiba University w Japonii, Rutgers State University i Colorado State University w USA, University Milano Bicocca we Włoszech, Czech Academy of Sciences).

Kandydat recenzuje publikacje dla czasopism międzynarodowych (m.in. *Zoological Journal of the Linnean Society*, *Nature Reviews Earth & Environment*, *Microbial Ecology*, *Biology Letters*) oraz wnioski projektowe dla polskich i zagranicznych agencji grantowych (NCN, NAWA czy Czech Science Foundation). Można stąd wnioskować, że jest dobrze rozpoznawalnym naukowcem w kraju i poza jego granicami.

Osiągnięcia dydaktyczne i organizacyjne

Dr K. Zawierucha prowadzi szereg przedmiotów na studiach dziennych w języku polskim (*Biotaksonomia, Historia życia na Ziemi, Fauna Wielkopolski, Konsekwencje globalnych zmian środowiska*) oraz autorski przedmiot *Environmental global changes* w języku angielskim. Prowadził też zajęcia poza macierzystą Uczelnią, np. dla słuchaczy studiów doktoranckich w Centre for Polar Studies w Instytucie Geofizyki PAN w Warszawie (2018) i seminarium studenckim w Rutgers State University w Camden, USA (2017).

Dr K. Zawierucha jest przez studentów cenionym nauczycielem akademickim. Może o tym świadczyć wygranie przez Niego konkursu na najlepszego dydaktyka na Wydziale Biologii UAM (2018/2019). Kandydat ma też już pierwsze osiągnięcia jako promotor prac licencjackich i magisterskich. Jest też promotorem pomocniczym w jednym przewodzie doktorskim. Sprawował ponadto opiekę nad studentem studenta z Japonii, Masato Ono (Chiba University), podczas trzymiesięcznego stażu w ramach programu *Overseas Visits by Young Researchers*. Owocem tej współpracy był manuskrypt pracy opublikowanej w czasopiśmie z listy filadelfijskiej.

Kandydat jest opiekunem kierunku Ochrona Środowiska (rocznik 2018/2019) oraz Sekcji Badania Ekosystemów Górskich i Polarnych Koła Naukowego Przyrodników (KNP).

Działalność popularnonaukowa

Działalność popularyzatorska Kandydata jest wyjątkowo różnorodna. Swoją wiedzę i pasję dzieli się wygłaszając wykłady na różnych forach (instytucje naukowe, szkoły i fundacje, konferencje międzynarodowe), prowadząc warsztaty w ramach projektów edukacyjnych dla szkół oraz udzielając wywiadów dla prasy, radia, telewizji i mediów zagranicznych (*New Scientists, Discovery Magazine, GlacierHub*). Píše też artykuły dla czasopism popularnonaukowych (*Wiedza i Życie, Salamandra, Biologia w Szkole*) i portali internetowych (*Crazy Nauka*). Jest współautorem książki popularnonaukowej pt. „*Sekretne życie lodowców*”. Prowadzi bloga *glacier&polar life*, przybliżając internautom tematykę prowadzonych przez siebie badań. Jest wreszcie członkiem Stowarzyszenia Rzecznicy Nauki, którego nadrzędnym celem jest popularyzowanie osiągnięć naukowych w różnych dziedzinach wiedzy (<https://rzecznicyнауki.pl/eksperci/szczegoly/56,krzysztof-zawierucha>).

Podsumowanie

W mojej opinii osiągnięcie naukowe dr Krzysztofa Zawieruchy wnosi cenny wkład do wiedzy na temat ekologii i ochrony lodowców, a w szczególności ich bezkręgowych mieszkańców. Godne najwyższego uznania są też pozostałe dokonania naukowe, w tym bogaty dorobek publikacyjny. Dzięki nim Kandydat jest obecnie rozpoznawalnym specjalistą w kraju i na świecie. Także różnorodna i efektywna współpraca naukowa z placówkami zagranicznymi, osiągnięcia dydaktyczne i popularyzatorskie są na bardzo wysokim poziomie. Biorąc to pod uwagę

przedkładam Wysokiej Radzie Wydziału Biologii Uniwersytetu im. A. Mickiewicza w Poznaniu wniosek o dopuszczenie dr Krzysztofa Zawieruchy do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego. Stawiam też wniosek o wyróżnienie osiągnięcia naukowego.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'P. Zawierucha', with a long, sweeping horizontal stroke at the bottom.

