

Prof. dr hab. January Weiner  
*Professor emeritus*  
Instytut Nauk o Środowisku  
Uniwersytet Jagielloński  
ul. Gronostajowa 7  
30-387 Kraków  
e-mail: january.weiner@uj.edu.pl

Kraków, 18.01.2024

## **Recenzja**

**wniosku o nadanie stopnia doktora habilitowanego**

**dr Katarzynie Grzelak**

**w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauk o Ziemi i środowisku  
za cykl publikacji pt. ”Meiofauna jako narzędzie badań środowiska morskiego”**

### **1. Podstawowe dane o kandydatce**

Dr Katarzyna Grzelak ukończyła studia magisterskie na Wydziale Biologii, Geografii i Oceanologii Uniwersytetu Gdańskiego w r. 2007 i uzyskała dyplom magistra w zakresie Oceanografii fizycznej na podstawie pracy magisterskiej pt: „*Charakterystyka ekologiczna zgrupowań meiofauny na plażach Zachodniego Spitsbergenu*”, wykonanej pod kierunkiem prof. dr hab. J.M. Węśławskiego. W r. 2015 uzyskała doktorat w dziedzinie Nauk o Ziemi na podstawie rozprawy pt. „*Structural and functional diversity of Nematoda at the Arctic deep-sea observatory HAUSGARTEN (Fram Strait)*”, promotorem był prof. dr hab. Jan Marcin Węśławski. Od r. 2011 jest zatrudniona w Instytucie Oceanologii PAN (najpierw jako oceanograf, później asystent, a obecnie adiunkt), z przerwami na dłuższe staże w Uniwersytecie Łódzkim (2016-2017), 10-miesięczne stypendium Fulbrighta w Natl. Museum of Natural History w Waszyngtonie (2019) i Natural History Museum of Denmark, University of Copenhagen, Kopenhaga (2020-2021).

### **2. Podstawy prawne**

Postępowanie jest prowadzone w oparciu o ustawę z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (tekst jedn.: Dz.U. z 2021 r. poz. 478 zm.). Podstawą oceny wniosku są kryteria przedstawione w art. 219 tej Ustawy. Recenzję sporządzono kierując się

też wytycznymi zawartymi w poradniku udostępnionym przez Radę Doskonałości Naukowej (Postępowania dotyczące nadawania stopnia doktora habilitowanego; 2021).

### **3. Ocena merytoryczna**

#### **3.1. Ogólna informacja o osiągnięciach naukowych (dot. Art. 219 ust. 1 pkt 2 Ustawy)**

Głównym obiektem badań, które Dr Katarzyna Grzelak od początku swojej działalności naukowej jest ekosystem dna morskiego, przede wszystkim arktycznego morza w rejonie archipelagu Svalbard. Dr Grzelak uczestniczyła w badaniach terenowych (m. in. w sześciu polskich i międzynarodowych wyprawach statkami badawczymi). Głównym obiektem jej zainteresowań są badania struktury i funkcji ekosystemowych zespołów organizmów, tworzących meiofaunę dna morskiego, ale także badanie różnorodności taksonomicznej (łącznie z opisywaniem nowych gatunków) nie tylko nicieni (*Nematoda*), widłonogów (*Harpacticoda*) i brzuchorzęsków (*Gastrotricha*), ale także słabo dotąd poznanych bezkręgowców: ryjkogłowów (*Kinorhyncha*), a ostatnio także kolczugowców (*Loricifera*). Zwłaszcza ten ostatni typ, odkryty dopiero w 1983 r., jest mało zbadany i dr Grzelak jest jedną z niewielu na świecie specjalistów taksonomów opisujących nowe gatunki w tej grupie (jest m.in. współautorką kilku publikacji z opisami nowych gatunków i monografii na temat ryjkogłowów i kolczugowców).

W okresie pracy nad doktoratem dr Grzelak uczestniczyła w ważnym międzynarodowym projekcie, mającym na celu zbadanie zmienności przestrzennej i czasowej (w okresie 10 lat) meiofauny głębokowodnej w rejonie arktycznym (LTER Observatory HAUSGARTEN), czego owocem – prócz doktoratu – było współautorstwo (także jako autora korespondencyjnego) kilku ważnych publikacji.

Głównym obiektem zainteresowań Habilitantki jest tzw. meiofauna – bezkręgowce o małych rozmiarach ciała (30 – 50  $\mu\text{m}$ ) – grupa gatunków znacznie słabiej zbadanych, niż większe bezkręgowce fauny bentosu mórz i oceanów. W meiofaunie dominują nicienie (*Nematoda*), stosunkowo dobrze poznane, ale występują też taksony bezkręgowców o których bardzo mało wiadomo. Oryginalny pomysł metodyczny, zastosowany przez dr Grzelak w badaniach różnorodności funkcjonalnej zespołów nicieni (złożonych z wielu gatunków, których taksonomiczne rozpoznanie wymaga dużo czasu) polega na zastąpieniu danych taksonomicznych analizą morfometryczną: badaniem rozkładu wielkości i kształtów ciała. Pozwala to na dobre odzwierciedlenie struktury funkcjonalnej zespołów meiofauny (innym sposobem badania różnorodności zespołów byłoby zastosowanie metod

molekularnych (e-DNA metabarcoding), czego ostatnio podjęła się dr Grzelak, jak o tym świadczą wystąpienia na niedawnych konferencjach). Metoda ta okazała się bardzo skuteczna, o czym świadczą wyniki opublikowane w pracach włączonych do „osiągnięcia habilitacyjnego” (o czym poniżej).

Dr Katarzyna Grzelak ma w dorobku 36 publikacji naukowych (26 po doktoracie, 7 z nich wchodzi w skład tzw. „osiągnięcia habilitacyjnego”) i w prawie połowie tych wszystkich publikacji dr Grzelak była autorem głównym i korespondencyjnym. Jest również współautorką czterech rozdziałów w książkowych monografiach naukowych. Publikacje te wywierają istotny wpływ na naukę światową. Według danych Scopus, podanych przez Habilitantkę, wszystkie te publikacje były cytowane 526 razy (publikacje po doktoracie – 345 razy, publikacje włączone do „osiągnięcia habilitacyjnego” – 65 razy). Już w ciągu kilku miesięcy od sporządzenia wykazu przez Habilitantkę według mojej oceny przybyło około 50 cytowań (tych po doktoracie przybyło 35, wzrost o około 10%). Świadczy to o dużym znaczeniu i aktualności tych publikacji, biorąc pod uwagę dziedzinę: ekologia ekosystemów meiofauny morskiej i taksonomia mało zbadanych typów bezkręgowców. Trzeba pamiętać, że najlepsze i najważniejsze czasopisma publikujące prace z tych dziedzin (nawet te najważniejsze, jak np. *Nature Microbiology*, *Ecological Indicators*, *Frontiers in Marine Science* i in.) mają IF kilkakrotnie niższy niż w innych dziedzinach biologii, jednak biorąc pod uwagę charakter dziedzin, do których należą te publikacje, można być pewnym, że cytowania będą przez długie lata (dotyczy to zwłaszcza publikacji taksonomicznych), co nie znajduje odzwierciedlenia w IF tradycyjnie szacowanym dla jednego roku i publikacji z dwóch lat.

Swoim zwyczajem sprawdziłem kontekst cytowań najważniejszych publikacji Habilitantki. Cytowania bywają obszerne (np. Lecher *et al.* 2018, Degenhardt *et al.* 2021), dotyczą meritum, konkretnych ustaleń w publikacjach jej współautorstwa i nie polegają tylko na wymienieniu publikacji pośród wielu innych. Są też cytowania w pracach przeglądowych (np. Taniguchi *et al.* 2019) i taksonomicznych (dotyczące *Kinorhyncha*, np. Sanchez *et al.* 2022, Portnova *et al.* 2021, Hoffman *et al.* 2021, Cepeda *et al.* 2020, Landers *et al.* 2020, Kim *et al.* 2023, Horacek *et al.* 2022, Adrianov & Maiorova 2022).

Dr Grzelak uczestniczyła w 55 konferencjach naukowych (26 po doktoracie); w połowie z nich była autorem prezentującym referaty lub postery.

### 3.2. Ocena tzw. „osiągnięcia habilitacyjnego” (dot. Art. 219 ust. 1 pkt 2b Ustawy)

Na „osiągnięcie habilitacyjne” dr Katarzyny Grzelak składa się 7 publikacji:

1. **Grzelak K.**, Kotwicki L. 2016. *Halomonhystera disjuncta*- a young-carrying nematode first observed for the Baltic Sea in deep basins within chemical munitions disposal sites. *Deep-Sea Research II* 128, 131-135.
2. **Grzelak K.**, Gluchowska M., Gregorczyk K., Winogradow A., Weslawski J.M. 2016. Nematode biomass and morphometric attributes as biological indicators of local environmental conditions in Arctic fjords. *Ecological Indicators* 69, 368-380.
3. **Grzelak K.**, Tamborski J., Kotwicki L., Bokuniewicz H. 2018. Ecostructuring of marine nematode communities by submarine groundwater discharge. *Marine Environmental Research* 136, 106-119.
4. **Grzelak K.**, Sørensen MV. 2019. Diversity and community structure of kinorhynchs around Svalbard: First insight into spatial patterns and environmental drivers. *Zoologischer Anzeiger* 282, 31-43.
5. **Grzelak K.**, Gluchowska M., Kędra M., Błażewicz M. 2020. Nematode responses to an Arctic sea-ice regime: morphometrics characteristics and biomass size spectra. *Marine Environmental Research* 162, 105181;DOI: 0.1016/j.marenvres.2020.105181.
6. **Grzelak K.**, Zeppilli D., Shimabukuro M., Sørensen MV. 2021. Hadal mud dragons: First insight into the diversity of Kinorhynchs from the Atacama Trench. *Frontiers in Marine Science* 8, 670735; DOI: 10.3389/fmars.2021.670735.
7. **Grzelak K.**, Sørensen M. 2022. Echinoderes (*Kinorhyncha*: *Cyclorhagida*) from the Hikurangi Margin, New Zealand. *European Journal of Taxonomy* 844, 1-108.

We wszystkich tych publikacjach dr Grzelak jest pierwszym autorem oraz korespondencyjnym, współautorzy wszystkich publikacji potwierdzają jej dominujący udział w utworzeniu koncepcji badań i postawieniu hipotez badawczych, analizie materiału biologicznego, opisie nowych gatunków, analizie statystycznej wyników, wykonywaniu ilustracji i przygotowaniu maszynopisu, a także w zdobywaniu funduszy.

Wszystkie zgłoszone publikacje dotyczą funkcjonalnej różnorodności zespołów meiofauny bentosu ekosystemów morskich, ze szczególnym uwzględnieniem nicieni (*Nematoda*) i kolcogłów (*Kinorhyncha*). Oryginalne badania, przeprowadzone w różnych, dotąd słabo lub wcale niebadanych pod tym względem ekosystemach, pokazują naturalne i antropogeniczne czynniki wpływające na skład i funkcjonowanie meiofauny. Zakres objętych tymi publikacjami problemów badawczych dr Grzelak dzieli na 4 kategorie: (1) skutek

antropopresji w Bałtyku i u wybrzeża Nowej Zelandii (publ. 1 i 7), problem wpływu zmian klimatu na meiofaunę Arktyki (publ. 2, 4 i 5), (3) naturalne zmiany w środowisku wskutek wpływu wód gruntowych (publ. 3) i meiofaunę ekstremalnego środowiska głębokowodnego w rowie Atakama (publ. 6). Dla mnie zarysowuje się nieco inna struktura tego dzieła, złożonego z 7 publikacji. Jego najważniejszą, najmocniej udokumentowaną i prowadzącą do najogólniejszych wniosków część stanowią trzy prace dotyczące meiofauny w rejonie Arktyki wokół Svalbardu (2, 4 i 5). Publikacje te opierają się na obfitych danych z różniących się siedlisk, ale z tego samego obszaru biogeograficznego. To ogromnie wzmacnia hipotezy Autorki, mające wyjaśnić zaobserwowaną różnorodność struktury meiofauny nicieni i kolcogłówów. Badania tych dwóch grup różnią się metodyką: w stosunku do fauny nicieni zastosowano analizę różnorodności morfometrycznej, która dobrze odzwierciedla różnorodność funkcjonalną badanych zespołów, w stosunku do kolcogłówów Habilitantka stosuje analizy taksonomiczne.

Publikacje 2 (Grzelak et al. 2016) i 5 (Grzelak et al. 2020) dotyczą meiofauny nicieni w dwóch fiordach Spitsbergenu (po dwa miejsca o różnej głębokości) i w 7 miejscach na północ od archipelagu Svalbard (trzy miejsca na Yermak Plateau, gdzie najdłużej utrzymuje się pokrywa lodowa, dwa miejsca w rejonie basenu Nansena i dwa na szelfie Svalbardu); razem to jest 11 miejsc pobrania bentosowej meiofauny nicieni w tym samym rejonie biogeograficznym, z uwzględnieniem lokalnego zróżnicowania siedlisk. To daje wyjątkowo dobry materiał do badania zależności bioróżnorodności i funkcjonowania fauny bentosowej od zmiennych warunków. W siedmiu głębokowodnych miejscach na północ od Svalbardu zbadano zależność cech zespołów nicieni od lokalizacji i warunków: głębokości, dopływu materii organicznej do dna morskiego, długości trwania pokrywy lodowej i innych czynników środowiskowych. Autorzy stawiają hipotezy na temat tego, jak funkcjonowanie nicieni zależy od tych warunków.

Fiordy różniły się warunkami biogeochemicznymi i natlenieniem osadów oraz odmiennymi warunkami hydrologicznymi, co wpływa na możliwą reakcję na ocieplenie klimatu, więc zespoły *Nematoda* też różniły bogactwem i funkcjonalną różnorodnością. Interpretacja daje możliwość stawiania hipotez na temat możliwych zmian w ekosystemie na skutek zmian klimatu. Podobnie, stwierdzone różnice w meiofaunie ze stanowisk o różnej długości trwania pokrywy lodowej dały okazję postawienia hipotez na temat możliwego wpływu nadchodzących zmian klimatu na skład i funkcjonowanie bentosowych ekosystemów Arktyki.

Jak we wszystkich ekologicznych badaniach ekosystemowych, nie można ustalić z wysokim statystycznym prawdopodobieństwem istnienia tych zależności przyczynowo-skutkowych, można jednak stawiać hipotezy i stopniowo je potwierdzać. Dotychczasowe i przyszłe badania ekosystemowe w rejonie Svalbardu gwarantują możliwość ustalenia zależności z najwyższym prawdopodobieństwem i przewidywania zmian w funkcjonowaniu ekosystemów, a prace, w których udział Habilitantki był szczególnie istotny, mają fundamentalne znaczenie. Zastosowanie morfometrii nicieni do określenia funkcjonalnej różnorodności meiofauny okazało się skuteczne i pozwoliło stawiać hipotezy o efekcie warunków siedliskowych (i ich zmian), przez co można było wyciągać ekologiczne wnioski bez żmudnej analizy taksonomicznej. Mimo to wydaje się, że wzbogacenie tych danych o oszacowanie różnorodności taksonomicznej, niekoniecznie przez identyfikowanie gatunków – wystarczyłoby ustalenie różnorodności „operational taxonomic units” („OTUsów”) metodami molekularnymi – mogłoby być kolejnym etapem w rozpoznawaniu struktury i funkcji bentosowego ekosystemu arktycznego morza.

Ostatnia publikacja z tej grupy (publikacja 4, Grzelak & Sørensen 2019) jest niezwykle oryginalną analizą fauny ryjkołowych (*Kinorhyncha*) w wielu miejscach wokół Svalbardu. Ten typ morskich bezkręgowców należy do najsłabiej zbadanych taksonów na tej planecie, o ich różnorodności gatunkowej i preferencjach siedliskowych w Arktyce prawie nic nie było wiadomo. Materiał zebrany ze znacznej liczby miejsc pobrania prób w całym rejonie Svalbardu, fiordów Spitsbergenu, także obszaru zanalizowanego pod względem nicieni w publ. 5, został zbadany przez Habilitantkę przy współpracy z najwybitniejszym na świecie specjalistą. Bardzo obfita liczebnie fauna *Kinorhyncha* składała się z 18 gatunków, należących do 4 rodzajów. Dokonując analizy ekologicznej składu gatunkowego siedlisk, z pokazaniem korelacji z danymi o właściwościach siedlisk, wyodrębniono 3 zespoły *Kinorhyncha*: typowe dla fiordów, dla wód otwartych i dla wód na północ od Svalbardu, różniące się różnorodnością i liczebnością, uzależnione przede wszystkim od cech organicznych osadów na dnie morskim. To pierwsza w ogóle publikacja na temat ekologii zespołów ryjkołowych.

Według mojej oceny te trzy publikacje stanowią główną część „osiągnięcia habilitacyjnego”, pozostałe cztery stanowią ważne uzupełnienie. Publikacja 1 (Grzelak & Kotwicki 2016) i 3 (Grzelak et al. 2016) stanowią przykłady zależności składu meiofauny nicieni od czynników zmieniających warunki siedliskowe. Pierwsza z nich identyfikuje skutki antropogenicznego zanieczyszczenia Bałtyku po II wojnie światowej zatopionymi niewypałami broni chemicznej. Szczególne przystosowanie odporne na te warunki

gatunku nicienia (*Halomonhystera disjuncta*), którego strategia życiowa polega na żyworodności było odkryciem dla fauny *Nematoda* Bałtyku i przykładem reakcji organizmów na zanieczyszczenie środowiska.

Druga z tych dwóch publikacji dotyczy zależności fauny *Nematoda* od naturalnego zjawiska – podmorskich wyięków wód gruntowych: wody słodko-słonej (słonawej) albo słonej, w Atlantyku, u wybrzeży Long Island (NY, USA). Wpływ tych podwodnych źródeł na faunę bentosu był jak dotąd słabo poznany. Różnorodność zespołów określano oznaczając taksonomicznie osobniki nicieni do rodzaju; stwierdzono, że wypływ wody słonawej toleruje mało gatunków (obniżona bioróżnorodność).

Dwie ostatnie publikacje dotyczą ryjkołogów (*Kinorhyncha*). Wraz z omówioną wyżej publ. 4 (Grzelak & Sørensen 2019) stanowią nieco odmienny temat, niż omówione wyżej publikacje dotyczące nicieni. Na ich treść składa się połączenie badań taksonomicznych (łącznie z opisywaniem nowych gatunków, w tej grupie, tak słabo dotąd znanej nauce), z wnioskami natury ekologicznej, na temat różnorodności i funkcjonalnego znaczenia zespołów gatunków tego taksonu. Takie badania mają fundamentalne znaczenie dla ogólnej i teoretycznej nauki o bogactwie gatunkowym i mechanizmach funkcjonowania biosfery, a nie tylko wąsko tematycznego problemu chwilowych zmian antropogenicznych. Jest to drugi, bardzo cenny i nowatorski temat wchodzący w skład „osiągnięcia habilitacyjnego” dr Katarzyny Grzelak.

Publikacja 6 (Grzelak et al. 2001) jest pionierska, jeżeli chodzi o ryjkołogów w ogóle i o faunę hadalnych głębin (>6000 m) oceanów. W materiałach zebranych w Rowie Atakamskim zidentyfikowano 6 gatunków z rodzaju *Echinoderes* (w tym jeden opisany nowy dla nauki, trzy inne są jeszcze do opisanie jako nowe, a dane taksonomiczne stanowią główną część tej publikacji). Nowy, najliczniejszy i dominujący gatunek endemiczny występował na głębokości 8085 m. To pierwsza praca na temat tego taksonu w hadalu. W aspekcie ekologicznym, publikacja ta dowodzi geograficznej izolacji tych głębinowych rowów i ich małej bioróżnorodności, ale dowodzi też, iż dno tego hadalu ma dużo organicznych zasobów, stąd liczebność taksonów na dnie jest wyższa niż w płytszych miejscach.

Ostatnia publikacja (7, Grzelak & Sorensen 1922) dotyczy gatunków ryjkołogów z głębin południowego Pacyfiku (700 m – 1,5 km), przy południowo-wschodnich wybrzeżach Nowej Zelandii (o *Kinorhyncha* z tych rejonów południowej półkuli do tej pory również nie było prawie nic wiadomo). Z 15 gatunków, które wymieniono w tej publikacji, 10 opisano jako nowe dla nauki. Stwierdzono też obecność gatunku, który był przedtem znajdowany w

bardzo odległych akwenach (w głębinach wschodniego Pacyfiku, u wybrzeży obu Ameryk), co zmienia pogląd na wrodzony mały zasięg tych bezkręgowców, zwłaszcza gatunków głębinowych, ale z drugiej strony także postawić pytanie, czy taksonomia tego typu jest wystarczająco dobrze znana i sugeruje konieczność intensyfikacji badań taksonomicznych, także z zastosowaniem metod molekularnych.

Reasumując, wartość i znaczenie badań mniej zależy od tego, na jakie pytania odpowiada i jakie kwestie zamyka, a bardziej od tego, jakie problemy otwiera, czy stawia nowe pytania i generuje oryginalne hipotezy. To właśnie jest mocna strona publikacji dr Katarzyny Grzelak, składających się na jej „osiągnięcie habilitacyjne”.

### **3.3. Informacja o spełnieniu przez kandydata kryterium dotyczącego wykazania się istotną aktywnością naukową w więcej niż jednej instytucji badawczej**

Dr Katarzyna Grzelak po ukończeniu studiów magisterskich do chwili obecnej jest zatrudniona w Instytucie Oceanologii PAN, który odznacza się szczególnie intensywną współpracą międzynarodową. W całym tym okresie dr Grzelak wykazała się wielką aktywnością badawczą w innych poważnych instytucjach naukowych w Polsce i za granicą, co zaowocowało licznymi publikacjami. Jeszcze przed doktoratem dwukrotnie współpracowała w Marine Biology Research Group Ghent University, co dało możliwość dalszej współpracy badawczej, również w projekcie LTER Obserwatora HAUSGARTEN. Wielokrotnie odwiedzała ośrodki badawcze w Belgii i w Niemczech. Przed i po doktoracie dr Grzelak współpracowała w wielu międzynarodowych projektach badawczych, odwiedzając instytuty badawcze w Polsce i za granicą (zbyt często, aby wszystkie wymieniać), co zaowocowało wspólnymi publikacjami. Po doktoracie w r. 2016 odbyła 3-miesięczną wizytę w Stony Brook University (School of Marine and Atmospheric Sciences, Long Island Groundwater Research Institute). W latach 2016-2019 odbyła dwuletni staż w Zakładzie Biologii Polarnej i Oceanobiologii Uniwersytetu Łódzkiego. W r. 2019 dr Grzelak uzyskała prestiżowe, 10-miesięczne stypendium Fulbrighta, pracując w National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, w Waszyngtonie. W latach 2020-2021 pracowała w Natural History Museum of Denmark, University of Copenhagen.

### **3.4. Informacja o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych i popularyzujących naukę kandydata do stopnia doktora habilitowanego.**

Jako pracownik instytutu badawczego PAN dr Grzelak nie jest nauczycielem akademickim, prowadziła jednak regularne wykłady dla doktorantów w IOPAN, w Instytucie



Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego i Uniwersytetu Śląskiego; wielokrotnie wygłaszała też indywidualne wykłady w różnych instytucjach w Polsce i za granicą, opiekowała się dwoma pracami magisterskimi. Dr Grzelak zajmuje się również popularyzacją nauki, na różnym poziomie (od szkolnego po uniwersytecki), korzystając również z popularnych mediów i współpracując z artystami, była też współautorką popularno-naukowych publikacji.

Odnosiła sukcesy w zdobywaniu środków na badania (grantów) – jako kierownik 4 projektów, obecnie kieruje dużym projektem i jest wykonawcą w dwóch innych.

Należy do międzynarodowych towarzystw naukowych: International Association of Meiobenthologists, Deep Sea Biological Society, Systematic Association, pełni funkcję sekretarza Oddziału Morskiego Polskiego Towarzystwa Hydrobiologicznego.

Uczestniczyła w polskich i międzynarodowych komisjach oceniających wnioski o finansowanie badań (Dutch Research Council, Polish-US Fulbright Commission i Narodowe Centrum Nauki). Recenzowała liczne publikacje w międzynarodowych czasopismach ekologicznych i taksonomicznych, zbyt licznych, aby je wszystkie wymieniać. (np. *Cashier de Biologie Marine*, *Deep-Sea Research I*, *Deep-Sea Research II*, *Diversity*, *European Journal of Taxonomy*, *Frontiers in Marine Science*, *Hydrobiologia*, *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, *Journal of Natural History*, *Marine Biology Research*, *Oceanologia*, *Polar Biology*, *Polar Science*, *Regional Studies in Marine Science*, *Scientific Reports*, *Water*, *Zoologischer Anzeiger*, *Zootaxa*).

#### **4. Wniosek końcowy**

**Stwierdzam, że dr Katarzyna Grzelak spełnia warunki określone w Art. 219 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (tekst jedn.: Dz.U. z 2021 r. poz. 478 zm.) i pozytywnie opiniuję wniosek o nadanie jej stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauk o Ziemi i środowisku.**

**Wysoki poziom i oryginalność prowadzonych badań składających się na „osiągnięcie habilitacyjne”, moim zdaniem kwalifikują dr Katarzynę Grzelak do wyróżnienia odpowiednią nagrodą.**

Z poważaniem

January Weiner