



Poznań, 29.09.2023 r.

prof. dr hab. Grzegorz Rachlewicz
Instytut Geoekologii i Geoinformacji
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza
w Poznaniu

**Ocena osiągnięć dr. Oskara Głowackiego
w związku z wnioskiem o nadanie stopnia doktora habilitowanego
w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki o Ziemi i środowisku**

Niniejszą ocenę przedstawiam w związku z Uchwałą nr 2/274/2023 Rady naukowej Instytutu Geofizyki Polskiej Akademii Nauk w Warszawie z dnia 18 lipca 2023 roku, w sprawie powołania Komisji habilitacyjnej w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki o Ziemi i środowisku dr. Oskarowi Głowackiemu. Ocenie podlega przedstawiony przez Habilitanta, zgodnie z ustawą z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (tekst jednolity Dz.U. 2023 poz. 742, art. 219 pkt 2 lit b.), cykl czterech powiązanych tematycznie artykułów, opublikowanych w czasopiśmie naukowych, zatytułowany „Pasywna akustyka podwodna jako nowe narzędzie monitoringu lodowców uchodzących do morza, ze szczególnym uwzględnieniem procesów cielenia”, a także pozostały przedstawiony dorobek naukowy i organizacyjny.

Sylwetka Habilitanta

Dr Oskar Głowacki ukończył w 2012 roku studia magisterskie na Wydziale Oceanografii i Geografii Uniwersytetu Gdańskiego na kierunku oceanologia ze specjalizacją fizyka morza, uzyskując tytuł magistra na podstawie pracy pt.: „Analiza naprężeń i deformacji pokrywy lodowej w Arktyce, w zależności od wielkoskalowych sił wymuszających”. W roku 2017 uzyskał stopień doktora nauk o Ziemi, za obronioną z wyróżnieniem pracę pt.: „Zastosowanie metod akustyki podwodnej w badaniach procesów lodowych w fiordach arktycznych na przykładzie fiordu Hornsund na Spitsbergenie”, nadany przez Radę Naukową Instytutu Geofizyki Polskiej Akademii Nauk. Rozprawa doktorska została uhonorowana nagrodą Prezesa Rady Ministrów. W tym samym roku dr Głowacki uzyskał zatrudnienie jako adiunkt w Zakładzie Badań Polarnych i Morskich Instytutu Geofizyki PAN w Warszawie, by po roku wyjechać na 30-miesięczne

stypendium podoktorskie w *Scripps Institution of Oceanography University of California, San Diego, USA*, po czym, do chwili obecnej kontynuować pracę na poprzednim stanowisku, aktywnie biorąc udział w życiu naukowym w kraju i za granicą, realizując także zadania dydaktyczne i organizacyjne.

Ocena osiągnięcia naukowego

Na przedstawione osiągnięcie habilitacyjne zatytułowane „Pasywna akustyka podwodna jako nowe narzędzie monitoringu lodowców uchodzących do morza, ze szczególnym uwzględnieniem procesów cielenia” składają się cztery oryginalne artykuły naukowe, opublikowane w uznanych, recenzowanych czasopismach o określonym indeksie cytowań (IF), z których trzy znajdują się w pierwszym kwartylu z katalogu *Journal Citation Reports* (JCR), a jedno w kwartylu drugim. Ich łączny IF w roku publikacji wynosi 16,47. Dwie z przedstawionych pozycji są jednoautorskie, a w dwóch pozostałych Habilitant jest pierwszym i korespondencyjnym autorem o wiodącej roli i przeważającym wkładzie merytorycznym, co jest udokumentowane oświadczeniami dwóch pozostałych współautorów.

Problematyka badań podjęta przez dr. Oskara Głowackiego, konsekwentnie realizowana w jego pracach, na kilku płaszczyznach podejmuje niezwykle istotny i aktualny aspekt naukowy o wyraźnych cechach nowatorskich, w zakresie ustalania prawidłowości zachodzących w środowisku przyrodniczym, w którym współcześnie wyraźnie dynamizuje się tempo przebiegających zmian. Po pierwsze, dąży do opisu wciąż jeszcze słabo poznanych mechanizmów ablacji mas lodowych, występujących na styku lodowców i wody morskiej. Po drugie, podejmuje próbę kwantyfikacji efektów tych zjawisk w złożonym układzie relacji parametrów fizycznych, oddziałujących na siebie wzajemnie ośrodków i wreszcie doskonalili metody pasywnej akustyki podwodnej w badaniach glaciologicznych, które rozwijają się zaledwie od kilkunastu lat, a dają szerokie perspektywy prowadzenia prac w trudnym i niebezpiecznym przy bezpośrednim kontakcie otoczeniu.

Poszczególne artykuły składające się na osiągnięcie badawcze były publikowane w latach 2018-2022, jednakże Habilitant proponuje ich uszeregowanie nie w sposób chronologiczny, lecz określony przez Niego, jako „logiczny”, podporządkowany odpowiedzi na poszczególne pytania badawcze, określające oryginalne cele wyznaczone do osiągnięcia. Ułożone są one zaczynając od podstawowego zagadnienia, jakim jest możliwość zastosowania wybranej metody w pomiarach cielenia się lodowców, poprzez ustalenie źródła sygnałów i ich przełożenie na efekt w postaci ubytku masy lodu, po identyfikację składowych procesu cielenia (nadwodnego i podwodnego) oraz szumu podwodnego związanego z wytapianiem lodu i jego zastosowaniem w badaniu cielenia.

I tak w artykule A1 autorzy zajęli się pomiarem ubytku masy lodu przez cielenie z użyciem pasywnej akustyki podwodnej, poprzez porównanie serii obserwacji tego procesu na podstawie analizy zdjęć czoła lodowca z jednoczesną rejestracją szumów podwodnych. Przeprowadzono także szeroko zakrojoną analizę błędów metody w powiązaniu z warunkami środowiskowymi, a przede wszystkim frekwencją występowania zjawiska cielenia. Wskazanie

prawidłowości w zastosowaniu nowej metody określania ubytku masy lodowca przez cielenie, z zastosowaniem pasywnej akustyki podwodnej na ścisłych zasadach, czyni ją możliwą do wykorzystania w sposób uniwersalny.

W publikacji oznaczonej jako A2 podjęte zostało zagadnienie identyfikacji i wykorzystywania szumów podwodnych powstających w procesie nadwodnego cielenia lodowców. Na drodze eksperymentu basenowego oraz analizy zapisu terenowego przebiegu rzeczywistych procesów odpadania bloków od klifu lodowego i generowania sygnałów akustycznych na poszczególnych etapach cielenia, wyodrębniono odpowiednie sygnatury i stwierdzono możliwości zidentyfikowania etapów przebiegu tego zjawiska. Opublikowane wyniki badań w istotny sposób rozwijają możliwości zastosowania pasywnej akustyki podwodnej zarówno przy rozpoznaniu ciągu mechanizmów towarzyszących ablacji mechanicznej klifów lodowcowych ponad powierzchnią wody i dalszych etapów przebiegu zjawisk w wodzie morskiej, a także precyzyjniejszemu określeniu, na podstawie fizycznie ustalonych zależności, charakterystyki poszczególnych zakresów uzyskiwanych w zapisie dźwięków, rozprzestrzeniających się w procesie ruchu brył lodu w ośrodku wodnym. Jest to także konsekwencją ustaleń poczynionych w oparciu o wyniki opisane w poprzedniej pracy (A1).

Z kolei doświadczenia uzyskane na bazie teoretycznej, eksperymentalnej oraz terenowej, opisane w powyższych publikacjach zostały spożytkowane dla podjęcia się rozwiązania zagadnienia różnicowania sygnałów akustycznych generowanych przez procesy cielenia klifów lodowych ponad powierzchnią wody i pod nią (publikacja A3). Stwierdzono odmienne charakterystyki akustyczne sygnałów pochodzących z cielenia nadwodnego i podwodnego klifu lodowego. Biorąc pod uwagę uwarunkowania środowiskowe oraz ograniczenia metodyczne, Autor zaproponował oryginalny model klasyfikacji cieleń z rozróżnieniem ich typów, który może mieć także zastosowanie w ilościowym określaniu procesów zaniku lodowców uchodzących do morza. Badane w przedstawionych pracach zjawiska nie są jedynymi, które generują dźwięki rejestrowane przez urządzenia stosowane w pasywnej akustyce podwodnej. Idąc zatem tym tropem, dla bardziej precyzyjnego sklasyfikowania poszczególnych typów zjawisk i możliwości ich kwantyfikacji, zdobyte doświadczenia Habilitant, wraz z zespołem, wykorzystał próbując oddzielić sygnatury akustyczne pochodzące od zdarzeń innych niż cielenie się lodowców.

Konsekwentnie, kontynuując tok założony w osiągnięciu, w publikacji A4 przedstawione zostały wyniki wieloaspektowych badań hydroakustycznych w odniesieniu do identyfikacji lokalizacji, śledzenia oraz określania intensywności ablacji podwodnej pływających fragmentów lodu lodowcowego. Jest to nowatorskie podejście, nie stosowane dotąd, wykorzystujące oryginalną metodykę, pozwalającą zidentyfikować sygnały akustyczne charakterystyczne dla tego typu procesów, określić z dużą precyzją ich spektrum oraz rozkład przestrzenny, a co za tym idzie dać możliwość monitorowania dynamiki zmian zachodzących w pokryciu powierzchni wody bryłami lodowymi oraz ich dryfu.

Przedstawienie poszczególnych składowych osiągnięć, w których realizowane były określone cele badawcze, ale tym bardziej ich powiązanie w spójny, logiczny ciąg, stworzyło nie tylko nowy zasób wiedzy, ale wskazało możliwości dalszego jej rozwoju, zarówno w zakresie

ustalenia przyczynowości i zależności mechanizmów zachodzących w środowisku polarnym na styku mas lodowych i morskich, bardzo wrażliwych na zmiany zachodzące w ich otoczeniu, tutaj przedstawione głównie w kontekście regionalnym, ale mające odniesienie do wszystkich obszarów wysokich szerokości geograficznych. Co jest również niezwykle cenne, wniosło to istotny wkład w rozwijanie metod badawczych o charakterze ilościowym, przed którymi stoją ogromne perspektywy dalszego udoskonalania.

Konkludując stwierdzam, że w przedstawionej formie osiągnięcia naukowego, spełnione są cele założone przez Habilitanta w doborze i układzie cyklu publikacji o niewątpliwie monotematycznym charakterze, jasno i wyczerpująco opisane w autoreferacie. Pozwala to stwierdzić spełnienie warunków stawianych rozprawom habilitacyjnym i może być podstawą ubiegania się o przyznanie stopnia naukowego doktora habilitowanego.

Ocena pozostałego dorobku naukowego Habilitanta

Poza publikacjami wymienionymi w omówionym powyżej osiągnięciu naukowym Habilitant, jak na stosunkowo krótki, bo sześciolatek, sprawozdawany czas po uzyskaniu stopnia doktora i pięcioletni okres przed nim, posiada satysfakcjonujący dorobek naukowy o znaczących cechach naukometrycznych, dotyczący ważkiej problematyki procesów zachodzących w dynamicznym środowisku fiordowym wysokiej Arktyki w warunkach zmian środowiskowych, przede wszystkim zaniku lodowców uchodzących do morza. Składa się nań 10 artykułów (5 przed uzyskaniem stopnia doktora), w tym 9 o określonym IF, łącznie wynoszącym 25,04. Na uwagę zasługuje fakt, że są to w większości publikacje w liczących się czasopismach, a zostały napisane zespołowo, odzwierciedlając zdolność Habilitanta do prac grupowych, nieodzownych w realizacji projektów w trudnych warunkach terenowych i opracowywania ich wyników. Biorąc pod uwagę całość dorobku w czasopismach z listy JCR liczba ich cytowań w momencie składania wniosku wynosiła wg Web of Science 136, a wyliczony na jej podstawie indeks Hirsha 7, co wskazuje na wysoką cytowalność większości dorobku. Ponadto wspomnieć należy liczbę sześciu publikacji zaliczonych jako rozdziały w monografiach naukowych (pięć przed doktoratem) funkcjonujących również w obiegu naukowym, a będących w większości doniesieniami z wystąpień konferencyjnych. Zwrócić należy uwagę, że w dorobku naukowym Habilitanta, wykazanym poza głównym osiągnięciem naukowym, znajdują się publikacje wieloautorskie, w zespołach, których uczestnicy wykazywali zróżnicowane afiliacje, będąc specjalistami reprezentującymi rozległy zakres zainteresowań dotyczących ogólnie pojętej oceanografii fizycznej w obszarach polarnych. Jest to szerzej zarysowana specjalność doktora Głowackiego, a w przytoczonych publikacjach często wykracza się poza ramy zagadnień dotyczących hydroakustyki, co wskazuje na umiejętności łączenia różnorodnych metod badań oraz zdolności do pracy w grupach badawczych, bez których trudno wyobrazić sobie rozwój współczesnej nauki.

Podsumowując uważam, że na obecnym etapie rozwoju naukowego dorobek dr. Głowackiego jest satysfakcjonujący, odpowiadający wymaganiom stawianym w procedurze habilitacyjnej, świadczący także o dużym potencjale dalszego rozwoju prowadzonych badań.

Ocena istotnej aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni lub instytucji naukowej

Habilitant po uzyskaniu stopnia doktora, nadanego w 2017 roku przez Radę Naukową Instytutu Geofizyki Polskiej Akademii Nauk, podjął pracę na stanowisku adiunkta w Zakładzie Badań Polarnych i Morskich tegoż Instytutu, gdzie jest zatrudniony do dnia dzisiejszego. W tym czasie przez 30 miesięcy (od maja 2018 do listopada 2020) odbywał staż podoktorski w *Scripps Institution of Oceanography, University of California, San Diego USA*. Pobyt ten był finansowany przez grant „EAGER” *US National Science Foundation* oraz projekt “Mobilność Plus” Ministerstwa Edukacji i Nauki, a były podczas niego realizowane badania w zakresie głównego nurtu zainteresowań dr. Głowackiego, m.in. poprzez prowadzenie eksperymentu basenowego, połączone z przygotowaniem publikacji i wystąpieniami konferencyjnymi. Powyższe zapisy w pełni dokumentują wymagany ustawowo warunek prowadzenia działalności naukowej w więcej niż jednym ośrodku, konieczny do starania się o uzyskanie stopnia doktora habilitowanego. Co więcej, stwierdzić należy, że podjęte starania i realizacja stażu zagranicznego wpłynęły bardzo twórczo na rozwój naukowy habilitanta, przenoszącego uzyskane doświadczenie na grunt polski.

Pozostałe elementy oceny

Dr Oskar Głowacki konsekwentnie w swojej pracy badawczej poświęca się pracom w Arktyce, w okolicach Polskiej Stacji Polarnej im. Stanisława Siedleckiego w Hornsundzie na Spitsbergenie, skąd pochodzi znaczna część uzyskanych przez niego wyników referowanych później podczas konferencji oraz wykorzystywanych w publikacjach. Pozyskiwanie danych wspierane było udziałem w projektach badawczych finansowanych ze źródeł krajowych i zagranicznych. W czterech projektach pełnił funkcję kierownika (w tym dwa realizowane były przed uzyskaniem stopnia doktora), w czterech dalszych był wykonawcą (jeden przed doktoratem). Efektem udziału w wymienionych projektach były materiały, które prezentował na 17. konferencjach, z których 14 miało charakter międzynarodowy. Biorąc pod uwagę przedział czasowy aktywności naukowej były to 1-2. konferencje rocznie, 8 z nich w sześcioletnim okresie po uzyskaniu stopnia doktora. Uznanie może budzić czterokrotne zaproszenie do przedstawiania swoich wyników badań na znaczących spotkaniach naukowych oraz współprzewodniczenie sesji *Acoustical Society of America Meeting* w roku 2018.

Za bardzo cenne uznać należy także zaangażowanie Habilitanta w działalność organizacyjną na polu nauki, poprzez udział w pracach międzynarodowych stowarzyszeń naukowych, jak wymienione już *Acoustical Society of America*, gdzie pełnił funkcję członka *Technical Committee of Acoustical Oceanography*, czy *International Partnership for the Acoustic Monitoring of Glaciers*, w której jest członkiem założycielem. Jest także członkiem Rady Naukowej Instytutu Geofizyki Polskiej Akademii Nauk. Działalność i rozpoznawalność w krajowych i zagranicznych gremiach naukowych oraz własna aktywność publikacyjna

implikuje także w ostatnich latach przyrost liczby wykonywanych recenzji dla czasopism naukowych. W dostarczonej dokumentacji wymieniony jest także dorobek w zakresie dydaktycznym oraz popularyzującym naukę, który również należy uznać jako wartościowy w profilu badacza, świadczący o Jego dbałości o przekazywanie zdobytej wiedzy wśród zróżnicowanego wiekowo i pod względem przygotowania merytorycznego grona odbiorców.

Wniosek końcowy

Biorąc pod uwagę główne osiągnięcie habilitacyjne oraz całość dorobku naukowego stwierdzam, że dr Oskar Głowacki jest całkowicie predestynowany do uzyskania habilitacji. Zaprezentował On dobrze udokumentowane oraz oparte na oryginalnym materiale badawczym wyniki o znaczącej wartości w rozwoju reprezentowanej specjalności naukowej. Habilitant jest aktywny w zakresie upowszechniania wyników swoich badań zarówno poprzez udział w konferencjach, jak i przygotowywanie nowych publikacji, wykazując się także niezbędnymi w reprezentowanej specjalności umiejętnościami pracy zespołowej.

W opinii recenzenta dr Głowacki spełnia wszystkie warunki stawiane kandydatom do uzyskania stopnia naukowego doktora habilitowanego, określone w art. 219 ust. 1 pkt. 1-3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (tekst jednolity ogłoszony 10 marca 2023 r., Dz.U. 2023 poz. 742). Wnoszę zatem o dopuszczenie dr. Oskara Głowackiego do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.

/-/ Grzegorz Rachlewicz