

dr hab. Marek Józefowicz, prof. UG
Uniwersytet Gdański
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki
Instytut Fizyki Doświadczalnej
ul. Wita Stwosza 57, 80-952 Gdańsk

Gdańsk, 30 sierpnia 2019 r.

Strona | 1

**Ocena osiągnięcia naukowego zatytułowanego
„Wpływ właściwości rozpraszających wody morskiej na radiację oddolną ponad
powierzchnię morza”
oraz całokształtu aktywności naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej
dr. Włodzimierza Fredy w związku z postępowaniem habilitacyjnym w dziedzinie nauk
o Ziemi w dyscyplinie oceanologia**

Podstawa opracowania

Decyzja Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów z dnia 6 czerwca 2019 r. (BCK-V-L-6811/19) oraz pismo Przewodniczącego Rady Naukowej Instytutu Oceanologii PAN w Sopocie prof. Jacka Piskozuba z dnia 9 lipca 2019 r. (DS/949/19)

Przebieg kariery naukowej Kandydata

Dr Włodzimierz Freda ukończył studia magisterskie na kierunku fizyka i matematyka na Wydziale Matematyki i Fizyki Uniwersytetu Gdańskiego w 2002 roku, uzyskując tytuł zawodowy magistra edukacji. Dziewięć lat później w Instytucie Oceanologii PAN w Sopocie uzyskał stopień naukowy doktora nauk o Ziemi w dyscyplinie oceanologia za dysertację pt. „Parametryzacja funkcji fazowej rozpraszania światła w środowisku morskim”. Promotorem rozprawy był prof. dr hab. Jacek Piskozub. Od 2003 roku dr Freda zawodowo związany jest z Katedrą Fizyki Uniwersytetu Morskiego (wcześniej Akademii Morskiej) w Gdyni, pracując początkowo na stanowisku asystenta (w latach 2003-2011) a później adiunkta (od 2011 r.).

Ocena całkowitego dorobku naukowego

Całkowity dorobek naukowy przedstawiony przez Habilitanta w załączonej dokumentacji (uwzględniający pracę opublikowaną w 2019 r. (Ocean Sci., 15, 745-759, (2019)) obejmuje 22 publikacje (13 z listy Journal Citation Reports (JCR)), z których 14 (9 z listy JCR) ukazało się po doktoracie. Całkowita liczba prac Habilitanta (szczególnie tych z listy JCR) nie jest imponująca, jednak fakt, że w 15 (8 z listy JCR) publikacjach jest On pierwszym autorem, świadczy o Jego znaczącym wkładzie w ich powstawanie. Wynika to również z analizy wkładu Habilitanta w powstanie wszystkich Jego prac. Zgodnie z deklaracją złożoną we wniosku, zarówno w pracach wchodzących w skład osiągnięcia naukowego, jak i w wielu pracach niewchodzących w skład cyklu habilitacyjnego wkład procentowy Kandydata jest wysoki, co świadczy o ważnej roli Habilitanta we wszystkich wątkach jego działalności badawczej.

Strona | 2

Należy podkreślić, iż dwa artykuły dr. Fredy opublikowane w czasopismach z listy JCR są monoautorskie. Z drugiej strony niepokoi niewielka liczba cytowań. Z załączonej dokumentacji wynika, że prace były dotychczas cytowane 51 razy (bez autocytowań), zaś wynikający z liczby cytowań indeks Hirscha wynosi 5. Należy zaznaczyć, że w dniu wykonywania recenzji wartości te wzrosły odpowiednio do 55 (liczba cytowań) i 6 (indeks Hirscha). Nie jest to imponujący wynik ale w pełni akceptowalny w przypadku kandydata starającego się o stopień doktora habilitowanego nauk o Ziemi. Sumaryczny współczynnik wpływu (Impact Factor) podany przez Kandydata w oparciu o wartości z roku opublikowania wynosi ponad 19.5.

W ocenie dorobku naukowego Kandydata nie można również pominąć Jego udziału w krajowych i międzynarodowych konferencjach. Z przedstawionej dokumentacji wynika, że Pan dr Włodzimierz Freda wygłosił 8 referatów na krajowych lub zagranicznych konferencjach. Szkoda tylko, że zdecydowana większość wystąpień przypada na okres przed uzyskaniem przez Niego stopnia doktora. Jedynie 3 wystąpienia zostały wygłoszone po uzyskaniu stopnia doktora. Zdecydowanie lepiej przedstawia się prezentacja osiągnięć naukowych dr. Fredy w postaci plakatów konferencyjnych. Habilitant prezentował wyniki swoich badań na konferencjach krajowych i międzynarodowych w formie 19 plakatów (11

po doktoracie). Ponadto recenzował 3 artykuły dla międzynarodowych czasopism (Applied Optics, Optics Express, Journal of the European Optics Society).

Ważnym elementem w ocenie dorobku naukowego jest umiejętność pozyskiwania funduszy na badania naukowe z różnych źródeł finansowania, jak również współpraca naukowa z różnymi ośrodkami naukowymi w kraju i/lub zagranicą. Dr Freda w trakcie swojej dotychczasowej kariery naukowej brał udział w realizacji 2 projektów badawczych o zasięgu krajowym finansowanych z NCN (2013-2018) oraz MNiSW (2010-2011) odpowiednio jako kierownik oraz wykonawca projektu. Habilitant w okresie od marca do czerwca 2008 roku odbył krótkoterminowy staż naukowy na Uniwersytecie w Miami w USA.

Za dotychczas prowadzoną działalność naukową Habilitant był 4-krotnie nagradzany Indywidualną Nagrodą III Stopnia Rektora Akademii Morskiej w Gdyni (2008, 2012, 2013 i 2014 r.).

Powyższe dane wskazują, że całkowity dorobek naukowy Habilitanta jest zadawalający w kontekście ubiegania się o stopień naukowy dr. hab. nauk o Ziemi w dyscyplinie oceanologia.

Ocena osiągnięcia naukowego

Osiągnięcie naukowe dr. Fredy zatytułowane „Wpływ właściwości rozpraszających wody morskiej na radiację oddolną ponad powierzchnię morza” stanowi cykl sześciu powiązanych tematycznie oryginalnych prac opublikowanych w latach 2012-2016 w uznanych czasopismach naukowych znajdujących się w bazie JCR ((Oceanologia (2012 r.), J. Eur. Opt. Soc. RP (2013 r., 2014 r., 2015 r.), Eur. Phys. J. ST (2013 r.), Environ. Sci. Pollut. Res. (2016 r.)). Łączny współczynnik wpływu tych publikacji wynosi 9.111. Jedna z tych prac jest samodzielna, pozostałe są pracami wieloautorskimi. Spośród pięciu współautorskich prac w dwóch Habilitant jest pierwszym autorem, natomiast w pozostałych trzech Jego nazwisko pojawia się na drugim miejscu. Habilitant przedłożył oświadczenia zarówno o swoim wkładzie, jak i wkładzie pozostałych współautorów w powstanie prac wchodzących w skład cyklu habilitacyjnego. Wynika z nich, że dr Freda w większości wybranych prac (pięć) odgrywał rolę wiodącą (prace O1 (80%), O4 (100%) i O5 (85)) lub znaczącą (prace O2 (50%) i

O6 (50%)) w ich powstaniu, zaś w przypadku jednej z nich w mniejszym stopniu przyczynił się do jej powstania (O3 (20%)).

Mając na uwadze fakt, iż artykuły wchodzące w skład cyklu habilitacyjnego podlegały merytorycznym recenzjom przed ich zaakceptowaniem do druku, nie zamierzam szczegółowo charakteryzować ich zawartości. Pragnę jedynie podkreślić, że przedstawione do oceny prace zostały napisane w sposób logiczny, staranny a wyniki zostały rzetelnie przedstawione. Niestety, autoreferat, który jest wprowadzeniem do cyklu, budzi pewne zastrzeżenia. Omówieniu wyników badań oraz wniosków z nich wynikających przedstawionych w pkt. 4c autoreferatu wyraźnie brakuje staranności. Głównie wiąże się to z używaniem nieprecyzyjnych sformułowań (np. „...*albedo pojedynczego rozpraszania jest parametrem kontrolującym polaryzację wody* ...”, „*Określono zmienność występowania pięciu typów surfaktantów (Tabela 1), charakteryzujących się różnymi długościami fali wzbudzenia i emisji.*”, „*widmo rosnące*”, „*widmo malejące*”, „*widmo płaskie*”, „*Publikacje, prezentowane przeze mnie jako osiągnięcie naukowe, nie ograniczają się jednak do samej polaryzacji*”). Brak staranności jest również widoczny w spisie literatury (niejednolity zapis bibliograficzny). Chciałbym podkreślić, że powyższa krytyka autoreferatu nie oznacza równoległych zarzutów wobec prac zawartych w ocenianym cyklu.

Przedłożony cykl habilitacyjny ma jeden wspólny, główny cel, jakim jest poszerzenie wiedzy na temat wpływu wybranych właściwości rozpraszających wód morskich (m.in. zdyspergowanych substancji ropopochodnych) na pole światła ponad powierzchnię wody. Powyższy cel Habilitant realizował dokonując odpowiednich pomiarów (m.in. pomiary stopnia polaryzacji i radiacji oddolnej nad powierzchnią wody), jak i używając metod obliczeniowych opartych na metodzie Monte-Carlo oraz teorii Mie.

W pierwszej publikacji (O1) wchodzącej w skład cyklu habilitacyjnego dr Freda wspólnie z promotorem swojej pracy doktorskiej profesorem Jackiem Piskozubem przeanalizowali wpływ postaci analitycznych funkcji fazowych rozpraszania światła (przy założeniu, że charakteryzuje się ona tą samą wartością względnego współczynnika rozpraszania wstecz) na oddolną radiację wychodzącą z toni morskiej. Stosując metody obliczeniowe oparte na metodzie Monte-Carlo pokazali, że wybór analitycznej funkcji

fazowej ma istotny wpływ na wartości refleksyjności zdalnej (zmienność nawet kilkoprocentowa).

We współautorskiej (z prof. Piskozubem) pracy O2 sprawdzono, na drodze modelowania Monte-Carlo oraz bazując na pomiarach wybranych elementów macierzy rozpraszania dokonanych przez Habilitanta podczas stażu w Miami, czy i jak rozmiar pęcherzyków gazów obecnych w toni morskiej wpływa na stopień polaryzacji radiacji wychodzącej z toni. Wykazano, że wielkość zwana albedo pojedynczego rozpraszania, która jest ściśle związana z rozmiarami i koncentracją pęcherzyków, ma istotny wpływ na wartość stopnia polaryzacji radiacji wychodzącej z toni. Dodatkowo pokazano, że zmiany wartości stopnia polaryzacji są największe w kierunkach, w których obserwuje się bezpośrednie odbicie promieni słonecznych od powierzchni wody. Mając na uwadze fakt, że pomiary w tych kierunkach są trudne i złożone, autorzy pokazali, że istotne zmiany stopnia polaryzacji obserwuje się również w kierunkach prostopadłych do głównej płaszczyzny odbicia.

Praca O3 jest dużym, współautorskim projektem, w którym autorzy próbują uzyskać informacje na temat różnych składników znajdujących się w wodzie morskiej tj. składników organicznych pochodzenia naturalnego oraz składników antropogenicznych - powstałych w wyniku działalności człowieka (zanieczyszczenia organiczne, substancje ropopochodne) używając do tego technik spektroskopii fluorescencyjnej oraz metod obliczeniowych. Wkład Habilitanta w powstanie tej pracy polegał na określeniu wpływu zdyspergowanych zanieczyszczeń ropopochodnych na wartość refleksyjności zdalnej, której widmo zostało uzyskane przez dr Fredę na drodze modelowania Monte-Carlo. Obliczenia przeprowadzono dla dwóch różnych rodzajów ropy naftowej (Petrobaltic i Romashkino) oraz dla dwóch logarytmiczno-normalnych rozkładów rozmiarów kropli oleju, które można przypisać kroplom powstałym zaraz po zanieczyszczeniu i po 14 dniach przebywania w wodzie morskiej. Wykazano, że zarówno rodzaj użytej do badań ropy, jak i wielkość kropli ma istotny wpływ na wartości refleksyjności zdalnej. Kontynuację i rozwinięcie badań przedstawionych w pracy O3 stanowi współautorska (z dr K. Haule) praca O6, w której analizowany jest wpływ rozmiarów kropli oleju na rzeczywiste właściwości optyczne. Uzyskane w wyniku modelowania Monte-Carlo wartości refleksyjności zdalnej wykazują

wielokrotny wzrost wartości dla rozkładów submikronowych, podczas gdy spadek refleksyjności jest obserwowany dla kropli o rozmiarach kilku mikrometrów.

Interesujące informacje na temat wpływu właściwości rozpraszających emulsji olejowo-wodnych i naturalnej wody morskiej Bałtyku na radiację oddolną uzyskano dzięki analizie kątowej zmienności widm objętościowych funkcji rozpraszania (praca O4). Zaobserwowano wyraźne zróżnicowanie przebiegu kątowej zmienności objętościowych funkcji rozpraszania światła w przypadku emulsji olejowo-wodnych i wód Morza Bałtyckiego.

Uzupełnieniem omówionych powyżej badań jest publikacja O5 poświęcona badaniom stopnia polaryzacji radiacji oddolnej ponad powierzchnię morza. Najistotniejszym, według mnie, osiągnięciem zaprezentowanym w pracy O5 jest doświadczalne potwierdzenie kątowej zmienności stopnia polaryzacji uzyskanej przez Habilitanta na drodze modelowania (praca O2). Warto w tym miejscu podkreślić dwa aspekty działalności: (1) zbudowanie aparatury badawczej nie byłoby możliwe bez środków, które pozyskał Habilitant z grantu NCN, (2) zaprojektowanie i zbudowanie stanowiska pomiarowego, sposób kalibracji aparatury jest autorstwa dr Fredy.

Za najważniejsze dokonania dr Włodzimierza Fredy uzyskane w osiągnięciu naukowym uważam:

- Wykorzystanie umiejętności modelowania procesów transmisji światła w układzie atmosfera-morze do określenia radiacji oddolnej ponad powierzchnią morza i jej stopnia polaryzacji.
- Stworzenie unikatowego stanowiska do jednoczesnego pomiaru elementów wektora Stokesa radiacji pochodzącej ze wszystkich kierunków półsfery (dzięki finansowaniu uzyskanemu z grantu NCN).
- Doświadczalne potwierdzenie rozkładu stopnia polaryzacji, który został przez Habilitanta przewidziany na drodze modelowania.

Przechodząc do końcowej oceny osiągnięcia naukowego dr Fredy chciałbym podkreślić, iż przedstawione prace O1-O6 są artykułami zawierającymi nową i interesującą

materiał badawczy i stanowią znaczący wkład Habilitanta w poznanie procesów rozpraszania światła w wodzie morskiej i wpływu tego rozpraszania na mierzoną zdalnie radiacją oddolną.

Ocena dorobku dydaktycznego i organizacyjnego

Strona | 7

W czasie swojej dotychczasowej kariery akademickiej Habilitant prowadził zarówno wykłady (na dwóch kierunkach Wydziału Nawigacji UM w Gdyni), ćwiczenia rachunkowe oraz zajęcia laboratoryjne z szeroko rozumianych podstaw fizyki. W roku akademickim 2018/2019 był promotorem jednej pracy inżynierskiej na Wydziale Mechanicznym macierzystej Uczelni. W ramach działalności związanych z popularyzacją nauki dr Freda prowadził zajęcia wykładowe i laboratoryjne dla uzdolnionej młodzieży województwa pomorskiego.

Dr Włodzimierz Freda w latach 2015-2018 był członkiem Zespołu Zadaniowego ds. Opinii i Rozwoju Fizyki Morza Komitetu Badań Morza Polskiej Akademii Nauk. Od września 2013 roku do sierpnia 2016 roku brał czynny udział w pracach Wydziałowej Komisji Jakości Kształcenia na Wydziale Mechanicznym Uniwersytetu Morskiego w Gdyni. We wrześniu 2016 roku został powołany na czteroletnią kadencję na stanowisko Rzecznika Dyscyplinarnego do Spraw Studentów macierzystej Uczelni.

Wniosek końcowy

Biorąc pod uwagę całokształt dorobku naukowego oraz osiągnięcie naukowe zatytułowane „Wpływ właściwości rozpraszających wody morskiej na radiację oddolną ponad powierzchnię morza” oparte na monotematycznym cyklu sześciu publikacji, uważam, że w świetle ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach i tytule naukowym oraz stopniach i tytule naukowym w zakresie sztuki wraz z późniejszymi zmianami, przedstawione do oceny materiały stanowią wystarczającą podstawę do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego w dziedzinie nauk o Ziemi w dyscyplinie oceanologia.

