

Prof. dr hab. Jan Godlewski

Katedra Fizyki Zjawisk Elektronowych

Wydz. Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej

Politechnika Gdańska

Ocena osiągnięć naukowych oraz aktywności naukowej dr Mirosławy Ostrowskiej w związku z postępowaniem habilitacyjnym

Dr Mirosława Ostrowska ukończyła studia na Wydziale Elektroniki Politechniki Gdańskiej w roku 1985, uzyskując stopień magistra inżyniera w zakresie telekomunikacji. Temat pracy dyplomowej dotyczył hydroakustyki i był następujący „Układ linearyzacji skali sonaru bocznego”. Po studiach podjęła prace w Instytucie Oceanologii PAN w Sopocie w charakterze pracownika naukowo-technicznego, na stanowisku specjalisty. W roku 1989 Habilitantka, decyzją Dyrektora Instytutu PAN w Sopocie, została zatrudniona na etacie naukowym, na stanowisku asystenta. Praca na etacie naukowym zaowocowała przygotowaniem rozprawy doktorskiej zatytułowanej „Zastosowanie fluorescencyjnych metod do badania fotosyntezy w morzu”. Praca ta została obroniona przed Radą Naukową Instytutu Oceanologii PAN w Sopocie w roku 2000 i Habilitantka uzyskała stopień doktora Nauk o Ziemi w zakresie Oceanologii. Promotorem rozprawy doktorskiej był prof. dr hab. Bogdan Woźniak. Dr Mirosława Ostrowska jest dalej zatrudniona w IO PAN w Sopocie na etacie adiunkta. W całym okresie 24 letniej pracy naukowej, Habilitantka uzyskała znaczący dorobek naukowy. Dr M. Ostrowska jest autorka lub współautorką 37 prac naukowych w czasopismach o zasięgu światowym, z tzw. listy filadelfijskiej, 5 prac w czasopismach recenzowanych, 17 prac opublikowanych w materiałach konferencyjnych oraz 24 opracowań, ekspertyz, sprawozdań i innych materiałów archiwizowanych. Liczba cytowań, bez autocytowań, prac naukowych dr. M. Ostrowskiej lub z jej udziałem, wynosi 65 według bazy Web of Science, natomiast 114 według bazy Scopus. Biorąc pod uwagę inne dane statystyczne dotyczące osiągnięć Habilitantki, można przytoczyć wartość indeksu Hirscha wynoszącego 7 oraz wartość czynnika impact factor za ostatnie lata, wynoszącego 20,7. Spośród całościowego dorobku naukowego, Habilitantka przedłożyła 6 prac naukowych opublikowanych w czasopismach o zasięgu światowym, jako podstawę Jej rozprawy habilitacyjnej zatytułowanej „Biooptyczne modele fluorescencji fitoplanktonu i jej wygaszanie w morzach i oceanach”.

Podstawowe zagadnienia będące przedmiotem rozprawy habilitacyjnej

Na rozprawę habilitacyjną dr Mirosławy Ostrowskiej składa się, jak już wspomniano, sześć publikacji. Spośród nich, trzy są publikacjami jednoautorskimi, trzy pozostałe są współautorskie. Cztery z nich

zostały opublikowane w Oceanologii, natomiast dwie pozostałe autorstwa tylko Habilitantki w Optica Applicata i Optics Express. Z oświadczeń autorów wynika, że w trzech publikacjach współautorskich Habilitantka ma udziały 20%, 25% i 70%. W publikacji współautorskiej, w której udział Habilitantki wynosi 70%, dr Mirosława Ostrowska jest pierwszym autorem.

Generalnym obszarem tematyki badawczej, w ramach której Habilitantka prowadzi badania, są szeroko rozumiane modele matematyczne opisujące wydajność procesu fotosyntezy w morzach i oceanach. Jest to zagadnienie niezwykle szerokie, zarówno z teoretycznego, modelowego oraz eksperymentalnego punktu widzenia. Proces fotosyntezy jest zjawiskiem powszechnym w morzach oraz oceanach i zależy od rodzaju akwenu, oświetlenia, głębokości, zanieczyszczeń oraz szeregu innych parametrów, które są zmienne w czasie i przestrzeni. Badanie procesu fotosyntezy, z powodu szerokiej gamy różnorodnych parametrów wpływających na to zjawisko, powinno być prowadzone w zespołach naukowych. Habilitantka do takiego zespołu naukowego należy i trzy artykuły włączone do rozprawy habilitacyjnej są wynikiem prac naukowych zespołu, pochodzącego z różnych ośrodków naukowych.

Prace zespołowe włączone do rozprawy habilitacyjnej z udziałem Habilitantki, opublikowane zostały w roku 2002 i 2007. Artykuły te przedstawiają, jako wynik końcowy, modele matematyczne opisujące wydajność procesu fotosyntezy w głębinach mórz i oceanów, w funkcji istotnych parametrów fizycznych istniejących w realnych warunkach środowiskowych. Szczególną uwagę autorzy zwrócili na cztery główne czynniki środowiskowe determinujące proces fotosyntezy, a mianowicie oświetlenie, koncentracja biogenów, temperaturę oraz troficzność środowiska wodnego. Ta ostatnia wielkość definiowana jest jako powierzchniowa koncentracja chlorofilu a. W wyniku analizy wpływu czynników środowiskowych, dokonanych przez Autorów publikacji, także z wykorzystaniem innych prac naukowych opublikowanych w tej dziedzinie oraz badań doświadczalnych własnych i pochodzących z innych źródeł, Autorzy przedstawili szeroki matematyczny model opisujący wydajność fotosyntezy w środowisku oceanicznym. Szczególnie dotyczy to pracy z roku 2002, zatytułowanej „Dependence of the photosynthesis quantum yield in oceans on environmental factors”, autorzy: B. Woźniak, J. Dera, D. Ficek, M. Ostrowska, R. Majchrowski.

Kolejna praca opublikowana w roku 2007, zatytułowana „Quantum yield of photosynthesis in the Baltic: a new mathematical expression for remote sensing applications”, autorzy: B. Woźniak, D. Ficek, M. Ostrowska, R. Majchrowski, J. Dera, jest kontynuacją wspomnianego artykułu z roku 2002, przy czym w publikacji tej adaptuje się uprzednio uzyskane wyniki do warunków środowiskowych Bałtyku oraz przystosowuje otrzymany model matematyczny do analizy procesu fotosyntezy w morzu, z wykorzystaniem danych otrzymywanych z detekcji satelitarnej. Powyższe prace, zgodnie z stwierdzeniami Habilitantki w Autoreferacie, były dla Niej „inspiracją i punktem startowym do dalszych badań”.

Badania prowadzone przez Habilitantkę, w których tematyka badawcza jest ściśle związana z tematyką Jej rozprawy habilitacyjnej, są przedstawiona w pozostałych czterech pracach. Prace te zostały opublikowane w roku 2011 i 2012. Generalnie, celem tej grupy prac jest znalezienie bilansu energetycznego w środowisku morskim, dotyczącego energii niesionej przez padające na powierzchnię morza promieniowanie słoneczne. Szczególna uwaga w tej analizie jest zwrócona na

rolę fluorescencji fitoplanktonu oraz uwzględnieniu tego zjawiska w modelu matematycznym opisującym wydajność fotosyntezy.

W artykule „Dependence between the quantum yield of chlorophyll a fluorescence in marine phytoplankton and trophicity in low irradiance level”, autor: M. Ostrowska, przedstawione zostały wyniki badań doświadczalnych względnej wydajności luminescencji chlorofilu a, zawartego w wodzie morskiej, przy różnych długościach fali wzbudzenia w obszarze widma optycznego. Na bazie uzyskanych wyników doświadczalnych zaproponowano model matematyczny opisujący otrzymane zależności doświadczalne. Z analizy tych danych wynika, że wydajność luminescencji chlorofilu a maleje wraz z wzrostem stężenia, a przy jego wyższych stężeniach jest praktycznie stała. Obserwowane wygaszanie luminescencji poprzez rosnące stężenie chlorofilu nie było przedmiotem analizy w oparciu o fizyczne mechanizmy transferu energii wzbudzenia.

W artykule zatytułowanym „Model of the dependence of the sun-induced chlorophyll a fluorescence quantum yield on the environmental factor in the sea”, autor: M. Ostrowska, (w Autoreferacie na str. 6 ten tytuł jest niewłaściwie przytoczony), Habilitantka modyfikuje model matematyczny opisu wydajności kwantowej fotosyntezy poprzez wprowadzenie do dotychczasowego modelu, nowego czynnika określającego zależność wydajności kwantowej fluorescencji chlorofilu a od parametrów środowiskowych. Habilitantka wykazała się w tej pracy doskonałą wiedzą i opanowaniem zagadnień związanych z procesami fotosyntezy w środowisku morskich, zarówno w zakresie opisu matematycznego jak i modelowego tego zjawiska. Przedstawiony model, w ramach jego poprawności i pewności, pozwala przeanalizować wydajność kwantowa fotosyntezy w różnych typach akwenów morskich, przy rzeczywistych warunkach fizycznych w toni morskiej.

Kolejny artykuł z tej grupy zatytułowany jest „Model dependences of the deactivation of phytoplankton pigment excitation energy on environmental conditions in the sea”, autor: M. Ostrowska. Praca ta dotyczy oszacowania wytwarzania ciepła w środowisku morskim w wyniku dezaktywacji energii wzbudzenia pigmentów fitoplanktonu. Wynik ten jest uzyskiwany pośrednio, poprzez analizę procesów fotooptycznych, które mogą prowadzić do uzyskania ciepła. Zakładając, że energia fotonu zaabsorbowanego w pigmentach fitoplanktonu może być zamieniona na luminescencję lub przetworzona w procesach fotochemicznych fotosyntezy lub też zamieniona na ciepło, na bazie modelu matematycznego, Habilitantka określiła w różnych warunkach środowiskowych wydajność luminescencji oraz procesów fotochemicznych syntezy. Przyjęto, że pozostała część energii absorbowanej w fitoplanktonie jest zamieniana na ciepło. Na tej podstawie uzyskano odpowiednie diagramy produkcji ciepła w środowisku morskim wynikające z absorpcji energii promieniowania elektromagnetycznego pochodzącego od Słońca w pigmentach fitoplanktonu.

Czwarty artykuł z tej grupy, który jest współautorski, nosi tytuł „Modelled quantum yields and energy efficiency of fluorescence, photosynthesis and heat production by phytoplankton in the World Ocean”, autorzy: M. Ostrowska, B. Woźniak, J. Dera, rozwija idee z poprzedniego artykułu prowadzące do określania ilości produkowanego ciepła poprzez absorpcję energii promieniowania słonecznego w skali oceanicznej.

Te dwa ostatnie artykuły pokazują postulowane relacje w rozdziale absorbowanej energii na różne jej rodzaje, w pigmentach fitoplanktonu. Potwierdzenie doświadczalne produkcji ciepła w tych procesach jest niezwykle trudne, ponieważ absorpcja światła, także z wytwarzaniem ciepła odbywa

się w cząsteczkach wody oraz innych składnikach wody morskiej. Niezbędnym byłoby dokonać, dla doświadczalnego potwierdzenia uzyskanych wyników, kompleksowego bilansu energetycznego dotyczącego promieniowania elektromagnetycznego Słońca, także poza obszarem widma promieniowania widzialnego.

Powyższe, skrótowe omówienie pozwala na podkreślenie podstawowych osiągnięć badawczych, uzyskanych w pracach Habilitantki będących przedmiotem rozprawy habilitacyjnej.

Ocena osiągnięcia naukowego - rozprawy habilitacyjnej

Istotą rozprawy habilitacyjnej Habilitantki, jest wykazanie od jakich czynników środowiskowych zależy fluorescencja fitoplanktonu w morzach i oceanach oraz jak ten proces wpływa na wydajność fotosyntezy i dyssypacji energii w środowisku morskim. Habilitantka, co jest także wynikiem wieloletnich doświadczeń zespołu naukowego w którym pracuje, przyjęła pewną metodologię badań wypracowaną w tym środowisku naukowym. Metodologia ta w istocie swojej polega na tym, że na podstawie badań doświadczalnych wybranych zjawisk oraz ich analizie, dokonuje się modelowego opisu procesu fotosyntezy w różnych warunkach fizycznych w środowisku mórz i oceanów. Biorąc to pod uwagę Habilitantka dobrze przebadła i opisała rolę fluorescencji fitoplanktonu w procesach fotosyntezy i związaną z tym procesem degradację energii promieniowania elektromagnetycznego. Uzyskane przez Habilitantkę wyniki pozwalają na matematyczny opis zjawiska fotosyntezy z uwzględnieniem także roli fluorescencji i są istotnym krokiem w doskonaleniu modelu matematycznego opisującego wydajność procesu fotosyntezy w środowisku morskim. Ma to istotne znaczenie praktyczne, ponieważ proces fotosyntezy w środowisku morskim mają wyjątkowy wpływ na roślinność i organizmy żywe na Ziemi. Habilitantka wykazała, że potrafi samodzielnie rozwiązywać problemy naukowe w obszarze problemów dotyczących procesu fotosyntezy w środowisku morskim.

Jest rzeczą naturalną, że analizowane w rozprawie habilitacyjnej zagadnienie wydajności fotosyntezy, jest zależne od szeregu parametrów środowiskowych oraz fizycznych i nie jest możliwych przeanalizować cały kompleks zagadnień z tym związanych. Pewien niedosyt w rozprawie habilitacyjnej pozostawia jednak fakt, że Habilitantka nie podjęła się dyskusji zagadnień związanych z interpretacją fizyczną badanych procesów, a zwłaszcza stężeniowego wygaszania luminescencji chlorofilu. Szereg prac analizowało już to zagadnienie w aspekcie fizycznym w innych środowisku (np. G. S. Beddard, G. Porter, Concentration quenching in chlorophyll, Nature, 260, 366 (1976)). Kolejnym zagadnieniem, do którego należałoby się szerzej ustosunkować przy analizie roli luminescencji w bilansie energetycznym w środowisku morskim, jest rola reabsorpcji światła luminescencji oraz rola promieniowania elektromagnetycznego spoza obszaru widzialnego. Szerzej powinno być także przedyskutowane znaczenie istotnego terminu w badaniach Habilitantki - troficzności morza. Habilitantka w swoich pracach przyjmuje, że troficzność morza jest bezpośrednio związana z zawartością chlorofilu a w wodzie. Troficzność morza oraz jej określenie jest przedmiotem dyskusji i ewolucji, co do właściwego jej określenia, w szeregu prac naukowych oraz uregulowaniach UE. Ważnym aspektem w rozprawie habilitacyjnej jest widmo luminescencji chlorofilu a. Analizując przedłożone prace, zauważyłem, że maksimum luminescencji chlorofilu jest określane w różnych pracach Habilitantki przy różnych długościach fali, a mianowicie 680 nm, 683 nm oraz 685 nm. Te rozbieżności dotyczące określenia położenia maksimum emisji luminescencji chlorofilu nie były wyjaśniane. Powyższe uwagi krytyczne są związane z możliwością rozszerzenia i uzupełnienia pracy, nie były są to jednak zagadnienia związane z zasadniczym celem naukowym. Mogę więc stwierdzić, że

generalny cel Habilitantki, aby rozszerzyć matematyczny opis wydajności procesu fotosyntezy w środowisku morskim o rolę jaką ogrywa zjawisko luminescencji fitoplanktonu został osiągnięty.

Ocena istotnej aktywności naukowej

Habilitantka na stanowisku naukowym w IO PAN pracuje 24 lata. Jest autorką lub współautorka prawie 60 prac naukowych, w tym 37 w czasopiśmie z tzw. listy filadelfijskiej oraz 17 prac opublikowanych w materiałach konferencyjnych. Jest współautorem szeregu opracowań raportów i innych archiwizowanych dokumentów naukowych. Była zastępcą kierownika dużego projektu badawczego i aktualnie jest też na tym samym stanowisku w kolejnym projekcie. Uzyskała także indywidualny grant badawczy z MNiSzW. Brała udział w wielomiesięcznych ekspedycjach badawczych na statkach badawczych na Oceanie Indyjskim i Morzu Czarnym oraz w rejonie Bałtyku na statku IO PAN - Oceania. W tym ostatnim przypadku była wielokrotnie organizatorem rejsów badawczych. Współpracowała, bądź dalej współpracuje naukowo z placówkami zagranicznymi i krajowymi, takimi jak Instytut Oceanologii RAN w Moskwie, Uniwersytet Łomonosowa w Moskwie, Akademia Pomorska w Słupsku, Instytut Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego oraz Instytut Nauk o Morzu Uniwersytetu Szczecińskiego. Była także współorganizatorem szeregu spotkań i konferencji naukowych. Jako autor, współautor, referent lub uczestnik, wzięła udział w około pięćdziesięciu konferencjach naukowych. Uczestniczyła także w popularyzacji nauki. Była opiekunką praktyk studenckich organizowanych w IO PAN. Powyższa aktywność naukowa i organizacyjna jest ważnym i bardzo istotnym dorobkiem pracownika naukowego. Aktywność naukową Habilitantki oceniam bardzo wysoko.

Wnioski końcowe.

Habilitantka przedstawiła rozprawę habilitacyjną, w której wykazuje, że potrafi prowadzić samodzielnie badania naukowe. Ma także istotny i znaczący dorobek naukowy, który nie jest przedmiotem rozprawy habilitacyjnej, prowadziła badania doświadczalne w laboratorium stacjonarnym i na różnych statkach badawczych, także w ramach współpracy międzynarodowej. Brała także udział w kształceniu studentów, poprzez prowadzenie praktyk. Szczególne zdolności organizacyjne wykazała w prowadzeniu projektów badawczych oraz realizacji programów badawczych na statku IO PAN Oceania.

Uważam, że zarówno rozprawa habilitacyjna jak i dorobek naukowy dr Mirosławy Ostrowskiej spełnia zwyczajowe i ustawowe wymagania stawiane habilitantom (art. 16 17 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. Nr. 65 poz. 595 ze zm. Dz. U. Z 2005 r., nr. 164, poz. 1365)).

Stawiam wniosek o dopuszczenie dr Mirosławy Ostrowskiej do dalszych etapów przewodu habilitacyjnego.

Jan Godlewski

