

Prof. dr hab. Tadeusz Stacewicz
Instytut Fizyki Doświadczalnej
Uniwersytetu Warszawskiego
00-681 Warszawa, ul. Hoża 69

Recenzja dorobku
dr Violetty Drozdowskiej
w związku wszczęciem postępowania habilitacyjnego

1. Wstęp

Mikrowarstwa powierzchniowa morza sięga tylko do kilku milimetrów pod powierzchnię oceanów. Jednak jej właściwości fizykochemiczne i biologiczne istotnie odróżniają ją od warstwy podpowierzchniowej, znacznie grubszej. Zawarte w mikrowarstwie związki – zwane surfaktantami - odgrywają istotną rolę w wielu naturalnych procesach fizycznych zachodzących w warstwie powierzchniowej morza. Surfaktanty pokrywają większość powierzchni oceanu.

Surfaktanty pochodzą z różnych źródeł (rzeki, źródła morskie i inne) i są mieszaniną komponentów organicznych, których dokładny skład chemiczny jest trudny do zdefiniowania ze względu na dynamikę procesów, którym ulegają. Mikrowarstwa powierzchniowa jest silnie modyfikowana głównie wskutek fotochemii, ale także wskutek mechanizmów chemicznych, biologicznych i innych. Surfaktanty są dla środowiska morskiego istotne, gdyż dotyczą sposób szczególnie morskich stref brzegowych, stanowiących 10% powierzchni Wszechoceanu. Strefy te odgrywają znaczącą rolę w dostarczaniu materii organicznej pochodzenia lądowego oraz produkcji pierwotnej w morzu. W sposób szczególnie dotyczy to mórz małych, jak morze Bałtyckie, półzamknięte, o niewielkiej powierzchni, zasilane przez liczne rzeki. Modelowanie obiegu materii organicznej w takich akwenach jest trudne ze względu na złożoność oddziaływań charakteryzującą się tam dużą zmiennością przestrzenną i czasową. Poza tym mikrowarstwa filtruje światło słoneczne docierające do głębszych warstw wody morskiej i ogranicza jego penetrację, ale także wpływa na widmo promieniowania wydostające się z powierzchni morza. Badania mikrowarstwy powierzchniowej mają więc istotną wagę dla satelitarnych obserwacji morza.

Przedstawione do recenzji w ramach postępowania habilitacyjnego dr Violetty Drozdowskiej osiągnięcie naukowe pt. *Surfaktanty morskie Morzu Bałtyckim – zmienność czasowa i przestrzenna* dotyczy tych właśnie problemów. Wiedza o zjawiskach zachodzących w mikrowarstwie powierzchniowej Bałtyku jest mocno niepełna. Dlatego badania te mają istotną wartość naukową. Wpisują się one w badania intensywnie rozwijane w wielu krajach. Potwierdzają to cytowane przez V. Drozdowską prace, z których większość pochodzi z lat 2010 – 2018 i tylko pojedyncze artykuły z lat 90 –tych.

2. Sylwetka habilitantki

2.1. Ocena dorobku naukowego do momentu uzyskania stopnia doktora nauk

Pani Violetta Drozdowska jest absolwentką kierunku *fizyka*, na Wydziale Matematyczno-Fizyczno-Chemicznym Uniwersytetu Gdańskiego, gdzie w 1993 roku

uzyskała dyplom magistra, realizując pracę z zakresu spektroskopii związków aromatycznych. Po ukończeniu studiów została zatrudniona w Instytucie Oceanologii Polskiej Akademii Nauk w Sopocie w pracowni lidarowej, gdzie zajmowała się głównie badaniem fluoryzującej materii organicznej w powierzchniowej warstwie morza, a później problemami zaołejania wód (przede wszystkim Bałtyku, ale także i wód polarnych). W roku 2005 przedstawiła Radzie Naukowej Instytutu Oceanologii PAN pracę doktorską pt. *Badanie zmienności widm fluorescencyjnych powierzchniowych wód morskich metodą lidarową*, powstała na podstawie badań wykonanych w w/w pracowni. Doktorat obroniła 7 grudnia tego roku. Jednym z osiągnięć tej pracy było stworzenie map rozkładów fluoryzującej materii organicznej, jak fitoplankton, substancje humusowe i ropopochodne w górnej warstwie morza, a także określenie obszarów wód powierzchniowych o takiej samej charakterystyce biooptycznej.

Do czasu uzyskania stopnia doktora p. Violetta Drozdowska opublikowała 5 artykułów w czasopismach recenzowanych (*Oceanologia, Optica Applicata, Oceanological Studies*), a ponad to 3 artykuły „post konferencyjne”. Na krajowych i międzynarodowych konferencjach wygłosiła 4 zaproszone referaty i przedstawiła 10 komunikatów w postaci plakatów. W latach 1999 oraz 2000 odbyła też 2 krótkoterminowe (10 dniowe) staże w Estońskiej Akademii Nauk.

W latach 1994/94 opiekowała się 1 osobą z Uniwersytetu Gdańskiego przygotowującą pracę magisterską na temat lidarowych badań przypowierzchniowej wody morskiej.

2.2. Ocena dorobku naukowego po uzyskaniu stopnia doktora nauk

Po obronie pracy doktorskiej dr Violetta Drozdowska kontynuowała studia nad optycznymi właściwościami wód powierzchniowych Morza Bałtyckiego i europejskiej Arktyki. Podjęła badania materii organicznej przy użyciu spektrometrii absorpcyjnej i fluorymetrii. Pracowała też nad zagadnieniem specyficznych właściwości optycznych mikrowarstwy powierzchniowej morza. Aktywnie zajmowała się również kwestiami transformacji aerozoli nad powierzchnią oceanów i ewolucji gazów cieplarnianych, a także zagadnieniami zmienności przestrzennej i sezonowej parametrów wody morskiej

W okresie tym p. Violetta Drozdowska opublikowała 10 artykułów w recenzowanych czasopismach naukowych o zasięgu międzynarodowym, a ponad to 14 artykułów postkonferencyjnych. Na konferencjach krajowych i zagranicznych wygłosiła 8 referatów i przedstawiła w postaci plakatów 33 komunikaty. Jej prace były (do momentu pisania niniejszej recenzji - 14. 08. 2019) cytowane 83 razy (bez autocytowań 62 razy), a jej indeks Hirsha wynosi 5 (*Web of Science*).

Dr Violetta Drozdowska nie kierowała do tej pory żadnym grantem badawczym, ale uczestniczyła jako wykonawca w siedmiu z nich, z tego w dwóch międzynarodowych (*The Baltic Sea Project for EU Strategy for the Baltic Sea Region* oraz *Co-operation framework agreement between the Universidade de Vigo and IO PAN*).

W latach 2007 oraz 2008 odbyła 2 krótkie (10 dniowe) staże naukowe w Hefei – Anhui Institute of Optics and Fine Mechanics Chińskiej Akademii Nauk.

Od roku 1993 do chwili 2019 brała udział w 46 rejsach na statkach badawczych na Bałtyku i Północnym Atlantyku jako członek ekipy naukowej.

Kilkunastokrotnie recenzowała artykuły naukowe do międzynarodowych czasopism naukowych.

2.3. Ocena dorobku dydaktycznego i organizacyjnego po uzyskaniu stopnia doktora nauk

Dr Violetta Drozdowska aktywnie włączała się (szczególnie w latach 2013 – 2017) w projekty popularyzacji nauki. Wymienić tutaj należy wykłady i kierowanie imprezami w ramach regionalnych projektów popularyzujących wiedzę o aerozolu w atmosferze, o wodzie morskiej (w ramach Sopotkiego Pikniku Naukowego, Bałtyckiego Festiwalu Nauki, Sopotkich Nauki). Prowadziła spotkania w szkołach, wygłaszała także wykłady popularyzacyjne zagranicą, (Włochy, Chiny, Dania, Litwa), oraz w ramach uniwersytetu III-go wieku, itp. W latach 2007 i 2010 uczestniczyła w pracach komitetów organizacyjnych międzynarodowych i krajowych konferencji naukowych. W latach 2010 – 2012 opiekowała się trójką studentów z Politechniki Gdańskiej i z Uniwersytetu Gdańskiego oraz osobą z Uniwersytetu w Vigo.

3. Ocena osiągnięcia naukowego

Do wniosku o wszczęcie postępowania habilitacyjnego dr Violetta Drozdowska dołączyła *osiągnięcia naukowe* w postaci zbioru 5-ciu artykułów opublikowanych w anglojęzycznych czasopismach naukowych. Artykuły te stanowią, przewidziany ustawą ¹⁾, jedno-tematyczny cykl publikacji, a wspólny temat *Surfaktanty morskie Morzu Bałtyckim – zmienność czasowa i przestrzenna* dobrze ten cykl ujmuje.

Trzy z tych prac opublikowano w recenzowanych czasopismach naukowych o zasięgu międzynarodowym: *Eur. Phys. J. Special Topics* (współczynnik *impact factor* wg. *Scopus*: IF - 1,76) *Oceanologia* (IF - 1,64), *Ocean Sci.* (IF - 2,298). Dwie prace ukazały się w periodykach spoza wykazu czasopism naukowych i recenzowanych materiałów z konferencji międzynarodowych MNiSW: *J. Eur. Opt. Soc.-Rapid* oraz *Front. Mar. Sci.* We wszystkich tych artykułach dr. V. Drozdowska jest pierwszym autorem. Swoją udział w tych pracach określa jako większościowy, sięgający od 25% (praca 1) do 80% (praca 4), a nawet 85% (praca 2, 3 i 5). W dokumentach złożonych wraz z wnioskiem o wszczęcie postępowania habilitacyjnego znajdują się oświadczenia większości współautorów tych artykułów. Są one niesprzeczne z powyższą deklaracją dr V. Drozdowskiej. Określają one, że wkład pozostałych autorów zawierał się w zakresie od kilku procent do nie więcej niż 25%. Prace wchodzące w skład osiągnięcia naukowego były, do chwili składania przez habilitantkę dokumentów, cytowane 22 razy (do momentu ukończenia recenzji 27 razy).

Jak wspomniano we wstępie, problemy poruszone w przedstawionym *osiągnięciu naukowym* habilitantki należą do aktualnych problemów morza badanych przez naukowców z wielu innych ośrodków. Związane jest to z tym, że w celu monitorowania stanu mórz niezbędne jest stworzenie kompleksowego systemu obserwacji i kontroli stanu wód i z szacowaniem ilości materii organicznej. Dobrze się do tego celu nadają satelity. Jednak Bałtyk, to morze specyficzne, półzamknięte i płytkie, ze stosunkowo dużym obszarem stref brzegowych, jak i dużą liczbą dopływających rzek, oddziałujących na warstwę powierzchniową. Dane satelitarne wymagają więc walidacji, gdyż, jak wspomniano, powierzchniowa warstwa wody zmienia widmo światła „zwracanego” przez morze.

Zasadniczym celem tych prac było scharakteryzowanie wpływu obecności surfaktantów w Bałtyku w strefie brzegowej i w morzu otwartym oraz procesu fotodegradacji molekuł surfaktantów na modyfikacje widma światła słonecznego przechodzącego

przez warstwę powierzchniową morza, szczególnie w zakresie spektralnym UV i PAR, rejestrowanym przez satelity.

Pięć publikacji zgłoszonych jako osiągnięcie naukowe poświęconych jest identyfikacji molekuł surfaktantów, ich zmienności sezonowej i przestrzennej w różnych porach roku w ujściach rzek Wisły i Łeby w oraz w otwartym Bałtyku, a także wpływowi procesu fotodegradacji na zmiany budowy i masy molekularnej oraz stężenia molekuł organicznych w SML.

Pierwszy z artykułów opisuje badania wstępne, w których określano luminescencyjne właściwości molekuł surfaktantów. Mierzono widma absorpcji i fluorescencji próbek wody¹ pobranych wzdłuż transektu od ujścia rzeki Łeby do Rynny Słupskiej w okresie wiosennym. Stwierdzono w nim, że obecność surfaktantów morskich w warstwie powierzchniowej modyfikuje widma światła przenikającego do niższych warstw, a także emitowanego z powierzchni morza. W następnym artykule przedstawiono wyniki dla próbek pobranych wzdłuż transektów od ujścia rzek Łeby do Rynny Słupskiej oraz Wisły do Głębi Gdańskiej (odpowiednio 18 i 19 listopada 2012 roku), kojarząc je z zasoleniem warstwy powierzchniowej oraz obserwacjami meteorologicznymi. W publikacji trzeciej podjęto próbę określenia zmienności sezonowej i przestrzennej występowania różnych frakcji materii organicznej w mikrowarstwie powierzchniowej morza. Wykorzystano tutaj macierze wzbudzenia i emisji. Praca ujmuje wyniki zebrane podczas pięciu rejsów badawczych w 2013 i 2014 roku. W artykule czwartym opisano badania, w których dzięki analizie widm absorpcyjnych i fluorescencyjnych, oprócz identyfikacji frakcji molekuł i źródeł dominujących komponentów oraz zmian składu procentowego tych molekuł, określono dynamikę zmian masy molekuł zachodzącą w wskutek ich degradacji w warstwie powierzchniowej i podpowierzchniowej. Wreszcie w pracy piątej przedstawiono wyniki obserwacji surfaktantów zarówno w strefie brzegowej jak i w Bałtyku Właściwym. Miały one na celu ustalenie, jakie fizyczne parametry środowiska wpływają na skład tych molekuł w obszarze centralnym Bałtyku, gdzie nie występują znaczące oddziaływania rzek. Chronologia tego cyklu publikacji jest logiczna i obrazuje stopniowy rozwój badanej problematyki, wchodzenie w kolejne zagadnienia, które ujawniają się w wyniku prac poprzednich.

Badania opisane w tych artykułach w znaczący sposób pogłębiają wiedzę na temat obecności molekuł rozpuszczonej materii organicznej w mikrowarstwie powierzchniowej Bałtyku. W wyniku tych prac autorka zidentyfikowała frakcje molekuł i wykazała, że mikrowarstwa składa się z tych samych frakcji molekuł co woda podpowierzchniowa, choć udział różnych frakcji w składzie materii organicznej w tych ośrodkach jest odmienny. Zaobserwowała zjawisko wzbogacenia mikrowarstwy. Przedstawiła sezonową oraz przestrzenną zmienność surfaktantów i pokazała, jak ich zawartość zależy od pór roku oraz akwenu (ujście rzek lub otwarte wody morskie). Badała wpływ procesu fotodegradacji na zmiany budowy i stężenie molekuł surfaktantów w mikrowarstwie powierzchniowej.

Do mocnych stron osiągnięcia naukowego dr Violetty Drozdowskiej należy aktualność podjętej tematyki, samodzielne rozwinięcie badań w kierunku charakterystyki warstwy powierzchniowej morza, zebranie znacznych ilości wyników i ich rzetelne opracowanie.

Do słabych stron zaliczyć należy to, że, tylko trzy artykuły wchodzące w skład osiągnięcia naukowego zostały opublikowane w czasopismach recenzowanych. Dwie

¹ Spektrofluorymetria i spektrometria absorpcyjna próbek wody są podstawowymi metodami stosowanymi przez autorkę w badaniach mikrowarstwy powierzchniowej.

pozostałe prace wydrukowano w periodykach nieujętych w wykazie czasopism naukowych i recenzowanych materiałów z konferencji międzynarodowych MNiSW.

Mimo wymienionych powyżej wad pod względem merytorycznym rozprawę oceniam jako dobrą i wartościowąⁱⁱ). Potwierdza ona znaczny wkład autorki w rozwój tematyki, jaką jest charakterystyka własności warstwy powierzchniowej morza (art. 17, pkt. 1 ustawyⁱ)).

3. Podsumowanie

Lista publikacji dr V. Drozdowskiej po uzyskaniu stopnia doktora nauk liczy 12 artykułów naukowych wydrukowanych w czasopismach z listy filadelfijskiej. Prace te były cytowane 77 razy. Ma też w dorobku 20 prac w materiałach konferencyjnych. Jest także autorką zgłoszenia patentowego, oraz siedmiu raportów technicznych. Widać wzrost jej aktywności po uzyskaniu stopnia naukowego doktora. Jej zainteresowania naukowe są szersze, niż tylko kwestie dotyczące badania surfaktanów morskich; dotyczą szeroko pojętych własności powierzchniowych warstw mórz. Zajmowała się również lidarowymi badaniami dynamiki aerozoli w warstwie granicznej atmosfery. Prowadzi działalność popularyzatorską i dydaktyczną w zakresie takim jaki to umożliwia specyfika Instytutu Oceanologii (badawczy, Polskiej Akademii Nauk) i charakter prowadzonych prac naukowych, wymagający częstego przebywania na badawczych rejsach morskich.

Przedstawione powyżej liczby i fakty świadczą, że dr Violetta Drozdowskiej jest aktywnym pracownikiem naukowym. Jest specjalistką w dziedzinie *Nauk o Ziemi* w dyscyplinie *Oceanologia*. Sądzę, że jej działalność i osiągnięcia naukowe wyczerpują wymagania stawiane przyszłym doktorom habilitowanym. Przy ocenie należy brać pod uwagę specyfikę tych badań: habilitantka spędza wiele czasu na rejsach, w oddaleniu od macierzystej jednostki naukowej. Poszczególne publikacje powstały w wyniku zebrania materiału pochodzącego z wielu kolejnych rejsów, co było czasochłonne.

Samo osiągnięcie naukowe uważam za pożyteczne, a uzyskane w ramach tych badań wyniki mają znaczenie zarówno dla poznania własności warstwy przypowierzchniowej morza *in situ* jak i dla obserwacji lotniczych i satelitarnych. **Stwierdzam, że osiągnięcie naukowe dr Violetty Drozdowskiej pt. *Surfaktankty morskie w Morzu Bałtyckim – zmienność czasowa i przestrzenna* spełnia warunki stawiane art. 16 i 17 (pkt. 4) w ustawieⁱ). Zgodnie z wymaganiami tej ustawy habilitantka ma znaczny indywidualny dorobek naukowy w tematyce wymienionej w tytule rozprawy. Wnioskuje o dopuszczenie dr V. Drozdowskiej do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.**


Tadeusz Staciewicz

ⁱ Ustawa o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 r.

ⁱⁱ Choć to nie podlega ocenie merytorycznej, uwagę zwraca znaczna liczba błędów interpunkcyjnych w autoreferacie. Zauważa się też potknięcia stylistyczne, jak choćby w samym tytule: *Surfaktankty morskie w Morzu*