



Dr hab. Teresa Radziejewska, prof. US
Wydział Nauk o Ziemi
Uniwersytet Szczeciński

SEKRETARIAT
INSTYTUTU OCEANOLOGII

Wpłynęło dnia: 04.03.2019r.
Zarejestrowano pod numerem:

88/11P

[Signature]

**Recenzja osiągnięć Pani dr Katarzyny Smolarz
ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie Nauk o Ziemi
w dyscyplinie Oceanologia**

Wykonana na zlecenie Dyrektora Instytutu Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego z dnia 22 stycznia
2019 r.

1. Najważniejsze fakty z życiorysu zawodowego Habilitantki

Pani dr Katarzyna Smolarz jest absolwentką Uniwersytetu Gdańskiego, na Wydziale Biologii, Geografii i Oceanografii którego obroniła, w roku 1998, pracę magisterską pt. „Fauna bentosowa i flora okrzemkowa w okolicy ujścia kolektora ścieków oczyszczalni Swarzewo na Zatoce Gdańskiej”. Następnie podjęła studia na Środowiskowym Studium Doktoranckim Uniwersytetu Gdańskiego (Wydział Biologii, Geografii i Oceanografii). Rozprawę doktorską pt. „Zmiany nowotworowe typu neoplazja w populacji *Macoma balthica* (L.) Bivalvia z Zatoki Gdańskiej,” przygotowaną pod kierunkiem prof. dr hab. Macieja Wołowicza obroniła na Wydziale Geografii i Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego w roku 2005. Po doktoracie odbyła roczny staż na Uniwersytecie Sztokholmskim, finansowany przez Fundację na Rzecz Nauki Polskiej oraz dwuletni staż w Centre of Baltic and East European Studies w Szwecji. W latach 2011-2013 pracowała jako wykładowca akademicki (w wymiarze 30%) na Uniwersytecie Södertörn w Huddinge w Szwecji. Jednocześnie od roku 2005 do chwili obecnej zatrudniona jest na Wydziale Geografii i Oceanografii UG jako adiunkt.

2. Ocena osiągnięcia naukowego przedstawionego przez Habilitantkę

Podstawą ubiegania się przez p. dr Katarzynę Smolarz o nadanie stopnia doktora habilitowanego jest 6 artykułów opublikowanych we współautorstwie w recenzowanych czasopismach międzynarodowych.

Pierwszy z tych artykułów [Smolarz K., Wołowicz M., Stachnik M., 2006: *First record of the occurrence of „gill disease” in Mytilus edulis trossulus from the Gulf of Gdańsk (Baltic Sea, Poland)*; J. Invert. Pathol. 93, 207-209] z Habilitantką jako pierwszym autorem (80% wkładu) w zespole trojga badaczy, opisuje po raz pierwszy wystąpienie schorzenia skrzelu omułków *M. edulis trossulus* nazwanego „gill disease” (w tym nekrozę, upośledzającą funkcje filtracyjne i oddechowe małży i prowadzącą do redukcji poboru pokarmu i zaburzonego wzrostu, co może przekładać się na negatywne efekty populacyjne i biocenotyczne) przez analogię do podobnego syndromu obserwowanego u innych małży a także ryb. Wartością pracy jest niewątpliwie zwrócenie uwagi na możliwość występowania tej patologii u omułka i jej zasięg (średnio 15,8% badanych prób). Natomiast dyskusyjny wydaje się aspekt bioindykacyjny (podkreślony w nazwie całego osiągnięcia). Bioindykacja odnosi się bowiem do możliwości zastosowania określonego gatunku lub jego reakcji do identyfikacji określonych cech środowiska: „Pod pojęciem bioindykacji rozumie się identyfikację układów ekologicznych, określanie ich stanu lub pewnych zmiennych środowiskowych na podstawie informacji zawartych w biologicznych komponentach tych układów” [Biesiadka E., Teoretyczne podstawy bioindykacji. W: Dynowska M., Ciecierska H. (red.), Biologiczne metody oceny stanu środowiska. Tom I. Ekosystemy łądowe.

Podręcznik metodyczny. Wydawnictwo Mantis, Olsztyn 2013, str. 16]. Tak więc bioindykacja to wnioskowanie o przyczynach (stanie środowiska) na podstawie obserwowanych skutków (reakcji organizmów). Natomiast w artykule autorzy wychodzą już *a priori* z diagnozy środowiska stwierdzając, że obszar bytowania badanych małży (Zatoka Gdańska) stwarza tym organizmom bardzo niekorzystne warunki do życia. Tak więc w rzeczywistości mamy dane dotyczące przypuszczalnych oddziaływań środowiskowych (bo Autorzy nie wskazują jednoznacznej przyczyny) na wystąpienie omawianej patologii. Niezrozumiałe jest przy tym stwierdzenie, w końcowej części pracy, że znaczenie omawianego schorzenia skrzelii może przejawiać się w utracie perturbacji w funkcjonowaniu ekosystemów przybrzeżnych (w oryginale: „... the significance of „gill disease” might occur in terms of loss of perturbations in the functioning of coastal ecosystems”; podkreślenie moje, TR) czyli w istocie w minimalizowaniu zaburzeń (perturbacji) w funkcjonowaniu ekosystemów przybrzeżnych (co byłoby pożądane!) – stwierdzenie to kłóci się z wcześniejszymi odwołaniami do negatywnych, również ekosystemowo, efektów patologii małży. Na tę niekonsekwencję powinni byli oczywiście zwrócić Autorom uwagę redaktorzy i recenzenci artykułu.

W artykule drugim [Smolarz K., Berger A., 2009: *Long-term toxicity of hexabromocyclododecane (HBCDD) to the benthic clam Macoma balthica (L.) from the Baltic Sea*; *Aquat. Toxicol.* 95, 239-247] Habilitantka (90% wkładu) wraz ze współautorką eksplorują słabo dotychczas poznany potencjał ekotoksykologiczny HBCDD, związku należącego do bromowanych środków zmniejszających palność (inhibitorów spalania, tzw. uniepalniaczy) a znajdowanego w różnych elementach ekosystemu Bałtyku i podlegającego bioakumulacji i biozatręzaniu, w odniesieniu do małża *Macoma balthica* (obecnie *Limecola balthica*). Na podkreślenie zasługuje fakt podjęcia się przez Autorki zbadania oddziaływania tego związku, zaliczanego już do priorytetowych substancji zanieczyszczających w Bałtyku, w warunkach laboratoryjnych, na małże *L. balthica*, z zastosowaniem biomarkerów cytogenetycznych i pozyskania w ten sposób nowych danych dotyczących ewentualnej cyto- i genotoksyczności tego związku, co jest ważne wobec sprzecznych wcześniejszych doniesień odnośnie do takich oddziaływań. Autorki badały cyto- i genotoksyczność określając szereg parametrów odnoszących się do morfologii komórek skrzelowych i ich organelli, głównie jądra komórkowego i jąderka. Toksyczne oddziaływanie stwierdzono dla obu zastosowanych stężeń HBCDD w stosunku do kontroli. Interesujące okazało się zmniejszenie siły oddziaływania toksykanta (redukcja wartości parametrów uznanych za wskaźnikowe dla cytotoxycności) w miarę upływu czasu, natomiast efektu tego nie stwierdzono w zasadzie w przypadku parametrów uznanych za wskaźnikowe w odniesieniu do genotoksyczności. Autorki tłumaczą efekt redukcji toksyczności w czasie obniżeniem (z różnych powodów) biodostępności HBCDD w warunkach testu laboratoryjnego. Jednocześnie Autorki zaobserwowały efekty mogące świadczyć o adaptacyjnym potencjale testowanego gatunku w odniesieniu do środowiska osadowego (i pokarmu) zanieczyszczonego HBCDD. Dużą wartością pracy jest znaczne powiększenie bazy danych dotyczących toksyczności HBCDD i rozszerzenie możliwości biotestów poza te z użyciem wioślarek (*Daphnia magna*). Natomiast, podobnie jak w przypadku poprzedniej pracy, nie mogę doszukać się aspektu bioindykacyjnego, gdyż praca dotyczy relacji przyczynowo-skutkowej, w której przyczyną jest obecność toksykanta a skutkiem – efekty wyrażone wskaźnikami odzwierciedlającymi jego cyto- i genotoksyczność.

Aspekt bioindykacyjny podnosi natomiast praca trzecia [Smolarz K., Bradtke K., 2011: *Bioindicative potential of shell abnormalities occurring in the clam Macoma balthica (L.) from the Baltic Sea*; *Mar. Pollut. Bull.* 62, 1421-1426], w której Habilitantka (90% wkładu) wraz ze współautorką skupia się na

występowaniu deformacji skorupki małży *Macoma balthica* (obecnie: *Limecola balthica*) i towarzyszących im zmianach w wartościach biomarkerów fizjologicznych i morfologicznych, porównując częstotliwość występowania tych zmian u małży pochodzących z rejonów zanieczyszczonych i referencyjnych. Właśnie to porównanie, które wykazało statystycznie bardzo istotne różnice w częstotliwości deformacji między dwiema grupami małży, jak również większą liczbę nieprawidłowości we wskaźnikach odnoszących się do jąder komórkowych komórek skrzelowych, ma wartość bioindykacyjną. Wartość tę podkreśla również odniesienie częstości obserwowanych zaburzeń do rodzaju zanieczyszczeń (TBT, miedź i ołów), aczkolwiek trudno tu wyciągnąć jednoznaczne wnioski. Autorki podkreślają, że porównawcze obserwacje częstości występowania zdeformowanych skorupki małży mogą stanowić prosty i niekosztowny sposób wstępnej klasyfikacji środowisk osadowych. Interesujące są również rozważania Auterek dotyczące adaptacyjnego znaczenia deformacji skorupki *L. balthica* w warunkach zanieczyszczonego środowiska bytowania.

Praca czwarta [Dublinowska M., Smolarz K., Zabrzeńska S., Larsson J., Czerniawska N., 2016: *Intersexuality in the blue mussel Mytilus edulis complex (Mytilidae) from the Baltic Sea and the Danish strait*; Amer. Malac. Bull. 34, 1-12], w której powstaniu Habilitantka, pomimo wielości zadań i ról, które wypełniała w powstaniu tej pracy, w tym kierowaniu współautorkami – studentkami, skromnie szacuje swój udział na 30% dotyczy występowania osobników o odchyleniach identyfikacji płciowej (interseksualność) w populacjach omułka (z kompleksu *Mytilus edulis*) w różnych rejonach Bałtyku i w Kattegacie/Skagerraku. Autorki przeprowadziły bardzo wnikliwe badania porównawcze wykazując najniższą częstotliwość pojawu nieprawidłowego rozwoju gonad w populacji z Zatoki Fińskiej i wschodnich wybrzeży Szwecji, a najwyższe częstotliwości towarzyszyły najczęstszemu występowaniu osobników interseksualnych (Zatoka Gdańska oraz Kattegat/Skagerrak). Autorki wysunęły 3 hipotezy wyjaśniające etiologię występowania interseksualności w badanych populacjach omułka, przy czym najwyższe częstotliwości przypisały zaburzeniom wywołanym interakcjami pomiędzy czynnikami genetycznymi i środowiskowymi (obecność stresorów środowiskowych). A więc w tej pracy również aspekt bioindykacyjny przejawiał się bardzo wyraźnie, aczkolwiek Autorki swoje wnioski odnośnie do bioindykacyjnego znaczenia interseksualności u omułka formułują bardzo ostrożnie. Dodatkowym i nieoczekiwanym elementem badań porównawczych opisanych w omawianej pracy okazał się wysoki stopień zapasożycenia przywrami digenetycznymi populacji z Kattegatu/Skagerraku, potraktowany przez Autorki jako dodatkowy czynnik stresogenny.

W pracy piątej [Smolarz K., Hallmann A., Zabrzeńska S., Pietrasik A., 2017: *Elevated gonadal atresia as biomarker of endocrine disruptors: Field and experimental studies using Mytilus trossulus (L.) and 17-alpha ethinylestradiol (EE2)*; Mar. Poll. Bull. 120, 58-67] Habilitantka (60% udziału) wraz ze współautorkami (w tym 2 studentki) zajęła się patologią gonad *Mytilus trossulus* jako reakcją na obecność związków zakłócających działanie układu endokrynnego. Zagadnienie to jest szczególnie istotne ze względu na fakt, że wiedza na temat układu hormonalnego bezkręgowców, w tym bezkręgowców morskich, pozostaje daleko w tyle za znajomością funkcjonowania tego układu u kręgowców. Natomiast reakcje tego układu u bezkręgowców morskich, np. małży, w toku procesu rozrodczego mogą w dużym stopniu decydować o przetrwaniu i rozwoju populacji bądź o jej upośledzeniu. Autorki przeprowadziły biotesty laboratoryjne badając reakcję układu rozrodczego omułków na obecność substancji zaburzających działanie układu endokrynnego a także przebadają

histologicznie tkanki osobników eksponowanych na działanie tych substancji w laboratorium oraz pobranych bezpośrednio ze środowiska osadowego, poszukując w nich przejawów patologii gonad i stwierdzając w tych przejawach przewagę atrezji i regresji gonad. Patologie okazały się istotnie częstsze na stacjach charakteryzujących się, ogólnie mówiąc, środowiskiem zanieczyszczonym (sąsiedztwo oczyszczalni ścieków, tor żeglugowy i bliskość wraku z wyciekami ropy) w porównaniu ze stanowiskiem kontrolnym. Wielkim walorem pracy jest szczegółowy opis patologii gonad, zarówno u osobników pobranych z dna opróbowywanych stacji, jak i małży eksponowanych na działanie testowanych substancji w laboratorium. Opis ten będzie niewątpliwie niezwykle przydatny w dalszych badaniach ekotoksykologicznych, ekofizjologicznych i histologicznych, przyczyniając się do lepszego poznania tych procesów u małży. Wyniki przedstawione w pracy niosą ze sobą olbrzymi potencjał w odniesieniu do badań porównawczych z zastosowaniem innych małży osiadłych, np. obu gatunków rąkownicy (*Dreissena polymorpha* i *D. rostriformis bugensis*) występujących w zeutrofizowanych i zanieczyszczonych zalewach południowego Bałtyku. W omawianej pracy Autorki ponownie wyszły zasadniczo od diagnozy stanu środowiska postawionej *a priori*, zakładając obecność substancji zaburzających układ wydzielania wewnętrznego i powodujących określone skutki w organizmie omułka (ciąg przyczynowo-skutkowy). W związku z tym odniesienie do bioindykacji (wskazanej w tytule osiągnięcia) jest tu raczej dyskusyjne.

W ostatniej, szóstej pracy zamykającej serię artykułów składających się na przedstawione przez Habilitantkę osiągnięcie naukowe [Larsson J., Smolarz K., Świeżak J., Turower M., Czerniawska N., Grahn M., 2018: *Multi biomarker analysis of pollution effect on resident populations of blue mussels from the Baltic Sea*; *Aquat. Toxicol.* 198, 240-256] Autorzy (z udziałem Habilitantki szacowanym przez nią na 40%) podjęli się określenia oddziaływania różnych typów zanieczyszczonych środowisk (sąsiedztwo portów i oczyszczalni ścieków) w trzech rejonach Bałtyku (Zatoka Gdańska, Zatoka Fińska w rejonie Tvärminne i północna część Bałtyku Właściwego – w rejonie Askö) na stan miejscowych populacji omułka na podstawie analizy różnych wskaźników (nazwanych tu biomarkerami) odnoszących się m.in. do rozwoju gonad, zależności między wielkością gonad a masą ciała, zawartości tłuszczu w tkankach, histopatologii gonad. Choć parametry środowiskowe w poszczególnych rejonach badań zostały szczegółowo scharakteryzowane (włącznie z analizą zawartości metali śladowych, PAH i PCB na niektórych stanowiskach), Autorzy badali zgeneralizowane oddziaływanie całego środowiska, z możliwymi synergiami poszczególnych czynników. Opracowując statystycznie skomplikowany układ efektów głównych i efektów zagnieżdżonych Autorzy wykazali częstsze występowanie zaburzeń struktury histologicznej małży w rejonach poddanych oddziaływaniu portów niż w obszarach oddziaływania oczyszczalni ścieków, jednakże małże z obszarów poddanych oddziaływaniu portów i oczyszczalni ścieków charakteryzowały się generalnie lepszymi wskaźnikami odnoszącymi się do rozwoju gonad i zdolności magazynowania lipidów w tkankach. Pod względem geograficznym efekty zanieczyszczeń środowiska okazały się silniejsze w Zatoce Gdańskiej w porównaniu z pozostałymi obszarami. Ważnym walorem pracy jest kompleksowe, w sensie wielości analizowanych parametrów i zróżnicowania geograficznego, ujęcie określenia odpowiedzi organizmu na oddziaływanie środowiska. Jest to podejście ekotoksykologiczne oparte na ciągu przyczynowo-skutkowym (zanieczyszczenie jako przyczyna a zmienione – w stosunku do referencyjnych – wartości parametrów organizmu jako skutek), natomiast trudno byłoby doszukać się w pracy aspektu bioindykacyjnego, czyli identyfikacji rodzaju



zanieczyszczeń na podstawie obserwowanych odpowiedzi organizmu, tym bardziej, że badane środowiska zostały *a priori* zdiagnozowane pod względem obecności w nich zanieczyszczeń.

Podsumowując tę część mojej recenzji chciałabym wyrazić opinię, że prace składające się na osiągnięcie przedstawione przez Habilitantkę stanowią cykl powiązany tematycznie a dotyczący mało zbadanego obszaru wiedzy na styku biologii, ekologii i ekotoksykologii morskiej. Cykl ten ilustruje jednocześnie postęp Habilitantki w doskonaleniu Jej warsztatu badawczego, od rejestracji stanów patologicznych w pracy pierwszej po szczegółową analizę różnych rodzajów patologii powodowanych zaburzeniami środowiska (czy im przypisywanych) w pracach następnych, z zastosowaniem – po raz pierwszy w badaniach Bałtyku – testów mikrojąder (MN) i NOR dla określania cyto- i genotoksyczności zanieczyszczonego środowiska. Pomimo nie zawsze wyraźnie wyartykułowanego (lub wręcz niewidocznego) aspektu bioindykacyjnego (a wskazanego w tytule osiągnięcia) tego cyklu, oceniam przygotowanie osiągnięcia bardzo pozytywnie. Habilitantka przyczyniła się wydatnie do poszerzenia naszej znajomości patologii małży bałtyckich wnosząc do wiedzy oceanologicznej nowe dane na temat powiązań między stanem środowiska Morza Bałtyckiego i m.in. występowaniem nieprawidłowości w budowie anatomicznej gonad małży, zmianami histopatologicznymi w gonadach, czy zaburzonej wskutek obecności substancji zanieczyszczających identyfikacji płci małży.

3. Ocena aktywności naukowej Habilitantki

Po otrzymaniu stopnia doktora w roku 2005 Habilitantka opublikowała – jako autor lub współautor – 11 publikacji naukowych w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR) [z punktu widzenia moich zainteresowań badawczych szczególnie interesująca jest Jej praca, przygotowana we współautorstwie ze znanymi badaczami szwedzkimi pt. „*The Future of Baltic Sea Populations: Local Extinction or Evolutionary Rescue?*” *Ambio* (2011) 40: 179-190; K. Johannesson, K. Smolarz, M. Grahn, C. André].

Dorobek Habilitantki obejmuje ponadto:

- współredakcję (z M. Gilek, M. Karlsson i S. Linke) 1 monografii międzynarodowej (*Environmental Governance of the Baltic Sea*. Springer, 2016);
- współautorstwo 4 rozdziałów w monografiach;
- współautorstwo 1 „innej” publikacji naukowej (w ICES Annual Science Conference, Gdańsk, 2011).

Habilitantka angażowała się ponadto w badania na rzecz gospodarki przygotowując niepublikowaną dokumentację prac, raporty z badań i ekspertyzy (6 pozycji dotyczących dokumentacji oraz 5 ekspertyz, w tym dotyczących elementów raportu z oceny oddziaływania na środowisko planowanej inwestycji wypuszczenia kolektora ścieków w Dębogórzcu).

Sumaryczny Impact Factor publikacji naukowych wg listy JCR, zgodnie z rokiem opublikowania, wyniósł 40,1993.

Według Web of Science, w momencie składania dokumentacji Habilitantka miała 131 cytowań (bez autocytowań) a indeks Hirscha Jej publikacji wynosił 8.



Po uzyskaniu doktoratu Habilitantka kierowała projektem realizowanym w ramach programu Kolumb Fundacji na Rzecz Nauki Polskiej a także kierowała pakietami w 2 projektach międzynarodowych (jeden z Polsko-Norweskiego Mechanizmu finansowego i drugi w ramach projektu DIETOX 7. Programu Ramowego UE); uczestniczyła również, jako współwykonawca lub główny wykonawca, w 5 projektach międzynarodowych, finansowanych przez programy ramowe UE oraz przez szwedzką Fundację Badań Bałtyku i Baltic Cross-Border Co-operation Programme. W odniesieniu do projektów krajowych, Habilitantka kierowała 2 grantami NCN/KBN (w tym 1 w toku), działała jako wykonawca w 2 grantach NCN, kierowała 2 projektami finansowanymi jako granty własne Uniwersytetu Gdańskiego oraz uczestniczyła jako wykonawca w projekcie finansowanym w ramach grantu własnego Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego.

Za swą działalność naukową Habilitantka otrzymała w 2007 roku nagrodę I stopnia Rektora Uniwersytetu Gdańskiego za pracę zespołową, a wcześniej (w 2005 r.) jej praca doktorska została wyróżniona przez Uniwersytet Gdański oraz uzyskała nagrodę Gdańskiego Towarzystwa Naukowego za najlepszą pracę doktorską w województwie pomorskim w zakresie Nauk o Ziemi.

Habilitantka brała aktywny udział w międzynarodowych i krajowych konferencjach naukowych wygłaszając, po uzyskaniu doktoratu, 14 referatów i przedstawiając 15 prezentacji posterowych.

Powyżej przedstawiłam charakterystykę ilościową naukowego dorobku Habilitantki po uzyskaniu doktoratu i poza osiągnięciem przedłożonym w postępowaniu habilitacyjnym. Ilościowo rzecz ujmując dorobek ten jest znaczący, ale równie znaczący jest on w ujęciu jakościowym. Habilitantka przyczyniła się do istotnego poszerzenia dotychczasowej wiedzy o etiologii nowotworów (neoplazji) u małży, udokumentowała zmiany anatomo-, cyto- i genopatologiczne u tych organizmów a także ma na koncie badania, w wyniku których opisany został kariotyp podwoja bałtyckiego (*Saduria entomon*). Istotnym nurtem Jej badań, widocznym przede wszystkim w cyklu przedstawionym jako osiągnięcie habilitacyjne, ale i w pozostałych publikacjach i opracowaniach niepublikowanych jest zastosowanie metod ekotoksykologicznych do eksploracji zależności przyczynowo-skutkowych w występowaniu patologii u małży, oceny zagrożeń toksykologicznych i zarządzania ryzykiem środowiskowym.

Działalność dydaktyczna Habilitantki koncentruje się głównie na prowadzeniu zajęć na Wydziale Oceanografii i Geografii Uniwersytetu Gdańskiego, przy czym godna uznania jest opieka naukowa nad studentami (promotorstwo 14 prac magisterskich), w tym angażowanie studentów do realizacji badań naukowych i ich publikowania, co doskonale widoczne jest w zespołach autorskich prac będących składowymi osiągnięcia przedłożonego jako podstawa ubiegania się o stopień doktora habilitowanego. Habilitantka sprawowała również opiekę naukową, w charakterze promotora pomocniczego, nad 3 doktorantkami: J. Larsson, *Genetic aspects of environmental disturbances in marine ecosystems* (promotor: prof. Mats Grahn, Uniwersytet Södertörn, Huddinge, Szwecja); A. Michnowska, *Horyzontalny transfer komórek nowotworowych w etiologii neoplazji u małży morskich* (promotor: prof. M. Wołowicz, Uniwersytet Gdański); K. Świecka, *Wpływ wybranych niesteroidowych leków przeciwzapalnych na populacje małży z Zatoki Gdańskiej i Zalewu Wiślanego* (promotor: prof. A. Szaniawska, Uniwersytet Gdański). Do Jej dorobku dydaktycznego należy zaliczyć również współautorstwo 2 podręczników akademickich wydanych w jęz. portugalskim przez Wydawnictwo Akademii Morskiej.



Habilitantka była i jest zaangażowana w popularyzowanie nauki m. in. poprzez przygotowywanie programów autorskich dla Uniwersytetu Jutra, prowadzenie wykładów autorskich w kraju i za granicą (Université Côte d'Azur, Francja), współorganizując imprezy popularno-naukowe i prowadząc zajęcia w ramach międzynarodowej szkoły letniej *Risk Governance of the Baltic Sea* w Askö (Szwecja).

Jak stwierdzono wcześniej, Habilitantka uczestniczyła w programach europejskich (Programy Ramowe UE) oraz w innych programach międzynarodowych (Baltic Cross-Border Co-operation, Norweskie Mechanizmy Finansowe) i krajowych (Narodowe Centrum Nauki, Fundacja na Rzecz Nauki Polskiej).

Jak również wskazano wyżej, Habilitantka brała udział w międzynarodowych i krajowych konferencjach naukowych oraz udzielała się w komitetach organizacyjnych 3 konferencji międzynarodowych (w tym dwóch poświęconych *Knowledge and Sustainability* w Sztokholmie).

Jeśli chodzi o uczestnictwo Habilitantki w konsorcjach i sieciach badawczych należy wspomnieć, że działała w ramach Europejskiej Sieci Doskonałości *Marine Biodiversity and Ecosystem Functioning* (MarBEF) a w latach 2013-2016 reprezentowała Zakład Funkcjonowania Ekosystemów Morskich w sieci Nordic Marine Academy. Ma również na swoim koncie członkostwo w Fundacji Nauka w Rozwoju, The International Association for Ecology, The Society of Environmental Toxicology and Chemistry oraz Working Group on Pathology and Diseases of Marine Organisms ICES. W latach 2014-2016 była ponadto członkinią komitetu redakcyjnego i rady naukowej czasopisma *Journal of Research in Innovation – Natural, Medical and Health Sciences*.

Habilitantka jest bardzo zaangażowana we współpracę naukową z badaczami z innych ośrodków krajowych (Politechnika Gdańska, Gdański Uniwersytet Medyczny, Instytut Morski, Morski Instytut Rybacki) i zagranicznych (m.in. IFREMER, Francja; Observatoire Océanologique Villefranche-sur-Mer, Francja; Stockholm University, Szwecja; Instytut Oceanologii Rosyjskiej Akademii Nauk im. P.P. Szerszowa, Moskwa, Rosja).

Habilitantka odbyła 4 staże w zagranicznych ośrodkach naukowych i akademickich (Uniwersytet Södertörn, Szwecja; Centre of Baltic and East European Studies, Szwecja; ekspedycja antarktyczna Rosyjskiej Akademii Nauk; staż podoktorski na Uniwersytecie Sztokholmskim w ramach stypendium wyjazdowego Programu Kolumb Fundacji na Rzecz Nauki Polskiej).

Jest uczestniczką Zespołu Zadaniowego ds. Rozwoju Biologii Morza w Sekcji Biologii Morza Komitetu Badań Morza PAN.

Jak wspomniano wyżej, Habilitantka ma w swym dorobku ekspertyzy i inne opracowania na zamówienie podmiotów zewnętrznych, w tym współpracę z firmą CONECO-BCE w ramach której koordynowała prace związane z wykonaniem raportu z oceny oddziaływania na środowisko planowanej inwestycji w Dębogórze. Ponadto recenzowała 1 projekt międzynarodowy (NOAA, USA, 2013) a także zapraszana była do recenzowania prac nadsyłanych do międzynarodowych czasopism naukowych; recenzje takich prac przygotowała m.in. dla *Aquatic Toxicology, Diseases of Aquatic Organisms, Environmental Monitoring and Assessment*.



Wymienione osiągnięcia i dokonania świadczą o dużej aktywności, poważnych dokonaniach i znaczącym dorobku Habilitantki we wszystkich dziedzinach objętych oceną – w dziedzinie badań naukowych, działalności dydaktycznej i popularyzatorskiej oraz we współpracy międzynarodowej, w której wydaje się mieć ugruntowaną, solidną pozycję.

Wniosek końcowy:

Podsumowując oceny wyrażone w punktach 2 i 3 powyżej uważam, że osiągnięcia naukowe Habilitantki przedstawione jako podstawa ubiegania się o uzyskanie habilitacji w dziedzinie Nauk o Ziemi w dyscyplinie Oceanologia, jak również Jej inne osiągnięcia i dokonania są świadectwem Jej znacznego wkładu w rozwój dyscypliny Oceanologia.

Habilitantka ponadto wykazuje się istotną aktywnością naukową publikując artykuły w cieszących się dużą renomą międzynarodowych czasopismach naukowych, prowadząc badania w ramach projektów badawczych finansowanych przez granty zewnętrzne i uczelniane i biorąc żywy udział w międzynarodowej współpracy naukowej.

Habilitantka ma również duży dorobek dydaktyczny w postaci m. in. wypromowania 14 magistrów i promotorstwa pomocniczego w 3 przewodach doktorskich (w tym 1 za granicą).

W związku z tym uważam, że dorobek naukowy Habilitantki uzasadnia nadanie Jej stopnia doktora habilitowanego Nauk o Ziemi w dyscyplinie Oceanologia, zgodnie z Ustawą o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 r. (Dz. U. z 2017 r., poz. 1789).