

Prof. dr hab. Anna Szaniawska  
Instytut Oceanografii  
Uniwersytetu Gdańskiego

Wpłynęło dnia: 01.03.2019r.  
Zarejestrowano pod numerem:  
85/119 Katarzyna Smolarz

Gdańsk, dnia 18. lutego 2019

## O c e n a

**dorobku naukowego oraz osiągnięcia naukowego Pani dr Katarzyny Smolarz pt. „Zmiany patologiczne u małży morskich i ich potencjał bioindykacyjny” w związku z wszczęciem przewodu habilitacyjnego przez Radę Naukową Instytutu Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego**

Dokumentacja przedstawiona mi do oceny spełnia wymogi formalne.

W zmieniającym się zanieczyszczonym środowisku wodnym wiele gatunków wykazuje zaburzenia w prawidłowym funkcjonowaniu. Całokształt oddziaływania środowiska, a w szczególności synergistyczne działanie czynników abiotycznych potęguje ich niekorzystne działanie na organizmy żywe. Stąd, w ciągu ostatnich lat obserwujemy wzrost ilości zmian patologicznych u zwierząt zasiedlających morza. Małże, dzięki szerokiemu rozprzestrzenieniu, dużej liczebności, mało ruchliwemu trybowi życia i zdolności kumulacji związków toksycznych są wiarygodnym bioindykatorem stanu środowiska, a ich funkcje życiowe dają wiarygodną odpowiedź biomarkerową.

### Sylwetka kandydatki i zakres tematyki badawczej

Pani dr Katarzyna Smolarz uzyskała tytuł magistra oceanografii w 1998 roku. Pracę magisterską pt. „Fauna bentosowa i flora okrzemkowa w okolicy ujścia kolektora ścieków oczyszczalni Swarzewo na Zatoce Gdańskiej” pisała w ramach Studium Doktoranckiego (w latach 1998 – 2004) prowadzonego na Wydziale Biologii, Geografii i Oceanografii. W 2005 roku, w Instytucie Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego obroniła pracę doktorską pt. „Zmiany nowotworowe typu neoplazja w populacji *Macoma balthica* (L.) (*Bivalvia*) z Zatoki Gdańskiej”. Praca uzyskała wyróżnienie i została nagrodzona przez Gdańskie Towarzystwo Naukowe nagrodą za najlepszą pracę doktorską w 2005 roku. Opiekunem Jej pracy magisterskiej i promotorem pracy doktorskiej był Pan prof. dr hab. Maciej Wołowicz. Na przełomie 2005 i 2006 roku została zatrudniona na stanowisku adiunkta w Zakładzie Funkcjonowania Ekosystemów Morskich w Instytucie Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego. W ramach studiów po doktorskich w latach 2007-2008 pracowała w Laboratorium Ekotoksykologii Morza na Uniwersytecie w Södertörn, w Szwecji. W latach 2009-2011, w ramach dwuletniego stażu zatrudniona została jako asystent naukowy w Centrum Studiów Bałtyckich i Europejskich w Szwecji. W latach 2011-2013 pracowała na 30% etatu jako wykładowca na Uniwersytecie w Södertörn.

## Ocena osiągnięcia naukowego

W skład osiągnięcia naukowego Pani dr Katarzyny Smolarz pt. „Zmiany patologiczne u małży morskich i ich potencjał bioindykacyjny” wchodzi 6 oryginalnych publikacji naukowych, stanowiących logiczną całość. Autorka skupiła swoje badania na negatywnym wpływie środowiska na organizmy wodne. Badania dostarczają informacji zarówno o etiologii powstawania, jak i charakterystyce tych zmian. Organizmami, na których prowadzi swoje badania, są małże *Mytilus trossulus* i *Macoma balthica* (*Limecola balthica*). Prace opublikowane są w języku angielskim, w renomowanych czasopismach naukowych: *Journal of Invertebrate Patology*, IF 2006 1.235, punktacja MNSW 32, *Aquatic Toxicology*, IF 2009 3.125 (skorygowana przez recenzenta) punktacja MNSW 32, *Marine Pollution Bulletin*, IF 2011 2.503, punkty MNSW 40, *American Malacological Bulletin*, IF 2016 0.911 (skorygowana przez recenzenta), punkty MNSW 20, *Marine Pollution Bulletin*, IF 2016 3.146, punkty MNSW 40, *Aquatic Toxicology*, IF 2016 4.129, punkty MNSW punkty MNSW 45. W dwóch ostatnich czasopismach został podany IF za 2016 rok, co jest prawdopodobnie związane z faktem, iż w momencie składania dokumentów habilitacyjnych (w roku 2018) nie był znany IF za 2017, został on podany później w formie IF 2017/2018.

Wszystkie prace wykonane są we współautorstwie. W czterech z nich Pani dr K. Smolarz jest pierwszym autorem. W realizacji tych prac wkład Pani dr K. Smolarz jest jednoznacznie dominujący i wynosi 80%, 90%, 90%, 60%. Polegał on na zdobywaniu funduszy na prowadzone badania, sformułowaniu hipotezy badawczej, zaplanowaniu i realizacji prac terenowych i laboratoryjnych, analizie uzyskanych wyników, ich interpretacji, redakcji manuskryptu, pełnieniu obowiązków autora korespondencyjnego. W pozostałych dwóch pracach wchodzących w skład osiągnięcia naukowego wkład Habilitantki jest nieco niższy i wynosi 30% i 40%, lecz należy podkreślić, że brała udział w każdym etapie realizacji prac.

Praca **nr 1**, **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). *Journal of Invertebrate Patology*, 93: 207-209.

W pracy tej po raz pierwszy opisano występowanie choroby (GD, ang. *gill disease*) polegającej na zmianach martwiczych występujących w skrzelach *M. edulis trossulus* zasiedlającego Zatokę Gdańską. Zmiany te w konsekwencji prowadzą do śmierci zwierząt. Prawdopodobną przyczyną choroby jest negatywny wpływ zanieczyszczonego środowiska obniżającego odporność immunologiczną organizmu. Również spadek pH, niedobory tlenowe i pojawianie się siarkowodoru w wodzie prowadzą do osłabienia układu odpornościowego i propagacji czynników chorobotwórczych.

W pracy **nr 2**, **Smolarz K.**, Berger A., 2009. Long-term toxicity of hexabromocyclododecane (HBCDD) to the benthic clam *Macoma balthica* (L.) from the Baltic Sea, *Aquatic Toxicology* 95: 239-247 i w pracy **nr 3**, **Smolarz K.**, Bradtke K., 2011. Bioindicative potential of shell abnormalities

occurring in the clam *Macoma balthica* (L.) from the Baltic Sea. Marine Pollution Bulletin, 62:1421-1426 wykorzystano zoptymalizowane testy mikrojąder (ang. *miconucleus test*, MN) oraz jąderkowy (ang. *nuclear organiser regions*, NOR) do oszacowania genotoksyczności i cytotoksyczności środowiska.

Bromowane bifenyle, w tym hexa cyclo bromo dodekan (HBCDD) są coraz regularniej stosowane w przemyśle i gospodarce człowieka. Habilitantka po raz pierwszy w tego typu badaniach zastosowała test MN, zróżnicowaną aktywność stref NOR w jądrach komórek oraz opisała zmiany anatomopatologiczne występujące w jądrach komórkowych (mostki nukleoplazmatyczne, podwójne jąderka, itp.). Osiągnięciem jest zdiagnozowanie zmian patologicznych u *Limecola balthica* (dawniej *Macoma balthica*) — wykazanie, że ekspozycja na HBCDD indukuje nieprawidłowości na poziomie jąder i jąderek, i zwiększa frekwencję komórek martwych. Jednoznacznie wykazała genotoksyczny i cytotoksyczny charakter związku.

Kolejna praca jest kontynuacją wcześniej prowadzonych badań z użyciem testów MN i NOR. W oparciu o stosunek płci, stopień rozwoju gonad, obecność pasożytów, budowę morfologiczną muszli *L. balthica* badała wpływ zanieczyszczonego środowiska Morza Bałtyckiego na małże. Stwierdziła występowanie deformacji u małży, które charakteryzowały się niższą wartością BMI i wyższą częstotliwością występowania MN, zbliżonym stosunkiem płci z przewagą samców. Udowodniła, że stosowane metody mogą być używane przy monitoringu środowiska.

W pracy nr 4, Dublinowska M., Smolarz K., Zabrzańska S., Larsson J, Czerniawska N., 2016. Intersexuality in the blue mussel *Mytilus edulis* complex (Mytilidae) from the Baltic Sea and Danish Strait. American Malacological Bulletin 34: 28-39 i w pracy nr 5, Smolarz K., Hallmann A., Zabrzańska S., Pietrasik A., 2017. Elevated gonadal atresia as biomarker of endocrine disruptors: field and experimental studies using *Mytilus trossulus* (L.) and 17-alfa ethinylestradiol (EE2), Marine Pollution Bulletin 120: 58-67 Autorka skupiła się na strukturze płci i nieprawidłowościach w budowie gonad w populacjach omułek zasiedlających zróżnicowane warunki środowiskowe.

Na podstawie 13 populacji małży *Mytilus* sp., z trzech obszarów Morza Bałtyckiego wskazała zróżnicowaną częstotliwość występowania zmian anatomopatologicznych w zależności od zasiedlanego rejonu, prowadzących do zaburzeń reprodukcji, na przykład powstawania interseksów w każdej z badanych populacji. Habilitantka wskazała trzy możliwe scenariusze prowadzące do powstawania gonad obupłciowych: mechanizm naturalny, ekspozycja na związki zaburzające gospodarkę hormonalną (ang. *endocrine disruptors*, ED) oraz na zmianę strategii reprodukcyjnej z gonochoryzmu na hermafrodytyzm w populacjach małży znajdujących się pod silną presją (zanieczyszczenie, zapasożycenie, niewielkie zagęszczenie). W pracy nr 5 wykazała się dużą umiejętnością łączenia badań terenowych i laboratoryjnych przy rozwiązywaniu postawionych sobie zadań. Po zaobserwowaniu zmian w gonadach małży zebranych z rejonów zrzutu wód pooczyszczalnych Habilitantka w eksperymencie ekspozycyjnym wykazała, że tego typu zmiany mogą powstawać na skutek ekspozycji na związki zaburzające gospodarkę hormonalną, potwierdzając ich przydatność do oceny stanu środowiska morskiego w kontekście związków typu EDs.

Praca nr 6, 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, *Aquatic Toxicology* 198: 240- 256 dotyczy oceny wpływu kompleksowego działania środowiska na organizmy, a badania prowadzone były w różnicowanych geograficznie rejonach Bałtyku. Habilitantka badała zmiany w tkankach układu pokarmowego, rozrodczego, wydalniczego i skrzelach *M. edulis trossulus*. Istotą badań jest wykazanie zależności pomiędzy stanem środowiska, a zmianami zachodzącymi w obrębie organizmu. Wykazała istnienie ścisłej zależności między toksycznym działaniem zanieczyszczonego środowiska, a częstotliwością występowania zmian histopatologicznych, ale także, dość niespodziewanie, wskazała na słabszą kondycję małży z rejonów referencyjnych w porównaniu z małżami zasiedlającymi strefy potencjalnie zanieczyszczone.

Wszystkie prace wchodzące w skład osiągnięcia przedstawiają bardzo wysoki poziom naukowy. We wszystkich badaniach Habilitantka wykorzystywała małże jako organizmy modelowe. Prace stanowią całość, każda z nich rozwiązuje inny aspekt tego samego problemu. Nie ma w nich przypadkowości. W prowadzeniu badań wykazała się dużą konsekwencją i systematycznością. Wszystkie prace dotyczą toksycznego działania środowiska na organizmy żywe powodującego patologiczne zmiany u organizmów żywych. Zmiany chorobowe często nie powodują śmierci, pozwalają przeżyć zwierzętom, ale stwarzają problemy w ich normalnym funkcjonowaniu i możliwościach rozrodczych gatunku. Prace są nowatorskie, wpisują się w aktualną problematykę badawczą i rozwiązują najistotniejsze problemy. Autorka posługuje się najnowocześniejszymi metodami badawczymi. Na przykład po raz pierwszy w badaniach organizmów z Morza Bałtyckiego wykorzystywała testy mikrojąder oraz NOR. Posługuje się analizami wielomarkerowymi (szeroko stosowany ang. *multibiomarker approach*) pozwalającymi na jednoczesne określenie efektu oddziaływania środowiska lub związku na szereg funkcji życiowych małży. Zastosowanie testów komórkowych, histologii i fizjologii pozwoliło określić wpływ zanieczyszczenia na podstawowe procesy życiowe u małży. Wyniki prac mają charakter modelowy i choć badania prowadzone były na małżach z Morza Bałtyckiego to dotyczą one w takim samym stopniu małży zasiedlających inne akweny. Prace prowadzone przez Panią dr K. Smolarz wpisują się w badania ukierunkowane na rozwiązanie najważniejszych problemów z jakimi boryka się człowiek. Oceniam je bardzo wysoko. Badania te są kontynuowane we współpracy z wiodącymi ośrodkami naukowymi na świecie, na co wskazuje fakt, że Habilitantka w 2018 roku otrzymała grant NCN pt. „Zakaźna neoplazja: rola horyzontalnego transferu komórek nowotworowych w etiologii neoplazji u małży z Zatoki Gdańskiej, realizowany we współpracy z Prof. Stephenem Goff'em z Columbia University (USA).

### **Ocena dorobku naukowego**

Na przedstawiony mi do recenzji dorobek naukowy Pani dr Katarzyny Smolarz składają się oryginalne prace twórcze i publikacje o charakterze popularnonaukowym. Oryginalne prace twórcze

to trzynaście (13) publikacji napisanych w języku angielskim i opublikowanych w wysoko punktowanych czasopismach. W tym dwie (2) prace opublikowane przed uzyskaniem stopnia doktora i jedenaście (11) oryginalnych prac twórczych opublikowanych po doktoracie. Wszystkie prace posiadają wysoki IF. Udział Habilitantki w pracach jest wysoki i w większości prac autorka szacuje go na kilkadziesiąt procent. Habilitantka na swoim koncie posiada osiem (8) pozycji monograficznych, w tym rozdziały w książkach. Swój udział w monografiach określa na kilkanaście do kilkudziesięciu procent i polegał on na edycji książki, napisaniu rozdziału, formułowaniu celu prac, prowadzeniu badań. W przygotowaniu podręcznika akademickiego wkład Habilitantka szacuje na 80%. W ocenianym okresie wykonała pięć (5) ekspertyz, większość z nich napisała samodzielnie. Na swoim koncie ma sześć (6) raportów z wykonywanych prac badawczych. We wszystkich opracowaniach jest osobą wiodącą. W 2007 roku za pracę naukową została wyróżniona Nagrodą Rektora oraz stypendium Fundacji na Rzecz Nauki Polskiej (2008-2009). Współpraca z najlepszymi naukowcami z krajowych instytucji (24) i zagranicznych instytutów naukowych (18) umożliwiła Jej poznanie najnowszych światowych kierunków badawczych w oceanografii.

Sumaryczny Impact Factor według listy JCR zgodnie z rokiem opublikowania skorygowany przez mnie o nieścisłości opisane wyżej wynosi 39.5363.

Sumaryczna liczba punktów z wytycznych Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego wynosi 543. Liczba cytowań publikacji według bazy Web of Science (WoS) na dzień sporządzenia recenzji wynosi 141 (bez autocytowań).

Indeks Hirscha według Web of Science (WoS) wynosi 8.

W karierze naukowej Pani dr K. Smolarz obserwuje się dużą konsekwencję. Już jako studentka studiów doktoranckich prowadziła badania nad chorobami nowotworowymi u małży z Zatoki Gdańskiej. Prace te kontynuowała po obronie rozprawy doktorskiej. Wykazała istnienie zmian morfologicznych, aberracji chromosomowych oraz uszkodzeń komórkowych mających miejsce przed transformacją nowotworową u małży z zanieczyszczonych rejonów Zatoki Gdańskiej. Wykazała, że w populacjach gatunków bałtyckich odtworzenie zaburzonej dynamiki populacji lub reintrodukcja wymarłej populacji lokalnej może być niemożliwa. Badając wpływ wraków na środowisko wykazała toksyczne działanie wysokich stężeń związków z grupy trwałych zanieczyszczeń organicznych (WWA, PCB) zdeponowanych w osadach dennych i mających negatywny wpływ na organizmy żyjące w sąsiedztwie wraków.

We współpracy z naukowcami ze Szwecji badała jak bioróżnorodność genetyczna wpływa na zdolności adaptacyjne wybranych gatunków makrofauny dennej do zmian środowiska. Wykazała, że ze względu na izolację populacje małży z Zatoki Botnickiej są mniej zróżnicowane genetycznie niż z rejonów Cieśnin Duńskich i Bałtyku Centralnego. Znaczna część dorobku Habilitantki dotyczy endokrynologii małży morskich i wpływu steroidów na stopień rozwoju gonad, rodzaj tkanki i płeć osobników. Wykazała też egzogenne pochodzenie hormonów płciowych w małżach.

Wiedza, doświadczenie i profesjonalizm w prowadzonych badaniach powodowały, że Pani dr K.

Smolarz wielokrotnie zapraszana była do udziału w międzynarodowych projektach badawczych. Brała czynny udział w ośmiu (8) projektach międzynarodowych i sześciu (6) krajowych.

Pani Doktor w 2018 roku otrzymała grant NCN na badania nad neoplazją u małży, który umożliwił Jej współpracę z naukowcami z Columbia University (USA). Projekt wpisuje się w najnowsze badania dotyczące chorób organizmów morskich, w tym nowotworowych. Wyniki mogą mieć charakter przełomowy w dziedzinie chorób nowotworowych u organizmów morskich, i nie tylko. Wynikami swoich prac naukowych dzieliła się wygłaszając referaty na konferencjach międzynarodowych (12) i konferencjach krajowych (2). Wyniki badań prezentowała w postaci jedenastu (11) posterów na sympozjach organizowanych w Polsce i czterech (4) na konferencjach zagranicznych. Brała udział w organizacji jednego (1) sympozjum odbywającego się w Polsce. Dwukrotnie zaproszona została do organizacji sympozjów przez kolegów z zagranicy.

Docenieniem działalności naukowej było zaproszenie Habilitantki do udziału w sieciach naukowych: powołanym przez Komisję Europejską Bałtyckim Centrum Edukacji, Badań i Rozwoju (BALTDER), Europejskiej Sieci Doskonałości w ramach 5 Programu Ramowego (MAREI) i Europejskiej Sieci Doskonałości (MarBEF) w ramach 6 Programu Ramowego, dotyczącej bioróżnorodności w morzach europejskich. W obu przypadkach była wykonawcą projektu.

W karierze naukowej Habilitantki widać dbałość o rozwój naukowy. W 2004 roku brała udział w kursie „The Role of the Flow Cytometry in Marine Biodiversity and Ecosystem Functioning” prowadzonym przez Ann Dohrn w Neapolu we Włoszech. W 2007 roku odbyła kurs „Receptor mediated toxicity” organizowany przez Akademię Medyczną w Sztokholmie, w Szwecji. Odbyła również kurs zarządzania projektami europejskimi, który ułatwił Jej aplikowanie o fundusze europejskie. Brała udział w 5 tygodniowej ekspedycji w rejony antarktyczne. Otrzymane stypendia i granty oraz odbyte staże naukowe ułatwiły Pani dr K. Smolarz realizację badań naukowych. Otrzymane stypendium Kolumb Fundacji na Rzecz Nauki Polskiej umożliwiło Jej odbycie rocznego stażu na Uniwersytecie Södertörn w Szwecji.

### **Ocena działalności dydaktycznej i popularyzatorskiej**

Pani dr K. Smolarz od 2000 roku prowadzi zajęcia dydaktyczne ze studentami Uniwersytetu Gdańskiego. Zakres tematyczny obejmuje: biologię, ekologię i genetykę organizmów morskich. Nowatorskie cykle wykładów dotyczą: *Podstaw Genetyki Organizmów Morskich*, *Bioindykacji*, *Diagnostyki Molekularnej* oraz *Chorób i Zmian Patologicznych u Organizmów Wodnych*. Jest cenionym i lubianym nauczycielem akademickim. Ze względu na wiedzę i doświadczenie została zaproszona do współautorstwa podręcznika akademickiego i napisania konspektów do ćwiczeń z ekotoksykologii, akwakultury, chorób organizmów wodnych dla Akademii Rybołówstwa i Nauk o Morzu w Namibii. Ze swoją wiedzą wychodzi poza mury uniwersyteckie. Wielokrotnie brała udział w Bałtyckich Festiwalach Nauki organizowanych przez Uniwersytet Gdański. Prowadziła zajęcia w

ramach międzynarodowej Szkoły Letniej w Asko, w Szwecji.

W latach 2006-2017 była opiekunem dwóch (2) obronionych prac licencjackich i czternastu (14) prac magisterskich prowadzonych i obronionych na Uniwersytecie Gdańskim. Dzięki szerokiej współpracy zagranicznej Habilitantki magistranci mieli okazję odbywać międzynarodowe staże i konsultacje, co miało wpływ na wysoki poziom naukowy przygotowanych prac. Była recenzentem szesnastu (16) prac licencjackich i magisterskich wypromowanych na Uniwersytecie Gdańskim i recenzentem jednej (1) pracy zamykającej pierwszy etap doktoratu na Uniwersytecie w Sztokholmie. Jest promotorem pomocniczym pracy doktorskiej prowadzonej na Uniwersytecie w Södertörn, w Szwecji i dwóch (2) prac doktorskich prowadzonych na Uniwersytecie Gdańskim. Od 2016 roku jest członkiem sekcji Biologii Morza Komitetu Badań Morza. Wielokrotnie proszona była o wykonanie recenzji do renomowanych czasopism i projektów naukowych. Brała też czynny udział w pracach organizacyjnych Instytutu Oceanografii. O zaufaniu współpracowników świadczy rola sekretarza Komisji Rekrutacyjnej na kierunku Oceanografia, czy bycie opiekunem II roku studiów magisterskich na kierunku Oceanografia Uniwersytetu Gdańskiego.

### **Wnioski końcowe**

Bardzo wysoko oceniam osiągnięcia naukowe Pani dr Katarzyny Smolarz. W skład osiągnięcia naukowego wchodzi wartościowe i interesujące prace naukowe. Prace wpisują się w aktualne problemy oceanograficzne, z dziedziny patologicznych, chorobowych zmian u organizmów morskich wywołanych zanieczyszczonym środowiskiem morskim. W prowadzeniu badań Pani dr K. Smolarz wykazała się dużą konsekwencją i wiedzą, koncentrując się na sprawach istotnych. Czasopisma, w których opublikowała wyniki potwierdzają wysoką wartość prowadzonych badań i uznanie międzynarodowego środowiska naukowego. Stały rozwój Habilitantki, aktualna problematyka podejmowanych badań, dorobek naukowy oparty o najnowocześniejsze metody badawcze, stanowi istotny wkład w rozwój nauki. Biorąc pod uwagę osiągnięcia naukowe Pani dr Katarzyny Smolarz oraz całość dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego stwierdzam, że zgodnie z Ustawą o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 r. dorobek Pani dr K. Smolarz całkowicie uzasadnia nadanie Jej stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie Nauk o Ziemi, w dyscyplinie Oceanologia.

*prof. dr hab. Anna Szaniawski*



