

Prof. dr hab. inż. Mikołaj Protasowicki
emeryt
Katedra Toksykologii, WNoŻiR, ZUT w Szczecinie
ul. Wiosny Ludów 13 m. 9
71-471 Szczecin
e-mail: Mikołaj.Protasowicki@zut.edu.pl

Recenzja
rozprawy habilitacyjnej
pt. „System kwasowo-zasadowy w Morzu Bałtyckim i jego działanie”
oraz całokształtu dorobku naukowego
dr Karola Kulińskiego

Ocena została przeprowadzona na podstawie uchwały Centralnej Komisji ds. Stopni i Tytułów o powołaniu mnie na recenzenta w związku z postępowaniem o nadanie dr Karolowi Kulińskiemu stopnia doktora habilitowanego prowadzonym w Instytucie Oceanologii Polskiej Akademii Nauki w Sopocie. Stosowna, pełna dokumentacja została przekazana pismem DS/1825/18 z dnia 26. listopada 2018 roku (otrzymałem 03.12.2018r.).

Dane podstawowe

Dr Karol Kuliński urodził się 6. marca 1981 roku, studiował na Uniwersytecie Gdańskim na Wydziale Chemii. Studia ukończył w 2005 roku, uzyskał tytuł zawodowy magistra w zakresie „ochrona środowiska” na podstawie pracy magisterskiej pt. „Analiza zawartości lignin w stropowych osadach jezior lobeliowych Pojezierza Pomorskiego”, którą wykonał pod kierunkiem prof. Małgorzaty Latalowej. Część analityczna pracy była realizowana w IO PAN pod opieką prof. Janusza Pempkowiaka i ten fakt oraz dalsze działania związane z publikacją wyników w Journal of Paleolimnology związały losy Karola Kulińskiego z instytutem i nauką.

Po uzyskaniu dyplomu magistra rozpoczął studia doktoranckie, w ramach których pod kierunkiem prof. Janusza Pempkowiaka prowadził badania obiegu węgla w Bałtyku. Na podstawie rozprawy pt. „Obieg węgla w Morzu Bałtyckim” oraz złożonych egzaminów Rada Naukowa IO PAN uchwałą z dnia 24. lutego 2010 roku nadała Karolowi Kulińskiemu stopień doktora Nauk o Ziemi w zakresie oceanologii.

Pracę w IO PAN w Sopocie dr Karol Kuliński rozpoczął na stanowisku asystenta (2008r.), następnie został zatrudniony na stanowisku adiunkta (2010r.), a obecnie jest kierownikiem Pracowni Biogeochemii Morza (od 2015r.).

Chociaż jego badania poświęcone są głównie obiegowi węgla w środowisku morskim, to dotyczą one także innych zagadnień związanych z morzem.

Wyniki swoich badań Kandydat do stopnia doktora habilitowanego zamieścił w licznych publikacjach, a ukoronowaniem Jego dotychczasowej działalności naukowej jest zwarty tematycznie cykl publikacji (rozprawa habilitacyjna).

Ocena osiągnięcia naukowego

Dr Karol Kuliński jako podstawę ubiegania się o stopień doktora habilitowanego przedstawił 6 publikacji, które stanowią opracowanie tematu pt. „**System kwasowo-zasadowy w Morzu Bałtyckim i jego działanie**”, a są to:

1. Kuliński K., Schneider B., Hammer K., Machulik U., Schulz-Bull D., 2014, The influence of dissolved organic matter on the acid-base system of the Baltic Sea. *Journal of Marine Systems* 132, 106-115.
2. Ulfso A., Kuliński K., Anderson L.G., Turner D.R., 2015, Modelling organic alkalinity in the Baltic Sea using a Humic-Pitzer approach. *Marine Chemistry* 168, 18-26.
3. Kuliński K., Hammer K., Schneider B., Schulz-Bull D., 2016, Remineralization of terrestrial dissolved organic carbon in the Baltic Sea. *Marine Chemistry* 181, 10-17.
4. Hammer K., Schneider B., Kuliński K., Schulz-Bull D.E., 2017, Acid-base properties of Baltic Sea dissolved organic matter. *Journal of Marine Systems* 173, 114-121.
5. Kuliński K., Schneider B., Szymczycha B., Stokowski M., 2017, Structure and functioning of the acid-base system in the Baltic Sea. *Earth System Dynamics* 8(4), 1107-1120.
6. Kuliński K., Szymczycha B., Koziorowska K., Hammer K., Schneider B., 2018, Anomaly of total boron concentration in the brackish waters of the Baltic Sea and its consequence for the CO₂ system calculations. *Marine Chemistry* 204, 11-19.

Z powyższego zestawienia wynika, że dr Karol Kuliński prace te opublikował w zespołach kilkusobowych (4-5 autorów). W 4 publikacjach Habilitant jest pierwszym, w jednej drugim, a w jednej trzecim autorem. Współautorzy w złożonych oświadczeniach potwierdzili, że udział dr Karola Kulińskiego w przygotowaniu czterech publikacji był wiodący, stanowił od 75 do 80%, natomiast w dwóch był mniejszy i wynosił 20% udziału.

Wkład w powstanie wszystkich publikacji polegał na planowaniu lub udziale w planowaniu koncepcji badań, udziale w badaniach terenowych, udziale

w wykonywaniu analiz chemicznych, opracowaniu i interpretacji wyników, analizie dostępnej literatury oraz redakcji publikacji.

Publikacje, które zostały zakwalifikowane jako główne osiągnięcie naukowe wydano w latach 2014 – 2018. Według przedstawionego przez Habilitanta zestawienia ich **IF** wynosi **17,989**, a wartość punktowa **240**. Web of Science podaje, że publikacje te były cytowane **50** razy, przy czym na razie brak cytowania najnowszej pracy opublikowanej w roku 2018.

Z dalszej lektury materiałów wynika, że zasadniczym **celem badań**, podanym przez Habilitanta w autoreferacie i wynikającym z publikacji, było scharakteryzowanie struktury i funkcjonowania systemu kwasowo-zasadowego w Morzu Bałtyckim. Cykl publikacji zgłoszonych jako osiągnięcie jest poświęcony identyfikacji składowych bałtyckiego systemu kwasowo-zasadowego, które istotnie różnią go od mechanizmu kształtującego pH wód oceanów.

Obserwowane w ostatnim okresie ocieplenie klimatu autorzy licznych publikacji tłumaczą m.in. wzrostem stężenia CO₂ w atmosferze w wyniku spalania paliw kopalnych. Wzrost ciśnienia cząsteczkowego CO₂ (pCO₂) wpływa na stężenie tego gazu w wodach morskich, co wskutek powstawania kwasu węglowego powoduje obniżenie ich pH, to „zakwaszanie” nie jest bez znaczenia dla ekosystemów wodnych. Międzynarodowe inicjatywy zmierzają do ograniczenia emisji CO₂ do atmosfery, a w efekcie imisji do wód, jednak chociaż wszyscy zdają sobie sprawę z konieczności takich działań, to wprowadzenie konkretnych zapisów jest niezwykle utrudnione.

Dla wód oceanicznych opracowano modele, które pozwalają z dużą dozą dokładności oszacować poziom ich zakwaszenia na podstawie atmosferycznego pCO₂ i wielkości wymiany CO₂ między powietrzem atmosferycznym i wodą. Jednak system kwasowo-zasadowy w wodach Bałtyku, który jest jednym z największych mórz szelfowych, jest bardziej skomplikowany niż w oceanie. Bardzo różne są wartości składników systemu kwasowo-zasadowego (pCO₂, pH, alkaliczność całkowita - A_T, stężenie całkowite węgla nieorganicznego - C_T i innych) w poszczególnych częściach morza (Bałtyk Właściwy, zatoki, ujścia rzek). Dlatego celowe jest doskonalenie modelu, który pozwoli dokładniej szacować poziom zakwaszenia wód Morza Bałtyckiego, a na tej podstawie przewidywać skutki ekologiczne. Ten kierunek badań został podjęty przez dr Karola Kulińskiego, który prowadził je w ścisłej współpracy z ośrodkami zagranicznymi.

W pierwszej publikacji omówiono wyniki badań wód powierzchniowych pobranych na 19. stacjach morskich, rozmieszczonych w obszarze od Zatoki Meklemburskiej do północnych części Zatoki Botnickiej oraz dwóch w ujściach rzeki Odry i Wisły. W próbkach wody powierzchniowej zmierzono C_T, A_T i pH. Podczas rejsu badawczego przeprowadzono też ciągłe pomiary zasolenia, temperatury i pCO₂ w wodzie powierzchniowej. Habilitant wykorzystał te wyniki w eksperymentach

numerycznych z użyciem programu CO2SYS, w których potwierdził słuszność hipotezy, że uwzględnianie w obliczeniach jedynie wartości A_T generuje duże błędy przy wyliczaniu pCO_2 i pH. Dowodem na to było porównanie wartości wyliczonych z wynikami pomiarów. W pracy wykazano, że w akwenach takich jak Bałtyk, bogatych w rozpuszczoną materię organiczną (DOM) w modelach biogeochemicznych należy uwzględniać A_{org} . Zaproponowano też aby w modelach dla wód powierzchniowych Bałtyku stosować uśrednioną stałą dysocjacji (K_{DOM}) dla wszystkich grup kwasowych w DOM.

Pomimo, że wprowadzenie do modelu biogeochemicznego proponowanych zmian przybliżyło wyniki obliczeń do danych rzeczywistych Habilitant uznał, że istnieje potrzeba dalszych badań w tym kierunku.

W ramach współpracy z naukowcami z University of Gothenburg, którzy dysponują modelem numerycznym (GIVAKT) opisującym właściwości organicznych i nieorganicznych składników wody morskiej, wykonano prace w celu wyjaśnienia powstałych problemów. Na podstawie analizy wyników wykazano, że miareczkowanie rzeczywistych próbek wody bałtyckiej o nieznanym składzie, wskutek błędnej identyfikacji końcowego punktu miareczkowania prowadzi do błędnego wyznaczenia wartości A_T , co istotnie ogranicza możliwości interpretacyjne tych danych. Czynnikiem decydującym o jakości pomiarów jest stężenie materii organicznej, co potwierdza słuszność rozwiązań proponowanych w poprzedniej publikacji. Zalecały one aby oddziaływanie materii organicznej na A_T w modelach biogeochemicznych uwzględnić przez połączenie go ze stężeniem DOC stosując jedną średnią stałą dysocjacji (K_{DOM}) dla całej materii organicznej. Obliczenia wykonane z zastosowaniem programu GIVAKT wykazały, że jest to bardzo dobry sposób na przybliżenie do prawdziwej wartości A_{org} i na obecnym etapie rozwiązanie takie powinno być stosowane w modelach biogeochemicznych w badaniach Bałtyku.

Wykonane obliczenia pozwoliły też skorygować nieznacznie przeszacowane wartości pK_{DOM} oraz udział grup funkcyjnych DOC.

W opracowaniu modelu systemu kwasowo-zasadowego wód bałtyckich nie można pominąć zagadnień związanych z dopływem i remineralizacją DOM pochodzenia lądowego. Motywacją do podjęcia badań w tym kierunku były wyniki prac w których stwierdzono, że z wodami rzek dociera do morza znaczny ładunek węgla organicznego pochodzenia lądowego (tDOM). Określenie dynamiki mineralizacji materii organicznej w wodzie bałtyckiej zostało wykonane we współpracy z pracownikami Leibniz Institute for Baltic Sea Research w Warnemünde. W badaniach kinetyki mineralizacji wyznaczono stałe szybkości tego procesu dla lądowej i morskiej DOM o różnej masie cząsteczkowej: wielkocząsteczkowa $>1kDa$ (HMW DOM), małowcząsteczkowa $<1kDa$ (LMW DOM). Wielkości tych parametrów zależą od udziału różniących się stabilnością biochemiczną frakcji DOC.

Do obliczeń uwzględniano trzy frakcje - labilną (DOC_L), częściowo labilną (DOC_{SL}) i stabilną (DOC_R). Oszacowany czas półtrwania wynosił od 3-6 dni dla DOC_L do tygodni/miesiący dla DOC_{SL} , przy czym wykazano, że okres ten zależał istotnie od masy cząsteczkowej. Uwzględnienie wyznaczonej biodostępności oraz kinetyki przemian pozwoliło Habilitantowi oszacować, że z 4,1 mln ton C rocznego ładunku tDOM wnoszonego do Bałtyku, mineralizacji ulega 0,72 mln ton, co daje 2,64 mln ton CO_2 i prowadzi do zmian pH.

Przedstawiony w trzech omówionych publikacjach etap prac dotyczył procesów zachodzących w wodach powierzchniowych. Dalsze badania, w których czynnie uczestniczył dr Karol Kuliński, miały na celu zbadanie procesów zachodzących w kolumnie wody morskiej w cyklu rocznym. W ramach tych prac weryfikowano też hipotezę, że głównym nośnikiem A_{org} są kwasy humusowe. Badania realizowano we współpracy z Leibniz Institute for Baltic Sea Research w Warnemünde, gdzie dr Karol Kuliński był członkiem komitetu przewodu doktorskiego Karoline Hammer. Chociaż w efekcie badań stwierdzono, że w przypadku C_T , pH i A_{org} występują wyraźne różnice wartości tych parametrów w kolumnie wody oraz zmiany sezonowe, co wiąże się z zasoleniem wód i procesami fotosyntezy, to struktura DOM odpowiedzialna za A_{org} w ciągu roku jest dość stabilna pod względem właściwości kwasowo-zasadowych. Na tej podstawie Habilitant i zespół uznali, że stosowanie w modelowaniu biogeochemicznym uśrednionej wartości K_{DOM} jest rozwiązaniem optymalnym.

Na podstawie badań wykazano, że substancje humusowe i fulwowe obecne w wodach bałtyckich pod względem właściwości kwasowo-zasadowych różnią się od stosowanych często materiałów wzorcowych. W związku z tym sformułowano hipotezę, że w wodach bałtyckich są obecne inne mniej kwaśne substancje organiczne, które wpływają na A_{org} .

Wiedza jaką zdobył Habilitant w wyniku badań struktury i działania systemu kwasowo-zasadowego oraz prowadzone studia literaturowe w tym zakresie skłoniły go do podsumowania zdobytych doświadczeń w pracy przeglądowej, którą opublikował w wysoko punktowanym czasopiśmie (40 pkt.) o IF = 3,769.

W pierwszej części tej pracy omówił ogólne procesy systemu kwasowo-zasadowego oparte na układzie węglanowym. Przedstawił i scharakteryzował cztery podstawowe, mierzalne zmienne tego systemu tj. C_T , A_T , pH, $p\text{CO}_2$ oraz zależności między nimi. szczególnie odniósł się do zagadnień związanych z ekologicznymi skutkami zakwaszania oceanów.

Natomiast w drugiej części na podstawie wyników badań własnych przedstawił osobliwości systemu kwasowo-zasadowego wód bałtyckich, który różni się od systemu dla wód oceanicznych. Wskazuje w niej na istotny wpływ zasolenia, zróżnicowania przestrzennego A_T czy mineralizacji lądowej materii organicznej. Zwraca uwagę na potrzebę identyfikacji innych

czynników dotychczas nie uwzględnianych lub błędnie uwzględnianych w modelowaniu systemu kwasowo-zasadowego wód bałtyckich, np. alkaliczność boranowa, mineralizacja materii organicznej w warunkach beztlenowych, co zwiększa poziom zasadowości.

W ostatniej publikacji z cyklu przedstawionego jako osiągnięcie naukowe dr Karol Kuliński zajął się zagadnieniem udziału alkaliczności boranowej w alkaliczności ogólnej. W modelu uwzględnił historyczne badania stężenia boru w wodach opublikowane przez Kremlinga w latach 1970-tych oraz wyniki aktualnych analiz własnych. Istotne jest to, że wyniki wcześniejsze i własne są zbieżne. Badania modelowe potwierdziły hipotezę, że o ile w przypadku wód oceanicznych pominięcie alkaliczności boranowej nie przekłada się na wynik końcowy to nie uwzględnienie tego parametru zmniejsza dokładność numerycznie wyznaczanych wartości w przypadku wód bałtyckich. W efekcie jednoznacznie wykazał, że zastosowanie funkcji opisującej stężenie boru powinno być włączone do modelowych badań bałtyckiego systemu kwasowo-zasadowego, w celu polepszenia dokładności wyznaczania pCO_2 i pH, co pozwoli lepiej przewidywać skutki ekologiczne.

Na zakończenie oceny osiągnięcia naukowego stwierdzam, że chociaż struktura i działanie układu kwasowo-zasadowego w wodzie morskiej są stosunkowo dobrze poznane jednak nadal pozostaje do wyjaśnienia i uzupełnienia szereg luk. Są one widoczne w przypadku stosowania wprost „modeli oceanicznych” do wód morskich szelfowych, które nie uwzględniają niektórych cech i osobliwości tych akwenów, a to może prowadzić do błędnych wniosków i wątpliwych prognoz dotyczących przyszłego rozwoju pH w ich obszarze. Właśnie doskonaleniu modeli biogeochemicznych poświęcone były badania dr Karola Kulińskiego.

Reasumując, po zapoznaniu się z publikacjami przedstawionymi jako osiągnięcie naukowe uważam, że **przedstawione jako osiągnięcie naukowe publikacje nt. „System kwasowo-zasadowy w Morzu Bałtyckim i jego działanie” wnoszą do wiedzy nowe informacje i stanowią wkład w rozwój dyscypliny naukowej „oceanologia”**. Moim zdaniem jednotematyczny cykl artykułów przedstawiony przez dr Karola Kulińskiego **spełnia warunek określony w Ustawie z dnia 14.03.2003r. ze zmianami z 18.03.2011r. art. 16, ust. 1.**

Ocena istotnej aktywności naukowej

Badania dr Karola Kulińskiego dotyczyły i dotyczą zagadnień związanych ze środowiskiem wodnym. Najwięcej uwagi poświęcał w nich problematyce związanej z obiegiem materii organicznej. Prace były prowadzone z zastosowaniem nowoczesnych metod i już na początku swojej

działalności dr Karol Kuliński zainteresował się modelowaniem procesów zachodzących w Bałtyku i innych akwenach.

Efektom działalności Habilitanta **przed uzyskaniem stopnia doktora** w roku 2008 były **4** oryginalne prace twórcze, w tym 2 opublikowane w czasopiśmie z listy JCR (IF=4,232; 70 pkt.) oraz **11** doniesień (4 referaty, 7 posterów). Doniesienia przedstawiono na konferencjach zagranicznych (4 referaty, 6 posterów) i międzynarodowej w Polsce (1 poster). Zarówno artykuły jak i doniesienia przedstawiały efekt prac zespołowych. Habilitant ocenia, że Jego udział w badaniach i przygotowaniu artykułów wynosił od 30 do 80% i polegał na pobraniu próbek, wykonaniu analiz, opracowaniu wyników oraz udziale w redagowaniu materiału do publikacji. Publikacje ukazały się w periodykach: *Journal of Paleolimnology*, *Estuarine Coastal and Shelf Science*, *SOLAS Newsletter*, *BALTEX Newsletter*. Z uwagi na publikację w języku angielskim były one skierowane do międzynarodowej społeczności naukowej zainteresowanej szeroko rozumianą oceanologią.

Badania realizowane w tym okresie dotyczyły analizy zawieszoności oraz rozpuszczonego węgla i azotu w celu poznania ich obiegu w Bałtyku. Prace te były dofinansowane w ramach 4 grantów.

Po uzyskaniu stopnia doktora dr Karol Kuliński nadal pracuje w zespole Instytutu Oceanologii Polskiej Akademii Nauk w Sopocie.

Podstawowy kierunek zainteresowań naukowych Habilitanta nie uległ zmianom, nadal zajmuje się przede wszystkim badaniem obiegu węgla, azotu i fosforu oraz rozwijaniem modelu matematycznego opisującego system kwasowo-zasadowy w Bałtyku. Angażuje się też w badania arktyczne, w których wykorzystuje metody modelowania w opisie sieci troficznych. Poza badaniami związanymi z systemem kwasowo-zasadowym i rozwijaniem modelu biogeochemicznego uczestniczy również w badaniach stężeń metali ciężkich (Cd, Hg, Pb) w obszarze Morza Bałtyckiego.

Należy zaznaczyć, że podstawowy kierunek badań, modelowanie biogeochemiczne, wydaje się bardzo interesujący. W przypadku utrzymania się tendencji wzrostu emisji CO₂ i ocieplenia klimatu pozwoli prognozować skutki ekologiczne.

Z zestawienia publikacji Habilitanta, wydanych po uzyskaniu stopnia doktora wynika, że jest On współautorem **23** oryginalnych prac naukowych (**bez 6 prac** przedstawionych jako osiągnięcie naukowe) oraz **30** referatów i **23** posterów zaprezentowanych na międzynarodowych i krajowych konferencjach naukowych. Jest też współautorem **1** monografii oraz **3** rozdziałów w książkach wydanych za granicą. Ponadto opublikował **4** artykuły popularno-naukowe.

W wielu pracach Jego udział polegał na opracowaniu koncepcji oraz zaplanowaniu badań, a w znakomitej większości, na udziale w wykonaniu

analiz, opracowaniu wyników oraz redagowaniu tekstu publikacji. Habilitant swój wkład w realizację badań i ich publikację ocenia maksymalnie na 85%, a w pojedynczych przypadkach na 10%.

Prace oryginalne były publikowane w czasopismach wyróżnionych w Journal Citation Reports (JRC): *Biogeosciences* (1), *Continental Shelf Research* (3), *Estuarine, Coastal and Shelf Science* (3), *Geochronometria* (1), *Geobiology* (1), *International Microbiology* (1), *Journal of Marine Systems* (1), *Marine Pollution Bulletin* (1), *Oceanologia* (6), *Rocznik Ochrona Środowiska* (1) oraz w innych periodykach nie ujętych w JCR: *Papers on Global Change IGBP* (1), *Baltic Earth Newsletter* (1), *Annual Report Polish Academy of Sciences* (1).

Jak wynika z dokonanego przeglądu w okresie po doktoracie Habilitant **znacznie powiększył swój dorobek**. Jest to widoczne przy ocenie całego dorobku w układzie: publikacje przed doktoratem, osiągnięcie naukowe, publikacje po doktoracie. Wyraźnie daje się zauważyć, że w świetle danych bibliometrycznych **nastąpił bardzo duży, skokowy wzrost aktywności naukowej** dr Karola Kulińskiego. Sumaryczna wartość punktowa Jego osiągnięć wynosi **885** (70+240+575), a **IF 63,125** (4,232+17,989+40,904).

Publikacje są znane w środowisku naukowym, o czym świadczy ich cytowanie w artykułach innych autorów, które jak podaje zainteresowany wynosi według bazy WoS **289**, a według SCOPUS **309**, przy **h=12** (uwzględniono wartości bez autocytowań).

Przeprowadzona 20. grudnia 2018 r. analiza wskazuje na wzrost tych wskaźników (WoS – 294; SCOPUS – 325; h=12). Rokuje to bardzo dobrze na przyszłość rozwoju i awansu naukowego Habilitanta.

Oceniając aktywność naukową należy zaznaczyć, że już **przed uzyskaniem stopnia doktora** Karol Kuliński uczestniczył w realizacji **4** projektów naukowych. Jako doktorant brał udział w 6-tym Programie Ramowym UE, CARBOOCEAN, koordynowanym przez prof. Christoph Heinze. Był głównym wykonawcą swojego doktoratu finansowanego przez MNiSW w ramach grantu promotorskiego, którym kierował prof. Janusz Pempkowiak. Był również wykonawcą, w projekcie finansowanym przez MNiSW, kierowanym przez dr hab. Ksenię Pazdro, który dotyczył badania obecności farmaceutyków w Bałtyku. W latach 2009-2011 brał udział w programie BONUS+, który koordynował prof. Anders Omstedt.

W roku 2008 na zlecenie Zarządu Morskiego Portu Gdynia S.A. uczestniczył w przygotowaniu ekspertyzy wpływu projektowanych inwestycji na obszary Natura 2000.

Po uzyskaniu stopnia doktora Karol Kuliński w ramach programu „Mobilność Plus” odbył dwuletni staż naukowy (postdoc) w Leibniz Institute for Baltic Sea Research w Warnemuende (Niemcy), na który uzyskał środki finansowe z polskiego MNiSW. Pozwoliło to na poszerzenie wiedzy

i doskonalenie metodologii badań naukowych. W tym okresie (2012-2013) brał udział w badaniach terenowych w trakcie rejsu RV Meteor, pracach laboratoryjnych oraz opracowaniu i publikacji wyników, które zapoczątkowały cykl badań związanych z rozprawą habilitacyjną. Zapoczątkowana współpraca jest nadal kontynuowana, a zdobyte doświadczenia dały dr Karolowi Kulińskiemu dobre i ugruntowane podstawy do podejmowania współpracy z innymi ośrodkami naukowymi. Przykładem tego jest nawiązanie kontaktów z University of Göteborg w Szwecji.

W latach 2010-2013 dr Karol Kuliński był **wykonawcą** w realizacji **3** projektów, 1 był finansowany przez MNiSW, a 2 przez NCN. Kierował **1** projektem finansowanym przez MNiSW oraz badaniami w **1** projekcie międzynarodowym (BONUS PINBAL). Projekty dotyczyły obiegu materii organicznej i jej źródeł w wodach bałtyckich i arktycznych oraz doskonalenia metod badawczych.

Obecnie dr Karol Kuliński kieruje badaniami w ramach **2** projektów krajowych i **1** międzynarodowego. Projekty krajowe są finansowane przez NCN. Jeden z nich, DOMINO kończy się roku bieżącym, a drugi, SALSA w 2019, natomiast międzynarodowy projekt BONUS INTEGRAL zakończy się w roku 2020.

Habilitant był recenzentem **11** artykułów przeznaczonych do publikacji w 8 angielskojęzycznych czasopismach z listy JCR, były to recenzje dla: *Biogeochemistry*; *Biogeosciences*; *Continental Shelf Research*; *Journal of Marine Systems*; *Meteorology, Hydrology and Water Management. Research and Operational Application*; *Marine Chemistry*; *Marine Pollution Bulletin*; *Oceanologia*.

Recenzował ponadto **13** wniosków dotyczących finansowania projektów międzynarodowych ze środków: *Czech Science Foundation (1)*, *National Science Foundation USA (3)* i *Komisji Europejskiej (9)*.

Bogata jest też działalność dydaktyczno-wychowawcza i organizacyjna dr Karola Kulińskiego.

W okresie 2009-2011 prowadził wykłady z przedmiotu „Biochemia” w Wyższej Szkole Zarządzania w Gdańsku. W latach 2014-2016 uczestniczył w realizacji ćwiczeń i wykładów dla doktorantów Interdyscyplinarnego Studium Polarnego KNOW. Od 2012 roku jest współprowadzącym wykłady z przedmiotu „Chemia Morza” dla doktorantów IO PAN. W ramach międzynarodowej szkoły letniej w Askö, w Szwecji wygłosił wykłady nt. „Biogeochemical Cycles in the Baltic Sea”.

W ramach popularyzacji nauki opublikował również 4 prace popularno-naukowe, które w sposób przystępny przybliżają zainteresowanym zagadnienia związane z obiegiem węgla w morzu i problemami zakwaszenia. Brał czynny udział w Bałtyckim Festiwalu Nauki oraz Sopockim Dniu Nauki oraz udzielił wywiadu dla 1. Programu Polskiego Radia.

W zakresie kształcenia kadr wielokrotnie sprawował opiekę naukową nad studentami z Politechniki Gdańskiej, Uniwersytetu Gdańskiego oraz Centrum Kształcenia Zawodowego i Ustawicznego w Gdańsku.

W latach 2014-2017 był członkiem komitetu doktorskiego Karoline Hammer w Leibniz Institute for Baltic Sea Research w Warnemuende, a obecnie pełni funkcję promotora pomocniczego w przewodzie doktorskim mgr Katarzyny Koziorowskiej.

Dr Karol Kuliński w latach 2005-2008 brał udział w pracy Centrum Doskonałości EUR-OCEANS, a później w okresie 2009-2013 European Networks of Excellence. W latach 2011-2014 był członkiem Rady Naukowej IO PAN. Od 2013 roku, jako członek zarządu, uczestniczy w pracach międzynarodowego programu Baltic Earth, w tym programie jest też wiceprzewodniczącym grupy roboczej „Land-Sea biogeochemical linkages in the Baltic Sea region”.

Uczestniczył również w pracach komitetów organizacyjnych **czterech** międzynarodowych, zagranicznych konferencji naukowych (Litwa, Niemcy, Dania, Estonia), a obecnie jest członkiem komitetu naukowego „Baltic Sea Science Congress 2019”, który odbędzie się w okresie 19-23.08.2019 w Sztokholmie.

W ramach tych działań zajmował się kwalifikacją zgłoszeń na wystąpienia ustne i plakatowe lub współprzewodniczył obradom w trakcie niektórych sesji.

Habilitant był też członkiem komisji rekrutacyjnych do projektów „SALSA: Struktura i funkcjonowanie system kwasowo-zasadowego w Morzu Bałtyckim” oraz „Coastal Ecosystem functioning under different anthropogenic pressure - linking Benthic communities and biogeochemical Cycling in the southern Baltic Sea (COMEBACK)” finansowanych przez NCN.

Dr Karol Kuliński, od 2017 roku, jest redaktorem pomocniczym wysoko notowanego czasopisma *Frontiers in Marine Science*, w dziale *Living Along Gradients: Past, Present, Future*.

Należy również podkreślić, że Habilitant prowadząc badania doskonale poznał specyfikę pracy na morzu. W latach 2005-2016 był członkiem ekipy naukowej 15-stu rejsów RV Oceania, w tym 13-stu na Bałtyk i 2 na Morze Północne. Natomiast w okresie od roku 2011 do 2017 dziewięciokrotnie pełnił funkcję kierownika naukowego w rejsach badawczych RV Oceania na Morzu Bałtyckim.

Za swoją działalność dr Karol Kuliński był wielokrotnie nagradzany i wyróżniany.

Za granicą otrzymał: nagrodę NATO za udział w szkole letniej (Ankara 2006), nagrodę SCOR za udział w konferencji (Xiamen 2007), nagrodę za wyróżniającą się publikację (Bergen 2009). W kraju na 2-gim Sopockim Forum Młodych uhonorowano go nagrodą im. Prof. Stanisława

Szymborskiego (2010), a Wydział III Polskiej Akademii Nauk przyznał Jemu nagrodę im. prof. Stanisława Staszica, którą otrzymał wspólnie z prof. Januszem Pempkowiakiem (2012).

W roku 2008 był wyróżniony w programie Krajowy Lider Innowacji za innowacyjny projekt naukowy, w tym czasie otrzymał też wyróżnienie na VII Sympozjum Młodych Oceanografów w Gdyni.

Na okres 2015-2018, w uznaniu osiągnięć naukowych Minister Nauki i Szkolnictwa Wyższego przyznał dr Karolowi Kulińskiemu stypendium dla młodych, wybitnych naukowców.

Wniosek końcowy

Dr Karol Kuliński, jako podstawę ubiegania się o stopień naukowy przedstawił cykl 6 publikacji, które stanowią opracowanie tematu pt. „**System kwasowo-zasadowy w Morzu Bałtyckim i jego działanie**”. Habilitant legitymuje się wartościowymi publikacjami w czasopismach z listy JCR, znacząca jest również Jego działalność dydaktyczna i organizacyjna. Badania Habilitanta mają dużą wartość naukową, są one powszechnie znane międzynarodowej społeczności naukowej. O wysokiej ocenie świadczy zapraszanie Go do udziału i pracy w gremiach międzynarodowych.

W mojej opinii dr Karol Kuliński jest dojrzałym dobrze rokującym pracownikiem naukowym, uważam, że spełnia wymagania ustawowe w zakresie nadania stopnia doktora habilitowanego.

Zgodnie z Ustawą o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U., 2003, 65, 595 z późniejszymi zmianami; Dz.U. 2017, 1789 - tekst jednolity) na podstawie oceny przedstawionej rozprawy habilitacyjnej (cykl publikacji jednotematycznych) oraz całokształtu dorobku naukowego, a także wzięwszy pod uwagę osiągnięcia dydaktyczno-wychowawcze i organizacyjne, wnioskuje o **dopuszczenie dr Karola Kulińskiego** do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego i **popieram wniosek o nadanie**, przez Radę Naukową Instytutu Oceanologii Polskiej Akademii Nauk w Sopocie, **stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk o ziemi w dyscyplinie oceanologia**.

Szczecin, 4 styczeń 2019 r.

/Prof. dr hab. inż. Mikołaj Protasowicki/