

Prof. dr hab. inż. Żaneta Polkowska
Katedra Chemii Analitycznej
Wydział Chemiczny
Politechnika Gdańska
ul. Narutowicza 11/12
80-233 Gdańsk

Gdańsk, dnia 04.01.2019 r.

RECENZJA

osiągnięcia naukowego dr Karola Kulińskiego
pt: „**System kwasowo-zasadowy w Morzu Bałtyckim i jego działanie**”, którą
stanowi cykl sześciu publikacji

Informacje ogólne

Dr Karol Kuliński 20.05.2005 roku uzyskał tytuł magistra z zakresu ochrony środowiska na Uniwersytecie Gdańskim.

Pięć lat później (24.02.2010) uzyskał stopień naukowy **doktora**, w dyscyplinie Nauk o Ziemi, w zakresie oceanologii, na podstawie rozprawy doktorskiej obronionej w Instytucie Oceanologii Polskiej Akademii Nauk w Sopocie.

Zatem dr Karol Kuliński **spełnia podstawowy wymóg ubiegania się o stopień naukowego doktora habilitowanego** - wymóg posiadania stopnia naukowego doktora.

Ocena osiągnięcia naukowego

Początek wzrostu zakwaszenia oceanów miał miejsce wraz z nastąpieniem rewolucji przemysłowej i trwa nieprzerwanie do dnia dzisiejszego. Jest ono uznane za jedno z największych zagrożeń ekosystemów morskich zarówno przez społeczność naukową, jak również w aktach prawnych Unii Europejskiej (UE). Zakwaszenie oceanów oznacza zmniejszenie dostępności podstawowych składników odżywczych, a także zmniejszenie ilości światła w wodzie oraz zmianę sposobu rozchodzenia się dźwięków. Zachwiana zostanie naturalna równowaga w łańcuchu pokarmowym, a jej pierwsze konsekwencje, jak również skutki przełowienia oceanów, obserwujemy już teraz.

Osiągnięcie naukowe, przedstawione w cyklu sześciu publikacji, zatytułowane: „**System kwasowo-zasadowy w Morzu Bałtyckim i jego działanie**” wpisuje się w nurt prac mających na celu uzyskanie rzetelnych informacji na temat charakterystyki struktury i funkcjonowania systemu kwasowo-zasadowego w Morzu Bałtyckim uwzględniając jego osobliwości i anomalie.

Habilitant zwrócił uwagę na problem identyfikacji kolejnych składowych bałtyckiego systemu kwasowo-zasadowego, których obecność i/lub stężenie czynią go zasadniczo różnym od mechanizmu kształtującego pH wody oceanicznej. Zwrócił także uwagę na to, że materia organiczna, poza bezpośrednim oddziaływaniem na system kwasowo-zasadowy przez kwasowe grupy funkcyjne, może modyfikować pH wody morskiej również pośrednio poprzez uwalnianie CO₂ powstałego w procesie jej mineralizacji.

Na cykl publikacji stanowiący osiągnięcie habilitacyjne dr Karola Kulińskiego składają się prace opublikowane w renomowanych czasopismach o sumarycznym współczynniku oddziaływania IF=17,99 (18,795 letni) oraz (KBN/MNiSW=240).

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. IF (2014): 2,508; pkt MNiSW (2013-2016) – 40; liczba cytowań: wg Scopus – 30, wg WoS – 27. (wkład 77%);

2. Ulfsbo 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. IF (2015): 3,412; pkt MNiSW (2013-2016) – 40; liczba cytowań: wg Scopus – 13, wg WoS – 11. (wkład 20%);

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. IF (2016): 2,457; pkt MNiSW (2013-2016) – 40; liczba cytowań: wg Scopus – 7, wg WoS – 7. (wkład 80%);

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. IF (2017): 2,506; pkt MNiSW (2013-2016) – 40; liczba cytowań: wg Scopus – 3, wg WoS – 3. (wkład 20%);

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. IF (2017): 3,769; pkt MNiSW (2013-2016) – 40; liczba cytowań: wg Scopus – 2, wg WoS – 2. (wkład 77%);

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. IF (2017): 3,337; pkt MNiSW (2013-2016) – 40; liczba cytowań: wg Scopus – 0, wg WoS – 0. (wkład 75%).

Wszystkie z przedstawionych prac są wieloautorskie co w chwili obecnej jest powszechną praktyką wynikającą ze specyfiki procesu badawczego (przygotowanie koncepcji pracy, pobranie próbek, wykonanie analiz, wielowątkowa interpretacja).

W czterech publikacjach Habilitant jest pierwszym autorem, a wkład pracy w powstanie publikacji określił od 20% do 80%. W pięciu na sześć prac Habilitant napisał, że „...*udział zaplanowaniu koncepcji badań*” co świadczy o jego wiodącej roli w przygotowanie manuskryptu. Prace opublikowane są w renomowanych czasopismach, wszystkie po 2014 roku.

Badania przeprowadzone przez Habilitanta (**publikacja O1**) dotyczą wpływu rozpuszczonej materii organicznej na system kwasowo-zasadowy Morza Bałtyckiego. Pomiarów wykonywano podczas rejsu na RV Meteor w listopadzie 2011 oraz dodatkowo na 19 stacjach badawczych rozciągniętych w gradiencie zasolenia pomiędzy Zatoką Botnicką na północy i Zatoką Meklemburską na południowym zachodzie

Dalsza analiza problemu (**publikacja O2**) rozwiązywana była z zespołem naukowców z University of Gothenburg, którzy dysponują modelem numerycznym opisującym właściwości organicznych i nieorganicznych składników wody morskiej. Przeprowadzone badania potwierdzają wnioski z poprzedniej pracy (O1), że obecność materii organicznej w wodzie bałtyckiej w znaczny sposób ogranicza możliwości interpretacyjne wyników alkaliczności całkowitej (AT). Dodatkowo wykazano także, że materia organiczna wpływa w znaczący sposób na jakość pomiarów.

W kolejnym kroku (**publikacja O3**) Habilitant badał dynamikę mineralizacji materii organicznej w wodzie bałtyckiej wraz z naukowcami z Leibniz Institute for Baltic Sea Research w Warnemünde (IOW) w Niemczech w trakcie stażu podoktorskiego (w ramach programu Mobilność Plus). Wyznaczone, w ramach przeprowadzonych badań, eksperymentalnie stałe szybkości mineralizacji dla lądowej i bałtyckiej rozpuszczonej materii organicznej (DOM) umożliwiają skalibrowanie równań opisujących mineralizację materii organicznej w dostępnych modelach.

Następnie wraz z naukowcami z Leibniz Institute for Baltic Sea Research w Warnemuende w Niemczech (**publikacja O4**) zweryfikowano hipotezę postawioną w pracy (O2), że nośnikiem alkaliczności organicznej (A_{org}) są przede wszystkim kwasy humusowe. Podczas sprawowania opieki nad Doktorantką - Karoline Hammer (Habilitant był członkiem jej komitetu doktorskiego) wykonano serię eksperymentów, w których obserwowano zmiany w strukturze systemu kwasowo-zasadowego wody morskiej po dodaniu do niej substancji humusowych o znanym składzie i właściwościach.

Publikacja O5 jest pracą przeglądową podsumowującą otrzymane wyniki i dane literaturowe dotyczące struktury i funkcjonowania systemu kwasowo-zasadowego w Morzu Bałtyckim przedstawiającym jego osobliwości i wskazującym wyzwania do dalszych badań.

Natomiast w pracy (**publikacja O6**) podjęto się rozszerzenia badań dotyczących sposobu uwzględniania boranów dla alkaliczności całkowitej (AT), które wstępnie przedstawiono w publikacji (O5). O istotności podjętego tematu świadczy fakt, że alkaliczność boranowa jest trzecim pod względem udziału składnikiem AT. Otrzymane podczas badań wyniki jednoznacznie wskazują, że zastosowanie właściwej funkcji opisującej stężenie boru w Bałtyku może znacząco polepszyć dokładność badań prowadzonych przy użyciu stosowanych modeli numerycznych.

W każdej publikacji uzyskane wyniki były szeroko dyskutowane w konfrontacji z wynikami uzyskanymi przez innych badaczy. Habilitant podejmował próby wyjaśnienia przyczyn różnic lub zbieżności wyników oraz dostrzegał i postulował obszary do dalszych badań. Zatem uzyskane rezultaty mają charakter twórczy, poznawczy wnoszący nowe informacje w rozwój dziedziny.

Podsumowując, w przedstawionym cyklu publikacji Habilitant podjął próbę interesującej dyskusji na temat systemu kwasowo-zasadowego w Morzu Bałtyckim. Scharakteryzował w sposób ilościowy mechanizmy i procesy, które są powszechnie ignorowane w badaniach wody oceanicznej ze względu na ich znikome znaczenie, a które są bardzo istotne dla wody Morza Bałtyckiego. Badania te w znaczący sposób

przyczyniają się do udoskonalenia stosowanych modeli biogeochemicznych w zakresie obiegu węgla oraz badań systemu kwasowo-zasadowego.

W konkluzji stwierdzam, że osiągnięcie naukowe dr Karola Kulińskiego **spełnia kryterium znacznego wkładu autora w rozwój dyscypliny.**

Ocena aktywności naukowej

Habilitant rozpoczął swoją pracę naukową pod kierunkiem prof. Janusza Pempkowiaka na studiach doktoranckich funkcjonujących przy IO PAN. Praca doktorska dotycząca obiegu węgla w Morzu Bałtyckim realizowana była w ramach dużego, międzynarodowego projektu CARBOOCEAN. Dzięki uczestnictwu w projekcie CARBOOCEAN miał okazję przedstawiać wyniki swoich badań na międzynarodowych konferencjach organizowanych. W 2008 Habilitant opublikował swoją pierwszą publikację w czasopiśmie z listy JCR dotyczącą obiegu węgla w Bałtyku. W tym okresie powstało 5 prac o różnym zakresie naukowego oddziaływania (m.in. *Journal of Paleolimnology*; *Estuarine Coastal and Shelf Science*). Habilitant stopień doktora Nauk o Ziemi w zakresie oceanologii otrzymał decyzją Rady Naukowej Instytutu Oceanologii PAN w dniu 24 lutego 2010.

Po otrzymaniu stopnia naukowego doktora Habilitant nadal uczestniczył w realizacji projektu Baltic-CARBOOCEAN. Jego działania skoncentrowane były na opublikowaniu otrzymanych wyników. Za monografię **Kuliński K., Pempkowiak J., Carbon Cycling in the Baltic Sea. Springer, Berlin-Heidelberg, 2012** podsumowującą efekty badań nad obiegiem węgla w Morzu Bałtyckim otrzymał, wspólnie z prof. Januszem Pempkowiakiem, nagrodę Wydziału III PAN im. Stanisława Staszica.

Dr K. Kuliński aktywnie uczestniczył również jako wykonawca w innych projektach (m.in. NCN), w których wykorzystywał swoją wiedzę w zakresie obiegu węgla w Morzu Bałtyckim. Zaangażował się także we współpracę przy rozwoju modelu matematycznego opisującego dynamikę stężeń węgla organicznego w Bałtyku.

W latach 2012-2013 Habilitant przebywał na stażu podoktorskim w Leibniz Institute for Baltic Sea Research w Warnemünde gdzie jego opiekunami byli prof. Detlef Schulz-Bull oraz dr Bernd Schneider. Po powrocie do Polski, w Instytucie Oceanologii PAN w Sopocie pracował nad strukturą i funkcjonowaniem systemu kwasowo-zasadowego w Morzu Bałtyckim, które stanowią jego osiągnięcia habilitacyjne.

Głównym nurtem tematycznym prac badawczych dr Karola Kulińskiego są także tematy związane z obiegiem węgla w Arktyce europejskiej. W efekcie tej współpracy powstały dwie bardzo ciekawe publikacje w czasopismach takich jak: *Estuarine, Coastal and Shelf Science* i *Journal of Marine Systems*. Zaangażowanie w badania arktyczne kontynuował, będąc od 2014 promotorem pomocniczym mgr K. Koziorowskiej, doktorantki Interdyscyplinarnego Studium Polarnego KNOW (promotor prof. J. Pempkowiak, planowana obrona: październik 2018). Efektem tych prac było następane pięć publikacji.

Ponadto dr Karol Kuliński uczestniczył/uczestniczy m.in. w badaniach dotyczących:

- obiegu węgla w środowisku wodnym;
- systemu węglanowego oraz jego wykorzystaniu w szacowaniu produkcji netto ekosystemów morskich;
- biogeochemii morza potraktowanej w sposób bardziej holistyczny, współpracując zarówno z eksperymentalistami jak również teoretykami (modelarzami) uwzględniając przy tym obiegi biogeochemiczne innych pierwiastków biogenicznych;
- procesów i mechanizmów związanych ze zmianami globalnymi oraz antropopresją.

Sumaryczny impact factor według listy Journal Citation Reports (JCR), zgodnie z rokiem opublikowania:

- sumaryczny IF: 63,125;
- sumaryczna liczba punktów MNiSW (wg listy z 2013-2016 r.): 885.

Liczba cytowań publikacji:

- według bazy Web of Science: 350, w tym 289 bez autocytowań;
- według bazy SCOPUS: 381, w tym 309 bez autocytowań.

Indeks Hirscha:

- według bazy Web of Science: 12;

- według bazy SCOPUS: 12.

Na uwagę zasługuje fakt, że dr Karol Kuliński jest pierwszym autorem w 4 (na 6) publikacjach stanowiących Jego osiągnięcie habilitacyjne oraz w 5 pracach z pozostałego dorobku, a w kolejnych 9 publikacjach jest drugim autorem.

Nie mam wątpliwości, że dr Karol Kuliński jest bardzo aktywnym naukowo członkiem społeczności naukowej, wykazującym dużą umiejętność pracy w zespole.

W konkluzji stwierdzam, że dr Karol Kuliński **spełnia kryterium wykazania się istotną aktywnością naukową.**

Wniosek końcowy

Reasumując uważam, że przedstawione mi **osiągnięcie naukowe** dr Karola Kulińskiego w postaci cyklu sześciu publikacji pt.: „*System kwasowo-zasadowy w Morzu Bałtyckim i jego działanie*”, **spełnia kryteria ustawy** o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U., 2003, 65, 595 z późniejszymi zmianami).

Stąd **wniosuję o dopuszczenie dr Karola Kulińskiego do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.**

Prof. dr hab. inż. Żaneta Polkowska

