

prof. dr hab. Tadeusz Namiotko
Uniwersytet Gdański, Wydział Biologii
Katedra Genetyki Ewolucyjnej i Biosystematyki
Pracownia Biosystematyki i Ekologii Bezkręgowców Wodnych
ul. Wita Stwosza 59
80-308 Gdańsk
tel. 58 5236101
e-mail: tadeusz.namiotko@ug.edu.pl

Gdańsk, 26 stycznia 2023 r.

**Recenzja osiągnięć i aktywności naukowych Pani dr Joanny Pawłowskiej
w związku z jej wnioskiem o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora
habilitowanego w dziedzinie Nauk ścisłych i przyrodniczych w Dyscyplinie nauki o Ziemi i środowisku
z dnia 23 marca 2022 r.**

Zgodnie z warunkami unormowanymi w art. 219 Ustawy z dn. 20 lipca 2018 r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (dalej jako PoSWiN), stopień doktora habilitowanego nadaje się osobie, która: 1) posiada stopień doktora, 2) posiada osiągnięcia naukowe stanowiące znaczny wkład w rozwój dyscypliny i 3) wykazuje aktywność naukową w więcej niż jednej instytucji naukowej.

Na podstawie dokumentacji dołączonej do wniosku o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego, stwierdzam spełnienie pierwszej z ww. przesłanek, tzn. posiadanie stopnia doktora, który Pani Joanna Pawłowska uzyskała 20 października 2015 r.

Ocena osiągnięć naukowych

Jako swoje główne osiągnięcie naukowe Pani dr Joanna Pawłowska przedstawiła cztery oryginalne wieloautorskie (od czterech do sześciu autorów) artykuły pod wspólnym tytułem „*Kopalne DNA środowiskowe jako nowy wskaźnik paleoceanograficzny*” opublikowane w *Climate of the Past* (dwa artykuły) oraz *Geobiology* i *Scientific Reports*, czyli w czasopismach, które w latach opublikowania artykułów (2014-2020) ujęte były w wykazach zgodnie z przepisami art. 267 PoSWiN. Wymienione czasopisma mieszczą się w przedziale 75-93% wszystkich czasopism w dyscyplinach *Geosciences* i *Multidisciplinary Sciences* w rankingu *Journal Citation Report* (JCR) wg wartości *Impact factor* oraz cenione są przez szeroki krąg badaczy, ponieważ zapewniają dobry poziom oceny recenzjonckiej prac przyjętych do druku.

Dr Pawłowska we wszystkich pracach jest zarówno pierwszą, jak i korespondującą autorką, co, wraz z jej opisem własnego wkładu w powstanie tych prac w *Wykazie osiągnięć naukowych...*, wskazuje na kluczową rolę Habilitantki w powstanie tego osiągnięcia. Pokrywa się to z treścią oświadczeń współautorów, przy czym chciałbym zwrócić uwagę na brak oświadczenia o indywidualnym wkładzie W. Szczucińskiego w powstanie 1. artykułu (numeracja artykułów jak w *Autoreferacie*) oraz na pewne nieścisłości w kilku oświadczeniach w stosunku do zapisów wkładu współautorów deklarowanego w artykułach nr 3 i 4 w sekcji *Author contributions*. Mianowicie w oświadczeniach dr Magdaleny Łackiej-Wojciechowskiej (dotyczy artykułu 3.) i prof. dr. hab. Marka Zajączkowskiego (artykuł 4) czytamy, że ich wkład polegał jedynie na (udziale w) redakcji tekstu, natomiast z *Author contributions* w artykułach dowiadujemy się, że pierwsza z wymienionych osób uczestniczyła także w poborze rdzenia, a druga – w tworzeniu koncepcji badań i interpretacji wyników, co wskazuje wyraźnie na ich większy udział. Notabene w *Author contributions* w tych dwóch artykułach (3 i 4) wyodrębnienie indywidualnego merytorycznego wkładu Habilitantki i prof. Jana Pawłowskiego nie jest możliwe, bo oboje autorzy oznaczeni są identycznymi inicjałami imienia i nazwiska (JP). Z kolei jeśli wkład prof. Zajączkowskiego w powstanie artykułu 1. oraz dr Łackiej-Wojciechowskiej i prof. Pawłowskiego w powstanie artykułu 2. ograniczał się (wg oświadczeń tych autorów) jedynie do redakcji tekstu, Habilitantka jako autorka wiodąca i korespondująca powinna zastanowić się, czy nazwiska tych osób nie powinny znaleźć się raczej w podziękowaniach, a nie na liście autorów. Takie oświadczenia nie umniejszają oczywiście wkładu dr Pawłowskiej w powstanie omawianego zbioru prac, jej udział był wiodący i polegał na opracowaniu koncepcji badań, wykonaniu analiz laboratoryjnych (zarówno analizy mikropaleontologicznej, jak i analizy molekularnej w dwóch pierwszych pracach, bądź analiz molekularnych w dwóch pozostałych pracach), opracowaniu i interpretacji danych (z pomocą bioinformatyczną dr. Ph. Eslinga i dr. F. Lejzerowicza) i w końcu – przygotowaniu manuskryptu do druku.

Omawiany zbiór prac spełnia moim zdaniem kryterium cyklu powiązanego tematycznie, co zostało również wykazane w omówieniu tego osiągnięcia przez Habilitantkę w *Autoreferacie* i poświęcony jest badaniom nad wykorzystaniem kopalnego DNA środowiskowego (*sedaDNA*) otwornic (Foraminifera) jako nowego wskaźnika paleoceanograficznego. Ponieważ otwornicowy *sedaDNA* nie był w czasie powstawania niniejszych prac i nadal nie jest zbyt często wykorzystywany w badaniach paleoekologicznych w środowiskach morskich obszarów arktycznych, wybór zarówno obiektu, jak i środowiska do tego typu badań uważam za w pełni uzasadniony. Prezentowane badania wpisują się również w bieżącą żywą debatę nad możliwościami wykorzystania szeroko rozumianej paleogenetyki w paleoekologii.

Dwie pierwsze prace (prezentujące wyniki badań prowadzonych w ramach pracy doktorskiej) oparte zostały na materiale pochodzącym z rdzenia o długości 2 m pobranego w fiordzie Hornsund w płd. części Spitsbergenu i reprezentującego ok. 1000 ostatnich lat. Przeprowadzone analizy pleośrodowiskowe nad zmianami składu i struktury fosylnych zgrupowań gatunków otwornic w czasie na podst. zarówno szczątków ich węglanowych pancerzyków zachowanych w osadzie (analizy

mikropaleontologiczne z rozdzielczością do dziesiątków lat), jak i na podst. danych sekwencyjnych *sedaDNA* (region 37f genu kodującego rRNA małej podjednostki rybosomu) uzyskanych w wyniku wysokoprzepustowego sekwencjonowania (analiza molekularna z rozdzielczością ok. 80 lat) wraz z analizami sedymentologicznymi, izotopowymi oraz datowaniem osadów stanowią pionierskie badania tego typu. Do najbardziej istotnych wyników tych cennych prac zaliczyłbym: 1) uzyskanie dobrej jakości sekwencji otwornicowego *sedaDNA* z morskich osadów i wykazanie bardzo dużego zróżnicowania taksonomicznego tych sekwencji; 2) stwierdzenie wyraźnych (głównie jakościowych) różnic między składem taksonomicznym i strukturą dominacji zgrupowań otwornic badanych metodami mikropaleontologicznymi i molekularnymi oraz krytyczna dyskusja potencjalnych przyczyn tych rozbieżności; 3) pomyslnie wykorzystanie uzyskanego *sedaDNA* w rekonstrukcji zmian środowiskowych w morskich warunkach arktycznych ze szczególnym uwzględnieniem otwornic z grupy Monothalamea, które nie posiadają wapiennych pancerzyków i nie zachowują się w osadach, a okazują się dominujące i wyjątkowo przydatne w analizach paleoceanograficznych. Moje uwagi dotyczą głównie analiz paleośrodowiskowych przedstawionych w artykule nr 2. Zdaję sobie sprawę, że do realizacji zamierzonych celów Autorzy mogli wybrać kilka metod spośród dostępnych w badaniach zależności biota-środowisko i sukcesji zgrupowań, ale zastanawiam się, czy mając dane dotyczące zarówno występowania zgrupowań otwornic w różnowiekowych warstwach osadowych (szczątki i *sedaDNA*), jak i dane środowiskowe (sedymentologiczne i geochemiczne) nie lepszym (lub uzupełniającym) podejściem byłaby analiza z wykorzystaniem metod ordynacji bezpośredniej (np. RDA lub CCA) zamiast wykonanej analizy głównych składowych PCA (z odmianą rotacji osi Varimax), która jest metodą ordynacji pośredniej. Wykorzystanie technik ordynacji bezpośredniej umożliwiłoby łatwiejsze wykrycie głównych wzorców zależności między występowaniem gatunków (czy OTU, albo MOTU) i ich zgrupowań a zmiennymi środowiskowymi. Stosując metody ordynacji pośredniej, zakładamy *a priori*, że analizowane dane biotyczne zależą od jakichś nieznanymi czynników środowiska. Gdy gradienty środowiskowe nie są jasne lub nie są w ogóle znane, użyłbym PCA do danych środowiskowych, aby te gradienty wykryć i wtedy zestawiłbym te wyniki z niezależnie wykonaną ordynacją danych biotycznych (jeśli z jakichś względów nie wskazane byłoby zastosowanie wspomnianych metod ordynacji bezpośredniej). Z kolei opis sukcesyjnych zmian zgrupowań występujących w kolejnych okresach klimatycznych można było wzbogacić o statystyczne potwierdzenie różnic składu i struktury wyróżnionych zgrupowań. Warto też podkreślić, że w związku z zaburzonym porządkiem stratygraficznym warstw osadowych sporej części analizowanego rdzenia (ok. 35% długości całego rdzenia – warstwy odpowiednio zaznaczone na rycinach nr 2 w obu omawianych publikacjach), wyniki analizy sukcesji zgrupowań otwornic bez pominięcia tych warstw należy interpretować bardzo ostrożnie, co moim zdaniem niezbyt wyraźnie wybrzmiało w opisywanych pracach, skoro wszystkie wykresy stratygraficzne (np. Fig. 3-4 w artykule nr 2) zawierają dane na temat i występowania otwornic, i zmiennych środowiskowych w warstwach z zaburzonym procesem sedymentacji bez żadnego komentarza. Ciekaw jestem również, czy pomijając ww. wyraźne różnice w składzie taksonomicznym zgrupowań otwornic analizowanych

różnymi metodami (jedną z intrygujących różnic był brak sekwencji *sedaDNA Islandiella helenae*, gatunku, którego pancerzyki występowały w każdej warstwie analizowanej w pracy nr 1), wystąpiły także różnice ilościowe we „wspólnej części zbioru” przedstawionej w postaci diagramu Venna na Fig. 4 w artykule 1, tzn. czy struktura taksonomiczna oparta o udziały poszczególnych gatunków/OTU różniła się istotnie statystycznie porównując wyniki uzyskane w analizach mikropaleontologicznych z tymi z analiz molekularnych. Trudno odczytać również takie różnice na poziomie struktury zgrupowań z Fig. 5 (artykuł 1), gdzie zestawiono liczby pancerzyków z liczbą sekwencji poszczególnych taksonów. Nawiasem mówiąc, podane na Fig. 4 liczby gatunków wykazanych w analizach mikropaleontologicznych oraz liczby sekwencji uzyskanych w analizach molekularnych nie sumują się do wartości podanych w tekście (odpowiednio: $19 + 25 = 44$ gatunki zamiast 45 oraz $3\,125\,043 + 5\,576\,488 = 8\,701\,531$ zamiast 8 700 815).

Artykuł nr 3 to solidne studium paleoceanograficzne rekonstruujące zmiany środowiska morskiego w ciągu ostatnich ok. 4 tys. lat na podst. szeregu wskaźników paleośrodowiskowych (dane sedymentacyjne, izotopowe oraz mikropaleontologiczne i molekularne otwornic i okrzemek) uzyskanych z analizy krótkiego rdzenia (wierzchnie ok. 45 cm z całkowitej długości 55 cm) pobranego z dna Storfjorden (płd.-wsch. Spitsbergen), regionu pozostającego pod wpływem zarówno ciepłych i zasolonych wód atlantyckich, jak i zimnych i wysłodzonych wód arktycznych. Warto podkreślić wykorzystanie *sedaDNA* okrzemek jako wskaźnika paleośrodowiskowego komplementarnego wobec pozostałych wymienionych, co umożliwiło pełniejsze odtworzenie warunków na badanym obszarze, m.in. wzbogacone o dane dotyczące produktywności pierwotnej. Spójne wyniki uzyskane na podstawie badanych wskaźników pozwoliły autorom na zaproponowanie scenariusza zmian środowiskowych wynikających z dość intensywnych i naprzemiennie występujących okresów ochłodzenia i ocieplenia, szczególnie od ok. 2700 cal. BP. Mimo że zaproponowany czas opisanych głównych zmian środowiskowych zgadza się z badaniami innych autorów, to jednak model wieku uzyskany dla warstw osadowych badanego rdzenia pozostawia nieco niepewności. I jedna drobnostka na koniec, nazwisko badacza, który po raz pierwszy zastosował kod kreskowy u stawonogów i ogólnie jest uznawany za „guru barcodingu” brzmi Hebert, a nie „Herbert”, jak został zacytowany w tym artykule.

Ostatni artykuł (nr 4) z omawianego cyklu przedstawia niezmiernie ciekawe wyniki dotyczące zmienności genetycznej *sedaDNA* (w postaci wariantów sekwencji ampliconu ASV) planktonowego morfogatunku otwornicy *Neogloboquadrina pachyderma* w czasie ostatnich aż 140 tys. lat (!) ze stosunkowo dużą rozdzielczością (próby pobierane co 5 cm) na tle zmian paleośrodowiskowych. Materiał do badań pochodził z długiego rdzenia (850 cm) pobranego z głębokiego dna (głęb. 1464 m) Yermak Plateau znajdującego się na północ od Spitsbergenu (niemal 82° szer. geogr. półn.). Spośród wszystkich 12 wariantów ASV przypisanych do *N. pachyderma* do szczegółowych badań sukcesji wybrano cztery ASV najczęściej występujące w badanych warstwach osadowych. Okazało się, że występowanie poszczególnych wariantów genetycznych w dużej mierze koreluje ze zmianami środowiska w klimatycznych cyklach plejstocenu opisywanych jako morskie stadia izotopowe (MIS 1-

6). To nieoczekiwany wynik (przynajmniej mnie zaskoczył), wskazujący na duży potencjał wykorzystania wzorców intra- i interspecyficznego zróżnicowania genetycznego otwornic w czasie (na podst. badań *sedaDNA*) w badaniach paleoceanograficznych obejmujących okres od co najmniej interglacjału eemskiego do dziś. Warto podkreślić, że pomyślnie uzyskane sekwencje *sedaDNA* ze spągowych warstw analizowanego rdzenia stanowią najstarsze stwierdzenia tego typu! Do określenia związków biota-środowisko próbowałbym w tych badaniach (a także tych przedstawionych w artykule 3) również zastosować metody ordynacji bezpośredniej (o czym wspomniałem powyżej omawiając artykuły nr 1 i 2) albo np. modele liniowe.

Mimo że *Autoreferat* nie podlega ocenie formalnej, muszę przyznać, że po przeczytaniu z dużym zainteresowaniem oryginalnych publikacji, gdzie znalazłem pojedyncze błędy zapisu, lektura *Autoreferatu* niestety mnie rozczarowała. Ten załącznik do dokumentacji sprawia wrażenie, jakby był przygotowywany w pośpiechu, ponieważ znajdujemy tam szereg błędów językowych różnego typu (np. „...rozwój badań środowiskowego DNA, której...”, „moich głównym celem”, „zmniejszających się tempie”, „wystąpiły się”, zbędne użycie lub brak znaków interpunkcyjnych, niekonsekwentne cytowanie w tekście: por. „Goodday et al., 2005” z „Korsun i in., 2005”) oraz określenia żargonowe (np. slajdy mikropaleontologiczne, rekord).

Poza artykułami stanowiącymi omówiony cykl, dr Pawłowska w swoim dorobku wykazuje łącznie 16 wieloautorskich artykułów w czasopismach znajdujących się w bazie JCR (podczas sporządzania tej recenzji pojawił się kolejny artykuł dr Pawłowskiej) oraz dwa rozdziały w monografiach, w których opisuje pozostałe swoje osiągnięcia naukowe. Wyodrębnienie indywidualnego merytorycznego udziału Habilitantki jest warunkiem dokonania oceny jej pozostałych osobistych osiągnięć. Habilitantka jest pierwszym lub ostatnim autorem w pięciu z tych publikacji, co wskazuje na jej wiodący wkład, a jej wkład w powstanie kolejnych ośmiu prac należy określić jako istotny, ponieważ polegał w większości na współtworzeniu koncepcji badań oraz w paru pracach na analizie mikropaleontologicznej i molekularnej wraz z interpretacją wyników, a także na udziale w zbiorze materiałów do badań. Warto zaznaczyć, że artykuły dr Pawłowskiej ukazały się głównie w czasopismach z drugiej i trzeciej ćwiartki (Q2-Q3) w rankingu JCR wg wartości IF w takich dyscyplinach jak *Geosciences*, *Oceanography*, *Environmental sciences* czy *Paleontology*, choć nie brakuje w jej dorobku także artykułów w czasopismach z pierwszej ćwiartki w danej dyscyplinie (np. *Marine Pollution Bulletin* czy *Quaternary Science Reviews*). Dorobek publikacyjny Opiniowanej dopełnia 29 streszczeń wystąpień konferencyjnych.

Spośród prac z istotnym udziałem dr Pawłowskiej chciałbym wskazać te, które dotyczą jednego z ciekawszych nurtów badawczych Habilitantki, mianowicie – obiegu węgla w Arktyce (Pawłowska i in. 2017 *Geobiology* oraz Szymańska i in. 2021 *Geobiology*). W pierwszej z prac, autorzy dostarczyli pierwszych danych na temat sezonowych zmian zawartości różnych postaci węgla u dominujących gatunków arktycznych otwornic i wykazali, że mimo że otwornice nie są istotnym źródłem węgla organicznego w osadach fiordów Spitsbergenu, to są bardzo istotnym źródłem węgla nieorganicznego (38% całej puli węgla nieorganicznego jest pochodzenia otwornicowego), co

wskazuje na kluczową rolę tych organizmów w produkcji węglanu wapnia i obiegu węgla w tych ekosystemach. Stwierdzone prawidłowości mogą zostać wykorzystane w badaniach paleoceanograficznych do oceny zmian produktywności w przeszłości. Druga praca (Szymańska i in. 2021 *Geobiology*) przedstawia badania przeprowadzone w fiordach norweskich i w dużej mierze potwierdza wyniki uzyskane w poprzedniej, przy czym autorzy wykazali ciekawą zależność między ilością węgla a składem gatunkowym otwornic, czy raczej wielkością ich pancerzyków oraz tolerancją na warunki niskiej zawartości tlenu w wodach naddennych. Gatunki niewielkich rozmiarów oraz te, które tolerują warunki hipoksji (prawdopodobnie w związku cienkimi ściankami pancerzyków umożliwiającymi łatwiejszą wymianę gazową) wyróżniają się niewielkim udziałem nieorganicznego węgla w swoich pancerzykach. Jeśli te zależności zostaną potwierdzone w innych badaniach, niewielki udział nieorganicznego węgla pochodzenia otwornicowego w osadach mógłby wskazywać na występowanie warunków niskiej zawartości tlenu, co ostatecznie można byłoby wykorzystać w analizach paleośrodowiskowych.

Warto również moim zdaniem zwrócić uwagę na wyniki badań przedstawionych w artykule Pawłowskiej i in. 2017 *Boreas*. Różnice składu gatunkowego i struktury (sub-)fosylnych zgrupowań (ostatnie ok. 100 lat) otwornic między południową i północną częścią fiordu Hornsund w południowym Spitsbergenie autorzy wiążą głównie z działaniem efektu Coriolisa. W południowej części fiordu, gdzie głównie dostają się masy wód atlantyckich, stwierdzono większą różnorodność gatunkową i większy udział gatunków atlantyckich w stosunku do części północnej, gdzie dominowały mniej zróżnicowane zgrupowania gatunków morsko-glacialnych, związanych z mniej stabilnym środowiskiem warunkowanym doływem wody wytopiskowej z lodowca. Opisane zależności można, podobnie jak w przypadku poprzednio omówionych badań, wykorzystać w analizach paleośrodowiskowych.

Na koniec chciałbym dodać, że dr Pawłowska badała również otwornicowe *sedaDNA* w piaszczystych osadach zdeponowanych ok. 2000 lat temu na japońskiej wyspie Hokkaido w wyniku tsunami (Szczuciński i in. 2016 *Marine Geology*). Znaczenie wyników tych badań w odtwarzaniu występowania fal tsunami jest niebagatelne, ponieważ w osadach utworzonych na lądzie przez fale tsunami nierzadko brak jakichkolwiek wskaźników wskazujących na pochodzenie tych utworów lub wskaźniki te ulegają z czasem m.in. procesom tafonomicznym, ograniczając znacznie możliwość wnioskowania. Obecność *sedaDNA* morskich organizmów (np. otwornic) w tego typu osadach może być dobrym uzupełniającym wskaźnikiem występowania fal tsunami w przeszłości.

W podsumowaniu oceny osiągnięć naukowych Pani dr Joanny Pawłowskiej zarówno w postaci cyklu artykułów, jak i pozostałego dorobku, nie mam wątpliwości, że osiągnięcia są aktualne, uwzględniają stan wiedzy na dzień rozpoczęcia postępowania i wskazują na znaczny wkład Habilitantki w rozwój uprawianej przez nią dyscypliny naukowej, wkład, do którego inni specjaliści już się odnoszą. Świadczą o tym wskaźniki naukometryczne jej dorobku. Dr Pawłowska jest świetnym i uznanym paleoceanografem specjalizującym się w analizach kopalnego DNA środowiskowego, wykorzystując otwornice jako organizmy modelowe, przy czym ma również solidny warsztat metod

mikropaleontologicznych i zna ekologię i taksonomię grupy, którą się zajmuje, a nie jest to regułą wśród osób specjalizujących się w badaniu sekwencji środowiskowego DNA. Pracuje zarówno w laboratorium, jak i w terenie, jest aktywna i efektywna w zdobywaniu środków finansowych na swoje badania, kieruje już własnym zespołem badawczym i rozwija się naukowo w doskonałym tempie. Dotychczasowe sukcesy naukowe Habilitantki zostały zauważone i wyróżnione trzema prestiżowymi stypendiami dla wybitnych młodych uczonych (Fundacji na Rzecz Nauki Polskiej, Fundacji Grzybowskiego i MEiN). Zapoczątkowane przez dr Pawłowską nowe podejście badawcze polegające na łącznym wykorzystaniu klasycznych metod badań paleośrodowiskowych i innowacyjnych metod z wykorzystaniem kopalnego DNA środowiskowego stanie się niebawem, czy też już się staje, standardem w badaniach paleoceanograficznych. Mogę tym samym uznać, że spełniony został wymóg ustawy stawiany osobom ubiegającym się o stopień doktora habilitowanego.

Ocena aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej instytucji naukowej

Pani dr Pawłowska od początku swojej kariery naukowej związana jest z Instytutem Oceanologii Polskiej Akademii Nauk (IO PAN) w Sopocie. Już w trakcie studiów magisterskich na kierunku Oceanografia (Wydział Oceanografii i Geografii Uniwersytetu Gdańskiego) nawiązała współpracę z tą instytucją i wykonała pracę magisterską pod opieką prof. dr. hab. J. M. Węśławskiego, którą obroniła w 2009 r. Już podczas studiów magisterskich uczestniczyła w dwóch wyprawach arktycznych. Następnie rozpoczęła naukę w Studium Doktoranckim IO PAN pod kierunkiem prof. dr. hab. M. Zajączkowskiego. W trakcie studiów doktoranckich uzyskała dwa granty badawcze, jeden finansowany przez Narodowe Centrum Nauki (2011-2014 jako kierownik), drugi zaś przez Szwajcarski Fundusz Stypendialny Scix (2011-2012 jako stypendysta). Stypendium uzyskane w ramach tego drugiego umożliwiło Habilitantce roczny pobyt w Zakładzie Genetyki i Ewolucji Uniwersytetu Genewskiego, podczas którego poznała metodykę analiz danych sekwencyjnych DNA otwornic. W instytucji tej dr Pawłowska odbyła później (2015-2020) jeszcze pięć paromiesięcznych lub krótszych staży naukowych (łącznie 12 miesięcy) i utrzymuje nadal tę współpracę naukową. Po obronie pracy doktorskiej w 2015 r. Habilitantka została zatrudniona w IO PAN, początkowo na stanowisku oceanografa (2015-2016), a od 2016 r. pracuje w tej jednostce jako adiunkt, kierując od 2021 r. Pracownią Środowiskowego DNA w Zakładzie Paleoceanografii.

Współpraca międzynarodowa Habilitantki jest bardzo dobrze rozwinięta. Nawiązała kontakty i prowadzi wspólne badania z badaczami z niemieckiego Instytutu Alfreda Wegenera w Bremerhaven, japońskiego Instytutu Sejsmologii i Wulkanologii Uniwersytetu Hokkaido w Sapporo czy Norweskiego Centrum Badawczego NORCE w Bergen. Odbyła kilka krótkich wizyt badawczych w zagranicznych ośrodkach naukowych i wzięła udział w kilkunastu rejsach i ekspedycjach arktycznych. Jest członkiem założycielem Sedimentary Ancient DNA Society oraz grupy eksperckiej EU-PolarNet2.

Biorąc pod uwagę trzeci warunek nadania stopnia doktora habilitowanego, czyli wykazywanie się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej instytucji naukowej, moim zdaniem istotność pobytów dr Pawłowskiej w Zakładzie Genetyki i Ewolucji Uniwersytetu Genewskiego była kluczowa w odniesieniu do wpływu tej aktywności na uzyskanie przez Habilitantkę osiągnięć, które stanowią jej znaczny wkład w rozwój Dyscypliny nauki o Ziemi i środowisku. Niezaprzeczalnie zdobyte w ośrodku genewskim doświadczenie w analizie molekularnej otwornic i tworzenie tam własnego dorobku, jak również kontynuowana później współpraca naukowa z tym ośrodkiem umożliwiły Habilitantce jej błyskotliwy rozwój naukowy.

Wniosek końcowy

Podsumowując, bardzo pozytywnie oceniam osiągnięcia naukowe Pani dr Joanny Pawłowskiej, które moim zdaniem stanowią znaczny wkład w rozwój Dyscypliny nauki o Ziemi i środowisku. Dr Pawłowska wykazuje się również istotną aktywnością naukową realizowaną zarówno w macierzystej instytucji naukowej, jak i instytucji zagranicznej. Na podstawie powyższej oceny uważam zatem, że Pani dr J. Pawłowska spełnia wszystkie warunki stawiane w postępowaniach o nadanie stopnia doktora habilitowanego zgodnie z art. 219 Ustawy *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*.

