

dr hab. Marta Pogrzeba, prof. IETU  
Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych  
ul. Kossutha 6  
40-844 Katowice

Katowice, 19.06.2020 r.

BIURO DZIEKANA  
WYDZIAŁU OCEANOGRAFII I GEOGRAFII  
Wpłynęło dnia 21.06.2020  
Zarejestrowano pod numerem  
0107.1146/20 /podpis/

## RECENZJA

rozprawy doktorskiej Pani **mgr Karoliny Gębki**  
pt. „**Meteorological and hydrological conditions of inflow of the labile forms of mercury  
into the Gulf of Gdańsk**”

(w języku polskim „Uwarunkowania meteorologiczno-hydrologiczne dopływu labilnych form  
rtęci do Zatoki Gdańskiej”)

wykonanej w Zakładzie Chemii Morza i Ochrony Środowiska Morskiego Instytutu Oceanografii,  
Wydziału Oceanografii i Geografii, Uniwersytetu Gdańskiego pod kierunkiem  
dr hab. Magdaleny Bełdowskiej, prof. UG oraz przy udziale promotor pomocniczej dr Dominiki  
Saniewskiej.

### Podstawa opracowania recenzji

Recenzja została przygotowana w odpowiedzi na pismo (O002-1146-RDNZ/2020)  
Pana prof. dr hab. Wojciecha Tylmanna Przewodniczącego Rady Dyscypliny Nauki o Ziemi  
i Środowisku Uniwersytetu Gdańskiego z dnia 1 czerwca 2020 roku.

### Ogólna charakterystyka rozprawy doktorskiej

Powierzona mi do recenzji rozprawa doktorska Pani mgr Karoliny Gębki została wykonana pod  
opieką naukową promotora dr hab. Magdaleny Bełdowskiej, prof. UG oraz promotora  
pomocniczego dr Dominiki Saniewskiej. Opisane w doktoracie badania były finansowane  
z dwóch grantów NCN - Nr 2011/01/B/ST10/07697 „Rtęć w środowisku morskim na tle  
anomalii pogodowych” i Nr 2014/13/B/ST10/02807 „Remobilizacja rtęci z lądu do morza pod  
wpływem intensywne zjawisk meteorologiczno-hydrologicznych”, w których Doktorantka  
była wykonawcą oraz dwóch grantów Uniwersytetu Gdańskiego Nr 538-G235-B558-17  
„Labilne i stabilne formy rtęci w organizmach makrozoobentosowych strefy brzegowej Zatoki  
Puckiej i Nr 538-G235-B112-18 „Transport rzeczny labilnej rtęci z zawieszonymi cząstkami  
stałymi do Zatoki Puckiej” w których mgr Gębka pełniła rolę kierownika.

Biorąc pod uwagę, że wszystkie publikacje zawarte w przedstawionej mi do oceny rozprawie  
doktorskiej zostały rzetelnie opracowane i pozytywnie ocenione przez recenzentów  
w procesie publikacyjnym i opublikowane w bardzo dobrych czasopiśmie naukowych  
o szerokim zasięgu międzynarodowym i wysokim współczynniku oddziaływania, skupię się na  
ocenie formalnej oraz merytorycznej rozprawy doktorskiej.

## Ocena formalna

Przedstawiona do oceny dysertacja naukowa mgr Karoliny Gębki, zgodnie z ustawą z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z późniejszymi zmianami (tekst jednolity – Dz. U. 2017 r., poz. 1789), stanowi cykl 4 powiązanych tematycznie oryginalnych prac. Rozprawę doktorską opatrzone tytułem „Uwarunkowania meteorologiczno-hydrologiczne dopływu labilnych form rtęci do Zatoki Gdańskiej” zaś przedział czasowy publikacji manuskryptów to lata 2018 – 2020.

Dysertacja, napisana w języku angielskim liczy 147 stron. W skład jej wchodzi zbiór czterech spójnych artykułów:

1. **Gębka K.**, Bełdowska M., Saniewska D., Kuliński K., Bełdowski J., 2018. Watershed characteristics and climate factors effect on the temporal variability of mercury in the southern Baltic sea rivers. *Journal of Environmental Sciences* 68, 55-64. DOI: 10.1016/j.jes.2017.11.030, IF: 3.624; MSHE: 100 (30)
2. **Gębka K.**, Saniewska D., Bełdowska M., 2020. Mobility of mercury in soil and its transport into the sea. *Environmental Sciences and Pollution Research* 1614-7499, 1-15. DOI: 10.1007/s11356-019-06790-8, IF: 2.914; MSHE: 70 (30)
3. **Gębka K.**, Bełdowska M., Szymczak E., Saniewska D., 2019. Temporal changes in the content of labile and stabile mercury forms in soil and their inflow into the southern Baltic Sea. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 182, 109434. DOI: 10.1016/j.ecoenv.2019.109434, IF: 4.640; MSHE: 100 (30)
4. **Gębka K.**, Bełdowska M., Saniewska D., Korejwo E., Saniewski M., 2020. Meteorological phenomenon as a key factor controlling variability of labile particulate mercury in rivers and its inflow into coastal zone of the sea. *Environmental Research* 184, 109355. DOI: 10.1016/j.envres.2020.109355, IF: 5.026; MSHE: 100 (45)

Doktorantka we wszystkich pracach jest pierwszym autorem, dodatkowo zaś w trzech, z których dwie prace mają bardzo wysoki współczynnik oddziaływania, również autorem korespondencyjnym. Sumaryczny IF dysertacji wynosi 16,204, zaś punkty MNiSW według nowego kryterium ustalonego w 2019 roku to 370. Wkład Doktorantki w powstanie tych publikacji wynosi od 35% do 71%, co wskazuje (zwłaszcza dla trzech prac) na wiodącą jej rolę w prowadzeniu przedstawionych w rozprawie doktorskiej badań. Jednocześnie potwierdzają to załączone do dysertacji oświadczenia wszystkich współautorów publikacji, w których jednoznacznie wskazano na rolę Doktorantki w opracowaniu koncepcji badań, wykonanie analiz, opracowanie danych, interpretację wyników oraz przygotowanie manuskryptów. Cykl publikacji poprzedzony został związłymi i starannie przygotowanymi streszczeniami w językach angielskim i polskim, które obejmują wprowadzenie do istoty problemu zarówno w zakresie środowiska glebowego jak i wodnego, dwie hipotezy badawcze oraz cztery cele naukowe. Kolejne istotne elementy streszczenia stanowią opisy metod badawczych, uzyskanych wyników badań oraz pięć sformułowanych wniosków. Rozprawa zakończona jest



spisem 42 pozycji najnowszej literatury, którą wykorzystano do przygotowania streszczeń, z czego ponad 25% manuskryptów powstało w zespole, w którym Doktorantka prowadziła swoje badania dotyczące obiegu rtęci i jej wpływu na ekosystem morski. Do dysertacji dołączono spis stosowanych skrótów (Appendix A) oraz życiorys naukowy Autorki rozprawy (Appendix B).

### **Ocena merytoryczna**

Rtęć w środowisku na przestrzeni ostatnich kilkunastu lat stała się zanieczyszczeniem o znaczeniu globalnym. Metal ten ze względu na swoje właściwości fizyczne jest niezwykle mobilny, dzięki czemu może łatwo przemieszczać się na duże odległości, a jego toksyczność i zdolność do bioakumulacji i biomagnifikacji może mieć znaczne konsekwencje nie tylko dla środowiska, ale i zdrowia człowieka. Rtęć jest jednym z nielicznych pierwiastków, na który organizm człowieka nie wykazuje żadnego fizjologicznego zapotrzebowania, a liczne badania potwierdziły wysoką toksyczność par rtęci i jej związków dla organizmów żywych. Cykl obiegu rtęci w środowisku jest bardzo skomplikowany, gdyż może ona ulegać przemianom pomiędzy różnymi komponentami środowiska czyli powietrzem, glebą i wodą oraz organizmami zamieszkującymi te komponenty środowiska.

W epoce postindustrialnej spalanie paliw kopalnych, w szczególności węgla, w połączeniu z transportem atmosferycznym stanowi główne źródło emisji zanieczyszczeń do środowiska, w tym rtęci. Według szacunków Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami, Polska rocznie emituje do atmosfery ponad 10 Mg rtęci, z czego spalanie węgla jest odpowiedzialne za 78,3% tej emisji (KOBiZE, 2015). Do stwierdzenia ponadnormatywnych zawartości tego pierwiastka dochodzi głównie na terenach zakładów przemysłowych, jak i na obszarach poprzemysłowych, gdzie rtęć stosowano w procesach technologicznych (przemysł chloro-alkaliczny, produkcja chlorku winylu, przemysł papierniczy, farmaceutyczny, produkcji lamp wyładowczych - rtęciowych, urządzeń pomiarowych - termometrów i manometrów rtęciowych, baterii i elementów uzbrojenia). Nie bez znaczenia jest również ilość rtęci zdeponowana w glebach zwłaszcza od lat 60-tych ubiegłego stulecia, kiedy zaczęto stosować w rolnictwie środki ochrony roślin zawierające rtęć. A więc dopuszczono do trwałego zanieczyszczenia obszarów rolniczych, gdyż pierwiastek ten jak większość metali raz wprowadzona do środowiska glebowego pozostaje w nim przez setki lat. Niewątpliwy wpływ również na zwiększenie ładunku zanieczyszczeń w tym rtęci odpływających ze zlewni do rzek a następnie do morza jest również fakt ciągłego zasklepienia powierzchni gleb poprzez przykrycie ich powierzchniami nieprzepuszczalnymi lub też zmiany zagospodarowania gruntów, co powoduje znacznie szybsze wymywanie zanieczyszczeń z podłoża. Sprawia to, że rtęć w niewielkim stopniu ulega transformacji do formy gazowej i reemisji do atmosfery. Wszystkie te zmiany w środowisku naturalnym implikują bezpośrednio na transport i depozycję rtęci w rzekach, gdzie w strefach brzegowych może następować podwyższenie zawartości tego pierwiastka. Pomimo wieloletnich badań, prowadzonych również w zespole, w którym Doktorantka realizowała swoje badania, mechanizmy kontrolujące odpływ rtęci ze zlewni i jej przemiany w systemach rzecznych pod wpływem zmieniającego się globalnie

klimatu i ekstremalnych zjawisk pogodowych nadal nie są w pełni poznane. Zatem badania podjęte przez Autorkę są szczególnie ważne w celu poznania czynników decydujących o zwiększonym transporcie i depozycji z wód płynących i gleb ładunku rtęci. Pokazanie jak działalność człowieka (intensywność depozycji w sezonie grzewczym - emisja do powietrza rtęci ze spalanego węgla), oraz gwałtownie następujące zjawiska pogodowe (ulewne deszcze oraz powodzie), które mobilizują formy rtęci zdeponowane w glebach zlewni, czy osadach rzecznych są szczególnie ważne, gdyż pozwalają nie tylko przewidywać do jakiej depozycji może dojść w przypadku braku jakichkolwiek działań ze strony człowieka, ale również pomóc modelować czy opracować działania ograniczające depozycję i ostatecznie zanieczyszczenie środowiska naturalnego. Zatem pytanie postawione przez Doktorantkę jak zmiany klimatu wpływają na mobilność rtęci w środowisku odpowiada nie tylko wyzwaniom naszych czasów, ale również ocenie czy wypracowane rozwiązania mogą być wykorzystane w przewidywaniu skutków tych zmian. Tematyka rozprawy jest zatem bardzo aktualna, a wyniki badań wypełniają lukę poznawczą w zakresie badań nad skutkami zmian klimatu i jego wpływu na obieg labilnych form rtęci w Zatoce Gdańskiej.

Poza czterema publikacjami najważniejszą częścią merytoryczną pracy jest streszczenie. We wstępie streszczenia Autorka wprowadza czytelnika w problem toksyczności rtęci, oddziaływania na organizm ludzki oraz syntetycznie opisuje jakie gałęzie przemysłu, czy szeroko rozumiana działalność człowieka, przyczyniła się do zanieczyszczenia środowiska rtęcią. Ze względu na cel pracy opis wzbogacony jest o aktualną sytuację dotyczącą zanieczyszczenia gleby oraz rzek, które bezpośrednio wpływają na ilość ładunku ostatecznie deponowaną w osadach rzek i w morzu. Tak jak podkreśla Autorka istotne jest określenie jak duży ładunek tego metalu oraz w jakiej formie przedostaje się do strefy brzegowej morza na skutek zmian meteorologiczno-hydrologicznych. Ta część dysertacji świadczy o wnikliwym rozpoznaniu problemu, jest nadpisana zwięźle i zrozumiale. Brakuje mi jedynie zdania we wstępie dotyczącym gleb, które wskazałoby zgodnie z obowiązującym prawem jakie zawartości rtęci w glebie są dopuszczalne, a jakie stanowią już o jej zanieczyszczeniu.

Szeroko przeprowadzone studia literaturowe pozwoliły na sformułowanie dwóch hipotez badawczych dla których zweryfikowania wyznaczono cztery cele naukowe. Cele naukowe dysertacji są poprawnie i logicznie sformułowane, a przypisanie ich do konkretnych elementów środowiska jak gleby zlewni rzek, typy zlewni i powiązanie z tym zjawisk meteorologiczno-hydrologicznych systematyzuje pracę. Jedynie w celu czwartym dotyczącym oszacowania wpływu ekstremalnych zjawisk na doływ labilnych form rtęci zawieszonych do morza w rejonie Zatoki Puckiej dodałabym do słowa zjawisk przymiotnik „meteorologicznych”, wprawdzie praca dotyczy wpływu zjawisk meteorologiczno-hydrologicznych, ale powtórzenie tego zwrotu w celu jest konieczne.

Charakterystyka obszarów badawczych oraz wybór miejsc do badań, w których pobierano próbki do oznaczeń różnych form rtęci zostały wybrane bardzo skrupulatnie w oparciu o wcześniej prowadzone na tych poligonach doświadczalnych badania. Jednoznacznie potwierdzić można, że metodyka przyjęta do badań oraz prace eksperymentalne zostały zaplanowane prawidłowo i szczegółowo oraz wykonane bardzo starannie. Na szczególne



podkreślenie zasługuje fakt, że w trakcie czterech lat badań Doktorantka pobrała 1780 próbek gleb i osadu zarówno rzecznej jak i morskiej oraz 1330 próbek wody rzecznej czyli łącznie **3110 próbek!** A ilość oznaczeń jakie Autorka wykonała był kilkukrotnie większy, gdyż oznaczano nie tylko całkowitą zawartość rtęci w różnych komponentach środowiska, ale również trzy frakcje rtęci labilnej i dwie rtęci stabilnej. Ponadto wykonano oznaczenia w próbkach wody takie jak: temperatura, natlenienie, pH i przewodnictwo, zawartość węgla organicznego i azotu całkowitego oraz określono stosunki stabilnych izotopów tych pierwiastków. W przypadku próbek gleby i osadów badano wilgotność, skład granulometryczny, zawartość materii organicznej, odczyn (pH), zawartość Mn oraz Fe. Zatem pracochłonność poboru próbek i ich analizy, tak aby oznaczyć wszystkie założone parametry, które ostatecznie miały zweryfikować założone hipotezy i potwierdzić cele, była bardzo duża. To zasługuje na szczególną pochwałę zwłaszcza, że badania były prowadzone tylko w okresie 2011-2013 oraz 2015-2017, więc można sobie wyobrazić jak długi czas Doktorantka spędziła w terenie oraz laboratorium na przygotowaniu próbek do oznaczeń i ich wykonaniu.

W dalszej części rozprawy doktorskiej Autorka opisuje i dyskutuje uzyskane wyniki badań w kontekście celów jakie zostały sformułowane, co jest właściwe, ze względu nie tylko na ilość wykonanych badań, ale również różnych komponentów środowiska, do których się odnosi. Dzięki temu w dyskusji uzyskanych wyników kilkukrotnie przy omawianiu każdego z celów przywołuje konkretne publikacje, co świadczy o kompleksowym podejściu do potwierdzenia założonych tez badawczych i bardzo dobrym przygotowaniu merytorycznym Autorki. Ta część dysertacji jest napisana bardzo dobrze, a wyczerpująco temat rozprawy opisują załączone publikacje.

Za najważniejsze osiągnięcia Doktorantki przedstawione w rozprawie, stanowiące jednocześnie element nowości naukowej i wzbogacenie obecnego stanu wiedzy w tym zakresie uważam:

- potwierdzenie, że głównym nośnikiem rtęci do morza była rtęć związana z materią organiczną gleb, która uległa wyfłukaniu w trakcie nie tylko ekstremalnych zjawisk pogodowych, ale również w trakcie typowych roztopów wiosennych czy burz, zwłaszcza po zimie, gdyż wtedy pokrycie roślinnością terenów jest ograniczone (zwłaszcza pól uprawnych po jesiennej orce), zatem bardzo ważne jest z punktu widzenia środowiska glebowego, aby pokrywa roślinna w trakcie okresu zimowego była trwała i pełna, co uzyskać można głównie przy wykorzystaniu ozimin sianych w jesieni czy terenów z uprawami roślin wieloletnich;
- wskazanie, że warunki beztlenowe w glebach pojawiające się w trakcie powodzi czy nawałnych deszczy wpływają bezpośrednio nawet w warstwie gleby 20-40 cm na transformację form labilnych Hg do HgS i mogą być przenoszone do koryta rzek przez spływ powierzchniowy. Tą tendencję potwierdzono nie tylko dla terenów zalewowych, ale również dla pastwisk oraz terenów uprawnych, co jest szczególnie niepokojące;
- potwierdzenie, że pogłębianie koryt rzek i depozycja na ich powierzchni osadów, w których rtęć występowała jako siarczek czyli w formie stabilnej, a pod wpływem zmiany z warunków

beztlenowych na tlenowe możliwe było jej przekształcanie się w formy labilne ( $\text{HgSO}_4$ ), które powtórnie mogły zanieczyszczać toń wodną. Wniosek ten ma bezpośrednie praktyczne przełożenie dla działań wodno-inżynierskich przy pogłębianiu zwłaszcza tych cieków wodnych, w których stwierdzono zanieczyszczenie osadów dennych rtęcią. W takiej sytuacji osady takie powinny być deponowane w miejscach do tego przeznaczonych czyli bezpiecznych, aby nie stanowić powtórnego źródła rtęci dla środowiska;

- wskazanie, że w zlewniach o charakterze antropogenicznym, gdzie gleba jest częściowo zasklepiąta przez różne formy budowli czy trwałego pokrycia (wybetonowane parkingi itd.) już niewielkie opady były w stanie przetransportować rtęć związaną z halogenkami i materią organiczną w okolice koryta rzeki, zaś naturalnie trwale porośnięte zbiorowiska (niestety nie ma informacji jakimi roślinami) ulegały erozji dopiero pod wpływem intensywnych opadów. Przy czym potwierdzono również, że w rzekach ze zlewnią zdominowaną przez tereny podmokłe i pastwiska wprowadzały do morza rtęć organiczną i związaną z materią organiczną. Utylitarność tego wniosku jest również bardzo duża, gdyż bezsprzecznie wskazuje organom zarządzającym ciekami wodnymi i terenami otaczając takimi jak RZGW, że trwałe, pełne i wieloletnie pokrycie roślinne jest gwarantem ograniczenia nie tylko utraty materii organicznej z jaką zmagają się cały świat, ale również umożliwia ograniczenie spływu zanieczyszczeń w tym rtęci do cieków wodnych związanych z frakcją organiczną gleby.

Poza zagadnieniami glebowymi i roślinnymi terenów zlewni rzek, które są bliskie mojej działalności naukowej, ich istotny wpływ na mobilność rtęci oraz jej transport do zlewni, które Autorka potwierdziła badaniami, zgadzam się, że najistotniejszym etapem w całej dysertacji była realizacja ostatniego celu naukowego dotyczącego oszacowania wpływu ekstremalnych zjawisk (z przymiotnikiem meteorologicznych) na dopływ labilnych form rtęci zawieszonych do morza w rejonie Zatoki Puckiej. Potwierdzenie, że labilne formy rtęci ze spływem powierzchniowym trafiają do wód rzecznych i ulegają sedymentacji w korycie rzeki, a następnie do strefy brzegowej morza w osadach, z których może być ona remobilizowana do toni wodnej i stworzyć zagrożenie dla bytujących w strefie przybrzeżnej organizmów ma nie tylko znaczenie poznawcze, ale również może zostać wykorzystana w działaniach monitoringowych czy predykcji przemieszczania się zanieczyszczeń.

Nie bez znaczenia zwłaszcza w obliczu obecnej transformacji energetycznej Polski, która jest zapisana w „Zielonym Ładzie” („The Green Deal”) przyjętym przez Komisję Europejską w grudniu 2019 roku, jest kolejny raz potwierdzenie, że rtęć pochodząca ze spalania węgla a deponowana w glebach w trakcie okresu grzewczego jest wymywana z profilu glebowego nawet do głębokości 40 cm i deponowana w rzekach. Jest to kolejny argument za zmianą technologii przerobu węgla wydobywanego w kraju oraz wykorzystania OZE w uzyskaniu neutralności klimatycznej.

Z recenzenckiego obowiązku wymienię poniżej kilka drobnych niedociągnięć, które zauważyłam:



- brakuje mi odniesienia się Doktorantki zarówno w publikacji 2 („Mobility of mercury in soil and its transport into the sea”), jak i streszczeniu, czy zawartość rtęci stwierdzona na dwóch głębokościach w badanych glebach jest dopuszczalna, czy przekracza normy tego metalu dla terenów, nie tylko w zależności od zasobności, ale również sposobu użytkowania (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016 r. w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi, Dz.U. 2016 r. poz. 1395). Takie odniesienie do norm bezpośrednio wskazałoby, czy gleby w zlewni badanych rzek są zanieczyszczone tym metalem, i jak to wpływa ostatecznie na ilość uwalnianego ładunku rtęci;
- na stronie 18 manuskryptu wykorzystano określenie *in situ* dla podkreślenia, że badania prowadzone były na miejscu (terenie) z którego pobierano próbki do badań. *In situ* powinno być pisane kursywą, gdyż jest to łaciński zwrot oznaczający w dosłownym tłumaczeniu „w miejscu”. Jednocześnie taka formuła pisowni umożliwia wyodrębnienie sformułowania spośród pozostałych słów czy zwrotów polskich wykorzystanych w opisie dysertacji;
- na stronie 18 użyto słowa kontaminacja, które autorka przetłumaczyła dosłownie z języka angielskiego - contamination. W języku polskim nie ma takiego słowa jak kontaminacja, powinno ono być zastąpione słowem zanieczyszczenie;
- na stronie 23 błędnie napisane słowo „frakcji”;
- na stronie 29 zła końcówka słowa rolny, należy zmienić na rolnym;
- na stronie 145 brak cyfry „2” przy numerze grantu powinno być 2011/01/B/ST10/07697.

Mimo powyższych błędów, praca jest przygotowana bardzo starannie, z niewielką ilością błędów interpunkcyjnych i stylistycznych.

Nasuwa mi się również pytanie, które Doktorantka może wykorzystać w przyszłości w poszerzeniu badań w glebach zlewni i roślinności: Czy w trakcie prowadzenia badań zebrane zostały informacje jakie gatunki roślin przeważały na terenach, gdzie badano uwalnianie się rtęci? Jeżeli nie, to taka informacja wraz z analizą zawartości rtęci w materiale roślinnym może pomóc stworzyć listę „bezpiecznych” gatunków roślin, zwłaszcza dla fauny z rejonu badań, nie pobierających z gleby do części nadziemnych rtęci. Informacja o sposobie użytkowania terenu jest w publikacji 2, ale mapka pokazuje jedynie czy dany teren zaklasyfikowany został jako leśny, łąka lub pastwisko, teren uprawny lub zabudowany.

Podsumowując, stwierdzam że praca pod względem merytorycznym nie budzi żadnych zastrzeżeń i napisana jest na bardzo dobrym poziomie naukowym, co jednoznacznie wskazuje na bardzo dobrą opiekę promotora pracy, Panią prof. Magdalenę Bełdowską. Dla mnie jako recenzenta przyjemnością było zagłębienie się w lekturę dysertacji, która prowadzona była na poziomie nie europejskim, a światowym. Nie bez znaczenia są również utylitarne aspekty prowadzonych badań, które implementowane w środowisku mogą znacznie przysłużyć się ograniczeniu stopnia zanieczyszczenia rtęcią różnych komponentów środowiska.

## **Dorobek naukowy Doktorantki**

Dane bibliometryczne Doktorantki w bazie Web of Science mimo, iż nie podlegają ocenie w procesie recenzji pracy doktorskiej są imponujące. Zwracam na te dane uwagę, bo jak na młodego pracownika naukowego współautorstwo w 18 publikacjach, na które składają się siedem artykułów w języku polskim i aż jedenaście w języku angielskim (w tym 4 prace wchodzące w skład dysertacji) jest niewątpliwym osiągnięciem. Na podkreślenie zasługuje również fakt, iż spośród prac angielskojęzycznych wszystkie są z listy JCR o IF w zakresie od 1,186 do 5,026. Sumaryczny IF Doktorantki jest bardzo wysoki i wynosi 37,354, zaś suma punktów MNiSW zgodnie z nową punktacją sięga aż 950 punktów. Prace te były cytowane ponad 68 razy, a index Hirscha mgr Gębki wynosi 5. Doktorantka jak podaje brała czynny udział w pięciu grantach, dwóch finansowanych ze środków NCN, zaś trzech ze środków Uniwersytetu Gdańskiego, w których w dwóch Pani mgr była kierownikiem.

Na uwagę zasługuje również aktywność Doktorantki w rozpowszechnianiu wyników badań poprzez uczestnictwo w siedmiu konferencjach międzynarodowych i ośmiu krajowych. Osiągnięcia naukowe Doktorantki zostały docenione nie tylko przez władze uczelni, w której prowadzone były badania, uzyskując Nagrodę Rektora Uniwersytetu Gdańskiego za osiągnięcia w nauce w roku akademickim 2017-2018 oraz 2018-2019, ale również pozauczelnianie naukowe gremia, które uhonorowały Autorkę i zespół realizujący wyróżnieniem za najlepszą publikację w 2018 roku wyróżnienie przyznane przez Polską Akademię Nauk oraz 2019 roku wyróżnienie przyznane przez Polskie Towarzystwo Medycyny Hiperbarycznej i Technologii. Zdaję sobie sprawę, że znaczny udział w dorobku Doktorantki ma właściwe kierowanie i pomoc oraz mentoring promotora wyżej ocenianej dysertacji dr hab. Magdaleny Bełdowskiej prof. UG, która w literaturze przedmiotu ostatnich lat jest bezsprzecznym autorytetem. Niemniej jednak bez zaangażowania Doktorantki, zacięcia naukowego i otwartego umysłu nie byłoby możliwe uzyskanie tak dobrego dorobku naukowego. Pani mgr Karolina Gębka swoim dorobkiem w tak młodym wieku potwierdziła, że jest doświadczonym i świetnie rokującym naukowcem.

## **Wniosek końcowy**

Podsumowując, rozprawa doktorska Pani Karoliny Gębki stanowi samodzielne rozwiązanie problemu badawczego przy użyciu adekwatnej metodyki badań, co jest ustawowym wymaganiem stawianym rozprawom doktorskim.

Stwierdzam, że przedstawiony do oceny cykl czterech prac stanowiących podstawę przedstawionej do oceny rozprawy doktorskiej pt. „Uwarunkowania meteorologiczno-hydrologiczne dopływu labilnych form rtęci do Zatoki Gdańskiej” spełnia wszystkie wymagania stawiane rozprawom doktorskim zgodnie z ustawą z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (tekst jednolity DZ.U z 2017 r. poz. 1789) w związku z art. 179 ust. 1 Ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r., poz. 1669).



Zwracam się zatem do Wysokiej Rady Wydziału Oceanografii i Geografii Uniwersytetu Gdańskiego o dopuszczenie mgr Karoliny Gębki do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Jednocześnie stwierdzam, że miałam przyjemność recenzowania pracy, którą uznaję za wyróżniającą. Przedstawione wyniki nie pozostawiają żadnej wątpliwości co do wysokiego poziomu naukowego Doktorantki oraz jakości merytorycznej przeprowadzonych badań potwierdzonym jej opublikowaniem w bardzo dobrych czasopismach naukowych. Dlatego też **stawiam wniosek i proszę** Wysoką Radę Wydziału Oceanografii i Geografii Uniwersytetu Gdańskiego o wyróżnienie recenzowanej pracy stosowną nagrodą.



dr hab. Marta Pogrzeba, prof. IETU