

Dr hab. Wojciech Tylmann, Prof. UG
Pracownia Rekonstrukcji Zmian Środowiska
Wydział Oceanografii i Geografii
Uniwersytet Gdański

**Recenzja rozprawy doktorskiej mgr. Mateusza Kramkowskiego
pt. „Zapis zmian środowiska w świetle analiz geochemicznych i sedymentologicznych
osadów jeziora Jelonek, Bory Tucholskie”**

Formalną podstawą przygotowania recenzji rozprawy doktorskiej mgr. Mateusza Kramkowskiego pt. „Zapis zmian środowiska w świetle analiz geochemicznych i sedymentologicznych osadów jeziora Jelonek, Bory Tucholskie” jest decyzja Rady Naukowej Instytutu Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania Polskiej Akademii Nauk w Warszawie o wyborze recenzenta oraz związane z tym pismo (RN-4810-5/16) wystosowane przez Dyrektora IGiPZ PAN Prof. dr hab. Marka Degórskiego z prośbą o wykonanie recenzji.

Uwagi ogólne

Recenzowana rozprawa doktorska przygotowana została przez mgr Mateusza Kramkowskiego pod kierunkiem promotora prof. dr hab. Mirosława Błaszkiwicza oraz promotora pomocniczego dr Michała Słowińskiego. Rozprawa liczy łącznie 104 strony, w tym 84 strony właściwego tekstu, streszczenie w języku polskim i angielskim, liczący 168 pozycji spis literatury, a także spis rycin i tabel. Praca ma charakter monograficzny, podzielona jest na osiem rozdziałów, zawiera 26 rycin i 4 tabele. Napisana jest poprawnie stylowo, jednakże zauważalne są dość liczne błędy literowe i interpunkcyjne, których szczegółowy wykaz znajduje się w załączniku do recenzji. Niekonsekwentnie stosowane są zasady pisowni nazw geograficznych, zwłaszcza w przypadku nazewnictwa jezior. Niekorzystne wrażenie sprawia również operowanie potocznym słownictwem związanym z tematyką osadów jeziornych, dla przykładu stosowanie pojęcia „organika” zamiast „materia organiczna” lub pojęć bezpośrednio przeniesionych z języka angielskiego np. „matriks osadu”. Pomimo tych niedociągnięć język pracy jest zrozumiały i jej przyswojenie nie sprawia trudności.

Ocena merytoryczna

Osady jeziorne powszechnie uważane są za niezwykle cenne archiwa środowiskowe. Jednak zdolność rejestrowania i archiwizowania zmian środowiska byłaby niewielkim atutem bez możliwości precyzyjnego umiejscowienia zarchiwizowanych zmian w czasie. Tu szczególną rolę odgrywają jeziorne osady rocznie laminowane, w przypadku których możliwe jest precyzyjne datowanie dzięki zachowanym strukturom rocznej depozycji osadów, czyli tzw. warwom. Umożliwiają one określenie ciągłej skali czasowej dla badanych profili

osadów, operowanie rzeczywistymi latami kalendarzowymi oraz rozdzielczością roczną, a w niektórych przypadkach również sezonową. Stwarza to unikalną możliwość rekonstruowania zmian środowiskowych z wysoką rozdzielczością czasową, co staje się obecnie standardem w badaniach paleolimnologicznych. W nurt ten wpisują się doskonale badania prowadzone od lat w zespole Prof. Mirosława Błaszkiwicza we współpracy z GFZ w Poczdamie, a których jednym z efektów jest recenzowana rozprawa doktorska.

Doktorant podjął się ambitnego zadania szczegółowego określenia reakcji środowiska przyrodniczego na zachodzące fluktuacje klimatyczne i zmiany nasilenia działalności człowieka w okresie ostatnich ok. 12500 lat, tj. w okresie młodszego dryasu i w holocenie. Praca składa się z części wstępnej (rozdziały 1-3), charakterystyki zastosowanych metod badawczych (rozdział 4), przedstawienia wyników badań (rozdział 5), ich interpretacji i dyskusji (rozdziały 6 i 7) oraz podsumowania i wniosków (rozdział 8). Taki układ pracy jest logiczny, a przedstawiona w poszczególnych rozdziałach treść odpowiada tytułowi pracy, który jest trafnie sformułowany.

Rozdział 1 rozpoczyna się od wprowadzenia w tematykę osadów jeziornych oraz wyjaśnia przyczyny rozpoczęcia badań osadów jeziora Jelonek. W dalszej części autor precyzuje hipotezę badawczą, cel pracy oraz szczegółowe pytania badawcze, na które odpowiedzi praca ma dostarczyć. Rozdział ten kończy się dość niepowdziejanie po wymienieniu pytań, a wydaje się, że dobrym zakończeniem byłoby przedstawienie zakresu pracy.

W rozdziale 2 przedstawiony jest obszar badań z uwzględnieniem jego lokalizacji, budowy geologicznej i form rzeźby terenu, warunków klimatycznych, stosunków hydrograficznych i sytuacji hydrogeologicznej, a także użytkowania terenu w zlewni jeziora Jelonek. Opis jest kompletny i oparty na dostępnej literaturze. Niekonsekwencją jest natomiast przedstawienie już w tej części planu batymetrycznego jeziora (ryc. 4), którego opracowanie było jednym z etapów prac terenowych i jest on ponownie zaprezentowany w części wynikowej tj. w rozdziale 5.1. Drobną uwagę techniczną dotyczy również ryciny 3, na której przedstawiono zmienność średniej temperatury powietrza i opadów atmosferycznych w Chojnicach. Nie ma potrzeby stosowania skali dla temperatury powietrza sięgającej 50°C w sytuacji, w której maksymalna wartość dla lipca wynosi 16,5°C.

Rozdział 3 to dość obszerny przegląd literatury podsumowujący rozwój badań osadów jeziornych w Polsce oraz historię i aktualny stan badania osadów rocznie laminowanych na świecie. Autor odwołuje się do dużej liczby publikacji, co potwierdza jego dobre rozeznanie w tematyce i dotyczy to zarówno publikacji w języku polskim jak i angielskim.

Opis stosowanych metod badawczych przedstawiony jest w rozdziale 4, w którym sprecyzowano techniki zastosowane w trakcie wykonywania pomiarów batymetrycznych, poboru rdzeni osadów, dokumentacji fotograficznej, skanowania rdzeni metodą fluorescencyjnej spektroskopii rentgenowskiej (XRF), przygotowania cienkich szlifów do analiz mikrolitofacjalnych oraz konstruowania modelu wiek-głębokość. Całość postępowania badawczego jest logiczna i właściwa pod względem metodycznym. Opisy poszczególnych metod są klarowne i wyczerpujące, co nie pozostawia wątpliwości w kwestii jakości wykonywanych analiz. Wydaje się, że autor nawet nieco zapomniał się w swojej dokładności opisywania toku badań, bowiem umieścił również informacje o pracach terenowych, których wyniki nie zostały przedstawione w niniejszej rozprawie. Dotyczy to wierceń geologicznych

wokół jeziora oraz badań strefy litoralnej. W pracy brak nawet lokalizacji tych wierceń, a ich wyniki nie są przedstawione w formie opisowej i nie są one wykorzystane w dyskusji. Drobną uwagą dotyczy również stosowanych klas jakości warw, który wedle autora są zbieżne z wprowadzonymi przez Brauera i Casanovę (2001). Zauważyć jednak należy, że oryginalna skala wprowadzona przez tych autorów różni się jednak nieco od tej stosowanej przez autora rozprawy, co powinno być zaznaczone w tekście. Nieco poważniejsze niedociągnięcie opisu metod to brak stosownego wyjaśnienia w jaki sposób określana była niepewność liczenia warw. Jedyne czego dowiadujemy się z pracy, to fakt dwukrotnego zliczania warw. Jednak pytaniem pozostaje w jaki sposób określano przedział niepewności warwochronologii. Nie jestem też przekonany czy jest sens wydzielania podrozdziału 4.3 pt. „Obróbka graficzna” skoro składa się on z jednego zdania.

Rozdział 5 to część wynikowa pracy. Rozpoczyna się on od analizy morfologii niecki jeziornej na podstawie szczegółowego planu batymetrycznego wykonanego przez autora rozprawy. Kolejna część jest niezwykle ważna ponieważ prezentuje litologię kompletnego profilu osadów jeziora Jelonek. Materiał jest bardzo dobrze udokumentowany i profesjonalnie przedstawiony. Podział profilu na poziomy litologiczne i ich opisy są odpowiednio szczegółowe i dają wyrazisty obraz zróżnicowania osadów w analizowanym profilu. Jedynym niedopatrzeniem w tej części jest zastosowanie dwóch różnych kolorów dla gytii węglanowej laminowanej i nielaminowanej, co jest niespójne z pozostałymi typami osadu. Ponadto w poziomie VIe pominięto stropowe sześć centymetrów osadu homogenicznego, który nie przystaje do opisu poziomemu. Bardzo dobrą częścią pracy jest rozdział 5.2.2, w którym przedstawiono bardzo szczegółowy podział typów laminacji zidentyfikowanych na podstawie analizy cienkich szlifów oraz obrazów SEM. Całość przedstawionego w tej części materiału jest niezwykle skrupulatnie udokumentowana i świadczy o bardzo solidnym warsztacie autora. Przedstawienie zidentyfikowanych typów w formie zbiorczej tabeli jest również bardzo dobre. Kolejny podrozdział 5.3 prezentuje etapy tworzenia modelu wiek-głębokość i również jest bardzo solidny merytorycznie. Do finalnego modelu wykorzystano warwochronologię, datowanie radiowęglowe oraz marker chronostratygraficzny w postaci kryptotefry pochodzącej z wybuchu wulkanu Askja w 1875 roku. Na podstawie modelu wiek-głębokość wydzielono jednostki chronostratygraficzne, które w dalszej części pracy stosowano do interpretacji i dyskusji z literaturą. W tej części pracy pojawia się kilka uwag:

- W tabeli 4 podano wiek kalibrowany BP, który powinien być raczej przedziałem czasowym a nie konkretną liczbą;
- Rycinę 20 można by połączyć z ryciną 21 i w ten sposób lepiej wykorzystać przestrzeń i jednocześnie nie powtarzać tych samych informacji;
- Zastanawiająca jest niezgodność miąższości warw przedstawionej na rycinie 16 z tempem sedymentacji przedstawionym na rycinie 21. Przecież miąższość warw w milimetrach to w istocie tempo sedymentacji wyrażone w milimetrach na rok... Ta kwestia wymaga wyjaśnienia przez doktoranta.

Rozdział 5 kończy szczegółowy opis zmienności zawartości pierwiastków analizowanych metodą skanowania XRF. Sam opis jest poprawny, a ponadto wzbogacony jest znakomitymi rycinami.

Kolejne dwa rozdziały to interpretacja wyników i ich dyskusja. Rozdział 6 ma w zamyśle autora łączyć wyniki różnorodnych analiz przedstawionych w rozdziale 5 w podziale na

jednostki chronostratygraficzne. Sposób realizacji tej słusznej idei przynosi jednak rozczarowanie. Autor zastosował tu formę wyłącznie opisową w związku z czym nie udało się uniknąć licznych powtórzeń z rozdziału 5. Zdecydowanie lepiej można by powiązać wyniki różnych badań w postaci analiz statystycznych, które dostarczyły syntetycznych wskaźników będących podstawą do interpretacji. Etap dogłębnej analizy danych zdecydowanie podniósłby wartość pracy, a oparty na takim materiale rozdział czytałoby się łatwiej. Trudno również czyta się opisy zmienności różnych cech w poszczególnych poziomach bez ich interpretacji w kontekście zmian środowiska, co następuje dopiero w rozdziale 7. Tutaj znajdują się liczne odwołania do analiz palinologicznych wykonanych przez Filbrandt-Czaję (2009), okrzemkowych autorstwa Skulmowskiej (2007) oraz analiz wioślarek wykonanych przez Zawiszę (2008). Fakt istnienia tych opracowań i ich wykorzystanie przez doktoranta zdecydowanie podnosi wartość interpretacji paleośrodowiskowej, która przy wykorzystaniu jedynie wyników badań własnych autora musiałaby być ograniczona. Doktorant umiejętnie buduje interpretację zmian obserwowanych w osadach jeziora Jelonek w poszczególnych okresach wykorzystując do tego szeroką znajomość literatury przedmiotu. W mojej opinii ta część pracy zdecydowanie podkreśla umiejętności autora pracy w zakresie interpretacji danych, budowania hipotez i dyskusji uzyskanych wyników. Jak każda interpretacja zawiera ona elementy dyskusyjne, które z obowiązku muszą przytoczyć, chociaż generalnie oceniam tą część pracy jednoznacznie pozytywnie. Nawet jeśli nie wszystkie interpretacje autora znajdują jednoznaczne potwierdzenie w przedstawionych danych to stanowią one dowód dobrego rozeznania w tematyce. Jedynym istotnym niedociągnięciem w tej części pracy, które nie podlega dyskusji, jest brak ryciny w syntetyczny sposób podsumowującej wyniki pracy. Rycina taka powinna zawierać najważniejsze wskaźniki, fazy osadnicze, fazy wzrostu i spadku poziomu wody oraz pH, ewentualnie porównanie z innymi jeziorami. Ułatwiłoby to zdecydowanie odbiór tekstu, ponieważ w chwili obecnej czytelnik zmuszony jest do nieustannego powracania do rycin zamieszczonych w rozdziałach 5 i 6 oraz ich wzajemnego porównywania, co nie jest czynnością łatwą.

Główne elementy dyskusyjne w interpretacji paleośrodowiskowej:

- Duża część zmian struktury osadów i ich składu chemicznego tłumaczona jest zmianami odczynu wód jeziora Jelonek w przeszłości. Jednakże interpretacje te nie są konfrontowane z wynikami analiz okrzemkowych, które powinny dostarczyć tego rodzaju informacji. Analizy okrzemkowe są przez autora wykorzystywane w argumentowaniu zmian poziomu wody i trofii, czy zatem hipoteza o zmianach pH również znajduje w nich potwierdzenie?
- Wielokrotnie w interpretacji wyników pojawia się stwierdzenie, że jezioro w danym okresie funkcjonowało na granicy między sedymentacją węglanową i bezwęglanową, a zależało to od niewielkich fluktuacji pH. Niestety w całej pracy nie znajdziemy żadnych możliwych wartości odnoszących się do tych wahań, a przecież zagadnienia równowagi węglanowej są dość szeroko opisane w literaturze.
- Powyższe zastrzeżenie wiąże się bezpośrednio z jednym z podstawowych niedostatków niniejszej pracy, a mianowicie całkowitym brakiem rozpoznania limnologicznego aktualnego stanu jeziora. Nie wiemy jaki jest obecnie odczyn wód jeziora, nie znamy jego ustroju termiczno-tlenowego i nic nie wiemy o współczesnej sedymentacji. Recenzent

zdaje sobie sprawę, że badania współczesnej sedymentacji są czaso- i kosztochłonne i być może nie można ich było wykonać w ramach niniejszej pracy. Jednakże do podstawowego rozpoznania limnologicznego wystarczą cztery sezonowe pomiary, które dadzą informację o okresach mieszania i stratyfikacji wód, a także ewentualnym występowaniu warunków beztlenowych, które są kluczowe dla zachowania laminacji w osadach. Wydaje się to tym bardziej ważne, że w sześciocentymetrowej warstwie stropowych osadów laminacja zanika. Pomiary limnologiczne dałyby więc informację w jakich warunkach laminacja się nie tworzy (lub nie zachowuje), co ułatwiłoby interpretację podobnych okresów w przeszłości.

- Stwierdzone na obrazach SEM ślady rozpuszczania okryw okrzemek interpretowane są jako efekt środowiska silnie kwaśnego. Jak niskie musiałyby być pH aby doprowadzić do takiego procesu i czy wydaje się to możliwe w konfrontacji z wynikami analiz wioślarek i okrzemek?
- Autor interpretuje intuicyjnie zanik laminacji w latach 2008-2014 (stropowe 6 cm osadu) jako wynik polepszenia warunków tlenowych. Jaka mogłaby być przyczyna owego polepszenia? Nie było zmian użytkowania zlewni, która w całości jest zalesiona i z pewnością nie sprzyja intensywnemu mieszaniu wód, które z kolei mogłoby polepszyć warunki tlenowe. Ponownie daje o sobie znać brak pomiarów limnologicznych, co sprawia że niestety nie wiemy jakie jest dziś natlenienie wód.

Pracę kończy rozdział 8, który podsumowuje osiągnięcia pracy. Zaprezentowane wnioski wynikają z przyjętej przez autora interpretacji danych i dokumentują, że postawiony cel rozprawy doktorskiej został osiągnięty.

Podsumowanie

Autor pracy podjął się ambitnego zadania. Do jego realizacji wykorzystał bardzo obiecujące stanowisko badawcze, a także bogaty zasób nowoczesnych metod. Godny podkreślenia jest również fakt współpracy z zagranicznym ośrodkiem o uznanej międzynarodowej renomie, gdzie została wykonana większość analiz. Motywacja do podjęcia tematu, cel pracy oraz cały tok postępowania badawczego nie budzą najmniejszych zastrzeżeń. Skrupulatne przedstawienie metod badawczych daje całkowite zaufanie co do jakości uzyskanych wyników. Same wyniki przedstawione są w logicznym porządku i stanowią solidną podstawę do interpretacji paleośrodowiskowych, które są interesujące i dowodzą dobrego rozeznania autora pracy w tematyce paleolimnologicznej.

Do słabych stron pracy zaliczyć należy brak rozeznania współczesnych warunków limnologicznych w jeziorze Jelonek, co zapewne pomogłoby w interpretacji danych paleolimnologicznych, a także brak jakiegokolwiek analizy statystycznej zgromadzonych danych. Metody statystyczne pozwoliłyby scharakteryzować cały zbiór danych w postaci syntetycznych miar, którymi łatwiej operować opisując kompleksowe zmiany środowiska jeziornego.

Reasumując uważam, że przedstawiona mi do recenzji rozprawa doktorska mgr. Mateusza Kramkowskiego stanowi oryginalny i wartościowy wkład naukowy do współczesnej paleolimnologii. Autor pracy udowodnił swoje bardzo dobre rozeznanie literatury przedmiotu, potrafił postawić problem naukowy, a także zaplanować i zrealizować jego rozwiązanie. Wykazał się przy tym dużą dozą samodzielności oraz znacznym

potencjałem w kontekście interpretacji wyników. Zawarte w recenzji uwagi krytyczne i dyskusyjne mają w zamierzeniu skłonić autora do dalszych badań tego niezwykle ciekawego stanowiska oraz być może ułatwić opublikowanie wyników w renomowanym czasopiśmie naukowym. Uwagi te nie wpływają na ogólną bardzo pozytywną ocenę całej rozprawy.

W związku z powyższym, zgodnie z przepisami zawartymi w Ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 roku (Dz. Ustaw RP nr 65 z dnia 16 kwietnia 2003 roku z późniejszymi zmianami), stwierdzam, że przedstawiona mi do recenzji rozprawa spełnia wszystkie kryteria stawiane pracom doktorskim i wnoszę do Rady Naukowej Instytutu Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania im. Stanisława Leszczyckiego Polskiej Akademii Nauk o dopuszczenie mgr. Mateusza Kramkowskiego do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

/Wojciech Tylmann/

Załącznik do recenzji rozprawy doktorskiej mgr. Mateusza Kramkowskiego pt. „Zapis zmian środowiska w świetle analiz geochemicznych i sedimentologicznych osadów jeziora Jelonek, Bory Tucholskie”

Wykaz błędów redakcyjnych, literowych i interpunkcyjnych (numeracja wierszy odnosi się do tekstu bez uwzględnienia przestrzeni zajmowanej przez ryciny):

Str. 3: Nieprawidłowa forma tytułu podrozdziału 5.3.3. Powinno być „Jednostki chronostratygraficzne”.

Str. 7, wiersz 3: Sformułowanie „Geneza ich powstania” jest niefortunne.

Str. 7, wiersz 12: Niepotrzebne nawiasy przy odwołaniach do literatury.

Str. 7, wiersz 20: Błędna pisownia nazwy Jeziora Czechowskiego.

Str. 10, wiersz 3: Błędna pisownia nazwy jeziora Jelonek.

Str. 10, wiersz 5: Błędna pisownia nazwy zlodowacenia vistuliańskiego.

Str. 11, wiersz 2: „Badaniem przebiegiem...”

Str. 11, wiersze 4-5: Kolejność cytowania Nowaczyk a,c,b.

Str. 11, wiersze 13-14: Nieprawidłowy zapis ¹⁴C.

Str. 11, wiersz 25: Błędna pisownia nazwy zlodowacenia wisły.

Str. 12, wiersz 18: Brak odstępu w cytowaniu „Błaszkiwicz i inni 2015”.

Str. 13, wiersz 6: Brak odstępu w cytowaniu „Słowiński i inni 2014; Błaszkiwicz i inni 2015”.

Str. 13, wiersz 25: Błędna pisownia nazwy Jeziora Babskiego i Jeziora Kochanka.

Str. 17, wiersze 2-13: Błędna pisownia nazw ośrodków badawczych. Powinno być np. „ośrodek warszawski”.

Str. 17, wiersze 17-22: Błędna pisownia nazw jezior. Powinno być np. „Jez. Mikołajskie”.

Str. 18, wiersz 2: Powinno być „paleośrodowiskowe”.

Str. 18, wiersze 8-11: Niezrozumiałe zdanie.

Str. 18, wiersz 16: Brak odstępu w cytowaniu „Brauer i inni 1999b”

Str. 18, wiersz 30: Powinno być „Europie Zachodniej”.

Str. 18, wiersz 32: Brak odstępu w cytowaniu „Tylmann i inni 2013b”.

Str. 19, wiersze 9-10: Niezrozumiałe zdanie.

Str. 19, wiersz 18: Powinno być „północnej Polsce”.

Str. 19, wiersz 20: Brak odstępu w cytowaniu „Tylmann i inni 2013a”.

Str. 28, wiersz 5-6: Niefortunne stwierdzenie „Na podstawie wstępnej warwochronologii bazującej na datach radiowęglowych...”. Każda warwochronologia bazuje na zliczaniu warw a daty radiowęglowe mogą służyć do jej weryfikacji.

Str. 30, wiersz 3: Powinno być „jeziora Jelonek”.

Str. 36, wiersze 15-16: Niefortunne stwierdzenie o tym, że fragmenty laminacji mają charakter homogeniczny.

Str. 37, wiersz 2: „Organika” to kolokwializm. Powinno być „materii organicznej”.

Str. 52, wiersz 29: Powinno być „Poziom VIa jest początkiem...”.

Str. 59, wiersz 12: Matriks osadu???

Str. 68, wiersze 5-8: Brak odstępu w cytowaniach.

Str. 68, wiersz 31: Brak odstępu w cytowaniach.

Str. 69, wiersz 19: Brak odstępu w cytowaniach.

Str. 70, wiersz 11, 14 i 26: Brak odstępów w cytowaniach.
Str. 71, wiersz 3, 24 i 25: Brak odstępów w cytowaniach.
Str. 77, wiersz 23: Powinno być „jezioro”.
Str. 77, wiersz 24: Powinno być „relatywnie dużą”.
Str. 80, wiersz 16: Powinno być „ich zanik”.
Str. 82, wiersz 28: Brak odstępów w cytowaniu Kramkowski i inni 2014.
Str. 85, wiersz 2: Brak odstępów w cytowaniu Lamentowicz i inni 2015.
Str. 90, wiersz 15: Powinno być „wynikające”.
Str. 90: Brak kropki na końcu zdania we wnioskach 6 i 8.