

Słupsk, 15.05.2023r.

Dr hab. Monika Niska, prof. AP
Akademia Pomorska w Słupsku
Instytut Biologii i Nauk o Ziemi
al. Partyzantów 27
76-200 Słupsk
e-mail: monika.niska@apsl.edu.pl

OCENA PRACY DOKTORSKIEJ

magister Agnieszki Mroczkowskiej

„Rozwój paleogeograficzny Wielkiego Sertejskiego Basenu Pojeziornego na Pojezierzu Witebskim w świetle badań paleoekologicznych”

Promotor: prof. dr. hab. Piotr Kittel
Katedra Geologii i Geomorfologii, UŁ
oraz

dr. Mateusz Płóciennik
Katedra Zoologii Bezkręgowców i Hydrobiologii, UŁ

1. Podstawa formalna opracowania recenzji

Podstawę formalną opracowania recenzji stanowi decyzja Komisji Uniwersytetu Łódzkiego ds. stopni naukowych w dyscyplinie nauki o Ziemi i środowisku z dnia 28 marca 2023 r., w myśl której zostałam powołana na recenzenta w przewodzie doktorskim. Decyzja ta została mi przekazana przez Przewodniczącą Komisji dr hab. Joannę Peterę-Zganiacz, prof. UŁ.

2. Przedmiot i zawartość rozprawy

Przedmiotem recenzji jest rozprawa doktorska Pani mgr Agnieszki Mroczkowskiej pt. „Rozwój paleogeograficzny Wielkiego Sertejskiego Basenu Pojeziornego na Pojezierzu Witebskim w świetle badań paleoekologicznych” wykonana w Katedrze Geologii i Geomorfologii UŁ pod kierunkiem dr hab. Piotra Kittela i dr. Mateusza Płóciennika.

Rozprawa doktorska składa się z dwóch części zachowując ciągłość logiczną i merytoryczną. Pierwsza część to przygotowane w języku polskim wprowadzenie oraz streszczenie tematyki badań paleośrodowiskowych podjętych przez Doktorantkę, których celem było uzupełnienie wyników studiów archeologicznych w regionie Serteji dokumentujących ślady działalności człowieka od schyłku paleolitu do czasów współczesnych. Część ta składa się ze streszczenia w języku polskim, przedstawienia prac wchodzących w skład rozprawy doktorskiej, opisu obszaru badań, celów i stosowanych metod oraz wyników badań. Końcowy element stanowi opis wkładu autorki w artykuły włączone do rozprawy.

Drugą część, tworzą cztery wieloautorskie artykuły, w których mgr Mroczkowska jest pierwszym autorem (1 artykuł) i współautorem (3 artykuły). Są to anglojęzyczne publikacje w czasopiśmie o zasięgu międzynarodowym.

- Płóciennik M., **Mroczkowska A.**, Pawłowski D., Więckowska-Lüth M., Kurzawska A., Rzodkiewicz M., Okupny D., Szymańska J., Mazurkevich A., Dolbunova E., Luoto T.P., Kotrys B., Nazarova L., Syrykh L., Krąpiec M., Kittel P. 2022. *Summer temperature drives the lake ecosystem during the Late Weichselian and Holocene in Eastern Europe: A case study from East European Plain*. *Catena*, 214, 106206. (140 pkt)
- **Mroczkowska A.**, Pawłowski D., Gauthier E., Mazurkevich A., Luoto T., Peyron O., Kotrys B., Brooks S., Nazarova L., Syrykh L., Dolbunova E., Thiebaut E., Płóciennik M., Antczak-Orlewska O., Kittel P., 2021, *Middle Holocene climate oscillations recorded in the Western Dvina Lakeland*, *Water*, 13, 1124. (100 pkt)
- Kittel P., Mazurkevich A., Więckowska-Lüth M., Pawłowski D., Dolbunova E., Płóciennik M., Gauthier E., Krąpiec M., Maigrot Y., Danger M., **Mroczkowska A.**, Okupny D., Szymańska J., Thiebaut E., Słowiński M., 2021, *On the border between land and water: The environmental conditions of the Neolithic occupation from 4.3 until 1.6 ka BC at Serteya*, *Western Russia*, *Geoarchaeology*, 36, 2, s. 173-202. (140 pkt)
- Kittel P., Mazurkevich A., Alexandrovskiy A., Dolbunova E., Krupski M., Szymańska J., Stachowicz-Rybka R., Cywa K., **Mroczkowska A.**, Okupny D., 2020, *Lacustrine, fluvial and slope deposits in the wetland shore area in Serteya, Western Russia*, *Acta Geographica Lodziensia*, 110, s. 103-124. (70 pkt)

Artykuły te, w toku przygotowania do publikacji, zostały poddane szczegółowym recenzjom, a ich publikacja wskazuje na wysoki poziom merytoryczny. Wskaźniki IF wydawnictw wskazują także, że prace napisane we współautorstwie Pani Mroczkowskiej będą miały szansę dotrzeć do szerokiego grona międzynarodowych odbiorców.

3. Wartość naukowa i merytoryczna rozprawy

Głównym celem rozprawy doktorskiej mgr A. Mroczkowskiej było poznanie rozwoju paleogeograficznego Wielkiego Sertejskiego Basenu Pojeziornego (WSBP - Большая Сертейская Озерная Котловина) na Pojezierzu Witebskim w późnym wistulianie i holocenie w oparciu o uzyskane wyniki szczegółowych badań paleoekologicznych rdzeni osadów biogenicznych. Pani Magister postawiła sobie następujące cele szczegółowe: rekonstrukcja ilościowa warunków paleoklimatycznych u schyłku wistulianu i w holocenie; rekonstrukcja jakościowa zmian poziomu wody w dawnym jeziorze; rekonstrukcja jakościowa ewolucji stanu troficznego paleojeziora: rekonstrukcja warunków paleoekologicznych paleojeziora (m.in. pH, zanieczyszczenie, trofia, zróżnicowanie siedlisk); zbadanie małoskalowych i krótkotrwałych zmian środowiskowych w strefie brzegowej WSBP oraz określenie wpływu czynników paleośrodowiskowych, zwłaszcza klimatycznych, hydrologicznych i siedliskowych, na funkcjonowanie osadnictwa. Doktorantka postawiła także 8 tez, które zweryfikowała w toku swojej pracy badawczej.

W ramach rozprawy doktorskiej mgr Mroczkowska przeprowadziła badania ośmiu rdzeni osadów biogenicznych, w tym: pięciu rdzeni ze stanowiska archeologicznego Serteya II. Wykonała analizy zgrupowań Chironomidae dla rdzeni ST IIa i STII M25, STII L29, analizy Chironomidae i Cladocera dla rdzeni KH, STP I i STP II) oraz Coleoptera ze strefy brzegowej – rdzenie STII N24 i STII L22. W sumie, przez Doktorantkę, zostały wykonane z wysoką rozdzielczością analizy 520 próbek z 14 metrów bieżących rdzeni. W toku swojej pracy Pani Mroczkowska opanowała metodykę pobierania oraz laboratoryjnego przygotowania próbek,

oznaczania poszczególnych gatunków a także wnioskowania na podstawie sklasyfikowanych gatunków o zmianach jakie zachodziły w środowisku. Na podstawie spektrum tolerancji poszczególnych gatunków Chironomidae na warunki środowiskowe wykonała rekonstrukcje zmian warunków klimatycznych w przeszłości. Wykorzystała także analizę organizmów zooplanktonowych do odtworzenia zmian poziomu wody i trofii zbiorników. Jako, że praca Pani Magister była częścią szerszej zakrojonych prac paleo -botanicznych i -zoologicznych zestawiała i porównała wyniki swoich analiz wraz z wynikami badań innych naukowców. Uzupełnienie stanowiły wyniki badań geochemicznych, sedimentologicznych a ramy czasowe wyznaczone zostały dzięki wynikom analizy geochronometrycznej.

Na podstawie przeprowadzonych badań i analiz Doktorantka wysunęła następujące wnioski:

- Rekonstrukcje temperatur ze stanowiska położonego w strefie głębokowodnej dokumentują podobny trend zmian średnich temperatur lata, od niskich temperatur w późnym vistulianie, najwyższych we wczesnej fazie środkowego holocenu po wyraźnie widoczną tendencję spadkową w późnym holocenie oraz ochłodzenie podczas małej epoki lodowej. Udokumentowano także chłodne oscylacje, których charakter na obszarze kontynentalnym był słabszy niż na obszarach o większym wpływie Atlantyku oraz fluktuacje hydrologiczne związane z reżimem rzeki Serteji.
- W holocenie zaznaczył się rosnący wpływ systemu rzecznego co było związane z obniżaniem poziomu wody w WSBP. Wahania poziomu wody wywołane wezbraniem Serteji są dobrze widoczne w profilach ze strefy brzegowej i zaznaczają się pojawianiem się gatunków jeziornych w czasie epizodów wezbraniowych.
- Analiza SOM (Self Organising Map) danych pochodzących z rdzenia ze strefy głębokowodnej pozwoliła na określenie głównych faz sukcesji ekosystemu paleojeziora i wyznaczenie gatunków wskaźnikowych dla poszczególnych faz rozwoju zbiornika. Pozwoliło to na uzyskanie szczegółowego obrazu zmian w ekosystemie.
- Wyniki analiz zgrupowań Chironomidae, Cladocera i Coleoptera zależnych od poziomu wody wykazały, że w okresie atlantyckim i subborealnym występowały częste wahania lustra wody czego konsekwencją było wznoszenie przez ludność budowli mieszkalnych o konstrukcji palafitowej na obszarach sezonowo podmokłych.
- Regionalne zmiany klimatyczne jak i lokalne fluktuacje hydrologiczne decydowały o produktywności ekosystemów wodnych i lądowych. Chłodne oscylacje wymuszały na społecznościach neolitycznych niestandardowe działania przystosowujące do nowych, trudniejszych warunków środowiska.
- Wyniki badań paleoekologicznych potwierdzają to, że jezioro było głównym źródłem surowców i pożywienia dla wspólnot ze stanowiska Serteya II i miejscem, na którym przede wszystkim koncentrowała się ich aktywność życiowa oraz na którym zaznaczała się okresowa wyraźna antropopresja.

Ponadto badania Doktorantki wykazały, że czynnikiem determinującym skład gatunkowy Chironomidae w WSBP były fluktuacje średnich temperatur lata, co oznacza, że bioarchiwa ze strefy głębokowodnej oraz brzegowej stanowią dobry zapis zmian paleoklimatycznych. Natomiast zgrupowania Cladocera w rdzeniu ze strefy głębokowodnej były silniej kształtowane przez zmiany poziomu wody a w rdzeniu ze strefy brzegowej większy wpływ miały zmiany temperatury. W rdzeniach ze strefy brzegowej skład gatunkowy i koncentracja szczątków Chironomidae,

Cladocera i Coleoptera bardzo dobrze odzwierciedla lokalne wahania poziomu wody i trofii. Mgr Mroczkowska zrealizowała zarówno główny jak i wszystkie szczegółowe cele rozprawy doktorskiej.

W toku prowadzonych badań, Pani Magister miała także możliwość współpracy i uczenia się od specjalistów z różnych dziedzin. Realizowała prace terenowe w ramach współpracy z Północno-zachodnią Ekspedycją Archeologiczną Państwowego Muzeum Ermitaż w Sankt Petersburgu. Nabywała umiejętności oznaczania szczątków podczas wyjazdów zagranicznych z programów: Erasmus + i „Prom”.. Uzyskała również grant NCN “Środowiskowe warunki funkcjonowania osady palafitowej Serteya II na Wyżynie Smoleńskiej w kontekście globalnych i lokalnych zmian klimatycznych około 4200 lat temu” (grant numer 2017/25/B/HS3/00274) oraz dotacje celowe Wydziału Nauk Geograficznych na prowadzenie badań.

4. Uwagi

Rozprawa doktorska jest wykonana na dobrym poziomie naukowym i merytorycznym, artykuły przeszły proces recenzowania i edycji. Jednakże chciałam zwrócić uwagę na kilka aspektów merytorycznych i edytorskich.

Uwagi merytoryczne:

- W przygotowanym opisie metod badań zabrakło mi opisu metod statystycznych, które stanowią kluczowe narzędzie przygotowanej rozprawy. Dużo miejsca jest poświęcone współczesnej charakterystyce obszaru badań co nie jest tak istotne w kontekście prowadzonych badań jak stosowane narzędzia metodyczne.
- Metodyka Cladocera – Doktorantka podaje jako autora stosowanej metodyki Frey, 1986, następnie podając szczegóły - identyfikacje 70 osobników w próbce oraz wyłączenie próbek o małej liczebności <70 osobników – nie spotkałam się z taką metodyką w cytowanej pracy, szczególnie z eliminacją małowieliczkowych próbek – konieczne wskazanie pozycji metodycznych potwierdzających zasadność takiego działania i zastosowanie. Z mojego doświadczenia wynika, że każda próbka zawierająca szczątki stanowi istotny wkład do interpretacji.
- Podany program do opracowania graficznego wyników analizy Cladocera C2 nie jest autorstwa cytowanych Walanus i Nalepka 1999, w literaturze cytowany właściwy.
- Metodyka Cladocera opisana w bardzo skrótowy sposób w porównaniu do metodyki i zastosowań analizy Chironomidae i Coleoptera.
- W wynikach (5. Wyniki, str. 44) autorka podaje, że w celu określenia zmian średnich paleotemperatur lipca został użyty fiński zbiór testowy FN ZT – podając cytowanie – Nevalainen i Luoto, 2017 „Relationship between cladoceran (Crustacea) functional diversity and lake trophic gradients” jednakże w tej pracy zbiór testowy nie jest opisany a praca dotyczy trofii jezior. Zabrakło informacji dotyczących wprowadzenia metody i użycia zbioru testowego. Podobnie w artykule (str. 8, art. Catena) cytowany artykuł odnośnie zbioru testowego – Nevalainen, 2011 został pomyłony i zamiast Nevalainen L. zacytowano „Nevalainen, T., i inni 2011. The diffusion of language change in real time: Progressive and conservative individuals and the time depth of change. Language Variation and Change 23, 1–43”, który jest artykułem lingwistycznym. Zastosowanie zbioru testowego Cladocera jest, na podstawie mojego doświadczenia, problematyczne i powinno być traktowane jako eksperyment. Po pierwsze jest to zbiór fiński opracowany dla innego regionu - inne warunki klimatyczne i środowiskowe. Po drugie wprowadzenie metody powinno wiązać się z

przytoczeniem literatury wskazującej na skuteczność zastosowania w zbliżonych do badanych warunkach, takich cytowań brak w tekście. W związku z brakiem testowania metody w środowisku, użycie jej powinno być traktowane jako eksperymentalne a wnioski ostrożne. Nie neguje to zastosowania samej metody analizy kopalnych Cladocera, która to jest szeroko stosowana w różnych sytuacjach środowiskowych i strefach klimatycznych i wyniki są dobrze udokumentowane.

- Str. 74 „Jednocześnie zgrupowania Cladocera w strefie brzegowej są związane ze zmianami temperatury na co wskazała analiza DCA, jednak rekonstrukcje paleoklimatyczne oparte o analizy subkopalnych zespołów wioślarkowych z profilu STII M25 są mało wiarygodne ze względu na brak współczesnych analogów” – w związku z brakiem opisu metody wskazane jest rozwinięcie uzasadnienia i cytowanie.
- Str. 52 „skolonizowany przez przypadkowe gatunki odporne na niskie temp.” Kolonizacja i sukcesja jest wynikiem dostępności - zasięgu na jaki mogą przemieścić się osobniki poszczególnych gatunków oraz możliwości przetrwania w kolonizowanym zbiorniku.
- Str. 52 „Na podstawie rekonstrukcji głębokości opartej o Cladocera wynika, że zbiornik był głęboki. Symulacja przedstawiona (...) może być przeszacowana z powodu...” na rycinie (artykuł Catena Fig.5) jest tylko shallow-deep i trudno stwierdzić co oznacza przeszacowanie? Czy nie było głęboko? Było płytko? Jak w poprzednim komentarzu na organizmy planktonowe wpływa szereg czynników i zawsze interpretacja może być obciążona błędem.
- Str. 57 „skład taksonomiczny wioślarek sugerował (...) rozwój strefy otwartej toni wodnej przez kilka tygodni w ciągu roku” brak cytowania literatury, skąd taki wniosek. Także w innych miejscach brak cytowań przy wnioskowaniu.
- Str. 59 sprzeczne informacje: „Po tym czasie niewielki wzrost poziomu wody notowany był jedynie podczas trwania Małej Epoki Lodowcowej” a poniżej „W późnym holocenie, szczególnie w małej epoce lodowej, odnotowano znacznie wyraźniejszy spadek poziomu wody i funkcjonowanie płytkiego (...) jeziora” (różna pisownia).
- Str. 61 *Chydorus sp.* nie jest gatunkiem ciepłolubnym, brak cytowania.

Uwagi techniczne:

- Mało czytelna rycina lokalizacji obszaru badań - Ryc. 2 brak precyzyjnej ryciny określającej granice WSBP.
- Archeologia regionu – ze względu na szczegółowy opis osadnictwa w obszarze badań zabrakło mi zestawienia graficznego etapów rozwoju kulturowego i zasiedlających teren grup osadniczych oraz okresów przerw w funkcjonowaniu osady – w zapisie na str. 24 okres przerwy pokrywa się z rozwojem kultury Uzmen, co wprowadza dezorientację.
- Ze względu na stosowane różnorodne nazewnictwo dotyczące okresów osadnictwa, rozwoju kultury materialnej oraz okresów geologicznych w ujęciu lokalnym i regionalnym a także lat cal BP bardzo pomocna byłaby tabela prezentująca układ chronologiczny z właściwym dla różnych obszarów badań nazewnictwem.
- 4.1. Materiał badawczy – opis zawiera charakterystykę 8 rdzeni poddanych badaniu – na rycinie 7 przedstawionych jest tylko 7 rdzeni a na rycinie 6 – 5 rdzeni, brak jest także legendy do użytych na planie oznaczeń.

- Ryc. 9 – dla lepszej czytelności podpisy gatunków powinny znaleźć się pod zdjęciami.
- Ryc. 10 – w związku z przeprowadzoną analizą Cladocera przedstawione szczątki gatunku *Acroperus harpae* powinny być podpisane podobnie jak przy zdjęciach Chironomidae.
- Ryciny np. 14, 15 itd. brak legendy, głębokości, jednostek, określenia typu diagramu. Rycina 17 j.w. duża ilość kolorów i mała czytelność grafiki.

5. Podsumowanie

W toku rozprawy Doktorantka wykonała analizy zgrupowań subfosylnych Chironomidae, Cladocera oraz Coleoptera. Na podstawie powyższych analiz zrekonstruowała średnie temperatury powietrza lipca i zmiany warunków hydrologicznych niemal dla całego holocenu w regionie Sarteji. Wysokorozdzielcze analizy pozwoliły na uzyskanie szczegółowych wyników umożliwiających korelację z wydarzeniami globalnymi i regionalnymi np. wydarzeniami Bonda oraz odtworzenie lokalnych zmian dotyczące powiązań rzeka - jezioro oraz zmian w zasięgu samego jeziora. Wszystkie wnioski paleośrodowiskowe zostały przeanalizowane w kontekście zmian zachodzących w zasiedlaniu Sarteji przez różne społeczności oraz różnic w sposobach ich gospodarowania.

Przeprowadzone przez Doktorantkę badania, rozpoczynając od wnikliwego zapoznania się z wynikami badań archeologicznych poprzez metodykę analizy kopalnych szczątków Chironomide, Coleoptera i Cladocera, opracowania statystyczne a także kompleksowe opracowanie wyników badań wskazuje, że P. Mgr Mroczkowska posiada zarówno wiedzę teoretyczną z zakresu nauk o Ziemi i środowisku jak i potrafi prowadzić samodzielną pracę naukową. Co potwierdza także zakres prac wykonanych podczas procesu publikacyjnego obejmujący m.in.: analizę danych literaturowych, pobór rdzeni i prace terenowe, analizę laboratoryjną, udział w tworzeniu koncepcji i draftu artykułów - artykuły zawierały oprócz wyników badań Doktorantki także szereg innych analiz. Na uwagę zasługuje fakt, że w przygotowaniu są już dwa kolejne artykuły, jednego P. Mroczkowska jest pierwszym autorem. W związku z tym, że badania archeologiczne dla regionu Serteji nie zostały wcześniej wsparte wieloaspektowymi badaniami paleoekologicznymi o wysokiej rozdzielczości praca mgr Mroczkowskiej - szczegółowe opracowanie zmian środowiskowych w późnym vistulianie i holocenie dokonane za pomocą analiz szczątków fauny oraz wykorzystaniem nowoczesnych modeli, wypełnia tą lukę stanowiąc oryginalne rozwiązanie problemu naukowego wchodzącego w zakres archeologii środowiskowej. Całość pracy, pomimo uwag, oceniam dobrze.

Na podstawie analizy treści stwierdzam, że recenzowana rozprawa doktorska mgr Agnieszki Mroczkowskiej spełnia warunki określone w art. 13.1 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. nr 65 poz. 595 z późn. zmianami) i wnioskuję do Komisji Uniwersytetu Łódzkiego ds. stopni naukowych w dyscyplinie nauki o Ziemi i środowisku o dopuszczenie mgr Agnieszki Mroczkowskiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

15.05.2023

data sporządzenia recenzji

Monika Niska

podpis recenzenta
