

RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ MAGISTRA ROBERTA WOZIŃSKIEGO

pod tytułem

*„Litofacje i biofacje holocenijskich osadów morskich kształtujących się w warunkach
szybkiej transgresji i regresji morskich morza bezpływowego (na przykładzie serii
morskiej z obszaru Bramy Świny)”*

1. Ocena celowości podjętego tematu badawczego i jego strony metodycznej

W wstępie rozprawy doktorskiej jej autor napisał, że celem badań, których się podjął, było kompleksowe poznanie litologii i stratygrafii osadów budujących obniżenie Bramy Świny, ze szczególnym zwróceniem uwagi na cechy serii osadów morskich powstałych podczas transgresji litorynowej. Cel ten zamierzał osiągnąć poprzez analizę zmienności cech litologicznych i biofajalnych osadów. Podstawą tej analizy miało być zbadanie zmienności uziarnienia osadów oraz rozpoznanie składu gatunkowego asocjacji subfosylnych mięczaków połączone z poznaniem chronostratygrafii osadów, bazującej na datowaniach radiowęglowych.

W opinii recenzenta, podjęty temat bardzo dobrze wpisuje się w problematykę dotyczącą rekonstrukcji paleogeograficznego rozwoju obszaru ujściowego Odry w okresie postglacjalnym. Zgromadzony duży materiał badawczy i przyjęta metodyka dawały nadzieję, że uzyskane rezultaty okażą się bardzo przydatne, także dla innych badaczy zajmujących się tymi zagadnieniami, oraz że dostarczą nowych danych na temat reakcji środowiska na wahania poziomu morza.

2. Ocena układu pracy i jej strony edytorskiej

Wyniki swoich badań doktorant przedstawił na 228 stronach manuskryptu, obejmującego oprócz tekstu, 58 rycin, 33 tabele oraz 18 stron ze spisem 158 pozycji bibliograficznych. Klasycz-

ny układ pracy, z podziałem na wstęp, opis terenu badań, omówienie zastosowanych metod, prezentację wyników i ich dyskusję oraz wnioski, jest w tym przypadku jak najbardziej właściwy i nie budzi zastrzeżeń.

Z edytorskiego punktu widzenia rozprawa została przygotowana starannie, ma przejrzystą strukturę i została napisana poprawnie pod względem językowym. Autor rozprawy nie ustrzegł się jednak kilku drobnych potknięć. Na przykład, na str. 9 użył niefortunnego określenia „Do najbardziej znamienitszych i zasłużonych badaczy [...]”. Z kolei na stronie 52 pojawia się następujące stwierdzenie: „Cechy uziarnienie osadów plażowo-wydmowych wskazują, że są one zdecydowanie grubsze od osadów serii morskiej”. Zamiast grubsze powinno być „bardziej gruboziarniste”. Podobnie na stronie 55, gdzie zamiast określenia „bardzo grubego mułku” należało napisać „bardzo gruboziarnistego mułku”. Natomiast na stronie 65 znajdujemy zdanie: „Maleje natomiast wyraźnie znaczenie piasków średnioziarnistych do poziomu od 3 do 23%”. Powinno być, „maleje natomiast wyraźnie procentowy udział w osadzie frakcji piasków średnioziarnistych do poziomu od 3 do 23%”.

Autorowi pracy zabrakło pewnej konsekwencji przy stosowaniu symboli związanych z analizą uziarnienia osadów. W rozdziale opisującym zastosowaną metodykę, dla wskaźnika wysortowania używa symbolu greckiej litery delta (δ), podczas gdy w rozdziale dotyczącym wyników stosuje symbol SD.

Z drobnych uchybień należy wymienić jeszcze nieczytelność trzech pozycji w tabeli 32 na str. 168, wynikającą zapewne z nieuwagi przy formatowaniu tabeli. Także pewną niedogodnością jest brak objaśnień kilkunastu symboli literowych użytych na rycinie 47, dotyczącej modelu następstwa biofacji i prawdopodobieństwa następstw. Można jedynie domyślać się, na podstawie późniejszego tekstu, że np. symbol C.g+U oznacza asocjację *Cardium claucum* z *Unionidae*, a symbol M.e+H.u oznacza asocjację *Mytilus edulis* z *Hydrobia ulvae*. Tę niedogodność można było rozwiązać poprzez wpisanie w tabeli 32 (dwie strony wcześniej) oprócz nazw łacińskich także symboli literowych.

W pracy nie zauważono zbyt wielu tzw. literówek. Niemniej jednak, recenzent chciałby zwrócić uwagę na niektóre z nich, mając na uwadze konieczność korekty przed ewentualną publikacją. Na stronie 176 dwukrotnie pojawia się w niewłaściwej formie nazwisko Reimanni zamiast Reimann. Z kolei w spisie literatury zauważono zdublowanie tej samej pozycji, ale pod dwoma różnymi datami 2003 i 2005 (Osadczyk K. Wykorzystanie cyfrowego modelu rzeźby terenu przy analizie morfologicznej wydmy „Bramy Świny”).

W dwóch przypadkach autor zapomniał odwołać się źródła danych. Pierwszy przypadek odnosi się do podanych na str. 12 danych liczbowych na temat odpływu wód Odry poprzez cieśninę Świny. Drugi przypadek dotyczy ryciny 57 na str. 200, gdzie zabrakło odwołania do publikacji, z której zaczerpnięto wyniki datowań OSL.

3. Uwagi krytyczne i kwestie dyskusyjne

Zdaniem recenzenta, niezbyt trafne są tytuły 8 podrozdziałów w rozdziale przedstawiającym wyniki badań dla czterech różnych części obu mierzei. Dotyczy to podrozdziałów: 4.1.1, 4.1.2, 4.1.3, 4.1.4 oraz 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 4.2.4. Na przykład podrozdział 4.1.1 zatytułowany „*Mierzeja Uznamska – wydmy brunatne*” powinien mieć raczej tytuł „*Mierzeja Uznamska – obszar występowania wydmy brunatnych*”, gdyż wyniki analiz odnoszą się nie tylko do osadów wydmy, lecz do wszystkich nawierconych serii osadowych, w tym: glacialfluwialnych, fluwialnych, fluwialno-bagiennych, a przede wszystkim morskich. Podobna zasada powinna dotyczyć tytułów pozostałych podrozdziałów.

Na str. 14 znajdujemy stwierdzenie, że „*Formy występujące w młodoholocenijskiej Bramie Świny to przede wszystkim różnowiekowe generacje wydmy...*”. Bliższe prawdy byłoby stwierdzenie, że podstawowymi formami tworzącymi Bramę Świny są dwie mierzeje, na których rozwinęły się ciągi różnowiekowych wałów wydmy reprezentujących cztery fazy rozwojowe tej struktury geologicznej.

Dokonując analizy litologicznej osadów morskich autor wyróżnia w poszczególnych profilach od dwóch do czterech serii, kierując się zróżnicowaniem cech granulometrycznych. Oznacza je od najstarszych do najmłodszych jako M1, M2, M3, M4. Niestety autor jest niekonsekwentny, gdy chodzi o stosowaną terminologię. Wyróżnione przez siebie serie osadów reprezentujących sedymentację morską czasami nazywa „serią”, czasami „cyklem sedymentacyjnym” a niekiedy „sekwencją”. Szczególnie niewłaściwe jest to ostatnie określenie, gdyż pod pojęciem sekwencji rozumiemy układ jakichś elementów (w tym wypadku warstw osadowych) następujących po sobie w określonej kolejności. Nie można mówić o sekwencji, gdy mamy na myśli tylko jedną z warstw. Autor używa tego sformułowania w odniesieniu do wyróżnionych warstw na 13 stronach (38, 41, 48, 51, 60, 65, 68, 70, 75, 80, 85, 86, 87). Na stronie 51 używa wręcz sformułowania „*sekwencja spągowa (M1, leżąca na głębokości...)*”. O sekwencji możemy mówić tylko wtedy, gdy mamy na myśli zespół kilku następujących po sobie warstw. Te niewłaściwe sformu-

wania powinny zostać zastąpione innym określeniem w pracy przygotowanej do publikacji. Do zaakceptowania jest sformułowanie „cykl sedymentacyjny”. Jednak powszechnie pod pojęciem „cykl” rozumiemy szereg powiązanych ze sobą i tworzących pewną całość zjawisk (lub ich efektów), które zwykle powtarzają się. Wydaje się, że w tym przypadku chyba najlepszym określeniem byłoby „seria”.

Choć rozdzielanie wyników badań granulometrycznych i malakologicznych wydaje się pod pewnymi względami logiczne, to jednak umieszczenie ich w odrębnych podrozdziałach utrudnia czytelnikowi percepcję z punktu widzenia analizy facjalnej osadów. Jest ona tym bardziej utrudniona, że w pracy nie ma syntetycznych profili sedymentologicznych, które zawierałyby zestawienie danych litologicznych, malakologicznych i wyników datowań radiowęglowych. Takie profile z pewnością ułatwiłyby samemu autorowi analizę litofacjalną i biofacjalną, a czytelnikowi percepcję całej pracy. Dlatego też, recenzent sugeruje opracowanie takich syntetycznych profili sedymentologicznych na potrzeby ewentualnej publikacji doktoratu.

Szkoda też, że dla pełnej dokumentacji zabrakło w pracy kilku fotografii, które obrazowałyby cechy litofacjalne i biofacjalne wybranych typów osadów, a przede wszystkim dokumentowałyby najważniejsze gatunki rozpoznanych subfosylnych mięczaków.

Dokonując analizy następstwa biofacji, autor na str. 170-171 pisze, cytując: „*zawsze po asocjacji *Cardium glaucum* i mięczakami z rodziny *Unioidea* występuje biofacja z *Unioidea*”*, i dodaje później, że taka sytuacja ma miejsce tylko jeden raz i w to w jednym profilu. Czy wobec tego, można tu mówić o jakiegokolwiek prawidłowości, jeśli jest to tylko jeden taki przypadek? Poza tym, w nazwie rodziny jest błąd literowy, powinno być Unionidae. Nie jest natomiast jasne, co autor miał na myśli stosując określenie „biofacja z *Unioidea*”, powtarzając tą samą błędną nazwę, ale pisząc ją kursywą. Jeśli miał na myśli rodzaj z rodziny Unionidae, to powinno być Unio.

W rozdziale 4.4 poświęconym chronostratygrafii autor stwierdza, że „*około 5800 lat kal. BP dominowały zespoły z wyraźną przewagą taksonów morskich*”. Odwołuje się w tym miejscu do ryc. 50 przedstawiającej „*zestawienie następstwa facji o znanym wieku radiowęglowym zawierających zróżnicowany udział procentowy subfosylnej malakofauny morskiej*”. Problem w tym, że taki wiek otrzymano tylko w jednym z profili, w których były datowane muszle. Czy wobec tego jest zasadne wyciąganie tak daleko idącego wniosku na podstawie jednego przypadku?

Przy okazji warto nadmienić, że niezrozumiałe jest umieszczenie tabeli 2 przedstawiającej wyniki datowań radiowęglowych w rozdziale opisującym metodykę badawczą, zamiast w podrozdziale 4.4, który właśnie jest dedykowany prezentacji wyników datowań. W tym też rozdziale,

na podstawie czasowo-przestrzennej analizy wyników badań radiowęglowych i sedymentologicznych, autor stwierdza, że „*podczas transgresji/ingresji morskiej na obszar Bramy Świny ówczesny poziom Bałtyku raczej nie przekroczył rzędnej -5 m n.p.m.*” Ale już w następnym akapicie podaje, że w Bramie Świny różnowiekowe osady morskie występują na trzech poziomach, w tym najmłodszym od -5,0 do -2,7 m (str. 185).

W tym samym rozdziale na str. 178 pojawia się niezrozumiała interpretacja własnych wyników datowań muszli *Cardium* z Bramy Świny w zestawieniu z wynikami datowań takich muszli w osadach Zalewu Szczecińskiego. Autor stwierdza mianowicie, że „*starsze muszle Cardium glaucum oznaczono w osadach pobranych ze środkowej części Zalewu Szczecińskiego na nieco wyższych rzędnych (tu odniesienie do danych literaturowy, Borówka i in. 2011), co może wskazywać o bardzo szybko postępującej transgresji/ingresji morskiej*”. Takie uzasadnienie jest o tyle niezrozumiałe, że w przypadku bardzo szybkiej transgresji osady zdeponowane bliżej brzegu morskiego mogą być co najwyżej równowiekowe, ale nigdy starsze od tych, które zostały zdeponowane dalej od brzegu. Zabrakło w tym miejscu wyjaśnienia, na jakiej podstawie autor wyciąga taki niezwykle wniosek. Co prawda, stroną dalej pojawia się pewne uzasadnienie takiej interpretacji, gdzie autor tłumaczy to rozmywaniem starszych osadów i ich redepozycją. Jednak w świetle znacznej różnicy wieku, takie uzasadnienie nie jest przekonujące. Tym bardziej, że w następnym zdaniu autor stwierdza, że „*Może to świadczyć o względnym obniżeniu poziomu morza w tym czasie (faza regresji)*”. Skoro byłaby w tym czasie faza regresji, to redepozycja powinna przebiegać w kierunku odbrzegowym (w tym przypadku północnym), a nie dobrzegowym (południowym).

W rozdziale podsumowującym uzyskane wyniki zauważono także kilka drobnych potknięć. Między innymi, przy charakterystyce cech granulometrycznych osadów morskich, w jednym ze zdań pojawia się stwierdzenie, że „*rozkłady uziarnienia na wykresach przyjmują wartości ujemne*” (str. 194). Nie można mówić o ujemnej wartości rozkładu uziarnienia. Prawdopodobnie autor miał na myśli ujemną skośność rozkładu uziarnienia.

Na stronie 201 tegoż samego rozdziału zauważono zdanie brzmiące następująco: „*Osady serii określanej jako równina aluwialna stwierdzane były we wschodniej oraz środkowo-wschodniej części Wyspy Karsibór*”. Sformułowanie „*osady serii określanej jako równina aluwialna*” jest niepoprawne. Być może jest to przejęzyczenie i autor chciał napisać „*osady serii związanej z równiną aluwialną*”. Jeszcze prościej można było napisać: „*osady równiny aluwialnej*”.

Zaprezentowany w rozdziale podsumowującym (str. 187, ryc. 54) syntetyczny profil litostratygraficzny jest niekompletny, a tym samym nieco fałszuje rzeczywistość. Z rysunku wynika, że osady morskie są zawsze podścielone torfami, co nie jest prawdą. Osady morskie mogą zalegać także na innych osadach fluwialno-bagiennych lub wręcz osadach fluwialnych, o czym autor pisze kilka stron dalej (str. 192), a co wynika także z danych literaturowych dotyczących Zalewu Szczecińskiego. Korekta profilu litostratygraficznego powinna zostać uwzględniona w materiale przygotowanym do publikacji.

Na stronie 194 rozdziału podejmującego dyskusję wyników badań autor stwierdza, na podstawie przeprowadzonej przestrzennej analizy zmienności uziarnienia osadów morskich na Mierzei Wolińskiej, że wraz ze wzrastającym oddaleniem od pierwotnego źródła materiału osadowego, którym miałby być abradowany klif woliński, wzrasta procentowy udział grubszych frakcji osadów, kosztem ubytku frakcji drobniejszych, pylastej i piasku bardzo drobnoziarnistego. Niestety, autor nie podejmuje próby wyjaśnienia tego nietypowego trendu. Zwykle przy transporcie wzdłużbrzegowym obserwuje się trend odwrotny - udział frakcji bardziej gruboziarnistej maleje w transportowanym rumowisku, gdyż materiał gruboziarnisty jest stopniowo akumulowany na drodze prądu wzdłużbrzegowego, podczas gdy drobnoziarnisty materiał osadowy może być transportowany dalej. Ten nietypowy trend ilustruje w bardzo czytelny sposób rycina 56, ale zastanawiające jest, dlaczego autor pominął na niej dane z kilku innych profili z Mierzei Wolińskiej.

Z kolei na wykresie ilustrującym początek transgresji morskiej w świetle wyników datowań radiowęglowych (ryc. 57), zabrakło objaśnienia użytych symboli. Można jedynie domyślać się, które odnoszą się do datowań osadów jeziorno-bagiennych, a które do muszli mięczaków. Przy kolejnej ilustracji (ryc. 58), którą jest mapa obszaru Bramy Świny z naniesionymi wynikami datowań radiowęglowych torfów oraz datowań OSL piasków wydmy, zabrakło wskazania źródła tych danych.

4. Ocena merytorycznej wartości pracy

Większość przedstawionych wyżej uwag odnosi się do uchybień, które mają generalnie charakter techniczny lub językowy. Kilka z nich ma także charakter merytoryczny, ale waga tych uwag nie jest na tyle duża, aby miały one znaczący wpływ na merytoryczną wartość rozprawy. W opinii recenzenta rozprawa doktorska jest bardzo wartościowa. Zebrany i przeanalizowany został

obszerny materiał badawczy. Badaniu poddany został materiał osadowy z 15 profili uzyskanych dzięki wierceniom wykonanym w różnych miejscach obszaru Bramy Świny. Z tego materiału pobrano do badań litologicznych i malakologicznych ponad 2300 próbek. Materiał ten pozwolił doktorantowi na analizę przeszło 230 tysięcy subfosylnych osobników, które zakwalifikował do 41 gatunków. Ponadto, uzyskano 51 datowań radiowęglowych, które pozwoliły na przeprowadzenie analizy chronostratygraficznej badanego materiału.

Zdaniem recenzenta, doktorant osiągnął wytyczony cel, jakim było kompleksowe poznanie litologii i stratygrafii osadów budujących obszar Bramy Świny, ze szczególnym zwróceniem uwagi na cechy osadów morskich powstałych podczas transgresji litorynowej. Dzięki wielostronnej analizie materiału badawczego wyróżnił on kilka facji osadowych oraz wyodrębnił 20 różnych asocjacji mięczaków, będących wskaźnikami zmian środowiskowych w trakcie procesów akumulacji osadów. Będące ważnym elementem pracy datowania radiowęglowe muszli *Cardium* pozwoliły nie tylko na określenie początku i końca transgresji litorynowej w tym obszarze, ale także na uchwycenie fazy regresywnej w całym cyklu transgresji morskiej. W konsekwencji, przedstawiona od oceny rozprawa stanowi znaczący przyczynek do interdyscyplinarnych badań prowadzonych w szeroko rozumianym obszarze ujściowym Odry.

Autor rozprawy wykazał się dobrą wiedzą zarówno w odniesieniu do badanego obszaru, jak i zastosowanych metod badawczych. Dokonując analizy uzyskanych wyników pokazał, że potrafi dokonywać pewnych syntez i wyciągać stosowne wnioski. Na przykład, analizując następstwo głównych facji osadów morskich, autor rozprawy wyciągnął słuszny wniosek, że niski odsetek taksonów morskich w spągowych warstwach osadów na Mierzei Wolińskiej, w porównaniu z Mierzeją Uznamską, może prawdopodobnie wiązać się z wpływem wód Odry, które spychane przez dominujące wiatry zachodnie bardziej wysładzały wschodnią część basenu sedymentacyjnego. Czy tak było naprawdę? Tego nie wiemy, ale taka interpretacja jest jak najbardziej uzasadniona.

Cennym elementem pracy jest model stratygraficznego następstwa zespołów mięczaków o różnych wymaganiach środowiskowych. Dużą wartość mają także modele wiekowe, które doktorant wykonał dla 3 profili osadowych. Pozwoliły mu one na dokonanie obliczenia tempa akumulacji materiału osadowego w różnych fazach rozwoju obszaru Bramy Świny.

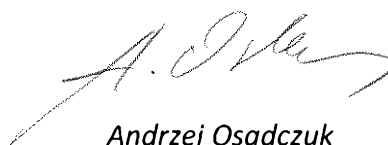
5. Wnioski końcowe

Reasumując, uważam, że rozprawa, której autorem jest magister Robert Woziński, dostarcza obszernego materiału faktograficznego, który jest cennym źródłem informacji na temat przyczyn zróżnicowania lito- i biofajalnego osadów budujących obie mierzeje Bramy Świny. Pozwoliło to autorowi na wychwycenie prawidłowości w przestrzennym rozmieszczeniu lito- i biofajali osadowych oraz dostrzeżenie pewnych tendencji rozwojowych w tym obszarze.

Przedłożony do recenzji manuskrypt, w którym autor przedstawia wyniki swoich badań i prezentuje wnioski wynikające z dokonanej analizy wyników, ma w pełni znamiona pracy doktorskiej. Uważam, że po niezbędnych poprawkach i uzupełnieniach praca powinna zostać opublikowana w postaci książkowej, do czego doktoranta gorąco zachęcam.

W podsumowaniu stwierdzam, że recenzowana praca spełnia warunki stawiane rozprawom doktorskim w myśl *Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2017 r. poz. 1789) oraz Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 19 stycznia 2018 r. w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora (Dz. U. z 2018 r. poz. 261).*

Wnoszę do Rady Wydziału Nauk o Ziemi Uniwersytetu Szczecińskiego o jej przyjęcie i dopuszczenie do publicznej obrony.



Andrzej Osadczyk

Szczecin, 17.09.2018