

Dr hab. Teresa Radziejewska, prof. US  
Instytut Nauk o Morzu i Środowisku  
Uniwersytet Szczeciński

#### Ocena rozprawy doktorskiej

mgr Bartosza Witalisa pt. **Bioróżnorodność i procesy ekologiczne w portach: Gdańsk, Gdynia i Władysławowo**

Rozprawa doktorska mgr Bartosza Witalisa wpisuje się w bardzo ważny nurt badawczy, jakim jest rozpoznanie i ocena stanu środowiska portów morskich jako akwenów szczególnie narażonych na procesy degradacyjne a jednocześnie stanowiących istotne „wrota” dla introdukcji gatunków nierodzimych. Nurt ten jest, w odniesieniu do polskich portów morskich, bardzo słabo eksplorowany, aczkolwiek sytuacja ta będzie musiała się zmienić w związku z wejściem w życie Międzynarodowej konwencji o kontroli i postępowaniu ze statkowymi wodami balastowymi i osadami i ubieganiem się przez polskie porty morskie o zwolnienie z pewnych procedur wymaganych konwencją. Ocena stanu środowiska portowego ma być prowadzona poprzez pomiary parametrów abiotycznych, w tym substancji zanieczyszczających oraz analizę i ocenę elementów biotycznych – zespołów organizmów pelagicznych, dennyh i poroślowych.

Praca mgr Bartosza Witalisa ma układ typowy i obejmuje 6 rozdziałów merytorycznych (Wstęp, Rejon badań, Materiał i metody, Wyniki, Dyskusję, Wnioski) (NB według numeracji przedstawionej w spisie treści i następnie w tekście rozdziałów tych powinno być siedem, ale drugi gdzieś Autorowi zniknął), uzupełnionych streszczeniami w języku polskim i angielskim, podziękowaniami, spisami: literatury, rysunków, tabel i tabel w Aneksie oraz załącznikiem w postaci płytki CD z danymi nie zamieszczonymi w tabelach tekstowych.

Przedmiotem przedstawionych w pracy badań były zespoły zooplanktonu i organizmów poroślowych (epifauny osiadłej) trzech polskich portów bałtyckich: Gdańska, Gdyni i Władysławowa. Materiał do badań stanowiły próby tych zespołów pobierane w latach 2011 i 2012 z trzech stacji w każdym z portów: w przypadku zooplanktonu były to zaciągi pionowe z całej toni wody, natomiast w przypadku epifauny materiał stanowiły organizmy osiadłe na specjalnie skonstruowanych zestawach płytek eksponowanych w okresach miesięcznych przez dwa lata i w okresach rocznych (również przez dwa lata) a także materiał „natywny”, osiadły na twardych strukturach portowych w pobliżu miejsc ekspozycji płytek, zbierany przez pływacza jednorazowo w każdym z portów (w sierpniu 2012 w portach Gdańsk i Gdynia oraz w październiku tego roku we Władysławowie). Autor przeprowadził szczegółowe analizy jakościowe (oznaczenia taksonomiczne organizmów w próbach) i ilościowe (określenie liczebności zooplanktonu, biomasy epifauny osiadłej, bogactwa taksonomicznego zooplanktonu i epifauny osiadłej) a uzyskane dane poddał wielowymiarowym analizom statystycznym dla uzyskania podstawy do weryfikacji przyjętych przez siebie hipotez i wyciągnięcia wniosków.

We Wstępie, opartym na bardzo obszernym przeglądzie piśmiennictwa, Autor wprowadza czytelnika w zagadnienia związane z bioróżnorodnością morską i czynnikami na nią oddziałyującymi a także w problemy związane z introdukcją gatunków obcych poprzez zawartość zbiorników balastowych statków. Autor przedstawia również procesy ekologiczne, jakie będzie starał się zgłębiać analizując swój materiał, z konieczności zawężając ich liczbę do sezonowości występowania organizmów planktonowych, kolonizacji sztucznego podłoża twardego oraz sukcesji ekologicznej. Generalnie Wstęp

jest dobrym wprowadzeniem do problematyki pracy, choć przydałoby mu się jeszcze pewne uporządkowanie toku myślenia. Na zakończenie Wstępu Autor przedstawia pytania badawcze, na które będzie szukał odpowiedzi analizując uzyskane przez siebie dane. Autor sformułował 5 pytań a odpowiedzi na nie miałyby pozwolić na weryfikację czterech hipotez badawczych, czyli twierdzeń, odnoszących się do przedmiotu badań, przy czym tłem dla pytań i hipotez były informacje zawarte we Wstępie. Zarówno pytania badawcze, jak i hipotezy są zasadne na obecnym stanie wiedzy o środowisku portowym, jednakże hipoteza 3 (H3) powinna być sformułowana bardziej precyzyjnie – można się jedynie domyślać, że Autorowi chodziło o zweryfikowanie tego, czy badane procesy ekologiczne przebiegają różnie w poszczególnych portach a nie „różnią się pomiędzy sobą”.

Opis rejonu badań to opisy trzech portów, w jakich Autor prowadził swoje badania, na tle bardzo skrótowo i dość powierzchownie zarysowanej charakterystyki Morza Bałtyckiego. Opisy portów są natomiast bardzo konkretne i szczegółowe, a Autor zebrał dostępne dane charakteryzujące abiotyczne środowisko tych portów i uzasadnił swój wybór lokalizacji stanowisk poboru prób (i ekspozycji płytek kolonizacyjnych).

W rozdziale dotyczącym zastosowanej metodyki („Materiały i metody”) Autor opisuje sposób poboru materiału badawczego. W szczególności Autor uzasadnia, dlaczego nie konserwował materiału z eksponowanych przez siebie płytek poroślowych, a suszył je, ograniczając tym samym swoje badania do organizmów, które pozostawiają ślad w postaci inkrustacji podłoża strukturami wapiennymi. Jest to istotne ograniczenie pracy (i jednocześnie ograniczenie późniejszego wnioskowania), ponieważ świadoma rezygnacja z poznania występowania „mobilnych gatunków stowarzyszonych” oznacza rezygnację z uzyskania ważnych informacji dotyczących procesów ekologicznych, w jakich ta biocenoza bierze udział. Będzie to, niestety, rzutowało na późniejsze wnioskowanie w odniesieniu do porównania materiałów z płytek i materiałów pobieranych przez nurka z umocnień portowych.

Do statystycznego opracowania danych Autor zrezygnował z testów parametrycznych a zastosował zestaw analiz wieloczynnikowych dostępnych w pakiecie PRIMER, koncentrując się przede wszystkim na poddaniu swych danych analizie modułem PERMANOVA. Była to bardzo zasadna decyzja, ponieważ – kosztem być może wglądu w strukturę danych, jakie dałaby na przykład hierarchiczna zagnieżdżona analiza wariancji – Autor uzyskał możliwość jednoczesnej analizy struktury badanych przez siebie zespołów w aspekcie jej kontroli przez zmienne w postaci portów, sezonów, lokalizacji stanowisk i lat. Aspektami strukturalnymi, jakie analizował, była struktura liczebności (i biomasy, tam gdzie było to możliwe) oraz struktura taksonomiczna. Autor nie przeprowadził, niestety, analizy struktury dominacji (czyli poddania analizie zestawu danych składających się z udziałów procentowych poszczególnych taksonów) a – jak się okazało w toku pracy (i jak wynika również z rozumowania Autora i późniejszych konkluzji) - właśnie struktura dominacji była tym, co różnicowało zespoły planktonu i epifauny badanych portów.

Rozdział opisujący wyniki jest bardzo zwarty, ale generalnie zwartość ta nie powoduje utraty ważnych informacji. W odniesieniu do parametrów abiotycznych określanych w portach, Autor nie stwierdził zasadniczych różnic pomiędzy stanowiskami. Można więc byłoby uśrednić wartości dla poszczególnych portów i porównać je ze sobą (być może trudno byłoby to zrobić dla przezroczystości przy dużych różnicach tego parametru w Gdańsku i Gdyni a znacznie mniejszych we Władysławowie). Tak czy inaczej, przydałoby się podsumowujący komentarz o różnicach/podobieństwach pomiędzy portami w odniesieniu do ich środowiska abiotycznego.

Analizując zespoły zooplanktonu i epifauny na płytkach i umocnieniach portowych Autor wykrył przede wszystkim oddziaływanie sezonowości, natomiast stwierdził generalnie duże podobieństwo pomiędzy portami, wynikające z analiz PERMANOVA dla struktury liczebności i struktury taksonomicznej. Jak

wyżej wspomniałam, przydałoby się przeprowadzenie PERMANOVA dla struktury dominacji – różnice w niej są ewidentne i Autor odnosi się do nich w dyskusji wyników (str. 128) i we wnioskach, ale bez oparcia w analizach.

Jako że materiał analityczny był bardzo bogaty, rozdział opisujący wyniki zyskałby na atrakcyjności dla czytelnika, gdyby Autor zakończył go tabelą podsumowującą – w sposób ogólny – podobieństwa i różnice pomiędzy badanymi portami w odniesieniu do badanych czynników abiotycznych i zespołów organizmów.

Autor przeprowadził bardzo obszerną i szczegółową dyskusję swoich wyników; niedosyt budzi jedynie brak powiązania wyników odnoszących się do procesów rozgrywających się w toni wody (zooplankton) z procesami ekologicznymi, w które zaangażowane są zespoły epifauny.

Autor prezentuje interpretację swych wyników na tle dużego i dobrze wykorzystanego zestawu literatury (ogółem 248 pozycji), Zwraca jednocześnie uwagę na niekompletność możliwości interpretacyjnych, wynikającą z ograniczeń zakresu i sposobu badań. Ograniczenia te prowadzą do pewnych konkluzji metodologicznych, które Autor formułuje (jak konieczność posługiwania się ujednoliconymi metodami badawczymi w różnych portach dla zapewnienia porównywalności wyników – co już zostało uwzględnione w ujednoliconej metodologii badania portów na potrzeby zwolnień) – a które mogłyby stanowić dodatkowy wniosek dla praktyków ochrony środowiska w portach.

Wnioski, jakie Autor wyciągnął na podstawie analizy danych i dyskusji odpowiadają na postawione przez Niego pytania badawcze i odnoszą się do sformułowanych we Wstępie hipotez (z powtórzeniem niefortunnego sformułowania hipotezy 3). Jak wspomniałam wyżej, można byłoby tu uwzględnić jeszcze wniosek metodologiczny wynikający z badań.

Podsumowując, praca ma – w mojej opinii - bardzo silne strony i duże zalety: należy do nich podjęcie bardzo wartościowej, ciekawej i potrzebnej tematyki, duży nakład pracy Autora, inwencja w badaniach epifauny, przeprowadzenie wartościowych obserwacji i stworzenie unikalnej bazy danych dotyczących zespołów organizmów toni wody i podłoża twardego w portach, przebiegu kolonizacji tych podłoży i sukcesji na nich. To jest niekwestionowana wartość przedłożonej mi do oceny dysertacji; taką wartością jest też większa część dyskusji, podbudowanej odpowiednio przywołanymi odniesieniami literaturowymi.

Praca ma jednocześnie pewne słabsze strony: do nich zaliczyłabym brak precyzji w niektórych sformułowaniach, jak np. to o Konwencji o Różnorodności Biologicznej (CBD), która nie została podpisana i ratyfikowana (nie, jak chce Autor, „uchwalona”) po to, żeby „usystematyzować definicję i zakres znaczenia bioróżnorodności”. Cele Konwencji są inne, ale dla osiągnięcia tych celów definicje rzeczywiście są potrzebne, aczkolwiek te zawarte w CBD niekoniecznie są zbieżne z definicjami z literatury naukowej. Do takich mało precyzyjnych sformułowań zaliczyłabym również to o porcie we Władysławowie jako „idealnym miejscu referencyjnym” – ja nie uznałabym portu o zupełnie odmiennych warunkach środowiskowych niż w pozostałych dwóch za miejsce referencyjne.

Na str. 19 Autor pisze, że „cholera *Vibrio cholerae*” została „przeniesiona wraz z wodami balastowymi w 1991 roku”; cholera jest jednostką chorobową, a przeniesiony prawdopodobnie z wodami balastowymi został przecinkowiec cholery, czyli właśnie *V. cholerae*, bakteria obecnie notowana powszechnie u południowych wybrzeży Bałtyku.

Na str. 123 Autor sugeruje, że zauważony przez Niego brak nowych gatunków obcych w badanych portach mógłby być efektem wprowadzenia konwencji o kontroli i postępowaniu ze statkowymi

wodami balastowymi i osadami (BWM 2004). Niestety, nie można przyjąć tej sugestii, ponieważ konwencja weszła w życie 8 września 2017 r., a wyniki Autora pochodzą z lat 2011-2012.

Autor zalicza gatunek *Limecola balthica* do gatunków osiadłych (Tabela 19), tymczasem jest to gatunek poruszający się, i to całkiem żwawo. Na podkreślenie zasługuje jednak to, że w Dyskusji (str. 125) Autor podnosi kwestie kontrowersji związanych z trybem życia tego małża i uzasadnia zaklasyfikowanie go przez siebie do „osiadłych” ze względu na pozostałe na płytkach struktury wapienne (muszle).

Czytając pracę zauważa się tu i ówdzie potknięcia stylistyczne, terminologiczne (np. „dystans euklidesowy” zamiast przyjętego w języku polskim terminu „odległość euklidesowa”, „zwiększony skład ilościowy i jakościowy zooplanktonu” ze str. 122, który ma „potwierdzać spadek pozornej przezroczystości”; czy też „około dwunastotysięczna .... historia Bałtyku” na str. 125) oraz nieliczne błędy literowe i interpunkcyjne.

Jak wspomniałam wyżej, Autor skorzystał z obszernej bazy literaturowej; wszystkie prace cytowane w tekście znalazły się w spisie, natomiast w tekście nie doszukałam się odniesienia do pracy Matthäus (2006). Niejasny jest dla mnie powód wymieniania przez Autora, jako pomocy w badaniach, kluczy do oznaczania glonów autorstwa M. Plińskiego; Autor przecież nie oznaczał glonów osadzających się na płytkach. Niekoniecznie musiał Autor odwoływać się do pracy Radziejewskiej i in. (2002) (przy czym w spisie literatury zapis tej pozycji jest zupełnie niewłaściwy). Zastanawia natomiast brak – poza jednym odwołaniem do Snoeijjs-Leijonmalm i Andrén (2017) – wykorzystania informacji o środowisku Morza Bałtyckiego, jego biocenozach i inwazjach biologicznych, zawartych w podręczniku „Biological Oceanography of the Baltic Sea” (Springer, 2017). W sporządzonym spisie literatury zauważalne są pewne nieścisłości, np. podawanie – dla pozycji książkowych – albo zakresu stron albo liczby stron, co powinno być ujednoczone; brak bliższego określenia miejsca przechowywania – czy adresatów – niepublikowanych, jak sądzę, raportów, np. Kukliński i Witalis, 2019 czy Witalis i in., 2019; są też błędy literowe i interpunkcyjne.

W myśl art. 13 ust. 1 Ustawy z dnia 14 marca 2003 o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2003 r. Nr 65, poz. 595, z późn. zm.) recenzja dysertacji doktorskiej powinna stwierdzić, czy dysertacja, przygotowana pod opieką promotora, stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego i czy wskazuje na odpowiedni stopień ogólnej wiedzy teoretycznej Doktoranta w Jego dyscyplinie naukowej oraz umiejętność samodzielnego prowadzenia przez Niego pracy naukowej. Przygotowując recenzję pracy p. mgr Bartosza Witalisa brałam pod uwagę, jako kryteria oceny, wybór obszaru, przedmiotu i tematu pracy; ocenę sformułowania celów i metod badawczych i charakterystyki struktury rozprawy, co pozwala na ustosunkowanie się do umiejętności samodzielnego prowadzenia pracy naukowej, wykazanie przez Doktoranta ogólnej wiedzy teoretycznej w wybranej dyscyplinie oraz ocenę oryginalności w rozwiązaniu problemu badawczego. Brałam też pod uwagę formalną stronę pracy (strukturę, styl pisania, poprawność cytowania literatury, przygotowanie ilustracji i dokumentacji tabelarycznej). W świetle tych kryteriów oceny mogę stwierdzić, że p. mgr Bartosz Witalis wybrał dla swej dysertacji bardzo ciekawy i aktualny temat mający, jak sądzę, duży potencjał publikacyjny i znaczenie zarówno poznawcze, jak i praktyczne. Autor, przystępując do pracy, postawił zasadne pytania badawcze i zgromadził bardzo obszerną bazę danych pochodzących z własnej aktywności w terenie i w laboratorium. W rezultacie p. mgr Witalis przygotował pracę o prawidłowej strukturze, niosącą wielki ładunek nowych informacji i wykazał się umiejętnością właściwego w większości zastosowania informacji znalezionych w literaturze.

Jak każda recenzja, również i ta zawiera wzmianki o pewnych mankamentach i usterkach pracy. Tym niemniej, w ostatecznym rozrachunku mocne strony pracy, mające charakter merytoryczny, skłaniają mnie do konkluzji, że przedstawiona mi do recenzji rozprawa doktorska p. mgr Bartosza Witalisa

spełnia wymogi stawiane rozprawom doktorskim zawarte w artykule 13 Ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. Nr 65/2003, poz. 595, z późn. zm.). W związku z tym stawiam wniosek o dopuszczenie p. mgr Bartosza Witalisa do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Szczecin, 4.10.2019

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Krzysztof...'.