

RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgra Miłosza Grabowskiego zatytułowanej

„Skala oddziaływań antropogenicznych na dno wybranych obszarów Morza Bałtyckiego w świetle badań hydroakustycznych i obserwacji wizualnych.

Przystępując do pisania niniejszej recenzji stałem się odpowiedzieć na pytania, czy rozprawa spełnia wymagania obowiązującego „Prawa o szkolnictwie wyższym i nauce” dotyczące nadawania stopnia doktora. I tak jestem zobowiązany w myśl art. 187 wspomnianego prawa ocenić czy „Rozprawa doktorska prezentuje ogólną wiedzę teoretyczną kandydata w dyscyplinie albo dyscyplinach oraz umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej (...)” oraz czy „Przedmiotem rozprawy doktorskiej jest oryginalne rozwiązanie problemu naukowego (...)”.

Na podstawie lektury rozprawy mogę powiedzieć, że Doktorant nie prezentuje w niej ogólnej wiedzy teoretycznej w dyscyplinie Oceanologia. Nie jest to wszakże zarzut względem rozprawy, lecz brak należytej precyzji w sformułowaniu tego wymagania. Prezentacja ogólnej wiedzy w tak szerokiej dyscyplinie (jak zresztą w każdej innej) w jednej rozprawie jest niemożliwą i zupełnie zbędną. Jeżeli wymaganie to ograniczymy do ogólnej wiedzy związanej z tematyką rozprawy, to mogę stwierdzić, że jest ono w pełni zrealizowane. Ogólną wiedzę w tym zakresie Autor prezentuje w pierwszych pięciu rozdziałach rozprawy omawiając kolejno metody detekcji efektów działalności człowieka obserwowanych na dnie akwenów, akustyczne metody i aparaturę do badania powierzchni dna, platformy wykorzystywane w tych badaniach oraz charakterystykę zjawisk akustycznych związanych z obserwacją dna morską. Zagadnienia te są omówione szczegółowo z wyraźną znajomością występujących w nich problemów teoretycznych i praktycznych. Autor wykazuje się przy tym szeroką znajomością literatury, zwłaszcza aktualnej. Z punktu widzenia recenzenta wydaje się, że ta część rozprawy nie ucierpiałaby na pominięciu wiadomości podstawowych w dziedzinie pomiarów akustycznych, co wszakże nie jest zgodne z ustawowym wymaganiem wiedzy ogólnej.

Jeżeli idzie o „umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej” nie mogę z oczywistych względów ustosunkować się w oparciu o treść rozprawy do kwestii samodzielności, lecz nie mam żadnych podstaw w nią powątpiewać. Lektura rozprawy pozwala natomiast stwierdzić, że Doktorant posiada umiejętności niezbędne do pracy naukowej. Obok wspomnianego wyżej zasobu wiedzy specjalistycznej dysponuje bowiem stosowanym warsztatem naukowym. Składa się na to bardzo dobre opanowanie metod i techniki eksperymentalnych oraz biegłe posługiwanie się zaawansowanymi metodami matematycznymi. Swobodnie operuje współczesnymi, numerycznymi narzędziami obliczeniowymi i posiada umiejętność programowania.

Przechodząc do oceny „oryginalnego rozwiązania problemu naukowego” odpowiem kolejno na trzy pytania, a mianowicie czy rozprawa dotyczy problemu naukowego, czy problem ten został należycie rozwiązany oraz czy rozwiązanie to ma cechy oryginalności.

Uważa się ogólnie, że działalność naukowa służy poszerzaniu naszej wiedzy (np. oceanologia), tworzeniu nieznanymi wcześniej obiektów materialnych (np. technika) lub rozwiązań intelektualnych (np. matematyka). Problem, którym zajmuje się recenzowana rozprawa ma niewątpliwie charakter naukowy, gdyż zmierza do poszerzenia wiedzy o obiektach antropogenicznych spoczywających na powierzchni dna morza. Nie jest to tylko problem poznawczy, gdyż obiekty te mają duże znaczenie praktyczne. Zatopione ładunki wybuchowe, pojemniki z substancjami chemicznymi stanowią bowiem poważne zagrożenie dla ludzi i środowiska, a inne obiekty (wraki, kotwice itp.) są niebezpieczne z punktu widzenia żeglugi, rybołówstwa i prac oceanotechnicznych. Wykrycie takich obiektów (jeżeli mają tylko odpowiednio duże gabaryty) i określenie ich położenia nie stanowi, przy obecnym stanie techniki hydroakustycznej i systemów nawigacyjnych, większego problemu. Bardzo trudnym zadaniem jest natomiast ich klasyfikacja i identyfikacja. Sygnały echa od obiektów antropogenicznych nie różnią się bowiem wyraźnie od sygnałów odbitych od obiektów naturalnych, takich jak np. duże kamienie. Jest to główny problem, którego rozwiązaniem podjął się Doktorant w ramach rozprawy. Warunkuje on bowiem udowodnienie tezy, że przy użyciu technik hydroakustycznych i wizualizacyjnych możliwe jest określenie skali oddziaływania obiektów antropogenicznych na podłoże morskie. Z proporcji tekstu rozprawy poświęconego problemowi identyfikacji obiektów antropogenicznych i tekstu dotyczącego skali ich wpływu na dno widać jednak, że większą uwagę poświęcił Doktorant pierwszemu zagadnieniu.

Moja odpowiedź na pytanie czy postawiony problem naukowy został rozwiązany w rozprawie jest w ogólności pozytywna. Przemawiają za nią podane niżej argumenty.

Po pierwsze Doktorant starannie obmyślił i uzasadnił metodę wykrywania, lokalizacji i identyfikacji obiektów antropogenicznych. Dobrał do jej realizacji odpowiednią aparaturę pomiarową: sonar boczny, sonar wielowiązkowy, kamerę telewizyjną, platformy pływające z bogatym wyposażeniem nawigacyjnym. Moim zdaniem uzasadnione jest dokonane uzupełnienie aparatury hydroakustycznej o sprzęt optyczny, gdyż mimo dużego postępu w poprawie rozdzielczości sonarów, nie osiąga ona poziomu rozdzielczości kamer.

Po drugie wykonał szereg pomiarów w czterech akwenach o charakterystycznych właściwościach. Zebrał bardzo bogaty materiał doświadczalny gwarantujący dobrą podstawę do wiarygodnej oceny wyników badań.

Po trzecie dokonał analizy danych pomiarowych wykorzystując zaawansowane metody cyfrowego przetwarzania obrazów, z których części był autorem.

Po czwarte wyciągnął przekonujące wnioski dotyczące wpływu wykrytych obiektów antropogenicznych na stan dna morskiego zauważając, że obiekty te tworzą nowe środowisko dla organizmów bentosowych i są dużym zagrożeniem dla organizmów żywych ze względu na uwalnianie się i zawarte w nich substancje chemiczne.

Dodatkowo przy okazji prowadzonych pomiarów potwierdził negatywny wpływ połowów włokami dennymi na denne organizmy żywe.

Z racji swojej profesji nie mogę wypowiedzieć się autorytatywnie w kwestii wszystkich oryginalnych rozwiązań problemu naukowego, nie mniej uważam, że oryginalnym wkładem Doktoranta jest poszerzenie wiedzy na temat obiektów antropogenicznych w Bałtyku i jego wpływu na środowisko w tym akwencie oraz opracowanie i zastosowanie metody określania kierunku bruzd pozostawionych na dnie przez włoki denne i inne ciągnione urządzenia.

Poziom edytorski rozprawy oceniam wysoko. Jest napisana poprawnie językowo i w sposób mogący zainteresować czytelnika. Jest bogato ilustrowana, chociaż czcionka opisów ry-

sunków powinna być większa. Cytowana literatura zawiera około 150 pozycji w większości z ostatniego dwudziestolecia.

Mam kilka uwag szczegółowych. Oto one:

- Dokonując przeglądu aparatury hydroakustycznej Autor pominął dostępne już na rynku (choć bardzo drogie) sonary z syntetyczną aperturą. Ich ważną zaletą jest stała rozdzielczość poprzeczna, niezależna od odległości, co różni je od pozostałych sonarów mających stałą rozdzielczość kątową, a więc pogarszającą się z odległością rozdzielczość poprzeczna. Ma to niewątpliwie wpływ na jakość obrazów obserwowanych obiektów.
- Autor posługuje się a analizie numerycznej mozaikami składającymi się z kwadratowych elementów, co sugeruje że sonar boczny ma stałą rozdzielczość poprzeczna, a w rzeczywistości – jak to wspomniano wyżej – ma stałą (choć bardzo dobrą) rozdzielczość kątową. Czy ma to negatywny wpływ na wyniki pomiarów?
- Byłbym usatysfakcjonowany wyjaśnieniem praktycznego zastosowania opracowanej i wykorzystywanej w pracy metody wyznaczania kierunków wspomnianych wyżej brzd na dnie. Jak interpretować wektory widoczne na licznych rysunkach?
- W kilku miejscach (m.in. str. 52) pisze o energii sygnałów, co może być mylące. Lepiej mówić o moc sygnałów, a w akustyce o natężeniu, czyli o powierzchniowej gęstości mocy. Każdy sygnał charakteryzuje się oczywiście zarówno mocą jak energią, lecz pomiar używając terminu „energia”, że w omawianych zagadnieniach może się ona zmieniać się w wyniku zmian czasu, a w istocie zmiany dotyczą mocy. Przyrządy stosowane w akustyce mierzą bezpośrednio lub pośrednio (poprzez pomiar ciśnienia) natężenie.
- Wzór 5.1 jest na str.55 jest niewłaściwie skomentowany. SNR nie jest bowiem poziomem sygnału echa (oznaczanym zwykle jako EL) lecz stosunkiem sygnału do szumu.
- We wzorze na str. 86 symbol t nie oznacza czasu trwania impulsu lecz czas między momentem emisji sygnału sondującego a momentem odbioru sygnału echa, co zresztą wynika z dalszej części zdania.
- Przetworniki piezoelektryczne nie są „dwukanałowe” lecz odwracalne lub nadawczo-odbiorcze (str. 29).
- Zwracam uwagę Autorowi, że rzeczownik satelita jest rodzaju męskiego, a więc nie „satelit” lecz satelitów (str.76).

Przedstawione wyżej uwagi nie mają negatywnego wpływu na moją ocenę recenzowanej rozprawy, która brzmi:

Rozprawa mgra Miłosza Grabowskiego zatytułowana „Skala oddziaływań antropogenicznych na dno wybranych obszarów Morza Bałtyckiego w świetle badań hydroakustycznych i obserwacji wizualnych” spełnia wymogi stawiane rozprawom doktorskim w art. 187 „Prawa o szkolnictwie wyższym i nauce”, a więc wnoszę o dopuszczenie jej do obrony w Instytucie Oceanologii Polskiej Akademii Nauk.