

prof. dr hab. inż. Roman Salamon
Politechnika Gdańska
Wydział Elektroniki, Telekomunikacji
i Informatyki
Katedra Systemów Sonarowych

Gdańsk 10.05.2022

RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgr Patryka Damiana Pezackiego zatytułowanej

„Charakterystyczne cechy rozkładów przestrzennych siły objętościowego rozproszenia wstecznego fal akustycznych na rybach Zatoki Puckiej”

„Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” w art. 187 stawia rozprawom doktorskim następujące wymagania: „Rozprawa doktorska prezentuje ogólną wiedzę teoretyczną kandydata w dyscyplinie albo dyscyplinach oraz umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej (...)” oraz „Przedmiotem rozprawy doktorskiej jest oryginalne rozwiązanie problemu naukowego (...)”. Zadaniem recenzenta jest zatem odpowiedź na pytanie, czy przedstawiona do recenzji rozprawa spełnia owe wymagania. Niestety udzielenie pełnej odpowiedzi dotyczącej wszystkich wymagań w odniesieniu do tej rozprawy, a obawiam się, że większości innych, nie wydaje się możliwe. Na podstawie lektury rozprawy nie jestem bowiem w stanie ocenić stanu ogólnej wiedzy teoretycznej Doktoranta w dyscyplinie „Oceanologia”, której ona dotyczy. Owszem, z rozprawy wynika, że Doktorant opanował w stopniu całkowicie zadowalającym wiedzę w stosunkowo wąskim dziale oceanologii, którym jest zastosowanie metod i technik hydroakustycznych w badaniach zasobów żywych morza, jakimi są ryby. Wiedzę tą prezentuje w rozdziale 2 zatytułowanym „Metodyka”, w którym omawia przydatną do badań aparaturę hydroakustyczną, metody pomiarów, analizę ich wyników i wpływ warunków środowiskowych na jakość pomiarów. W całej rozprawie znajdują się bardzo liczne odwołania do literatury świadczące o bardzo dobrej znajomości aktualnego stanu wiedzy w zakresie związanym z jej tematyką. Dodam tylko, że nie mam wątpliwości co do ogólnej wiedzy w dyscyplinie, gdyż sprawdza ją egzamin, który jest częścią procedury nadawania stopnia doktora.

Aby samodzielnie prowadzić pracę naukową należy, poza predyspozycjami intelektualnymi, posiadać odpowiednią wiedzę i warsztat naukowy. W kwestii wiedzy Doktoranta wypowiedziałem się wyżej. Na warsztat naukowy składa się umiejętność organizacji i opracowania metodyki pomiarów hydroakustycznych, ich realizacji w trudnych warunkach morskich oraz analizy i prezentacji wyników przy użyciu właściwych narzędzi matematycznych. Doktorant potrafi także interpretować uzyskane wyniki pomiarów uzasadniając je czynnikami biologicznymi i parametrami środowiska.

Przechodząc do omówienia „oryginalnego rozwiązania problemu naukowego” powinienem na wstępie stwierdzić, czy rozprawa dotyczy problemu naukowego”. Jak wiadomo, nauka zajmuje się ogólnie poszerzaniem naszej wiedzy. Obiektem badań Doktoranta są skupiska ryb z Zatoce Puckiej, a w szczególności ich siła wstecznego rozproszenia objętościowego. Opierając się na bogato cytowanej literaturze stwierdza (p.1.2 rozprawy), że wiedza na ten temat jest niewystarczająca, gdyż akwen ten różni się znacznie od Zatoki Gdańskiej, której jest częścią. Badania siły wstecznego rozproszenia w Zatoce Gdańskiej były prowadzone na szeroką skalę, a ich wyniki służą Autorowi w rozprawie jako materiał porównawczy. Z racji uprawianego przez mnie zawodu, nie jestem w stanie

autorytatywnie stwierdzić, czy akwen o tak małej powierzchni zasługuje na szczególną uwagę z punktu widzenia oceanologii. Nie mniej argumentacja Doktoranta jest dla mnie przekonująca, a przypuszczam, że ustosunkowanie się do tej kwestii znajdzie się w pozostałych recenzjach.

Siła wstecznego rozproszenia objętościowego jest szeroko stosowaną wielkością dobrze charakteryzującą skupiska ryb w kilku tego aspektach i z tego względu słusznie została wybrana przez Doktoranta do pomiarów. Oprócz znaczenia poznawczego, jej znajomość jest podstawą hydroakustycznych metod szacowania zasobów ryb, które są od lat używane m.in. do regulacji połowów.

Przyjmując, że przedmiotem rozprawy jest problem naukowy ustosunkuję się do jego rozwiązania. Skupiska ryb wykazują zmienność rozkładów przestrzennych (głębokość i rozmiary, gęstość objętościowa), które są funkcją czasu. W rozdziale 3 i 4 Doktorant zajmuje się dobowymi i sezonowymi zmianami rozkładów przestrzennych ryb, a w rozdziale 5 - ich dobowymi migracjami pionowymi. Zgodnie z metodyką pomiarów hydroakustycznych zmienność rozkładów ryb utożsamia ze zmiennością siły wstecznego rozproszenia objętościowego. Do pomiarów siły wstecznego rozproszenia Autor używał trzyczęstotliwościową echosondę badawczą SIMRAD EK80 wytwarzającą układy podwójnych wiązek (split-beam), zainstalowaną na katamaranie r/v Oceanograf. Pomiarów odbyły się w czasie czterech rejsów w sezonie zimowym, wiosennym, letnim i jesiennym i każdorazowo prowadzone były przez całą dobę. Zebrane dane pomiarowe były przetwarzane cyfrowo w programie Sonar5-pro.

Do opisu rozkładów czasowo-przestrzennych Autor wykorzystuje, zwykle używane w hydrolokalacji, obrazy echa (rozdział 3) i uzupełnia je o parametry, którymi są głębokość środka ciężkości ławic, unormowany moment bezwładności i scałkowana po głębokości siła wstecznego rozproszenia objętościowego. Wyniki pomiarów i analiz zaprezentowane są w formie licznych rysunków i danych liczbowych. Ich porównanie z wynikami pomiarów prowadzonych wcześniej w Zatoce Gdańskiej pozwoliło dostrzec pewne różnice między tym akwenem a Zatoką Pucką, co - oprócz znaczenia poznawczego - uzasadnia dokonany w rozprawie wybór obszaru badań.

Siła wstecznego rozproszenia objętościowego zależna jest m.in. od częstotliwości sygnałów emitowanych przez echosondę. Zależność taką w Zatoce Puckiej badał Doktorant w odniesieniu do śledzia i szprota, a wyniki pomiarów przedstawił w rozdziale 6. Badane były zależności zachodzące w czterech sezonach, a także zmiany zachodzące w ciągu doby. Wykazano, że zależność taka istnieje, a polega ona ogólnie na zmniejszaniu się siły wstecznego rozproszenia objętościowego wraz ze wzrostem częstotliwości pracy echosondy. Wyniki pomiarów porównano z wynikami teoretycznymi zaczerpniętymi z literatury i ogólnie stwierdzono (z pewnymi zastrzeżeniami) ich zgodność.

W rozdziale 7 przedstawiono wyniki próby klasyfikacji obserwowanych skupisk organizmów używając do tego celu algorytmów logiki rozmytej. Nie udało się co prawda dokonać klasyfikacji według gatunków ryb, ale pokazano, że algorytm działa skutecznie rozróżniając odmienne skupiska organizmów.

Podsumowując rozprawę Autor wymienia jej główne wyniki, które uważa za oryginalny wkład w wiedzę o organizmach występujących w Zatoce Puckiej. Zgadza się z tą oceną wymienię w skrócie najważniejsze z nich:

- Wykazanie różnic między rozkładami siły wstecznego rozproszenia objętościowego skupisk ryb występujących w Zatoce Puckiej oraz w Zatoce Gdańskiej i Głębi Gdańskiej.

- Szczegółowe zbadanie zmienności sezonowej i dobowej rozkładów wstecznego rozproszenia objętościowego, co nie było badane w Zatoce Puckiej oraz w Zatoce Gdańskiej i Głębi Gdańskiej.
- Zbadano po raz pierwszy dla Morza Bałtyckiego wpływ częstotliwości sygnałów hydroakustycznych na wielkość siły wstecznego rozproszenia objętościowego.

Lektura rozprawy nasunęła mi kilka uwag. Oto one:

1. Siła wstecznego rozproszenia objętościowego, która jest w rozprawie głównym narzędziem opisu rozkładów ryb, nie jest bezpośrednim wynikiem pomiarów w echosondach. Mierzony i obrazowany jest bowiem tylko sygnał echa od obserwowanych celów hydroakustycznych. Istnieje oczywiście zależność między parametrami sygnału echa a siłą wstecznego rozproszenia objętościowego, opisany równaniem dla modelu rewerberacji objętościowych. Niestety, Doktorant nie zajął się w rozprawie tym zagadnieniem, ograniczając się do definicji tej siły i wzmianki, że jej wartość podaje echosonda EK80. Także w dostępnym w internecie opisie echosondy nie znalazłem bezpośredniej informacji na ten temat. W związku z tym proszę Doktoranta o przedstawienie w ramach prezentacji zależności między poziomem sygnału echa a siłą wstecznego rozproszenia objętościowego i sposobu uwzględniania tej zależności w aparaturze pomiarowej.
2. Proszę o wyjaśnienie w jaki sposób użycie podwójnych wiązek wpływa na dokładność pomiaru siły wstecznego rozproszenia objętościowego. Kwestia ta nie jest omawiana w rozprawie.
3. W kilku miejscach rozprawy Doktorant zamieszcza histogramy różnych parametrów. Uważam, że ich forma jest mało czytelna (procenty nad słupkami, liczba ech na osi Y). Pomijając, że na niektórych histogramach pominięto oznaczenie skali X, powinny być one zastąpione dyskretnymi rozkładami gęstości prawdopodobieństwa odpowiedniej zmiennej losowej.
4. Dyskusyjny jest przyjęty przez Autora układ redakcyjny rozprawy. Rozdziały podzielone są ogólnie na cztery części: metodykę pomiarów, wyniki pomiarów, dyskusja wyników, podsumowanie. Jest to układ logiczny, lecz nie udało się Autorowi uniknąć powtórzeń informacji zawartych w wymienionych częściach. W efekcie tekst jest niepotrzebnie rozwlekły, momentami nurzący dla czytelnika.
5. Rozprawa nie jest oczywiście dziełem literackim, lecz pożądana jest poprawność językowa. Zauważyłem liczne błędy interpunkcyjne i drobne błędy literowe. Autor posługuje się w nadmiernym stopniu zdaniami złożonymi, co psuje styl i utrudnia czytanie. Proponuje w następnych publikacjach zwrócić na to uwagi.
6. Moim zdaniem do opisu rysunków i ich podpisów użyto zbyt małej czcionki.

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

Rozprawa mgra Patryka Damiana Pezackiego zatytułowana „Charakterystyczne cechy rozkładów przestrzennych siły objętościowego rozproszenia wstecznego fal akustycznych na rybach Zatoki Puckiej” spełnia wymogi stawiane rozprawom doktorskim w art. 187 „Prawa o szkolnictwie wyższym i nauce”, a więc wnoszę o dopuszczenie jej do obrony.

