

prof. dr hab. Jan Horbowy
Morski Instytut Rybacki – PIB
ul. Kołłątaja 1
81-332 Gdynia

Gdynia, 30.08.2023

Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr. Macieja Janeckiego zatytułowanej
„Mapowanie optymalnych warunków środowiskowych dla bytowania wybranych
gatunków ryb poławianych przemysłowo w rejonie Zatoki Gdańskiej z wykorzystaniem
modeli numerycznych i danych pomiarowych”

Rozprawa doktorska mgr. Macieja Janeckiego została przedstawiona w formie powiązanego tematycznie cyklu prac, obejmującego cztery pozycje:

1. Janecki, M., Dybowski, D., Jakacki, J., Nowicki, A., Dzierzbicka-Głowacka, L., 2021. The Use of Satellite Data to Determine the Changes of Hydrodynamic Parameters in the Gulf of Gdańsk via EcoFish Model. **Remote Sensing** 13, 3572. <https://doi.org/10.3390/rs13183572>
2. Janecki, M., Dybowski, D., Rak, D., Dzierzbicka-Głowacka, L., 2022. A New Method for Thermocline and Halocline Depth Determination at Shallow Seas. **Journal of Physical Oceanography** 52, 2205–2218. <https://doi.org/10.1175/JPO-D-22-0008.1>
3. Janecki, M., Dybowski, D., Dzierzbicka-Głowacka, L., 2023. The influence of biochemical parameters on primary production in the Gulf of Gdańsk region: A model study. **Oceanologia**. <https://doi.org/10.1016/j.oceano.2023.05.001>
4. Janecki, M., Dzierzbicka-Głowacka, L., 2023. Fish Module - A Prognostic Tool for Modeling the Optimal Environmental Conditions for Fish in the Gulf of Gdańsk (Southern Baltic Sea). Praca złożona do **Fish and Fisheries**.

Pierwsze trzy prace zostały opublikowane w pismach o zasięgu międzynarodowym, natomiast pozycja czwarta została wysłana do renomowanego czasopisma Fish and Fisheries i czeka na rozpatrzenie. We wszystkich artykułach Doktorant jest pierwszym autorem, a jego udział w pracach określono na 75-85%. Wszyscy współautorzy podali swoje udziały procentowe w poszczególnych pracach; wahały się one w granicach 5-15%. Doktorant miał wkład w zasadnicze etapy wszystkich opracowań, tj. w

1. sformułowaniu koncepcji pracy,
2. przygotowaniu danych i ich analizie,

3. interpretacji wyników,
4. pisaniu manuskryptów i ich poprawianiu po recenzjach.

Pisma, w których opublikowano prace mają łącznie 340 punktów wg klasyfikacji MNIŚW, a średni impact factor (IF) tych pism wynosi 4.3. W przypadku opublikowania pracy nr 4 w *Fish and Fisheries*, uzyskano by dodatkowe 200 punktów wg MNIŚW, przy czym pięcioletni IF tego pisma wynosi 7.4.

Przedstawiona rozprawa doktorska zawiera kopie powyższych prac oraz ich szerokie streszczenie i omówienie w języku polskim i angielskim w kontekście postawionej przez autora hipotezy badawczej zakładającej, że „... stosując modelowanie numeryczne możliwe jest określenie optymalnych warunków środowiskowych dla bytowania wybranych gatunków ryb występujących w rejonie południowego Bałtyku (w szczególności w Zatoce Gdańskiej) oraz wskazanie obszarów występowania tych warunków”. Postawiona hipoteza badawcza była weryfikowana poprzez realizację czterech celów szczegółowych:

1. Charakterystyka struktury i zmienności parametrów hydrodynamicznych w rejonie Zatoki Gdańskiej.
2. Zbadanie struktury pionowej wód w rejonie Zatoki Gdańskiej z dokładnym wyznaczeniem termokliny i halokliny, stanowiących bariery dla migracji ryb.
3. Charakterystyka struktury i zmienności parametrów biochemicznych w rejonie Zatoki Gdańskiej oraz wpływ czynników limitujących na produkcję pierwotną fitoplanktonu.
4. Zastosowanie modelowania numerycznego do wskazania obszarów z optymalnymi warunkami dla bytowania szprota, śledzia, dorsza i storni w rejonie Zatoki Gdańskiej, na podstawie preferencji środowiskowych tych gatunków.

Każdy z powyższych celów jest omówiony w kolejnych artykułach naukowych składających się na rozprawę.

Badanie wpływu parametrów środowiska na rozmieszczenie ryb ma długą historię w naukach rybackich. Obecnie szeroko rozwija się i częściowo stosuje tzw. podejście ekosystemowe do zarządzania rybołówstwem/gospodarowania zasobami rybackimi (Ecosystem Approach to Fisheries Management). To podejście charakteryzuje się głównie analizą wpływu rybołówstwa na cały ekosystem (także na inne poza odławianym gatunkiem składowe ekosystemu, a nie tylko na eksploatowane stado), w tym takim gospodarowaniem zasobami i ich eksploatacją, które zmniejszają wpływy negatywne. Z drugiej strony, w ramach podejścia ekosystemowego do gospodarowania zasobami rybackimi, rozważa się i analizuje wpływ zmieniających się warunków środowiska na wielkość i parametry biologiczne zasobów. W tym kontekście podjęta w rozprawie doktorskiej analiza występowania ryb (mierzonego zagęszczeniem biomasy) w zależności od parametrów

środowiska (mierzonego indeksem HSI, habitat utility index), postrzegam jako częściowo wpisujące się w ekosystemowe podejście do zarządzania rybołówstwem. Podstawową kwestią jest stopień powiązań zagęszczenia biomasy analizowanego stada z badanymi przez Doktoranta parametrami środowiska w danym rejonie. Ważna jest nie tylko istotność statystyczna badanych powiązań, ale i praktyczne korzyści dla środowiska i dla rybaka wspierającego się w wyszukiwaniu miejsca połowu indeksem HSI, określanym za pomocą rozwijanej platformy FindFish. W badanych przez Doktoranta oddziaływaniach występuje zwykle **bardzo znaczny element losowy** (na który w modelu statystycznym składają się również nie uwzględnione w modelu czynniki) i potencjalny efekt zmniejszenia kosztów połowów czy ewentualnego zmniejszenia strat środowiskowych dzięki korzystaniu z platformy FindFish będzie zależał m. in. od wielkości tej losowości.

Do budowy wskaźnika HSI jako funkcji zmiennych środowiskowych (temperatura, zasolenie i natlenienie wody oraz głębokość połowu) zastosowano metody logiki rozmytej, podając przy tym pewne argumenty za wyborem tej metodologii. Nie kwestionując wyboru metody przypuszczam, że rozważano również podejście oparte na statystyce matematycznej, gdzie wydajność połowów mogłaby być zmienną zależną, natomiast mierzone zmienne środowiskowe - zmiennymi objaśniającymi. Współczesna statystyka dysponuje tu dużym zakresem metod np. uogólnione modele liniowe (GLM), uogólnione modele addytywne (GAM), drzewa decyzyjne, sieci neuronowe. Wynikiem analiz mógłby być rozkład wydajności połowowych przy obserwowanych zmiennych środowiskowych. Ciekawi mnie jakie przesłanki – cechy różnych metod - skłoniły Doktoranta do posłużenia się logiką rozmytą. Jakie zalety logiki rozmytej - w porównaniu np. z metodami statystyki - spowodowały, że to właśnie ją zastosowano do budowy wskaźników HSI.

Mam kilka uwag szczegółowych do streszczenia pracy w języku polskim oraz do artykułu 4 (Fish Module - A Prognostic Tool for Modeling the Optimal Environmental Conditions for Fish in the Gulf of Gdańsk (Southern Baltic Sea)), przedstawionego jako manuskrypt wysłany do recenzji w Fish and Fisheries.

Uwagi do streszczenia pracy w języku polskim:

1. We wstępie w pierwszym akapicie podana jest literatura dotycząca problemów i wyzwań stojących przed rybołówstwem. Większość cytowanych prac jest sprzed ok. 20. lat, w przyszłości proponowałbym wyszukać kilka nowszych pozycji.
2. Nie w pełni zgadzam się ze stwierdzeniem (koniec 1. akapitu), że „Regulacje mające na celu ochronę środowiska i zanikających lub zagrożonych wyginięciem gatunków, sprawiają, że rybołówstwo staje się coraz mniej dochodowe.” Uważam, że odpowiednie regulacje w skali wielolecia w sumie wpływają pozytywnie na rybołówstwo.
3. Następnie na początku 2. akapitu doktorant stwierdza: „**Aby przeciwdziałać tym problemom** powstał projekt o nazwie "Platforma Transferu Wiedzy FindFISH - Numeryczny

System Prognozowania warunków środowiska morskiego Zatoki Gdańskiej dla Rybołówstwa". Moim zadaniem sformułowanie **przeciwdziałać tym problemom** jest zbyt mocne, projekt nie rozwiąże wielu ze wspomnianych w akapicie wyżej problemów (np. szkód środowiskowych wskutek połowów dennych), może jednakże przyczynić się do podniesienia efektywności rybołówstwa.

4. Rozprawa doktorska została przedstawiona w streszczeniu jasno i czytelnie, pomocny jednak mógłby być schemat blokowy powiązań pomiędzy poszczególnymi modułami i analizowanymi zjawiskami.

Uwagi do artykułu 4:

1. W zdaniu "The purpose of this paper is to present the results provided by the Fish Module and to prove that using in situ data of habitat preferences and numerical modeling it is possible to determine the optimal environmental conditions for the **existence** of individual fish species found in the region of the southern Baltic Sea (in particular in the Gulf of Gdańsk)" zamieniłbym **existence** na np. **occurrence**
2. Czy wykazano zmniejszenie przyłowu w przypadku zastosowania platformy FindFish ?
3. W ankiecie przedstawionej na rys. 2 jest „... godzina początku zaciągu”, ale nie widzę czasu połowu lub czasu końca zaciągu, a jest wyliczona wydajność połowu.
4. W tabeli 1 dla każdego z gatunków podano preferencje odnośnie rozważanych zmiennych środowiskowych we wszystkich miesiącach roku. Nie rozumiem skąd wzięto dane dla miesięcy letnich dla szprota i śledzia, gdyż w miesiącach letnich tych gatunków nie poławiano, rysunek 8.
5. Zbiór danych miał miejsce w trakcie regularnych rejsów rybackich. Czy rozważano losowy wybór miejsca połowu, by zwiększyć zakres danych ?
6. Membership functions (rozdz. 2.3.1). Opis tego procesu nie jest dla mnie w pełni jasny; np. czy parametry funkcji przynależności dla poszczególnych zmiennych środowiskowych były wyznaczone na podstawie np. mediany wydajności połowowych i przypisania tej medianie odpowiednich wartości parametrów środowiskowych ?
7. Tabela 2, wg opisu reguły wnioskowania wyprowadzono na podstawie wiedzy eksperckiej, (rozdz. 2.3.2). W regule 1 i 4 występuje 2 razy M, raz H i raz L jednak wyniki wnioskowania są różne, gdyż poszczególne poziomy M, H oraz L przypisane są do różnych zmiennych środowiskowych. Jak zrozumiałem różne wyniki tych reguł to wynik wiedzy eksperckiej, ale mam pytanie czy do wyznaczenia wyniku reguł nie można było użyć zebranych danych.

Powyższe uwagi są w sumie drobne i nie mają wpływu na moją pozytywną ocenę merytoryczną tej pracy.

Podsumowując, rozprawa doktorska mgr. Macieja Janeckiego stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, a doktorant posiada umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej. Praca w pełni spełnia warunki określone w prawie o szkolnictwie wyższym i nauce (tekst jednolity Dz. U. 2023 poz. 742) oraz w Ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki. Zatem wnioskuję do Rady Naukowej Instytutu Oceanologii PAN o dopuszczenie mgr. Macieja Janeckiego do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Ze względu na nowatorski i kompleksowy, a jednocześnie potencjalnie użytkowy charakter badań, wnoszę o wyróżnienie rozprawy doktorskiej.

.....

prof. dr hab. Jan Horbowy