

Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr Dawida Dybowskiego

Modelowanie wpływu gospodarstw rolnych na przykładzie Gminy Puck na wody morskie, zlokalizowane w strefie przybrzeżnej Morza Bałtyckiego (Zatoka Pucka), ang. Modeling the impacts of farms, on the example of the Puck Bay Commune, on the sea waters located in the coastal zone of the Baltic Sea (Puck Bay).

Niniejsza recenzja została sporządzona w odpowiedzi na wniosek Rady Naukowej Instytutu Oceanologii PAN w Sopocie z dnia 23-06-2022.

Recenzowana praca doktorska została przygotowana pod kierunkiem promotora – Prof. dr hab. Lidii Dzierzbickiej-Głowackiej, kierownika Pracowni Modelowania Procesów Ekohydrodynamicznych Zakładu Dynamiki Morza IO PAN. Rozprawę doktorską stanowi opracowanie składające się z polskiego i angielskiego streszczenia, trzech artykułów naukowych, opublikowanych w czasopismach naukowych o odpowiednio wysokich parametrach (punktacja MEiN oraz IF), oraz artykułu naukowego wysłanego do recenzji w takim czasopiśmie.

Krótką charakterystyką pracy

Praca zawiera angielską i polską wersję streszczenia, które zawierają krótki opis podjętych wysiłków koncentrujących się na utworzeniu platformy (EcoPuckBay [EPB] model) do modelowania procesów ekologicznych (głównie stężeń biogenów) w Zatoce Puckiej, która to platforma ma posłużyć jako wsparcie decyzyjne w planowaniu gospodarki rolnej w zlewni głównie wewnętrznej Zatoki Puckiej. Tak więc, celem streszczenia jest zintegrowanie czterech niezależnych od siebie choć ze sobą związanych artykułów naukowych w spójną całość tworzącą rozprawę.

Pierwszy rozdział główny stanowi artykuł przedstawiający walidację modelu hydrodynamicznego, tworzącego podstawę opisującą procesy fizyczne w Zatoce Puckiej oraz na jej granicach, gdzie zadawane są warunki brzegowe. Walidacji dokonano za pomocą porównania wyników modelu z pomiarami monitoringowymi oraz powtórными analizami wyników innych modeli.

Drugi rozdział główny stanowi artykuł, w którym przedstawiono metodykę oceny wymywania związków azotu z gleby. Ciekawym elementem tej metodyki są wywiady z miejscowymi rolnikami, które pozwoliły zidentyfikować właściwe i nieoptymalne praktyki rolnicze, które mogą skutkować wzmożoną emisją związków azotu do wód Zatoki Puckiej.

Rozdział trzeci stanowi artykuł, w którym opisano zastosowanie ekohydrodynamicznych i predykcyjnych narzędzi modelu EcoPuckBay do oceny stanu środowiska Zatoki Puckiej i jej ekosystemu. W tym celu model EcoPuckBay, przedstawiony w art. 1 został sprzęgnięty z modelami opisującymi dopływy substancji do Zatoki w formie spływów powierzchniowych (Soil and Water Assessment Tool (SWAT)) oraz wód gruntowych (Modflow).

Ostatni rozdział główny zawiera artykuł opisujący analizę wpływu biogenów pochodzenia lądowego na wewnętrzną Zatokę Pucką, w której odbywa się ich depozycja.

Istotne są tu wnioski dotyczące możliwych negatywnych wpływów na funkcjonowanie ekosystemu tego akwenu w przypadku nasilonych dopływów biogenów.

Największą zaletą pracy jest jej tematyka dotycząca zintegrowanego zarządzania obszarami przybrzeżnymi na styku nauki i zarządzania (*science-policy interface*). Jest to najnowocześniejsze podejście do badań naukowych w kontekście tzw. niebieskiej gospodarki (*blue economy*). Tego typu badania naukowe należy gorąco promować.

Uwagi krytyczne

Streszczenie

Uwagi merytoryczne

Streszczenie powinno integrować poszczególne artykuły, będące częściami rozprawy. W szczególności, czynnikami integrującymi powinny być dobrze zdefiniowane cel i teza pracy. Tymczasem, nietrudno znaleźć w streszczeniu elementy, które stanowią wprost, lub mogą posłużyć do budowy dobrze zdefiniowanej celu i tezy pracy:

Str. 12 L 5 od dołu: zdanie 'However, even...' może służyć jako teza.

Str. 13 – pierwszy wniosek mógłby służyć jako podstawa do określenia celu pracy.

Str. 15 ostatnie zdanie oraz następujące po nim na kolejnej stronie 4 cele szczegółowe – to może służyć jako ogólny cel pracy.

Wydaje się więc, że Doktorant w stosunkowo łatwy sposób powinien był dopilnować, by rozprawa zawierała te dwa elementy; wpłynęłoby to w znaczący sposób na zintegrowanie poszczególnych jej elementów w spójną całość.

Pozostałe uwagi merytoryczne dot. Streszczenia:

Str. 12 dlaczego liczby dla EPB w Tabelach 3 i 4 są różne?

Str. 19 pkt. 3.2.4 – brak oceny reprezentatywności tych 3.6% wszystkich gospodarstw.

Str. 20 'RMSE dla wszystkich porównywanych zbiorów jest istotnie mniejsza niż STD' – nieprawda! W dwóch przypadkach RMSE jest większe niż STD.

Uwagi edytorskie

Str. 9 – po wymienieniu 4 szczegółowych celów pracy powinno się zamieścić tezę i cel ogólny pracy.

Str. 9 – L. 5 od dołu od pkt. 2.2 dodać 'rivers' po 'small' (przed rozpoczęciem nawiasu).

Str. 9 L. 3 od dołu 'forcing forces' zamienić na coś lepszego, np. 'forcing terms'.

Str. 10 Tab.2, RMSE większy niż STD dla 1-go i 2-go wiersza.

Str. 10 L. 2 od dołu zamienić 'regio' na 'a given region'.

Str. 15 L. 1 od góry pkt. 3.1 zamienić 'zaspokajania' na 'zaspokajanie'.

Str. 15 L. 11 od góry pkt. 3.1 zamienić 'wodę' na 'wody'.

Str. 15 L. 2 od dołu od ostatniego akapitu – zamienić 'służące' na 'służący'.

Str. 16 cel 2 – 'w skali pojedynczego pola' – na jedn. Powierzchni?

Str. 16 L. 5 ponad równ. (1) zamienić 'Kriginga' na 'krigingu' – nazwa ta nie pochodzi od nazwiska.

Str. 17 L. 4 nad równaniem (8) zamienić 'lepkość' na 'lepkości'.

Str. 18 L. 6 pod początkiem pkt. 3.2.2 zamienić 'wykrzystaniem' na 'wykorzystaniem'.

Str. 22 – L. 10 od dołu zamienić 'przygotowanie' na 'przygotowania'.

Artykuł 1

Uwagi merytoryczne

Dlaczego w opisie zlewni został zignorowany strumień Swelinia, którego przepływ jest tego samego rzędu jak Potok Oliwski czy Kamienny Potok?

Str. 3/39 – 1 akapit punktu 2.2: 'CESM was downscaled and adapted for the Puck Bay region for further development at the Institute of Oceanology of the Polish Academy of Sciences'. To jest bardzo ważne, bo opracowana metoda redukcji skali (downscaling) może zostać wykorzystana do modelowania innych akwenów. W pracy brak opisu, a nawet podstawowych założeń tej metodyki. Pomimo, iż jest to problem głównie numeryczny, podstawowe założenia i przesłanki zastosowanych technik redukcji skali powinny zostać zawarte w pracy. Czy wyniki w rzadkich węzłach siatki CESM zostały po prostu liniowo interpolowane i zastosowane na granicach modelu EPB o dużej rozdzielczości czy też stosowano bardziej złożone podejścia.

Str. 4/39 – czy w równaniach (1) i (2) można opuścić człony Coriolisa zważywszy ich niewielkie znaczenie w warunkach Morza Bałtyckiego?

Str. 6/39 – Tab. 2: czy nazwa Kanał Ściekowy odnosi się do starego wylotu oczyszczalni w Dębogórze?

Str. 8/39 – 1 akapit punktu 3.1.1: Co stanowiło dane referencyjne do diagramu Taylora na Rys. 3 – tylko dane VIEP czy też dane VIEP i Oceanii razem?

Str. 10/39 – Tab. 4: brak jest dyskusji o powodach wystąpienia obciążenia estymacji modelowanej temperatury: proszę naświetlić ten problem i podać możliwości ewentualnej korekty.

Str. 11/39 – Tab. 5: wyraźnie widać, że najmniejsze korelacje otrzymano dla punktów 7, 9 i 11, czyli najbliżej Rewy Mew (Rybitwia Sandbank) – brak dyskusji nt. przyczyn (lokalne płycizny?) czy też możliwości poprawy wyników, np. w wyniku lepszego odwzorowania lokalnej hydrodynamiki.

Str. 13/39 – Tab. 7 dla punktów pomiarowych położonych najbliżej brzegu (T11, T12, T14 i T16) RMSE jest większy od STD, co dowodzi słabego odwzorowania zasolenia; punkty te mogą podlegać wpływom wlewów wody słodkiej z lądu – brak szerszej dyskusji na ten temat: wydaje się, że o ile część odmorska modelu EPB jest skonfigurowana dość blisko optimum (z wyjątkiem obciążenia estymatora temperatury), to część odlądowa wymaga jeszcze dopracowania. Proszę o odniesienie się do tej uwagi, np. w kontekście dokładnego odwzorowania wydatków poszczególnych cieków. Pewnego rodzaju odpowiedzią na tę uwagę może być ostatni akapit w dyskusji (Str. 20/39, gdzie opisano rozciągnięcie wpływu wlewów wód rzecznych na elementy siatki przyległe do rejonów ujść rzecznych.

Str. 15/39 punkt 3.2.3 Wysokość poziomu morza w całej domenie nie może podlegać dużym zmianom: zmiany takie zachodzą zasadniczo w trakcie sztormów (spiętrzenia sztormowe), których czas trwania jest znacznie krótszy niż skale czasowe, w ramach których działa model EPB. Należałoby wspomnieć o tym ograniczeniu modelowanej hydrodynamiki.

Str. 16-17/39 – pkt. 3.2.4. Należy pamiętać, że modelowane prądy są zasadniczo pochodzenia wiatrowego (ewentualnie gradientowego – ale prądy takie, w świetle wyników modelowania zmienności poziomów wody w akwencie nie mogą być duże), a nie falowego. Tymczasem, przy modelowaniu rozptyłu substancji wnoszonych do akwenu przez rzeki, rola prądów pochodzenia

falowego w strefie brzegowej jest zwykle bardzo istotna. Należy o tym pamiętać przy interpretacji wyników modelowania szczególnie procesów adwekcji w Zatoce.

Ogólna uwaga do artykułu 1: brak odniesienia się do wyników modelowania w wewnętrznej Zatoce Puckiej w sytuacji braku pomiarów (temperatury i zasolenia) do weryfikacji wyników modelu w tej części modelowanej domeny. Art. 1 opublikowano w 2019, a w Art. 4 – Attachment użyto danych z wewnętrznej Zat. Puckiej za lata 2016-2018, a więc dane te powinny być dostępne do walidacji modelu hydrodynamicznego w publikacji z roku 2019.

Artykuł 2

Uwagi merytoryczne

Oprócz azotanów drugą istotną grupą biogenów są fosforany. Czy zaprezentowana metodyka (wywiady z rolnikami) nadaje się do określenia wymywania fosforanów z ziemi uprawnej? Czy oszacowane wartości wymywania azotanów mogą służyć jako wskaźniki (proxies) do określenia ilości wymywanych fosforanów? Jest to tym istotniejsze w kontekście wartości modelowanych stężeń fosforanów w Zat. Puckiej w Artykule 3.

Str. 9-10/21 Sekcja Opinion poll. W jakim stopniu opinie zebrane z 31 gospodarstw są reprezentatywne dla całego modelowanego obszaru. Wprawdzie struktura upraw na tych farmach jest podobna do ogólnej struktury upraw w całym badanym obszarze, ale dobrze byłoby również odnieść się do problemu podobieństwa struktury powierzchni w badanych gospodarstwach w kontekście struktury powierzchni gospodarstw na całym modelowanym obszarze.

Uwagi edytorskie

Dla przejrzystości artykułu Rys. 6 powinien mieć taki sam wygląd jak Rys .5.

Str. 17/21, L. 3 nad rozdziałem „Conclusions” zamienić „203” na „20.3” – inaczej zdanie nie ma sensu.

Artykuł 3

Uwagi merytoryczne

Dlaczego w opisie zlewni został zignorowany strumień Swelinia, którego przepływ jest tego samego rzędu jak Potok Oliwski czy Kamienny Potok?

Tab. 5 – wartość średnia pomiarów VIEP dot. NO_3 jest prawie 2.9 razy mniejsza niż wyniki modelu EPB oraz 2.7 razy mniejsza i modelu NEMO. Z kolei wyniki EPB i NEMO są bardzo do siebie zbliżone, co wskazuje, że znacznie rzadsze przestrzenne i czasowe pokrycie modelu NEMO oraz monitoringu VIEP nie tłumaczy rozbieżności między modelami a monitoringiem. Ten aspekt wymaga dalszej dyskusji. Być może, mniejsze wartości stężeń NO_3 otrzymane z monitoringu VIEP są wynikiem procesu rozkładu NO_3 , którego oba modele nie uwzględniają (por. ostatnie dwa zdania na str. 15/22).? Notabene, wyniki dla O_2 , PO_4 i CHL – najstarsze dla modelu NEMO, można tłumaczyć jego małą rozdzielczością.

Sekcja 4.2 – czy są jakieś wyniki monitoringu stężeń pestycydów, które mogą potwierdzić wniosek o pomijalnych wartościach tych stężeń?

Uwagi edytorskie

Rys. 14 czcionki są tak małe, że nie można odczytać wartości stężeń pestycydów bez użycia szkła powiększającego.

Artykuł 4 - Attachment

Uwagi merytoryczne

We wprowadzeniu słabo (w formie tylko 1 zdania na końcu tego rozdziału) zdefiniowano cele artykułu – ściślejsze określenie tych celów oraz ich doniosłości, jako wypracowanej metodyki modelowania eutrofizacji w szerszym kontekście Bałtyckim wymagałoby jego znacznego rozszerzenia.

W świetle opisu, wpływ Wisły został zignorowany jako czynnik wpływający na koncentracje biogenów w wewnętrznej Zat. Puckiej, pomimo iż wlewy wody z Wisły do tej części Zat. Puckiej został opisany w Art. 3. Czy informacja o wpływie Wisły jest zawarta niejawnie w danych na granicach modelu? Proszę wyjaśnić ten problem.

Uwagi edytorskie

Str. 2/18 L. 5-8: zdanie zaczynające się od „The challenges...” jest powtórzone.

Str 2/18 L 18 od dołu dodać PSU po „7-8”.

Str. 8/18 L 5 od dołu: zmienić „splited” na „split”.

Podsumowanie

Powyższe uwagi krytyczne oraz zaznaczone powyżej uwagi krytyczne nie zmieniają mojej pozytywnej ogólnej oceny rozprawy. Jestem zdania, że Doktorant w sposób przynajmniej zadowalający zrealizował postawione cele. Za szczególne osiągnięcie uważam opracowanie systemu wspomagania decyzji dla niewielkiej gminy nadmorskiej, nakierowanego na dochodzenie do stanu zrównoważonego rozwoju w aspekcie gospodarczym (rolnictwo) jak i ekologicznym (dbałość o jakość wody w wewn. Zat. Puckiej (co ma dalsze konsekwencje dla dobrostanu ludności przez promowanie atrakcyjności turystycznej Zatoki). Jest to znakomity przykład zastosowania nauki do praktycznego zarządzania (science-policy interface).

Uwzględniając powyższe stwierdzam, że przedłożona mi do recenzji rozprawa pt. „Modelowanie wpływu gospodarstw rolnych na przykładzie Gminy Puck na wody morskie, zlokalizowane w strefie przybrzeżnej Morza Bałtyckiego (Zatoka Pucka),” stanowi dowód możliwości samodzielnego prowadzenia badań. Doktorant udokumentował umiejętność prowadzenia multidyscyplinarnych badań naukowych oraz modelowania numerycznego środowiska morskiego poddanego wpływom antropogenicznym ze strony lądu. Praca spełnia warunki stawiane rozprawom doktorskim w ustawie o stopniach i tytule naukowym. W związku z tym wnioskuję o dopuszczenie rozprawy Pana Dawida Dybowskiego do publicznej obrony.

Grzegorz Różyński

dr hab. Inż. Grzegorz Różyński

Prof. IBW PAN