

Dr hab. inż. Małgorzata Loga

Warszawa 18.09.2023

Politechnika Warszawska

Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki

i Inżynierii Środowiska

Katedra Ochrony i Kształtowania Środowiska

Ul. Nowowiejska 20

00-653 Warszawa

Recenzja

Rozprawy doktorskiej mgr inż. Joanny O’Keeffe pt. „Prognoza wpływu zmian klimatu na ustrój hydrologiczny rzek i funkcjonowanie siedlisk rzecznych i dolinowych”

1. Podstawa formalna opracowania recenzji:

Podstawę prawną stanowią:

- Pismo Przewodniczącego Rady Dyscypliny Inżynieria Środowisko Górnictwo i Energetyka Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego z dnia 21.07.2023r. o numerze IIŚ 45/2023 informujące o powołaniu mojej osoby na recenzenta rozprawy Pani Joanny O’Keeffe
- Umowa o dzieło
- Rozprawa doktorska mgr inż. Joanny O’Keeffe pt. „Prognoza wpływu zmian klimatu na ustrój hydrologiczny rzek i funkcjonowanie siedlisk rzecznych i dolinowych”

2. Ogólna charakterystyka pracy

Rozprawę stanowią trzy artykuły oraz tekst pełniący funkcję szkieletu i spinający wspólną narracją opublikowane dokonania Doktorantki. Wszystkie artykuły zostały opublikowane w języku angielskim, w czasopismach posiadających impact factor.

Artykuł 1

O’Keeffe, J., Marcinkowski, P., Utratna, M., Piniewski, M., Kardel, I., Kundzewicz, Z. W., & Okruszko, T. (2019). Modelling Climate Change’s Impact on the Hydrology of Natura 2000

Wetland Habitats in the Vistula and Odra river basins in Poland. *Water*, 11(10), 2191. **IF 3.530**, 70 p. MNiSW

Artykuł 2

O'Keeffe, J., Piniewski, M., Szcześniak, M., Oglęcki, P., Parasiewicz, P., & Okruszko, T. (2019). Index-based Analysis of Climate Change Impact on Streamflow Conditions Important for Northern Pike, Chub and Atlantic salmon. *Fisheries Management and Ecology*, 26(6), 474-485., **IF 2.088**, 100p. MNiSW

Artykuł 3

O'Keeffe, J., Bukaciński, D., Bukacińska, M., Piniewski, M., & Okruszko, T. (2023). Future of Birds Nesting on River Islands in the Conditions of Hydrological Variability Caused by Climate Change. *Ecohydrology & Hydrobiology*. **IF 2.957**, 100 p. MNiSW

W pracy podjęto aktualny i bardzo ważny temat dotyczący prognoz zmian klimatu na środowisko naturalne, a w szczególności na tę część środowiska, która jest bardzo zależna od panujących warunków hydrologicznych.

Już istniejące, oraz ciągle aktualizowane modele matematyczne, oraz wynikające z nich scenariusze klimatyczne dla Polski są bardzo istotne w zrozumieniu związków wpływu prognozowanych zmian oraz możliwości przygotowania się na nie przez administrację wodną i środowiskową kraju.

Ilościowe oszacowanie oddziaływania zmian klimatu na warunki hydrologiczne i ich powiązania z funkcjonowaniem ekosystemów stanowią pierwszy krok do zaplanowania i przygotowania działań naprawczych w przypadku przewidywanego zagrożenia, zarówno wezbrzeniami jak i suszą. Pod tym względem, podjęta tematyka pracy wpisuje się w ciąg istotnych działań w tym zakresie.

3. Analiza merytoryczna rozprawy

Wszystkie trzy prace wykorzystują jako podstawę wnioskowania, o wpływie zmian klimatu, siedliska lub niektóre gatunki je zamieszkujące, symulowane wielkości przepływu rzecznoego dla dorzeczy Wisły i Odry, uzyskane za pomocą modelu (SWAT), który w części prognostycznej, zasilany jest scenariuszami z regionalnego modelu klimatycznego EURO-CORDEX, dla dwóch przewidywanych trajektorii stężeń gazów cieplarnianych, oznaczanych RCP 4.5 i RCP 8.5. W każdym analizowanym przypadku, symulacje obejmują dwa horyzonty czasowe, tzw. bliższej i dalszej przyszłości, rozumiane jako lata odpowiednio 2024-2050 oraz 2074-2100, a wyniki dla nich uzyskiwane porównywane są z okresem referencyjnym

1971-2000. Zarówno wykalibrowany model SWAT dla dorzeczy Odry i Wisły, jak również scenariusze klimatyczne, powstały w wyniku wcześniejszych prac i projektów.

Na podstawie daty zgłoszenia do redakcji czasopism oraz daty publikacji Artykuł „Modelling Climate Change’s Impact on the Hydrology of Natura 2000 Wetland Habitats in the Vistula and Odra River Basins in Poland” powstał jako drugi w kolejności, jednakże przez Doktorantkę, został postawiony na początku cyklu. Jest to według mnie najbardziej interesujący artykuł.

W **Artykule 1)** skupiono się na siedliskach mokradłowych i bagiennych, objętych formą ochrony przyrody w postaci obszarów Natura 2000. W celu uzyskania reprezentatywnych wniosków dla najbardziej typowych obszarów mokradłowych w Polsce, do analizy wybrano sześć typów siedlisk zasilanych wodami podziemnymi oraz trzy zasilanych wodami powierzchniowymi. Wyniki modelowania SWAT wykazały istotne wydłużenie długości zalewu i nieznaczny wzrost zawartości wody w glebie. Bardzo ciekawe jest oparcie analizy stosunków wodnych na wybranych obszarach, na przepływach dla stanów wody brzegowej.

Dobór różnych typów siedlisk, oraz analiza stopnia ich ochrony, pozwoliła wskazać, które siedliska i w jaki sposób mogą być zagrożone w przyszłości zmianą stosunków wodnych. Tego typu wskazania, zarówno co do ochrony przeciwpowodziowej, jak i innych działań wodnogospodarczych, stanowią nieocenione wsparcie przy przygotowywaniu planów zarządzania obszarami Natura 2000, zwłaszcza że możliwy jest również pozytywny wpływ zmian klimatycznych, na ograniczenie zagrożenia siedlisk wysychaniem.

Celem **Artykułu nr 2** było zbadanie wpływu zmian przepływu strumieni na skutek zmian klimatycznych na etap tarłowy trzech gatunków ryb: szczupaka, klenia, oraz łososia atlantyckiego, występujących w dorzeczu Wisły i Odry (VOB) w Polsce.

Na podstawie symulowanych wartości przepływu, wyznaczono zestaw wskaźników, zwanych wskaźnikami zmian hydrologicznych (ang. *Indicators of Hydrological Alteration, IHA*), które reprezentują preferencje wybranych gatunków ryb w zakresie przepływu podczas tarła i migracji. Wartość wskaźników wyznaczono zarówno dla scenariusza referencyjnego, jak również wszystkich scenariuszy przedstawiających prognozy. Dbając o jak najlepszą reprezentatywność wyników, wybrano gatunki charakteryzujące się zróżnicowanymi preferencjami środowiska rzecznoego.

Zakładając, że zmiana wartości wskaźników o 30% nie będzie miała wpływu na występowanie i rozmnażanie wybranych gatunków, stwierdzono w jakim zakresie będą one narażone na pogorszenie się warunków bytowania w przyszłości. Najbardziej narażonym gatunkiem okazał się łosoś, choć z innych przyczyn jego występowanie w rzekach nie jest szczególnie częste. Co istotne w pracy, autorzy nie brali pod uwagę, występujących licznie w rzeczywistości, przegród poprzecznych w polskich

rzekach. Jest to założenie problematyczne, lecz przyjmując konieczność udroźnienia koryt rzecznych i ograniczenia negatywnych skutków zabudowy hydrotechnicznej, trzeba przyznać, że podjęty przez autorów temat jest istotny i bardzo ciekawie zbadany.

Również w **Artykule 3** również jako miarę wpływu zmian środowiska wodnego wynikających ze zmian klimatu wykorzystano wskaźniki IHA tym razem dla wybranych trzech gatunków ptaków gniazdujących na łachach, mierzejach rzecznych itp. na odcinku Wisły od Sanu do Narwi. Podobnie jak poprzednio, starano się sprawdzić zagrożenie dla wybranych gatunków, w prognozowanych warunkach zmian klimatycznych, ograniczając wnioskowanie tylko do charakterystyki hydrologicznej siedliska.

Moim zdaniem w tym przypadku zastosowanie powinna znaleźć inna metodyka, co szerzej omawiam w punkcie 4 tej recenzji.

4. Uwagi krytyczne i dyskusyjne

Ponieważ po raz pierwszy przedstawiono mi do recenzji pracę, będącą zbiorem publikacji, a nie monografią, bardzo uważnie zapoznałam się ze wszystkimi oświadczeniami o współautorstwie. Podsumowanie tej analizy przedstawiłam w poniższych trzech tabelach, gdzie czcionką pogrubioną zaznaczone zostały indywidualne udziały Doktorantki, które pokrywały się z indywidualnymi udziałami pozostałych autorów.

Niepokojące jest, że w żadnym artykule opracowanie koncepcji badań lub przygotowanie metodyki nie było udziałem wyłącznie doktorantki, a przynajmniej na podstawie dostępnych oświadczeń nie można tego stwierdzić. Brak jest deklaracji, dotyczących procentowego udziału Doktorantki w publikacjach.

Artykuł 1	
O'Keeffe, J., Marcinkowski, P., Utratna, M., Piniewski, M., Kardel, I., Kundzewicz, Z. W., & Okruszko, T. (2019). Modelling Climate change's Impact on the Hydrology of Natura 2000 Wetland Habitats in the Vistula and Odra River Basins in Poland. <i>Water</i> , 11(10), 2191	
autor	indywidualny udział autora
O'Keeffe J.	opracowanie koncepcji badań, analiza danych, wizualizacji danych, napisaniu artykułu
Marcinkowski P.	opracowanie metodyki, analiza danych i wizualizacja danych
Utratna M.	przeprowadzenie analizy danych
Piniewski M.	przygotowanie metodyki, nadzór nad powstaniem artykułu, przegląd i redakcja artykułu

Kardel I.	przygotowanie oprogramowania, gromadzenie i zarządzanie danymi
Kundzewicz Z.W.	opracowanie koncepcji badań , przegląd i redakcja artykułu, nadzór wykonywanej pracy
Okruszko T.	opracowanie koncepcji badań , przygotowanie metodyki, nadzór nad powstawaniem artykułu, przegląd i redakcja artykułu

Artykuł 2

O'Keeffe, J., Piniewski, M., Szcześniak, M., Oględcki, P., Parasiewicz, P., & Okruszko, T. (2019). Index-based Analysis of Climate Change Impact on Streamflow Conditions Important for Northern Pike, Chub and Atlantic salmon. *Fisheries Management and Ecology*, 26(6), 474-485.

autor	indywidualny udział autora
O'Keeffe J.	opracowanie koncepcji badań, gromadzeniu i zarządzaniu danymi , walidacja danych, analiza danych, wizualizacja danych, napisanie artykułu
Okruszko T.	opracowanie koncepcji badań , przygotowanie metodyki, nadzór nad powstawaniem artykułu, przegląd i redakcja artykułu
Piniewski, M.	przygotowanie metodyki, nadzór nad powstaniem artykułu, przegląd i redakcja artykułu
Oględcki P	opracowanie metodyki
Parasiewicz, P.	opracowaniu metodyki, przegląd i redakcja artykułu
Szcześniak, M.	przygotowanie oprogramowania, analiza danych , gromadzenie i zarządzanie danymi, wizualizacja danych

Artykuł 3

O'Keeffe, J., Bukaciński, D., Bukacińska, M., Piniewski, M., & Okruszko, T. (2023). Future of Birds Nesting on River Islands in the Conditions of Hydrological Variability Caused by Climate Change. *Ecohydrology & Hydrobiology*.

autor	indywidualny udział autora
O'Keeffe J.	opracowanie koncepcji badan, przygotowanie metodyki, gromadzenie i zarządzanie danymi, przygotowanie oprogramowania, walidacja danych, analiza danych, wizualizacji danych, napisanie artykułu
Okruszko T.	opracowanie koncepcji badań, przygotowanie metodyki, nadzór nad powstaniem artykułu, przegląd i redakcja artykułu
Piniewski, M.	opracowanie koncepcji badań, przygotowanie metodyki, nadzór nad powstaniem artykułu
Bukaciński, D.	przedyskutowanie koncepcji badań, przygotowanie metodyki, przeprowadzenie badań terenowych, zgromadzenie i zarządzanie danymi , przegląd i redakcja kolejnych wersji artykułu
Bukacińska, M.	przygotowanie metodyki, przeprowadzenie badań terenowych, zgromadzenie i zarządzanie danymi , przegląd i redakcja kolejnych wersji artykułu

Uwagi do tekstu „głównego”:

Zamieszczone w części głównej rysunki przedstawiające schematy blokowe dla każdego z artykułów, mają wykazać spójność podejścia w nich zastosowanego. Nie do końca się to udało. Na rysunku (Fig.2), brak bezpośredniego połączenia pomiędzy modelowanym przepływem a analizowanymi Zmiennymi. Na rysunku Fig.3, trochę niefortunnie, w bloku Zmienna, został umieszczony przegląd literatury.

Cele pracy sformułowano bardzo szeroko i ambitnie jak np. opracowanie wskaźników umożliwiających uchwycenie zależności pomiędzy reżimem hydrologicznym rzeki, a cyklem życiowym organizmów, podczas gdy w rzeczywistości zrealizowano znacznie węższe zagadnienie. Na przykład, dla trzech gatunków ptaków analizowano tylko sukces reprodukcyjny, a nie cały cykl życiowy. Podobnie ostatni z celów pracy mówi o zamiarze zidentyfikowania gatunków najbardziej wrażliwych na zmiany klimatu, kiedy w rzeczywistości badano jedynie trzy gatunki ryb i trzy gatunki ptaków.

Jest zrozumiałe, że zakres pracy doktorskiej nie może być bardzo szeroki, bo musi zostać zrealizowany w skończonym czasie, jednakże dobrze byłoby aby zarówno sformułowania celów jak i realizacja pracy wzajemnie do siebie pasowały.

Uwagi do Artykułu 3

W Artykule 3 napisano, że zastosowano „zestaw wskaźników (IHA) dostosowanych do potrzeb niniejszego badania” przy czym nie jest jasne na czym to dostosowanie polegało. Czy są to po prostu wskaźniki wybrane ze zbioru dostępnych IHA, czy też dostosowanie polegało na jakiejś ich modyfikacji w stosunku do postaci oryginalnych? W tym ostatnim przypadku brakuje informacji na czym te modyfikacje polegały.

"W Artykule 3, analizowano zagrożenie dla tzw. okresu podatności na zagrożenia (ang. vulnerability period), który jest rozumiany w pracy jako okres od złożenia jaj do wyklucia i piskląt, wynikające z efektów zmiany klimatu "Ponieważ nie jest analizowana baza pokarmowa i szansa przeżycia piskląt ze względu na zmiany i ewentualne pogorszenie dostępności bazy pokarmowej, w przypadku zmiany charakterystyki przepływu, należy przyjąć, że zagrożeniem jest uniemożliwienie założenia gniazda lub też zalanie gniazda w którym już zostały złożone jaja. Tak rozumiane zagrożenie jest nie tyle związane z przepływem, co z wysokością napelnienia koryta, którego związek z przepływem jest zwykle nieliniowy. Reżim hydrologiczny odpływu rzeczny wg. np., Dynowskiej (1994) jest określony przez jego stany charakterystyczne, a NIE przepływy. Wspomniane w pracy, standaryzowanie przepływu dla każdej wyspy, wykonywano bez uzyskania pewności, czy przy analizowanym przepływie wyspa w ogóle będzie istniała.

Jestem przekonana, że zamiast wskaźników IHA, lepszą miarą zagrożenia w okresie krytycznym dla sukcesu lęgowego ptaków, byłoby prawdopodobieństwo wystąpienia stanów wyższych, niż rzędne terenów lęgowych czyli odsypów śródkorytowych, przybrzeżnych itp. W tym celu, należałoby wykonać min. uproszczony model numeryczny terenu w oparciu o „Bazę Danych Przekroi Mokrych Rzek Polski (ISOK) 2014, z której korzystano w Artykule 1 a obliczenia oprzeć na historycznych i prognozowanych stanach wód.

Kolejnym argumentem przeciwko zastosowanym wskaźnikom IHA jest fakt, że są one bardzo silnie ze sobą skorelowane, co pokazano na rysunku FigA9, gdzie wartości współczynniki korelacji wskaźników są bardzo wysokie np. dla mewy siwej wynoszą od 0.78 do 0.99. Tak wysoka korelacja powoduje, że wyznaczenie równań regresji pomiędzy wartościami różnych wskaźników IHA a sukcesem lęgowym ptaków, przedstawionych w tabeli A5 jest nieuzasadnione gdyż kolejne równania niczego nowego nie wnoszą.

Wykresy korelacji pomiędzy sukcesem lęgowym, a skorygowanymi wskaźnikami IHA dla okresu bazowego (2004 – 2018) przedstawione na rysunku Fig.A5, szczególnie dla mewy śmieszki NS(gr.3_vp_max), czy też NS(gr.1_mean_RC) dla mewy siwej, wyraźnie świadczą o istnieniu zależności

wielowymiarowej, która nie została wzięta pod uwagę. Należałoby więc w przyszłości pokusić się o poszukanie pozostałych zmiennych, istotnych dla sukcesu lęgowego badanych gatunków ptaków.

5. Podsumowanie i wniosek końcowy

Do najważniejszych walorów pracy zaliczam:

- Poprawnie postawiony problem naukowy.
- Przeprowadzenie trudnych analiz na dobrym poziomie naukowym.
- Bardzo szeroki przestrzenny zakres analizowanych środowisk, oraz wzięcie pod uwagę różnych elementów środowiska ożywionego, co wymagało od Doktorantki obszernych studiów literaturowych.
- Przygotowania podstaw naukowych do działań naprawczych, w przypadku przewidywanego zagrożenia, zarówno wezbraniami jak i suszą siedlisk mokradłowych
- Umiejętność współpracy w różnych zespołach naukowych.

Stwierdzam, że rozprawa doktorska mgr inż. Joanny O'Keeffe pt.: „Prognoza wpływu zmian klimatu na ustrój hydrologiczny rzek i funkcjonowanie siedlisk rzecznych i dolinowych” spełnia warunki wynikające z art. 187 Ustawy z 20 lipca 2018 r Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U.2018 poz.1668 z późn. zm).

Wniosuję zatem do Rady Dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie o dopuszczenie mgr inż. Joanny O'Keeffe do dalszych etapów postępowania kwalifikacyjnego, o nadanie stopnia doktora nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

M. Lupa