

Dr hab. Agnieszka Kolada, prof. IOŚ-PIB
Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy
Zakład Ochrony Wód
ul. Krucza 5/11D
00-548 Warszawa

RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgra Roberta Urbaniaka
pt. „*Ilościowa i jakościowa ocena wpływu realizacji przedsięwzięć na cele środowiskowe rzecznych wód powierzchniowych – propozycja nowej metodyki wraz z przykładami zastosowania*” wykonanej pod kierunkiem dra hab. Damiana Absalona, prof. UŚ oraz pod opieką pomocniczą dra inż. Pawła Zaręby w Instytucie Nauk o Ziemi Wydziału Nauk Przyrodniczych Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach

Recenzja została przygotowana na podstawie zamówienia Pana Profesora dra hab. Leszka Marynowskiego, Dziekana Wydziału Nauk Przyrodniczych Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach (umowa nr 133222 z dnia 23 maja 2022 r.). Przedmiotem recenzji jest monografia autorstwa Pana mgra Roberta Urbaniaka pt. „*Ilościowa i jakościowa ocena wpływu realizacji przedsięwzięć na cele środowiskowe rzecznych wód powierzchniowych – propozycja nowej metodyki wraz z przykładami zastosowania*”, będąca postawą ubiegania się przez Kandydata o stopień doktora w zakresie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki o Ziemi i środowisku. Praca została wykonana w ramach programu Ministerstwa Nauki i Edukacji „Doktorat wdrożeniowy”.

Uzasadnienie podjęcia tematu badawczego

Cel pracy sformułowany został w rozdziale wstępnym (sekcja 1.3). Zakłada on opracowanie obiektywnej oceny jakościowej wpływu realizacji przedsięwzięć na cele środowiskowe wyznaczone dla wód powierzchniowych. Metoda takiej oceny ma służyć wsparciu standaryzacji ocen oddziaływania na środowisko, przeprowadzanych dotychczas głównie metodami eksperckimi o małej powtarzalności lub niemożliwych do powtórzenia z uwagi na uznaniowość podejścia.

Autor wyróżnia trzy cele swojej pracy: naukowy, metodyczny i wdrożeniowy, chociaż podstawy wyróżniania tych trzech celów podane przez Autora wydają się niejasne i mało sprecyzowane, przez co cele stają się trudne do rozróżnienia. Zakres pracy obejmuje przede wszystkim opracowanie uniwersalnej metodyki oraz zaprezentowanie wyników jej zastosowania dla przykładowej inwestycji (budowa osiedla mieszkaniowego z oczyszczalnią ścieków, systemem komunikacyjnym i infrastrukturą techniczną). Inwestycja jest planowana do wdrożenia w zlewni rzeki Redy (jednolita część wód rzecznych o nazwie Reda do Bolszewki i numerze RW20001747839), a Autor zakłada dokonanie ilościowej i jakościowej analizy wpływu projektowanych działań na fizykochemiczne i biologiczne elementy oceny stanu ekologicznego tej części wód.

Przedmiot pracy jest niezwykle ważny z punktu widzenia skutecznej i właściwie realizowanej ochrony wód. Przeprowadzenie rzetelnej oceny wpływu i skutków inwestycji na cele środowiskowe jest wymogiem Dyrektyw UE, tj. Ramowej Dyrektywy Wodnej i Dyrektywy EIA (*Environmental Impact Assessment*), jak również aktów krajowych wdrażających regulacje tych

dyrektyw. Stąd charakter pracy jest mocno aplikacyjny, co wynika wprost z założeń programu, w ramach którego powstała (doktorat wdrożeniowy).

Obok niekwestionowanej wartości wdrożeniowej, cel pracy zdecydowanie ma również aspekt naukowy. Rozpoznanie i zwymiarowanie wpływu presji antropogenicznych na strukturę i funkcjonowanie ekosystemów wodnych w zakresie różnych komponentów środowiska wodnego od lat stanowi obiekt badań z zakresu, m.in. ekologii wód, hydrobiologii, hydrologii, czy gospodarki wodnej. Złożoność procesów biochemicznych oraz mnogość czynników warunkujących obieg materii i energii w ekosystemach wodnych stawiają ogromne wyzwanie dla rozpoznania i zdefiniowania zależności pomiędzy składowymi środowiska i konsekwencji ich zaburzeń dla funkcjonowania ekosystemu. Odpowiedzią na potrzeby badania i poznania tak niezwykle złożonych układów, zjawisk oraz procesów jest rozwój technik opartych na modelowaniu matematycznym, które w ostatnich latach coraz powszechniej znajduje zastosowanie do aproksymacji i predykcji zjawisk i procesów w ekologii wód, jak również w gospodarce wodnej. Wyzwanie wykorzystania modelowania do analizy wpływu presji antropogenicznej (inwestycja) na komponenty fizycznochemiczne i biologiczne wód zostało podjęte również przez Autora pracy, co oceniam jako niezwykle ważny i obiecujący wątek badawczy. Podjęta tematyka badawcza sprawia, że praca ma zdecydowanie innowacyjny charakter, a w zakresie wsparcia ocen i decyzji administracyjnych wystandardyzowanym podejściem opartym na metodach numerycznych, prekursorski.

Konstrukcja pracy

Praca została przygotowana w formie manuskryptu (monografia), zawiera 236 stron tekstu, 56 tabel oraz 28 rysunków (z czego 35 tabel i 7 rysunków zamieszczono w załączniku 7.2). Spis piśmiennictwa obejmuje ponad 150 pozycji w głównej części pracy oraz 42 pozycje w załączniku 7.2.

Struktura rozprawy jest bardzo nietypowa i odbiega od tej obowiązującej w pracach naukowych. Autor przyjął bardzo rozbudowaną, wielopoziomową hierarchię rozdziałów, których logika nie jest dla mnie do końca jasna. Praca zawiera trzy rozdziały/podrozdziały wstępne (1., 2.3.1 oraz 3.1.), dwa rozdziały metodyczne (2. Metody oraz 3. Metodyka...); omówienie doboru różnych rozwiązań metodycznych i aspektów ich zastosowanie pojawia się w kilku miejscach pracy (rozdziały 2.2.2, 2.3.3, różne podrozdziały rozdziału 3). Rozdział 2.1.1. zatytułowany Podsumowanie (nie do końca wiadomo, czego), faktycznie zawiera cały szereg nowych wątków i wcale nie stanowi podsumowania. Autor przedstawia różne wątki bez logicznej struktury i konsekwencji, pewne zagadnienia omawiane są po kilka razy w różnych rozdziałach pracy, a treści poszczególnych rozdziałów są ze sobą przemieszane. Autor wraca do już omawianych wątków i przedstawia je w trochę innym ujęciu, co sprawia wrażenie „skakania po tematach”. Nawet uważnemu czytelnikowi często trudno jest się zorientować, czy opis w danej części pracy dotyczy wymogów prawnych metody, jej założeń teoretycznych czy praktycznych rozwiązań przyjętych/rekomendowanych przez Autora. Nawet dedykowany rozdział 1.5 „Opis struktury pracy” nie ułatwia zrozumienia konstrukcji wywodu. W konsekwencji praca sprawia wrażenie bardzo chaotycznej i mało ustrukturyzowanej.

Nietypowa konstrukcja pracy w znacznym stopniu wynika z jej celu, który zakłada opracowanie metody. Zrozumiałym jest, że w przypadku prac metodycznych ujęcie kolejnych części pracy zgodnie z klasycznym układem stanowi pewną trudność, co autor sam przyznaje w kilku miejscach swojej rozprawy (m.in. str. 26, 74). Jednak w literaturze naukowej funkcjonuje znaczna liczba prac (często publikowanych w prestiżowych czasopiśmie o wysokim wskaźniku

wpływu), które prezentują rozwiązania metodyczne i procedury badawcze, a jednak ich konstrukcja jest zgodna z przyjętą w pracach naukowych konwencją i nie budzi zastrzeżeń. Mam wrażenie, że tutaj zabrakło Autorowi osadzenia w literaturze przedmiotu i dobrych przykładów w zakresie konstruowania prac naukowych.

Ocena merytoryczna rozdziałów pracy

Treść pracy ujęta jest w 6 głównych rozdziałach oraz rozdziale 7, zawierającym dwa załączniki. Rozdział wstępny jest stosunkowo obszerny (20 stron tekstu) i ma za zadanie przedstawienie uzasadnienia podjęcia tematu, podstaw merytorycznych zagadnienia oraz doczasowych osiągnięć nauki w rozwiązywaniu problemu badawczego podjętego w pracy. Rozdział ten powinien opierać się na rzetelnym przeglądzie literatury przedmiotu. Niestety, tekst jest w zasadzie pozbawiony odniesień literaturowych. Poza licznymi odwołaniami do aktów prawnych (dyrektyw, ustaw i rozporządzeń) oraz wytycznych i raportów technicznych (m.in., wytyczne CIS, raporty opracowywane na zamówienie i przez GIOŚ i PGW WP), rozdział niemal nie zawiera odniesień do publikacji naukowych (w całym rozdziale udało mi się zidentyfikować trzy takie pozycje), jakby tematyka pracy nie stanowiła obiektu prac naukowo-badawczych, z czym trudno się zgodzić.

Rozdział 2 „Metody” jest bardzo obszerny i rozbudowany (prawie 50 stron tekstu ujętego w kilkunastu podrozdziałach o zróżnicowanej hierarchii). W zasadzie nie przedstawia on konkretnej metodyki podejścia do opracowania metody (np. jakie materiały i źródła danych wykorzystano, jakie kroki przyjęto do opracowania metody) oraz sposobu podejścia do osiągnięcia celu pracy w sposób umożliwiający powtórzenie eksperymentu na innej puli danych, ale zawiera przede wszystkim obszerne, teoretyczne dywagacje na temat wymogów dokumentów prawnych, stanowiących podstawę wdrożenia procedury oceny oddziaływania, w tym wytyczne Ramowej Dyrektywy Wodnej i przewodników CIS, regulacji ustawy Prawo Wodne oraz aktów wykonawczych w zakresie monitoringu wód, oceny i klasyfikacji oraz procedur OOS, zagadnienie wyłączeń z art. 4 RDW, tzw. odstępstw od osiągnięcia celów środowiskowych, a nawet wątek ćwiczenia interkalibracyjnego, kompletnie niezwiązany z celem pracy. **W efekcie rozdział metodyczny (rozdział 2) zawiera przede wszystkim elementy typowe dla rozdziału wstępnego i nie spełnia kryteriów rozdziału metodycznego.**

Główny rozdział wynikowy pracy stanowi rozdział 3 pt. „Metodyka ilościowej i jakościowej oceny wpływu na cele środowiskowe”. Jest to rozdział najbardziej rozbudowany, którego zadaniem było przedstawienie wyników realizacji głównego celu pracy, tj. metody oceny wpływu realizacji przedsięwzięcia na cele środowiskowe. Moją największą wątpliwość budzi niekonkretne ujęcie metody i jej słabe zdefiniowanie w zakresie zalecanych kryteriów i rozwiązań. Autor często potoczyście deliberuje na temat uwarunkowań podejścia metodycznego i ewentualnych możliwych rozwiązań, często nie wskazując ostatecznie, jakie jest właściwe postępowanie w danej sytuacji. Wiele rozwiązań opartych jest na „przewidywaniu”, „założeniu”, lub „przyjęciu” pewnych zdarzeń. W konsekwencji powstała metodyka bardzo luźna, wariantowa, zawierająca dużo rozwiązań alternatywnych, sprawiająca wrażenie raczej sugestii i wytycznych o wysokim stopniu arbitralności, niż osadzonej, zdefiniowanej metody. Wysoki poziom uznaniowości przedstawionych rozwiązań i kryteriów w moim przekonaniu nie gwarantuje powtarzalności wyników. W konsekwencji **zaprezentowana metodyka nie daje żadnych możliwości powtórzenia analiz na innym materiale.** Nawet schemat zaprezentowany w załączniku 7.1 „Zalecany zakres (kroki postępowania) oceny oddziaływania na wody śródlądowe”, który miał na celu ustrukturyzowanie i uporządkowanie zakresu prac niezbędnych do podjęcia w proponowanej metodyce, w istocie niewiele wnosi z uwagi na swój

duży poziom ogólności. Ponadto, zaburzenia bardzo rozbudowanej, 7-poziomowej hierarchii podrozdziałów w tym załączniku utrudniają percepcję metodyki i wprowadzają dodatkowy chaos (po punkcie 2.2.1.9 pojawia się punkt 2.2.1.2; punkty podrozdziału 2.2.2.1 są przywołane dwukrotnie, brakuje natomiast podrozdziału 2.2.2.2.; podrozdział 2.2.2.3 zawiera podpodrozdziały 2.2.2.1.1-3, etc.).

Najciekawszą część pracy, o największej wartości merytorycznej, stanowi rozdział 3.8, prezentujący wyniki zastosowania metodyki dla przykładowej inwestycji. Niestety, ujęcie wyników tej części pracy jako jedynie przykładowych sprawiło, że materiał został przedstawiony nie dość wnikliwie, zabrakło pełnego zaprezentowania źródeł danych, rozwiązań metodycznych oraz dyskusji konkretnych wyników na tle odniesień literaturowych. Wszystkie informacje niezbędnych do zrozumienia przeprowadzonej procedury i oceny wiarygodności jej wyników trzeba poszukiwać w różnych rozdziałach pracy, często wcale do tego nieprzeznaczonych. Percepcji wyników nie ułatwia, na przykład, zamieszczenie ich *de facto* istotnej części w załączniku 7.2 „Opis przygotowania modelu SWAT...”. Załączniki z definicji powinny zawierać materiał dodatkowy, uzupełniający, zazwyczaj na tyle obszerny, że trudny do umieszczenia w tekście głównym, jednak sama praca powinna być w pełni czytelna i zrozumiała bez konieczności analizy treści załączników. W przypadku tej pracy, zrozumienie wyników przykładowej analizy z rozdziału 3.8 jest w zasadzie niemożliwe bez analizy treści załącznika. Jest to na przykład jedyne miejsce, gdzie Autor przedstawia analizowaną część wód (jej nazwę, numer, typ abiotyczny, charakterystykę). W zasadniczej części pracy nazwa punktu badawczego (PL01S0201_3047 - Reda-Orle) pada dopiero na str. 162 w dyskusji, jej typ abiotyczny jest wskazany na str. 147, natomiast charakterystyka ekologiczna nie jest przedstawiana wcale. W konsekwencji, bez uprzedniego zapoznania się z materiałem przedstawionym w załączniku, wyniki z rozdziału 3.8 wyglądają jak efekt zastosowania „czarnej skrzynki” i są trudne do weryfikacji pod kątem ich poprawności. **Dopiero złożenie informacji zawartych w rozdziałach 3.5, 3.7, 3.8, załączniku 7.2 oraz częściowo w rozdziale 4 daje stosunkowo spójną i logiczną całość, wykazującą cechy rozprawy doktorskiej.** Ogromna szkoda, że Autor nie przyjął tej przykładowej inwestycji, jako głównego przedmiotu swojej rozprawy i na jej przykładzie nie przeprowadził pełnego dowodu z precyzyjnym określeniem źródeł danych, przyjętych rozwiązań metodycznych, solidnym przedstawieniem konkretnych wyników oraz dyskusją tych wyników z analizą braków i wątpliwości. W obecnej konstrukcji pracy, ten najciekawszy i najbardziej skonkretyzowany wątek gubi się w obszernych i mało precyzyjnych rozważaniach teoretycznych pozostałych części pracy, o znikomych w mojej ocenie walorach metodycznych.

Przyjęte w pracy podejście Autora do oceny wpływu przykładowej inwestycji zakłada zastosowanie analizy SWAT do oceny zmian elementów fizykochemicznych oraz trzech odrębnych analiz modelowych z wykorzystaniem Sztucznych Sieci Neuronowych (SSN) do predykcji zmian trzech elementów biologicznych: fitobentosu, makrofitów i makrofauny bezkręgowej. Uzasadnienie pominięcia w analizie zespołu ichtiofauny (stanowiącej obligatoryjny element oceny dla części wód analizowanego typu) jest niestety nieprzekonujące. W pracy „założono” brak wpływu planowanej inwestycji na ichtiofaunę, co wydaje się decyzją dalece subiektywną i niepodpartą dowodami. Nawet jeżeli z innych pragmatycznych powodów ten element biologiczny nie mógłby być wiarygodnie włączony do analiz, uzasadnienie tego wyłączenia powinno być zdecydowanie lepiej umocowane.

Niezaprzeczną wartością tej części pracy jest obszerny materiał analityczny, zgromadzony, zestawiony i odpowiednio opracowany na potrzeby zastosowania analiz SWAT i modelowania SSN. Przygotowanie bazy danych analitycznych wymagało od Kandydata umiejętności pozyskania danych z bardzo różnych źródeł, ich krytycznej oceny pod kątem wiarygodności

składowe

i selekcji, właściwego przygotowania na potrzeby analiz (praca z dużymi bazami danych) oraz odpowiedniego powiązania różnorodnych zestawień danych w logiczną strukturę. Ta część pracy zdecydowanie wymagała fachowej wiedzy i doświadczenia ze strony Kandydata.

Uzyskane wyniki wskazują, że inwestycja może spowodować „niewielkie zmiany (...) bilansu” (cyt. str. 141) oraz może wykazywać oddziaływanie na elementy fizykochemiczne, które może być „uznane za pomijalne” (cyt. str. 146). Przyjęte do interpretacji wyników kryteria są niesprecyzowane, nie wskazano, jakie wartości można ocenić jako „niewielkie” i „pomijalne”, a fakt ich „uznania” za takie bez podania kryteriów liczbowych wskazuje na wysoki poziom *nomen omen* uznaniowości. W zakresie elementów biologicznych, wyniki modelowania SNN prognozują spadek wartości (pogorszenie stanu) wskaźników makrofitowego MIR i fito-bentosowego IO oraz wzrost wartości (poprawa stanu) wskaźnika makrobezkręgowcowego MMI_PL (tab. 3-19) w kolejnych fazach inwestycji (scenariuszach). W fazach tych analiza SWAT z kolei wykazuje wzrost stężenia biogenów, w zakresie fosforu całkowitego i fosforanów nawet do stężeń powyżej wartości określającej cele środowiskowe (tab. 3-15). O ile wyniki modelowania dla wskaźników MIR i IO wydają się prawdopodobne, to w zakresie makrobezkręgowców bentosowych jednak bardzo mało wiarygodne (poprawa jakości wraz ze wzrostem presji), co przyznaje sam Autor pracy (dyskusja, str. 164). Oczywiście, bez ponownej dogłębnej analizy danych wejściowych oraz warunków brzegowych modelu, wskazanie faktycznej przyczyny uzyskania mało prawdopodobnego wyniku dla MMI_PL jest niemożliwe. Natomiast przytoczone przez Autora przyczyny potencjalne, tj. cyt. „(...) 1) brak uwzględnienia w analizie dodatkowych czynników/interakcji, które decydują o liczebności i różnorodności makrobezkręgowców w analizowanej JCWP i/lub 2) nieodpowiednie lub niewystarczające dane użyte do uczenia modelu” (str. 164), chociaż prawdopodobne, zdają się podważać sensowność przeprowadzonych analiz i wiarygodność uzyskanego wyniku. Wydaje się, że w tej części pracy Autor powinien jednak bardziej krytycznie podejść do wyniku i bardziej wnikliwie poszukać przyczyn tego stanu.

Wobec obszerności pozostałych części pracy, rozdział 4 "Dyskusja" wydaje się skromny objętościowo (9 stron tekstu), ale ten fakt akurat stanowi jego zaletę. W przeciwieństwie do rozdziałów 1 i 2, najmniej konkretnych, najbardziej nużących swoją zawiałą narracją oraz najsłabiej umocowanych w literaturze (i w mojej ocenie najsłabszych w tej pracy), dyskusja jest stosunkowo logiczna, zwarta, konkretna i poparta właściwymi pozycjami piśmiennictwa, w dużej części naukowego. Niestety i tutaj Autor nie uniknął błędów, gdyż rozdział ten zawiera na przykład nieprezentowane wcześniej istotne wyniki i dane wyjściowe (str. 163 – wyniki oceny na podstawie danych pmś), co w pracach naukowych jest niedopuszczalne. Wątpliwości wzbudzają też niektóre dość niefortunne stwierdzenia, np. „(...) utwierdzać to może w przekonaniu, że aktualna znajomość czynników kształtujących elementy biologiczne jest niewystarczająca, aby móc interpretować wyniki monitoringu (przynajmniej w małej skali), skoro czynniki, które wskazywane jako istotne dla poszczególnych grup organizmów (Kolada i in., 2020) zmieniają się w innych kierunkach niż zmiany elementów biologicznych.” (cyt. str. 159) czy nieprawidłowe interpretacje, np. „Dodatkowym problemem, który należałoby poruszyć jest bezkompromisowy charakter samej RDW, która (...) uchyliła wiele cennych aktów w prawie polskim, które umożliwiły numeryczne określenie oddziaływania i wymuszały, poniekąd, stosowanie narzędzi matematycznych.” (cyt. str. 159). Odnosząc się do pierwszego stwierdzenia, wiedza w zakresie czynników kształtujących stan zespołów biologicznych jest naprawdę ogromna, o czym świadczą niezliczone wręcz publikacje naukowe, a kierunek zmian wartości stresorów może być zgodny (*vide* stężenie substancji biogenych czy zasolenie) lub przeciwny (przejrzystość wód lub odczyn w przypadku presji zakwaszenia) do kierunku zmian wskaźników biologicznych i musi to zostać po prostu uwzględnione w modelu. Odnosząc się do

drugiego stwierdzenia, dyrektywa wodna jako dokument ramowy, wskazuje cele i ramowe wymogi, zatem trudno uznać ją za bezkompromisową, a ponadto, sama z siebie niczego nie uchyla, pozostawiając szczegółowe rozwiązania Państwu Członkowskiemu. Przykłady takich niefortunnych stwierdzeń można by mnożyć.

Umocowanie poszczególnych części pracy w literaturze przedmiotu jest bardzo nierównomierne. W części wstępnej i metodycznej odniesienia do opublikowanych prac są ubogie i obejmują głównie raporty techniczne, wytyczne metodyczne i akty prawne. Wiele stwierdzeń jest niepopartych właściwymi cytowaniami, co sprawia, że praca w wielu miejscach sprawia wrażenie gołosłownej. Na przykład, bardzo istotny wątek odpowiedzi zespołów biologicznych na zaburzenia ekosystemu (rozdział 2.1.1.5, str. 51-52) jest bardzo nieprecyzyjny, lakoniczny i pozostaje kompletnie niepodparty publikacjami. Sprawia to wrażenie, jakby Autor pisał ten rozdział na podstawie bliżej niezdefiniowanej „wiedzy ogólnej” i trudno określić, skąd czerpał wiedzę na temat zjawisk i zależności, które opisuje. Z drugiej strony, stosunkowo dobrze umocowany w literaturze przedmiotu jest wątek wykorzystania sieci neuronowych w badaniach ekologicznych (str. 65-66). Rozdział 2.3.1 przedstawiający to zagadnienie stanowi jeden z ciekawszych elementów tej pracy, jest spójny, logiczny i podparty właściwymi cytowaniami. Również rozdział dyskusyjny jest właściwie podparty odwołaniami do prawidłowo dobranych prac naukowych.

Ocena strony edytorskiej i technicznej pracy

W pracy szczególnie uderzający jest brak dyscypliny języka. Język dalece odbiega od standardów prac naukowych, stosowane są lakonizmy, uproszczenia, często żargon, nagminnie wprowadzane są pojęcia wcześniej niezdefiniowane, czasem niewłaściwe [np. stosowanie terminu „kwalifikacja” zamiast „klasyfikacja”; „afektowana część wód” (pozostająca pod wpływem), „determinanty stanu” (czynniki warunkujące stan), „pozwala konkludować” (pozwala wnioskować), „implementuje” (wdraża), „Dyrektywa Habitatowa” (Dyrektywa Siedliskowa), „organizmy żywe” (wystarczy „organizmy”, gdyż martwymi się nie zajmujemy), „mózg zwierzęcy” (wystarczy „mózg”, gdyż przedstawiciele innych królestw nie posiadają takiego organu, etc.]. Zdania są bardzo długie i zawiłe, często wymagają pogłębionej analizy czy nie zawierają stwierdzeń błędnych lub wzajemnie sprzecznych. Oczywiście, indywidualny styl pisania Autora nie jest kryterium oceny wartości pracy, jednak prace naukowe powinny charakteryzować przede wszystkim precyzja i zwięzłość, a tych cech w pracy Kandydata zdecydowanie zabrakło.

Figury i tabele często zawierają elementy niewytłumaczone w legendzie lub podpisie, przez co mogą być niezrozumiałe, np. brak objaśnień skrótów „PPK”, „N og.”, „P og” (tab. 3-16), „MIR” (tab. 3-17); na rys. 3-10 brak legendy do form zagospodarowania terenu; na niektórych rysunkach brak podpisów osi (rys. 3-14) lub podpisy są niezrozumiałe i niewytłumaczone, np. „103”, „10331 PPK”, „10332 PPK” (rys. 3-16-18); zasadą w pracach naukowych jest taka konstrukcja rysunków i tabel, aby były one w pełni „samotłumaczające się”, bez konieczności wglądu do tekstu. Tego kryterium wiele zamieszczonych w pracy rysunków i tabel nie spełnia.

Pomijając często skomplikowaną i zawiłą konstrukcję zdań, co budzi szereg wątpliwości stylistycznych, Autor niestety nie ustrzegł się również błędów merytorycznych. Przykłady można mnożyć, ale poniżej pozwalam sobie wskazać tylko kilka z nich:

- w pracy systematycznie stosowany jest termin „kwalifikacja stanu”, podczas gdy w ocenie dokonuje się „klasyfikacji stanu”; te dwa terminy nie są wymienne;

- powoływanie się na nieaktualne akty prawne, np. *rozporządzenie w sprawie form i sposobu prowadzenia monitoringu jednolitych części wód powierzchniowych i jednolitych części wód podziemnych* na str. 47 przywoływane jest prawidłowo jako rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 13 lipca 2021 r. (Dz.U. 2021 poz. 1576), ale już na str. 51 i 135 jako nieaktualne rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 9 października 2019 r. (Dz.U. 2019 poz. 2147); z kolei *rozporządzenie w sprawie klasyfikacji stanu ekologicznego, potencjału ekologicznego i stanu chemicznego (...)* w 14 miejscach pracy przywoływane jest jako rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 25 czerwca 2021 r. (Dz.U. 2021 poz. 1475), ale już na str. 31, 56, 111 jako nieaktualne rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. (Dz.U. z 2019 poz. 2149);
- str. 40, 48: ani dla warunków fizykochemicznych, ani dla hydromorfologicznych nie określa się warunków referencyjnych, gdyż te ustanawiane są wyłącznie dla elementów biologicznych;
- str. 41: wskaźniki jakości ekologicznej opracowywane są wyłącznie dla elementów biologicznych, podczas gdy dla „warunków środowiskowych (tła geochemicznego)” wyznacza się wartości graniczne wspierające stan dobry (ew. inne stany);
- str. 48: w komentarzu Autorowi chyba chodziło o wskaźnik HIR (hydromorfologiczny), nie MIR (makrofitowy);
- str. 52: nieprawdziwym jest twierdzenie, że „występowanie [makrobezkręgowców bentosowych] nie jest zależne od zmian związanych z porami roku”; wręcz przeciwnie, cykl życiowy tej grupy zwierząt wykazuje bardzo silną rytmikę sezonową!;
- str. 68: do wyliczenia wskaźnika MIR absolutnie nie jest potrzebne stężenie fosforu w wodzie;
- str. 149: niezrozumiałe odwołanie w tym miejscu do Graf i in. (2022) – chyba to nie ci autorzy wskazywali liczbę obserwacji dla poszczególnych wskaźników w monitoringu wód polskich;
- str. 149: nieprawidłowe odwołanie, błąd w nazwisku autora (Opiał-Gałaszka i in., 2019 zamiast Opal-Gałaszka, 2019);
- pierwsza pozycja spisu piśmiennictwa zawiera złożenie trzech artykułów (Abbaspour i in., 1997; Abbaspour i in., 2000 oraz Addiscott i in. 1991), z których żaden nie jest cytowany w tekście; w spisie brakuje pozycji Abbaspour i in. 1992, zacytowanej na str. 106, pozycji Kundzewicz i in., 2021, zacytowanej na str. 13 i 14 oraz wskazanej w erracie! umiejscowienie w spisie pozycji Quetglas i in., 2011 jest niewłaściwe (niealfabetyczne) przez co trudne do odszukania;

Podsumowanie

Zarówno tematyka podjęta w pracy, jak i przedstawiony materiał analityczny mają ogromny potencjał naukowo-badawczy. Pomimo znacznych i zasadniczych uchybień od strony warsztatowej oraz mojej krytycznej opinii na temat konstrukcji dysertacji, nie identyfikuję w pracy poważnych błędów merytorycznych, które skutkowałyby jej dyskwalifikacją. Praca niezaprzeczenie stanowi istotny i znaczący wkład do nauki w zakresie rozwijania nowoczesnych metod badania powiązań między komponentami środowiska. Obok oczywistego, wdrożeniowego aspektu pracy, podjęta w niej tematyka poszukiwania rozwiązań metodycznych

do badania i poznawania złożonych układów, zjawisk oraz procesów zachodzących w ekosystemach wodnych pod wpływem stresorów ma charakter naukowy o znacznym stopniu innowacyjności. Na podkreślenie zasługuje również ogrom pracy i wysiłek Kandydata włożony w przygotowanie i opracowanie bardzo obszernego zbioru danych niezbędnych do przeprowadzenia analiz. Biorąc pod uwagę pionierskość tego typu prac w praktyce krajowej oraz *stricte* wdrożeniowy charakter pracy mgra Urbaniaka, uważam że praca ta może zostać uznana za inicjatywną dla rozwoju dalszych badań na potrzeby wsparcia procedur administracyjnych obiektywnymi rozwiązaniami, opartymi na podstawach naukowych.

Odnosząc się literalnie do regulacji art. 13 ust. 1 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuk (Dz. U. 2017 poz. 1789), nawet jeżeli przedstawiona praca budzi wątpliwości w zakresie opanowania przez Kandydata „*umiejętności samodzielnego prowadzenia pracy naukowej lub artystycznej*” w zakresie warsztatowym, to jednak niezaprzeczalnie zawiera ona „*oryginalne rozwiązanie problemu naukowego lub oryginalne rozwiązanie problemu w oparciu o opracowanie projektowe, konstrukcyjne, technologiczne, lub oryginalne dokonanie artystyczne*”, a Kandydat wykazuje „*ogólną wiedzę teoretyczną (...) w danej dyscyplinie naukowej lub artystycznej*”. W związku z powyższym wnoszę o dopuszczenie Kandydata do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Warszawa, 18.07.2022 r.

A. Kolada