

Dr hab. inż. Jolanta Dąbrowska, prof. uczelni  
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu  
Wydział Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji  
Instytut Budownictwa  
pl. Grunwaldzki 24, 50-363 Wrocław

## RECENZJA

rozprawy doktorskiej **mgr inż. Eweliny Janickiej** pt.:

**„Rola jezior w kształtowaniu jakości wód w systemie rzeczno-jeziornym  
rynny kórnicko-zaniemyskiej”**

wykonanej w Instytucie Melioracji, Kształtowania Środowiska i Geodezji

Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu

pod kierunkiem promotora prof. UPP dr hab. inż. Jolanty Kanclerz

oraz promotora pomocniczego dr inż. Katarzyny Wiatrowskiej

### 1. Podstawa opracowania recenzji

Podstawą formalną recenzji jest pismo nr WISGP-4000-61/2020 z dnia 13.07.2020 r. Dziekana Wydziału Inżynierii Środowiska i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu Pana prof. UPP dra hab. inż. Jerzego Bykowskiego.

### 2. Ogólna charakterystyka pracy

Przedłożona praca liczy łącznie 185 stron. Podzielono ją na następujące części: spis skrótów i akronimów użytych w pracy (str. 3–4), spis treści (str. 5–6); osiem numerowanych rozdziałów merytorycznych (str. 7–142); bibliografia (str. 143–149); streszczenie i słowa kluczowe w języku polskim i angielskim (str. 150–151); spis rycin (str. 152–157); spis tabel (str. 158) oraz załączniki (str. 159–185). Bibliografia składa się ze 131 opublikowanych w języku polskim i angielskim artykułów naukowych, materiałów konferencyjnych, książek i innych recenzowanych prac, raportów i dokumentacji, 9 stron internetowych i 13 norm.

**Rozdział 1** to wstęp do dysertacji (str. 7–8). Autorka zwięźle przedstawiła tu uzasadnienie podjętego tematu.

W **rozdziale 2** (str. 9–24) Autorka dokonała przeglądu literatury, omawiając między innymi aktualne akty prawne dotyczące jakości wód powierzchniowych, jeziorność Polski, geologiczne i troficzne typy jezior, systemy rzeczno-jeziorne, źródła zanieczyszczeń wód powierzchniowych, jakość wód powierzchniowych, rolę osadów dennych oraz wpływ zbiorników wodnych na jakość wód rzecznych.

**Rozdział 3** (str. 25–26) to cel, hipotezy i zakres badań.

**Celem pracy** była ocena wpływu jezior na jakość wód rzeki Głuszynki przepływającej przez jeziora rynny kórnicko-zaniemyskiej.

**Celem aplikacyjnym** dysertacji była weryfikacja obecnego podejścia do planowania działań zmierzających do poprawy jakości wód powierzchniowych. Jednocześnie Autorka podkreśla, że pozyskane wyniki mogłyby posłużyć w zwiększeniu efektywności zadań podejmowanych w zakresie rekultywacji jezior, poprzez uwypuklenie interakcji jakie zachodzą pomiędzy sposobem użytkowania zlewni, presją antropogeniczną jak i charakterystyką samego zbiornika.

**Autorka sformułowała następujące hipotezy:**

1. Jakość wód rzeki przepływającej przez jeziora będzie ulegała poprawie w przypadku substancji o wysokim współczynniku biologicznej akumulacji (np. P-PO<sub>4</sub>, N-NO<sub>3</sub>, K<sup>+</sup>), na skutek ich asymilacji przez producentów pierwotnych.
2. Odmienne wpływy jezior na jakość wód rzeki obserwować będziemy dla substancji o niskim współczynniku biologicznej asymilacji np. anionów chlorkowych lub azotanów (III) na skutek nałożenia na siebie ładunków substancji niesionych przez rzekę i dopływających ze zlewni.
3. Struktura użytkowania zlewni jezior będzie wpływać na jakość wód rzeki odpływających ze zbiorników wodnych. W przypadku jezior o dużym udziale gruntów ornych obserwować będziemy wzrost stężeń fosforu, azotu i potasu.
4. Jakość wód jezior wykazywać będzie sezonową zmienność w związku z aktywnością producentów pierwotnych i sezonowymi czynnikami antropogenicznymi (m.in. turystyka).

Zakres przestrzenny pracy obejmował rzekę Głuszynekę o powierzchni zlewni wynoszącej 134,72 km<sup>2</sup>, przepływającą przez osiem jezior, tworząc system rzeczno-jeziorny w rynnie

kórnicko-zaniemyskiej. Badania własne prowadzone były od kwietnia 2016 r. do września 2018 r.

W **rozdziale 4** (str. 27–30) przedstawiono charakterystykę obszaru badań (charakterystyka fizjograficzna i hydrograficzna, położenie administracyjne oraz charakterystykę jezior w systemie rzeczno-jeziornym rynny kórnicko-zaniemyskiej).

W dalszej części pracy, czyli w **rozdziale 5** (str. 31–40) Autorka opisała metodykę prac kameralnych, badań terenowych i laboratoryjnych. Wymieniła i scharakteryzowała wykorzystane materiały źródłowe, dane, metody analiz oraz użyte pakiety oprogramowania.

W **rozdziale 6** (str. 41–135) przedstawiono wyniki badań – charakterystykę fizjograficzną zlewni rzeki Głuszynki, jakość wód rzeki Głuszynki, jakość wód jezior rynny kórnicko-zaniemyskiej, wpływ jezior na jakość wód rzeki Głuszynki.

**Rozdział 7** (str. 136–140) to dyskusja wyników badań.

**Rozdział 8** (str. 141–142) zawiera dziesięć wniosków wynikających z przeprowadzonych badań i analiz.

### 3. Uwagi krytyczne i kwestie dyskusyjne

Praca zawiera dobrze udokumentowane prace kameralne, badania laboratoryjne i terenowe, trafne odniesienia do aktualnej literatury przedmiotu. Autorka wykonała wiele analiz statystycznych. Dla części badanych zależności brakuje jednak wyczerpującego opisu i interpretacji wyników. Nie w pełni udało się więc wykorzystać duży potencjał przeprowadzonych badań.

W związku z zaproponowaną metodyką badań pojawiają się następujące zagadnienia do dyskusji lub wymagające komentarza oraz drobne błędy:

- Podpunkt 2.4 (str. 15) – „wysypiska śmieci” należy zamienić na „dzikie wysypiska odpadów”.
- Podpunkt 2.5.3 (str. 20, rycina 7) – linia trendu nie obejmuje całego zakresu udziału użytków rolnych w powierzchni zlewni.
- Podpunkt 6.1.1 (str. 41) – zgodnie z informacjami w tekście średni spadek zlewni rzeki Głuszynki wynosi 2,31%, w tabeli 6 podano wartość 2,31‰.
- Podpunkt 6.1.4 (str. 50) – opracowana charakterystyka warunków meteorologicznych jest nieco niespójna. Dlaczego przeanalizowano wieloletnie

1994–2018? Zazwyczaj dane z okresu badawczego porównuje się z wieloletnim normatywnym (trzydziestolecie zgodnym z wymogami WMO).

- Podpunkt 6.2.1 – komentarza wymagają wartości współczynnika korelacji uzyskane dla badanych zależności. Autorka nie oceniła siły związku pomiędzy zmiennymi. Uzyskane wyniki wskazują w większości analizowanych przypadków na słabą lub umiarkowaną korelację. Na rycinie numer 38 nie zgadzają się wartości  $r$  i  $r^2$ .
- Autorka wymiennie używa nazwy rzeki w dopełniaczu – „rzeki Głuszynka” i „rzeki Głuszynki”, druga forma jest poprawna.

#### **4. Uwagi szczegółowe dotyczące strony formalnej pracy**

Praca została napisana w języku polskim, w stylu właściwym dla rozprawy doktorskiej. Układ pracy jest logiczny, jedyny mankament stanowi rozdzielenie charakterystyki obszaru badań na rozdział czwarty i szósty. Moim zdaniem charakterystyka ta powinna być scalona i umieszczona w jednym rozdziale. Źródła bibliograficzne zostały dobrane i wykorzystane prawidłowo, odsyłacze do cytowanych prac są poprawne. Mgr inż. Ewelina Janicka przeprowadziła przegląd literatury, który oddaje stan aktualnej wiedzy na omawiany temat. Uzyskane przez siebie wyniki badań przeanalizowała, zinterpretowała i odniosła do wyników uzyskanych przez innych badaczy. Autorka nie uniknęła drobnych błędów edytorskich, gramatycznych i interpunkcyjnych, jednak nie umniejszają one wartości merytorycznej pracy.

#### **5. Merytoryczna strona rozprawy**

Zasoby wód powierzchniowych na całym świecie znajdują się pod stałą presją. Dynamicznie rosnąca liczba ludności pociągająca za sobą intensyfikację produkcji rolnej, działalność gospodarcza człowieka, postępująca urbanizacja i zmiany klimatu wpływają negatywnie na jakość wód. Mimo realizacji założeń Ramowej Dyrektywy Wodnej, stan ekologiczny wód powierzchniowych w Unii Europejskiej jest wciąż niezadowolający.

Szczegółowe rozpoznanie źródeł zanieczyszczeń w zlewniach, ścieżek ich transferu do wód powierzchniowych oraz zjawisk zachodzących w ekosystemach wodnych ma kluczowe znaczenie dla ochrony wód, szeroka i dogłębna analiza pozwala na ograniczenie kosztów i zwiększenie efektywności działań na rzecz poprawy jakości wód oraz daje możliwości tworzenia systemów odpornych na degradację. Świadomie wykorzystując zależności pomiędzy procesami zachodzącymi w zlewniach, można zwiększać pojemność ekosystemów, ich odporność oraz zdolność elastycznego reagowania na zagrożenia.

Aby prawidłowo gospodarować zasobami wodnymi, prowadzić efektywne działania ochronne i rekultywacyjne należy dla każdej zlewni przeprowadzać tego typu badania, w każdej bowiem zlewni czynniki i procesy kształtujące jakość wód są odmienne, a obserwowane zależności i interakcje mają charakter indywidualny.

Recenzowana rozprawa wpisuje się w aktualne kierunki i tendencje badań odnoszących się do jakości i ochrony wód powierzchniowych oraz zarządzania zasobami wodnymi. Całość omawianej pracy należy uznać za wartościowe opracowanie dotyczące jakości wód powierzchniowych w systemach rzeczno-jeziornych, na podkreślenie zasługuje użyteczna wartość uzyskanych wyników.

**Do najważniejszych osiągnięć ocenianej rozprawy zaliczam:**

- I. Poszerzenie stanu wiedzy dotyczącej roli jezior w kształtowaniu jakości rzek.
- II. Zaproponowanie metod i narzędzi pozwalających na rozpoznanie czasowej i przestrzennej zmienności zanieczyszczeń oraz na hierarchizację źródeł zanieczyszczeń w systemie rzeczno-jeziornym. W swoich badaniach Autorka zaproponowała wykorzystanie wielu analiz statystycznych i geostatystycznych (między innymi analizę korelacji badanych wskaźników i parametrów, analizę składowych głównych, analizę skupień, analizę specyjną, analizę parametric statistical change point, wykorzystwała również szeregi czasowe clustering time series), jako narzędzi użyła pakietów Statistica 13.3 oraz R, oprogramowania Visual MINTEQ, systemów informacji geograficznej - oprogramowania ArcGIS.
- III. Zbadane i opisane przez Autorkę czynniki, procesy i zależności stanowią podstawę efektywnej ochrony i rekultywacji zasobów wodnych na badanym obszarze. Mgr inż. Ewelina Janicka wykazała, że okresie badawczym pomimo rozbudowy sieci kanalizacyjnej, obserwowano pogarszanie się stanu ekologicznego wód rzeki Głuszynki. Konieczna jest więc weryfikacja przyjętych planów ochrony wód. W latach hydrologicznych 2016-2018 jeziora rynny kórnicko-zaniemyskiej wykazywały tendencję do kumulacji w osadach dennych związków fosforu, wapnia i magnezu. Jak podkreśla Autorka wpływ struktury użytkowania na jakość wód powierzchniowych nie był czynnikiem decydującym o jakości wód. Ponadto w pracy zbadano i omówiono wiele rzadko spotykanych w literaturze zależności pomiędzy badanymi wskaźnikami i parametrami. Analiza parametric statistical change point pozwoliła na wskazanie w systemie rzeczno-jeziornym rynny kórnicko-zaniemyskiej newralgicznego punktu, poniżej którego analizowane parametry ulegają pogorszeniu.

- IV. Osiągnięcie założonych celów pracy – mgr inż. Ewelina Janicka dokonała oceny wpływu jezior na jakość wód rzeki Głuszynki przepływającej przez jeziora rynny kórnicko-zaniemyskiej, zweryfikowała obecne podejście do planowania działań zmierzających do poprawy jakości wód powierzchniowych.

## 6. Ocena końcowa

Oceniana rozprawa została przygotowana poprawnie pod względem merytorycznym, metodycznym i redakcyjnym. Przedstawione w recenzji uwagi nie zmniejszają merytorycznej wartości pracy. W pełnym zakresie stanowi oryginalne rozwiązanie aktualnego problemu naukowego. Problematyka przeprowadzonych badań mieści się w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych – w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka. Autorka wykazała się umiejętnościami analitycznymi, poprawnie prezentowała i interpretowała uzyskane wyniki. Materiał doświadczalny przedstawiony w recenzowanej pracy jest obszerny i wartościowy. Autorka osiągnęła założone cele. Należy podkreślić również aplikacyjny charakter uzyskanych wyników. Mgr inż. Ewelina Janicka potwierdziła umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej i formułowania prawidłowych wniosków na podstawie analizowanych badań.

**Recenzowana rozprawa doktorska spełnia wymagania zawarte w Ustawie z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki. Wnoszę o dopuszczenie pracy doktorskiej mgr inż. Eweliny Janickiej do publicznej obrony.**

Wrocław, 3 września 2020 r.

