

Lublin, dnia 09.05.2022 r.

prof. dr hab. Krzysztof Józwiakowski  
Katedra Inżynierii Środowiska i Geodezji  
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie  
ul. Leszczyńskiego 7, 20-069 Lublin  
tel./fax. 81 53 206 44  
e-mail: [krzysztof.jozwiakowski@up.lublin.pl](mailto:krzysztof.jozwiakowski@up.lublin.pl)

## **RECENZJA**

**rozprawy doktorskiej mgr inż. Marleny Wiktorskiej**

pt. „*Wpływ zagospodarowania zlewni na stan troficzny Jeziora Wydmieńskiego*”

### **1. Podstawa opracowania**

Zlecenie Dziekana Wydziału Rolnictwa i Leśnictwa Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie – Pana Prof. dr. hab. Krzysztofa Jankowskiego z dnia 03.03.2022 r.

### **2. Ogólne omówienie rozprawy**

Merytoryczną część pracy stanowi 6 rozdziałów, z których pierwszy jest wprowadzeniem czytelnika we właściwą tematykę i zawiera: uzasadnienie wyboru tematu, cel i zakres pracy oraz hipotezy badawcze.

W drugim rozdziale zaprezentowano przegląd literatury obejmujący zagadnienia dotyczące: wpływu zagospodarowania zlewni oraz czynników atmosferycznych na ekosystemy wodne, roli osadów dennych i znaczenia makrofitów w przemianach substancji biogennych w zbiornikach wodnych oraz przeglądu metod oceny stopnia eutrofizacji ekosystemów wodnych. Rozdział ten został skonstruowany bardzo dobrze, o czym świadczy bardzo bogate piśmiennictwo, jakie zostało w nim wykorzystane do zaprezentowania dotychczasowych osiągnięć w zakresie tematyki, której dotyczy niniejsza rozprawa doktorska.

Z kolei w rozdziale trzecim pt. „Materiały i metody”, który jest bardzo obszerny, na początku przedstawiono charakterystykę zlewni i uwarunkowania morfometryczne badanego Jeziora Wydmieńskiego oraz jego podatność na degradację, a następnie zaprezentowano informacje na temat wykonanych badań terenowych prób wody, osadów dennych i roślinności przybrzeżnej. W dalszej części rozdziału 3 podano informacje na temat warunków meteorologicznych w okresie badań oraz metod badań właściwości fizycznych i chemicznych prób wody, osadów dennych i roślinności przybrzeżnej, a następnie omówiono na czym polegały pomiary hydrologiczne oraz w jaki sposób wykonano bilans substancji

biogennych dopływających i odpływających ze zbiornika, jak również jak określano obciążenie jeziora związkami biogennymi. Ponadto przedstawiono metody oceny stanu troficznego Jeziora Wydmieńskiego oraz metody statystyczne wykorzystane do opracowania uzyskanych wyników badań.

Następny rozdział czwarty pt. „Wyniki” jest bardzo obszerny (74 strony) i stanowi najważniejszą część pracy, gdyż zawiera wyniki badań i szczegółową ich analizę.

Rozdział piąty obejmuje dyskusję uzyskanych wyników badań dotyczących wpływu zagospodarowania zlewni na stan troficzny Jeziora Wydmieńskiego, natomiast w ostatnim rozdziale szóstym zaprezentowano 11 wniosków z przeprowadzonych badań.

Rozprawa obejmuje 155 stron spójnego tekstu oraz dodatkowo 22 strony, na których zawarto spis literatury, fotografii, ilustracji i tabel. W tekście rozprawy doktorskiej znajduje się 39 tabel, 63 rysunki oraz 10 fotografii. Literatura jest bardzo liczna i obejmuje 238 pozycji, z których większą część stanowią prace w j. angielskim.

Badania przeprowadzone w ramach ocenianej rozprawy doktorskiej miały na celu poszerzenie wiedzy na temat wpływu czynników zewnętrznych i wewnętrznych na stan troficzny zbiorników wodnych na podstawie studium przypadku wykonanego na przykładzie Jeziora Wydmieńskiego.

Zakres pracy obejmował określenie: „wpływu zagospodarowania zlewni na jezioro; wpływu warunków meteorologicznych (opadów oraz temperatury powietrza) na dynamikę stężeń substancji chemicznych w zbiorniku; obciążenia jeziora ładunkami substancji biogennych (azotu i fosforu) pochodzącymi z terenu zlewni; stanu ekosystemu na podstawie właściwości fizycznych i chemicznych; składu chemicznego (zawartość biogenów i materii organicznej) osadów jeziora ze strefy litoralnej i sublitoralnej; ilości zakumulowanych substancji biogennych (azotu i fosforu) w roślinności przybrzeżnej; stanu troficznego Jeziora Wydmieńskiego”.

W ramach rozprawy założono 5 hipotez badawczych:

1) założono, że głównymi źródłami zanieczyszczeń jeziora są dopływy wód z sieci melioracyjnych odwadniających tereny użytkowane rolniczo. Przyjęto również, że występujący w zlewni bezpośredniej obszar leśny przyczynia się do redukcji spływu zanieczyszczeń do zbiornika, a z kolei zabudowa mieszkalna w miejscowościach Sucholaski i Wydminy oddziałuje negatywnie na jakość ekosystemu jeziornego.

2) założono, że czynniki meteorologiczne (sumy opadów i temperatura powietrza) w istotny sposób regulują dynamikę stężeń substancji chemicznych i właściwości fizyczne wód w jeziorze.

3) założono, że osady dennie, podobnie jak woda mogą być istotnym wskaźnikiem wpływu sposobu zagospodarowania zlewni na ekosystem wodny Jeziora Wydmieńskiego.

4) założono, że roślinność przybrzeżna podczas okresu wegetacyjnego kumuluje duże ilości związków azotu i fosfor, co przyczynia się do redukcji tych związków w wodzie jeziora, jednakże po zakończeniu okresu wegetacyjnego rośliny uwalniają wcześniej zakumulowane substancje biogenne.

5) analizując sposób zagospodarowania zlewni Jeziora Wydmieńskiego, ze szczególnym uwzględnieniem strefy przybrzeżnej założono, że zbiornik charakteryzuje się wysokim stanem troficznym.

Dużym mankamentem recenzowanej rozprawy doktorskiej jest brak jasno określonego problemu naukowego, który zgodnie z art. 13.1. *Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki* Doktorantka powinna sformułować. O ile bogata zawartość pracy jak najbardziej potwierdza wysoką ogólną wiedzę teoretyczną Doktorantki w omawianym temacie, o tyle brak jasno i wprost sformułowanego problemu naukowego obniża jakość rozprawy i zmusza Recenzentów do bardzo wnikliwej analizy dysertacji. Na podstawie analizy treści zawartych w ocenianej pracy można stwierdzić, że problem naukowy podano w sposób niejawną w rozdziale 1.2. „Cel pracy” gdzie podano, że w ramach rozprawy będzie analizowany problem „wpływu czynników zewnętrznych i wewnętrznych na stan troficzny zbiorników wodnych na podstawie studium przypadku wykonanego na przykładzie Jeziora Wydmieńskiego”.

Badania wykonane przez Doktorantkę i zaprezentowane w rozprawie mogą wzbudzać uznanie ze względu na obszerny materiał wynikowy, a szczególnie w zakresie analizy wzajemnych powiązań parametrów stosowanych do oceny wpływu zagospodarowania zlewni na stan troficzny Jeziora Wydmieńskiego.

Doktorantka w swojej rozprawie wykazała, że:

1. Stężenia zanieczyszczeń chemicznych były warunkowane przez czynniki meteorologiczne, które były bardzo zróżnicowane w okresie badawczym. Nie wykazano typowej sezonowości w zmienności stanu chemicznego wody Jeziora Wydmieńskiego. Natomiast stwierdzono, że najmniejsze stężenia badanych substancji wystąpiły w sezonach charakteryzujących się normalnymi i wilgotnymi warunkami, które wzrastały w sezonach zarówno nadmiernie suchych jak i nadmiernie wilgotnych. Największe stężenia zanieczyszczeń chemicznych w wodzie jeziora odnotowano podczas wilgotnych miesięcy zimowych, w których opady deszczu przeważały nad opadami śniegu, co sprzyjało migracji zanieczyszczeń z terenu zlewni.

2. Badania nad chemizmem wód Jeziora Wydmieńskiego potwierdziły zależność, że wyższa temperatura powietrza sprzyja zwiększaniu się zanieczyszczeń organicznych, natomiast niższa – zanieczyszczeń mineralnych. Potwierdza to istotna korelacja temperatury powietrza ze wskaźnikami zanieczyszczenia organicznego (DR, ChZT, BZT<sub>5</sub>, N<sub>org</sub>). Odwrotną korelację z temperaturą powietrza stwierdzono w przypadku mineralnych form azotu, wskaźnika TDS, pozostałości po prażeniu oraz stężenia jonów: Cl<sup>-</sup>, Mg<sup>2+</sup>, K<sup>+</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, Na<sup>+</sup>, co wiąże się z intensywną bioakumulacją w okresie letnim oraz zwiększoną migracją zanieczyszczeń mineralnych ze zlewni zimą. Ponadto stwierdzono silną korelację temperatury powietrza ze stężeniami związków fosforu, co prawdopodobnie ma związek z procesami zasilania wewnętrznego w okresie letnim.

3. Wysokie stężenia badanych substancji, a szczególnie związków azotu i fosforu, w wodach cieków zasilających Jezioro Wydmieńskie wskazuje, że rolnicze zagospodarowanie ich zlewni wywiera negatywny wpływ na jego stan troficzny. Ujawnił się on w największym stopniu w przypadku dopływu głównego uchodzącego do zatoki jeziora, w której stwierdzono hipertofię. Powoduje to przyspieszoną degradację tej części jeziora. Zatoka intensywnie zarasta zwartym szuwarem trzciny pospolitej (*Phragmites australis*) i uległa procesowi łądowienia. Wykazano również, że grunty leśne przyczyniają się do ochrony ekosystemów wodnych przed migracją zanieczyszczeń z terenu zlewni. Potwierdza to niski poziom zanieczyszczenia wód substancjami chemicznymi w części jeziora, której zlewnię bezpośrednią stanowiła roślinność leśna.

4. Skład chemiczny wód części jeziora znajdującej się w pobliżu zabudowy wiejskiej miejscowości Sucholaski oraz Wydminy wskazuje na brak nasilonych presji tych części zlewni na zbiornik, pomimo podwyższonego ryzyka wynikającego z nasilonej antropogenizacji tych obszarów.

5. W badaniach wykazano, że w wodach dopływów i zatoce Jeziora Wydmieńskiego spośród wszystkich analizowanych form azotu dominowały azotany, natomiast w przeważającej części zbiornika i odpływie dominował azot organiczny. Przewaga azotanów jest charakterystyczna dla silnie zanieczyszczonych wód, natomiast azotu organicznego dla wód o lepszej jakości.

6. Analiza obciążenia jeziora związkami biogennymi wykazała, że uśredniony roczny ładunek azotu docierający do zbiornika był 10-krotnie wyższy od ładunku dopuszczalnego i 5-krotnie wyższy od ładunku niebezpiecznego. W przypadku fosforu ładunek ten był wyższy 36-krotnie od ładunku dopuszczalnego i 18-krotnie wyższy od niebezpiecznego. Główne źródła azotu i fosforu wykryto w wodach dopływających do jeziora.

7. Na podstawie klasyfikacji i wskaźników określających stan troficzny Jeziora Wydmieńskiego bazujących na stężeniu poszczególnych substancji w wodzie stwierdzono, że stan troficzny Jezioro Wydmieńskiego jest eutroficzny, natomiast jego zatoki hipertroficzne.

8. W osadach litoralnych zawartość materii organicznej wahała się od 0,77% (przy plaży wiejskiej w Sucholaskach) do 6,34% w dopływie uchodzącym do jeziora nieopodal Sucholasek. Najwyższą zawartość azotu i fosforu stwierdzono w osadach pobranych z dopływów oraz w pobliżu plaż wiejskich w Sucholaskach i Wydminach, natomiast najmniejszą zawartością azotu charakteryzowały się osady w odpływie oraz części zbiornika o zlewni leśnej. W przeciwieństwie do prób wody, próby osadów litoralnych wskazują na wpływ zabudowy wiejskiej na jakość ekosystemu wodnego.

9. Istotne korelacje pomiędzy zawartością azotu, fosforu i materii organicznej uzyskane w badaniach osadów litoralnych potwierdzają silne powiązania cykli azotowego, węglowego i fosforowego w ekosystemie. Ponadto wykazano istotne korelacje zawartości tych związków ze składem granulometrycznym osadów litoralnych.

10. W porównaniu z osadami ze strefy litoralnej, osady sublitoralne cechowały się większym zróżnicowaniem w zawartości materii organicznej, jednakże jej średnia zawartość w tych osadach była 2-krotnie wyższa. Świadczy to o większej intensywności procesu sedymentacji cząstek organicznych w tych częściach zbiornika. Wartości maksymalne azotu i fosforu stwierdzone w osadach sublitoralnych były wyraźnie wyższe niż w osadach litoralnych (odpowiednio: 8-krotnie i 2-krotnie).

11. Stwierdzono, że makrofity porastające brzegi Jeziora Wydmieńskiego są w stanie zakumulować bardzo duże ilości azotu i fosforu ( $780 \text{ kg N} \cdot \text{rok}^{-1}$  i  $325 \text{ kg P} \cdot \text{rok}^{-1}$ ). Wykazano również, że wraz z końcem okresu wegetacyjnego makrofity wydzielają skumulowane związki do środowiska wodnego. Zawartość azotu w roślinach po zakończeniu okresu wegetacyjnego maleje niemal 2-krotnie, natomiast fosforu prawie 3-krotnie. Wykasanie roślinności przed jej rozkładem, ale po okresie lęgowym ptaków pozwoliłoby na wycofanie części substancji biogennej z ekosystemu.

### **3. Uwagi krytyczne i dyskusyjne o charakterze merytorycznym i edytorskim**

Zdaniem recenzenta: rozdział 3 powinien być zatytułowany „Materiał i metody badań”, rozdział 4 powinien być zatytułowany „Wyniki badań”, a „Spis ilustracji” powinien być zatytułowany „Spis rysunków”.

Dużym mankamentem pracy jest to, że nie podano informacji na temat struktury użytkowania zlewni Jeziora Wydmieńskiego, a przecież tematem pracy jest wpływ

zagospodarowania zlewni na stan troficzny badanego jeziora. Na rys. 2 na str. 34 nie wyznaczono zlewni Jeziora Wydmieńskiego.

W pracy zaobserwowano brakujące znaki interpunkcyjne – głównie brak przecinków oraz błędy stylistyczne i gramatyczne. Najważniejsze z nich podano poniżej:

- str. 7, w. 11-12 od góry. Jest: „Człowiek ma niewielki wpływ aktualne na warunki meteorologiczne”. Powinno być „Człowiek ma niewielki wpływ na aktualne warunki meteorologiczne”

- str. 7, Jest odwołanie do literatury „Moss i in. 2017”. Powinno być „Moss i in. 2011”.

- str. 9, w. 3 od dołu. Jest: „wpływu zagospodarowania zlewni na jezioro” – powinno być „wpływu zagospodarowania zlewni na jakość wód jeziora”, gdyż w ramach pracy nie rozpatrywano zmian kształtu jeziora (np. głębokość, długość),

- str. 9, w. 1 od dołu. Jest: „dynamikę stężeń substancji chemicznych w zbiorniku” – powinno być „dynamikę stężeń substancji chemicznych w wodzie ze zbiornika”,

- str. 10, w. 1 od góry. Jest: „określenia obciążenia jeziora ładunkami” – powinno być „określenia obciążenia wód jeziora ładunkami”,

- str. 10, w. 3 od góry. Jest: „określenia stanu ekosystemu na podstawie” – powinno być „określenia stanu ekosystemu jeziora na podstawie”,

- str. 10, w. 10-11 od góry. Jest: „wpływu zagospodarowania zlewni na Jezioro Wydmieńskie” – powinno być „wpływu zagospodarowania zlewni na jakość wód Jeziora Wydmieńskiego”,

- str. 10, w. 7-8 od dołu. Zdanie „powiązań roślinności przybrzeżnej z jakością wody” uważam za niezbyt dobrze sformułowane. To zdanie lepiej by to wyglądało „wpływ roślinności przybrzeżnej na jakość wody w jeziorze” lub „zmiany jakości wody w jeziorze w zależności od roślinności przybrzeżnej”,

- str. 12, Jest odwołanie do literatury (Prasanna i in. 2010). Powinno być: (Prasanna i in. 2011).

- str. 18, w. 12 od góry. Jest „że zmiana klimatu”. Powinno być: „że zmiany klimatu”.

- str. 18, Jest cytowanie publikacji: „Villalobos-Jiménez, Dunn i Hassall, 2016”. Powinno być: „Villalobos-Jiménez, Hassall, 2017”,

- str. 20, w. 9-10 od dołu. Obecnie jest: „Jest ona jest głównym czynnikiem zakwaszającym”. Powinno być: „Jest ona głównym czynnikiem zakwaszającym”.

- str. 22, w. 11 od góry. Jest: „jest jednych z głównych czynników”. Powinno być: „jest jednym z głównych czynników”,

- str. 22, w. 14 od góry. Jest: „Osady wodne są bardzo ważną”. Powinno być: „Osady denne są bardzo ważną”, gdyż nie ma pojęcia osadów wodnych – może być zawiesina ogólna w wodzie.

- str. 22, w. 16 od dołu. Jest: „i biologiczne w zachodzące w zbiorniku wodnym”. Powinno być: „i biologiczne zachodzące w zbiorniku wodnym”,

- str. 27, w. 12 od góry. Nazwa łacińska rośliny powinna być podana kursywą: *Typha latifolia*,

- str. 50 i kolejne – wzory w pracy powinny być ponumerowane i posiadać odniesienia do literatury,

- str. 53, w. 5 od dołu. Jest: „Otrzymane pomiary uśredniono w celu dalszych wykonywanych analiz i obliczeń”. Powinno być: Otrzymane pomiary uśredniono w celu wykonywania dalszych analiz i obliczeń”,

- str. 56, w. 9 od góry. Proponuję w całej pracy zamiast słowa „deponowany” używać słowa „doprowadzany” do jeziora. Słowo deponowany oznacza ładunek gromadzony na dnie jeziora - np. „Bilans substancji biogennych doprowadzanych do Jeziora Wydmieńskiego” – zamiast deponowanych.

- str. 56. Jest odwołanie do literatury: Ławniczek i in (2010). Powinno być Ławniczak i in (2010).

- str. 59, 60, 133, 134 – Błędne cytowanie publikacji Forsberga i Ryding (1980) – powinno być Ryding, Forsberg (1980), tak jak w spisie literatury.

- str. 83, w. 9 od góry. Wskaźniki jakości wody to również wymienione wcześniej np. chlorki i siarczany,

- str. 83, w. 10 od góry. Należało wyjaśnić co oznacza skrót TDS jeśli jest podawany po raz pierwszy, ale gdy wiemy, że w j. polskim skrót ten oznacza „Suma substancji rozpuszczonych”, to w całej pracy powinniśmy podawać polski skrót tego wyrażenia. Tak, jak nie używamy BOD<sub>5</sub> tylko BZT<sub>5</sub>,

- str. 93, w. 3 od dołu. BZT<sub>5</sub> to biochemiczne zapotrzebowanie na tlen, a nie zapotrzebowanie biologiczne,

- str. 96, rys. 31 i kolejne – na rysunku przy wszystkich wskaźnikach i pierwiastkach należało podać wartościowość jonów,

- str. 93, w. 4 od dołu. Jest „objaśniane stężenia”. Powinno być „objaśniające stężenia”,

- str. 96, rys. 33 – na rysunku przy różnych wskaźnikach należało zastosować odpowiednie indeksy górne i dolne.

- str. 99, w. 1 od dołu. Jest: „występowaniem większym stężeniem tych”. Powinno być: „występowaniem większych stężeń tych”,

- str. 101, w. 3 od góry. Co oznacza stwierdzenie „w sezonie wegetacyjnym były niższe najniższe – wartości minimalne?”

- str. 112, w. 5 od dołu. Niepoprawny styl zdania „istotnej roli w depozycji zanieczyszczeń azotu Jeziora Wydmińskiego”,

- str. 117, w. 5 od dołu. Jest „jest wartość była najmniejsza”. Powinno być: „jej wartość była najmniejsza”,

- str. 139, 140, rys. 61, 62 – na wykresach należało podać całe wyrażenie na osi pionowej – liczba obserwacji,

- str. 142, Jest: Banaszkiwicz i in. (2004). Powinno być: Banaszkiwicz i in. (2007),

- str. 144, w. 5-6. Podano, że „W zlewni Jeziora Wydmińskiego nie zidentyfikowano źródeł ścieków deponowanych do tego zbiornika”. Ale w pracy nie ma żadnych informacji na temat sposobów zagospodarowania ścieków w zlewni badanego jeziora.

- str. 147, 149 - Brak cytowanej publikacji „Sapek 2010” w spisie literatury.

- str. 149, Jest odwołanie do publikacji Małek i Gawęda (2004) – powinno być Małek i Gawęda (2006).

- str. 150, Jest podane odwołanie do prac: Potasznik i Szymczyk (2015) oraz Koc i Szymczyk (2003) – ale te publikacje w spisie literatury nie występują.

- str. 154, Jest podane odwołanie do pracy: Römkers i in. 1995. Powinno być: Römkens i in. 1995,

- str. 162, Jest podane odwołanie do pracy Grochowska i in. (2011) – ale ta publikacja w spisie literatury nie występuje.

- str. 156, w. 4. Niewłaściwy styl zdania: „na podstawie sumarycznej stężenie fosforu było zwykle wyższe niż TSI”.

- str. 159 – we wniosku 6 stwierdzono, że „Głównymi źródłami depozycji azotu i fosforu do jeziora były jego dopływy”. Ale tutaj należało również wyjaśnić skąd się bierze azot i fosfor w tych dopływach.

- str. 162, Jest: 28. Dąbrowska, J., Lejcus, K. 2012. Powinno być: 28. Dąbrowska, J., Lejcuś, K. 2012.

- str. 164. Publikacja na pozycji 50 i 51 „Gibson in. 2000” została wymieniona 2-krotnie.

- str. 167. Publikacja na pozycji 112 i 113 „Ławniczak i in. 2010” została wymieniona 2-krotnie.

W tekście pracy stwierdzono brak cytowania następujących publikacji ze spisu literatury:

- Abdallah S. M., Farahat E. A., Shaltout K. H., Eid E. M. 2020. Assessing macro-nutrient removal potential of nine native plant species grown at a sewage sludge dump site. *Appl Ecol Environ Res.* 18: 1799–1817. : [http://dx.doi.org/10.15666/aeer/1801\\_17991817](http://dx.doi.org/10.15666/aeer/1801_17991817).
- Fiqepron J., Garcia S., Stenger A. 2013. Land use impact on water quality: Valuing forest services in terms of the water supply sector. *Journal of Environmental Management* 126: 113-121. 10.1016/j.jenvman.2013.04.002.
- Gruca-Rokosz R., Tomaszek J. A. 2015. Methane and carbon dioxide in the sediment of a eutrophic reservoir: production pathways and diffusion fluxes at the sediment–water interface. *Water Air Soil Pollut* 226, 16. <https://doi.org/10.1007/s11270-014-2268-3>.
- Krasowska M., Banaszuk P. 2015. Drogi migracji biogenów w zlewni rolniczej. *Inż Ekolog.* 43: 35-41. <https://doi.org/10.12912/23920629/58900>.
- Minale A.S., Kameswara Rao, K. 2012. Impacts of land cover/use dynamics of Gilgel Abbay catchment of Lake Tana on climate variability, Northwestern Ethiopia. *Applied Geomatics*, 4(3): 155–162. <https://doi.org/10.1007/s12518-012-0092-2>.
- Rzętała M. 2000. Bilans wodny oraz dynamika zmian wybranych zanieczyszczeń zbiornika Dzierżno Duże w warunkach silnej antropopresji. *Prace naukowe Uniwersytetu Śląskiego* 213: 44 s.
- Sapek A. 2008. Chlorki w wodzie na obszarach wiejskich. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie* 8: 263-281.

W rozprawie doktorskiej można było dodać analizę jakości wód pod względem wskaźników mikrobiologicznych (np. bakterii z grupy coli i coli typu kałowego), co mogłoby wskazywać na zanieczyszczenia antropogeniczne dopływające do Jeziora Wydmieńskiego wraz ze ściekami. W pracy nie zawarto również zagadnień dotyczących stanu infrastruktury wodno-ściekowej w zlewni badanego jeziora. Dlatego proszę o informację – jaki jest stopień skanalizowania gmin w zlewni Jeziora Wydmieńskiego i czy na tym terenie występują szamba oraz oczyszczalnie przydomowe, a jeśli tak to jaki jest to typ tych oczyszczalni?

#### 4. Wniosek końcowy

Uważam, że rozprawa doktorska mgr inż. Marleny Wiktorskiej jest bardzo wnikliwym i cennym opracowaniem podjętego problemu naukowego, który został podany w sposób niejawni. Cel pracy został osiągnięty, a założone hipotezy badawcze udowodnione. Doktorantka wykazała się odpowiednim przygotowaniem teoretycznym, znajomością współczesnej literatury dotyczącej tematu pracy oraz umiejętnością planowania i prowadzenia badań. Autorka pokazała, że potrafi właściwie wykonać zamierzone prace badawcze oraz prawidłowo i wnikliwie zinterpretować uzyskane wyniki badań. Tematyka i zakres pracy jest ściśle związany z ważnym problemem społeczno-gospodarczym, który dotyczy ochrony i kształtowania środowiska, a szczególnie ochrony jakości wód powierzchniowych. Problematykę badawczą podjętą w rozprawie należy zaliczyć do grupy badań podstawowych w zakresie dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

Biorąc po uwagę zaprezentowaną powyżej pozytywną ocenę osiągnięć Autorki rozprawy stwierdzam, że Jej praca pt. „*Wpływ zagospodarowania zlewni na stan troficzny Jeziora Wydmieńskiego*” spełnia warunki obowiązującej ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach



naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2014 r. poz. 1852 z późniejszymi zmianami), w związku z art. 179 ust. 1 Ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. – przepisy wprowadzające Ustawę Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U z 30 sierpnia 2018 r. poz. 1669), dotyczące ubiegania się o stopień naukowy doktora w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka. Dlatego wnioskuję o dopuszczenie mgr inż. Marleny Wiktorskiej do publicznej obrony.

*Krzysztof Józwiakowski*

Lublin, dnia 09.05.2022 r.