

Dr hab. Piotr Dąbrowski, prof. SGGW  
Instytut Inżynierii Środowiska  
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego  
w Warszawie  
ul. Nowoursynowska 159  
02-776 Warszawa

Warszawa, dnia 27.07.2023

Recenzja pracy doktorskiej  
Pana mgr Sebastiana Kusia

**Opracowanie oraz implementacja systemu wczesnego  
ostrzegania o zagrożeniach środowiskowych dedykowanego  
użytkownikom oraz administratorom publicznych ośrodków  
rekreacyjno-sportowych**

**Informacje formalne**

Niniejsza recenzja została wykonana na podstawie uchwały Rady Instytutu Biologii, Biotechnologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach. Autor wykonał pracę w niniejszej jednostce pod kierunkiem dr hab. Iwony Jelonek, prof. UŚ oraz dr hab. Edyty Sierki, prof. UŚ.

Praca doktorska pana mgr Sebastiana Kusia została przedstawiona w formie autoreferatu oraz 5, wzajemnie powiązanych tematycznie artykułów naukowych, które stanowią podstawę recenzowanej rozprawy doktorskiej. Do tej pory trzy z nich zostały opublikowane w recenzowanych czasopismach, umieszczonych w wykazie czasopism naukowych Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Są to czasopisma także indeksowane między innymi w bazie Scopus.

1. Sebastian Kuś, Edyta Sierka, Iwona Jelonek, Zbigniew Jelonek. 2022. Synthetic Analysis of Thematic Studies Towards Determining the Recreational Potential of Anthropogenic Reservoirs. Environment and Ecology Research, Vol. 10, No. 3, pp. 355 - 369, DOI: 10.13189/eer.2022.100304

2. Sebastian Kuś, Iwona Jelonek, Zbigniew Jelonek. 2022. A Relative Relationship between Low-Stack Emissions and the Quality of Fuels Used in Heating Boilers and Grills.

Environment and Ecology Research, Vol. 10, No. 3, pp. 385 - 391, DOI: 10.13189/eer.2022.100306

3. Jelonek Iwona, Kuś Sebastian, Jelonek Zbigniew. 2022. Osady denne w zastosowaniach energetycznych na podstawie analiz fizyko-chemicznych i petrograficznych. Rynek Energii, tom Nr 3, strony 71—76.

Dwa kolejne artykuły zostały złożone do czasopism i poddane procesowi recenzji, ale jeszcze nie zostały opublikowane:

4. Sebastian Kuś, Iwona Jelonek, Zbigniew Jelonek. Effects of Thermal Treatment of Food Using Barbecue Fuels on Ambient Air and Beach Sands Within Recreation Facilities. Scientific Reports. ISSN 2045-2322

5. Sebastian Kuś, Zbigniew Jelonek, Iwona Jelonek, Edyta Sierka. Estimation of the level of solid contaminants in beach sands based on petrographic analysis, screening evaluation and optical imaging. Archives of Environmental Protection. ISSN 2083- 4772

### **Ocena merytoryczna pracy**

Autoreferat obejmuje 82 strony i zawiera 6 tabel oraz 33 rysunki. Cytowanych jest w nim 59 pozycji literatury. Piśmiennictwo obejmuje przede wszystkim oryginalne publikacje, głównie anglojęzyczne oraz prace przeglądowe i podręczniki akademickie. Autor cytuje także 18 aktów prawnych. Tekst autoreferatu pracy podzielono generalnie zgodnie z przyjętą dla dysertacji doktorskich strukturą, został podzielony na następujące rozdziały: Wstęp, Cele pracy, Struktura rozprawy doktorskiej, Charakterystyka terenu badań, Identyfikacja zagrożeń środowiskowych w obrębie kąpielisk – instrumenty prawne, Zagrożenia środowiskowe w obrębie kąpielisk, materiał i metody, wyniki badań i analiz, Poziomy referencyjne, Wdrożenie, Podsumowanie i Literatura.

Integralną częścią pracy są wyniki analizy jakości wody oraz różnorodności fitoplanktonu wraz z wytycznymi monitorowania zagrożeń dla użytkowników, które nie znalazły jeszcze odzwierciedlenia w artykułach naukowych. W niniejszej pracy zostały one zawarte w rozdziałach 7.2-7.4.

We wstępie Doktorant nakreślił główny problem badawczy, którym jest ocena jakości wód rekreacyjnych, jakości plaż i identyfikacja zagrożeń zbiorników rekreacyjnych o genezie poeksploatacyjnej zarówno odkrywkowej jak i głębinowej. Słusznie zauważono, że samorządy odpowiedzialne za utrzymanie takich obiektów na chwilę obecną nie mają narzędzi do opracowania i wprowadzenia stałego systemu monitorującego kluczowe parametry środowiska,

który jednocześnie byłby systemem wczesnego ostrzegania przed potencjalnymi zagrożeniami.

W związku z powyższym Doktorant postawił następujące cele naukowe:

- 1) identyfikację jakości wody, powietrza i podłoża plażowego poprzez analizę wybranych parametrów biologicznych, fizyko-chemicznych i petrograficznych,
- 2) określenie wybranych parametrów zanieczyszczeń na terenie obszarów o najintensywniejszym użytkowaniu rekreacyjnym dla wskazania poziomu zagrożeń dla użytkowników zbiornika, które mogły by być wykorzystane przez zarządcę,
- 3) wypracowanie propozycji standardu identyfikacji zagrożeń dla obiektu modelowego w oparciu o uzyskane wyniki badań.

W pracy postawiono także cele wdrożeniowe (użytkitarne):

- 1) wykorzystanie wyników naukowych do przygotowania założeń i stworzenia narzędzia analizującego kluczowe parametry zidentyfikowanych zagrożeń,
- 2) przygotowanie aplikacji do wizualizacji wyników na urządzenia mobilne i stacjonarne,
- 3) opracowanie dobrych praktyk dla zarządców oraz wytycznych dla użytkowników zbiorników rekreacyjnych,
- 4) implementację wypracowanych rozwiązań w Miejskim Centrum Kultury i Sportu w Jaworznie, będącym administratorem zbiornika „Sosina”.

Zakres pracy był bardzo szeroki, obejmował przeprowadzenie wstępnych analiz hydrogeodezyjnych w celu rozpoznania zlewni badanego obiektu, określenie wpływu na użytkowanie zbiorników wodnych ze względu na ich genezę, określenie właściwości fizykochemicznych wody, identyfikację składu gatunkowego fitoplanktonu oraz jego biomasy fitoplanktonu, zbadanie źródeł powstawania i zasięgu niskiej emisji w okolicach plaż śródlądowych, określenie składu i przydatności gospodarczej osadów dennych tworzących się w zbiornikach pochodzenia antropogenicznego, wypracowanie ilościowo-jakościowej metodyki określania zanieczyszczeń w piaskach plażowych w oparciu o wyniki badań petrograficznych.

Jako obiekt badawczy wytypowano zbiornik „Sosina” i jego najbliższego sąsiedztwo. W ocenie recenzenta jest to prawidłowy wybór, gdyż zbiornik „Sosina” jest zbiornikiem utworzonym na skutek działalności człowieka, w chwili obecnej oferuje wiele atrakcji rekreacyjnych (ścieżki rekreacyjne i edukacyjne, szlaki piesze, trasy rowerowe, boiska

sportowe, wypożyczalnie sprzętu pływającego a ponadto strzeżone kąpielisko otoczone plażami piaszczystymi i trawiastymi). Tak szeroka gama atrakcji powoduje, że jest to miejsce atrakcyjne, jednak zaawansowana infrastruktura stwarza też duże wyzwania dla zarządzających obiektem, nie tylko w odniesieniu do technicznego utrzymania go, ale przede wszystkim w zapewnieniu bezpieczeństwa użytkownikom obiektu.

Na podstawie rozpoznania warunków fizykochemicznych w obrębie zbiornika, wstępnego zakresu użytkowania zbiornika, identyfikacji lokalizacji miejsc o największej aktywności rekreacyjnej użytkowników oraz realnych i potencjalnych zagrożeń w jego obrębie Doktorant wytypował cztery główne punkty poboru próbek wody.

Doktorant na podstawie przeprowadzonych badań wody zbiornika „Sosina” wykazał, że jest to zbiornik eutroficzny, w którym może dochodzić do zjawiska zakwitów glonów. Przedstawiciele fitoplanktonu zaliczeni zostali do 14 grup funkcjonalnych, wyróżnionych w oparciu o preferencje do siedlisk o różnej trofii. Największy udział mieli przedstawiciele *Chlorophyta*.

Opracowano nowatorską metodę wykrywania pod względem jakościowym i ilościowym elementów stałych mogących stanowić zagrożenie dla użytkowników zarówno pod względem zakaźnym jak i urazowym. Za pomocą badań petrograficznych opartych na mikroskopii optycznej w świetle odbitym Doktorant stwierdził w otoczeniu badanego zbiornika występowanie zanieczyszczeń stałych, występujących na terenach bezpośrednio przylegających do zbiornika wodnego (zarówno w piaskach plażowych jak i glebach porośniętych trawą). Rozpoznano również, jaki wpływ na jakość powietrza ma emisja gazów pochodząca z grillów rozpalanych w rejonie plaży przez samych użytkowników. Wykonano analizę jakości powietrza pod kątem występowania w nim ponadnormatywnych zanieczyszczeń w postaci pyłów ( $PM_{2,5}$  i  $PM_{10}$ ), oraz związków chemicznych ( $H_2S$ ,  $NH_3$ ,  $Cl_2$ ,  $HCHO$ ,  $SO_2$ ,  $CO$ ,  $NO_2$ ,  $RI^*$ ). Doktorant traktował ekosystem zbiornika jako całość (woda, piaski-gleba, powietrze), dzięki czemu uzyskał kompleksowy obraz zjawisk mogących mieć wpływ na potrzebę zastosowania odpowiednio skonfigurowanych urządzeń pomiarowych ostrzegających o zagrożeniach płynących z tych trzech źródeł.

W końcowym efekcie doktorant dostosował metody monitorowania jakości kąpieliska (wody-plaża/gleba-powietrze) do stanu aktualnego za pomocą urządzeń monitorujących. Osiągnięto możliwość ciągłego informowania o zagrożeniach ze strony środowiska dla osób aktywnie korzystających z ośrodka rekreacyjnego. Doktorant zakłada, że po przeprowadzeniu podobnego cyklu badań wstępnych na innych obiektach system wczesnego ostrzegania

o zagrożeniach środowiskowych może być dedykowany użytkownikom oraz administratorom większości ośrodków rekreacyjno - sportowych w regionie i kraju.

Niewątpliwie dobrą podstawą do sformułowania tematu pracy i celów badawczych był fakt, że badania były wykonane w zespole o wysokiej pozycji zarówno w krajowym jak i europejskim środowisku naukowym. W przeprowadzonych badaniach doktorant w pełni wykorzystał możliwości warsztatu badawczego jaki miał do dyspozycji w Instytucie Biologii, Biotechnologii i Ochrony Środowiska, co niewątpliwie miało wpływ na rzetelność uzyskanych wyników pomiarów i analiz.

Praca ta powstała w ramach programu „Doktorat wdrożeniowy” Ministerstwa Edukacji i Nauki. Za realizację programu odpowiada Szkoła Doktorska Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach. W założeniu program ten oparty jest na współpracy jednostek szkolnictwa wyższego z otoczeniem społeczno - gospodarczym i zakłada kształcenie doktorantów we współpracy z zatrudniającymi ich przedsiębiorcami, ale też praktyczne „skonsumowanie” przez te podmioty wyników otrzymanych przez doktorantów.

Treść pracy, cele, zastosowane metody i konstrukcja ocenianej pracy są zgodne z wymaganiami stawianymi pracom doktorskim i przyjętymi zasadami stosowanymi w naukach biologicznych i przyrodniczych. Praca doktorska mgr Sebastiana Kusia dotyczy ważnego i aktualnego problemu nauk środowiskowych oraz wnosi nowe i cenne informacje na temat identyfikacji zagrożeń dla poszczególnych komponentów środowiska w bezpośrednim otoczeniu zbiorników wodnych. Ma oryginalny charakter poznawczy i aplikacyjny, a wykonane doświadczenia były dobrze przemyślane i wykonane.

Na podkreślenie zasługuje fakt dużej czasochłonności i szerokiego zakresu wykonanych badań. W mojej ocenie przedstawiony manuskrypt pod względem formalnym i merytorycznym spełnia wymogi stawiane rozprawom doktorskim. Jest przykładem zamkniętego cyklu badawczego od koncepcji przez staranny dobór obiektu badawczego, właściwe metody oraz przedyskutowaniu wyników własnych i ich konfrontację z poglądami innych autorów. Manuskrypt pracy doktorskiej pana mgr Sebastiana Kusia został pod względem edytorskim poprawnie opracowany, choć nie uniknął on kilku błędów edytorskich.

## Uwagi krytyczne

- 1) Układ pracy: rozdział „Wstęp” powinien być numerowany. Mimo wszystko brakuje oddzielnie opracowanego zakresu pracy. Informacje te co prawda można znaleźć w rozdziale „Cele” oraz „Struktura rozprawy doktorskiej”, ale nie są tam aż tak widocznie, jak być powinny.
- 2) Nie mam najmniejszych wątpliwości, że praca ma charakter naukowy, ma też dużą wartość utylitarną. Należy jednak zwrócić uwagę, że w pracy nie zawarto hipotezy badawczej. Ten brak zdecydowanie należy uzupełnić.
- 3) W rozdziale „Struktura rozprawy doktorskiej” doktorant wymienia 6 artykułów naukowych będących podstawą rozprawy doktorskiej. Jednak w przesłanej dokumentacji (zarówno wersja cyfrowa, jak i papierowa), artykułów jest 5. Brakująca praca to:

*Sebastian Kuś, Edyta Sierka, Zbigniew Jelonek, Iwona Jelonek. The efficiency of reclamation of anthropogenic reservoirs: removal of bottom sediments. Journal Scientific Reports, ISSN 2045-2322 9:7970724646*
- 4) Tabele 2 i 3: nie do końca jest jasne, czy dane zawarte w tych tabelach to wyniki doktoranta czy może są one zaczerpnięte z literatury? Jeżeli są to dane z pomiarów otrzymanych przez doktoranta, to powinny być w rozdziale „Wyniki”. Jeżeli nie, to należało by zacytować ich autora.
- 5) Rys. 16 wydaje się być zbędny.
- 6) Na stronie 33 zawarto stwierdzenie o wizualnym monitorowaniu zakwitów niebiesko-zielonych alg. W mojej ocenie stwierdzenie to powinno być podparte cytowaniem odpowiedniej literatury.
- 7) Na stronie 47 (ostatni akapit) analizowane są zanieczyszczenia piasków pochodzące z grilli. Mimo, że są to zanieczyszczenia wtórne z powietrza, deponowane w piaskach poprzez sedymentację, to jednak część ta powinna być raczej w rozdziale 6.5.
- 8) Na rysunku 26 zdecydowanie brakuje oznaczenia grup homogenicznych.
- 9) W zalecenia dla zarządców dobrze było by umieścić informację o dokładnej lokalizacji takiego systemu względem monitorowanego obiektu.
- 10) W pracy są pojedyncze błędy literowe czy edytorskie. Cytowania nie są ujednolicone. W kilku miejscach część zdania „uciekła” jako kolejny akapit. Wszystkie elementy graficzne, nazwane „rysunkami”, należało by raczej nazwać „rycinami”, ponieważ są to nie tylko wykresy, ale też fotografie, mapy czy schematy.

## **Uwagi końcowe.**

Rozprawa doktorska Pana mgr Sebastiana Kusia jest dojrzałym opracowaniem naukowym opartym o wieloaspektowe badania, w którym dane zebrano i opracowano przy zastosowaniu nowoczesnych metod. Praca ta ma wiele do zaoferowania pod względem poznawczym, ale przede wszystkim praktycznym. Zebrany materiał i jego krytyczne omówienie dowodzi biegłej umiejętności Doktoranta w stosowaniu różnorodnych metod badawczych służących ocenie zagrożeń środowiska. Autor wykazał się wiedzą merytoryczną przy sformułowaniu celów oraz dobrą znajomością literatury fachowej. Nie ma najmniejszych wątpliwości, że Doktorant jest samodzielnym pracownikiem naukowym, a badania przez niego wykonane są na poziomie nie odbiegającym od aktualnych standardów europejskich.

Zebrano wartościowy i obszerny materiał dokumentacyjny oraz merytoryczny. Praca doktorska Pana mgr Sebastiana Kusia spełnia wszystkie wymagania stawiane rozprawom doktorskim zgodnie z Ustawą z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (tekst jednolity Dz. U. z 2022 r. poz. 574 ze zm.). **Mając na względzie moją pozytywną ocenę przedkładam Radzie Instytutu Biologii, Biotechnologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach wniosek o dopuszczenie Pana mgr Sebastiana Kusia do dalszych etapów przewodu doktorskiego.**



Dr hab. inż. Piotr Dąbrowski, prof. SGGW