

Recenzja rozprawy doktorskiej mgra Łukasza Pierona
pt. „Ocena możliwości zwiększenia retencji na wybranym obszarze
w kontekście przeciwdziałania skutkom suszy”

1. Wstęp

Przedmiotem recenzji jest rozprawa doktorska wykonana przez mgra Łukasza Pierona pod kierunkiem dr hab. Damiana Absalona (prof. UŚ), w Instytucie Nauk o Ziemi Wydziału Nauk Przyrodniczych Uniwersytetu Śląskiego. Podstawą jej wykonania była uchwała Rady Naukowej Instytutu z 25 czerwca 2024 roku, w której zostałem powołany na recenzenta.

Przedstawiona do recenzji praca doktorska została wykonana w ramach IV edycji programu Ministerstwa Edukacji i Nauki „Doktorat Wdrożeniowy”, którego głównym zadaniem jest nawiązanie współpracy między uczelnią a firmami z otoczenia społeczno-gospodarczego, efektem zaś wdrażanie w tych podmiotach wyników prowadzonej przez doktoranta działalności naukowej. Doktorat był realizowany w kooperacji z Państwowym Gospodarstwem Wodnym Wody Polskie, co potwierdza powołanie na opiekunów pomocniczych rozprawy – dra Krzysztofa Wosia (prezesa firmy w latach 2022-2024) oraz inż. Krzysztofa Chęcia.

Rozprawa doktorska mgra Łukasza Pierona powstała w oparciu o cykl publikacji naukowych, w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki o Ziemi i środowisku. Na cykl ten składa się 7 artykułów naukowych, w tym 3 prace opublikowane w czasopismach indeksowanych w bazie *Journal Citation Report* ze współczynnikami wpływu (impact factor) w roku ich opublikowania: 4,34; 3,252 i 3,0; dodatkowo dwie prace w czasopismach z wykazu MNiSW o wartości punktowej 40 pkt, jedna praca spoza listy ministerialnej, oraz jeden manuskrypt będący w trakcie procedowania w czasopiśmie ze współczynnikiem wpływu 3,8 (140 pkt MNiSW). Bez uwzględnienia tego ostatniego manuskryptu (w druku) – sumaryczna wartość wskaźnika IF wynosi 10,6 i znacząco przekracza powszechnie przyjęte minimalne kryteria dla tego rodzaju rozprawy doktorskiej. Również łączna liczba punktów MNiSW wynosząca 380 – ponadprzeciętnie przewyższa wspomniane kryteria. Wszystkie artykuły są współautorskie, przy czym Doktorant w pięciu z nich jest pierwszym autorem, ze zdecydowanie dominującym wkładem własnym (od 60% do 90%), opisanym szczegółowo w oświadczeniach współautorów oraz Doktoranta (dołączonych do rozprawy). Publikacje wchodzące w skład rozprawy ukazały się w latach 2021-2024 i stanowią spójny tematycznie zbiór dotyczący stanu i propozycji zwiększenia retencji zbiornikowej w Polsce.

2. Ocena rozprawy

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska podejmuje niezmiernie ważną problematykę dotyczącą aktualnego stanu retencji w zlewniach rzecznych oraz propozycji działań pozwalających na jej zwiększenie. Temat uważam za trafny i bardzo aktualny. Podjęta przez Doktoranta problematyka ma istotne znaczenie nie tylko poznawcze, ale i praktyczne, ponieważ jest ściśle związana ze sposobami przeciwdziałania skutkom suszy. Rozwiązanie tego problemu wymagało od Doktoranta wiedzy przyrodniczej oraz aktualnego stanu prawnego, w tym przepisów i dokumentów dotyczących retencjonowania wody. Nieodzowna przy tym była znajomość współczesnych metod badawczych stosowanych w hydrologii, a także umiejętności z zakresu geoinformacji.

Praca składa się z dwóch zasadniczych części.

W pierwszej, Doktorant omówił cele pracy, obszar badań, zastosowane metody badawcze i przedyskutował wyniki zawarte w publikacjach składających się na rozprawę doktorską. Jest to 38-stronicowy przewodnik, którego struktura odpowiada układowi tradycyjnych rozpraw naukowych. Pod względem merytorycznym ta część pracy jest opisana starannie, oraz wykracza poza streszczenie załączonych artykułów, rozwijając i syntetyzując poruszane w nich zagadnienia, a także krytycznie podsumowując całość badań. Wprawdzie brakuje tu przeglądu literatury obrazującej stan wiedzy w dziedzinie będącej przedmiotem pracy, ale jest on zaprezentowany i przedyskutowany w treściach poszczególnych artykułów. Pozytywnie oceniam fakt, że Doktorant nie zdecydował się na omawianie zawartości poszczególnych publikacji, a swoje wyniki przedstawił w logicznej kolejności, biorąc pod uwagę kolejne etapy analiz. Analizy te wymagały skorzystania z licznych krajowych i zagranicznych źródeł danych (rastrowych i wektorowych), m.in. cyfrowej Bazy Danych Obiektów Topograficznych, danych z narodowego geoportalu Słowacji, bazy danych CORINE Land Cover, obrazów teledetekcyjnych zarejestrowanych przez europejskie satelity Sentinel-2, a także map tematycznych w różnych skalach. Analiza zbiorów danych przestrzennych zawartych w wymienionych źródłach jest czynnością złożoną. Mapy i bazy danych zapisane w różnych formatach narzucały konieczność ich odpowiednich konwersji, co wymagało od Doktoranta umiejętnego zastosowania narzędzi geoinformacyjnych. Moje zainteresowanie wzbudza fakt, czy podczas pozyskania materiałów do badań Doktorant napotykał na jakieś problemy i w jaki sposób poradził sobie z nimi?

Ważnym elementem tej części rozprawy jest załączony zbiór rekomendacji wdrożeniowych (bazujący na wynikach i wnioskach przeprowadzonych badań), które pozwoliły na zaproponowanie konkretnych rozwiązań prawnych oraz technicznych, dotyczących retencji zbiornikowej w kontekście przeciwdziałania skutkom suszy. Bardzo dobrze świadczy to o kompetencjach doktoranta i potwierdza nowatorską wartość przedstawionej pracy. Moja ocena tej części rozprawy doktorskiej jest jednoznacznie pozytywna, a uwaga dotyczy jedynie formalnej strony. Analiza aktualnego stanu prawnego w zakresie retencji (nie ponumerowana) znajduje się

za załącznikami stanowiącymi cykl publikacji, a byłaby lepiej odebrana przez czytelnika gdyby została zamieszczona w rozdziale wstępnym.

Druga część pracy zawiera pełną treść 7 publikacji (w kolejnych załącznikach), w których zamieszczono najważniejsze wyniki uzyskane podczas realizacji tematu badań. Jak już wspomniałem, 6 z 7 prac stanowiących podstawę rozprawy zostało opublikowanych, przeszły zatem proces recenzji i spełniły wymagania stawiane w czasopismach, szczególnie w zakresie językowym oraz edytorskim.

Pierwsza (najstarsza) z cyklu prac (zał. 1), zatytułowana „*Inventory of Reservoirs of Key Significance for Water Management in Poland – Evaluation of Changes in Their Capacity*” została opublikowana w czasopiśmie *Energies* (IF₂₀₂₁= 3,252; 140 pkt MNiSW). Przedstawia ona wyniki badań dotyczących zmian pojemności retencyjnej 47 kluczowych zbiorników w Polsce – od początku ich funkcjonowania do 2021 roku. Stwierdzono, że łączna pojemność tych obiektów, w wyniku akumulacji materiału transportowanego przez rzeki je zasilające, wyraźnie zmniejszyła się (o ok. 5%, tj. prawie 200 mln m³ wody). Ukazane szczegółowe wyniki, będące przykładem solidnej analizy i dyskusji (wykorzystującej 82 pozycje bibliograficzne), pozwoliły również na ustalenie prognozy zmian pojemności zbiorników oraz mogą stanowić unikalny wkład do wykorzystania w zakresie krajowej strategii zarządzania rezerwą powodziową zbiorników oraz ograniczania suszy. Szkoda jedynie (w mojej opinii), że wspomnianej analizy nie przeprowadzono w odniesieniu do głównych dorzeczy, bowiem Wisła w górnym odcinku oraz jej dopływy transportują zdecydowanie więcej rumowiska wleczonego (na jednostkę objętości wody) oraz zawiesiny niż górskie dopływy Odry, co jest w największym stopniu fluwialnym efektem podatności podłoża na erozję w Karpatach niż w Sudetach. Doktorant jest pierwszym autorem tej pracy, współautorami zaś promotor oraz dwóch samodzielnych pracowników naukowych – specjalistów z zakresu hydrologii. Wkład Doktoranta został określony w części końcowej artykułu i obejmował koncepcję oraz metodykę badań, wykonanie analiz oraz ich wizualizację, udział w interpretacji wyników oraz w napisaniu oryginalnej wersji tekstu. Należy dodać, że praca ta została już 9-krotnie zacytowana (przez innych autorów) w bazie WoS.

Kolejny artykuł (zał. 3) pt. *Utrata pojemności kluczowych zbiorników zaporowych w Polsce*, napisany w identycznym składzie autorskim (jak poprzedni), został zakwalifikowany do druku w zeszycie 45 Monografii Komitetu Gospodarki Wodnej PAN, będącym pokłosem IV Krajowego Kongresu Hydrologicznego. Publikacja jest skróconą, syntetyczną wersją polską poprzedniego artykułu. Prezentowane w niej mapy zostały uszczegółowione o kilka elementów (m.in. gęstość sieci rzecznej oraz działy wodne zlewni) – co wskazuje na skierowanie artykułu do szerokiego grona polskich czytelników zajmujących się zarządzaniem zasobami wodnymi. Publikacji tej nie mogę uznać za oryginalny artykuł naukowy, ale ze względu na wdrożeniowy charakter doktoratu rozumiem dołączenie jej do przedstawionego cyklu. Odbiór tej pracy utrudnia jednak nieuporządkowana alfabetycznie bibliografia.

Trzecia z kolei praca (zał. 2), opublikowana w czasopiśmie *Gospodarka Wodna*, a będąca efektem współpracy z Anetą Wujek (pracownikiem PGW Wody Polskie), stanowi krótką diagnozę aktualnej sytuacji Polski w zakresie zasobów wodnych w ujęciu ilościowym. Zaprezentowano w niej w sposób popularnonaukowy zadania głównego podmiotu odpowiedzialnego za krajową gospodarkę wodną w zakresie Programu Kształtowania Zasobów Wodnych oraz efekty ich realizacji. Jest to jedyna praca z dołączonego cyklu uwzględniająca zagadnienia małej retencji. Doktorant określił w tym przypadku swój wkład na poziomie 90%, który obejmował opracowanie ogólnej koncepcji i metodyki pracy, analizę i wizualizację wyników.

W czwartej pracy (zał. 4) pt. *Evaluation of Pressure Types Impacted on Sediment Supply to Dam Reservoirs: Selected Examples of the Outer Western Carpathians Catchments Area*, opublikowanej w czasopiśmie *Water* zaprezentowano przyczyny zmian pojemności trzech wybranych zbiorników wodnych (Tresna, Goczałkowice i Rożnów). Uwzględniono w nim elementy środowiska przyrodniczego i strukturę użytkowania terenu w zlewniach zbiornikowych oraz aspekty związane z działalnością człowieka w korytach rzek je zasilających (m.in. budowle hydrotechniczne, umocnienia brzegów koryt). W efekcie określono wielkość ładunku zawiesiny doprowadzanego do zbiorników. W artykule tym zasygnalizowano również propozycję metodyki oceny presji środowiskowej na zmniejszenie pojemności zbiorników. Wyniki przeprowadzonych analiz pozwoliły na sformułowanie rekomendacji dotyczących zagospodarowania osadów w obrębie istniejących zbiorników oraz budowy nowych obiektów. Niestety w artykule nie wyjaśniono co zadecydowało o wyborze 3 wspomnianych zbiorników i dlaczego pominięto analizę dotyczącą obiektów zlokalizowanych na rzekach sudeckich, mimo, że część z nich jest położona na terenie silnie zagrożonym (klasa III) występowaniem suszy hydrologicznej.

Za najistotniejszy z punktu widzenia całej rozprawy uznaję kolejny artykuł w zamieszczonym wykazie (zał. 5), który ukazał się w czasopiśmie typu *open access* o nazwie *Elementa: Science of the Anthropocene*, wydawanym przez Uniwersytet Kalifornijski. Jest to topowe czasopismo naukowe publikujące oryginalne badania z zakresu nauk o Ziemi i środowisku oraz informujące o fundamentalnych postępach w tej dziedzinie, zwłaszcza takich, które można wykorzystać do złagodzenia negatywnych skutków ingerencji człowieka w środowisko. O prestiżu tego czasopisma świadczy zaliczenie go do najwyższego kwartyłu (Q1) czasopism, obejmującego jedną czwartą periodyków z najwyższym wskaźnikiem *Impact Factor* w aż 4 kategoriach tematycznych oraz publikowanie w nim jedynie ok. 100 artykułów rocznie. Uważam, że poziom naukowy tego czasopisma jest wysoce satysfakcjonujący, co znajduje w przypisaniu mu 140 pkt wśród czasopism z ostatniej listy MNiSW. Doktorant jako pierwszy autor (w trzyosobowym zespole) był odpowiedzialny za wszystkie etapy przygotowania manuskryptu do druku, a jego udział w powstaniu artykułu wynosił 60%. W przedstawionym artykule zaproponowano metodykę wielokryterialnej oceny czynników środowiskowych decydujących o wielkości dostawy rumowiska rzeczno i wpływających na zmniejszenie zdolności retencyjnej 3 zbiorników zaporowych położonych w południowej części Polski. Szczegółowo opisano w nim wykorzystane

analizy geoprzestrzenne. Nie ma większych uwag do przedstawionych elementów postępowania badawczego. Jest to interesująca w przyjętym obszarze badawczym, autorska koncepcja metodyczna. Zastanawiające jest uwzględnianie w niej jedynie kilku wybranych cech środowiska zlewni: sieci rzecznej, spadków terenu, użytkowania ziemi oraz zabudowy hydrotechnicznej. W związku z tym powstaje pytanie: dlaczego Doktorant zdecydował się na wybór właśnie tych cech i czy to podejście jest optymalne? Czy Doktorant rozważał uwzględnienie innych komponentów środowiska, które mają wpływ na wielkość dostawy zwietrzeliny do koryt rzek zasilających zbiornik (np. typu gleby, przepuszczalności podłoża)?

Konsekwencją wypracowanej metodyki jest kolejna z omawianych prac (zał. 6), opublikowana w *Gospodarce Wodnej*, w tym samym zespole autorskim i z identycznym wkładem Doktoranta w jej opracowaniu. Została ona zaimplementowana do zbiornika położonego w środkowej Polsce, na rzece Pilicy. Podobnie jak w poprzedniej publikacji, koncepcja badań, dobór materiału i zastosowanych metod są poprawne, a otrzymane wyniki szczegółowo omówione oraz przedyskutowane. Porównując obie prace dostrzegam znaczne podobieństwo, które oprócz tej samej tematyki, dotyczy również zbliżonego układu tekstu oraz ryciny ze schematem zastosowanej procedury (ryc. 2 – w obu artykułach różnią się jedynie układem heksagonów oraz rozmieszczeniem napisów). Przeprowadzone analizy wykazały, że możliwe jest również wdrożenie zaprezentowanego podejścia metodycznego w zlewniach położonych poza terenami góorskimi. W tym miejscu nasuwają się identyczne pytania sformułowane w poprzednim akapicie recenzji.

Ostatnia praca w omawianym cyklu (zał. 7) została złożona do procedowania w czasopiśmie *Scientific Reports*. Autorami manuskryptu jest 5 osób, przy czym Doktorant jest wymieniony jako autor wiodący, z udziałem określonym na 35%. W manuskrypcie przedstawiono możliwości zwiększenia retencji w zlewni zbiornika Tresna na podstawie analizy zdjęć satelitarnych z misji Sentinel i innowacyjnego oprogramowania geoinformacyjnego SCALGO. Określono potencjalną lokalizację nowych zbiorników, zasięg ich piętrzenia, a także całkowitą objętość zmagazynowanej wody w wyniku oddania ich do użytkowania. O ile dobór i prezentacja zagadnienia nie budzi większych zastrzeżeń i wskazuje na duże zaangażowanie Doktoranta w kompletowanie źródeł informacji oraz opanowanie przez niego warsztatu naukowego, to sposób jego przedstawienia zawiera pewne mankamenty. Wydaje się, że dla osoby nieorientowanej w przedstawionych zagadnieniach, prezentowany tekst byłby w znacznej części niezrozumiały, choć część poświęcona wynikom jest napisana ciekawie. Za istotne niedopatrzenie w przedstawionym dokumencie uważam brak wyraźnego określenia celów pracy jako całości. Szczegółowa analiza manuskryptu należy jednak do powołanych recenzentów wydawniczych.

Reasumując, w przedstawionych do oceny publikacjach, na wszystkich etapach ich powstawania, udział Doktoranta był znaczący. Moja ocena tej części rozprawy doktorskiej jest jednoznacznie pozytywna. Pan Łukasz Pieron jest doświadczonym badaczem, o czym świadczą nie tylko publikacje zamieszczone w rozprawie doktorskiej, ale również pozostały dorobek

przewyższający średnie osiągnięcia kandydata do stopnia doktora. W dorobku posiada 12 artykułów, w tym 6 indeksowanych w bazie WoS, opublikowanych w ciągu ostatnich 4 lat (2021-2024).

3. Wniosek końcowy

Na podstawie szczegółowej analizy i oceny rozprawy doktorskiej mgra Łukasza Pierona stwierdzam, że jest ona rzetelnym, dobrze udokumentowanym studium. Autor wykazał się dobrą znajomością badanych zagadnień. Prawidłowo sformułował zadanie naukowe, które rozwiązał stosując wymagane metody badawcze. Zaprezentował innowacyjne, nowatorskie podejście koncepcyjno-metodyczne, umożliwiające ocenę czynników wpływających na zmniejszenie zdolności retencyjnej dużych zbiorników wodnych. Opanował przy tym wiele technik geoinformacyjnych wykorzystywanych w badaniach środowiska – począwszy od etapu gromadzenia danych i ich przetwarzania (łącznie z modelowaniem), po wizualizację. Oryginalne wyniki uzyskane przez Autora potwierdzają duże wartości poznawcze oraz mają duży potencjał aplikacyjny. Stanowią cenny materiał inspirujący PGW Wody Polskie do podejmowania działań prawnych, planistycznych i inwestycyjnych (niektóre z nich są już realizowane), w kontekście strategii racjonalnego oraz optymalnego zarządzania zasobami wodnymi, polegającej na zwiększeniu poziomu retencji w zlewniach zbiorników wodnych. Jest to bardzo istotne, jako że doktorat mgra Pierona ma charakter wdrożeniowy i pokazuje, że wyniki badań już znalazły zastosowanie praktyczne.

Treść rozprawy jest w pełni wystarczająca wobec wymogów stawianych pracom na stopień naukowy doktora, określonym w art. 187 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. z 2023 r. poz. 742 z późn. zm.) oraz spełnia kryteria Doktoratu Wdrożeniowego.

Wniosuję zatem o przyjęcie rozprawy doktorskiej pt. *„Ocena możliwości zwiększenia retencji na wybranym obszarze w kontekście przeciwdziałania skutkom suszy”* oraz dopuszczenie **mgr Łukasza Pierona** do dalszych etapów przewodu doktorskiego.