

dr hab. inż. Tomasz Okruszko – prof. SGGW
ul. Cieszkowskiego 1/3 m 41
01-636 Warszawa

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr Hanny Hajdukiewicz „Zmiany hydromorfologicznej jakości rzek polskich Karpat od drugiej połowy XIX wieku. Przykłady zmian w różnej skali czasowej i przestrzennej”

1. Wstęp

Recenzja pracy doktorskiej mgr Hanny Hajdukiewicz została opracowana na zlecenie Dziekana Wydziału Geograficzno-Biologicznego Uniwersytetu Pedagogicznego im. Komisji Edukacji Narodowej prof. dr habil. Zbigniewa Długosza (pismo z dnia 29.02.2016).

Rozprawa opracowana została w Instytucie Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk pod kierunkiem dr hab. Bartłomieja Wyżgi, prof. IOP PAN. Zawiera 128 stron tekstu w tym 5 tabel, 26 rycin i 12 fotografii. Tytuł pracy jest zgodny z jej treścią. Spis wykorzystanej literatury obejmuje 163 pozycje. Zestawienie obejmuje uznane czasopisma i raporty naukowe (polskie i zagraniczne) oraz dokumenty i rozporządzenia polskie i Unii Europejskiej. Wykorzystana literatura jest współczesna, zróżnicowana tematycznie i związana z treścią pracy.

2. Opis pracy

Celem badań było określenie zmian hydromorfologicznego stanu rzek polskich Karpat w różnej skali czasowej i przestrzennej. Badania przeprowadzono na pięciu rzekach: Sole, Dunajcu, Sanie, Czarnym Dunajcu i Białej Tarnowskiej. Przyjęto szeroki zakres badań obejmujący prace terenowe i analityczne.

Rozprawa składa się z ośmiu rozdziałów merytorycznych i czterech porządkowych. Rozdziały merytoryczne mają następujący układ: rozdział 1- wstęp określający cel pracy i przegląd badań, rozdział 2 – przedstawienie terenu badań, rozdział 3 - metodyka, rozdziały 4,5,6 i 7 – wyniki, rozdział 8 – wnioski. W ostatniej części pracy przedstawiono bibliografię oraz spisy rycin, fotografii i tabel. Układ pracy jest prawidłowy, podział części wynikowej na cztery rozdziały koresponduje z celami szczegółowymi badań.

We wstępie Autorka podkreśla znaczenie rozpoznania antropogenicznych zaburzeń stanu hydromorfologicznego rzek. Uwypukla fakt stosunkowo dobrego rozpoznania wpływu, jaki na stan i funkcjonowanie ekosystemów rzecznych wywiera pogorszenie się jakości wody w wyniku zrzutów zanieczyszczeń z działalności bytowej, rolnictwa i przemysłu co umożliwiło podjęcie działań naprawczych. Na tym tle, dotychczasowe rozpoznanie wpływu jaki warunki morfologiczne i hydrologia rzeki wywierają na stan siedlisk rzecznych, a w konsekwencji na biocenozę rzeczne Autorka uznaje za niewystarczające. Stan hydromorfologiczny siedlisk jest jednym z podstawowych czynników kształtujących stan ekologiczny wód. Stąd takie usytuowanie prowadzonych w ramach rozprawy analiz wskazuje nie tylko na ich potencjał dla

rozwoju nauk o ziemi ale także na ich użytkowy charakter. W zaprojektowanych badaniach dotyczących oceny zmiany stanu hydromorfologicznego rzek polskich Karpat wyróżniono cztery cele szczegółowe:

- określenie zaistniałych w ostatnich 130 latach zmian cech hydromorfologicznych rzek odwadniających różne części polskich Karpat na podstawie analizy zmian planarnej geometrii koryt Soły, Dunajca i Sanu oraz wybranych elementów fizycznej struktury rzek karpaccich;
- określenie zmian niektórych parametrów hydromorfologicznej jakości rzeki karpacciej w ciągu drugiej połowy XX wieku na przykładzie Czarnego Dunajca;
- dokonanie szczegółowej oceny hydromorfologicznej jakości rzeki karpacciej w jednym horyzoncie czasowym (2010 rok) przeprowadzonej na przykładzie Białej Tarnowskiej;
- określenie wpływu wielkiego wezbrania na fizyczny stan siedlisk rzeki górskiej na przykładzie wezbrania z 2010 roku na Białej Tarnowskiej.

Cel pracy został sformułowany przejrzysto i adekwatnie do tytułu pracy. Natomiast nie podano hipotezy roboczej. W ocenie recenzenta, teza o przemianach rzek karpaccich od XIX wieku jest zbyt ogólna.

Ponadto w rozdziale pierwszym na 5 stronach przedstawiono stan badań z zakresu hydromorfologii rzek. W rozdziale tym Autorka analizuje kolejno: literaturę dotyczącą wielonurtowej morfologii rzek polskich oraz czynników warunkujących zmiany w stanie rzek, związki między pogarszaniem się stanu hydromorfologicznego i jakością ekosystemów rzecznych, metody oceny stanu hydromorfologicznego rzek, problematykę wezbrań w rzekach górskich i ich konsekwencji ekologicznych. Stan badań został przedstawiony w sposób spójny do analizowanych zagadnień. Szczupłość przeglądu literatury kompensują późniejsze dyskusje uzyskanych wyników zamieszczone w rozdziałach 4-7. Pewien niedosyt pozostawia brak zapisów o badaniach rzek karpaccich w szerszym kontekście Europy Środkowej. Być może nieobecność przywołań literatury słowackiej, ukraińskiej czy rumuńskiej wynika z kłopotów z dostępnością prac.

W rozdziale drugim przedstawiono środowisko przyrodnicze terenu badań. Na 11 stronach zostały opisane podstawowe informacje dotyczące charakterystyk zlewni i badanych rzek. W części pierwszej rozdziału opisano wybrane rzeki tj.: Solę, Dunajec i San oraz przedstawiono ich podział na odcinki, dla których określano zmiany planarnej geometrii koryta od XIX wieku po czasy współczesne. Wybór rzek przedstawionych jako reprezentatywne dla wybranych obszarów Karpat nie został poparty analizą charakterystyk, które by tę reprezentatywność uzasadniały. W drugiej części rozdziału opisano zlewnie i rzekę Czarny Dunajec, który został wybrany do celów analizy zmian hydromorfologicznych w drugiej połowie XX wieku. Przedstawiono i uzasadniono wybór ośmiu odcinków badawczych. Trzecia część rozdziału została poświęcona na opis Białej Tarnowskiej. W późniejszych analizach przeprowadzono dla tej rzeki waloryzację hydromorfologiczną oraz analizę wpływu dużego wezbrania na fizyczny stan siedlisk. Podobnie jak dla wcześniej opisanych rzek, w sposób skrótowy ale z wystarczającą dokładnością opisano 10 stanowisk badawczych. Zwraca uwagę przejrzysta forma opisu i dobra dokumentacja kartograficzna.

W rozdziale trzecim liczącym 21 stron przedstawiono metodykę pracy. Rozdział został podzielony na cztery części odpowiadające celom szczegółowym rozprawy.

W części pierwszej dotyczącej określenia zmian hydromorfologicznej jakości rzek polskich Karpat od XIX wieku przedstawiono sposób analizowania zmian planarnej geometrii koryt rzecznych, materiały kartograficzne wykorzystane dla tego celu oraz ich krytyczną analizę. Wymienione zagadnienia zostały przedstawione w sposób wyczerpujący i spójny. Następnie Autorka przedstawia metodę oceny wcinania się rzek karpaccich na podstawie wskazań wodowskazowych. Pomimo przejrzystego opisu, czytelnika zaskakuje informacja, że badania są przeprowadzone dla 10 rzek karpaccich (w trzech różniących się spadkami częściach), a nie dla trzech wcześniej wybranych jako reprezentatywne i szczegółowo opisanych czyli Soły, Dunajca i Sanu. Wprowadzenia do analizy dodatkowych siedmiu rzek nie uzasadniono. Następnie jeden paragraf poświęcono na metodę oceny zmian materiału tworzącego dno rzeki. Przeprowadzenie badań terenowych jako metody, w świetle tytułu rozdziału nie brzmi przekonująco. Nie podano dla jakich rzek prowadzono badania. Ostatnie zagadnienie- wpływ zbiorników zaporowych na hydromorfologiczny stan rzek został opisany zbyt zdawkowo aby go oceniać.

W części drugiej rozdziału określono metodykę badań prowadzącą do oceny zmian hydromorfologicznej jakości rzeki w okresie około 50 lat. Badania przeprowadzono wykorzystując analizy materiałów fotogrametrycznych. Na podstawie zdjęć lotniczych i ortofotomap określono zmiany: liczby i szerokości koryt małej wody, zasięgu i zróżnicowania wynurzonych powierzchni w obrębie strefy aktywnej rzeki, występowania skalnego, aluwialnego lub skalno-aluwialnego dna koryta, występowania drzew w strefie nadbrzeżnej rzeki, użytkowania terenów nadrzecznych, obecności poprzecznych budowli hydrotechnicznych i obecności zabudowy hydrotechnicznej brzegów koryta. Zarówno wybrane do analiz charakterystyki morfologiczne jak i materiały archiwalne niezbędne dla ich uzyskania opisano w sposób przekonujący i przejrzysty. Natomiast nie opisano testu Friedmana (oraz uzasadnienia jego wyboru), który jest wykorzystywany w części wynikowej dla oceny istotności różnic w zmianach wybranych charakterystyk dla poszczególnych odcinków rzeki.

W części trzeciej przedstawiono wybraną metodę hydromorfologicznej waloryzacji rzeki. Analizy przeprowadzono dla 10 przekrojów swobodnych i 10 przekrojów uregulowanych Białej Tarnawskiej zlokalizowanych w jej górskim i pogórskim biegu. Szczegółowy opis wybranej metody poprzedza opis metod waloryzacji hydromorfologicznych stosowany w Polsce. (Ten parostronicowy tekst powinien być raczej usytuowany w części dotyczącej stanu badań, gdzie został zasygnalizowany, jednocześnie ze strony 10 można usunąć stwierdzenie mówiące o wyborze metody River Hydromorphological Quality jako zbyt wczesne.) Następnie Autorka przedstawia sposób przeprowadzenia oceny hydromorfologicznej jakości rzeki metodą RHQ. Odnotowano rolę specjalistów z innych dziedzin w wykonywanych pracach, usytuowano badania własne Doktorantki w tym zakresie.

W części czwartej określono metodę badania wpływu wezbrania ekstremalnego na fizyczny stan siedlisk rzecznych. Autorka w bardzo przemyślany sposób wykorzystwała przejście fali wezbraniowej (o 80 letnim okresie powtarzalności) dla ponownych badań terenowych stanu siedlisk rzecznych Białej Tarnawskiej. Badania wykonano w latach 2009 i 2010 na tych samych stanowiskach badawczych. Zakres badań obejmował pomiary niwelacyjne szerokości koryta, głębokości wody, średniej prędkości przepływu, prędkość przydenną oraz wielkość ziarna materiału

wyścielającego koryta małej wody. Badania porównawcze wykonano w tym samym miesiącu ale nie podano jak zbliżony był przepływ lub stan wody (na najbliższym wodowskazie) w trakcie pomiarów terenowych w obu latach. Zasygnalizowano wykorzystanie nieparametrycznego testu Wilcoxa dla określenia statystycznej istotności różnic, nie opisano sposobu wykorzystania testu istotności dwuczynnikowej ANOVA, którego rezultaty znajdują się w części wynikowej.

Podsumowując rozdział metodyczny, należy podkreślić, że w wystarczającym zakresie przygotowuje czytelnika do analizy wyników. Jest napisany przejrzysto i zrozumiale. Podane przez recenzenta uchybienia lub niejasności powinny zostać wyjaśnione w trakcie procesu obrony.

Następne cztery rozdziały, zawierające w sumie 64 strony, przedstawiają uzyskane wyniki. Każdy rozdział poświęcony jest jednemu z celów szczegółowych rozprawy.

Rozdział czwarty podzielony został na siedem części. Pierwszych pięć omawia przedstawione w części metodycznej zagadnienia zmian planarnych geometrii koryt rzecznych (szerokość i zmiana długości), wcinania się rzek karpackich, zmiany materiału tworzącego dno rzek oraz wpływ zbiorników zaporowych na hydromorfologiczny stan rzek. Dodatkowo dokonano oceny wpływu transformacji koryt wybranych rzek karpackich na ich hydromorfologiczną jakość oraz podsumowano wyniki prac. Badania terenowe i analityczne z pierwszych czterech części wskazują, iż w ciągu XX wieku doszło do niemal całkowitego przekształcenia roztokowych koryt rzek karpackich w koryta jednonurtowe, połączonego ze znacznym zmniejszeniem szerokości koryt. Wraz ze zmianą planarnej geometrii koryt nastąpiło znaczne wcięcie się rzek. Zmniejszenie dostawy rumowiska do rzek karpackich, będące efektem zmian użytkowania ziemi w zlewniach, musiało w pewnej mierze przyczynić się do wskazanych przekształceń. Ich zasadniczą przyczyną były jednak zmiany w funkcjonowaniu rzek spowodowane bezpośrednimi ingerencjami człowieka w ich koryta. Wskazuje na to synchroniczność antropopresji ze zmianami zaistniałymi w rzekach. W częściach dotyczących rumowiska i wpływu zbiorników, Doktorantka przeprowadziła studium literaturowe umiejętnie wykorzystując dostępne informacje z publikacji naukowych. Istotnym przesłaniem wynikającym z tej części pracy jest stwierdzenie, że w XX wieku doszło do kompleksowej degradacji fizycznej struktury rzek karpackich, a nie zastąpienia jednego układu ich koryta innym.

Rozdział piąty składa się z dziewięciu części, z których pierwszych siedem poświęconych jest na ocenę zmian wybranych cech hydromorfologicznych rzeki, pozostałe dwa waloryzują analizowany odcinek Czarnego Dunajca pod względem jakości siedlisk i wpływu na biocenozę rzeczną. Analiza ortofotomap wykonanych na podstawie zdjęć lotniczych powstałych z krokiem około 10 lat w przekonujący sposób pozwoliła doktorantce na identyfikację przekształceń koryta rzeki, wyścielenia dna, zmian użytkowania terenów nadrzecznych, występowania drzew w strefie nadbrzeżnej rzeki oraz obecności budowli porzecznych i umocnień brzegowych. Sprawdzona została istotność statystyczna zmian, a całość procesu analizy jest dobrze zilustrowana. Przeprowadzone badania zmian hydromorfologicznych cech Czarnego Dunajca wskazują, że w ciągu ostatnich 60 lat nastąpiło zmniejszenie liczby koryt małej wody i związany z tym zanik występowania łach śródkorytowych i kęp oraz przekształcenie aluwialnego dna rzeki w dno skalne. Odnotowano

wprowadzenie poprzecznej i podłużnej zabudowy hydrotechnicznej koryta oraz jego znaczne zwężenie. Ocena wpływu zaistniałych zmian ma charakter studium literaturowego. W odniesieniu do jakości hydromorfologicznej jest to dyskusja uzyskanych wyników w świetle doniesień innych autorów badających rzeki wysokoenergetyczne. Ocena wpływu na biocenozę rzeczną przeprowadzona jest w sposób pośredni. Uzyskane przez Doktorantkę wyniki odnoszone są do wartości literaturowych z badań biologicznych przeprowadzonych w niektórych z analizowanych odcinków, w niektórych okresach czasu. Należy więc tę część traktować jako rozszerzenie dyskusji wyników, a nie formalną analizę wpływu.

Rozdział szósty poświęcony ocenie hydromorfologicznej jakości rzeki Białej Tarnowskiej składa się z czterech części. W pierwszej określono warunki referencyjne, druga i trzecia to właściwe studium, w którym Doktorantka opracowała wyniki oceny hydromorfologicznej jakości Białej Tarnowskiej przeprowadzonej przez nią oraz specjalistów z różnych dyscyplin dla dziesięciu swobodnych i skrzepowanych przekrojów rzek. W czwartej, podsumowującej części dokonano interpretacji wyników – identyfikacji hydromorfologicznych cech rzeki przekształconych w największym stopniu przez regulację koryta i mogących ulec poprawie w wyniku rewitalizacji rzeki. Ma to polegać na utworzeniu korytarza swobodnej migracji koryta. Zastosowanie metody RHQ do oceny hydromorfologicznego stanu Białej Tarnowskiej wykazało, że uregulowane przekroje rzeki są oceniane średnio o dwie klasy niżej niż przekroje swobodne. Udowodniono, że skrzepowanie koryta zabudową regulacyjną należy do najistotniejszych czynników degradacji hydromorfologicznego stanu tej rzeki w jej górnym i środkowym biegu. Wynik ten jest ważnym wskazaniem dla prac renaturyzacyjnych rzek górskich podobnego typu.

W rozdziale siódmym przedstawiono ocenę wpływu ekstremalnego wezbrania z roku 2010 na fizyczny stan siedlisk Białej Tarnowskiej. Składa się on z trzech części, w pierwszej przedstawiono wybrane charakterystyki wezbrania z roku 2010, następnie przeprowadzono analizę zmiany fizycznych parametrów siedliskowych w przekrojach skrzepowanych i swobodnych. W ostatniej części Autorka podsumowała badania dokonując interpretacji wpływu tych zmian na funkcjonowanie organizmów rzecznych w swobodnych i skrzepowanych odcinkach rzeki podczas niskich i średnich przepływów oraz podczas kolejnych wezbrań. Przedstawione badania wykazały, że wezbranie z czerwca 2010 roku doprowadziło do znaczących zmian fizycznych warunków siedliskowych w Białej Tarnowskiej. Efektem wezbrania było zatarcie się różnic głównych parametrów fizycznego stanu siedlisk pomiędzy przekrojami swobodnymi i uregulowanymi. W wyniku zaistniałych zmian różnorodność siedlisk wzrosła w uregulowanych odcinkach rzeki, natomiast wyraźnie się zmniejszyła w odcinkach swobodnie kształtującego się koryta. Zdaniem recenzenta należy podkreślić bardzo inteligentne wykorzystanie przez Doktorantkę zdarzenia losowego jakim jest powódź do bardzo rzadkich w Europie badań wpływu wezbrań na stan siedlisk.

Analiza wyników uzyskanych przez Doktorantkę w rozdziałach 4 do 7 nasuwa także następujące pytania:

- W jakim zakresie na przeprowadzone wnioskowanie mogą wpływać błędy oceny cech hydromorfologicznych wykonane na podstawie map lub ortofotomap, w tym drugim przypadku jakie znaczenie ma napelnienie koryta w chwili wykonywania zdjęcia?

- Jak duże znaczenie dla badań porównawczych dotyczących funkcjonowania koryt małej wody (zwłaszcza głębokości i prędkości) ma różnica w wielkość wydatku w momencie przeprowadzenia pomiarów?
- Jaki wpływ na uzyskane wyniki zmian hydromorfologii rzek w czasie (rozdziały cztery i pięć) mogła mieć częstość próbkowania w stosunku do dynamiki analizowanych procesów?
- Jak zdaniem Doktorantki funkcjonowały rzeki górskie Karpat przed okresem antropopresji czyli użytkowaniem rolniczym zboczy górskich?

W ostatnim merytorycznym, ósmym rozdziale Doktorantka przedstawia wnioski z pracy, dobrze udokumentowane wcześniejszymi analizami i w bardzo znaczącym zakresie informacjami ze studiów literaturowych. Do najbardziej istotnych wniosków z pracy można zaliczyć:

- wykazanie, że w ciągu XX wieku doszło do znacznego uproszczenia morfologii systemów korytowych analizowanych rzek polskich Karpat skutkującego zmniejszeniem zróżnicowania warunków siedliskowych dla organizmów rzecznych;
- stwierdzenie, że w XX wieku doszło do kompleksowej degradacji fizycznej struktury rzek karpackich, a nie zastąpienia jednego układu ich koryta innym;
- rozpoznanie regulacji koryta jako zasadniczej przyczyny pogorszenia jakości siedlisk rzecznych, co potwierdza słuszność odtworzenia korytarza swobodnej migracji koryta jako sposobu rewitalizacji rzeki;
- udowodnienie, że wezbranie o powtarzalności 80 lat doprowadziło do wzrostu zróżnicowania fizycznych warunków siedliskowych istniejących podczas niskich i średnich przepływów w odcinkach uregulowanych oraz zmniejszenie tego zróżnicowania w odcinkach swobodnych, zacierając wcześniejsze różnice hydromorfologicznej jakości rzeki pomiędzy odcinkami o różnym charakterze utrzymania koryta;
- wykazanie, że ocena stanu ekologicznego rzeki powinna być formułowana na podstawie powtarzanych badań/monitoringu abiotycznych i biotycznych elementów ekosystemu rzeczno, które pozwolą na zminimalizowanie wpływu pojedynczego, ekstremalnego zdarzenia hydrologicznego na uzyskane wyniki waloryzacji ekosystemu.

Analiza wniosków potwierdza, iż Autorka osiągnęła postawione sobie cele pracy.

3. Ocena poziomu naukowego pracy

Rozprawa podejmuje bardzo ważny problem z zakresu nauk o ziemi – funkcjonowania rzek górskich i wpływu antropopresji na ich stan. Recenzowana dysertacja jest ściśle związana z tą problematyką, a zrealizowane rzetelnie badania istotnie wzbogacają dorobek naukowy i wiedzę społeczną w tym zakresie.

Cel poznawczy pracy jest interesujący naukowo i ważny praktycznie. Stanowi istotny przyczynek dla badań naukowych w zakresie hydromorfologii i sposobów oceny stanu ekologicznego rzek. Problem został przedstawiony dostatecznie jasno i zreferowany we wnioskach z pracy. W rozprawie wykorzystano zróżnicowaną tematycznie literaturę krajową i zagraniczną. Świadczy to o rzetelnym i naukowym

podejściu Doktorantki do przygotowania rozprawy, czyli pełnego udokumentowania analizowanych problemów. Wnioski końcowe zostały sformułowane poprawnie i korespondują z celem głównym i celami szczegółowymi pracy oraz wynikają z rezultatów badań i studiów literaturowych.

Nie podjęto próby oszacowania niepewności stosowanych metod i wpływu błędów określania badanych cech oraz nieuniknionej subiektywności metod waloryzacyjnych na uzyskiwane wyniki. Taka autorska, krytyczna analiza zastosowanego podejścia stanowiłaby znakomite podstawy dla rozwoju ocen zmian stanu morfologii rzek. Część pytań zadanych w niniejszej recenzji jest próbą podjęcia dialogu w tym zakresie.

Dysertację oceniam pozytywnie. Nie dostrzegam w niej istotnych uchybień. Przedstawione wyżej uwagi i pytania mają w większości charakter dyskusyjny i wynikają głównie ze złożoności podjętej tematyki badawczej. Interesujący będzie pogląd Doktorantki na zasygnalizowane problemy, który jak sądzę, przedstawi podczas obrony. Mam także nadzieję, że uwagi porządkowe (zwłaszcza rygorystyczne trzymanie się sekwencji – metoda -> wynik -> dyskusja) zostaną wykorzystane przez Autorkę w publikowaniu wyników i dalszych badaniach.

4. Wniosek końcowy

Praca doktorska mgr Hanny Hajdukiewicz obejmuje ważną z punktu widzenia nauk o ziemi problematykę – określenie funkcjonowania i stanu hydromorfologicznego rzek górskich. Analiza została przeprowadzona z wykorzystaniem obszernego materiału empirycznego i studiów literaturowych. Uzyskane wyniki pozwoliły na osiągnięcie założonego celu naukowego. Doktorantka wykazała się umiejętnością kompleksowego rozwiązywania problemów badawczych dotyczących analiz hydrologicznych, morfologicznych i statystycznych dla określenia związku między różnymi elementami abiotycznymi kształtującymi środowisko ekosystemów rzecznych.

Recenzowana rozprawa spełnia wymagania ustawy z dnia 14 marca 2003 r. po zmianach od 25 maja 2015 i zgodnie z [Dz.U. z 2014 poz. 1852. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki](#), co świadczy, że jej Autorka sprostał wymaganiom stawianym kandydatom do stopnia naukowego doktora. Wnioskuje więc o dopuszczenie rozprawy doktorskiej pt „Zmiany hydromorfologicznej jakości rzek polskich Karpat od drugiej połowy XIX wieku. Przykłady zmian w różnej skali czasowej i przestrzennej” przygotowanej przez mgr Hannę Hajdukiewicz do publicznej obrony.



Tomasz Okruszko

Warszawa, dnia 26.05.2016r.