

**dr hab. Piotr Banaszuk, prof. PB**

ul. Zastawie II/41

16-070 Choroszcz

SEKRETARIAT NAUKOWY INSTYTUT GEOFIZYKI PAN	
WPLYNEŁO	
o d. 04.12.2017	
Nr dz. ....	zaf. ....
Ref. ....	

## Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr Emilii Karamuz pt.

*Wpływ zmian klimatu oraz użytkowania terenu na przepływy środkowej Wisły*

### 1. Opis pracy

Recenzja pracy doktorskiej mgr Emilii Karamuz została opracowana na zlecenie dr hab. Mariusza Majdańskiego prof. PAN, zastępcy Dyrektora ds. Naukowych Instytutu Geofizyki PAN w Warszawie (pismo NS-420-06/17 z 3 października 2017 r.). Rozprawa przygotowana pod kierunkiem prof. dr hab. inż. Renaty J. Romanowicz liczy 217 stron. W tekście pracy Autorka zamieściła 106 rysunków, a spis wykorzystanej literatury liczy 104 pozycje i obejmuje zarówno prace zamieszczone w liczących się czasopismach naukowych (głównie anglojęzycznych), jak i wydawnictwa monograficzne.

Rozprawa jest obszernym studium poświęconym analizie zmian przepływu rzeczno-ego w ramach zmiennych warunków środowiskowych oddziałujących na ruch wody w korycie ciek. Zastosowana metodyka pozwoliła uzyskać długookresowe charakterystyki zmian reżimu rzeczno-ego na skutek oddziaływań warunków przepływu w korycie rzeczno-ym i wskazać potencjalne przyczyny zmian.

Celem pracy była *detekcja zmian uwarunkowań przepływu Środkowej Wisły w odniesieniu do zmian środowiskowych w obrębie koryta rzeczno-ego* (s. 9). Autorka postawiła tezę, według której zmiany warunków przepływu przekładają się na zmiany reżimu przepływu, a dostępne dane obserwacyjne są nośnikiem informacji o tych zmianach. Cel pracy pojawia się niepotrzebnie ponownie i w nieco innym brzmieniu na stronie 11, a także na stronie 102 w podrozdziale 6.2.

W pierwszym rozdziale zatytułowanym *Wstęp* Autorka dokonała krótkiego wprowadzenia w tematykę pracy i uzasadniła konieczność podjęcia tematu, przedstawiła cel i metody badań oraz wykorzystane dane. Opis metod jest zdecydowanie zbyt powierzchowny. Wydaje się, że Autorka potraktowała go jako krótką charakterystykę stosowanych narzędzi matematycznych z myślą, że ich szersza prezentacja nastąpi w kolejnych rozdziałach rozprawy. Nie wiem, czy taki sposób postępowania należy uznać za najlepszy z punktu widzenia czytelności i przejrzystości tekstu. Rysunek 1.3. Przepływy i poziomy wody dla stacji wodowskazowych położonych wzdłuż środkowego biegu Wisły w badanym wieloleciu (1975-2010) jest słabo czytelny, zwłaszcza jego część dotycząca stanów wód. Wydaje się, że Autorka nadużywa nawiasów do wskazania, które partie tekstu mają charakter poboczny,

drugoplanowy lub uzupełniający. W podpisie rysunku lata obserwacji mają znaczenie pierwszoplanowe; ta niezręczność pojawia się w wielu innych miejscach pracy.

Rozdział drugi obejmuje charakterystykę obszaru i obiektu badań. Niejasną rolę pełni bardzo krótki i pobieżny rozdział trzeci *Geomorfologiczne aspekty działalności wód płynących i związane z nimi procesy*, w którym na trzech stronach Autorka przedstawia podstawowe, by nie rzec szkolne, fakty na temat procesów erozji i akumulacji w korycie rzeczonym. Rozdział jest zbyt lakoniczny, by być dobrym wprowadzeniem w zagadnienie, w żaden sposób nie można go też nazwać przeglądem literatury, ponieważ powstał w oparciu o jedną pozycję bibliograficzną.

W czwartym rozdziale scharakteryzowano historyczne zmiany uwarunkowań środowiskowych przepływu dla odcinka Wisły pomiędzy Zawichostem i Warszawą. Jego znacząca część, jak oznajmia tytuł podrozdziału 4.1, dotyczy analizy zmian użytkowania terenu w obrębie koryta rzecznego, co samo w sobie jest zadaniem dość karkołomnym. W rzeczywistości Autorka przedstawiła w nim głównie zmiany użytkowania doliny w obrębie międzywala, co ma istotne znaczenie dla warunków przepływu wód pozakorytowych, ale pozostaje niestety bez związku z tytułem podrozdziału.

Rysunki 4.1-4.5 są mało czytelne i w tej postaci nie powinny być prezentowane. Ponadto, nie mogę oprzeć się wrażeniu, że Autorka nadużywa wyrażenia *wizualny* w opisach metod lub wyników analiz, w tym i kolejnych częściach pracy. Nie jestem pewien, czy sformułowanie *wizualna analiza zmian użytkowania terenu w obrębie międzywala* (s. 36), która zgodnie z jej znaczeniem słownikowym sugeruje analizę dokonaną *za pomocą wzroku, działającą na wzrok, wzrokową* dobrze oddaje wysiłek intelektualny i nakład pracy włożone w rozpoznanie i opis prezentowanych zjawisk.

W piątym rozdziale scharakteryzowano warunki klimatyczne i hydrologiczne zlewni górnej i środkowej Wisły. Przy użyciu narzędzi MASH (ang. Moving Average over Shifting Horizon) oraz formalnych testów statystycznych analizowano dobowe wartości temperatury powietrza, dobowe sumy opadów, grubości pokrywy śnieżnej oraz przepływy na wybranych stacjach wodowskazowych położonych w zlewni górnej Wisły i wzdłuż badanego odcinka rzeki. Autorka poruszyła również niepewności wynikające z definiowania związku przepływu wody ( $Q - H$ ) i przeprowadziła analizę wpływu niepewności krzywej przepływu na warunki przepływu.

Wprowadzenie do rozdziału piątego nie jest klasycznym zaznajomieniem czytelnika z tematyką dzieła, ale pełni rolę streszczenia. Tytuł podrozdziału 5.2.2 należałoby sformułować zgodnie z regułami języka polskiego jako *Test Manna-Kendalla*. Niestety, rysunki 5.2-5.3 będące ilustracją wyników analizy są słabo czytelne. Ta sama uwaga dotyczy rysunków 5.5-5.6. Pewną wątpliwość budzi, czy wykryty dla drugiej połowy kwietnia wzrost temperatury powietrza o 0.1°C na 20 lat (w Krakowie i Lesku) mimo, że najsilniejszy i istotny

statystycznie jest faktem klimatycznym a nie statystycznym. Zmiany dobowych wartości temperatury w granicach 0.05-0,1°C na 20 lat mieszczą się w granicach niepewności pomiaru.

Rozdział szósty porusza problem detekcji zmian uwarunkowań przepływu rzeczno-ego. Przedstawiono w nim zagadnienia związane z wykrywaniem zmian w seriach danych czasowych, a także przeprowadzono analizy statystyczne (SGA - Specific Gauge Analysis) oraz analizę różnic znormalizowanych wartości kwantyli ARZK) i dynamiczne (Stochastyczna Funkcja Przejścia - SFP) prowadzące do wskazania zmian przepływu wynikających z przekształceń koryta rzeczno-ego.

Rozdziały siódmy i ósmy dotyczą zmian warunków przepływu charakteryzowanych przy użyciu podejścia statystycznego i dynamicznego. Analizie poddano serie danych, z których odfiltrowano informację dotyczącą czynników klimatycznych i zlewniowych oddziałujących na przepływ w korycie rzeczno-ym. Z punktu widzenia poprawności podziału treści pracy oba te rozdziały powinny wchodzić w skład rozdziału 6; w takim układzie bardziej zrozumiałe byłyby ich bardzo lakoniczne tytuły. Analiza statystyczna zmian uwarunkowań przepływu rzeczno-ego była wykonana z wykorzystaniem dwóch metod: SGA wykorzystującej tzw. charakterystyczne wartości poziomów wody przy zadanym stałym przepływie i autorskiej ARZK. Rezultatem specyficznej analizy wodowskazowej (SGA) jest szereg czasowy *charakterystycznych poziomów wody*, wyznaczonych dla określonych, stałych warunków przepływu. Autorka nie dysponowała oryginalnymi krzywymi przepływu opracowywanymi w ramach kampanii pomiarowych służby hydrologicznej, zatem postanowiła je obliczyć z zależności  $H = a(Q)^b + c$ . Niestety nie wiadomo na podstawie jakich danych? I czy były one reprezentatywne dla badanego wielolecia?

Autorka wykryła okresy zmian przepustowości koryta rzeki. Na przykład na odcinku Zawichost-Annopol były to: długookresowe zwiększenie przepustowości w latach 1975-1984, krótki epizod zmniejszonej przepustowości (1984-1987) i ponowny spadek od 1987 r. do 1995 r. Jeszcze krótsze okresy zmian wskazuje się na odcinku Dęblin-Gusin. Tam okresy wzrostu przepustowości trwają 3-4 lata (np. 1987-1990 oraz 1992-1994). Czym można uzasadnić tę zmienność? Jakie czynniki biotyczne lub abiotyczne ją wywołują? Tłumaczenie ich *dużymi zmianami użytkowania terenu na tarasach zalewowych w obrębie koryta* (s. 128) wydaje się niezbyt fortunate. Z jakimi sposobami racjonalnego użytkowania (wykorzystywania) terenu można spotkać się w korycie rzeki? Tabele 7.2-7.4 są nieczytelne, brakuje wiersza nagłówek z informacją o treści kolumn.

W ostatnim rozdziale pracy, dziewiątym, zamieszczono podsumowanie przeprowadzonych badań oraz wynikające z nich wnioski.

Większość z rozdziałów została pomyślana i skonstruowana jako niezależna część pracy z własnym wstępem, opisem metod, wyników oraz podsumowaniem. Nie wydaje się, żeby ten sposób prezentacji był najszcześniejszy. Prowadzi on nieuchronnie do powtórzeń i

powielania znanych już treści np. we wstępach lub opisach postępowania analitycznego, a jednocześnie schemat wymusza tworzenie podrozdziałów o zawartości trywialnej i nie wnoszącej nic nowego, np. podsumowanie zawarte w podrozdziale 2.4 lub 3.3. W pracy bardzo odczuwa się brak samodzielnego rozdziału, w którym Autorka dokonałaby całościowej interpretacji i dyskusji uzyskanych wyników, oceny ich wiarygodności i porównania materiału własnego z wynikami innych badaczy. Treści dyskusyjne są obecnie rozsiane w różnych częściach pracy i być może to jest powodem, że odczuwa się niedostateczne wyeksponowanie zagadnienia kluczowego dla rozprawy, a mianowicie wpływu zmian klimatu oraz użytkowania terenu na przepływy środkowej Wisły. Dają się również zauważyć drobne potknięcia w sposobie cytowania literatury. Tekst pracy nie jest niestety wolny od błędów literowych i ortograficznych.

Mimo tych uwag uważam, że zastosowana metoda prezentacji wyników jest w przewadze adekwatna dla realizacji założonego celu i jest zrozumiała dla czytelnika.

## **2. Ocena poziomu naukowego pracy**

Rozprawa porusza problem detekcji zmian warunków przepływu w korycie rzeczonym w latach 1975-2010 na przykładzie środkowego odcinka Wisły. Jej istotnym elementem jest analiza zmienności warunków klimatycznych głównego obszaru alimentacyjnego tego odcinka rzeki. W pracy zastosowano podejście kompleksowe umożliwiające wnioskowanie odnośnie zmian zachodzących w dłuższym horyzoncie czasowym. Przeprowadzona analiza pozwoliła stwierdzić, że podstawowym czynnikiem wpływającym na przepływy w cieku są procesy morfogenetyczne kształtujące geometrię koryta rzecznego, ściśle związane z procesami geomorfologicznymi zachodzącymi w obrębie doliny rzecznej.

Cel, jaki postawiła sobie do osiągnięcia Autorka pracy, został przedstawiony dostatecznie jasno, a jego zrealizowanie – wyraźnie podkreślone we wnioskach z pracy. Przyjęta w pracy metodyka była prawidłowa i pozwoliła na realizację założonego celu badań. Należy również z uznaniem podkreślić duży rozmach przeprowadzonych prac i imponujący zestaw zgromadzonych danych. Bogaty materiał obserwacyjny został wszechstronnie przeanalizowany statystycznie a wyniki omówione poprawnie na podstawie dobrze dobranej literatury.

Dysertację oceniam dobrze, mimo pewnych uchybień formalnych. Uwagi krytyczne, które przedstawiłem w recenzji nie osłabiają mojego dobrego zdania o pracy. Część z uwag ma charakter dyskusyjny i wynika głównie ze złożoności podjętej tematyki badawczej lub innego spojrzenia recenzenta na niektóre kwestie. Mam nadzieję, że uwagi porządkowe zostaną wykorzystane przez Autorkę w przygotowaniu wyników do publikacji.

### 3. Wniosek końcowy

Praca doktorska mgr Emilii Karamuz obejmuje ważną problematykę z zakresu hydrologii dynamicznej a uzyskane wyniki stanowią oryginalny wkład Autorki w opracowanie metodyki pozwalającej na detekcję zmian uwarunkowań przepływu rzecznoego na podstawie dostępnych danych obserwacyjnych dotyczących przepływów i stanów wód.

Doktorantka wykazała się umiejętnością rozwiązywania problemów naukowych, dużą dociekliwością i wytrwałością w prowadzeniu badań przyrodniczych.

Recenzowana rozprawa spełnia wymagania *Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki* (Dz.U. 2003 Nr 650 poz. 595 z późniejszymi zmianami), co świadczy, że jej Autorka sprostała wymaganiom stawianym kandydatom do stopnia naukowego doktora. Wniosuję o dopuszczenie rozprawy doktorskiej mgr Emilii Karamuz pt. ***Wpływ zmian klimatu oraz użytkowania terenu na przepływy środkowej Wisły*** do publicznej obrony.

Białystok, dnia 01.12.2017r.

Piotr Banaszuk

