

## **RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ**

**mgr Beaty Stanisławczyk**

**pt.:**

**„Sezonowość przepływu i sezony hydrologiczne wybranych  
rzek Polski”**

### **1. Podstawa opracowania recenzji**

Recenzję opracowano na podstawie zlecenia Przewodniczącej Komisji Uniwersytetu Łódzkiego do spraw stopni i tytułów naukowych w dyscyplinie nauki o Ziemi i środowisku, dr hab. Joanny Petera-Zganiacz, prof. UŁ z dnia 5 listopada 2020 roku. Podstawę formalno-prawną opracowania recenzji rozprawy doktorskiej mgr Beaty Stanisławczyk na temat: „Sezonowość przepływu i sezony hydrologiczne wybranych rzek Polski” stanowi Uchwała Komisji Uniwersytetu Łódzkiego ds. stopni i tytułów naukowych w dyscyplinie nauki o Ziemi i środowisku z dnia 3 listopada 2020 roku.

### **2. Ogólna charakterystyka i ocena formalna rozprawy doktorskiej**

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska została napisana na Wydziale Nauk Geograficznych w Pracowni Hydrologii i Gospodarki Wodnej przez mgr Beatę Stanisławczyk pod opieką naukową promotora Prof. dra hab. Pawła Jokiela oraz promotora pomocniczego dra Przemysława Tomalskiego.

Praca liczy 197 stron oraz 9 załączników i podzielona jest na 7 rozdziałów głównych wraz z podrozdziałami. Do egzemplarza pracy dołączono załączniki w postaci tabel. Praca zawiera 5 tabel (plus 9 tabel w załączniku) oraz 63 ryciny, obszerny spis wykorzystanej literatury zawierający wykaz 198 publikacji naukowych, książek, raportów oraz 11 źródeł internetowych. Z pośród wspomnianych 198 pozycji literatury, 37 stanowią opracowania w języku angielskim, a pozostałe w języku polskim. Opracowanie przez Doktorantki tak ogromnej ilości źródeł informacji

wymagało dużego nakładu pracy. Zatem dobór literatury i jej opracowanie oceniam bardzo pozytywnie. Do pracy dołączono streszczenie w języku polskim i angielskim.

Praca ma typowy układ dla dysertacji naukowych. Uważam, że przedstawiony układ pracy jest czytelny a praca ma logiczny układ. Pierwszy z rozdziałów zatytułowany „Wprowadzenie”, przedstawia wstępne informacje na temat zmienności czynników klimatycznych w cyklu rocznym oraz ich wpływu na reżim odpływu. Rozdział ten zakończony jest celem pracy z podziałem na cel ogólny i cele szczegółowe. Zawiera informacje wprowadzające w tematykę związaną z charakterystyką zasobów wodnych Polski. W rozdziale 2 dokonano literaturowego przeglądu badań na temat sezonowości przepływu oraz sezonów hydrologicznych. Opisano stosowane klasyfikacje reżimów hydrologicznych zarówno na świecie jak i badania nad tym tematem prowadzone w Polsce na przestrzeni kilkudziesięciu lat. W rozdziale 3 zatytułowanym „Materiał badawczy” scharakteryzowano obszar badań obejmujący 40 przekroi wodowskazowych na rzekach zlokalizowanych w różnych regionach fizjograficznych Polski. W podrozdziale 3.2 „Zakres czasowy badań” w sposób bardzo szczegółowo udokumentowano powody wyboru wielolecia 1951-2010 do badań nad sezonowością przepływu, powołując się przy tym na liczne badania polskich hydrologów. Rozdział 4 prezentuje metodykę zastosowaną w niniejszej pracy opisując: miary statystyczne wykorzystane przy analizie szeregów czasowych przepływów dobowych, miary sezonowości jak termin połowy odpływu, miary Markhama (indeks sezonowości oraz wskaźnik pory koncentracji). W rozdziale 4.3 szczegółowo opisano procedurę wydzielenia sezonów hydrologicznych wykorzystując metodykę opisaną przez Jokiela i Tomalskiego w pracy: *Próba wyznaczenia sezonów hydrologicznych w obrębie rocznych hydrogramów przepływu wybranych rzek środkowej Polski [w:] Magnuszewski (red.), Hydrologia w ochronie i kształtowaniu środowiska, Monografie Komitetu Gospodarki Wodnej PAN, 2014, 20, t.2. Warszawa, s. 203–217.* Za kluczowe uznaję rozdziały 5 i 6. W rozdziale 5 dokonano analizy sezonowości i trendów przepływów charakterystycznych, oraz wskaźników sezonowości (termin połowy odpływu, wskaźnika koncentracji odpływu oraz indeksu sezonowości i wskaźnika pory koncentracji odpływu) w aspekcie zróżnicowania przestrzennego, zmian w wieloleciu oraz wzajemnych korelacji. Rozdział ten został zakończony podsumowaniem, w którym opisano najważniejsze prawidłowości wykazane podczas analizy wskaźników sezonowości na badanym

obszarze. Z kolei w rozdziale 6, w oparciu o procedurę opisaną w rozdziale 4.3 dokonano wydzielenia sezonów hydrologicznych w badanych rzekach oraz przeanalizowano zmienność przestrzenną oraz wieloletnią sezonów. Praca zakończona jest Podsumowaniem, w którym Doktorantka w sposób syntetyczny przedstawiła zakres wykonanych prac oraz wnioski z przeprowadzonych badań. Pracę kończy wykaz literatury wykorzystanej w pracy oraz załączniki. Zgodnie z wymogami art. 13 ust. 6 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki, rozprawa została opatrzona streszczeniem w języku angielskim.

Praca zawiera wszystkie wymagane elementy rozprawy doktorskiej oraz ma charakter naukowo-badawczy.

### **3. Ocena merytoryczna rozprawy**

#### **3.1. Ocena istotności tematyki oraz celów, materiałów i metod**

Sezonowość zjawisk przyrodniczych jest jednym z wiodących obszarów badawczych, co wynika z pewnością z chęci zrozumienia procesów i prawidłowości zachodzących w przyrodzie oraz ich przewidywania. W obszarze hydrologii szczególnego znaczenia nabiera zrozumienie reżimu hydrologicznego rzek oraz próba jego klasyfikacji. Znajomość reżimu hydrologicznego oraz sezonowości przepływów jest ważne z punktu widzenia poznawczego, ale i praktycznego – m.in. możliwość późniejszego opracowania modeli prognostycznych czy wykorzystanie tych informacji w zarządzaniu gospodarką wodną. Innym aspektem podkreślającym znaczenie badań nad reżimem hydrologicznym rzek i sezonowością przepływów są zachodzące zmiany klimatyczne, a stąd coraz częściej obserwowane zmiany wzorców przebiegu zjawisk meteorologicznych jak opadów czy temperatur powietrza, co w efekcie ma przełożenie na charakterystyki odpływu. Sezonowość przepływu jest także ważnym zagadnieniem w ekohydrologii, bowiem cykl życiowy organizmów wodnych będzie uzależniony od reżimu hydrologicznego rzeki i okresów występowania niskich, średnich jak i wysokich przepływów. W następstwie zmian klimatu obserwuje się tendencję do zwiększania ekstremów przepływów – powodzi i suszy. Innym czynnikiem, który wpływa na sezonowość przepływu jest oddziaływanie człowieka poprzez głównie eksploatację zasobów wodnych czy regulację rzek a

także kształtowanie reżimu odpływu poprzez realizację budowli piętrzących. W tym kontekście jest to szczególnie ważne by poznać w jaki sposób wspomniane działania człowieka wpłyną na zmianę sezonowości przepływu. Wiedza na temat sezonowości przepływu jest także istotna w aspekcie planowania w gospodarce wodnej. W tym kontekście uważam za słuszne podjęcie przez Doktorantkę badań nad sezonowością przepływu i wyznaczenia sezonów hydrologicznych w rzekach o różnej charakterystyce i poddanych równej presji człowieka. Doktorantka postawiła za cel pracy „..... *identyfikację oraz wielopłaszczyznową ocenę zmian i wieloletniej zmienności różnych aspektów sezonowości odpływu w grupie zlewni położonych w różnych regionach Polski.*” Dodatkowo Autorka postawiła 6 celów szczegółowych dotyczących: oceny charakteru i zmian zachodzących w szeregach czasowych przepływów charakterystycznych oraz stopnia bezwładności tych szeregów wraz z identyfikacją prawidłowości regionalnych; określenie wzajemnych zależności między badanymi wskaźnikami sezonowości; wydzielenie i opis jednorodnych typów sezonowości przepływu oraz próbę wydzielenia i scharakteryzowania sezonów hydrologicznych występujących w analizowanych rzekach wraz z oceną przestrzennego zróżnicowania i przyczyn obserwowanych różnic oraz podobieństw. Uważam, że cel pracy został poprawnie sformułowany i wynika z rozeznania przez Doktorantkę aktualnego stanu wiedzy dotyczącego sezonowości przepływów i czynników ją determinujących. Rozdział 2 stanowi przegląd literatury dotyczący stanu badań nad sezonowością przepływów. Na wstępie zdefiniowano pojęcie sezonu i sezonowości. W dalszej części rozdziału Doktorantka przedstawiła w ujęciu historycznym badania nad sezonowością przepływów i klasyfikacją reżimów hydrologicznych wspominając o pierwszej tego typu klasyfikacji opracowanej przez Wojekowa, następnie szczegółowo omówiła jedną z najbardziej znanych klasyfikacji reżimów hydrologicznych przedstawioną w pracy Parde (1957). Zasadniczą część tego rozdziału poświęcono na klasyfikacji reżimów hydrologicznych stosowanych w Polsce. Tu zostały wspomniane prace Dynowskiej, Stachyego, Fał, Rotnickiej, a z nowszych opracowanie Wrzesińskiego i Tomaszewskiego, którzy wykorzystali teorię entropii informacji w ocenie sezonowości rzeki Polski. Dużo miejsca zostało poświęconym badaniom ośrodka Łódzkiego nt. reżimu hydrologicznego i sezonów hydrologicznych. Szczególnie istotne jest podkreślenie badań opisanych przez Jokiela i Tomalskiego opisujących procedurę identyfikacji względnie jednorodnych

sezonów hydrologicznych, która zresztą była przez Doktorantkę wykorzystywana w dalszych etapach badań w ramach prezentowanej dysertacji. Doktorantka szczegółowo scharakteryzowała miary sezonowości stosowane w hydrologii, jak wskaźnik pory koncentracji oraz indeks sezonowości opracowane przez Markhama (1970), wskaźnik koncentracji odpływu rzeczego czy terminy połowy odpływu oraz podano przykłady ich zastosowania w Polsce. Wspomniano także o wykorzystaniu wskaźników Colwella stosowanych do badania przewidywalności przepływów rzek górskich w zlewni Wisły. Wysoko oceniam literaturowe rozpoznanie tematyki sezonowości przepływów, co w efekcie dało podstawę opracowania metodyki i przeprowadzenia badań w ramach prezentowanej pracy doktorskiej. Pewnym drobnym niedosytem może być zbyt mało przykładów badań nad sezonowością odpływu i klasyfikacją zlewni podobnych w aspekcie sezonowości prowadzonych w świecie. W tym kontekście można było np. wspomnieć o pracy *Cunderlik J.M. , Ouarda T. B. M. J., Bobée B. 2004. Determination of flood seasonality from hydrological records. Hydrological Sciences Journal, 49:3, 511-526, DOI: 10.1623/hysj.49.3.511.54351*, gdzie porównano wyniki sezonowości przepływów wezbraniowych uzyskane z metody statystyk kierunkowych i względnej częstości wystąpienia powodzi, czy *Olden J.D., Poff N.L. 2003. Redundancy and the choice of hydrologic indices for characterizing streamflow regimes. River Res. Applic. 19, 101-12*, gdzie przedstawiono rekomendowane miary statystyczne do analizy reżimu hydrologicznego w odniesieniu do badań ekohydrologicznych.

Do badań Doktorantka wykorzystwała dane w postaci średnich przepływów dobowych z 40 przekroi wodowskazowych z wielolecia 1951-2020. Wśród badanych zlewni - 11 należy do dorzecza Odry, 24 do dorzecza Wisły, natomiast 5 to zlewnie rzek Przymorza. Rozmieszczenie przekroi wodowskazowych wykorzystanych w analizie uznaję za prawidłowe, gdyż zamykają zlewnie zlokalizowane w różnych regionach fizjograficznych i klimatycznych, które charakteryzują się zróżnicowaną topografią, przepuszczalnością podłoża, geologią i warunkami klimatycznymi. Wybór wielolecia do badań został dokładnie uzasadniony przez Doktorantkę i ten aspekt pracy także uznaję za prawidłowy. W rozdziale 4 szczegółowo opisano metody analizy szeregów czasowych przepływów. I tak na wstępnym etapie obliczeń wyznaczono podstawowe miary statystyczne jak średnią arytmetyczną, medianę, rozstęp, odchylenie standardowe, współczynnik zmienności, rozstęp

międzykwartyłowy. Wzajemne relacje badanych zmiennych i miar sezonowości zbadano za pomocą współczynnika korelacji liniowej Pearsona. Do zbadania istotności trendów badanych szeregów czasowych przepływów i miar sezonowości wykorzystano test Manna-Kendalla. Najistotniejszym z punktu widzenia celu pracy było określenie miar sezonowości przepływów. W tym celu w dalszej części wspomnianego rozdziału dokładnie scharakteryzowano następujące miary sezonowości: termin połowy odpływu, indeks sezonowości, wskaźnik pory koncentracji odpływu, oraz wskaźnik koncentracji odpływu. Ostatnim elementem analizy było wydzielenie sezonów hydrologicznych zgodnie z wcześniej wspomnianą procedurą opisaną przez Jokiela i Tomalskiego (2014).

Analiza i dyskusja wyników została przeprowadzona w rozdziałach 5 i 6. W rozdziale 5 dokonano analizy sezonowości przepływów i zmienności przestrzennej miar sezonowości a także ich wzajemnej relacji. Dokonano także próby regionalizacji zlewni w odniesieniu do miar sezonowości. Stwierdzono, że większa część rocznych zasobów wodnych badanych rzek Polski odpływała w chłodnej połowie roku, a udział odpływu z poszczególnych półroczy w sumie rocznej jest dość stabilnym elementem w skali wieloletniej. W odniesieniu do analizy trendów w przebiegu przepływów charakterystycznych, to w przypadku przepływów niskich istotne trendy stwierdzono w niemal 35% rozpatrywanych przypadkach i w większości były to trendy rosnące. Zauważono także istotny wzrost trendów przepływów niskich w miesiącach wiosennych, szczególnie w rzekach odwadniających północno-zachodnią Polskę. Za kluczowe w tym punkcie uznaję stwierdzenie przez Autorkę osłabienia „kontynentalnych cech reżimu hydrologicznego”. Podobna sytuacja ma miejsce w przypadku przepływów średnich miesięcznych, przy czym liczba przekroi z istotnymi statystycznie trendami jest mniejsza niż w przypadku przepływów niskich. Wykazano, że najwięcej statystycznie istotnych rosnących trendów przepływów średnich miesięcznych obserwowano w rzekach odwadniających Pojezierze Pomorskie oraz południowo-wschodnie obszary Polski. Nieco odmienne wnioski Doktorantka sformułowała analizując trendy przepływów wysokich, gdzie w przeciwieństwie do wcześniej wspomnianych, nieznacznie dominują trendy malejące, które zaobserwowano w przekrojach zamykających zlewnie rzekach pojeziernych i przymorskich oraz wyżynnych. Z kolei przewagę trendów rosnących stwierdzono w rzekach znajdujących się w południowo-wschodniej Polsce. Na podstawie analizy

pierwszego współczynnika autokorelacji oraz liczby istotnych współczynników dokonano podziału zlewni ze względu na siłę inercji krótkookresowej oraz trwałości inercji. Taka analiza pozwoliła na wydzielenie 9 typów bezwładnościowych rzek i analizę prawidłowości w ich przestrzennym rozmieszczeniu. Wykazano, że najsłabszą pamięcią krótkookresową o średnich przepływach miesięcznych odznaczają się szczególnie rzeki o reżimie niwalno–pluwialnym lub pluwialno–niwalnym. Z kolei najsilniejszą inercją krótkookresową średnich miesięcznych przepływów wyróżniają się rzeki północno-zachodniej części Polski. W dalszej części rozdziału 5 dokonano analizy miar sezonowości. Do najważniejszych wniosków przeprowadzonych w ramach tej analizy należy zaliczyć wykazanie, że wczesnymi średnimi terminami połowy odpływu w wieloleciu odznaczały się rzeki nizinne i pojeziernie. W tych samych rzekach notowano najniższe indeksy sezonowości. Rzeki górskie charakteryzują się najbardziej skoncentrowanym przepływem w cyklu rocznym i dużą sezonowością oraz relatywnie późnym terminem pory koncentracji odpływu. Dokonano także analizy zmienności miar sezonowości w wieloleciu wykazując przy tym znaczne zmiany w poszczególnych latach. Analizy nie pozwoliły jednak na zidentyfikowanie istotnych trendów w szeregach czasowych analizowanych miar sezonowości odpływu. Za ważne stwierdzenie dotyczące przestrzennej zmienności cech reżimu hydrologicznego należy uznać wykazanie, na podstawie korelacyjnych związków przestrzennych analizowanych miar sezonowości przepływu, najsilniejszą, synchroniczną współzmienność badanych miar w rzekach odwadniających te same bądź sąsiadujące ze sobą regiony fizjograficzne. Analiza korelacji pomiędzy miarami sezonowości wykazała, że najsilniejszy związek korelacyjny zanotowano między indeksem sezonowości i wskaźnikiem koncentracji odpływu, a najsłabszy związek wystąpił między indeksem sezonowości i terminem połowy odpływu. Analiza indeksu sezonowości oraz terminu połowy odpływu była podstawą do wydzielenia 9 grup podobnych zlewni pod względem sezonowości. W rozdziale 6 opisano rezultaty badań nad wydzieleniem sezonów hydrologicznych badanych rzek i ich analizy czasowo-przestrzennej. Ostatecznie wydzielono 29 różnych sezonów hydrologicznych. Najmniej sezonów hydrologicznych stwierdzono w rzekach pojeziernych a najwięcej w rzekach górskich. Wykazana zatem pewna prawidłowość przestrzenna może być determinowana zdolnościami retencyjnymi zlewni.

Ostatni, 7 rozdział stanowi podsumowanie pracy oraz najważniejsze wnioski. W moim odczuciu wnioski odpowiadają na główny cel oraz cele szczegółowe postawione w pracy. Biorąc powyższe pod uwagę uważam, że podjęta przez Autorkę pracy tematyka dotycząca analizy sezonowości przepływów w Polsce oraz wydzielenia sezonów hydrologicznych wraz z analizą zmienności czasowej i przestrzennej jest bardzo aktualna i potrzebna zarówno z naukowego, jaki i praktycznego punktu widzenia. Cele pracy są jasno sformułowane. Metody przyjęte w pracy są prawidłowe, uzyskane wyniki są dobrze udokumentowane. Podczas studiowania pracy nasuwają się pewne uwagi natury dyskusyjnej, które zamieszczono w punkcie 4 niniejszej recenzji.

### **3.2. Ocena wartości naukowej i aplikacyjnej pracy**

Analizując przedstawione w rozprawie doktorskiej zagadnienia za oryginalne i najważniejsze osiągnięcia naukowe i aplikacyjne uznaję:

1. Wnikliwe przeanalizowanie zmienności czasowej i przestrzennej miar charakteryzujących sezonowość przepływu w zlewniach zlokalizowanych w różnych regionach fizycznogeograficznych w Polsce.
2. Klasyfikacja reżimu hydrologicznego w oparciu o miary sezonowości oraz bezwładność wyrażoną współczynnikami autokorelacji.
3. Wydzielenie sezonów hydrologicznych oraz ich interpretacja w ujęciu czasowym oraz przestrzennym.
4. Wykazanie istotnej roli człowieka w zmianach cech reżimu hydrologicznego zwłaszcza poprzez działania związane z różnego typu korzystaniem z wody.

## **4. Uwagi krytyczne**

### **4.1. Uwagi ogólne**

Podczas studiowania dysertacji dostrzeżono kilka nieścisłości, które z obowiązku recenzenta chciałbym przekazać Autorce:

1. Uważam, że rozdział 1 powinien być zatytułowany: „Wprowadzenie i cel pracy”
2. W rozdziale 4.1 „Miary i formuły statystyczne zastosowane w pracy” szczegółowo scharakteryzowano miary statystyczne, jakie Doktorantka wykorzystwała w analizie szeregów czasowych przepływów. Uważam, że



formuły od 1 do 11 nie są niezbędne w pracy, gdyż są powszechnie znane w statystyce, ponadto szczegółowe opisy miar położenia czy zmienności też nie jest konieczne gdyż to są podstawy statystyki i należy zakładać, że każdy czytelnik będzie znał te miary.

3. Do analizy trendów serii czasowych przepływów charakterystycznych oraz miar sezonowości wykorzystano powszechnie stosowany test Manna-Kendalla. Jednym z warunków stosowania tego testu jest brak autokorelacji poszczególnych elementów szeregu czasowego. Ponieważ analizowano trendy m.in. przepływów miesięcznych istnieje możliwość autokorelacji poszczególnych elementów ciągu. W przypadku wykorzystania takiego ciągu wariancja testu Manna-Kendalla może być niedoszacowana. Czy zatem w analizie trendów przepływów miesięcznych uwzględniono poprawkę wariancji na autokorelację?
4. Str. 38 w 2-3<sub>d</sub> – Autorka stwierdza, że: „Wykorzystanie w badaniach indeksu sezonowości oraz wskaźnika pory koncentracji wymaga pewnej ostrożności podczas interpretacji otrzymanych wyników”. Proszę wyjaśnić powody tej ostrożności?
5. W celu przedstawienia udziału odpływu w półroczu chłodnym i ciepłym w odpływie rocznym można było zamiast wykresu kolumnowego przedstawić te informacje na mapie, co wyraźniej pokazałoby zróżnicowanie przestrzenne odpływu.
6. W rozdziale 5.1.2.1. Trendy w szeregach przepływów niskich stwierdzono, że w wielu przekrojach zanotowano statystycznie istotnie rosnące trendy przepływów niskich także w obszarze południowo-wschodniej Polski. Proszę o opinię Autorki jak można zinterpretować stwierdzone relacje w odniesieniu do informacji podanych w Projekcie Planu Przeciwdziałania Skutkom Suszy, gdzie region Górnej Wisły jest obszarem bardzo zagrożonym suszą hydrologiczną (klasa III) a część zlewni Dunajca, Białego Dunajca i Żabczanki nawet ekstremalnie zagrożony (klasa IV).
7. W przypadku Wdy stwierdzono istotny trend terminu połowy odpływu TPO w badanym wieloleciu – rys. 35. Interesującym jest jednak fakt stopniowego zmniejszania się wariancji wartości TPO zwłaszcza od 1983 roku. Podobna sytuacja ma miejsce na tej samej rzece w przypadku wskaźnika koncentracji

odpływu rzeczno-głazowego – rys 42B. Jak można tłumaczyć to zjawisko? W przyszłości warto byłoby się zastanowić nad uzupełnieniem analizy trendów poprzez weryfikację hipotezy o zmianie wariancji w podciągach analizowanego szeregu. To samo dotyczy trendów WQm przedstawionych na rys. 26. Również należałoby rozważyć uwzględnienie analizy punktu zmiany trendu, który jest widoczny np. w analizie wskaźnika GMO na rzece Wda – rys. 42B. W tym przypadku można by rozważyć zastosowanie Manna-Kendalla-Sneyersa lub testu Pettitta.

8. Interesujące wyniki uzyskano z analizy korelacji pomiędzy miarami sezonowości. Szczególnie intrygująca jest zależność między TPO a wskaźnikiem pory koncentracji WPK przedstawiona na rys. 58B. W przypadku większości zlewni zależność ta jest zbliżona do liniowej, jednak zauważyć można stosunkowo liczną grupę zlewni z małymi wartościami WPK (poniżej 120 dni) oraz TPO w granicach 152 do 168 dni. Punkty te tworzą pewnego rodzaju skupisko i wyłamują się z ogólnej zależności. Jakie zlewnie tworzą to zgrupowanie (czy są to zlewnie zlokalizowane w konkretnym regionie fizycznogeograficznym)? Można także zauważyć, że przy niższych wartościach WPK i TPO występuje większy rozrzut punktów natomiast przy wysokich wartościach obu miar, zależność jest niemal liniowa. Czym Doktoranta wytłumaczy taką tendencję w zmienności WPK i TPO?
9. Prosiłbym o opinię Doktorantki nt. możliwości wykorzystania wyników w zakresie wydzielenia sezonów hydrologicznych w badaniach ekohydrologicznych, np. przy wyznaczaniu przepływów środowiskowych, które są obecnie szeroko opisywane w literaturze. Ponadto prosiłbym by Doktorantka przedstawiła swoją opinię nt. znaczenia uzyskanych wyników dla praktyki i zarządzania gospodarką wodną. W jaki sposób projektanci hydrologicy i administratorzy wodą mogą skorzystać z tych wyników?

#### **4.2. Uwagi szczegółowe**

W pracy zauważono kilka nieprawidłowości redakcyjnych, z których najważniejsze to:

Str. 2: W spisie treści sugerowałbym podanie numerów stron poszczególnych rozdziałów i podrozdziałów.

Str. 6, w 11<sub>d</sub>: brak pozycji Niedźwiecki (2003) w spisie literatury

Str. 25, w 9<sub>d</sub>: winno być: „...są położone w obrębie 19 regionów ...”

Str. 34, w 16 i 18<sup>g</sup> brak pozycji Greń (1968) w spisie literatury

Str. 52, w 17-18<sup>g</sup> i 109 w 17<sup>g</sup>: Wrześciński 2013 a, b czy c?

Str. 147, w 7<sup>g</sup>: sugeruję: „...obrazuje typ reżimu hydrologicznego danej rzeki.”

Str. 164, w 4<sup>g</sup> i str. 166 w 9<sub>d</sub>: jest Szewczyk 2009 natomiast w Bibliografii jest Szewczyk 2007. Proszę ujednoczyć.

Str. 170, w 9<sub>d</sub>: jest Kokoszka, Zawisza 2008 natomiast w Bibliografii jest Kokoszka, Zawisza 2015 Proszę ujednoczyć.

Proszę, aby Autorka pracy w trakcie obrony nie ustosunkowywała się do uwag szczegółowych. Omówione niedociągnięcia, drobne potknięcia edycyjne oraz uwagi dyskusyjne nie umniejszają jednak merytorycznej wartości pracy, którą oceniam bardzo wysoko. Uwzględnienie przez Doktorantkę wymienionych w niniejszej recenzji uwag pozwoli na udoskonalenie warsztatu pisarskiego oraz pozwoli na uniknięcie różnych uchybień i niedociągnięć na etapie przygotowania publikacji, bądź referatów konferencyjnych.

Pomimo wymienionych uwag, uzyskane wyniki badań, ich opracowanie analityczne oraz wnioskowanie pozwalają na stwierdzenie, że Autorka zrealizowała postawiony w rozprawie cel naukowy, a użyta metodologia była właściwa i odpowiadała aktualnemu stanowi wiedzy naukowej. Przedstawione w zakończeniu rozprawy wnioski dają odpowiedź na postawiony cel pracy. Oceniana praca posiada duże walory naukowe.

## **5. Ocena końcowa**

Recenzowana rozprawa doktorska dotyczy sezonowości przepływów oraz wyznaczenia sezonów hydrologicznych w 40 zlewniach zlokalizowanych w różnych regionach fizycznogeograficznych Polski. Na podkreślenie zasługuje próba klasyfikacji reżimu hydrologicznego w oparciu o miary sezonowości oraz bezwładność wyrażoną współczynnikami autokorelacji oraz wydzielenie 29 sezonów hydrologicznych w obrębie analizowanych rzek. Jest ona oryginalnym opracowaniem

i cechuje ją potencjalnie duży stopień przydatności dla praktycznego wykorzystania. Mgr Beata Stanisławczyk wykazała się odpowiednią wiedzą teoretyczną i praktyczną w dyscyplinie nauki o Ziemi i środowisku oraz wysokimi umiejętnościami samodzielnego planowania oraz realizacji badań naukowych.

**Biorąc pod uwagę walory naukowe, poznawcze oraz aplikacyjne recenzowanej rozprawy doktorskiej pt. „Sezonowość przepływu i sezony hydrologiczne wybranych rzek Polski” stwierdzam, że spełnia ona wszystkie wymagania określone w art. 13, ust. 1 stawiane rozprawom doktorskim zawarte w Ustawie z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach i tytułach naukowych oraz o stopniach i tytułach w zakresie sztuki (Dz. U. z 2017 r. poz. 1789), art. 179 Ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. poz. 1669) oraz wnoszę o dopuszczenie mgr Beaty Stanisławczyk do publicznej obrony przed Komisją Uniwersytetu Łódzkiego ds. stopni i tytułów naukowych w dyscyplinie nauki o Ziemi i środowisku.**

Kraków, 29.12.2020 r.

  
.....  
Dr hab. inż. Andrzej Wałęga, prof. UR