

**Recenzja rozprawy doktorskiej
Pana mgr. inż. Krzysztofa Raczyńskiego
pt. „Przepływy niżówkowe rzek Lubelszczyzny”**

1. Charakterystyka formalna rozprawy

Recenzja została wykonana na zlecenie Dziekana Wydziału Nauk o Ziemi i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Pana dr. hab. Sławomira Terpiłowskiego, prof. nadzw. UMCS. Praca została wykonana w Zakładzie Hydrologii pod kierunkiem prof. dr. hab. Zdzisława Michalczyka.

Rozprawa obejmuje 158 stron, na które składa się 137 stron tekstu zasadniczego, podzielonego na 7 rozdziałów, zestawienie literatury zawierające: 182 publikacje (w tym 48 w języku angielskim), 6 źródeł kartograficznych, 16 odsyłaczy do internetowych baz danych i ich opisów, jak również 8 pozycji zawierających akty prawne, raporty i instrukcje. Na końcu pracy zamieszczono 10 załączników w formie tabelarycznej. Zasadniczą część opracowania uzupełniają 10 tabel i 87 rysunków (wykresy, mapy, fotografie).

2. Wybór tematu, cele, hipotezy i struktura pracy

Tereny nizinne w Polsce oraz sąsiadujące z nimi wyżyny narażone są na występowanie suszy hydrologicznej o znacznym stopniu surowości. Wiele opracowań dowodzi, iż w ostatnich dekadach udział hydrologicznych zdarzeń ekstremalnych w obiegu wody nabiera coraz większego znaczenia zarówno w aspekcie ilościowym, jak i czasowym. Niżówki i przepływy niżówkowe będące skutkiem rozwoju suszy hydrologicznej są jednocześnie mierzalnymi estymatorami jej rozwoju. Warto jednak zauważyć, że w warunkach niedoboru zasobów wodnych, działania gospodarki wodnej koncentrują się głównie wokół zaspokajania potrzeb ko-

munalnych i irygacyjnych, a to prowadzi do przyspieszonej recesji zasobów oraz pogarszania i tak niekorzystnej już struktury bilansu wodnego. Wdrażanie strategii łagodzenia skutków suszy wymaga gruntownego rozpoznania statycznych i dynamicznych czynników determinujących kształtowanie przepływów niżówkowych i powiązanych z nimi zasobów strefy aktywnej wymiany. Zatem wybrana przez Doktoranta tematyka rozprawy, przyjęty zakres metodyczny i przestrzenny należy uznać za trafny i rokujący potencjalną możliwość wykorzystania uzyskanych wyników w aspekcie merytorycznym lub aplikacyjnym.

Zasadniczy cel opracowania wiąże się z identyfikacją elementów środowiska determinujących pojawianie się i cechy przepływów niżówkowych Lubelszczyzny. Przy definiowaniu celu pojawiło się niezbyt fortunne stwierdzenie, że „*Celem głównym w niniejszej pracy jest wykonanie charakterystyk przepływów niżówkowych...*” (s. 12). Czynność ta ma charakter jedynie „narzędziowy” i definiuje jeden z etapów postępowania badawczego. W dalszej części akapitu, mimo zacytowanej niezręczności, cel jest poprawnie opisany.

Rozwinięciem celu pracy stały się hipotezy badawcze, postawione przez Doktoranta. Dotyczyły one wpływu kryteriów definicyjnych niżówek na uzyskiwane wyniki, podobieństwa przestrzennego parametrów opisujących niżówki, wpływu zasobności wodnej na cechy przepływów niżówkowych oraz uwarunkowań dynamiki niżówek w skali sezonowej i wieloletniej. Wszystkie hipotezy zostały zweryfikowane w toku opracowania.

Układ pracy jest przejrzysty, a jej struktura poprawna. Rozdział 1 zawiera wprowadzenie w zasadniczą problematykę rozprawy, syntetyczny opis stadiów rozwoju suszy oraz przegląd literatury przedmiotu. Przy omawianiu literatury pojawiły się pewne nieścisłości. Cytowane opracowanie Tłałki z 1979 r. dotyczyło zlewni górnej Wisły, a nie całej Polski (s. 7) i nie omawiano w nim zróżnicowania przestrzennego niżówek, jak sugeruje Doktorant, lecz prowadzono dyskusję metodyczną nad kryterium identyfikacyjnym niżówki. Ponadto, cytowana Tłałka nie zarzuciła Zielińskiej „*obarczenia dużym błędem metodyki*” (s. 7), lecz wskazała na większą uniwersalność stosowania SNQ z wartości miesięcznych nad WNQ z rocznych, w kontekście stabilności wieloletniej, współzmienności z odpływem podziemnym oraz potencjalnych błędów pomiarowych obciążających wartości nieuśrednione. Zresztą Doktorant przeprowadził podobną analizę na własnym materiale hydrometrycznym w rozdz. 4.

W rozdziale 2 przedstawiony został cel i zakres pracy oraz zdefiniowano obszar badań. Ponadto, dokonana została ocena materiałów wykorzystanych w opracowaniu. Uważam, iż tytuł podrozdziału 2.3 „Materiały i metody opracowania” winien odnosić się tylko do mate-

riałów badawczych (materiałów użytych w opracowaniu), gdyż przedstawia szczegółową ocenę serii hydrometrycznych oraz specyfikację innych źródeł danych. Natomiast metody opracowania zostały szczegółowo omówione w rozdz. 4.

Rozdział 3 zawiera opis wybranych elementów środowiska geograficznego Lubelszczyzny. Zwrócono w nim szczególną uwagę na cechy klimatu, budowy geologicznej i rzeźby, wody podziemne i powierzchniowe oraz warunki odpływu. Opis przeprowadzony został prawidłowo, jedynie w tab. 4 Autor błędnie nazwał współczynnik zasilania podziemnego (stosunek odpływu podziemnego do całkowitego) współczynnikiem odpływu podziemnego (stosunek wskaźnika odpływu podziemnego do wskaźnika opadu). Na uwagę zasługuje rozdz. 3.6, w którym przeprowadzona została analiza współzmienności stanów wód podziemnych i przepływów na wybranych wodowskazach. Doktorant słusznie dokonał przestrzennej organizacji analizowanych wyników w odniesieniu do jednolitych części wód podziemnych. Należy jednak zauważyć, że skrót tego typu jednostek terytorialnych winien brzmieć „JCWPd”, a nie „JCWP” jak pisze Doktorant, gdyż ten jest zarezerwowany dla jednolitych części wód powierzchniowych. Zestawienie danych i ich interpretacja przeprowadzona została w sposób prawidłowy i będzie przydatna w dalszym toku analiz. Nieco kłopotu przysparza interpretacja pozbawionej opisu tabeli korelacyjnej (tab. 5), gdzie można jedynie domyślać się co oznacza zmienna r_{max} . Nie podano również znaku kierunku przesunięcia, co przy badaniu tego typu synchroniczności jest bardzo ważne, gdyż w praktyce spotyka się zarówno wcześniejszą reakcję wód podziemnych na zasilanie, jak i odwrotną, co uwarunkowane jest specyfiką reżimu wód podziemnych. Należy również zwrócić uwagę na pewne, niepożądane skróty myślowe. Brak korelacji między stanem wód podziemnych i przepływem Autor tłumaczy: „Wskazuje to na znaczącą rolę obszaru wyżynnego ...” (s. 42) podczas, gdy to nie obszar wyżynny, lecz warunki hydrogeologiczne strefy aktywnej wymiany są bezpośrednią przyczyną takiego stanu rzeczy.

Zasadnicze dla rozprawy są rozdziały 4, 5, i 6. Przeprowadzona w nich została dyskusja dotycząca metod oraz kryteriów identyfikacji niżówek i przepływów niżówkowych. Po ustaleniu procedury identyfikacyjnej, polegającej na przyjęciu stałego w wieloleciu przepływu granicznego, odpowiadającego 90. percentylowi krzywej czasów trwania przepływów wraz z wyższymi oraz algorytmu *Sequent Peak Algorithm* (SPA) do separacji zdarzeń niezależnych, zaprezentowane zostały charakterystyki wykorzystane w opracowaniu. Interpretacja uzyskanych wyników przebiegała dwuetapowo. W rozdziale 5, w którego tytule „Ocena param-

tryczna przepływów niżówkowych Lubelszczyzny” zabrakło podmiotu opracowania, czyli rzek, gdyż Lubelszczyzna jako taka nie posiada przepływów niżówkowych, zestawione zostały wyniki obliczeń oraz dokonano ich ilościowej interpretacji. W rozdziale 6 Doktorant dokonał próby określenia wpływu wybranych czynników na kształtowanie przepływów niżówkowych. Na szczególną uwagę zasługują tu ciekawe wyniki analiz dotyczące związków z wodami podziemnymi, opadami oraz strukturą klimatycznego bilansu wodnego. Pewne zastrzeżenia budzi struktura tego rozdziału, gdyż na jednym poziomie występują czynniki wyrażane procesami (np. 6.6 odpływ podziemny), zjawiskami (np. 6.1 zasobność wodna), obiektami (np. 6.3 wody powierzchniowe, 6.3.3 Zbiornik Nielisz) oraz parametrami (np. 6.2 geometria zlewni). W efekcie stwarza to problemy interpretacyjne w relacji między czynnikiem i jego estymatorem. Pracę kończy rozdział 7 zawierający podsumowanie i wnioski.

3. Uwagi szczegółowe

W rozdziale metodycznym (rozd. 4) Doktorant wykazał dobre przygotowanie w zakresie warsztatu badawczego, zwłaszcza w odniesieniu do dyskusji nad metodami identyfikacji niżówek i przepływów niżówkowych. Na podkreślenie zasługuje zwrócenie uwagi na zróżnicowanie hydrogeologiczne wyżynnej i nizinnej części badanego obszaru w kontekście uwarunkowań stosowania tzw. kryteriów genetycznych oraz trójfazowy podział niżówki, uwzględniający dodatkowo środkowy okres przepływów minimalnych. Szkoda, że Autor nie opisał szczegółowo zastosowanej procedury kwalifikacyjnej, ponieważ niżówki, w których występują dwa identyczne minima przepływu odsunięte od siebie w czasie nie występują zbyt często. Czy identyfikacja fazy przepływów minimalnych odbywała się literalnie, czy może stosowano pewne odchylenie od przepływu minimalnego lub algorytm śledzący przebieg minimów lokalnych? Omawiany rozdział zawiera również kilka kwestii dyskusyjnych. Na str. 47 Autor pisze, że objętość niżówki mylnie utożsamiana jest niedoborem odpływu niżówkowego, lecz niestety nie wyjaśnia postawionej przez siebie tezy. Przecież n -dniowa suma objętości wody brakującej do przepływu granicznego to po prostu niedobór odpływu niżówkowego, tak jak n -dniowa suma objętości wody powyżej przepływu granicznego wezbrania, to nadwyżka odpływu wezbraniowego; zakładając, że zjawisko identyfikujemy w oparciu o przepływy, a nie stany wody. Przykładów takiego podejścia można znaleźć w literaturze bardzo wiele. Sam Autor również jest niekonsekwentny, gdyż w dalszej części opracowania stosuje oba pojęcia zamiennie. Lektura rozdziału metodycznego pozostawia pewien niedosyt w

sferze interpretacyjnej i aplikacyjnej zdefiniowanych w nim charakterystyk, gdyż miary te są estymatorami zjawisk i procesów przyrodniczych ze szczególnym uwzględnieniem hydrosfery i winny służyć przede wszystkim ich wyjaśnianiu.

W ocenie parametrycznej przepływów niżówkowych (rozd. 5) Autor wziął pod uwagę czas ich trwania, dynamikę pojedynczych epizodów wraz z generowanymi niedoborami odpływu oraz zmienność sezonową i wieloletnią. Większość analiz wykonana została poprawnie. Na uwagę zasługują zależności związane z dynamiką rozwoju i zaniku niżówki. Doktorant wykreślił wystandaryzowane kształty niżówek, choć nie opisał jak przebiegała owa standaryzacja, wiążąc ich wygląd z typem zlewni. Dokonał również oceny fazy przepływów minimalnych. Szkoda, że nie sprawdził korelacji z wyliczonym wskaźnikiem stabilności niżówki, który przecież winien opisywać udział fazy minimów w epizodzie niżówkowym. W przebiegu wieloletnim zidentyfikowane zostały okresy szczególnie suche, z długimi niżówkami. Prawdłowo wskazano na początek lat 90. XX w., jako okres poważnych niedoborów odpływu, lecz można było również zwrócić uwagę, że wniosek ten dotyczy całego kraju, co zostało wykazane w wielu publikacjach, które Autor cytował w pierwszej części opracowania.

Ocena sezonowych cech niżówek przeprowadzona została prawidłowo (rozd. 5.5). Jednak generalizacja uzyskanych wyników, polegająca na grupowaniu zlewni o podobnych cechach sezonowości przepływów niżówkowych budzi poważne zastrzeżenia (str. 84). Autor pisze jedynie, że wziął pod uwagę miary sezonowości, lecz nie wiadomo jaka procedura obróbki danych doprowadziła Go do dendrogramu podobieństwa Warda i jakie były relacje między uwzględnionymi zmiennymi. Opis wydzielonych grup (typów) jest bardzo lapidarny i nie zawiera interpretacji przyrodniczej, mimo zamieszczonej mapy (rys. 47). Przy ocenie miesięcznego rozkładu niżówek (rys. 48) należało użyć liczby dni z niżówką, a nie liczby początków niżówek, ponieważ informacja ta jest mało miarodajna z powodu możliwości wystąpienia kilku krótkich niżówek lub jednej, trwającej cały miesiąc. O problemie porównywalności wyników Doktorant pisał w pierwszej części opracowania.

W części analizy dotyczącej wpływu wybranych czynników na kształtowanie przepływów niżówkowych na uwagę zasługują rozdziały dotyczące związków z zasilaniem podziemnym, wyrażonym dynamiką zwierciadła wód podziemnych, strukturą klimatycznego bilansu wodnego oraz rozkładem opadów atmosferycznych (rozd. 6.5, 6.6). Proces wnioskowania ma tu charakter przyczynowo-skutkowy, a wykryte zależności oraz ich brak znajduje właściwą interpretację fizycznogeograficzną. Uzyskane wyniki badań są interesujące i poszerzają

obecny zakres wiedzy o formowaniu przepływów niżówkowych na badanym obszarze. W pozostałych grupach wybranych czynników zależności badane są już bardziej automatycznie, głównie z powodu dużej liczby analizowanych zmiennych. W efekcie Doktorant czasami zapomina, że badane parametry są estymatorami zjawisk i procesów przyrodniczych. I tak np. związek czasu recesji przepływu ze średnią wysokością zlewni tłumaczy podziałem na część nizinną i wyżynną (s. 94), bez kontynuacji wniosku w zakresie zróżnicowania struktur hydrogeologicznych oraz zmian w wielkości i strukturze opadów wraz z wysokością. W podrozdziale dotyczącym wód powierzchniowych (6.3) nie zdefiniowano precyzyjnie używanych charakterystyk, zaś w dalszej części rozdziału używane określenia są niekiedy tylko podobne do tych z początku rozdziału, np. co oznaczają „*długości sieci wodnych*” (s. 97), „*retencja jeziorna*” (s. 96)? Nie są również konsekwentnie używane symbole zmiennych, np. gęstość sieci wodnej na str. 96 posiada oznaczenie G_s , podczas gdy na str. 97 jest to już G_{SW} .

Podsumowanie oraz wnioski końcowe odpowiadają treści pracy i nawiązują do struktury zaprezentowanego toku badawczego.

4. Uwagi redakcyjne

Większość zaprezentowanych tabel i rysunków jest poprawna merytorycznie. Jednak wiele z nich nie posiada opisów wystarczających do właściwej interpretacji. Przykładem mogą być tabele: 5, 6, 9, które posiadają nieopisane zmienne. Podobne uwagi dotyczą rysunków bez legend lub opisów (np. rys. 20, 25, 33, 34, 47, 68, 75, 76) oraz bez pełnych opisów osi (np. rys. 29, 30, 45, 61, 83, 85). W tekście rozprawy pojęcie *lato* i *zima* używane jest zamienne dla pory roku oraz dla całego półrocza hydrologicznego, co niekiedy rodzi problemy interpretacyjne. Autor nągminnie używa pojęcia *ilość* w odniesieniu do rzeczy policzalnych – *liczba*. W tekście rozprawy pojawiły się również nieuniknione niezręczności i błędy językowe, związane z używaniem stwierdzeń potocznych (np. *zamodelowano*, str. 115), nieprawidłowych kolokacji (np. *wyższa orientacja sezonowa ... zlewni*, str. 111), błędów stylistycznych (np. *niedobory ... zanikają powolniej*, str. 97), błędów logicznych (np. *ulokowanie koryta Bukowej*, str. 44 – ulokowanie jest efektem świadomie prowadzonej czynności), pisaniem nazw geograficznych z małej litery (np. *roztocze*, str. 113). Warto zauważyć, iż Doktorant tak mocno związał się z przedmiotem rozprawy, że dokonał jego personifikacji twierdząc, że „*Susze... zwracają uwagę zarówno przyrodnikom, jak i całemu społeczeństwu...*” (s. 3).

5. Wniosek końcowy

Przedstawione uwagi nie umniejszają znaczenia rozprawy jako wartościowego studium przyrodniczego. Do niewątpliwych walorów opracowania należy zaliczyć trafny wybór tematyki rozprawy, wykazanie przez Autora dobrego warsztatu badawczego w zakresie identyfikacji niżówek i przepływów niżówkowych, umiejętny dobór metod służących wieloaspektowej analizie badanego zjawiska oraz wyniki analiz obejmujące wpływ czynników hydrometeorologicznych i hydrogeologicznych na dynamikę epizodów niżówkowych, poszerzające obecny stan wiedzy w tym zakresie. Do słabszych stron opracowania zaliczyłbym ograniczenie wnioskowania przyrodniczego w niektórych rozdziałach do niezbędnego minimum oraz występujący w kilku miejscach, niepełny opis zastosowanych procedur badawczych.

Podsumowując stwierdzam, że przedłożona rozprawa spełnia wymogi stawiane pracom doktorskim określone w ustawie z dnia 14 marca 2003r. o stopniach i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. nr 65, poz. 595, art 13.1) z późniejszymi zmianami. Wnoszę o dopuszczenie Pana mgr. inż. Krzysztofa Raczyńskiego do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

