

SEKRETARIAT NAUKOWY INSTYTUT GEOFIZYKI PAN	
WPLYNEŁO	
Data.....	27.12.2017
Nr dz.....
Ref.....

Prof. dr hab. Zbigniew Ustrnul
UJ/IMGW-PIB

Kraków, 22 grudnia 2017 r.

**Recenzja pracy doktorskiej mgr Hadusha Kidane Meresy
„Modelling of Hydrological Extremes under the Influence of Future Climate
Change”(“Modelowanie ekstremów hydrologicznych pod wpływem przyszłych
zmian klimatu”)**

Tematyka pracy doktorskiej mgr. Hadusha Kideane Meresy jest ze wszech miar istotna z uwagi na jej zakres. Dotyczy bowiem uwarunkowań klimatycznych zjawisk hydrologicznych, w tym zwłaszcza tych, które są najbardziej znaczące dla środowiska i działalności człowieka, tj. zjawisk ekstremalnych. Ogromna liczba prac, jaka powstaje na świecie w ostatnich latach jest potwierdzeniem wagi zagadnienia podjętego w recenzowanej rozprawie. Ponadto praca ma na wskroś interdyscyplinarny charakter. Obejmuje wiedzę z zakresu klimatologii oraz hydrologii.

Rozprawa doktorska mgr. Hadusha Kideane Meresy jest przygotowana na podstawie 7 wieloautorskich publikacji naukowych, w tym 6 artykułów znajdujących się w czasopismach z listy JCR oraz jednego rozdziału zamieszczonego w monografii. W załączonym autoreferacie, przejrzysto i poprawnie zredagowanym, Doktorant przedstawia kolejno problem badawczy, zastosowaną metodykę, cele, główne wyniki, wnioski oraz zalecenia. Treść ta, choć bardzo zwięzła; obejmująca łącznie z cytowaną literaturą 31 stron, dobrze charakteryzuje główne osiągnięcia rozprawy doktorskiej. Pozostała zamieszczona w autoreferacie część zawiera kopie 4 artykułów stanowiących główną część rozprawy. Choć nie mam do tej części zasadniczych uwag, to jednak studiując poszczególne części autoreferatu, a także wymienione publikacje nasuwa się formalne pytanie ile faktycznie prac wchodzi w skład rozprawy. Zresztą wątpliwości takie pojawiają się choćby po zapoznaniu się z oświadczeniem Doktoranta i spisem publikacji oraz dołączonymi oświadczeniami współautorów. Pragnę dodać, że w świetle obecnie obowiązujących przepisów nie ma wymagań odnośnie minimalnej liczby publikacji, które mogą stanowić rozprawę doktorską. W mojej ocenie w przypadku Pana mgr. Hadusha Kidane Meresy, w pełni wystarczające do przedłożenia jako rozprawa są pierwsze wskazane 4 artykuły (w tym zwłaszcza wg deklaracji 2, 3 i 4, gdzie Doktorant jest pierwszym autorem, załączniki B-D). Jedyna krytyczna uwaga, też o charakterze formalnym, jaka nasuwa mi się po lekturze całości osiągnięć Doktoranta, to bardziej przejrzyste wskazanie Jego udziału w rozprawie. Lista wykazanych publikacji zawiera zespoły wieloautorskie (w przypadku publikacji nr 1 aż 12 współautorów), przy czym

nie we wszystkich przypadkach zostały przedstawione oświadczenia o udziale merytorycznym poszczególnych współautorów. Zresztą w przedstawionym autoreferacie najczęstsza forma osobowa w kontekście uzyskanych wyników to liczba mnoga. Jestem jednak przekonany, że Promotor rozprawy Pani Prof. Renata Romanowicz, która jest współautorem wszystkich prac, daje swoją osobą gwarancję dotrzymania podstawowych standardów formalnych w całym procesie przewodu doktorskiego.

Forma rozprawy przedstawiona mi do oceny zawiera autoreferat z najważniejszymi elementami merytorycznymi oraz 4 załączniki (A-D), które stanowią kopię przedstawionych głównych artykułów naukowych. Zasadność takiej formy nie budzi zastrzeżeń. Do autoreferatu dołączono luźne oświadczenia, jak rozumiem kluczowych współautorów, opublikowanych prac. Według mojej subiektywnej oceny mogłyby one być włączone do przedłożonego opracowania.

Przechodząc do oceny merytorycznej rozprawy, stwierdzam, że nie dostrzegam w niej zasadniczych wątpliwości. Wszystkie publikacje wchodzące w skład rozprawy (zwłaszcza pierwsze 4, znajdujące się w otrzymanym manuskrypcie) tworzą całość podporządkowaną tytułowi pracy jak i jej celom. Jedyna bardziej istotna uwaga, to sam tytuł, który jest szeroki i nie oddaje istoty zakresu badań, jaki został wykonany. Najprostszym rozwiązaniem byłoby rozszerzenie tytułu lub też dodanie podtytułu precyzującego obszar badań.

Autoreferat otwiera wprowadzenie, które w mojej ocenie jest bardzo dobrze przedstawione. Zawiera zwięzłe omówienie wszystkich kluczowych zagadnień, będących przedmiotem rozważań w rozprawie. Autor informuje, że praca jest w dużym stopniu oparta na wynikach projektu międzynarodowego „Climate Change Impact on Hydrological Extremes” (CHIHE) obejmującego wybrane zlewnie w Polsce i Norwegii. Część tą kończy 6 kluczowych pytań badawczych, które stanowią o nowatorskości podjętych badań i rozważań. Niektóre z nich mogą stanowić sam cel rozprawy.

Z uwagi na zakres pracy bardzo ważną część dotyczy omówienia zastosowanej metodyki badawczej, w tym zwłaszcza modelowania prognozowanych ekstremów hydrologicznych. Oczywiście z uwagi na wzajemne relacje pomiędzy aspektami klimatycznymi i hydrologicznymi rozpatrzone zostały oba aspekty zagadnień. Co więcej, zwrócono uwagę na cały system atmosfera – ląd – ocean, które powinny być łącznie w takim przypadku rozpatrywane. Cały proces postępowania został bardzo przejrzysto przedstawiony na diagramie (Ryc. 1), który prezentuje kolejne etapy postępowania począwszy od scenariuszy emisji gazów cieplarnianych do uwzględnionych na końcu wskaźników hydrologicznych jak powódzie i susze.

Kolejna kluczowa część autoreferatu obejmuje cele badawcze pracy. Autor wymienia łącznie 9 celów, które, choć wszystkie w zasadzie jasno sformułowane i ważne, nieco przytłaczają główny cel rozprawy. W mojej ocenie jest nim (co zresztą znajduje się na wstępie tego rozdziału) ocena wpływu zmian klimatu na ekstrema hydrologiczne na przykładzie wybranych 10 polskich i 8 norweskich zlewni. Analiza, co podkreślono, została przeprowadzona w odniesieniu do niepewności, jakie wynikają z samego charakteru prac modelowych.

Zasadnicze wyniki rozprawy oraz wnioski zostały szczegółowo omówione w odniesieniu do 4 głównych artykułów. Nie budzą one zasadniczych wątpliwości, choć tu i ówdzie nasuwają się drobne pytania lub uwagi. Jak już wyżej stwierdziłem, prace te stanowią spójną i logiczną całość i stanowią o wartości rozprawy.

W pierwszym artykule, będącym obszernym wprowadzeniem do podjętych badań, dokładnie przedstawiono charakterystykę wybranych zlewni oraz omówiono dane jakie były wykorzystane w pracy, w tym też w projekcie, który stanowił zasadniczy przyczynek rozprawy (CHIHE). Baza danych nie budzi zastrzeżeń tak w odniesieniu do zlewni polskich jak i norweskich. Dotyczy to danych meteorologicznych, hydrologicznych oraz środowiskowych. Podstawowe dane hydrometeorologiczne posiadały rozdzielczość dobową, co uwzględniając długość ciągów pozwoliło na zapewnienie dużej istotności statystycznej wyników. Pojawiają się tutaj drobne tylko wątpliwości np. odnośnie liczby stacji „klimatycznych i synoptycznych” w przypadku opadów i temperatury powietrza (str. 485 artykułu 1), a także długości uwzględnionych ciągów polskich i norweskich. Jako klimatolog, któremu bliskie są jednak zdarzenia ekstremalne, zastanawiam się nad kryterium zaliczenia do 2 różnych klas reżimu powodziowego zlewni Dunajca (czy też Czarnego Dunajca wg załączonej mapy?) oraz Białej Tarnowskiej. Pozytywnie oceniam wykorzystanie w dalszym modelowaniu klimatycznym uwzględnienie głównie scenariusza RCP4.5, który zakłada zrównoważone zmiany środowiskowe i stabilizację emisji i z tego powodu jest najczęściej stosowanym. Nie mam również uwag do wyboru kombinacji 7 projekcji zmian klimatu obejmującymi tak globalne jak i regionalne modele. Wysoko oceniam wykorzystanie 30-letnich serii, które dotyczą okresu referencyjnego jak i modelowego. Ostatnio w literaturze najczęściej uwzględniane są okresy zaledwie 20-letnie, które w przypadku dużej zmienności klimatu mogą nieco fałszować rzeczywistość.

Artykuł drugi (Meresa, Osuch, Romanowicz, 2016; załącznik B znajduje się w manuskrypcie na pozycji 3) dotyczy projekcji susz hydrometeorologicznych na obszarze omawianych 10 zlewni w Polsce. Do oceny wykorzystano znane również w klimatologii

wskaźniki SPI, SPEI oraz indeks hydrologiczny SRI. Zamieszczone wyniki nie budzą zastrzeżeń, są intrygujące zwłaszcza w odniesieniu od uzyskanych różnic odnośnie prognozowanych warunków (indeks SPEI wskazuje na warunki bardziej suche, wskaźniki SPI oraz SRI z kolei na bardziej wilgotne). Szkoda może tylko, że w artykule nie pokuszono się o spekulacje co może być przyczyną takich różnic, obok uwzględnienia innych danych do obliczeń.

Kolejny artykuł (Załącznik C) poświęcony jest ocenie wykazanych trendów w przebiegu prognozowanych zmian temperatury, opadów oraz przepływów na podstawie uwzględnionych modeli hydrologicznych (w tym jednego deterministycznego oraz czterech statystycznych). W celu walidacji wykorzystano 4 wyrafinowane modele statystyczne (DHR, DWT, MK oraz MMK). Uzyskane wyniki są interesujące z uwagi na fakt, że wyniki wskazują na niekiedy znaczące różnice pomiędzy projekcjami dla poszczególnych zlewni.

Ostatni z dołączonych artykułów (Załącznik D) uważam za najcenniejszy w rozprawie z uwagi za jego zakres tematyczny (dotyczy wcześniej wspomianej już oceny niepewności) oraz zespół autorski, którym jest tylko Doktorant oraz Promotor. W pracy przy zastosowaniu różnych wskaźników i mierników, stosowanych nie tylko w hydrologii ale naukach o Ziemi, oceniono w ilościowy sposób stopień niepewności uzyskanych projekcji ekstremów hydrologicznych. Część tą oceniam szczególnie pozytywnie dodatkowo z uwagi na fakt niebanalnej dyskusji naukowej. Artykuł kończy 7 wniosków, które – można stwierdzić - mają uniwersalny wymiar. Niektóre uwagi warto zaadoptować również do rozważań klimatologicznych.

Oceniając treść całej rozprawy nie odnoszę się szczegółowo do wymienionych artykułów, które ją stanowią. Jak miemam, zostały one już wcześniej poddane wnikliwej i krytycznej ocenie przez niezależnych recenzentów.

Opracowanie edytorskie całego otrzymanego autoreferatu (manuskryptu) jest poprawne. Tu i ówdzie znajdują się niekiedy skróty myślowe oraz drobne wątpliwości językowe. Mimo, że nie jestem specjalistą z zakresu języka angielskiego, to uważam, że tekst zredagowany jest bardzo poprawnie. W tekście napotkano niewielką liczbę tzw. literówek. Szata graficzna nie budzi wątpliwości.

Reasumując, stwierdzam że przedstawiona mi do opinii rozprawa Pana mgr. Hadusha Kidane Meresy „Modelling of Hydrological Extremes under the Influence of Future Climate Change” spełnia wszystkie kryteria stawiane pracom doktorskim. Za najważniejsze jej osiągnięcie uważam profesjonalne wykorzystanie szerokiego zakresu metod badawczych na czele z ujęciem modelowym. Zostały one umiejętnie zastosowane tak do danych

klimatycznych jak i hydrologicznych. Uzyskane wyniki zostały jasno przedstawione w poszczególnych artykułach oraz w dołączonym autoreferacie i nie budzą wątpliwości merytorycznych. Bardzo pozytywnie oceniam zwłaszcza krytyczne podejście do wyników, przy prezentacji których zwrócono uwagę na niepewności wynikające tak z modelowania klimatu, jak i wskaźników hydrologicznych. Problem niepewności powinien być nieodłącznym elementem wszystkich prac z zakresu modelowania, co nie zawsze znajduje odzwierciedlenie w licznych pracach z tego zakresu. Uzyskane w pracy wyniki są w moim odczuciu znaczącym wkładem we współczesną klimatologię ze szczególnym uwzględnieniem wpływu zmian klimatu i ich wpływu na środowisko, w tym przypadku ekstremalnych zjawisk hydrologicznych tj. wezbrań i susz. Choć nie jestem ekspertem w dziedzinie hydrologii, to jednak ośmielam się stwierdzić, że nie znalazłem zasadniczych wątpliwych kwestii z tego też zakresu. Zawarte w recenzji nieliczne uwagi krytyczne lub też wątpliwości powinny skłonić Autora do szczegółowego rozważenia poruszonych kwestii w trakcie prowadzenia dalszych badań lub/i przy przygotowywaniu kolejnych publikacji. Uwagi te nie wpływają na ogólną bardzo pozytywną ocenę całej rozprawy. W związku z powyższym, zgodnie z przepisami zawartymi w „Ustawie o tytule naukowym i stopniach naukowych” z 14 marca 2003 roku ze zmianami z 27 lipca 2005, stwierdzam, że przedstawiona mi do opinii rozprawa spełnia kryteria stawiane pracom doktorskim i wnoszę do Wysokiej Rady Instytutu Geofizyki Polskiej Akademii Nauk o dopuszczenie Pana Hadusha Kidane Meresy do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Zbigniew Abstrmal