

Prof. dr hab. Bogusław Michał Kaszewski,
Katedra Hydrologii i Klimatologii
Instytut Nauk o Ziemi i Środowisku
Wydział Nauk o Ziemi i Gospodarki Przestrzennej UMCS
al. Kraśnicka 2cd
20-718 Lublin

Wpłynęło dnia
2022-02-03

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr Magdaleny Skrzyńskiej
„Wiekowe zmiany częstości niezwykle zimnych i niezwykle ciepłych miesięcy i pór roku
w Europie”
wykonanej pod kierownictwem prof. dr. hab. J. Roberta Twardosza
w Zakładzie Klimatologii Instytutu Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ

Uwagi wstępne

Oceniana dysertacja, opracowana przez mgr Magdalenę Skrzyńską i przedłożona Radzie Dyscypliny Nauki o Ziemi i środowisku Uniwersytetu Jagiellońskiego, stanowi oryginalne dzieło twórcze, które liczy 122 strony maszynopisu. Zaprezentowane w pracy zagadnienia są dobrze udokumentowane w postaci 25 tabel, 48 rycin i 6 fotografii. Zgromadzona bibliografia zawiera 177 publikacji naukowych (w tym ponad 60% stanowią pozycje zagraniczne).

Konstrukcja całej rozprawy jest poprawna i stanowi logiczną całość, która podporządkowana jest zasadniczemu celowi pracy, jakim jest cyt. „poznanie zmian wiekowych występowania anomalii termicznych w Europie na podstawie najdłuższych serii temperatury powietrza poprzez uzyskanie wiedzy o częstości i lokalizacji niezwykle zimnych i niezwykle ciepłych miesięcy i pór roku, a także wielkości występującej wówczas anomalii temperatury powietrza”.

Badania klimatologiczne dotyczące przebiegu współczesnego ocieplenia w Europie poprzez analizę anomalnych miesięcy, pór roku i lat na podstawie wieloletnich serii obserwacyjnych były dotychczas prowadzone przez wielu autorów warto jednak podkreślić, że większość z nich obejmowała okres stosunkowo krótki i głównie dotyczyła okresu letniego i zimowego. Podejście prezentowane przez Autorkę jest zbliżone pod względem metodycznym i zasięgu przestrzennego do rozwiązań tego zagadnienia zastosowanego w pracach U. Kossowskiej i R. Twardosza (2017 i 2019). Wymienieni Autorzy scharakteryzowali częstość i zasięg niezwykle zimnych i niezwykle ciepłych miesięcy, pór roku i lat na podstawie sieci liczącej 210 stacji meteorologicznych, na obszarze Europy i jej bezpośredniego otoczenia w 68-leciu 1951-2018.

Szczegółowa ocena pracy

Recenzowane opracowanie składa się z 8 rozdziałów, w tym pięciu, z wyodrębnionymi podrozdziałami drugiego i trzeciego rzędu.

Wstęp składa się z trzech podrozdziałów. We *Wprowadzeniu* mgr M. Skrzyńska uzasadnia ważność podjętego tematu, związanego ze współczesnym wzrostem temperatury powietrza, a przejawiającego się m.in. w występowaniu okresów ciepłych i chłodnych, mających charakter anomalii. Słusznie zwraca uwagę, że problem pojawiania się okresów z wysoką i niską temperaturą dotyczy nie tylko czasów współczesnych, ale że takie okresy występowały wielokrotnie wcześniej. W podrozdziale *Cel i zakres pracy* Autorka przedstawiła zakres czasowy pracy, obejmujący okres małej epoki lodowej i współczesnego ocieplenia to jest okres od roku 1659. *Przegląd literatury* dobrze wprowadza czytelnika w złożone zagadnienie dotyczące zmian klimatu. W przeglądzie literatury oprócz zestawienia publikacji dotyczących anomalnych pod względem termicznym miesięcy i pór roku doktorantka zebrała także prace omawiające przyczyny występowania ciepłych i zimnych okresów. Wiele cytowanych pozycji literatury, w tym większość prac zagranicznych, pochodzi z ostatnich kilku lat, co wskazuje na dobrą znajomość, przez Autorkę, bieżącej literatury. Cenne jest tabelaryczne ujęcie publikacji dotyczących anomalnych pod względem termicznym miesięcy i pór roku.

W rozdziale drugim przedstawiona jest w sposób syntetyczny historia pomiarów temperatury powietrza do końca XVIII wieku oraz dyskusja dotycząca rekonstrukcji danych. Ważna jest Tab.2.2 w której Autorka zestawiała dane dla 62 stacji meteorologicznych z informacją o roku rozpoczęcia pomiarów, ciągłych pomiarów i długości serii zrekonstruowanej. W podrozdziale 2.3 uzasadniono wybór stacji i przedstawiono ich lokalizację na tle stref klimatycznych. Odczuwa się jednak brak danych dotyczących położenia stacji m.in. ich wysokości nad poziom morza.

Materiałem wyjściowym w opracowaniu były średnie miesięczne wartości temperatury powietrza z 40 stacji z obszaru Europy i za okres 185 lat (1831-2015) oraz takie dane z 5 stacji sprzed 1831 roku rozmieszczonych w różnych obszarach Europy, z najdłuższymi możliwymi seriami wartości temperatury powietrza. Dane pochodziły z czterech baz internetowych: KNMI Climate Explorer (www.climexp.knmi.nl), HISTALP (www.zamg.ac.at), RIHMI-WDC (www.meteo.ru) i ECA&D (www.ecad.eu), a także bezpośrednio od kilkunastu badaczy, którzy zajmowali się rekonstrukcją i homogenizacją poszczególnych serii temperatury do roku 2015.

Autorka zastosowała statystyczną definicję anomalii, według której, za anomalne pod względem termicznym miesiące, pory roku uznała te, w których średnia temperatura powietrza na danej stacji różni się od odpowiedniej średniej wieloletniej (1831-2015) przynajmniej o 2 odchylenia standardowe (σ): niezwykle zimne (NZ)- $t \leq \bar{t}_s - 2\sigma$, niezwykle ciepłe (NC) - $t \geq \bar{t}_s + 2\sigma$. Na podstawie tego kryterium wyznaczono liczbę NZM i NCM miesięcy, pór roku (odpowiednio: NZPR i NCPR) na każdej stacji.

W pierwszym etapie badań wyłoniono niezwykle zimne i niezwykle ciepłe miesiące i niezwykle zimne i niezwykle ciepłe pory roku na 40 stacjach w latach 1831-2015.

Zróznicowanie występowania anomalnych pod względem termicznym miesięcy i pór roku prześledzono na podstawie podziału Europy na regiony fizyczno-geograficzne wg Kręza i in (2020) z dodatkowo wyróżnionym regionem Europą Środkową.

W rozdziale trzecim Autorka, omówiła liczbę i przebieg roczny niezwykle zimnych i niezwykle ciepłych miesięcy i pór roku oraz ich zasięg przestrzenny w Europie. Największą średnią liczbę niezwykle zimnych miesięcy i pór roku na jednej stacji stwierdzono w Europie Środkowej, zaś niezwykle ciepłych miesięcy i pór roku w Europie Południowej. Interesujące są spostrzeżenia, że w analizowanych 185 latach największy zasięg przestrzenny miały NZM w XX wieku. Dotyczyły lutego 1956 roku oraz lutego 1929 roku. Tego typu anomalie wystąpiły odpowiednio na: 29 i 28 stacjach.

W rozdziale czwartym scharakteryzowano przebieg wieloletni liczby niezwykle zimnych i niezwykle ciepłych miesięcy i pór roku w Europie i w 5 wyróżnionych regionach geograficznych w latach 1831-2015 oraz trend ich zmian. Analiza przebiegu wieloletniego wykazała, że najwięcej NZM i NZPR było w latach 1831-1895, a spadek NZM w analizowanym 185-leciu nie był regularny i zróżnicowany geograficznie. Z kolei najwięcej NCM i NCPR było pod koniec analizowanego okresu. Ważnym jest stwierdzenie, że w latach 1831-1980 częstość NCM i NCPR wykazywała fluktuacje, natomiast wyraźna tendencja wzrostowa tych okresów miała miejsce w latach 1981-2015.

Bardzo interesujący jest rozdział piąty zawierający charakterystykę niezwykle zimnych i niezwykle ciepłych miesięcy i pór roku o dużym zasięgu przestrzennym anomalii temperatury powietrza. Do analizy wybrano tylko te niezwykle zimne i niezwykle ciepłe miesiące, pory roku, w których na co najmniej jednej stacji średnia temperatura była równa lub większa od 3 odchylenia standardowych. Autorka stwierdziła, że większość NCMDZ wystąpiła po roku 1986, a aż jedna trzecia w ostatnim analizowanym dziesięcioleciu 2006-2015. Szkoda jednak, że autorka nie odniosła się do spostrzeżenia autorów pracy Kossowska-Cezak i Twardosz (2017), że cyt.:” analiza zasięgu przestrzennego anomalii termicznych

ukazała wpływ wielkich miast na zwiększoną częstość występowania anomalii dodatnich i zmniejszona anomalii ujemnych”. Autorzy tej pracy jako przykład podają Londyn, z którego dane były wykorzystane do analizy w ocenianej pracy. W podrozdziale 5.2 zamieszczono kalendarze niezwykle zimnych (Tab.5.2) i niezwykle ciepłych (Tab.5.3) miesięcy i pór roku, zawierające lata ich występowania, liczbę stacji ze stacji anomalnych pod względem temperatury powietrza (odpowiednio o 2σ , 3σ i 4σ) oraz z stacje z największą anomalią pod względem temperatury powietrza wyrażona w $^{\circ}\text{C}$ i o wartości odchylenia standardowego, na której dany anomalny miesiąc czy pora roku wystąpiły. Dokładniejszą charakterystyką objęto wybrane anomalne miesiące, a przypadki niezwykle zimnych i niezwykle ciepłych pór roku i miesięcy o największym zasięgu przedstawiono na mapach i scharakteryzowano warunki ich występowania.

W rozdziale szóstym przedstawiono niezwykle zimne i niezwykle ciepłe miesiące i pory roku na 5 stacjach Europy w latach 1659-1830. Najdłuższą serię ma Londyn -172 lata, a najkrótszą Padwa -57 lat. Jak wcześniej wspomniano, wyróżnienia NZ i NC miesiące i pór roku dokonano na podstawie okresu referencyjnego 1831-2015. Jest to podejście prawidłowe, pozwalające na stosowanie porównań anomalii temperatury między stacjami w skali Europy, a także określenie częstości ich występowania. Dla każdej stacji określono liczbę NZ i NC miesiące i pór roku oraz przebieg wieloletni do roku 1830. Potwierdziło się, że okres tzw. Minimum Maundera obejmującego lata 1645-1715 było okresem chłodnym. Stwierdzono, że w tym czasie przeważały niezwykle zimne okresy, szczególnie lata.

Rozdział 7 zatytułowany *Epilog* zawiera informacje o anomalnych pod względem termicznym porach roku i miesiącach w okresie 2016-2020. W tym przypadku również uwzględniono 40 stacji. Oceny NZ i NC dokonano na podstawie okresu referencyjnego 1831-2015. Okazało się, że liczba NZM i NZPR w dalszym ciągu maleje, a wzrasta częstość NCM i NCPR o bardzo dużych odchyleniach temperatury od normy.

Ostatni rozdział 8 to Podsumowanie i Wnioski, które Autorka przedstawiła, na nieco ponad 4 stronach. Szkoda jednak, że wnioski nie zostały przedstawione w punktach, co ułatwiłoby dostrzeżenie, które z nich są oryginalnymi wnioskami Autorki, a które potwierdzają dotychczasowe spostrzeżenia innych autorów. Np. sformułowania zawarte w tekście na str. 105 (wiersze od 15 do 22 od góry) w dużym stopniu pokrywają się z wnioskami zawartymi w opracowaniu Kossowskiej-Cezak i Twardosza „Anomalie termiczne w Europie (1951-2010)” z roku 2017 na str.169. Wypadałoby zatem to podkreślić.

Uwagi ogólne i ocena pracy

Powyższe uwagi dyskusyjne i krytyczne wymagają przemyślenia i ewentualnego uwzględnienia ich w przypadku druku części lub całości pracy. Nie wpływają na wysoką ocenę merytoryczną pracy. Oceniana praca zawierająca bardzo bogaty materiał faktograficzny, stanowi przykład rzetelnie przeprowadzonej analizy klimatologicznej.

Recenzowana praca jest z pewnością niezwykle ważna zarówno z teoretycznego jak i praktycznego punktu widzenia. Dostarcza ona nowych informacji o problemach z zakresu współczesnego ocieplenia, przejawiającego się, jak wykazała Autorka, m.in. wzrostem częstości anomalnie ciepłych okresów, a także większym zasięgiem tych anomalii.

Jest to także opracowanie z zakresu klimatologii regionalnej, pokazujące indywidualizm klimatyczny różnych części Europy, a także przejściowość klimatu tego kontynentu. Warto podkreślić, że jest to pierwsze tego typu opracowanie wykonane w tej skali czasowej. Osiągnięciem pracy jest także przegląd szeregu prac dotyczących różnych aspektów anomalii termicznych. Autorka w pełni zapanowała nad rozległym materiałem liczbowym i wykazała się bardzo dobrą znajomością literatury z zakresu meteorologii i klimatologii. Tekst napisany jest dobrym językiem, poprawnie udokumentowany rycinami i tabelami. Stosowana terminologia jest prawidłowa i pozwala na dobre zrozumienie przedstawionych zagadnień.

Łączna ocena pracy jest jednoznacznie pozytywna. Decydują o takiej ocenie przede wszystkim:

- aktualność problemu badawczego i pomysłowość w jego rozwiązaniu,
- duży nakład pracy związany z pozyskiwaniem materiału źródłowego,
- bardzo dobra znajomość literatury przedmiotu odnoszącej się do tematu rozprawy,
- poprawność metodologiczna i faktograficzna,
- rzetelność i wieloaspektowość analiz,
- umiejętność formułowania właściwych wniosków.

Wniosek końcowy

Reasumując przedstawiona mi do recenzji rozprawa doktorska mgr Magdaleny Skrzyńskiej, stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego. Jest wartościowym wkładem do poznania zmian w warunkach termicznych Europy i ich zróżnicowania w okresie kilkuset lat.

Rozprawa potwierdza również ogólną wiedzę teoretyczną Doktorantki w zakresie klimatologii oraz świadczy o umiejętności samodzielnego prowadzenia badań naukowych.

Podniesione w recenzji uwagi krytyczne, nie wpływają w zasadniczy sposób na pozytywną ocenę całego opracowania.

W moim przekonaniu rozprawa doktorska mgr Magdaleny Skrzyńskiej spełnia warunki stawiane pracom na stopień doktora [zgodnie z art. 13 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r., o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2003 r., Nr 65. Poz. 595 ze zm.) oraz z § 6, ust. 4 Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 26 września 2016 r., w sprawie szczegółowego przeprowadzenia czynności w przewodach doktorskim i habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora]. Dlatego też wnoszę do Rady Dyscypliny Nauki o Ziemi i środowisku Uniwersytetu Jagiellońskiego o dopuszczenie mgr Magdaleny Skrzyńskiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Lublin, 26.01.2022r.

