

Łódź, 27. października 2021 r.

Prof. dr hab. Joanna Wibig
Zakład Meteorologii i Klimatologii
Uniwersytet Łódzki

Wpłynęło dnia
2021-10-28

**Recenzja rozprawy doktorskiej mgr Agnieszki Sulikowskiej pt.
*Współczesne ekstremalne zdarzenia termiczne w Europie: zasięg
przestrzenny i intensywność***

Przedłożona rozprawa doktorska mgr Agnieszki Sulikowskiej została przygotowana w Zakładzie Klimatologii Instytutu Geografii i Gospodarki Przestrzennej na Wydziale Geografii i Geologii Uniwersytetu Jagiellońskiego pod kierunkiem dr hab. Agnieszki Wypych. Rozprawa składa się z 3 artykułów i 63-stronicowego przewodnika. Wszystkie artykuły ukazały się w czasopismach indeksowanych w Web of Science ze współczynnikami wpływu wahającymi się od 2,397 do 9,612. Wszystkie są publikacjami współautorskimi i pani Agnieszka Sulikowska jest ich pierwszym autorem. Współautorką we wszystkich przypadkach jest promotor – dr hab. Agnieszka Wypych. Udział Doktorantki w przygotowaniu tych publikacji jest opisany. Załączono oświadczenia potwierdzone przez współautorkę. Wszystkie publikacje ukazały się w latach 2020-2021 i stanowią zwarty cykl dotyczący, zgodnie z tytułem rozprawy, ekstremalnych zdarzeń termicznych w Europie.

Podstawowym celem badawczym przedstawionego cyklu była optymalizacja metody wyznaczania ekstremalnych zdarzeń termicznych uwzględniającej zarówno ich intensywność, jak i zasięg przestrzenny oraz ocena zmienności wieloletniej i trendów takich zdarzeń w Europie w ujęciu całorocznym. W pierwszej publikacji dokonano porównania metod identyfikacji ekstremalnych zdarzeń termicznych. Publikacja druga i trzecia poświęcone są prezentacji i walidacji uniwersalnej metody służącej do identyfikacji ekstremalnych zdarzeń termicznych w całym roku i ich oceny w aspekcie tak intensywności, jak i zasięgu przestrzennego. Publikacja druga koncentruje się na ocenie intensywności i zasięgu przestrzennego ekstremalnych

zdarzeń termicznych z wykorzystaniem nowego wskaźnika na przykładzie wyjątkowo gorącego czerwca 2019 roku. W trzeciej publikacji, opracowany indeks wykorzystano do oceny wieloletniej zmienności i trendów ekstremalnych zdarzeń termicznych w różnych regionach Europy w ujęciu całorocznym.

Przewodnik rozpoczyna się od bardzo wnikliwej prezentacji dotychczasowych badań ekstremalnych zdarzeń termicznych. Ten przegląd liczy trzynaście stron i sposób jego przedstawienia świadczy o głębokiej wiedzy Doktorantki. Rozpoczyna się od analizy różnych sposobów definiowania tego co nazywamy ekstremum termicznym wraz z implikacjami, jakie wynikają z poszczególnych definicji. Następnie Doktorantka przechodzi do charakterystyki poszczególnych atrybutów ekstremalnych zdarzeń termicznych, takich jak intensywność, długotrwałość, zasięg przestrzenny. Przedstawia miary, jakie są stosowane w literaturze do oceny tych atrybutów oraz opisuje ich wady i zalety. W kolejnym podrozdziale podejmuje temat przyczyn występowania ekstremów termicznych. Oprócz powszechnie rozważanych cyrkulacyjnych omawia też te rzadziej badane, związane z warunkami wilgotnościowymi. W dalszej części omawia skutki występowania ekstremalnych zdarzeń termicznych i ich zmienność wieloletnią oraz trendy. Nie ogranicza się do upałów i mrozów, ale opisuje zdarzenia ekstremalne jako odchylenia od normy w biegu rocznym. Ten przegląd liczy trzynaście stron i sposób jego przedstawienia świadczy o głębokiej wiedzy Doktorantki, a także dużej umiejętności analizy i syntezy zjawisk oraz jasnego wyrażania swoich myśli. Jest napisany bardzo ładnym językiem i z przyjemnością się go czyta. W dalszej części przewodnika pani Agnieszka Sulikowska opisuje jak w poszczególnych publikacjach realizowała cele badawcze swojej rozprawy. Rozpoczyna od wnikliwej prezentacji danych, ze wskazaniem, które dane w której publikacji zostały wykorzystane. Wszystkie wybory są uzasadniane. Następnie opisuje metody zastosowane w poszczególnych publikacjach, ze szczególnym uwzględnieniem zastosowanych indeksów. Wreszcie krótko streszcza publikacje i podsumowuje wyniki.

W pierwszej publikacji (Sulikowska A., Wypych A., 2020, *Summer temperature extremes in Europe: how does the definition affect the results?*) pani mgr Agnieszka Sulikowska porównuje skutki wyboru różnych metod definiowania ekstremalnie ciepłych zdarzeń termicznych. Ogranicza się do względnych, procentowych miar ekstremalności i dodatkowo wybiera z góry percentyl 90-ty.

gw

Porównuje je w trzech aspektach: zmiennej, dla której określany jest ten percentyl, okresu referencyjnego oraz okresu w którym określana jest graniczna wartość percentyla. Uwzględnia dwie zmienne: temperaturę maksymalną i minimalną, ale też trzecią sytuację, w której do uznania konkretnego dnia za ekstremalnie ciepły wymagane jest przekroczenie progu zarówno przez temperaturę minimalną, jak i maksymalną. Rozważa trzy 30-letnie okresy referencyjne: 1961-1990, 1971-2000 i 1981-2010 oraz cztery okresy, w których określana jest graniczna wartość percentyla: sezon, miesiąc, ruchome okno 15-dniowe i 5-dniowe. Pokazuje że liczba dni ekstremalnie ciepłych wyznaczonych poprzez temperaturę maksymalną i minimalną jest w Europie podobna (może tylko na południu Europy jest więcej takich dni, gdy wykorzystuje się temperaturę minimalną). Jednak nie są to te same dni, ponieważ jeśli przyjmimy kryterium, w którym do uznania konkretnego dnia za ekstremalnie ciepły wymagane jest przekroczenie progu zarówno przez temperaturę minimalną, jak i maksymalną, to ich liczba spada mniej więcej o połowę. Czuję pewien niedosyt w dyskusji nad tym wynikiem. Podobna liczba dni, ale jednak w przypadku temperatury minimalnej mapa jest mniej gładka, bardziej punktowa, wskazując na silniejsze zróżnicowanie przestrzenne, więcej wpływów lokalnych w przypadku temperatury minimalnej. Jaki wpływ na wynik ma wykorzystanie danych gridowych, wygładzonych już nieco w procesie interpolacji? Pełna odpowiedź na to pytanie, jest poza zasięgiem badań przeprowadzonych w publikacji, ale w dyskusji wyników ten problem powinien zostać uwzględniony.

W drugiej pracy cyklu (Sulikowska A., Wypych A., 2020, *How Unusual Were June 2019 Temperatures in the Context of European Climatology?*) autorki podejmują próbę oceny warunków termicznych w czerwcu 2019 roku w Europie Środkowej i na półwyspie Iberyjskim przy pomocy skonstruowanych przez siebie wskaźników: indeksu ekstremalności, względnej powierzchni objętej ekstremalną temperaturą i względnego wskaźnika intensywności. Względna powierzchnia objęta ekstremalną temperaturą jest tu stosunkiem powierzchni, na której temperatura jest wyższa od progu termicznego do całkowitej powierzchni analizowanego regionu, natomiast względny wskaźnik intensywności jest stosunkiem sumy nadwyżek termicznych ponad próg ważonych powierzchnią do 99 percentyla takich sum liczonego z dni, w których próg termiczny przekroczony jest na co najmniej 10% powierzchni regionu w okresie referencyjnym 1981-2010. Indeks ekstremalności jest iloczynem dwóch poprzednich pomnożonym przez 100. Te miary pozwoliły na

porównanie ekstremalności warunków termicznych w dwóch odległych od siebie regionach Europy. Pokazano, że w środkowej Europie czerwiec 2019 cechował się wysoką temperaturą przez prawie cały miesiąc (z kilkudniowymi przerwami), ale duża intensywność upałów w skali całego miesiąca była sumą umiarkowanie wysokich nadwyżek z wielu dni. Inna sytuacja panowała na półwyspie Iberyjskim, tam ekstremalnie gorący czerwiec był skutkiem dwóch krótszych, ale bardzo intensywnych fal upałów. W obu przypadkach indeks ekstremalności wskazał, że był to najbardziej ekstremalny termicznie czerwiec od połowy XX wieku. Najbardziej pracochłonne przy obliczeniu tego indeksu jest wyznaczenie 99 percentyla sum nadwyżek termicznych ponad próg ważonych powierzchnią liczonego z dni, w których próg termiczny przekroczony jest na co najmniej 10% powierzchni regionu. W tej publikacji wyznaczono go raz dla wszystkich dni czerwca.

W trzeciej publikacji cyklu (Sulikowska A., Wypych A., 2021, *Seasonal Variability of Trends in Regional Hot and Warm Temperature Extremes in Europe*) analizowana jest zmienność i trendy ekstremów termicznych w ujęciu rocznym i sezonowym. Progi termiczne w każdym gridzie wyznaczane są osobno dla każdego dnia w roku na podstawie wartości temperatury w 15-dniowym oknie. Zastosowanie wskaźnika ekstremalności zdefiniowanego w poprzedniej pracy wymagałoby wyznaczania w każdym gridzie 365 99-tych percentyli w 15-dniowych kroczących oknach, co byłoby znaczącym utrudnieniem. Dlatego zdecydowano się uprościć indeks intensywności upału i nie dzielić go przez wartość 99-tego percentyla intensywności, a pole powierzchni obszaru, na którym temperatura przekracza zadany próg. W tej wersji indeks ekstremalności jest sumą nadwyżek temperatury ponad wartość progową uśrednioną na powierzchni całego analizowanego regionu. Zmienia się również indeks intensywności, który w nowej wersji jest sumą nadwyżek temperatury ponad wartość progową uśrednioną na powierzchni, na której przekroczona jest wartość progowa.

Mamy zatem dwa zestawy indeksów. W każdym zestawie jeden indeks wskazuje na zasięg przestrzenny anomalii termicznej, drugi na jej intensywność, trzeci ocenia sumarycznie ekstremalność warunków w całym regionie. Spodziewałabym się, że w drugiej z tych publikacji, albo w przewodniku znajdzie się jakiś komentarz lub dyskusja, który z tych zestawów prezentuje się lepiej, albo w jakich sytuacjach, który z nich Doktorantka poleca stosować.

ju

Wszystkie trzy publikacje cyklu ukazały się w czasopiśmie o dość wysokich współczynnikach wpływu (3.926 i 2.686), przeszły pozytywnie proces recenzowania, zatem ich wysoki poziom merytoryczny został potwierdzony. Liczba publikacji może wydawać się niewielka, jednak ich wybór jest dobrze przemyślany. Stanowią zwartą całość i są wynikiem analiz dotyczących doboru metod służących do badania ekstremalnie ciepłych sytuacji termicznych. Obecnie w bazie Scopus można znaleźć 12 publikacji Doktorantki, były one 140 razy cytowane i indeks Hirscha Pani Agnieszki Sulikowskiej wynosi 7. W bazie Web of Science można znaleźć te same 12 publikacji. Indeks Hirscha wynosi 6, a suma cytowań 124. Jak na kandydatkę na doktora, jest to imponujący wynik.

Wniosek końcowy

Na podstawie szczegółowej analizy i oceny rozprawy doktorskiej mgr Agnieszki Sulikowskiej pt. *„Współczesne ekstremalne zdarzenia termiczne w Europie: zasięg przestrzenny i intensywność”* stwierdzam, że stanowi ona oryginalne rozwiązanie aktualnego problemu naukowego i spełnia wymogi wynikające z art. 13 ust. 1 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki, w związku z art. 179 ust. 1 ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.

Biorąc powyższe pod uwagę, stawiam wniosek o dopuszczenie mgr Agnieszki Sulikowskiej do kolejnych etapów przewodu doktorskiego, w tym do publicznej obrony. Jednocześnie wnioskuję o przyznanie Doktorantce nagrody za wybitną pracę doktorską.

