

Dr hab. Zuzanna Bielec-Bąkowska
Katedra Klimatologii
Wydział Nauk o Ziemi
Uniwersytet Śląski

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr Pawła Kotasa

ZMIENNOŚĆ I ZRÓŻNICOWANIE TYPÓW CYRKULACJI ATMOSFERYCZNEJ W POLSCE W UJĘCIU MEZOSKALOWYM

Recenzowana rozprawa doktorska dotyczy istotnego i słabo poznanego zagadnienia, jakim jest ocena zmienności i zróżnicowania przestrzennego typów cyrkulacji atmosfery nad Polską w ujęciu mezoskalowym. Pracę mgr Pawła Kotasa należy zaliczyć do badań z zakresu klimatologii synoptycznej poświęconych cyrkulacji atmosfery i jej zmianom, co jest szczególnie ważne w dobie zachodzących zmian klimatu. Trudność tego rodzaju badań zwykle związana jest z odpowiednim doбором zarówno skali czasowej, jak i skali przestrzennej, pozwalającej właściwie opisać relacje zachodzące pomiędzy cyrkulacją atmosfery i innymi elementami klimatu. Najczęściej spotykanym podejściem badawczym jest poszukiwanie wspomnianych związków wykorzystując w tym celu zmiany cyrkulacji w skali globalnej lub makroskali. Jednak często, aby poprawnie i szczegółowo wyjaśnić zachodzące na danym obszarze zależności pomiędzy klimatem a cyrkulacją atmosferyczną, za punkt odniesienia należy przyjąć rozpatrywany w badaniach region. W przypadku Polski zagadnienie właściwego doboru skali przestrzennej, w której badany jest wpływ cyrkulacji na klimat jest wyjątkowo ważne. Wynika to z faktu położenia Polski w strefie charakteryzującej się dużą zmiennością oddziaływania mas powietrza pochodzących ze znacznie różniących się pomiędzy sobą obszarów źródłowych. Oznacza to, że poszczególne regiony kraju charakteryzują się nieco odmiennym rodzajem cyrkulacji. Jednak w dotychczasowych badaniach dotyczących klimatu Polski dominuje stosowanie typologii cyrkulacji atmosfery w makroskali. Bardzo rzadko także podejmowany jest wątek trwałości oraz sekwencji występowania typów cyrkulacji. Niniejsza dysertacja stanowi zatem ważne uzupełnienie

wiedzy zarówno o zróżnicowaniu przestrzennym, jak i o czasowej zmienności warunków cyrkulacyjnych w poszczególnych regionach Polski.

Praca mgr Pawła Kotasa składa się z dwóch zasadniczych części poprzedzonych obszernym wstępem. Pierwsza z nich poświęcona została zmienności typów cyrkulacji atmosfery występującej nad południową Polską w okresie 137 lat (1874-2010). W drugiej części Autor zaprezentował zróżnicowanie występowania typów cyrkulacji w 9 regionach Polski w latach 2001-2010. Każdą z części kończy podsumowanie poprzedzające końcowe wnioski płynące z przeprowadzonych badań. W sumie praca liczy 181 stron, w tym 66 rycin i 45 tabel. Strukturę pracy należy uznać za poprawną i prowadzącą czytelnika przez logicznie powiązane ze sobą zagadnienia. Pewne zastrzeżenie może budzić swoistego rodzaju powielenie struktury pierwszej części rozprawy we fragmencie dotyczącym regionalnego zróżnicowania cyrkulacji. Wynika ono częściowo z charakteru pracy, jak i z przyjętego przez Doktoranta sposobu przeprowadzenia prac badawczych. Nieco nużące może być także bardzo szczegółowe opisywanie otrzymanych wyników i brak bardziej syntetyzującego ujęcia poszczególnych zagadnień badawczych. Należy również zwrócić uwagę na występujące powtórzenia pewnych treści pracy, które zwykle spotykane są na początku najważniejszych rozdziałów. Oceniana rozprawa została napisana poprawnym językiem i potwierdza opanowanie warsztatu badawczego przez Autora, a nieliczne i głównie redakcyjne błędy nie wpływają na ocenę pracy.

Zgodnie ze słowami Autora, podstawą podjęcia badań dotyczących regionalnego zróżnicowania cyrkulacji atmosfery nad Polską była, wynikająca z wiedzy i doświadczenia zawodowego Doktoranta, potrzeba określenia wielkości i istotności tego różnicowania. Dodatkowym powodem było pojawienie się odpowiedniego materiału badawczego, który umożliwiłby przeprowadzenie takiego porównania, czyli *Kalendarza typów cyrkulacji dla dziewięciu regionów Polski (2001-2010)* opracowanego przez Prof. T. Niedźwiedzia. Stało się to podstawą sformułowania dwóch równorzędnych celów rozprawy, którymi były:

- poznanie zmienności cyrkulacji atmosferycznej według klasyfikacji T. Niedźwiedzia nad południową Polską: częstości typów cyrkulacji, ich długotrwałości i następczości (w latach 1874-2010),
- rozpoznanie zróżnicowania regionalnego typów cyrkulacji na obszarze Polski w porównaniu do typów w Polsce południowej (w latach 2001-2010).

Za wyjątkowo istotne uznał Autor poznanie odpowiedzi na drugie z wymienionych zagadnień. Pozwoliłaby ona potwierdzić lub wykluczyć możliwość wykorzystania mezoskalowego *Kalendarza typów cyrkulacji atmosfery dla Polski południowej (1873-2017)* w badaniach wpływu cyrkulacji na zmiany klimatu całego kraju w długim okresie czasu. W ocenie recenzenta, niezależnie od otrzymanych później rezultatów, w opisywanym fragmencie pracy zabrakło dyskusji nad stopniem istotności różnic, które pozwalałyby uznać cyrkulację w danym regionie za tożsamą czy bardzo zbliżoną do cyrkulacji występującej w innym obszarze Polski. Nie poruszono także zagadnienia wieloletnich zmian cyrkulacji atmosfery, które przebiegają odmiennie w zależności od położenia geograficznego poszczególnych regionów.

Realizacja obu wyżej wymienionych celów była możliwa dzięki wykorzystaniu wspomnianych *Kalendarzy typów cyrkulacji atmosfery*. Świadomy niewielkiej powtarzalności niektórych typów cyrkulacji oraz krótkiego okresu badawczego w przypadku typów cyrkulacji określonych dla 9 regionów, Autor pracy zdecydował się wykorzystać połączone typy cyrkulacji oraz ograniczyć analizę zmienności w przebiegu rocznym do pór roku oraz sezonu ciepłego (IV-IX) i chłodnego (X-III). Bardzo ważnymi elementami pracy było:

- określenie trwałości poszczególnych typów cyrkulacji, co silnie determinuje trwałość typu pogody na danym obszarze oraz świadczy o stopniu zmienności warunków pogodowych,
- określenie następstwa typów cyrkulacji, co z kolei może wskazywać na istnienie pewnych reguł zmian pogody i może zostać wykorzystywane w prognozowaniu zmian warunków meteorologicznych w rozpatrywanym regionie.

Część wstępną rozprawy kończy poprawnie opracowany przegląd literatury przedmiotu. Doktorant podkreślił w nim wagę klimatologii synoptycznej oraz typologii cyrkulacji atmosfery w badaniach klimatu. Szczególną uwagę poświęcił opisowi wybranych typologii dotyczących cyrkulacji atmosfery nad Polską i Europą Środkową. Niedosyt budzić może brak informacji o typologiach, które dotyczą innych regionów świata, w tym typologiach opracowanych dla mniejszej skali przestrzennej.

Zasadniczą część pracy rozpoczyna analiza zmienności typów cyrkulacji atmosfery w południowej Polsce w latach 1874-2010 (Część I). Autor bardzo szczegółowo przedstawił w niej częstość występowania typów cyrkulacji, uwzględniając zarówno ogólny ich podział na typy cyklonalne i antycyklonalne, jak i na wszystkie 11 grup połączonych typów cyrkulacji.

Analizie poddana została częstość występowania opisywanych charakterystyk cyrkulacji atmosfery w ujęciu sezonowym oraz ich zmienność wieloletnia. Odczuwa się jednak wyraźny brak dyskusji nad istotnością otrzymanych wyników. Cóż bowiem oznacza zmiana częstości danego typu cyrkulacji np. o 2% w ciągu 100 lat? Czy pojawianie się danego typu cyrkulacji przez dodatkowe np. 7 dni w roku lub sezonie może znacząco wpłynąć na zmiany klimatu danego obszaru?

Kolejnym zagadnieniem poruszonym w tej części opracowania było określenie rocznych i wieloletnich zmian długości trwania typów cyrkulacji atmosfery. Uzyskane wyniki potwierdzają dużą zmienność warunków cyrkulacyjnych nad Polską oraz wskazują na niewielki spadek trwałości typów antycyklonalnych i adwekcji powietrza z sektora wschodniego. Dopełnieniem przeprowadzonej analizy było określenie następstwa typów cyrkulacji atmosfery nad badanym obszarem. Występowanie sekwencji poszczególnych typów cyrkulacji zostało przeanalizowane na dwa sposoby. Autor określił zarówno zmianę cyrkulacji z dnia na dzień, jak i zmianę jednego typu na inny. Silną stroną tego fragmentu opracowania jest bardzo dobrze dobrany materiał ilustracyjny oraz rozbudowany komentarz synoptyczny opisujący stwierdzone zależności i uzupełniający zamieszczone przykłady zmian cyrkulacji nad południową Polską.

Część II – poświęcona zróżnicowaniu typów cyrkulacji atmosfery nad poszczególnymi regionami Polski w latach 2001-2010, stanowi najcenniejszą, w moim przekonaniu, część ocenianej rozprawy. Jako tło do dalszych rozważań poświęconych przestrzennym zmianom cyrkulacji atmosfery, Doktorant przedstawił porównanie częstości występowania wyróżnionych typów cyrkulacji nad Polską południową w latach 1874-2010 oraz 2001-2010. Zabrakło jednak głębszej analizy stwierdzonych zmian i porównania ich ze zmianami obserwowanymi w innych regionach Europy.

W kolejnych rozdziałach określona została częstość występowania poszczególnych typów cyrkulacji w 9 regionach Polski w ujęciu rocznym oraz w półroczu ciepłym i chłodnym. Podobnie jak w Części I, przeprowadzona analiza jest bardzo szczegółowa, a najbardziej wyraźne przestrzenne zmiany występowania rozpatrywanych typów cyrkulacji opatrzone dodatkowym komentarzem. Można się jednakże zastanowić czy nie lepszym rozwiązaniem byłaby analiza, której podstawą byłby podział na półrocza a nie na poszczególne typy cyrkulacji.

W rozdziale 7 Autor przedstawił regionalne zróżnicowanie trwałości typów cyrkulacji ze szczególnym uwzględnieniem występowania długich ciągów dni z określonym typem.

Na uznanie zasługuje analiza wyjątkowych przypadków badanych ciągów dni, poparta doskonale dobranym materiałem ilustracyjnym.

Zgodnie z tytułem, przedostatni rozdział tej części opracowania (rozdział 8), poświęcony został wskazaniu przestrzennego zróżnicowania częstości następstw typów cyrkulacji atmosfery. Opis uzyskanych wyników jest dość szczegółowy, chociaż krótki. Wydaje się jednak, że również w tym przypadku bardziej właściwa byłaby analiza, w której punktem odniesienia były podział na półrocza lub regiony. Ponadto, ciekawsze i łatwiejsze w odbiorze przez czytelnika byłoby pokreślenie różnic regionalnych oraz różnic pomiędzy wynikami pochodzącymi z długiego i krótkiego okresu badawczego.

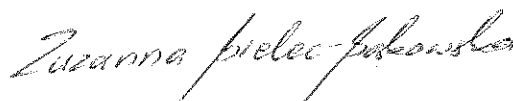
Za bardzo istotną część pracy należy uznać rozdział 9. Stanowi on realizację drugiego z głównych celów badawczych jakie postawił przed sobą Autor, czyli porównania typów cyrkulacji występujących w innych regionach Polski do typów występujących w Polsce południowej. Porównanie to zostało przeprowadzone dla poszczególnych pór roku i dla każdego typu cyrkulacji osobno. Dodatkowo, najciekawsze przykłady zróżnicowania przestrzennego warunków cyrkulacyjnych zostały poparte bogatym materiałem ilustracyjnym wraz z opisem pogody, jaka panowała w danym dniu w poszczególnych regionach kraju. Uzyskane wyniki wyraźnie wskazują na znaczne różnice cyrkulacji atmosfery na obszarze Polski, szczególnie w najdalej od siebie położonych regionach. Pozwoliło to Autorowi na sformułowanie twierdzenia, że nie jest wskazane stosowanie kalendarza typów cyrkulacji dla Polski południowej do badania klimatu w innych regionach kraju.

Pracę kończą *Wnioski* (rozdział 11), które Doktorant przedstawił w formie swoistego wypunktowania najważniejszych rezultatów przeprowadzonych badań. Pewnym usprawiedliwieniem takiego sposobu podsumowania wyników swojej pracy jest, wspomniane wcześniej, zamieszczenie krótkich podsumowań po każdej z dwóch części opracowania. Słabą stroną tej części rozprawy jest brak dyskusji z wynikami prac innych autorów oraz brak bardziej syntetycznie sformułowanych wniosków płynących z otrzymanych wyników.

Reasumując, przedstawiona mi do recenzji rozprawa doktorska mgr Pawła Kotasa stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego oraz cenny wkład w badania dotyczące cyrkulacji atmosfery. Potwierdza również ogólną wiedzę teoretyczną Doktoranta z zakresu nauk o Ziemi, w dyscyplinie geografia oraz świadczy o umiejętności samodzielnego

prowadzenia pracy naukowej. Zawarte w recenzji uwagi krytyczne lub wątpliwości nie wpływają na pozytywną ocenę recenzowanej rozprawy.

W związku z powyższym stwierdzam, że **rozprawa doktorska mgr Pawła Kotasa spełnia kryteria formalne i merytoryczne stawiane rozprawom doktorskim** (zgodnie z ustawą o stopniach i tytułach naukowych z 14 marca 2003 roku z późniejszymi zmianami). Dlatego też wnoszę do Wysokiej Rady Instytutu Geografii i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Jagiellońskiego o dopuszczenie mgr Pawła Kotasa do dalszych etapów przewodu doktorskiego.



Zuzanna Bielec-Bąkowska