

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

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr. Pawła Kotasa pt. „Zmienność i zróżnicowanie typów cyrkulacji atmosferycznej w Polsce w ujęciu mezoskalowym”, wykonanej pod kierownictwem dr. hab. Roberta Twardosza w Zakładzie Klimatologii Instytutu Geografii i Gospodarki Przestrzennej Wydziału Geografii i Geologii UJ

Oceniana dysertacja, opracowana przez mgr Pawła Kotasa i przedłożona Wysokiej Radzie Wydziału Geografii i Geologii UJ, stanowi oryginalne dzieło twórcze, które liczy 181 stron maszynopisu, a w tym zawiera 45 tabel i 66 rycin. Zgromadzona bibliografia liczy 84 publikacje naukowe.

Recenzowane opracowanie składa się z dwóch części obejmujących łącznie jedenaste rozdziałów, z wyodrębnionymi podrozdziałami drugiego i trzeciego rzędu. Część pierwsza (rozdziały 2-5) dotyczy zmienności typów cyrkulacji w południowej Polsce w latach 1874-2010. Część druga (rozdziały 6-9) dotyczy zróżnicowania cyrkulacji na obszarze Polski na podstawie analizy typów cyrkulacji w 9 wyróżnionych regionach Polski oraz porównania tych typów.

Konstrukcja całej rozprawy jest poprawna i stanowi logiczną całość, która podporządkowana jest zasadniczemu celowi pracy, jakim jest poznanie zmienności cyrkulacji atmosferycznej według klasyfikacji T. Niedźwiedzia nad południową Polską: częstości typów ich długotrwałości i następczości. Drugim celem jest rozpoznanie zróżnicowania regionalnego typów cyrkulacji na obszarze Polski w porównaniu do typów w regionie południowym (S).

Rozdział pierwszy zatytułowany Wstęp liczy 20 stron i jest podzielony na 5 podrozdziałów dotyczących: celu i zakresu badań, wykorzystanych materiałów źródłowych i obszaru badań, zastosowanych metod opracowania i przeglądu literatury.

Podstawowy materiał źródłowy (podrozdział 1.3) stanowi kalendarz typów cyrkulacji autorstwa T. Niedźwiedzia dla Polski południowej z okresu 1874-2010 znajdujący się na stronie www.klimat.wnoz.us.edu.pl. Warto podkreślić, że kalendarz ten (ale dla krótszych okresów) był do tej pory wykorzystany w szeregu opracowaniach dla Polski południowej, a metoda zastosowana przez Autora klasyfikacji znalazła zastosowanie przy konstrukcji

kalendharza typów cyrkulacji w Regionie Bydgosko-Toruńskim. Drugi analizowany zbiór obejmuje kalendarze typów cyrkulacji w dziewięciu regionach Polski w latach 2001-2010, udostępniony doktorantowi przez autora typologii. Granice między regionami przyjęto umownie wzdłuż równoleżników 51°N i 53°N oraz południków 18°E i 21°E. Na podstawie uzyskanych kalendarzy typów cyrkulacji dokonano charakterystyki częstości i długotrwałości oraz następczości typów cyrkulacji w południowej Polsce i w 9 regionach Polski. Ze względu na potrzeby statystyczne badania przeprowadzono w połączonych pokrewnych typach cyrkulacji (TC). Cechy zmienności zostały przeanalizowane w porach roku i całym roku.

Dobór metod badawczych oraz technik prowadzenia badań przedstawione w podrozdziale 1.4 są prawidłowe i adekwatne do istniejących potrzeb. Oprócz standardowych metod stosowanych w klimatologii zaprezentowano także studium przypadku każdej grupy TC, w którym omówiono warunki atmosferyczne w dniu z daną grupą typów.

W podrozdziale 1.5 przedstawiony jest Przegląd literatury liczący ok. 3,5 strony, w którym omówiono kalendarze typów cyrkulacji stosowane w literaturze polskiej, a następnie przeanalizowano prace dotyczące częstości typów cyrkulacji, ich długotrwałości i następczości oraz ważniejsze wnioski z analizowanych prac. Autor słusznie zwrócił uwagę na stosunkowo skromny udział prac analizujących długotrwałość typów cyrkulacji i ich następczość, a także brak prac, w których badane jest przestrzenne zróżnicowanie typów cyrkulacji w skali mezoskalowej.

W przeglądzie literatury zauważa się jednak brak kilku istotnych prac z zakresu częstości i zmienności cyrkulacji np. Niedźwiedz T., 2003; Variability of atmospheric circulation in Southern Poland in the 20th century, Ustrnul Z., 1997; Zmienność cyrkulacji atmosfery na półkuli północnej w XX wieku, Ustrnul Z., 1998; Zmienność cyrkulacji atmosferycznej nad Lubelszczyzną w XX wieku. Brzeźniak E., 2005; Cyrkulacja atmosferyczna nad Polskimi Karpatami Zachodnimi w drugiej połowie XX wieku. Autor nie wspomina również w przeglądzie literatury o pracy: Niedźwiedz T., 2006; Typologia cyrkulacji atmosfery dla Polski i metody określania regionalnych wskaźników cyrkulacji. *Annales UMCS, sec. B*, 61, 38, 326-335 (ta praca jest w spisie literatury), w której analizowano zróżnicowanie wskaźników cyrkulacji na podstawie kalendarzy cyrkulacji T. Niedźwiedzia w 9 regionach Polski w latach 2001-2006.

Rozdziały: 2, 3 i 4 zawierają wyniki badań własnych oraz ich opis i dyskusję w oparciu o zebraną literaturę.

Rozdział drugi przedstawia częstość typów cyrkulacji i jej zmienność w południowej Polsce, w roku i wyróżnionych porach. Na początku Autor omawia ogólny charakter

cyrkulacji nad Polską i jej uwarunkowania bazując jednak na dość starych opracowaniach (np. Zwieriew 1965, Okołowicz 1969, Chromow 1977 i Woś 1996). Przy okazji analizy częstości typów cyrkulacji wskazuje na wybrane typy mające istotny wpływ na występowanie groźnych dla człowieka warunków pogodowych (np. przymrozki czy obfite opady). Analizując zmienność wieloletnią częstości typów cyrkulacji Autor zauważył, że w roku ogólnie zwiększyła się liczba dni z typami cyklonalnymi, a zmniejszyła liczba dni z typami antycyklonalnymi i prawie we wszystkich grupach typów cyrkulacji w latach 1874-2010 zaszły istotne zmiany ich częstości. Największy spadek wystąpił w grupie typów W+NWa, a największy wzrost w grupie typów Cc+Bc. W przebiegu rocznym według pór roku największe zmiany wystąpiły w zimie i jesieni.

Rozdział trzeci dotyczy długo trwałości typów cyrkulacji i jej zmienność w południowej Polsce. W ujęciu rocznym najdłużej utrzymywała się grupa typów E+SEa, średnio 2-3 dni, najkrócej zaś grupa typów Cc+Bc. Ważnym jest stwierdzenie, że wraz ze wzrostem średniej częstości wydłuża się przeciętny czas utrzymywania określonych grup typów cyrkulacji. Jak stwierdził Autor, typy cyrkulacji zmieniają się bardzo szybko i stosunkowo rzadko występują ciągi 3-dniowe i dłuższe. Jednocześnie nastąpił istotny wzrost liczby pojedynczych dni i sekwencji 2-dniowych (tab. 3.5), co oznacza, że skróciła się średnia długo trwałość TC, czyli wzrosła ich zmienność.

Za wartościowy należy uznać kolejny 4. rozdział, w którym Autor próbuje określić częstość następstw typów cyrkulacji w południowej Polsce. Jest to bardzo istotne z prognostycznego punktu widzenia, bowiem zmiana typu cyrkulacji często pociąga za sobą zmianę pogody. Jak wykazały badania, możliwe jest następstwo każdego dowolnego typu cyrkulacji po każdym innym, a także, że po dniu z danym typem cyrkulacji najczęściej następuje dzień z takim samym typem. Warto podkreślić, że najczęstsze przejścia danego typu w inny są dobrze ilustrowane na wybranych mapach synoptycznych niemieckiej służby meteorologicznej.

Rozdział 5 to podsumowanie części I pod kątem częstości, długo trwałości poszczególnych grup typów i ich najczęstszego i najrzadszego przejścia w inny typ cyrkulacji dokonane w sposób bardzo poprawny.

Część druga pracy poświęcona jest bardzo ważnemu zagadnieniu jakim jest zróżnicowanie typów cyrkulacji na obszarze Polski. Jak wcześniej wspomniano, do tego celu Autor wykorzystał kalendarze typów cyrkulacji atmosferycznej w 9 regionach Polski w latach 2001-2010, opracowane przez T. Niedźwiedzia. Dotychczas nie prowadzono badań w tym zakresie, a zagadnienie wydaje się nie tylko interesujące, ale również ważne

z meteorologicznego i klimatologicznego punktu widzenia. Analizę częstości, długotrwałości i następczości grup typów cyrkulacji przeprowadzono w roku oraz dwóch półroczach: ciepłym (kwiecień-wrzesień) i chłodnym (październik-marzec). W przypadku próby określenia zgodności typów cyrkulacji analizę przeprowadzono w 4 porach roku.

W rozdziale 6 dotyczącym zróżnicowania regionalnego częstości typów cyrkulacji Autor porównuje cyt.: częstość określonych TC w regionie S w latach 1874-2010 oraz 2001-2010, co chyba nie jest poprawne i potrzebne, ze względu na inną skalę opracowań. W cytowanej przez Autora, pracy T. Niedźwiedzia z roku 2006, autor typologii podaje, że cyt.: dla Polski południowej (49-51°N i 18-25°E) sporządzona została subiektywna klasyfikacja obejmująca najdłuższy ciąg od września 1973 roku do dziś...”, co świadczy o uwzględnieniu przez Autora klasyfikacji nawet nieco większego obszaru niż dwa uwzględniane regiony S+SE. Dalej T. Niedźwiedź podaje, że cyt. ”obecnie poszerzono zasięg tej typologii cyrkulacji w skali regionalnej dla 9 regionów Polski:.. 8-PL-S (Polska południowa), 9-Pl-SE (Polska południowo-wschodnia)...

W dalszej części analizowano zróżnicowanie częstości typów cyrkulacji w latach 2001-2010 między dziewięcioma regionami w roku i półroczach. Autor stwierdził m.in, że w północnym pasie regionów typy cyklonalne występowały średnio przez 54% dni, podczas gdy w południowym przez 43% dni oraz, że największa różnica częstości adwekcji z zachodu występuje w cieplej porze roku między regionami północnymi a południowymi. Warto jednak podkreślić, że te prawidłowości wcześniej stwierdził T. Niedźwiedź (2006), podając, że największa aktywność cyklonalna (wskaźnik C) występuje w Polsce północno-zachodniej i północnej i że wskaźnik W (cyrkulacji zachodniej) osiąga najwyższe wartości w Polsce północno-zachodniej, a najniższe zaś w Polsce południowo-wschodniej.

W rozdziale 7 określono zróżnicowanie regionalne długotrwałości typów cyrkulacji. W przypadku niektórych typów np. N+NEc widoczna jest korelacja między długotrwałością typów a ich częstością. Taka sytuacja dotyczy regionów wschodnich. Analiza długotrwałości niektórych grup typów wykazała, że w przy tym samym typie cyrkulacji pogoda może się znacząco różnić. Doktorant podaje tu przykłady takich sytuacji ilustrując je na mapach synoptycznych przy powierzchni Ziemi oraz na wysokości 850 hPa.

Rozdział 8 poświęcony jest zróżnicowaniu regionalnemu częstości następstw typów cyrkulacji. Jest to bardzo istotna część pracy, a zagadnienie to jest stosunkowo rzadko spotykane w literaturze klimatologicznej. Autor badał tu zmianę cyrkulacji z typu na typ. Częstość następstw określono w dwóch półroczach: ciepłym (kwiecień-wrzesień) i chłodnym (październik-marzec), co związane jest liczebnością próby statystycznej. Ważnym jest

stwierdzenie, że rodzaje następstw określonych TC w rozpatrywanym okresie są takie same we wszystkich regionach, chociaż w pewnym stopniu różnią się częstością. Potwierdził się także fakt, że statystyczny obraz następstwa typów cyrkulacji jest zgodny z ogólnymi prawami określającymi ruch powietrza w układach barycznych (kierunek adwekcji zgodny z ruchem wskazówek zegara w układach wyżowych i odwrotny w niżach).

Bardzo istotny jest rozdział 9, w którym dokonano porównania TC występujących w regionie S z typami występującymi w tym samym dniu w pozostałych w 8 regionach. Jak można się było spodziewać, stwierdzono, że największa zgodność występuje w obszarach sąsiadujących z regionem S, a najrzadziej w regionach północnych. Analizując częstość występowania typów cyrkulacji w poszczególnych regionach Polski w dniach z określonym typem w regionie S, Autor podaje przykłady zróżnicowania takich sytuacji ilustrując je na mapach Europy: rozkładu ciśnienia przy powierzchni Ziemi oraz na wysokości 850 hPa i 700 hPa, a także mapach prognostycznych opadu, wilgotności względnej na powierzchni 700 hPa, wybranych zjawisk pogodowych, temperatury powietrza i prędkości wiatru na wys.10 m. Warto jednak zwrócić uwagę na małą czytelność niektórych map np. nr 3 na Ryc.9.2 i Ryc.9.3

W rozdziale 10 Autor dokonuje posumowania części pracy dotyczącej zróżnicowania częstości, długotrwałości i następczości typów w wyróżnionych 9 regionach Polski

Tę część pracy również należy ocenić pozytywnie, przede wszystkim za podjęcie się zagadnienia następczości typów cyrkulacji oraz występowania określonych typów cyrkulacji w tym samym dniu w poszczególnych regionach Polski.

Ostatnią część rozprawy stanowi rozdział Wnioski. Wnioski dotyczą wyników pracy, a ich sformułowanie jest poprawne i nie budzi zastrzeżeń.

Do najważniejszych osiągnięć pracy można zaliczyć:

- określenie cech cyrkulacji atmosfery w południowej Polsce w 137-leciu na podstawie kalendarza sytuacji synoptycznych T. Niedźwiedzia,
- zbadanie zmian w cyrkulacji w analizowanym okresie,
- opisanie relacji między częstością i długotrwałością typów cyrkulacji,
- określenie cech zmienności cyrkulacji poprzez zmienność typów,
- określenie zróżnicowania częstości, długotrwałości i następczości typów cyrkulacji na obszarze Polski w latach 2001-2010,
- próby wyjaśnienia zróżnicowania sytuacji synoptycznych w Polsce poprzez analizę synoptyczną wybranych przypadków.

Otrzymane w tej pracy wyniki mogą być wykorzystane w dalszych badaniach zróżnicowania cech klimatu w skali regionalnej. Ważny jest także ich aspekt praktyczny, to znaczy możliwość wykorzystania ich przy tworzeniu prognoz pogody.

Praca napisana jest bardzo dobrym językiem. Stosowana terminologia jest na ogół poprawna i pozwala na dobre rozumienie przedstawianych zagadnień. Pewną słabością pracy jest niewielkie wykorzystanie przez Autora najnowszych badań z zakresu cyrkulacji nad Polską, co z pewnością jest do uniknięcia w planowanych publikacjach.

Reasumując uważam, że przedstawiona mi do recenzji rozprawa doktorska mgr. Pawła Kotasa stanowi oryginalny i wartościowy wkład naukowy do współczesnej klimatologii synoptycznej, ale także do jej sfery metodycznej. Mam nadzieję, że zawarte w recenzji pewne krytyczne uwagi lub też wątpliwości skłonią Autora do szczegółowego rozważenia poruszonych kwestii oraz zachęcenia do prowadzenia dalszych badań w tym zakresie. Uwagi te nie wpływają na ogólną bardzo pozytywną ocenę całej rozprawy.

Podsumowując całą dysertację należy podkreślić wagę przeprowadzonych i opisanych badań do poznania uwarunkowań cyrkulacyjnych klimatu Polski. Tabele i ryciny są przejrzyste i czytelne, a treść pracy napisana w dobrym, zrozumiałym stylu. Generalnie układ merytoryczny rozprawy doktorskiej mgr P. Kotasa jest bardzo dobry. Poziom naukowy oraz wyniki przeprowadzonych badań świadczą o tym, że Doktorant potrafił w opracowaniu poprawnie połączyć, często rozproszone fakty, w interesujący łańcuch powiązań przyczynowo skutkowych. Jestem przekonany, że Doktorant posiada umiejętność prowadzenia pracy naukowej.

Biorąc pod uwagę przytoczone wyżej fakty i opinie uważam, że rozprawa doktorska mgr Pawła Kotasa stanowi oryginalne rozwiązanie naukowego problemu i spełnia warunki zapisane w Ustawie z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule naukowym w zakresie sztuki (Dz. U. Nr 65, art. 13). W związku z tym stawiam wniosek przed Wysoką Radą Wydziału Geografii i Geologii UJ o przyjęcie i dopuszczenie recenzowanej rozprawy do kolejnego etapu w procedurze przewodu doktorskiego.


prof. dr hab. Bogusław M. Kaszewski

Lublin, 25 października 2017 r.