



Poznań, 24.03.2019 r.

dr hab. Leszek Kolendowicz prof. UAM
Zakład Klimatologii
tel. (61) 829 62 64
email: leszko@amu.edu.pl

RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ PANA MGRA KAMILA LEZIAKA PT.: " WPŁYW SKŁADOWEJ
POZIOMEJ CYRKULACJI ATMOSFERYCZNEJ NA KONWEKCJĘ NAD POLSKĄ"

Recenzowana rozprawa doktorska jest obszernym opracowaniem z zakresu klimatologii, poświęconym problemowi wpływu cyrkulacji atmosferycznej na warunki fizyczne atmosfery nad Polską związane ze zjawiskiem konwekcji. Określając stan fizyczny atmosfery Autor w przeprowadzonych badaniach wykorzystał dane z wyników sondaży aerologicznych z godziny 12:00 UTC z jedenastu stacji zlokalizowanych zarówno w Polsce (3 stacje) jak i wokół granic naszego kraju (2 w Niemczech, 2 w Czechach, 2 na Ukrainie oraz po jednej na Słowacji i w Rosji w obwodzie Kaliningradzkim). Danymi były wyliczone wartości 12 wskaźników: energia potencjalna dostępna konwekcyjnie CAPE, energia hamująca konwekcję CINS, ogólna liczba Richardsona, poziom swobodnej konwekcji LFCT, poziom równowagi EQLV, wskaźnik Showaltera SHOW, lifted index LIFT, Total Totals TOTL, wskaźnik niebezpiecznych zjawisk pogodowych SWEAT, wskaźnik miąższości atmosfery THTK, stosunek zmieszania MLMR oraz wskaźnik wody dostępnej opadowo PWAT. Określając wpływ cyrkulacji atmosferycznej na wartości wymienionych wskaźników Autor rozprawy wykorzystał typologię cyrkulacji atmosferycznej zaproponowaną przez Lityńskiego, samodzielnie wyznaczając typy cyrkulacji przy wykorzystaniu nieruchomego okresu podstawowego 1986-2015 oraz danych dotyczących ciśnienia atmosferycznego zredukowanego do poziomu morza pochodzących z reanaliz NCEP/NCAR.

Autor rozprawy przedstawił rezultaty badań dotyczące wartości uwzględnionych wskaźników stanu atmosfery w ujęciu rocznym, sezonowym i miesięcznym biorąc pod uwagę wpływ na ich wartość cyrkulacji atmosferycznej a w tym kierunku napływu mas powietrza oraz charakteru cyrkulacji.

Rezultaty badań przedstawiono obok ich opisu również w formie graficznej w głównej mierze za pomocą wykresów pudełkowych z uwzględnieniem median i oszacowaniem istotności statystycznej ich różnic lub z wykorzystaniem wartości średnich arytmetycznych.

Recenzowana rozprawa doktorska mieści się na 316 stronach maszynopisu i składa się z dziewięciu rozdziałów, po których umieszczono spis literatury, spis tabel oraz rycin. Autor oparł swoje rozważania na 290 pozycjach literatury z czego 53 napisano w języku polskim, 236 w języku angielskim oraz jedną w języku niemieckim. Dokumentując rezultaty rozważań rozprawie doktorskiej przedstawiono 194 ryciny oraz 12 tabel.



Przyjętym celem rozprawy było: „określenie wpływu składowej poziomej cyrkulacji atmosferycznej na rozwój konwekcji nad Polską.” Pomimo dużej liczby opracowań naukowych poświęconych zagadnieniom związanym z konwekcją i jej skutkom (warunki termodynamiczne i dynamiczne towarzyszące występowaniu burz, tornad, opadów gradu, derecho czy silnych porywów wiatru) na obszarze naszego kraju brak kompleksowego opracowania, które uwzględniałoby jednocześnie różnorodne wskaźniki przedstawiające termodynamikę atmosfery oraz jej stan dynamiczny czy warunki wilgotnościowe i odnosiło się do zjawiska konwekcji. Z tego powodu cel opracowania jest jak najbardziej uzasadniony. Jednakże biorąc pod uwagę zakres opracowania, obejmujący zarówno rozważania dotyczące wpływu kierunku adwekcji jak i charakteru cyrkulacji atmosferycznej na wartości analizowanych wskaźników opisujących stan atmosfery, powstaje pytanie czy przyjęty cel jak również temat rozprawy nie są zbyt wąskie w stosunku do przedstawionych rezultatów badań. Temat rozprawy doktorskiej brzmi: „Wpływ składowej poziomej cyrkulacji atmosferycznej na konwekcję nad Polską”, natomiast Autor opracowania na stronie 5 formułuje hipotezę pomocniczą: „potencjał rozwoju oraz siła konwekcji są większe w warunkach cyrkulacji cyklonalnej niż antycyklonalnej” i w kolejnych częściach rozprawy tezę tę udowadnia. W pracy zostaje wykorzystana typologia cyrkulacji atmosfery zaproponowana przez Lityńskiego a uzyskane rezultaty badawcze odnoszą się zarówno do kierunków adwekcji jak i do charakteru cyrkulacji (cyklonalnego, pośredniego i antycyklonalnego). Stąd temat rozprawy powinien odnosić się raczej do cyrkulacji atmosferycznej, co jest pojęciem szerszym, aniżeli tylko do jej składowej poziomej.

Analizując strukturę pracy można dokonać jej podziału na trzy zasadnicze części. Pierwsza z nich obejmuje rozdziały od pierwszego do trzeciego. Rozdział pierwszy poprzedzony został streszczeniem całości opracowania w języku polskim oraz angielskim. We wprowadzeniu (rozdział 1) Autor rozprawy przybliży problematykę związaną z konwekcją atmosferyczną, przedstawia cel rozprawy, zwięźle opisuje zawartość poszczególnych części pracy i dokonuje przeglądu literatury. Następnie dokonuje opisu materiałów źródłowych i metod badawczych, jak również przedstawia pojęcia i akronimy używane w opracowaniu. Na stronie 15 Autor opisuje zakres przestrzenny danych odnoszących się do ciśnienia na poziomie morza pochodzących z reanalizy (30-70°N, 10°W-50°E). Nie przedstawiono jednak mapy ukazującej zasięg wspomnianej domeny. Z kolei porównując domenę wykorzystywaną przez Lityńskiego (Ryc. 14, str. 62 40-65°N, 0-35°E) z domeną SLP powstaje pytanie, czy domena danych odnoszących się do ciśnienia atmosferycznego na poziomie morza nie powinna być przesunięta bardziej na zachód lub obejmować obszar kończący się w równych odległościach od domeny Lityńskiego. Czy takie położenie domeny nie miało wpływu na przeprowadzoną interpolację pola ciśnienia?

Rozdział 2 poświęcony został opisowi zjawiska konwekcji atmosferycznej, rodzajom konwekcji oraz sposobom monitorowania tego zjawiska. Ponadto Autor przedstawił wskaźniki wykorzystane w opracowaniu zawierając ich dokładny opis oraz znane z literatury wartości progowe. W rozdziale 3 odnoszącym się do cyrkulacji atmosferycznej przedstawiono metody opisu cyrkulacji, typologii cyrkulacji atmosferycznej jak również szczegółowo przedstawiono typologię cyrkulacji Lityńskiego



wykorzystaną w dalszej części rozprawy. W końcowej części rozdziału przedstawiono sezonową i roczną częstość występowania charakteru cyrkulacji, kierunków adwekcji oraz typów cyrkulacji w Warszawie oraz polskich stacjach pionowego sondowania atmosfery.

W tej części pracy Autor opracowania nie uniknął uchybień. Na stronie 17 nie wyjaśniono w jakiej sytuacji na wykresach pudełkowych stosowana jest mediana a w jakich średnia arytmetyczna. W dalszej części opracowania można odnieść wrażenie, że sposób przedstawiania obu typów rycin jest losowy. Na stronie 9 napisano: „Okołowicz (1962) wśród typów zachmurzenia...wymienił dwa typy konwekcyjne...”. Zazwyczaj w opisie zachmurzenia w literaturze polskiej przyjmuje się występowanie rodzajów, gatunków i odmian chmur. Na stronach 8, 23, 28 i 31 używane jest określenie „unosi się do góry” lub podobne. Autor powinien pozostawić jedynie „unosi się”. Na stronie 25 Autor pisze: „Komórkę burzową zazwyczaj tworzy pojedyncza chmura o budowie pionowej – *Cumulus* lub *Cumulonimbus*...”. Powstaje pytanie czy chmura *Cumulus* jest chmurą burzową skoro Słownik Meteorologiczny pod red. Prof. Tadeusza Niedźwiedzia odnosi to określenie tylko do gatunku *Cumulonimbus*. Na stronie 41 w tytule podrozdziału, jak i w innych miejscach opracowania Autor używa skrótu SWET jako skrótu wskaźnika niebezpiecznych zjawisk pogodowych. Zazwyczaj skrót wymienionego wskaźnika w literaturze anglojęzycznej brzmi SWEAT. Na stronie 69 legenda ryciny 18 jest mało czytelna.

W drugiej części rozprawy obejmującej rozdziały od 4 do 7 Autor dokonuje prezentacji uzyskanych rezultatów badań. Rozdział 4 przedstawia rezultaty dociekań nad wpływem cyrkulacji atmosferycznej w podziale na charakter cyrkulacji, kierunek adwekcji oraz typ cyrkulacji na wartości wskaźnika CAPE oraz CIN. W następnych rozdziałach w identyczny sposób, za pomocą wykresów pudełkowych i ich interpretacji zaprezentowano wyniki badań dotyczące kolejnych, wziętych pod uwagę w rozprawie wskaźników (poziom swobodnej konwekcji, poziom równowagi, wskaźnik Showaltera, wskaźnik wyporności - Rozdział 5, Total Totals, wskaźnik niebezpiecznych zjawisk pogodowych, ogólna liczba Richardsona – Rozdział 6 oraz wskaźnik miąższości atmosfery, stosunek zmieszania i zawartość wody opadowej – Rozdział 7).

Uzyskane rezultaty badań są interesujące, jednoznacznie wskazując na składową poziomą cyrkulacji atmosferycznej, szczególnie z kierunków sektora południowego (latem) i z zachodniego (zimą), oraz na cyklonalny charakter cyrkulacji atmosferycznej jako sprzyjające konwekcji i zjawiskom ściśle z nią związanym. Uzyskane rezultaty uzupełniają wiedzę na temat stanu fizycznego atmosfery sprzyjającemu konwekcji i powiązanych z nią zjawisk na obszarze naszego kraju i systematyzują ją pod względem rocznego przebiegu wartości analizowanych wskaźników. Autor udokumentował również związek pomiędzy odległością od wybrzeża Bałtyku i roczną strukturą występowania warunków atmosferycznych sprzyjających konwekcji na obszarze Polski. W trakcie realizacji zadań badawczych Autor wykazał się znajomością na dobrym poziomie technik obliczeniowych i umiejętnością ich wykorzystania.

Jednak pomimo znacznej objętości recenzowanej rozprawy czytelnik po zaznajomieniu się z rezultatami badań może odczuć pewien niedosyt związany z jednostronnością opracowania. Dane,



którymi dysponuje Autor, pozwalają na uzupełnienie uzyskanych rezultatów choćby o analizy związane z wieloletnimi trendami badanych wskaźników. W czasie obecnych dużych możliwości korzystania z nowoczesnych technik obliczeniowych i sprzętu komputerowego, przeprowadzenie dodatkowych obliczeń nie byłoby zapewne problemem. Choć okres badawczy to jedynie 15 lat, uzyskane rezultaty nawiązywałyby do wyników bardzo interesujących prac badaczy amerykańskich czy europejskich, poświęconych wpływowi obserwowanych zmian klimatu na choćby wartości wskaźnika CAPE czy innych, określających dynamiczny stan atmosfery. Uważam, że dodatkowe rezultaty badań nie powiększyłyby objętości pracy, gdyby Autor zmniejszył wielkość prezentowanych rycin lub zrezygnował z prezentacji części z nich w tekście rozprawy umieszczając je w stosownym załączniku. Interesujące byłoby również skonfrontowanie uzyskanych badań z wybranymi przypadkami dni badanego okresu, w których konwekcja i zjawiska przez nią spowodowane charakteryzowały się dużym natężeniem. Analiza kilku tylko przypadków podniosłaby wartość opracowania.

Autor nie ustrzegł się również w tej części opracowania od pewnych uchybień, zarówno natury merytorycznej jak i technicznych. Tytuły rozdziałów od 4 do 7 zawierają odniesienie jedynie do wpływu składowej poziomej cyrkulacji atmosferycznej na wartości wymienionych wskaźników, mimo że uzyskane rezultaty zamieszczone w każdym z nich odnoszą się do cyrkulacji atmosferycznej, której jednym z elementów jest składowa pozioma. Byłoby lepiej gdyby tytuły rozdziałów zastały zmienione. Określenie „składowa pozioma cyrkulacji atmosferycznej” powinno zostać zastąpione przez „cyrkulację atmosferyczną”.

Tematy podrozdziałów 4.1, 4.2, 5.1 i 5.2, zawierają odniesienia do wskaźników obliczanych przy wykorzystaniu temperatury powietrza zarówno rzeczywistej jak i wirtualnej (CAPE i CAPEV, CINS i CINSV, LFCT i LFCV). W ich treści natomiast Autor opracowania zamieścił informacje dotyczące tylko wskaźników wyliczanych na podstawie temperatury rzeczywistej. Mimo, że we wcześniejszej części rozprawy można znaleźć wzmiankę o braku istotnych różnic pomiędzy wartościami wskaźników liczonymi w odmienny sposób, tematy nie całkowicie odzwierciedlają przedstawiane w podrozdziałach treści.

Trzecią część recenzowanej rozprawy stanowią dwa rozdziały. W rozdziale 8 Autor dyskutuje uzyskane wyniki badań na tle literatury przedmiotowej. Słabszą stroną przeprowadzonej dyskusji jest uwzględnienie w większości przypadków tylko literatury polskiej. Brak odniesień do rezultatów badań zamieszczanych w literaturze zagranicznej, dotyczącej choćby sąsiedniego obszaru Niemiec czy innych krajów europejskich. Rozdział 9 podsumowuje rozprawę cytując najważniejsze rezultaty badawcze.

Recenzowaną rozprawę napisano poprawnie pod względem językowym. We wcześniejszych fragmentach recenzji wskazano pewne uchybienia, nie mające jednak większego wpływu na wartość merytoryczną opracowania. W trakcie realizacji rozprawy doktorskiej Autor zastosował prawidłowe metody służące realizacji postawionych celów badawczych oraz wykazał się umiejętnością prawidłowego formułowania wniosków na podstawie uzyskanych rezultatów badań. Pracę umieszczono na tle poprawnie dobranej literatury przedmiotu badań, choć jej słabszą stroną jest przedstawiona dyskusja wyników. Pomimo pewnego niedosytu wynikającego z dość jednostronnie



przeprowadzonych badań uważam recenzowaną rozprawę za wartościowe opracowanie dostarczające cennych informacji związanych z wpływem cyrkulacji atmosferycznej na warunki sprzyjające konwekcji na obszarze Polski. Pracę oceniam pozytywnie pomimo uwag krytycznych, choć należy podkreślić, że uwagi zawarte w recenzji w dużej mierze mają charakter dyskusyjny.

Podsumowanie

Na podstawie szczegółowej analizy i oceny rozprawy doktorskiej mgra Kamila Leziaka pt.: „Wpływ składowej poziomej cyrkulacji atmosferycznej na konwekcję nad Polską” stwierdzam, że pomimo przedstawionych w recenzji rozprawy uwag krytycznych stanowi ona oryginalne rozwiązanie aktualnego problemu naukowego i spełnia wymogi określone w Ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. z 2003 nr 65 poz. 595, z późn. zm.).

Biorąc powyższe pod uwagę, stawiam wniosek do Rady Wydziału Geografii i Studiów Regionalnych Uniwersytetu Warszawskiego o dopuszczenie mgra Kamila Leziaka do kolejnych etapów przewodu doktorskiego, w tym do publicznej obrony.