

Ocena

pracy doktorskiej

mgr inż. Joanny Krużel

pt. „**ZMIENNOŚĆ I ZMIANY TERMICZNYCH CECH
KLIMATU POLSKI W LATACH 1981-2015**”

wykonanej pod kierunkiem naukowym:

dr hab. inż. Agnieszki Ziernickiej-Wojtaszek, prof. URK

Ocenę wykonano na prośbę Rady dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie na podstawie uchwały nr 25/2023 o powołaniu recenzentów podjętą na posiedzeniu w dniu 12 lipca 2023 r.

Mgr inż. Joana Krużel przedłożyła do oceny rozprawę doktorską pt. „ZMIENNOŚĆ I ZMIANY TERMICZNYCH CECH KLIMATU POLSKI W LATACH 1981-2015”, wykonaną w Katedrze Ekologii, Klimatologii i Ochrony Powietrza pod kierunkiem dr hab. inż. Agnieszki Ziernickiej-Wojtaszek, prof. URK. Rozprawa obejmuje 156 stron tekstu, w którym umieszczono 36 tabel, 43 ryciny oraz 144 pozycje literatury.

Odkąd tylko na Ziemi jako planecie pojawiła się atmosfera można mówić o panującym na niej klimacie i w tym o warunkach termicznych. Wraz z trwającymi wiele milionów lat zmianami zachodzącymi na Ziemi ewoluował także jej klimat, jednak w ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat tempo jego zmian uległo znacznemu przyśpieszeniu. Według prognoz Międzyrządowego Panelu do spraw Zmian Klimatu *IPCC* przewiduje się, że średnia roczna temperatura powietrza, w ciągu najbliższych stu lat wzrośnie o 1,8 do 4,0°C. Będzie to zmiana bardzo istotna i jej skutkiem mogą być znaczące przekształcenia środowiska naturalnego, uważam zatem że przedłożona rozprawa doktorska porusza bardzo ważną problematykę zarówno z punktu widzenia nauki jak i z życia codziennego.

W rozdziale wprowadzenie pani mgr Krużel uzasadnia tematykę podjętą w swojej pracy. Wskazuje ona, że obserwowany obecnie wzrost temperatury powietrza w zasadzie rozpoczyna się od okresu rewolucji przemysłowej w Anglii, która rozciągnęła się na całą Europę, a później objęła cały świat. Zauważa, że wpływ na zmianę klimatu mają czynniki

zarówno antropogeniczne jak i naturalne, takie jak zmiana promieniowania, poglądy te uzasadnia na podstawie cytowanej literatury. Korzystając z raportów IPCC wskazuje, że intensywny wzrost temperatury został zauważony mniej więcej w latach 60 XX wieku przy czym cytuje szereg publikacji traktujących o tym wzroście w ostatnich dekadach XX wieku jak i w pierwszej dekadzie XXI wieku skupiając się na obszarze Polski.

Zebrane informacje pozwoliły doktorantce na jasne sformułowanie celu, zakresu i tezy pracy. Celem było zbadanie wymienionych w tytule charakterystyk zmian i zmienności klimatu Polski w okresie 1981-2015 oraz analiza wybranych skutków tych zmian i zmienności. Zakres opisano szczegółowo w rozdziale 2 i nie ma potrzeby go powtarzać. Uważam też że tezy pracy są właściwie sformułowane, a wyniki prowadzonych badań w dużej mierze je potwierdzają, co uzasadniam w dalszej części niniejszej recenzji.

W rozdziale 3 pani mgr Krużel poszerza i pogłębia zapoczątkowany we wprowadzeniu przegląd literatury. Jest ona dobrze dobrana i obejmuje publikacje od początku XX wieku do chwili obecnej, najnowsza pochodzi z 2023 roku, Jeżeli chodzi o klimat Polski jest to zwarte, dobrze zebrane i logicznie opisane kompendium wiedzy, która odpowiada zakresowi badań przeprowadzonych przez panią mgr Krużel. Obejmuje łącznie z odniesieniami do stron internetowych 143 pozycje. Podoba mi się że doktorantka nie starała się na siłę odwoływać do literatury międzynarodowej, nie pominęła jej, ale też nie rozbudowała nadmiernie co jest właściwe w sytuacji gdy jej badania dotyczyły obszaru Polski i taką właśnie literaturę odpowiadającą jej zakresowi pracy zebrała.

Kolejny rozdział pracy zawiera charakterystykę obszaru badań. Omówiono położenie geograficzne, budowę geologiczną, ukształtowanie terenu, warunki klimatyczne hydrologiczne, glebowe, użytkowanie ziemi, walory przyrodnicze, rolnictwo przemysł. Jest tradycją, że w monografiach tego typu rozdziały powinny się znajdować, mgr Krużel wykazała, że właściwie potrafi przygotować taki zestaw informacji.

Rozdział 5 poświęcono materiałom jakie wykorzystano podczas pisania pracy oraz metodom przy pomocy których te materiały były opracowywane. Bardzo jasno opisano jakie dane użyto i z jakich korzystano źródeł aby je uzyskać. Pani mgr Krużel opisuje też sposób kontrolowania i uzupełniania brakujących danych i że zbiór, który w rezultacie takich zabiegów uzyskała można uznać za homogeniczny. Według mnie brakuje tu szczegółowego opisu jak to robiono popartego kilkoma przykładami. W kolejnych podpunktach tego rozdziału przedstawiła metody jakimi opracowywała zebrany materiał. Dobór metod wynikał z wybranych celów pracy, wszystkie są według mnie bardzo dobrze opisane i nie budzą żadnych wątpliwości

Kolejny rozdział to przedstawienie uzyskanych wyników. Pierwszy i drugi podrozdział dotyczy zróżnicowania przestrzennego temperatury powietrza w poszczególnych

miesiącach oraz w termicznych porach roku. Wyniki bardzo przejrzysto przedstawiono tu w formie map wykonanych za pomocą programu Surfer co opisano wcześniej w metodyce. Jest to bardzo dobra ilustracja uzyskanych wyników. Jedyne wątpliwości mogą budzić ilustracje dotyczące czasu trwania przedlecia i lata w okolicach Ustki i Łeby, wydaje się że dane z tego rejonu należało by się dokładnie przyjrzeć i być może skorygować. Mapy uzupełniono tabelami z terminami pór roku wyznaczonymi na podstawie badanego okresu. Technicznie tabela ta mogła by być dwukrotnie mniejsza ponieważ początek każdego okresu jest jednocześnie końcem poprzedniego.

W kolejnym podrozdziale pani mgr Krużel przychodzi do analizy trendów temperatury powietrza w poszczególnych miesiącach dla obszaru całej Polski łącznie z analizą istotności statystycznej. Dla miesięcy gdzie kierunek zmiany był istotny statystycznie przedstawiono tabelarycznie ich wartości dla wszystkich stacji pomiarowych oraz dodatkowo zilustrowano je na mapach. Jest to bardzo interesująca część pracy, która pozwala zobaczyć w których miesiącach i gdzie temperatura w Polsce w okresie 1981-2015 zmieniała się najszybciej.

W kolejnej części pracy przedstawiono strukturę częstości występowania średniej temperatury powietrza w poszczególnych miesiącach dla wybranych stacji tj. dla Ustki, Suwałk, Opola, Łodzi i Krakowa. Podrozdział ten wymagał zapewne bardzo dużo pracy i jest dobrze zrobiony, natomiast byłoby dużo lepiej aby wyniki były przedstawione w formie histogramów lub wykresów gęstości prawdopodobieństwa występowania danej temperatury. Jest to sugestia dla doktorantki aby publikując wyniki spróbowała je przedstawić w ten sposób.

W podrozdziale 6 analizowano odstępstwa od regularnego przebiegu rocznego temperatury w kolejnych miesiącach tj. wynikających ze średniej wieloletniej wzrostów lub spadków temperatury powietrza z miesiąca na miesiąc. Pod względem metodyki jest on podobny do poprzedniego podrozdziału i mogę tylko powtórzyć zarówno pozytywne jak i krytyczne uwagi.

W kolejnej części pracy przedstawiono które miesiące najczęściej są miesiącami najzimniejszymi i najcieplejszymi. Podrozdział jest krótki, ale informacja ciekawa i przydatna dla wiedzy o klimacie.

Podrozdział 8 wydaje mi się bardzo istotny dla rolnictwa, gdyż na podstawie zebranych danych podano przestrzenny rozkład początku i końca czasu trwania meteorologicznego okresu wegetacji oraz jego długość. Dodatkowo mgr Krużel pokusiła się na podstawie wyznaczonych wcześniej trendów o prognozowanie temperatury i w konsekwencji dat dotyczących okresu wegetacyjnego dla roku 2025. Jest to dość odważne posunięcie ale ponieważ dotyczy tylko 10 lat poza analizowany okres uważam je za dopuszczalne i oceniam pozytywnie.

W kolejnej części pracy przedstawiono opisany w metodyce wskaźnik potencjału dojrzewania winorośli. Wyznaczono ten wskaźnik dla wszystkich stacji na podstawie danych oraz dla prognozowanego roku 2025 i przedstawiono zarówno w formie tabelarycznej jak i map. Uważam że to bardzo ciekawa informacja szczególnie dla osób które potencjalnie mogły by się zająć uprawą winorośli i podoba mi się że zawarto ją w pracy.

Podrozdział 10 traktuje o kalendarzowych zimach z dodatnią temperaturą powietrza czyli o zimach w których żaden miesiąc nie miał średniej ujemnej temperatury powietrza. Ciekawą informacją jest że na dużym obszarze Polski co trzecia zima nie jest „zimą”, a na wybrzeżu tylko co trzecia jest „zimą”. Niestety, ale możemy powiedzieć, że aby dzieci zobaczyły śnieg trzeba z nimi pojechać w góry, a i to nie daje gwarancji.

W ostatniej części wyników badań omówiono wartości współczynnika hydrotermicznego Sielaninowa. Uzyskane rezultaty zilustrowano na mapie dla całego okresu badań oraz w postaci wykresu mozaikowego dla lat i miesięcy który jest bardzo sugestywny i świetnie ilustruje zmiany jakie występują w czasie w poszczególnych miesiącach. Dodatkowo dodano jeszcze tabelę przedstawiającą częstość występowania poszczególnych klas współczynnika hydrotermicznego w poszczególnych miesiącach oraz wykres kołowy dla całego okresu badań.

Rozdział 7 to dyskusja uzyskanych wyników. Uważam, że jest dobrze przeprowadzona i bardzo mi się podoba. Pani mgr Krużel odnosi się do wielu pozycji literatury porównuje swoje wyniki z wynikami innych badaczy i analizuje jakie zmiany zaszły dla tych samych parametrów w stosunku do wcześniejszych okresów czasu. Doktorantka wykazuje się dużą biegłością naukową w tym obszarze swojej pracy. Siłą rzeczy odnosi się głównie do polskiej literatury, ale to oczywiste, ponieważ klimat Polski jest analizowany przez polskich autorów, a wyniki publikowane w polskich czasopismach, co jest właściwe. Pozwolę sobie tu na pewną dygresję, szeroko pojęta polityka publikacyjna spowodowała zamknięcie wielu polskich czasopism naukowych, a wraz z nimi zniknęły tuż publikacje traktujące o problemach regionalnych dotyczących terenu Polski. Jest to bardzo niekorzystne, na szczęście praca Pani mgr Krużel w jakiejś części nadrabia małą ilość takich publikacji.

Ostatnim rozdziałem pracy są wnioski jest ich sformułowanych 14. Wysznuo je głównie na podstawie opisanych wcześniej wyników, przy czym kilka to bardziej stwierdzenia wynikające wprost z przeprowadzonych analiz, co nie jest błędem, a raczej zaakcentowaniem uzyskanego rezultatu.

Podsumowując uważam przedłożoną pracę za wartościową i dobrze zrealizowaną, można znaleźć też usterki. O pozytywach i usterkach pisałem omawiając poszczególne rozdziały. Uważam, że cel pracy został osiągnięty, uzasadniono też tezę pracy o wzroście temperatury i jej wpływie na zmienność wskaźników termicznych. Trochę niedosytu

pozostawia opis skutków ekologicznych i gospodarczych. Należy jednak podkreślić, że całością pracy doktorantka **udowodniła swoją dojrzałość naukową co uzasadnia ubieganie się o stopień doktora.**

W związku z powyższym stwierdzam, że mgr inż. Joanna Krużel spełnia wymogi Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. „O stopniach i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki” (Dz. U. z 2017 r, poz. 1789) i rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 19 stycznia 2018 r. w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora (Dz.U. 2018 poz. 261) i przedkładam wniosek Radzie dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie o dopuszczenie Jej do publicznej obrony pracy.

dr hab. Jacek Leśny

prof. UPWR

