

Prof. dr hab. Ewa Bednorz
Zakład Klimatologii
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Recenzja rozprawy doktorskiej Pani mgr Joanny Szczepańskiej

pt.: „Zmiany reżimu pożarowego wywołane zmianami klimatu na przykładzie Leśnego Kompleksu Promocyjnego Lasy Spalsko-Rogowskie”

Recenzowana rozprawa doktorska jest opracowaniem o charakterze interdyscyplinarnym i stanowi próbę połączenia wiedzy, metod i doświadczeń z zakresu nauk atmosferycznych, leśnictwa i pożarnictwa. W dobie współczesnego ocieplenia pojawiają się liczne pytania dotyczące reakcji i interakcji elementów środowiska geograficznego ze zmieniającymi się warunkami klimatycznymi; taki też problem badawczy został postawiony w recenzowanej rozprawie. Celem badań było ustalenie, w jaki sposób przyszłe zmiany warunków klimatycznych wpłyną na reżim pożarowy rozumiany przede wszystkim jako częstość i zasięg przestrzenny pożarów w wybranym do badań, wymienionym w tytule rozprawy kompleksie lasów. Z dziedziny nauk atmosferycznych do realizacji celu wykorzystano projekcje klimatyczne na dziesięciolecie 2091-2100 według dwóch scenariuszy RCP4.5 i RCP8.5, które prognozują różne wartości wymuszeń radiacyjnych do 2100 roku, wynikające przede wszystkim z zakładanej różnej emisji i koncentracji gazów cieplarnianych oraz innych przesłanek ekonomicznych. Do modeli klimatycznych asymilowano dane meteorologiczne z trzech okolicznych stacji Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej. Z zasobów wiedzy leśniczej wykorzystano dane dotyczące typów siedlisk i ich składu gatunkowego na obszarze Leśnego Kompleksu Promocyjnego Lasy Spalsko-Rogowskie. Dogłębnych studiów i wykorzystania różnych źródeł wymagało stworzenie bazy danych dotyczącej występowania pożarów w badanym kompleksie leśnym w latach 1989-2013. Zidentyfikowano 673 zdarzenia, których szczegółowy kalendarz i charakterystyka zostały zamieszczone w załączniku do rozprawy. Połączeniem wszystkich wymienionych elementów i jednocześnie najważniejszym roboczym celem pracy było zaimplementowanie kanadyjskiego modelu Prometheus, służącego do symulowania pożarów w danych warunkach siedliskowych i meteorologicznych, do warunków polskich i zastosowanie tego modelu do projekcji przyszłych zmian reżimu pożarowego w lasach centralnej Polski.

Objętość pracy wynosi 101 stron i zwiększa się o kilkadziesiąt po doliczeniu trzech obszernych tabel zawartych w załącznikach. Podzielona jest na osiem rozdziałów, z których początkowe przedstawiają przegląd literatury, cel pracy, obszar badań i dane źródłowe ze szczegółowym opisem sposobu weryfikacji danych pożarowych. Wśród początkowych rozdziałów brakuje oddzielnej sekcji dotyczącej metod badawczych, w której powinny się znaleźć opisy stosowanych modeli, w tym szczegółowy opis założeń kanadyjskiego modelu Prometheus. Elementy tego opisu znajdujemy dopiero w rozdziale 4.2, gdzie podano – najistotniejsze w oryginalnym modelu – charakterystyki typów paliwa. W ten sposób zagadnienia metodyczne

wymieszane są z wynikami badań, z których część (statystyki pożarowe) pojawia się w rozdziale 3.3. Cały rozdział czwarty (Mapowanie typów paliwa), zawierający opis sposobu identyfikacji typów paliwa na obszarze badawczym wraz ze Schematem 4.1 zatytułowanym „Metodologia przyporządkowania typu paliwa” i przedstawiającym modyfikację klasyfikacji kanadyjskiej, dotyczy metodyki badawczej. Kolejne części rozprawy zawierają wyniki badań (rozdziały od 5 do 7.1). W drugiej części rozdziału siódmego (7.2), niefortunnie zatytułowanej „Dyskusja” zamieszczono krytyczną analizę wyników symulacji modelem Prometheus z przykładami oraz porównanie reżimu pożarowego dla dziesięcioleci 2001-2010 i 2090-2100. Ostatni rozdział zawiera syntetycznie przedstawione wyniki. Struktura pracy odbiega od typowego schematu rozprawy naukowej, ale zawiera jej najważniejsze elementy. Treść opracowania została zilustrowana 25 rycinami (mapami i wykresami) oraz dwoma schematami i uzupełniona 18 tabelami; trzy kolejne obszerne tabele dodano jako załączniki.

Pomimo właściwie postawionego problemu badawczego, poprawnej metodyki, przekonujących wyników i poprawnych wniosków, trudno nie dostrzec w recenzowanej rozprawie istotnych uchybień. Wątpliwości natury metodycznej budzi zastosowanie współczynnika korelacji Pearsona do badania siły związku pomiędzy liczbą pożarów a wartościami elementów meteorologicznych w skali dobowej, tym bardziej, że w pracy nie przedstawiono jasno, jakie właściwie pary danych korelowano. Wydaje się, że przy braku rozkładu normalnego w zestawie danych dotyczących liczby pożarów powinno się zastosować raczej współczynnik korelacji Spearmana. Wątpliwości budzą też dane meteorologiczne do obliczania korelacji – należało zastosować anomalie dobowych wartości, co zniwelowałoby wpływ zmian parametrów w cyklu rocznym na uzyskane wyniki. Anomalie temperatury i wilgotności w dniach z pożarami (lub w dniach z intensywnymi/licznymi pożarami), zwłaszcza dla ciepłej połowy roku byłyby same w sobie dobrą ilustracją wpływu warunków meteorologicznych na występowanie badanych zdarzeń.

Autorka pracy jest – jak miemam – geografem z wykształcenia, toteż czerpanie wiedzy z innych dziedzin (tutaj – leśnictwa) powinno być wspomagane przez specjalistów. Przedstawiona w rozdziale 4.2 klasyfikacja typów paliwa dla oryginalnego modelu kanadyjskiego zdradza brak fachowych konsultacji. Angielskie nazwy kanadyjskich gatunków nie powinny być swobodnie tłumaczone na język polski – w przypadku obcych gatunków najbezpieczniej jest posłużyć się nazwami łacińskimi, które są przecież podane w pracy Pelletiera i in. z 2002 roku, z której Doktorantka zapewne korzystała. Za rażące uważam stosowanie w rozprawie naukowej kolokwialnego terminu „krzaki” w odniesieniu do leśnej warstwy podszytu. Tłumaczenie angielskiego wyrazu „shrubs” brzmi w języku naukowym „krzewy”, a obwód drzewa na wysokości 130 cm nazywamy „pierśnicą”, a nie „pierścienicą”, jak podano na stronie 54. Podobnie niewłaściwe jest stosowanie konsekwentnie w całej rozprawie wyrazu „częstotliwość”, przy omawianiu frekwencji zdarzeń, zamiast „częstość”. Częstotliwość jest wielkością fizyczną określającą liczbę cykli zjawiska okresowego występujących w jednostce czasu i wyrażana jest w Hz. Za niepoprawne uważam też zamienne stosowanie wyrazów „liczba” i „ilość”, z których tylko pierwszy odnosi się do elementów policzalnych (np. zdarzeń pożarowych). Niefortunne i niepoprawne jest również sformułowanie „roślinność zadrzewiona” w tytule schematu 4.1.

Oprócz wymienionych błędów w pracy występują liczne usterki edytorskie, językowe i stylistyczne, a także niekonsekwencje w sposobie cytowania literatury. Spośród tych uchybień za istotne uważam brak w tekście odwołań do rycin i tabel; jeżeli już są, to błędne, jak na stronie 71 (odwołanie do tabeli 3.2, zamiast 5.2).

Kluczowym wstępnym działaniem metodycznym przed uruchomieniem modelu Prometheus była adaptacja kanadyjskiej klasyfikacji typów paliw do warunków polskich. Tutaj problematyczne i dyskusyjne wydaje się zakwalifikowanie siedlisk wilgotnych o luźnym zadrzewieniu z przewagą drzew iglastych do grupy paliw D-1/2, która pierwotnie odpowiadała drzewostanom z co najmniej 80% udziałem drzew liściastych. Do tej samej grupy włączono siedliska z przewagą modrzewia, a sam gatunek potraktowano jako liściasty. Powierzchnia grupy D-1 zajmuje w ten sposób 21,1% Leśnego Kompleksu Promocyjnego Lasy Spalsko-Rogowskie i jest druga, co do wielkości w porównaniu z powierzchniami zajmowanymi przez pozostałe typy paliwa. Sygnatury D-1 i D-1/2 wydają się być używane zamiennie; czytelnikowi pracy należy się wyjaśnienie, czy D-1 oznacza to samo, co D-1/2, (prawdopodobnie chodzi tu o fazę bezlistną/fazę z liśćmi, jak w klasyfikacji kanadyjskiej). W pracy powinna się znaleźć krótka charakterystyka wszystkich, lub przynajmniej najrozleglej występujących na obszarze badań, grup typów paliwa zmodyfikowanych dla warunków polskich – podobna do opis grup na obszarze kanadyjskim zamieszczonego w rozdziale 4.2. Dyskutowane powyżej podejście metodyczne – tj. rozszerzenie grupy D-1 o wilgotne siedliska z przewagą sosny, daglezi i modrzewia – mogło być przyczyną niesatysfakcjonujących wyników symulacji modelu Prometheus, które wykazały niezgodne z rzeczywistością zaniżenie liczby pożarów, mających początek w typie paliwa D-1/2 (dyskutowane na str. 51, rozdział 4.3). Uwzględniając podany na początku pracy (tabela 2.1) procentowy udział sosny (średnio około 83%), można odnieść wrażenie że obszar zajęty przez grupy paliw D-1 (pierwotnie liściaste) i M-1 (mieszane) – łącznie 36,5% – został przeszacowany.

W piątym rozdziale rozprawy przedstawiono istotę działania modelu Prometheus i uwzględniane w nim zmienne. Jedną z kluczowych zmiennych jest kod wilgotności paliwa zależny od warunków meteorologicznych i wyliczany za pomocą dwóch różnych metod; skuteczniejszą wybrano na podstawie modelowych symulacji pożarów dla okresu historycznego. Symulacje przeprowadzone dla 672 zdarzeń pozwoliły na weryfikację modelu pożarowego, który okazał się dość dobrze dopasowany do rzeczywistych danych, np. w kwestii wielkości spalanej powierzchni – tutaj największa zgodność wystąpiła dla pożarów małych (do 1 ha) – około 70%. Mniejsza zgodność dotycząca pożarów średnich, tj. ich niedoszacowywanie wynika – zdaniem Autorki rozprawy – z niewłaściwego zakwalifikowania przeszkód liniowych, które w modelu stanowią bariery, a w rzeczywistości umożliwiają rozprzestrzenianie ognia. Zawarte w rozdziale 5 mapy pokazujące przykładowe wyniki symulacji pożarów byłyby bardziej czytelne, gdyby podano w legendzie czasowy interwał izolacji demonstrujących zasięg ognia. Z tej części rozprawy wynika kilka wniosków o znaczeniu aplikacyjnym, m. in. dotyczący znaczenia fragmentacji obszaru drogami, które z jednej strony ograniczają zasięg przestrzenny pożarów, ale też stanowią najczęstszą lokalizację zapłonów, a także dotyczący przebudowy drzewostanów w kierunku zwiększenia udziału drzew liściastych, co jest korzystne nie tylko ze względu na zagrożenie pożarowe.

Częścią rozprawy wieńczącą całe dzieło jest rozdział 7, w którym przedstawiono wyniki symulacji modelu Prometheus dla ostatniego dziesięciolecia XXI wieku. Wykorzystano różniące się od siebie modelowe parametry meteorologiczne wyliczone na podstawie dwóch różnych scenariuszy klimatycznych, zakładając jednocześnie stałość w przyszłości pozostałych czynników, jak np. przestrzenne rozmieszczenie typów paliw i częstość występowania źródeł zapłonu. Ustalono, że mniej optymistyczny w kwestii wymuszenia radiacyjnego scenariusz RCP8.5, który wiąże się ze znacznym wzrostem temperatury i mniej korzystnym rozkładem opadów (wyrównanie przebiegu rocznego), będzie też mniej optymistyczny w kwestii zagrożenia pożarowego – symulowana liczba i wielkość pożarów jest większa. Przy zmianach klimatycznych wg scenariusza RCP4.5 nastąpiłaby niewielka zmiana reżimu pożarowego na badanym obszarze.

Celem i istotą wszelkiego modelowania – czy to klimatycznego, czy też reżimu pożarowego – nie jest przewidywanie przyszłości, ale raczej ukazanie alternatywnych wersji przyszłych zdarzeń w zależności od realizowanego scenariusza. Modelowe symulowanie przyszłości powinno prowadzić do uświadomienia skutków określonych decyzji i działań, albo też skutków niezależnych od decyzji możliwych opcji rozwoju. W tym kontekście recenzowana rozprawa doktorska stanowi interesujący i unikatowy wkład do rozważań dotyczących środowiskowych i społecznych konsekwencji zmian klimatycznych.

Podsumowanie

Autorka rozprawy doktorskiej już na etapie wyboru problemu badawczego przejawiała naukową indywidualność i odwagę. Wybrała bowiem oryginalną interdyscyplinarną tematykę, łączącą elementy nauk atmosferycznych tj. modelowania klimatycznego z dziedzinami praktycznymi. Podczas realizacji pracy doktorskiej Doktorantka wykazała się umiejętnością właściwego przeprowadzenia postępowania badawczego. Liczne zastrzeżenia dotyczące strony formalnej obniżają ogólną ocenę pracy, ale nie zmniejszają jej wartości merytorycznej, którą oceniam pozytywnie.

Na podstawie szczegółowej analizy i oceny przedłożonego do recenzji opracowania stwierdzam, że zawiera ono oryginalne rozwiązanie problemu naukowego i tym samym spełnia wymagania stawiane rozprawom doktorskim określone w Ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. z 2003 nr 65 poz. 595, z późn. zm.). Wnioskuje zatem o przyjęcie pracy pt.: „Zmiany reżimu pożarowego wywołane zmianami klimatu na przykładzie Leśnego Kompleksu Promocyjnego Lasy Spalsko-Rogowskie” jako rozprawy doktorskiej oraz dopuszczenie Pani mgr Joanny Szczepańskiej do kolejnych etapów przewodu doktorskiego, w tym do publicznej obrony.

Ewa Beolunoy

Poznań, 5 kwietnia 2018 r.