

Recenzja pracy doktorskiej mgra Jakuba Szmyda „Oddziaływanie fali orograficznej na warunki meteorologiczne na północnym przedpolu Tatr”

Przedstawiona mi do oceny praca dotyczy istotnego, aczkolwiek złożonego zagadnienia wpływu fali orograficznej na warunki meteorologiczne obszaru, na którym fala ta występuje. Zagadnienie to jest przedmiotem licznych rozważań w literaturze międzynarodowej, zwłaszcza w krajach alpejskich oraz w Stanach Zjednoczonych. Prowadzone tam badania empiryczne jak i modelowe pozwoliły na stosunkowo dobre rozpoznanie fizyki zjawiska fali orograficznej oraz jej aspektów meteorologicznych. Temat ten, choć również nie jest nowy w literaturze polskiej, w ostatnich latach nie był w szczególnie sposób rozważany. Dlatego też z uznaniem przyjąłem do oceny rozprawę Pana mgra J. Szmyda posiadając wcześniejszą wiedzę, że wykorzystał on nowe, współczesne możliwości pomiarów meteorologicznych i detekcji rozpatrywanego zjawiska. Na samym wstępie należy jeszcze tylko zaznaczyć, że podjęta problematyka ma interdyscyplinarny charakter a poszczególne wątki można zaliczyć do fizyki, meteorologii i klimatologii.

Praca doktorska mgra Jakuba Szmyda stanowi opracowanie składające się z 9 zasadniczych rozdziałów, nie licząc spisu literatury oraz rysunków i tabel. Recenzowana rozprawa zawiera łącznie 126 stron tekstu wraz z tabelami i rycinami, z których część stanowią mapy. Objętość tą, stosunkowo niezbyt obszerną, oceniam pozytywnie. W dyscyplinie klimatologii pojawiło się bowiem ostatnio wiele rozpraw, których rozwlekle przedstawiane treści były bliskie standardom nauk humanistycznych.

Konstrukcja całej rozprawy jest poprawna i stanowi logiczną całość, która podporządkowana jest zasadniczemu celowi pracy, jakim jest określenie wpływu fali orograficznej na warunki meteorologiczne przy powierzchni ziemi na północnym przedpolu Tatr ze szczególnym uwzględnieniem ciśnienia atmosferycznego oraz kierunku i prędkości wiatru. Cel pracy jak i przyjęte dwie hipotezy badawcze są jasno przedstawione i nie budzą zasadniczych wątpliwości. Wdając się w ewentualną dyskusję naukową można tylko postawić pytanie na jakiej podstawie Autor przyjął hipotezę dotyczącą oddziaływania fali orograficznej na pole ciśnienia atmosferycznego.

W rozprawie brak jest klasycznego rozdziału dotyczącego przeglądu literatury. Fakt ten oceniam jednak pozytywnie, gdyż element ten znalazł się w 2 i zwłaszcza 3 rozdziale

czyniąc je bardzo logicznymi i dojrzałymi. W cytowanej literaturze znalazła się większość istotnych dla zagadnienia prac, w tym przede wszystkim kilka opracowań M. Schmidta, które jak wynika z analiz, stanowiły inspirację do podjęcia różnych szczegółowych wątków badawczych oraz przyjętych do realizacji rozwiązań. Niestety w literaturze nie można znaleźć niektórych klasycznych i ważnych prac dotyczących meteorologii i klimatologii górskiej, w tym podejmujących zagadnienie fali orograficznej czy też wiatrów fenowych.

Za bardzo dobrze opracowane uważam rozdziały przedstawiające wykorzystane materiały pomiarowo – obserwacyjne oraz wykorzystane metody badawcze. W zasadzie trudno dopatrzyć się w nich większych uchybień formalno – merytorycznych. Na uwagę zasługuje zwłaszcza bardzo wnikliwa i dojrzała dyskusja wyjaśniająca przyjęte rozwiązania pomiarowe. Dla pełnej przejrzystości zabrakło tu i ówdzie jasnych odwołań do literatury. W tekście znajdują się niekiedy stwierdzenia, które nie wiadomo czy wynikają z literatury czy też własnych przemyśleń Autora. Tym bardziej, że niektóre elementy dyskusji naukowej są bardzo poważne z merytorycznego punktu widzenia i nie wiadomo czy są one potwierdzone badaniami czy też leżą w sferze przypuszczeń lub koncepcji. Choć jest to sprawa drugorzędna, to oczekiwałbym wyjaśnienia jak rozumiane jest w pracy przedpole Tatr.

Jak już sygnalizowałem, bardzo wysoko oceniam autorską koncepcję przeprowadzonych pomiarów i obserwacji. Wykorzystanie w pracy danych z 14 stacji meteorologicznych, w tym 9 położonych wzdłuż transektu (profilu Kasprowy Wierch – Nowy Targ) oraz innych niestandardowych danych łącznie z pomiarami lotniczymi pozwoliło na dokonanie na wskroś współczesnych analiz. Zebrane dane, łącznie z teledetekcyjnymi, stanowią ogromną bazę do szczegółowych badań wykraczających nawet poza podjęte zagadnienie. Uważam, że ta część jest najmocniejszą stroną całej pracy. Oczywiście realizacja badań była możliwa dzięki projektowi NCN, ale samo ich wykonanie jest wynikiem wiedzy, wyczucia i dojrzałej pracy Doktoranta. Oczywiście jak zwykle, nawet w tym przypadku, mogą się pojawić wątki dyskusyjne i szczegółowe pytania. Jednym z takich jest na przykład pytanie dlaczego w sieci pomiarowej nie znalazła się znana stacja meteorologiczna na Hali Gąsienicowej. Inna kwestia dotyczy dokładności pomiarów ciśnienia atmosferycznego, która w świetle obecnych możliwości instrumentalnych, od początku budziła wątpliwości.

Rozdział 6 został poświęcony ocenie liczby potencjalnych przypadków fali orograficznej w latach 2013-2014, które zostały wyróżnione na podstawie wcześniej określonych kryteriów. Według kryterium wiatrowego (wiatr na Kasprowym Wierchu z południową składową o prędkości $\geq 9,5$ m/s), w rozpatrywanym okresie zdarzyło się ok. 10% takich przypadków przy uwzględnieniu wszystkich terminów obserwacyjnych oraz 31%

w przypadku, gdy warunek ten został spełniony co najmniej 1 raz na dobę. Szczegółowa pełna charakterystyka warunków anemologicznych została przedstawiona na rycinach i nie budzi wątpliwości. Według drugiego kryterium uwzględniającego różnice znormalizowanego ciśnienia atmosferycznego przy wartości $\geq 2,5$ hPa częstość potencjalnych warunków sięga ok. 19%, przy czym przy podwyższeniu proggu ciśnienia, częstość ta znacząco spada.

Uwzględnienie tzw. kryterium wiatrowego II (uwzględnione zostały dane o prędkości wiatru na poszczególnych poziomach izobarycznych) nie pozwoliło na znaczące wzbogacenie analizy. Z uwagi na uzyskane wstępne wyniki musiało ono być zmodyfikowane, co jednak nie przyniosło spodziewanych wyników. Nie wdając się we wstępne założenia, można było jednak oczekiwać, choćby na podstawie modyfikacji przepływu powietrza przez barierę orograficzną, że wraz z wysokością prędkość wiatru niekoniecznie powinna wzrastać. W tym miejscu, nawiązując do mojej ogólnej opinii o wykorzystanej literaturze, należałoby sięgnąć do prac porównawczych M. Horawskiej dotyczących modyfikacji kierunku i prędkości wiatru na obszarze Tatr w świetle różnych danych. Ostatnie kryterium „zachmurzenie” było analizowane w połączeniu z warunkami anemologicznymi oraz ciśnieniowymi. W świetle uzyskanych wyników wydaje się, że pełniło ono tylko rolę pomocniczą.

Na podstawie powyższych kryteriów do szczegółowych badań wybrano łącznie 9 przypadków potencjalnej fali orograficznej. Sześć z nich objęło tylko 1 termin pomiarowo-obszerny, pozostałe objęły okres od prawie 2 godzin do ponad 2 dni. Choć wybór tych przypadków został dokonany na podstawie określonych i omówionych kryteriów, to można mieć wątpliwość w jakim stopniu został uwzględniony rozkład temperatury potencjalnej oraz parametru Scorera (str. 54).

Kluczowy dla całej rozprawy jest rozdział 7, w którym przedstawiono poszczególne przypadki fali orograficznej i jej wpływu na pole baryczne i anemologiczne na północnym przedpolu Tatr. Jak wynika z lektury tej części, 9 wcześniej wyróżnionych przypadków potencjalnej fali orograficznej szczegółowo rozpatrzono w 4 krokach wydzielając je na podstawie różnego rodzaju danych. Dokonano wnikliwej analizy synoptycznej – meteorologicznej kolejno dla przypadków wybranych na podstawie danych aerologicznych, chmur falowych, danych lotniczych oraz wiatrowych na Kasprowym Wierchu. Wszystkie 9 przypadków jest bardzo dobrze przedstawionych i udokumentowanych. Niektóre aspekty być może są nawet zbyt szczegółowo opisane. Załączone liczne wykresy, zdjęcia i mapy doskonale oddają rzetelne opisy słowne. Dla jeszcze lepszej percepcji wielkość niektórych wykresów mogłaby być zwiększona.

Kolejna część rozprawy obejmuje dyskusję uzyskanych wyników i z punktu widzenia wartości merytorycznej stanowi najcenniejszą jej część. Mimo, że nie jest ona obszerna to dotyka najważniejszych zagadnień znajdujących się w rozprawie. W sposób dojrzały i jednocześnie krytyczny omówiono w niej uzyskane wyniki. Dokonano tego w odniesieniu do postawionych na wstępie hipotez badawczych. Treść tego rozdziału jednoznacznie potwierdza bardzo dobrą znajomość tematu przez Autora oraz jego pasję badawczą.

Pracę zamyka niespełna 3-stronicowy rozdział z wnioskami. Zostały one sformułowane w pełni poprawnie stanowiąc najważniejsze konkluzje wynikające z przeprowadzonych badań.

Rozprawa jest bardzo dobrze opracowana pod względem redakcyjnym. Wiele jej elementów jest niemal perfekcyjnie przedstawionych. Język jest w pełni poprawny, zauważono tylko nieliczne jego uchybienia. Mimo wielu trudnych poruszanych kwestii są one przedstawione bardzo przejrzyście. Strona graficzna nie budzi również zastrzeżeń, choć jak już wspomniałem, dla lepszej czytelności niektóre mapy i ryciny powinny być powiększone. Na szczegółowych mapach poza hipsometrią warto dodać sieć rzeczną. Na koniec chciałbym stwierdzić, że pewne sformułowania, które znalazły się tu i ówdzie w manuskrypcie są bardzo pomocne przy pisaniu tej recenzji. Podkreślają one bowiem wysoką wartość pracy i jej unikatowość, z którą się zgadzam. Mimo wszystko uważam jednak, że stwierdzenia takie powinny być wyłączną domeną recenzenta.

Rozprawa doktorska Pana mgr. Jakuba Schmyda jest cennym współczesnym studium tatrzańskiej fali orograficznej. Podejmuje wiele istotnych wątków badawczych oraz pojedynczych drugorzędnych kwestii. Wynika z nich jednoznacznie, że Autor doskonale zna zagadnienie i zdaje sobie sprawę z wielu dyskusyjnych aspektów oraz z zadań, jakie powinno się podjąć w celu kontynuacji podjętych badań. Doceniając to, tym bardziej chciałem zwrócić uwagę na uwagi, jakie nasuwają mi się po lekturze rozprawy. Najważniejsze z nich przedstawiłem w kilku poniższych punktach.

1. Z racji uwzględnienia w przeprowadzonych badaniach danych z krótkiego okresu 2013-2014, wskazane było dokonanie oceny na ile uwzględnione dwulecie jest reprezentatywne dla znacznie dłuższego okresu. Można tego dokonać choćby tylko dla warunków anemologicznych na Kasprowym Wierchu. Bez takiego odniesienia trudno o klimatologiczną ocenę fali tatrzańskiej, co byłoby zapewne cennym uzupełnieniem pracy i czego można oczekiwać po jej tytule.

2. Przyjęte w pracy hipotezy badawcze są poprawne, aczkolwiek w świetle samej literatury niektóre mogą budzić wątpliwości. Dotyczy to zwłaszcza hipotezy o wpływie fali orograficznej na rozkład pola ciśnienia.

3. Za jedyny i w zasadzie poważniejszy mankament pracy uważam brak zgodności jej celu a zwłaszcza tytułu z samą zawartością. Jak wiadomo, w rozprawie nie wykazano wpływu fali orograficznej na rozkład poszczególnych głównych pól meteorologicznych. Praktycznie rozpatrzono tylko pole ciśnienia oraz częściowo wiatru. Oczekiwałam kilku map (rycin), gdzie wskazano by zróżnicowanie kilku elementów meteorologicznych w czasie występowania poszczególnych epizodów, nie wspominając o jakiejś mapie syntetycznej. Uwaga ta dotyczy też tych dwóch elementów (tj. pola ciśnienia i wiatru), do których ograniczono analizy.

4. Szkoda, że tak w literaturze, jak i przy analizie poszczególnych wątków bardzo rzadko odwoływano się do terminu wiatr fenowy (halny), który jak wiadomo jest ściśle powiązany z falą orograficzną. Odniosłem wrażenie, że Autor świadomie unika tego pojęcia, co jest trochę niezrozumiałe.

5. Choć Autor włożył bardzo dużo wysiłku w zebranie i opracowanie danych, to niekiedy ma się wrażenie jakby nieco niedokończonych analiz. Mam nadzieję, że tak zresztą jak napisano w podsumowaniu rozprawy, uzyskane materiały będą stanowić podstawę do kolejnych badań. W szczególności stwierdzam, że wykorzystane dane i uzyskane wyniki dają podstawę do przedstawienia choćby prostego modelu ujmującego wpływ fali orograficznej na warunki meteorologiczne północnego przedpola Tatr. Notabene, uważam, że w samej pracy powinno znaleźć się nieco więcej odwołań do badań modelowych nad falą orograficzną, które były przeprowadzane w wielu obszarach górskich świata, w tym też w Alpach czy nawet w Tatrach. W pracy nie znalazłem choćby wspomnienia o międzynarodowym projekcie ALPEX, który był w pewnym stopniu również realizowany na obszarze objętym badaniami.

Reasumując, stwierdzam że przedstawiona mi do opinii rozprawa Pana mgr Jakuba Szmyda pt. „Oddziaływanie fali orograficznej na warunki meteorologiczne na północnym przedpolu Tatr” spełnia wszystkie kryteria stawiane pracom doktorskim. Za najważniejsze jej osiągnięcie uważam wykorzystanie bardzo szerokiego zakresu pomiarów i obserwacji, które leżą u podstaw zastosowania na wskroś współczesnych metod badawczych. Z merytorycznego punktu widzenia za cenne uznaję weryfikację przyjętych hipotez badawczych, które zostały bardzo wnikliwie i dojrzałe rozpatrzone. W moim odczuciu są one znaczącym wkładem we współczesną meteorologię i klimatologię górską. Zawarte w recenzji nieliczne uwagi krytyczne lub też wątpliwości powinny skłonić Autora do szczegółowego

rozważenia poruszonych kwestii w trakcie prowadzenia dalszych badań w tym zakresie. Uwagi te nie wpływają na ogólną bardzo pozytywną ocenę całej rozprawy. W związku z powyższym, zgodnie z przepisami zawartymi w „Ustawie o tytule naukowym i stopniach naukowych” z 14 marca 2003 roku ze zmianami z 27 lipca 2005, stwierdzam, że przedstawiona mi do opinii rozprawa w pełni spełnia kryteria stawiane pracom doktorskim i wnoszę do Wysokiej Rady Instytutu Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania Polskiej Akademii Nauk o dopuszczenie mgra Jakuba Szmyda do dalszego etapu **przewodu** doktorskiego.

Zbigniew Motrud