

Mgr Jakub Szmyd

Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania im. Stanisława Leszczyckiego
Polska Akademia Nauk

Tytuł rozprawy: Oddziaływanie fali orograficznej na warunki meteorologiczne na północnym przedpolu Tatr

Słowa kluczowe: badania transektowe, fala orograficzna, halny, lotnictwo, rotor, Tatry

STRESZCZENIE

Celem rozprawy jest zbadanie oddziaływania fali orograficznej na warunki meteorologiczne przy powierzchni ziemi na północnym przedpolu Tatr, w szczególności na ciśnienie atmosferyczne oraz kierunek i prędkość wiatru. Przyjęto następujące hipotezy badawcze:

1) fala orograficzna wywołuje w przy powierzchniowej warstwie troposfery lokalne odchylenia ciśnienia, które są uporządkowane w regularne pasy o jednakowej szerokości i zorientowane równoległe do przebiegu Tatr. Dodatkowo i ujemne odchylenia są ułożone naprzemianległe i występują odpowiednio pod zstępującymi i wstępującymi prądami falowymi. Wielkość odchyżeń maleje wraz ze wzrostem odległości od gór, co wynika z naturalnego wygaszania fali w trakcie jej oddalania się od miejsca wzbudzenia.

2) fala orograficzna doprowadza do powstania rotorów (wirów powietrza o osi poziomej) w przy powierzchniowej warstwie troposfery. Poniżej grzbietów fali oczekiwane jest wystąpienie ciszy atmosferycznej lub wiatru zmiennego, w tym także z północy, czyli przeciwnego w stosunku do dominującej adwekcji z południa.

Realizację celu badań podjęto ze względu na przesłanki naukowe (tatrzańska fala orograficzna jest słabo poznana), jak i praktyczne. Zjawisko w istotny sposób kształtuje warunki prowadzenia aktywności lotniczej na północnym przedpolu Tatr, w szczególności na działalność szybowcową ośrodka lotniczego w Nowym Targu.

Badania terenowe prowadzono w latach 2013-2014 z wykorzystaniem unikalnej na obszarze Karpat sieci pomiarowo-obszaryjnej. Jej podstawowym elementem było 9 stacji meteorologicznych rozmieszczonych wzdłuż transektu Kasprowy Wierch – Nowy Targ o długości 29,1 km oraz zestaw do automatycznej rejestracji zachmurzenia złożony z 2 kamer zainstalowanych w Jurgowie i Krempachach. W trakcie wybranych przypadków fali we współpracy z Aeroklubem Nowy Targ wykonywano szybowcowe loty badawcze w celu określenia położenia i pomiaru prędkości prądów falowych. Wykorzystywano również dane ze

stacji Kraków-Balice i Eger (Węgry), sondaży aerologicznych (stacja Poprad-Ganowce), obrazy satelitarne (sensor MODIS) oraz mapy synoptyczne IMGW-PIB.

Szczegółowym badaniom poddano 9 przypadków z falą orograficzną (najdłuższy z nich obejmował 60 godzin). Wyboru dokonano na podstawie analizy m.in: warunków wiatrowych na Kasprowym Wierchu i wybranych powierzchniach izobarycznych (700, 600, 500, 400, 300, 250 hPa), rozkładu wielkości parametr Scorer'a w troposferze, chmur falowych, wielkości różnicy znormalizowanego ciśnienia atmosferycznego między południowym i północnym przedpołem Tatr (Eger – Kraków) oraz danych lotniczych.

Pierwsza hipoteza badawcza w świetle uzyskanych wyników wydaje się być fałszywa. Jedynie w nielicznych przypadkach stwierdzono, że rozkład odchyleń ciśnienia był zgodny z przyjętym w hipotezie. W większości przypadków rozkłady różniły się od oczekiwanego, w tym udokumentowano przypadki z brakiem odchyleń lub rozkładem sprzecznym z hipotezą, kiedy odchylenia dodatnie znajdowały się poniżej prądów wstępujących, a odchylenia ujemne poniżej prądów zstępujących. Wniosek należy traktować z ostrożnością. Duża część odchyleń, zwłaszcza w północnej części obszaru badań, miała małą wartość, więc stwierdzone zróżnicowanie pola barycznego można wytłumaczyć błędami związanymi z dokładnością pomiaru ciśnienia.

Druga hipoteza badawcza w świetle uzyskanych wyników wydaje się być prawdziwa. Udokumentowano, że w trakcie zjawiska na północnym przedpołu Tatr mogą powstawać lokalne zaburzenia w przepływie powietrza w postaci wiatru z północy, niejednokrotnie silnego i długotrwałego. Zaburzenia te mogą występować zarówno w jednym miejscu, jak i w kilku równocześnie, oddalonych od siebie o jednakową odległość równą długości fali.

Rozprawa przedstawia wyniki badań prowadzonych w ramach projektu badawczego pt. „Oddziaływanie fali orograficznej na pole baryczne i cyrkulację powietrza na przedpołu Tatr Polskich” (2011/03/N/ST10/05629). Projekt był realizowany w latach 2012-2015 ze środków Narodowego Centrum Nauki (kwota dofinansowania: 297 290 zł) w Instytucie Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN. Kierownikiem projektu był mgr Jakub Szmyd.