

MEZOSKALOWE ZJAWISKA ATMOSFERYCZNE W REJONIE SVALBARDU

Małgorzata Kitowska

Prezentowana praca przedstawia badania wpływu zjawisk mezoskalowych, to znaczy o skali całego archipelagu, na klimat tego rejonu. Skupia się głównie na zagadnieniach dynamiki. Istnienie wysp archipelagu Svalbard na oceanie powoduje zaburzenie pola ciśnienia atmosferycznego. Łatwo to zauważyć analizując wyniki globalnych modeli o różnej siatce. Modele o dużym oczku siatki pokazują bardziej równomierny rozkład pola ciśnienia, natomiast modele o zagęszczonej siatce wyraźnie pokazują wpływ wyspy Spitsbergen na gradienty ciśnienia. Korzystając z reanalizy różnych skal i danych pomiarowych ze stacji na Spitsbergenie, pokazano, że bardzo istotnym czynnikiem kształtującym pole wiatru w rejonie Svalbardu jest nie tylko orografia Svalbardu, ale również istnienie lodowców na wyspach, co przy jednoczesnym występowaniu ciepłego prądu na zachód od wysp powoduje wzmożenie atmosferycznej cyrkulacji wschodniej w tym rejonie. Cyrkulacja ta w znacznym stopniu ma charakter cyrkulacji typu bryzowego i wiąże się z powstawaniem frontu bryzowego nad morzem na zachód od Svalbardu. Wzmożenie cyrkulacji wschodniej może też mieć znaczenie dla wymiany ciepła między morzem a atmosferą oraz generacji prądu wiatrowego w rejonie na zachód od wysp.

Na pracę doktorską składają się cztery oryginalne artykuły naukowe. Pierwszy z artykułów [1] stanowi swego rodzaju wprowadzenie do zagadnienia i opisuje oraz porównuje podstawowe parametry i warunki meteorologiczne w dwóch oddalonych od siebie o ponad 200 km fiordach zachodniego wybrzeża Spitsbergenu: Kongsfjordu i Hornsundu. Zaobserwowane różnice są wyraźne i nie do pominięcia, wynikają w dużej mierze z tego, że fiordy od zachodniej strony otoczone są wodami o różnym pochodzeniu i różnych parametrach. Dokładny opis różnicy kierunku wiatru zmierzonego w stacjach badawczych w fiordach i kierunku wiatru wynikającego z wielkoskalowego pola ciśnień znajduje się w drugim artykule [2]. Pokazano w nim, że kierunek wiatru w fiordach wynika z różnicy temperatury nad morzem (cieplej) i nad lądem i lodowcami (zimniej), która powoduje powstawanie cyrkulacji atmosferycznej typu bryzy

lądowo-morskiej. Udowodniono, że jest to zjawisko mezoskalowe i zachodzi równocześnie w niezależnych od siebie i oddalonych fiordach położonych na przeciwnych końcach zachodniego wybrzeża Spitsbergenu. Trzeci artykuł [3] z serii to analiza sytuacji synoptycznych oraz meteorologicznych, podczas których zachodzi to zjawisko. O istnieniu, znaczeniu i wpływie frontu bryzowego na grubość warstwy optycznej (Aerosol Optical Depth - AOD) mówi artykuł czwarty [4] z cyklu. Zaprezentowane są w nim wyniki z kampanii pomiarowej, która odbyła się w 2014 roku w Ny-Ålesundzie w Kongsfjordzie. Zaobserwowano zmianę AOD wzdłuż profilu pomiarowego skierowanego w stronę otwartego morza pod wpływem wystąpienia cyrkulacji bryzowej lądowo-morskiej i istnieniu związanego z nią frontu bryzowego.

- [1] Cisek M., Makuch P., Petelski T. 2017a. Comparison of meteorological conditions in Svalbard fjords: Hornsund and Kongsfjorden. *Oceanologia* 59:413-421.
- [2] Kitowska, M, Makuch, P, Petelski, T, Piskozub, J., 2021, The influence of mesoscale land–sea breeze circulation on local wind climatology in the Svalbard fjords of Kongsfjorden and Hornsund. *International Journal of Climatology*, vol. 41 (Suppl. 1): E832–E841. <https://doi.org/10.1002/joc.6731>
- [3] Kitowska, M., Petelski, T., 2021, Svalbard's Mesoscale Environmental Factor Impact on the Wind Field. *Atmosphere*. Vol. 12(9), 1165, <https://doi.org/10.3390/atmos12091165>
- [4] Cisek, M., Petelski, T., Zielinski, T., Makuch, P., Pakszys, P., Rozwadowska, A., Markuszewski, P. 2017b, Aerosol Optical Depth variations due to local breeze circulation in Kongsfjorden, Spitsbergen, *Oceanologia*, vol. 59, no. 4, pp. 422-430.