

*Urszula Kossowska-Cezak, Marta Nurzyńska*

**ZALEŻNOŚĆ WARUNKÓW WIATROWYCH W REJONIE  
WARSZAWY-OKĘCIA OD TYPU CYRKULACJI ATMOSFERYCZNEJ**

**ANEMOMETRIC CONDITIONS AT WARSAW-OKĘCIE STATION AND  
THEIR DEPENDENCE ON ATMOSPHERIC CIRCULATION TYPES**

W pracy badano wpływ obszaru zabudowanego na kierunek i prędkość wiatru na peryferyjnie położonej stacji meteorologicznej (lotnisko). Przy cyrkulacji NW-NE, gdy stacja znajduje się od strony zawietrznej, kierunek wiatru ulega odchyleniu w lewo o około 1 oktant; przy innych kierunkach cyrkulacji o około 1/2 oktanta lub mniej. Przy cyrkulacjach S i E kierunek wiatru nie ulega zmianie, co jest związane z układem zabudowy i kompleksów leśnych. Odchylenie kierunku wiatru od kierunku cyrkulacji wzrasta zgodnie z jego prędkością.

**WSTĘP**

Kierunek wiatru określany przy użyciu wiatromierza na wysokości kilkunastu metrów nad powierzchnią ziemi zależy od kierunku ruchu powietrza uwarunkowanego rozkładem ciśnienia w wielkiej skali przestrzennej. Jednocześnie jest modyfikowany przez oddziaływanie siły tarcia, rzeźby terenu, a także różnorodnych przeszkód, takich jak zabudowa czy wysoka roślinność. Celem opracowania jest określenie zależności kierunku wiatru od cyrkulacji atmosferycznej na stacji meteorologicznej Warszawa-Okęcie. Stacja ta znajduje się na południowo-zachodnich peryferiach miasta, gdzie warunki klimatu lokalnego można uznać w zasadzie za wolne od wpływu zabudowy miejskiej.

Badaniami objęto okres 1976–1980; materiałem do opracowania są kierunki i prędkość wiatru na Okęciu o godz. 13.00 i kalendarz typów cyrkulacji wg J. Lityńskiego (Stępniewska-Podrażka 1991), określanych na podstawie map synoptycznych z tejże godziny.

## WYNIKI

Zestawienie kierunków wiatru występujących przy danym typie cyrkulacji wykazało, że każdemu z wyróżnionych typów może towarzyszyć wiatr z każdego kierunku, nawet przeciwnego. Średnie kierunki wiatru odpowiadające danemu kierunkowi cyrkulacji wykazały jednak charakterystyczne prawidłowości: zgodnie z oczekiwaniem kierunki wiatru są odchyłone w lewo od kierunku cyrkulacji, lecz wielkość tego odchylenia jest zróżnicowana (tab. 1).

Tabela 1

Średnia wielkość odchylenia kierunku wiatru (w lewo) od kierunku cyrkulacji  
(Warszawa, 1976–1980)

Mean deviation of wind direction (to the left) from atmospheric circulation direction  
(Warsaw, 1976–1980)

Kierunek cyrkulacji	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Średnia
Odchylenie (°)	40	46	1,5 w prawo	19	9	21	19	38	24
Średni kierunek wiatru	NW	N	E	ESE	S	SSW	WSW	W	–

Największemu odchyleniu – ok. 40° – ulegają wiatry przy cyrkulacji NE, N i NW. Przy cyrkulacji z kierunków SE, SW i W odchylenie to wynosi około 20°, a przy S tylko 9°; przy cyrkulacji E średni kierunek wiatru jest praktycznie taki sam. Odchylenie kierunku wiatru średnio największe było w zimie (o 38°), w pozostałych porach znacznie mniejsze (o 17–22°). Nie obserwowano zależności wielkości skreću od typu cyklonalnego bądź antycyklonalnego, chociaż największe odchylenie w lewo z reguły towarzyszyło cyrkulacji NE<sub>c</sub> (do 90° w zimie, średnio 62°), w prawo E<sub>c</sub> (do 72° w jesieni, średnio 38°). Przy cyrkulacji zerowej występował średnio wiatr NNW.

Średnia prędkość wiatru była największa (5,5 m/s) przy cyrkulacji cyklonalnej, najmniejsza (4,7 m/s) przy antycyklonalnej, przy małym zróżnicowaniu sezonowym (od 4,7 m/s w lecie do 5,3 m/s na wiosnę). Największą prędkość osiągnął wiatr przy cyrkulacji NW (6,4 m/s), najmniejszą (4,1–4,3 m/s) przy cyrkulacji E, S i O; przy pozostałych kierunkach 4,8–5,3 m/s. Prędkość wiatru zależy od wielkości gradientu barycznego, który w opracowaniu nie był uwzględniony, udało się jednak stwierdzić związek prędkości wiatru z wielkością odchylenia jego kierunku od kierunku cyrkulacji. Średnio w roku wiatry zgodne z kierunkiem cyrkulacji miały średnią prędkość 4,4 m/s, a odchyłone o 22,5° i więcej – ponad 5 m/s. Konsekwentnie średniej

prędkości wiatru odpowiadał wzrost odchylenia: od  $7,5^\circ$  przy wiatrach poniżej 4 m/s do około  $50^\circ$  powyżej 6 m/s (tab. 2).

Tabela 2

Średnia wielkość odchylenia kierunku wiatru (w lewo) od kierunku cyrkulacji w zależności od prędkości wiatru (Warszawa, 1976–1980)

Mean deviation of wind direction (to the left) from atmospheric circulation direction versus wind speed (Warsaw, 1976–1980)

v (m/s)	Odchylenie
$\leq 4,0$	7,5
4,1–4,5	24,0
4,6–5,0	30,2
5,1–5,5	27,6
5,6–6,0	30,6
6,1–7,0	52,6
$> 7,0$	47,2

#### WNIOSKI

Aczkolwiek stacja meteorologiczna Okęcie leży poza zabudową miejską Warszawy, warunki wiatrowe wyraźnie pozostają pod jej wpływem. Zgodnie z oczekiwaniem kierunki wiatru są przeważnie odchyłone w lewo od kierunku cyrkulacji atmosferycznej, ale wielkość tego odchylenia jest wyraźnie większa przy typach cyrkulacji z kierunków N i NE, przy których stacja znajduje się w cieniu aerodynamicznym miasta. Bardzo małe odchylenie kierunku przy cyrkulacji S i brak odchylenia przy cyrkulacji E są związane ze sterowaniem ruchu powietrza przez układ zabudowy i kompleksów leśnych po stronie południowej i wschodniej stacji. Siła tarcia wpływa zarówno na kierunek, jak i prędkość ruchu – im większa prędkość, tym większa modyfikacja kierunku.

#### LITERATURA

Stępniewska-Podrażka M., 1991, *Kalendarz typów cyrkulacji atmosferycznej (1951–1990)*, IMGW, Warszawa

Zakład Klimatologii  
Uniwersytetu Warszawskiego

**SUMMARY**

In the paper an influence of the built area upon a wind in the peripheric station (airfield) has been indicated. During circulation NW-NE, when the station is in leeward side, the wind direction is deviated to the left at about one octant; during other circulations at about half of an octant or less. During circulations S and E the wind direction is the same, what is connected with a configuration of building and forest area. Deviation of the wind direction from the circulation direction increases according to wind speed.