

Urszula Kossowska-Cezak, Paweł Bareja

**WPLYW ZABUDOWY MIEJSKIEJ WARSZAWY
NA KIERUNEK I PRĘDKOŚĆ WIATRU**

**INFLUENCE OF WARSAW BUILT AREA
ON WIND DIRECTION AND SPEED**

W opracowaniu porównano kierunki i prędkości wiatru w centrum Warszawy (stacja Uniwersytetu Warszawskiego na obszarze o gęstej zabudowie) i na południowo-zachodnich peryferiach (lotnisko) w 1977 r. Kierunki wiatru w centrum miasta były odchyłone średnio o około $22,5^\circ$ (wyjątkowo 45°) w lewo, z wyjątkiem SE, WSW, WNW i NW, które były zgodne na obu stacjach. Kierunki wiatru są zgodne z przebiegiem doliny Wisły (SE-NW) oraz z przebiegiem głównych ulic w centrum miasta (WSW). Prędkość wiatru w centrum maleje średnio o około 55%.

WSTĘP

Zabudowa miejska wpływa na wiatr, powodując jego osłabienie oraz zmianę kierunku na skutek zwiększonego tarcia; kierunek wiatru może też być modyfikowany w wyniku sterowania przez układ ulic, placów, zieleni, akwenów wodnych. Celem opracowania jest określenie wielkości zmiany kierunku i prędkości wiatru na stacji śródmiejskiej Uniwersytetu Warszawskiego w porównaniu ze stacją peryferyjną (lotniskową) na Okęciu. Stacja UW znajduje się wśród zwartej zabudowy lewobrzeżnej Warszawy, w pobliżu skarpy wiślanej, a Okęcie w otwartej przestrzeni po południowo-zachodniej stronie miasta. W opracowaniu wykorzystano wyniki codziennych obserwacji z roku 1977, w którym częstość wiatrów z poszczególnych kierunków była podobna do średniej wieloletniej. Posłużono się 16-kierunkową różą wiatrów.

WYNIKI

Wyniki obliczeń zawiera tab. 1.

Podstawą porównania w każdym przypadku był kierunek wiatru na Okęciu.

Tabela 1

Różnice kierunku i prędkości wiatru na stacji miejskiej (Uniwersytet Warszawski)
i zamiejskiej (Warszawa-Okęcie)

Differences of wind speed and direction at two meteorological stations: urban
(Warsaw University) and rural (Warsaw-Okęcie)

Lp.	sektor wschodni (N-SSE)							
1	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE
2	NNW	NNW	NNE	NE	ENE	E	SE	SE
3	NNW	NNW	N	NE	NE	E	SE	SSE
4	4,1	3,9	3,8	4,0	3,5	4,3	3,4	3,2
5	39	35	31	30	30	35	47	52
	sektor zachodni (S-NNW)							
1	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
2	SSE	S	SSW	WSW	WSW	WNW	NW	N
3	SE	SSE	SSW	SW	WSW	WNW	NW	NNE
4	3,1	3,3	4,1	3,5	4,1	4,2	4,0	3,8
5	54	48	50	47	47	46	46	47

Objaśnienia: 1 – kierunek wiatru na stacji Warszawa-Okęcie, 2 – odpowiadający mu kierunek wiatru na stacji Uniwersytetu Warszawskiego, 3 – średni kierunek wiatru na stacji Uniwersytetu Warszawskiego o godz. 13.00, 4 – średnia prędkość wiatru na stacji Warszawa-Okęcie, 5 – średnia prędkość wiatru na stacji Uniwersytetu Warszawskiego (w %, 100% = prędkość wiatru na stacji Warszawa-Okęcie).

Explanations: 1 – wind direction at Warsaw-Okęcie station, 2 – wind direction at Warsaw University station respectively, 3 – mean wind direction at Warsaw University station (13.00), 4 – mean wind speed at Warsaw-Okęcie station, 5 – mean wind speed at Warsaw University station (in %, 100% = wind speed at Warsaw-Okęcie station).

Jak widać, 10 spośród 16 kierunków notowanych na Okęciu jest w śródmieściu odchylone średnio o 1/16 koła, tzn. o 22,5° w lewo. Większe odchylenie, o 45°, stwierdzono w przypadku kierunku NNE (w śródmieściu NNW). Wiatry z kierunków SE, WSW oraz WNW i NW były zgodne na obu stacjach. Wyjątek stanowił rzadko notowany wiatr NNW, któremu w śródmieściu odpowiadał wiatr odchylony w prawo o 22,5°.

W południowym terminie obserwacyjnym, o godz. 13.00, kiedy prędkość wiatru jest większa, skręt w lewo o 22,5° wykazały wiatry tylko z sześciu kierunków spośród 16, a odchylenie o 45° z pięciu kierunków (NNE i NE, E oraz S i SSW). Zgodne co do kierunku były wiatry SE, SSE oraz WNW i NW. Wiatrowi NNW na Okęciu odpowiadał w śródmieściu wiatr NNE, tzn. odchylony o 45° w prawo.

WNIOSKI

Przedstawione zmiany kierunków wiatru w śródmieściu wskazują na istotny wpływ zabudowy miejskiej jako obszaru o zwiększonej szorstkości, a także wpływ ważnego elementu rzeźby terenu, jakim jest dolina Wisły oraz jej wyraźna krawędź w sąsiedztwie stacji śródmiejskiej. Na terenie Warszawy dolina ma przebieg SE–NW, a krawędź doliny w śródmieściu, gdzie skarpa jest najwyższa, ma przebieg SSE–NNW. Zgodność wiatru WSW wynika z takiego właśnie przebiegu głównych ciągów komunikacyjnych na terenie Warszawy. Natomiast skręt wiatru NNW w śródmieściu w prawo należy rozumieć jako skręt w lewo na Okęciu, wynikający w naturalny sposób z wpływu zwiększonego tarcia przy wiatrach od strony miasta, które do stacji śródmiejskiej są wiatrami od strony Wisły. Zwiększenie wielkości odchylenia kierunku wiatru w południe wskazuje na wzrost wielkości tarcia ze wzrostem prędkości wiatru.

Zwiększone tarcie wpływa też na prędkość wiatru, która w terenie zabudowanym jest zredukowana średnio do 45%, a w lecie i jesienią do 35%, w porównaniu z otwartą przestrzenią. Największemu osłabieniu ulegają wiatry z sektora N–E (do około 30%), a najmniejszemu z sektora SSE–SW (do około 50%).

Zakład Klimatologii
Uniwersytetu Warszawskiego

SUMMARY

In the paper wind directions and speed in city centre of Warsaw (station in Warsaw University campus, in dense built area) and in south-western peripheries (airfield) in 1977 have been compared. The wind directions in the city centre were deviated generally about $22,5^\circ$ (uniquely 45°) to the left, except SE, WSW, WNW and NW, which were the same in the both stations. These directions are according with direction of the Vistula valley (SE–NW) and with direction of main streets in the city centre (WSW). The wind speed in city centre is decreased an average about 55%.