

PORÓWNANIE WIELOLETNICH SERII POMIARÓW OPADÓW NA STACJI
KLIMATOLOGICZNEJ UNIWERSYTETU JAGIELLOŃSKIEGO

Janina Trepieńska

Instytut Geografii
Uniwersytet Jagielloński w Krakowie

WSTĘP

Uniwersytecka stacja klimatologiczna została założona przy Obserwatorium Astronomicznym w roku 1792, ale pomiary opadów rozpoczęto stosunkowo późno, gdyż dopiero w roku 1849. Obecna stacja klimatologiczna, należąca do Zakładu Klimatologii Uniwersytetu Jagiellońskiego, kontynuuje serię pomiarów meteorologicznych w tym samym punkcie.

Pierwotnie używane deszczomierze różniły się dosyć znacznie od obowiązujących obecnie. Były to deszczomierze o kwadratowym lub prostokątnym przekroju zbiornika i powierzchni recepcyjnej większej niż instalowane później. Wiadomo, że jeden z pierwszych deszczomierzy, firmy Hottinger, miał powierzchnię recepcyjną 1055 cm^2 , a nieco późniejszy deszczomierz, firmy Rung, miał powierzchnię 1025 cm^2 . Przyrządy te, zwane ombrometrami, umieszczano na tarasie II piętra budynku Obserwatorium Astronomicznego (obecnie Collegium im. Śniadeckiego) na wysokości 13,6 m nad poziomem gruntu. W roku 1906 założono deszczomierz konstrukcji niemieckiego meteorologa G. Hellmanna na środku klombu w centralnej części Ogrodu Botanicznego, przylegającego do budynku od strony południowej. Wiadomo, że od roku 1920 deszczomierz Hellmanna miał powierzchnię zbiornika okrągłą, równą 200 cm^2 . Od roku 1958 deszczomierz ten przeniesiono w inne miejsce, we wschodniej części Ogrodu, w związku z powstaniem nowej stacji meteorologicznej na tym terenie. Deszczomierza na tarasie o powierzchni 1025 cm^2 nie zlikwidowano, jest on obsługiwany po dzień dzisiejszy. Do przeliczania wielkości opadu zmierzono dużym deszczomierzem (na tarasie) na powierzchnię 200 cm^2 , w celu porównania pomiarów deszczomierzem z Ogrodu używa

się specjalnych tablic ułożonych przez A. Kanię (1931). Pierwszy deszczomierz w Ogrodzie był zainstalowany w odległości około 150 m od deszczomierza tarasowego, a obecny deszczomierz w Ogrodzie znajduje się w odległości około 250 m w innej części Ogrodu.

Wydaje się, że wielkości opadów atmosferycznych zmierzonych za pośrednictwem wymienionych deszczomierzy w stosunkowo długim czasie mogą stać się interesującym punktem wyjścia badań porównawczych w skali mikroklimatu.

MATERIAŁY ŹRÓDŁOWE I METODA OPRACOWANIA

W opracowaniu wzięto pod uwagę sumy 10-dniowe opadów atmosferycznych w latach 1941-1974. Początkowo zamierzałam ograniczyć się do okresu 30-letniego, tj. lat 1941-1970, ale stwierdzone zróżnicowanie w porównywanych wielkościach opadów w Ogrodzie i na tarasie zobowiązało mnie do szukania przyczyn niejednorodności tych różnic. Okazało się, że na wartość różnic wpłynęło przeniesienie deszczomierza w Ogrodzie od 1 stycznia 1958 roku. Konieczne więc było podzielenie całej serii badanych opadów na dwie części: z lat 1941-1957 i z lat 1958-1970. W celu ujednoczenia okresów porównawczych dołączono jeszcze 4 lata i w ten sposób wydzielono serię A (lata 1941-1957) i serię B (lata 1958-1974). Należy dodać, iż położenie deszczomierza na tarasie było przez cały okres 34 lat takie same.

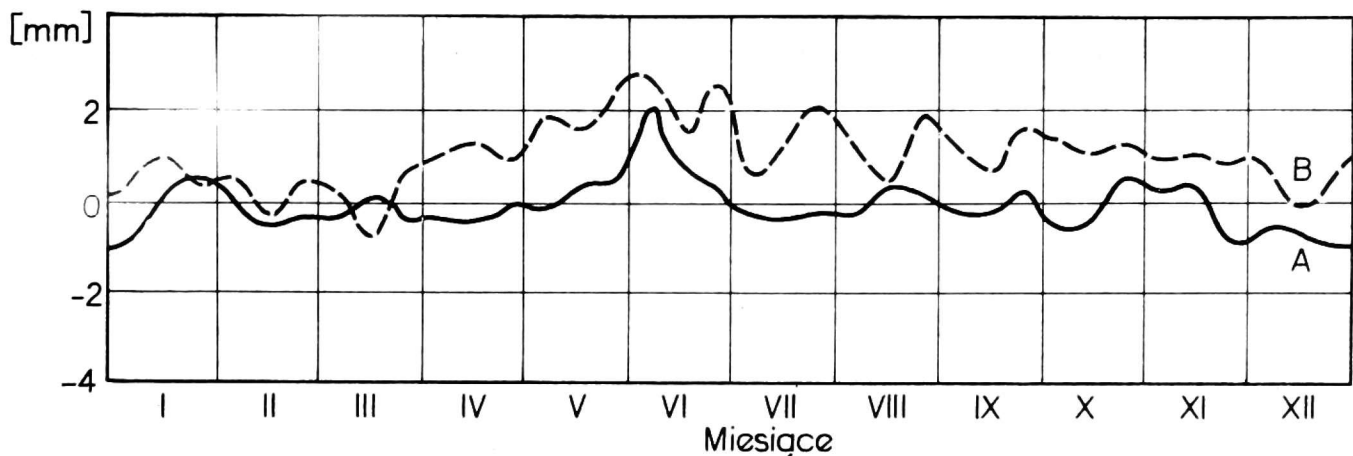
Wszystkie obliczenia przeprowadzono na podstawie materiałów rękopiśmiennych znajdujących się w archiwum Stacji.

Porównanie serii opadów z Ogrodu i z tarasu oparto na 10-dniowych sumach opadu i pojedynczych, wybranych z wielolecia sumach dobowych. Rozpatrzono 526 pojedynczych sum dobowych opadu, z czego 258 w okresie A i 268 w okresie B. Wzięto pod uwagę tylko te sumy opadu z Ogrodu i z tarasu, których różnica $O-T \geq 0,5$ mm. W dalszych rozważaniach porównawczych posługiwano się metodami statystyki matematycznej przyjętymi w klimatologii.

PRZEBIEG SUM 10-DNIOWYCH OPADÓW ORAZ RÓŻNIC MIĘDZY NIMI

Średnie sumy opadów i różnice między nimi w poszczególnych dekadach roku są przedstawione w tabeli 1. Różnice te nie są duże.

Największe występują w pierwszej i w trzeciej dekadzie czerwca, najmniejsze w grudniu. W okresie A przeważały opady na tarasie, gdyż różnica $O-T = -0,15$ mm, a w okresie B przeważały opady w Ogrodzie, co wykazuje średnia różnica $O-T = 1,00$ mm. Większe różnice w serii B występują w cieplej porze roku (rys. 1).



Rys. 1. Roczny przebieg różnic opadów $O-T$ (O - opady dekadowe w Ogrodzie Botanicznym, T - opady dekadowe na terenie budynku), A - średnie różnice z okresu 1941-1957, B - średnie różnice z okresu 1958-1974

Niewielkie liczbowo różnice między sumami opadów dekadowych w Ogrodzie i na tarasie skłoniły mnie do zbadania istotności statystycznej tych różnic. Błąd standardowy różnicy $O-T$ w serii A wynosi $0,63$, a w serii B błąd ten równa się $1,10$. Zastosowanie testu Studenta pozwala stwierdzić, że różnica między opadem w Ogrodzie i na tarasie ($O-T$) w okresie A i w okresie B jest nieistotna statystycznie już na poziomie istotności 10% . Ma to ważne konsekwencje, ponieważ przy badaniu przebiegu opadów z wielolecia można połączyć dane opadowe z Ogrodu w jedną całość [4], a także połączyć dane opadowe z tarasu i z Ogrodu bez istotnego wpływu na zaburzenie jednorodności serii w wieloleciu. Wnioski dotyczące zmienności opadów w długim okresie pomiarów na tarasie będą obowiązywały w przedstawieniu stosunków opadowych w Ogrodzie Botanicznym.

Zrozumiała w tym świetle staje się wysoka zgodność przebiegu sum dekadowych w ogrodzie i na tarasie. Obliczony współczynnik korelacji $r_{O,T} = +0,996$. Różnice ujemne, czyli wyższe opady na tarasie (tab. 1), występują wyłącznie w miesiącach pory chłodnej, ale te różnice w mierzonych wielkościach opadu śniegu albo opadu mieszanego są mniejsze niż różnice między sumami intensywnych opadów

T a b e l a 1

Opady dekadowe w Krakowie [mm]

w latach 1941-1974

(O - pomiary w Ogrodzie Botanicznym, T - pomiary na tarasie budynku)

Miesiąc	Seria pomiarów	Średnia suma dziesięciodniowa			
		I	II	III	
1	2	3			
Styczeń	O	1941-1974	12,7	13,4	10,1
	T	1941-1974	13,1	12,7	9,7
	O-T	1941-1974	-0,4	0,7	0,4
	O-T	1941-1957	-1,0	0,4	0,4
	O-T	1958-1974	0,2	0,9	0,3
Luty	O	1941-1974	14,0	13,1	9,6
	T	1941-1974	13,8	13,6	9,4
	O-T	1941-1974	0,2	-0,5	0,2
	O-T	1941-1957	-0,3	-0,6	-0,3
	O-T	1958-1974	0,6	-0,3	0,5
Marzec	O	1941-1974	10,3	10,0	12,8
	T	1941-1974	10,4	10,3	12,7
	O-T	1941-1974	-0,1	-0,3	0,1
	O-T	1941-1957	-0,4	0,2	-0,4
	O-T	1958-1974	0,2	-0,8	0,6
Kwiecień	O	1941-1974	15,8	13,0	15,5
	T	1941-1974	15,7	12,6	15,2
	O-T	1941-1974	0,2	0,4	0,3
	O-T	1941-1957	-0,4	-0,5	0,0
	O-T	1958-1974	0,9	1,2	0,7
Maj	O	1941-1974	21,4	22,4	25,8
	T	1941-1974	20,7	21,4	24,5
	O-T	1941-1974	0,7	1,0	1,3
	O-T	1941-1957	-0,3	0,4	0,3
	O-T	1958-1974	1,8	1,5	2,2

1		2		3	
Czerwiec	O	1941-1974	38,6	27,3	36,8
	T	1941-1974	35,8	26,4	35,4
	O-T	1941-1974	2,8	0,9	1,4
	O-T	1941-1957	2,0	0,6	0,2
	O-T	1958-1974	2,8	1,5	2,5
Lipiec	O	1941-1974	28,9	34,3	34,5
	T	1941-1954	28,9	33,9	33,5
	O-T	1941-1974	0,0	0,4	1,0
	O-T	1941-1957	-0,4	-0,5	-0,4
	O-T	1958-1974	0,5	1,2	2,2
Sierpień	O	1941-1974	26,2	27,1	33,4
	T	1941-1974	25,9	26,9	32,5
	O-T	1941-1974	0,4	0,3	0,9
	O-T	1941-1957	-0,4	0,3	0,2
	O-T	1958-1974	1,2	0,3	1,9
Wrzesień	O	1941-1974	19,5	13,5	18,3
	T	1941-1974	19,0	13,2	17,4
	O-T	1941-1974	0,6	0,3	0,9
	O-T	1941-1957	-0,2	-0,2	0,2
	O-T	1957-1974	1,3	0,7	1,6
Październik	O	1941-1974	13,7	12,3	13,3
	T	1941-1974	13,4	12,0	12,3
	O-T	1941-1974	0,3	0,3	1,0
	O-T	1941-1957	-0,7	-0,5	0,6
	O-T	1958-1974	1,4	1,0	1,3
Listopad	O	1941-1974	14,5	18,0	12,6
	T	1941-1974	14,0	17,2	12,7
	O-T	1941-1974	0,5	0,8	-0,1
	O-T	1957-1974	0,2	0,4	-1,0
	O-T	1958-1974	0,9	1,0	0,8
Grudzień	O	1941-1974	11,8	11,1	14,7
	T	1941-1974	11,7	11,4	14,8
	O-T	1941-1974	0,1	-0,3	-0,1
	O-T	1957-1974	-0,6	-0,6	-0,8
	O-T	1958-1974	0,8	-0,1	0,6

deszczowych. Być może, że na ten charakterystyczny układ różnic w ciągu roku wpływa kształt deszczomierza na tarasie, którego zbiornik, jak już wspomniano, ma przekrój kwadratowy.

Do obliczenia równań regresji liniowej wykorzystałam obliczony współczynnik korelacji i wariancje.

Równanie regresji \bar{O} względem \bar{T} - $y = 1,04x - 0,34$;

równanie regresji \bar{T} względem \bar{O} - $x = 1,06 + 0,92y$,

gdzie: \bar{O} - średnia suma dekadowa opadów w Ogrodzie (zmienna x)

\bar{T} - średnia suma dekadowa opadów na tarasie (zmienna y).

RÓŻNICE MIĘDZY OPADAMI DOBOWYMI

Różnice między poszczególnymi opadami dobowymi w Ogrodzie i na tarasie mogą być dużo większe niż średnie różnice przedstawione w tabeli 1. Wyjątkowo, przy dużych opadach dobowych, wyższych od 30 mm, różnice te przekraczały 5 mm. Rozpatrywano tu sumy dobowe ze wszystkich miesięcy roku, różniące się co najmniej o 0,5 mm. W okresie A (1941-1957) okazało się, że w 40,3% badanych przypadków suma opadów w Ogrodzie była wyższa, a w 59,7% przypadków niższa. Zupełnie inaczej ten rozkład wygląda w okresie B (1958-1974), mianowicie w 69,8% przypadków suma dobowa w Ogrodzie była wyższa, a tylko w 30,2% niższa od sumy dobowej zmierzonej na tarasie. Uwiadczenia się tu niewątpliwie wpływ położenia deszczomierza Hellmanna na wielkość mierzonego opadu. Większe oddalenie deszczomierza w obecnym ogródku meteorologicznym od budynków i wysokich drzew, a więc nieco swobodniejszy przepływ strumienia powietrza w tej części Ogrodu, jest najprawdopodobniej zasadniczą przyczyną nieco wyższych sum opadu wskaźnikowego w okresie B. Podobna tendencja, tj. wyższe opady dobowe, występowała także w latach późniejszych, poza okresem włączonym do serii B.

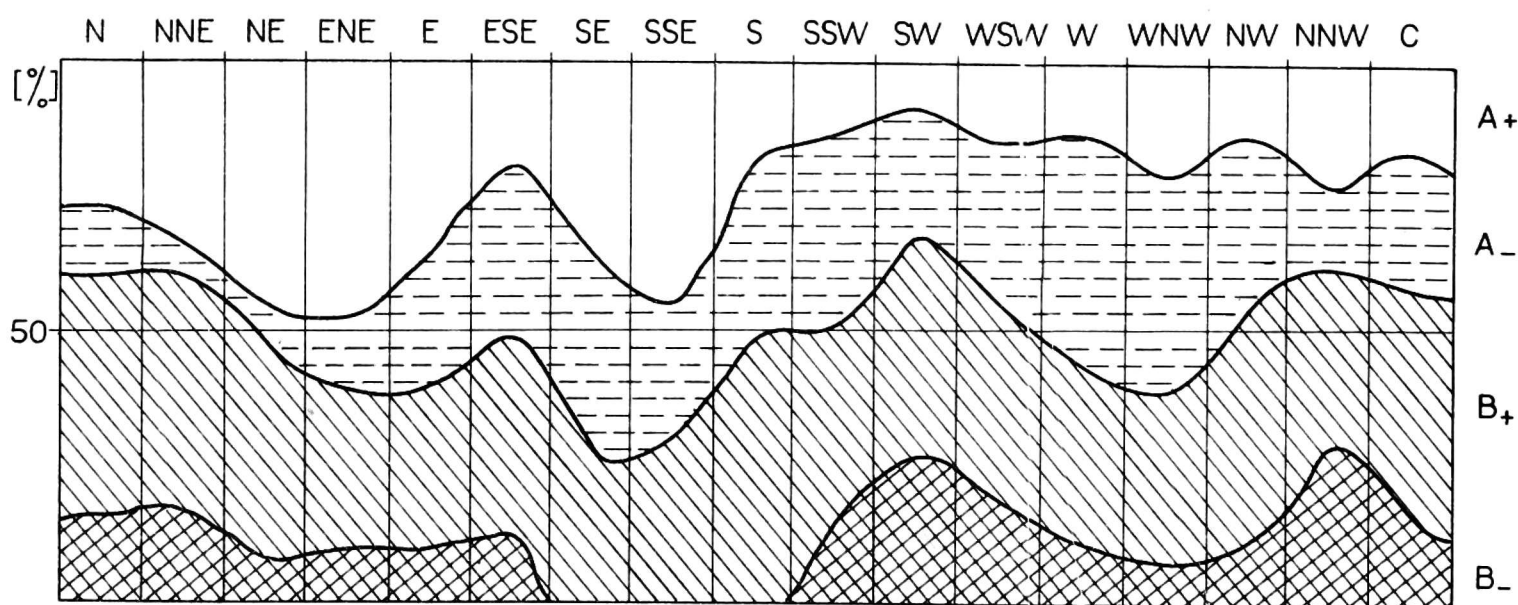
WPLÝW WIATRÓW DESZCZONOŚNYCH NA POMIAR OPADÓW

Jak wiadomo, na wielkość mierzonych opadów w różnych miejscach, nawet blisko siebie położonych, wpływa wiele parametrów. Ustawienie zbiornika deszczomierza na pewnej wysokości nad poziomem gruntu powoduje zwiększenie prędkości strumienia powietrza, wzrost turbulencji i zmniejszenie ilości mierzonych opadów [3]. W istotny sposób na wielkość opadu wpływa odsłonięcie przyrządu ze wszystkich stron, co umożliwia jednakowy dopływ strumienia powie-

trza z różnych stron deszczomierza. Te wymagania nie są spełnione w przypadku deszczomierza na tarasie. Jest on najbardziej osłonięty od strony północno-zachodniej i północnej; dlatego też bardzo celowe wydawało się zbadanie wpływu kierunku wiatru na wielkość opadu obliczonego za pomocą różnicy między opadami dobowymi w Ogrodzie i na tarasie przy wiatrach z różnych kierunków.

Deszczomierz na tarasie znajduje się w odległości ponad 4 m do ściany o wysokości około 6 m. Azymut krawędzi tarasu wynosi $57^{\circ}09'$ z dokładnością $\pm 10'$. Deszczonośne wiatry z sektora południowego, wschodniego i częściowo zachodniego mają swobodny dostęp do tego przyrządu. Wynika z tego, że przy wiatrach z kierunku północnego opady na tarasie powinny być zawsze niższe niż opady w Ogrodzie, a przy ciszy opady na tarasie i w Ogrodzie powinny być jednakowe. Na podstawie rozpatrywanych opadów dobowych przy różnych kierunkach wiatru stwierdzono w serii A i B, że nie zawsze tak się dzieje, co oznacza, iż poza kierunkiem wiatru na wysokość opadów wpływają także inne czynniki, z których duże znaczenie ma prędkość wiatru i związany z nią kąt padania kropeł deszczu ze zbiornika oraz wywiewanie świeżo spadłego śniegu ze zbiornika.

W celu wykazania wpływu kierunku deszczonośnego wiatru na wielkość opadu przeprowadziłam dość szczegółowe badania porównawcze między dobowymi sumami opadu w Ogrodzie i na tarasie przy wiatrach z różnych kierunków, osobno dla okresu A (1941-1957) i okre-



Rys. 2. Procentowy udział różnic opadów O-T (O - opady dobowe w Ogrodzie Botanicznym, T - opady dobowe na tarasie budynku): A - różnice opadów dobowych O-T w okresie 1941-1957, A₊ - różnice dodatnie, A₋ - różnice ujemne, B - różnice opadów dobowych O-T w okresie 1958-1974, B₊ - różnice dodatnie, B₋ - różnice ujemne

Procentowy rozkład różnic opadów dobowych O-T w zależności od kierunków wiatru.
Kraków, lata 1941-1974

2.1	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
a. Przypadki z okresu A i okresu B przyjęte za 100																	
A ₊	2,3	2,3	3,5	5,2	3,5	0,9	1,0	1,0	0,7	0,7	1,6	4,4	5,1	4,2	1,2	1,6	3,5
A ₋	1,2	0,5	0,7	1,4	1,6	1,4	1,0	0,5	1,2	1,7	4,0	9,2	16,4	7,7	2,6	0,9	5,2
A ₊ A ₋	3,5	2,8	4,2	6,6	5,1	2,3	2,1	1,6	1,9	2,5	5,6	13,6	21,5	11,9	3,8	2,4	8,7
B ₊	3,9	3,0	3,2	3,4	3,4	1,8	0,7	0,7	1,8	1,8	7,1	10,3	11,7	6,0	3,9	2,1	8,3
B ₋	1,2	1,1	0,4	0,9	1,8	0,5	0	0	0	0,7	4,6	5,0	3,7	1,4	0,9	2,0	2,8
B ₊ B ₋	5,1	4,1	3,5	4,3	5,1	2,3	0,7	0,7	1,8	2,5	11,7	15,3	15,4	7,4	4,8	4,1	11,2
2.2 b. Rozkład różnic opadów O-T dla różnic dodatnich i ujemnych w okresach A i B																	
A ₊	5,3	5,3	8,2	12,3	8,2	2,0	2,5	2,5	1,6	1,6	3,7	10,2	11,9	9,8	2,9	3,7	8,2
A ₋	2,1	0,9	1,2	2,4	2,7	2,4	1,8	0,9	2,1	3,0	7,0	16,1	28,6	13,4	4,6	1,5	9,1
B ₊	5,3	4,1	4,4	4,6	4,6	2,4	1,0	1,0	2,4	2,4	9,7	14,1	16,0	8,3	5,3	2,9	11,4
B ₋	4,6	3,9	1,3	3,3	6,6	2,0	0	0	0	2,6	17,1	18,4	13,8	5,3	3,3	7,2	1,5

Objaśnienia: 2.1 A - różnice opadów dobowych w latach 1941-1957; 573 przypadki = 100%. A₊ - różnice O-T $\geq 0,5$ mm, A₋ - różnice T-0 $\geq 0,5$ mm.

B - różnice opadów dobowych w latach 1958-1974; 564 przypadki = 100%. B₊ - różnice O-T $\geq 0,5$ mm, B₋ - różnice T-0 $\geq 0,5$ mm.

2.2 A₊ - różnice opadów dobowych O-T $\geq 0,5$ mm w latach 1941-1957
244 przypadki = 100%.

A₋ - różnice opadów dobowych T-0 $\geq 0,5$ mm w latach 1941-1957
329 przypadków = 100%.

B₊ - różnice opadów dobowych O-T $\geq 0,5$ mm w latach 1958-1974
412 przypadków = 100%.

B₋ - różnice opadów dobowych T-0 $\geq 0,5$ mm w latach 1958-1974
152 przypadki = 100%.

su B (1958-1974). W okresie A rozpatrzono 573 przypadki opadów dobowych. W 42,6% przypadków opady w Ogrodzie były wyższe niż opady na tarasie, a w 57,4% przypadków większe były opady na tarasie. W okresie B zbadano 564 przypadki opadów dobowych i tu odnotowano w 73,0% opadów większych w Ogrodzie, a tylko 27,0% mniejszych niż na tarasie. Ta bardzo wyraźna różnica jeszcze raz potwierdza istotny wpływ lokalizacji deszczomierza na poszczególne sumy zmierzonych opadów (rys. 2).

W tabeli 2 podano procentowy udział wiatrów z różnych kierunków, przy których różnica O-T miała wartości dodatnie lub ujemne. W części a tabeli 2 przyjęto za 100% wszystkie przypadki (573) z okresu A osobno i wszystkie przypadki (564) z okresu B osobno. Wyraźnie wykazano, że w okresie A przeważały procentowo opady na tarasie przy wiatrach WNW, W, WSW i SW, a przy wiatrach N, NE i E przeważały opady w Ogrodzie. W okresie B opady w Ogrodzie przeważały przy każdym kierunku wiatru. W okresie A największy był udział wiatrów deszczonośnych z W i WSW, odpowiednio 21,5 i 13,6%. W okresie B sytuacja uległa zmianie. Udział wiatrów z W i WSW był prawie równy (15,4 i 15,3%), zmalał udział wiatrów z WNW, a zwiększył się udział wiatrów z SW.

W części b tabeli 2 przedstawiono procentowy rozkład różnic opadów między Ogradem a tarasem (O-T), osobno dla różnic dodatnich i ujemnych w okresach A i B.

W okresie A było 244 przypadków różnic dodatnich, które przyjęto tu za 100%, i 329 przypadków różnic ujemnych, przyjętych też za 100%. W okresie B dodatnich różnic było 412 (100%), a ujemnych 152, przyjętych również za 100%. Z tego rozkładu widzimy przede wszystkim, jakie wiatry wpływają najbardziej na wartości dodatnie i ujemne różnic O-T. W okresie A najwięcej dużych opadów wystąpiło w Ogrodzie (12,3%) przy wiatrach z kierunku wschodniego, najmniej przy wiatrach z kierunku południowego. Najwięcej opadów większych wystąpiło na tarasie przy wiatrach z kierunków WNW, W i WSW. W okresie B rozkład opadów był zupełnie inny. Najwięcej opadów większych odnotowano w Ogrodzie przy wiatrach zachodnich (16,0%) i z WSW (14,1%), a na tarasie przy wiatrach z kierunków W, WSW i SW. W przypadku wiatrów z sektora południowego w ogóle nie zanotowano wyższych opadów na tarasie, chociaż taras jest odsłonięty właśnie z tej strony. Udział cisz przy różnicach dodatnich i ujemnych jest prawie jednakowy.

Procentowy udział wiatrów deszczonośnych w okresach A i B został potwierdzony przez wynik otrzymany z badania przebiegu średnich sum opadu w poszczególnych dekadach roku. W okresie A nieznacznie przeważały opady na tarasie, a w okresie B w Ogradzie przewaga ta zwiększyła się przeszło 6-krotnie.

Przy ciszach, zarówno w serii A jak i serii B, występują różnice O-T dodatnie i ujemne (tab. 2). Należy zaznaczyć, że kierunek i prędkość wiatru nie były obserwowane przez cały czas trwania opadu, ale tylko w trzech klimatologicznych terminach obserwacyjnych, stąd też w opracowaniu tym można było rozpatrywać tylko te opady dobowe, podczas których określony został kierunek wiatru. Opady zaliczone jako występujące przy ciszy należałoby w rzeczywistości przyporządkować do konkretnego kierunku wiatrów ze względu na ich dużą zmienność i porywistość.

Przedstawione wyniki szczegółowych badań wpływu kierunku wiatrów na wychwytywanie opadów przez deszczomierze potwierdzają jeszcze raz ważną rolę lokalizacji tych przyrządów w odsłoniętym miejscu.

W badanym okresie 1941-1974 zmienił się procentowy udział wiatrów deszczonośnych z poszczególnych kierunków. W drugiej połowie badanego okresu wzrósł ponad 2-krotnie udział wiatrów z kierunku SW (tab. 2b) i zwiększył się udział cisz, przy których zdarzają się opady. Zmalała częstotliwość wiatrów z sektorów południowego i wschodniego. Ta zmienność kierunków wiatru ma szersze tło w postaci zmienności ogólnej cyrkulacji atmosferycznej. Wiele łagodnych zim, które wystąpiły w Polsce południowej w latach siedemdziesiątych było związanych z przewagą cyrkulacji strefowej w tym okresie w Europie zachodniej i środkowej. To wiąże się z przewagą wiatrów z WSW i SW w ciągu pory chłodnej.

WNIOSKI

Przedstawione zróżnicowanie sum opadów na dwóch stanowiskach pomiarowych odzwierciedla wpływ wysokości nad poziomem gruntu i wpływ formy terenowej na wielkość opadu. Te czynniki, do których dochodzi jeszcze ekspozycja, są nie do pominięcia przy przedstawieniu klimatu lokalnego jakiejś miejscowości [1, 2].

Położenie deszczomierza na tarasie, który należy traktować jako wypukłą formę terenową, na wysokości prawie 14 m nad poziomem

gruntu powinno wpłynąć na zwiększenie się sum opadu. Uwidoczniono się to w okresie 1941-1957 (A), wtedy gdy deszczomierze położone były w podobnych warunkach, ale na różnych wysokościach. Deszczomierz w Ogrodzie wykazywał występowanie cienia opadowego w tej wklęsłej formie terenu. W okresie 1958-1974 deszczomierz w Ogrodzie został umieszczony również na wklęsłej formie terenowej, ale zmieniło się jego otoczenie. Krzewy i drzewa znajdują się w większej odległości od przyrządu, co sprzyja zwiększeniu się wartości opadu wskaźnikowego [5]. Formy terenu mają duży wpływ na zróżnicowanie mezoklimatyczne [2]. Niewielkie w porównaniu ze wzniesieniami naturalnymi rozmiary budynku, czyli wypukłej formy terenu, na której pracuje deszczomierz na tarasie, nie mogą przeważać wpływu ekspozycji i odsłonięcia terenu, na którym umieszczono deszczomierz w Ogrodzie w okresie B. Jak przedstawiono, opady w okresie B były większe na tej wklęsłej formie terenu.

Otrzymane wyniki wskazują na duże znaczenie przeprowadzonych porównań sum opadu atmosferycznego dla badań w skali mikroklimatycznej. Na zróżnicowanie sum opadu ma tu wpływ zarówno położenie na określonej formie terenu, wysokość nad poziomem gruntu, jak i takie ustawienie deszczomierza na otwartej przestrzeni, aby przepływ deszczonośnych strumieni powietrza był swobodny ze wszystkich stron. W skali makro- czy nawet mezoklimatu położenie deszczomierzy w niewielkich odległościach od siebie ma mniejsze znaczenie.

LITERATURA

1. Hess M.: O mezoklimacie wypukłych i wklęsłych form terenowych w Polsce południowej. *Prz. geof.*, 9, 1, 1966.
2. Hess M.: O wpływie ekspozycji terenu na klimat w Polsce południowej. *Prz. geof.*, 9, 3, 1966.
3. Jaworski J.: Rzeczywisty a wskaźnikowy opad atmosferyczny w zlewni górnej Wilgi. *Prz. geof.*, 24, 3-4, 1979.
4. Trepiańska J.: Ogólna charakterystyka opadów w Krakowie w latach 1916-1965. *Fol. Geogr., ser. geogr.-phys.*, 3, 1969.
5. Trepiańska J.: Zmienność opadów w Krakowie. Ogólnopolska konferencja AR w Szczecinie. Streszczenia referatów, czerwiec 1979.

Янина Трепиньска

СРАВНЕНИЕ МНОГОЛЕТНЕЙ СЕРИИ ИЗМЕРЕНИЙ ОСАДКОВ
В КЛИМАТОЛОГИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ КРАКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Р е з ю м е

В труде рассматриваются средние декадные и выбранные суточные суммы осадков в период 1941-1974 гг. на двух измерительных постах климатологической станции Краковского университета. Один из дождемеров установлен на террасе здания на высоте 13,6 м, другой - на высоте 1 м над уровнем почвы в восточной части Ботанического сада. В период 1941-1957 гг. (а также от 1906 г.) дождемер в Ботаническом саду находился в другом месте, ближе здания. В связи с этим испытываемую серию нужно было разделить на две части: А (период 1941-1957 гг.) и Б (период 1958-1974 гг.).

Установлено, что средние разницы между осадками в Ботаническом саду и на террасе здания (О-Т) были ниже в период А (О-Т = -0,15), а выше в период Б (О-Т = 1,0). Таким образом, в период А отмечались высшие осадки на террасе. Эти разницы несущественны статистически, однако они показывают очень интересную зависимость положения дождемера по отношению к струям воздуха. Теперешнее положение дождемера в восточной части Ботанического сада делает возможным измерение высших величин показательного осадка. В период А преобладание осадков появлялось главным образом в случае ветров из северного и восточного сектора, а в период Б - в случае ветров из любого направления.

В период многолетия 1941-1974 гг. наиболее дожденосных ветров дуло из западного и югозападного направления. В период А 47%, а в период Б 38% всех ветров составляли ветры из западного сектора. В период Б повышалось участие дожденосных ветров дующих из югозападного направления.

Рассмотренные выше результаты позволяют заключать, что на микроклиматическую дифференциацию осадков влияет: 1) высота над уровнем почвы, 2) положение на вогнутой или выпуклой форме рельефа местности, 3) экспозиция, т.е. положение по отношению к преобладающим направлениям дожденосных струй воздуха.

В макро- или даже мезоклиматическом масштабе локализация дождемера имеет меньшее значение.

Janina Trepieńska

COMPARISON OF THE MANY-SERIES PRECIPITATION MEASUREMENTS
AT THE CLIMATOLOGIC STATION OF THE CRACOW UNIVERSITY

S u m m a r y

Mean ten-day and chosen daily sums of precipitations in the period 1941-1974 determined at two measuring stands of the climatologic station of the Cracow University, are presented in the paper. One of the raingauges was established on the building terrace at the height of 13.6 m, another - at the height of 1.0 m above ground surface in the eastern part of the Botanical Garden. In the period 1941-1957 (or earlier - since 1906) the raingauge in the Botanical Garden was located at other place, nearer the building. For that reason, the measurement series under study had to be divided into two parts: A (the period 1941-1957) and B (the period 1958-1974).

It has been proved that mean differences between precipitations in the Botanical Garden and on the terrace (G-T) were lower in the A period (G-T = -0.15) and higher in the B period (G-T = 1.0). Thus in the A period higher precipitations, on the terrace were recorded. These differences are insignificant statistically, but they show a very interesting relationship between the raingauge exposition in relation to the air stream. The present location of the raingauge in the eastern part of the Botanical Garden allows to measure higher values of the indicative precipitations. In the A period most precipitations in the Botanical Garden occurred mainly at winds from the northern and eastern sector, in the B period - at winds from any direction.

Within the many-year period 1941-1974 most rain-bearing winds blow from west and southwest. In the A period 47% and in the B period 38% of all winds constituted winds from the western sector. In the B period increased the share of rain-bearing winds blowing from south-west.

The above results allow to conclude that the microclimatic differentiation of precipitations is affected by 1) height above ground level, 2) location on concave or convex forms of the area relief, 3) exposure, i.e. location in relation to the prevailing directions of rain-bearing air streams.

The raingauge location in the macro- or even mezoclimatic scale is of less importance.