

ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN — POLONIA

VOL. XXV, 6

SECTIO B

1970

Z Katedry Meteorologii i Klimatologii Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi UMCS
Kierownik: prof. dr Włodzimierz Zinkiewicz

Jan KOSSOWSKI

**Zmienność z dnia na dzień maksymalnej i minimalnej temperatury
powietrza w Lublinie w latach 1951—1960**

Междусуточная изменчивость максимальной и минимальной температур воздуха
в Люблине в 1951—1960 гг.

The Variability of the Maximum and Minimum Air Temperatures from Day
to Day in Lublin in the Years 1951—1960

UWAGI WSTĘPNE

Zmienność temperatury powietrza uznawana jest za jedną z ważnych cech charakterystycznych dla klimatu danej miejscowości lub regionu. Zbadanie zmian temperatury powietrza z dnia na dzień, znajomość największych jej skoków i okresów, w których one występują, wydaje się być szczególnie ważna z punktu widzenia bioklimatologii. Pewne znaczenie praktyczne ma również badanie zmienności temperatury powietrza ze względu na jej powiązanie z typami cyrkulacji atmosferycznej (10).

Zmienność temperatury powietrza z dnia na dzień można charakteryzować kilkoma sposobami: 1) wielkością zmiany średniej dobowej temperatury powietrza, 2) zmianą temperatury dla danej godziny, 3) wielkością zmiany dobowej temperatury maksymalnej, 4) zmianą dobowej minimalnej temperatury powietrza.

W dotychczasowej, nielicznej zresztą, polskiej literaturze klimatologicznej dotyczącej zagadnienia zmienności temperatury powietrza z dnia na dzień można znaleźć przykłady opracowań dokonanych każdym z wymienionych sposobów obliczeń. Najczęściej zmienność temperatury powietrza obliczano metodą średnich dobowych (1, 2, 5, 6, 9, 11,

12, 13, 14, 15), przy czym najszerzej zajmował się tym zagadnieniem M e r e c k i (6). Zmienność z dnia na dzień temperatury powietrza z poszczególnych godzin podał dla Warszawy M e r e c k i (6, 7), a zmienności temperatury maksymalnej i minimalnej poświęcona była praca K o s t r z e w s k i e g o (4).

Z przeglądu zebranej literatury wynika, że zmiennością z dnia na dzień maksymalnej i minimalnej temperatury powietrza w Polsce interesowano się niewiele. Wydaje się jednak, że zmienność tych temperatur może być równie dobrą charakterystyką klimatologiczną jak zmienność temperatury średniej dobowej (10), stanowiąc jeszcze jedną z cech klimatu danej miejscowości. W takim ujęciu niniejsze opracowanie zmienności z dnia na dzień maksymalnej i minimalnej temperatury powietrza w Lublinie można uważać za przyczynek do poznania klimatu tego miasta.

MATERIAŁ I METODA OPRACOWANIA

W opracowaniu, obejmującym okres 1951—1960, wykorzystano materiał obserwacyjny pochodzący z Obserwatorium Meteorologicznego UMCS w Lublinie, położonego w centrum miasta oraz w pewnym stopniu materiał ze stacji PIHM w Lublinie, znajdującej się w odległości około 1500 m w kierunku południowym od Obserwatorium UMCS i położonej na granicy zetknięcia się obszarów zabudowanych z doliną rzeki Bystrzycy. Pomiar temperatury maksymalnej i minimalnej prowadzone są w Obserwatorium UMCS od lutego 1952 r. W celu uzyskania materiału obejmującego okres dziesięciolecia 1951—1960 zaszła konieczność uzupełnienia istniejącej serii pomiarowej. Wykonano to stosując metodę różnic, tzn. dodając algebraicznie do wartości temperatury ma-

Tab. 1. Ekstremalne wartości maksymalnej i minimalnej
1951—1960 w
Extreme values of the maximum and minimum air tempera

	I	II	III	IV
Temperatura maksymalna	10,2	10,0	19,3	26,9
Maximum temperature	-20,1	-18,5	-7,0	-2,2
Temperatura minimalna	2,6	4,0	7,1	12,4
Minimum temperature	-25,5	-25,8	-17,6	-5,2

ksymalnej i minimalnej ze stacji PIHM wyliczone uprzednio średnie różnice temperatur między obiema stacjami dla poszczególnych miesięcy okresu 1952—1960.

Za temperaturę maksymalną i minimalną danego dnia przyjęto wartości tych temperatur z III terminu obserwacyjnego. Zmienność temperatury z dnia na dzień obliczano odejmując algebraicznie wartość temperatury w danym dniu od wartości temperatury w dniu poprzednim. Średnią zmienność dla danego miesiąca stanowi iloraz sum zmian z dnia na dzień (bez względu na znak) i ilości dni miesiąca. Dla pełniejszej charakterystyki zmienności z dnia na dzień maksymalnej i minimalnej temperatury powietrza podano ich częstość występowania w przedziałach co 3° (osobno dla wzrostów i spadków temperatury).

MAKSYMALNA I MINIMALNA TEMPERATURA POWIETRZA W LUBLINIE W OKRESIE 1951—1960

W rozpatrywanym dziesięcioleciu maksymalna temperatura powietrza w Lublinie notowana była w granicach od $-20,1^{\circ}$ (31 I 1956 r.) do $35,3^{\circ}$ (15 VIII 1952 r.). Minimalna temperatura powietrza w tym okresie obserwowana była w granicach od $-25,8^{\circ}$ (2 II 1956 r.) do $21,5^{\circ}$ (9 VIII 1951 r.). Ekstremalne wartości temperatury maksymalnej i minimalnej dla poszczególnych miesięcy badanego dziesięciolecia zawiera tab. 1.

W pracy Okołowicza i Pełki (8) podane są absolutne minima miesięczne i maksymalny zakres zmian temperatury minimalnej w okresie 1951—1960 w Lublinie. Dane te różnią się nieco od zawartych w niniejszym opracowaniu (absolutne miesięczne minima według tych autorów są niższe od podanych w tab. 1), co jest wynikiem wykorzystania materiałów obserwacyjnych pochodzących z różnych stacji.

temperatury powietrza w poszczególnych miesiącach okresu
Lublinie (w $^{\circ}\text{C}$)

tures in each month of the period 1951—1960 in Lublin (in $^{\circ}\text{C}$)

V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
32,3	32,1	34,4	35,3	31,3	24,8	17,7	13,1
4,7	12,6	12,4	15,5	9,4	-1,6	-7,1	-11,5
18,5	18,6	19,4	21,5	17,5	14,6	8,4	7,0
-1,7	1,9	5,2	6,8	0,6	-6,8	-9,7	-16,8

WYNIKI

W przebiegu rocznym największa średnia zmienność z dnia na dzień maksymalnej temperatury powietrza w Lublinie występowała w okresie wiosennym, z maksimum rocznym w maju ($3,1^{\circ}$). Okres letni charakteryzowała mniejsza zmienność temperatury maksymalnej, przy czym w sierpniu zaznaczyło się drugorzędne minimum zmienności ($2,4^{\circ}$). Jeszcze mniejszą zmienność notowano w jesieni, chociaż w październiku zaznaczyło się jej drugorzędne maksimum ($2,5^{\circ}$). Najmniejsza zmienność z dnia na dzień maksymalnej temperatury powietrza występowała w zimie, z minimum rocznym w styczniu ($1,9^{\circ}$).

Przebieg roczny zmienności z dnia na dzień minimalnej temperatury powietrza jest wyraźnie inny i operowanie zmiennością w poszczególnych porach roku nie oddałoby właściwie charakteru jej przebiegu. Największa w ciągu roku zmienność temperatury minimalnej wystąpiła w lutym ($2,7^{\circ}$). Drugorzędne maksimum zmienności zaznaczyło się w październiku ($2,4^{\circ}$), niewiele mniejszą zmiennością charakteryzował się styczeń i wrzesień. Minimum roczne zmienności z dnia na dzień temperatury minimalnej zanotowano w listopadzie ($1,9^{\circ}$), podobną wartość zmienności miał lipiec (drugorzędne minimum) i sierpień.

Przedstawione średnie dziesięcioletnie przebiegi zmienności maksymalnej i minimalnej temperatury powietrza (ryc. 1) dają obraz ogólny, eliminując istotny moment zróżnicowania tej zmienności w poszczegól-



Ryc. 1. Przebieg roczny zmienności z dnia na dzień maksymalnej i minimalnej temperatury powietrza w Lublinie w okresie 1951—1960 przedstawiony w postaci odchyłeń od średniej zmienności rocznej tych temperatur

The yearly course of variability of the maximum and minimum air temperatures from day to day in Lublin in the period 1951—1960, in the form of deviations from the annual average variability of these temperatures

nych latach. Pewnym uzupełnieniem zagadnienia będą największe i najmniejsze miesięczne wartości zmienności z dnia na dzień maksymalnej i minimalnej temperatury powietrza w badanym dziesięcioleciu (tab. 2).

Warto podkreślić, że największa miesięczna zmienność temperatury maksymalnej wystąpiła w maju 1958 r. ($4,0^{\circ}$) — miesiącu o największej średniej zmienności, a najmniejsza zmienność tej temperatury — w grudniu 1952 r. ($1,1^{\circ}$), a więc nie w miesiącu o najmniejszej średniej zmienności temperatury maksymalnej. W innych miesiącach niż o największej i najmniejszej średniej dziesięcioletniej zmienności z dnia na dzień zaznaczyły się również ekstremalne wartości miesięczne zmienności minimalnej temperatury powietrza: największa w marcu 1952 r. ($3,9^{\circ}$), a najmniejsza w sierpniu 1955 r. ($1,1^{\circ}$).

Maksymalne obserwowane zmiany z dnia na dzień maksymalnej temperatury powietrza w badanym okresie wynosiły ponad 13°C . Największy wzrost tej temperatury ($13,6^{\circ}$) zanotowano z 31 III na 1 IV 1952 r., a największy spadek ($13,8^{\circ}$) z 29 na 30 XI 1957 r. Zaobserwowane zmiany z dnia na dzień minimalnej temperatury powietrza w tym okresie występowały w granicach od $13,7^{\circ}$ (największy spadek z 29 na 30 I 1956 r.) do $16,9^{\circ}$ (największy wzrost z 5 na 6 III 1958 r.). Ta ostatnia wartość jest jednocześnie największą zmianą spośród temperatury minimalnej i maksymalnej w Lublinie dla okresu 1951—1960.

Tak jak zauważył Kostrzewski (4) przy analizie zmienności temperatury we Wrocławiu, ekstremalne zmiany temperatury maksymalnej i minimalnej z dnia na dzień są znacznie większe od zmian średniej temperatury dobowej w tych dniach. Np. wzrostowi temperatury minimalnej w marcu 1958 r. o $16,9^{\circ}$ (z $-17,6^{\circ}$ do $-0,7^{\circ}$ (towarzyszył wzrost średniej temperatury dobowej tylko o $1,9^{\circ}$ (z $-1,4^{\circ}$ do $0,5^{\circ}$). Spadkowi temperatury maksymalnej w listopadzie 1957 r. o $13,8^{\circ}$ (z $6,7^{\circ}$ do $-7,1^{\circ}$) odpowiadał spadek średniej dobowej temperatury, wynoszący $3,8^{\circ}$ (z $-3,9^{\circ}$ do $-7,7^{\circ}$).

Przyczyn największych zmian maksymalnej i minimalnej temperatury powietrza z dnia na dzień należy upatrywać w zmianach sytuacji synoptycznych w tych dniach (przejście frontów i napływ chłodniejszych lub cieplejszych mas powietrza). Dla przykładu prześlędzono na dolnych mapach synoptycznych z godz. 00 GMT (wydawanych przez PIHM w Warszawie) zmiany sytuacji pogodowych w dwóch przypadkach: 1) największego spadku temperatury maksymalnej (o $13,8^{\circ}$ z 29 na 30 XI 1957 r.) i 2) największego wzrostu temperatury minimalnej (o $16,9^{\circ}$ z 5 na 6 III 1958 r.). W pierwszym przypadku tak duża zmiana temperatury maksymalnej spowodowana była przejściem frontu okluzji i napływem masy powietrza As na miejsce zalegającej uprzednio masy

Tab. 2. Największe (a) i najmniejsze (b) średnie wartości zmie-
maksymalnej i minimalnej temperatury powietrza w posz
The greatest (a) and smallest (b) average values of variability,
minimum temperatures from day to day in each

		I	II	III	IV
Temperatura maksymalna Maximum temperature	a	2,74	2,65	3,84	3,58
	b	1,38	1,39	1,56	2,22
	c	1,92	2,12	2,56	2,98
Temperatura minimalna Minimum temperature	a	3,05	3,62	3,91	3,11
	b	1,83	1,99	1,27	1,52
	c	2,39	2,71	2,31	2,03

Tab. 3. Największe zaobserwowane zmiany z dnia na dzień
gólnych miesiącach okresu
The greatest changes observed from day to day in the maximum
1951—1960 in

		I	II	III	IV
Temperatura maksymalna Maximum temp.	wzrost increase	9,5	8,0	12,4	13,6
	spadek decrease	13,3	9,1	9,2	13,0
Temperatura minimalna Minimum temp.	wzrost increase	10,5	13,2	16,9	10,9
	spadek decrease	13,7	9,5	11,8	7,3

nności oraz średnia dziesięcioletnia (c) zmienność z dnia na dzień
 czególnych miesiącach okresu 1951—1960 w Lublinie (w °C)
 and the average ten-year (c) variability of the maximum and
 month of the period 1951—1960 in Lublin (in °C)

V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
4,04	3,26	3,52	3,00	2,96	3,51	2,62	2,61
2,55	2,32	1,82	1,60	1,57	1,81	1,57	1,14
3,10	2,73	2,66	2,39	2,44	2,47	2,06	1,97
2,84	3,07	2,47	3,00	3,00	3,48	2,32	3,17
1,66	1,68	1,19	1,07	1,58	1,88	1,51	1,30
2,20	2,18	1,91	1,94	2,34	2,41	1,90	2,00

maksymalnej i minimalnej temperatury powietrza w poszcze-
 1951—1960 w Lublinie (w °C)
 and minimum air temperatures in each month of the period
 Lublin (in °C)

V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
12,5	9,1	7,7	6,9	8,8	10,8	7,9	7,8
9,4	10,1	11,5	11,7	9,9	10,0	13,8	11,2
8,0	8,4	7,3	7,1	8,6	9,3	7,7	10,3
9,2	7,8	7,7	6,9	9,3	7,4	12,7	11,5

Tab. 4. Częstość występowania zmian z dnia na dzień maksymalnej temperatury wielkości co 3°C (w Frequency of changes occurring from day to day in the maximum air temperature in days and

	Wielkość zmiany Change	I		II		III		IV		V	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Wzrosty Increase	> 15,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	12,1—15,0	—	—	—	—	1	0,3	1	0,3	2	0,6
	9,1—12,0	1	0,3	—	—	3	1,0	1	0,3	1	0,3
	6,1— 9,0	6	1,9	9	3,2	6	1,9	12	4,0	13	4,2
	3,1— 6,0	25	8,1	27	9,5	42	13,6	59	19,7	39	12,6
	0,1— 3,0	105	33,9	116	41,0	111	35,8	98	32,7	107	34,5
Spadki Decrease	0,1— 3,0	132	42,6	93	32,9	96	31,0	78	26,0	82	26,5
	3,1— 6,0	27	8,7	26	9,2	38	12,2	32	10,7	36	11,6
	6,1— 9,0	4	1,3	5	1,8	9	2,9	15	5,0	21	6,8
	9,1—12,0	—	—	1	0,3	1	0,3	2	0,7	4	1,3
	12,1—15,0	1	0,3	—	—	—	—	1	0,3	—	—
	> 15,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

N — liczba dnia — number of days.

powietrza Pm. W przypadku drugim duży wzrost temperatury minimalnej spowodowało przejście frontu ciepłego i napływ masy powietrza Pmc na miejsce masy powietrza As.

Największe zmiany z dnia na dzień maksymalnej i minimalnej temperatury powietrza zaobserwowane w poszczególnych miesiącach badanego dziesięciolecia podane są w tab. 3. Większe wartości maksymalnych wzrostów niż maksymalnych spadków z dnia na dzień zarówno maksymalnej, jak i minimalnej temperatury powietrza zanotowano jedynie w marcu, kwietniu i październiku.

Głębszą analizę zmienności z dnia na dzień maksymalnej i minimalnej temperatury powietrza w Lublinie umożliwiającą zestawienia częstości zmian tych temperatur w przedziałach co 3° (tab. 4 i 5). Przedziały zmian przyjęte zostały za Kostrzewskim (4), co pozwoliło na porównanie zmienności tych temperatur w Lublinie i Wrocławiu.

We wszystkich miesiącach zmiany małe (0,1°—3,0°) mają największą

powietrza w poszczególnych miesiącach okresu 1951—1960 w Lublinie w przedziałach liczbach dni i procentach)

each month of the period 1951—1960 in Lublin, in 3°C class intervals (number of percentage)

VI		VII		VIII		IX		X		XI		XII	
N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	0,3	—	—	—	—	—	—	3	1,0	—	—	—	—
5	1,7	9	2,9	2	0,6	6	2,0	2	0,6	1	0,3	8	2,6
45	15,0	43	13,9	41	13,3	31	10,3	39	12,6	33	11,0	19	6,2
116	38,7	120	38,7	124	40,0	116	38,6	111	35,8	96	32,0	123	39,7
79	26,3	73	23,5	88	28,4	83	27,7	101	32,6	129	43,0	116	37,4
30	10,0	44	14,2	36	11,6	44	14,7	37	12,0	34	11,4	32	10,3
14	4,7	13	4,2	9	2,9	13	4,3	10	3,2	4	1,3	6	1,9
6	2,0	4	1,3	5	1,6	2	0,7	2	0,6	—	—	1	0,3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0,3	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

częstość występowania. Odnosi się to zarówno do spadków, jak i wzrostów maksymalnej i minimalnej temperatury powietrza. Zmiany te obejmują: od 32,0% ilości dni miesiąca w listopadzie do 41,0% w lutym (wzrosty temperatury maksymalnej), od 23,5% w lipcu do 43,0% w listopadzie (spadki temperatury maksymalnej) oraz w zmianach minimalnej temperatury powietrza od 26,9% w lutym do 39,7% w sierpniu (wzrosty) i od 32,4% we wrześniu do 42,7% w listopadzie (spadki). Zmian większych (w przedziale 3,1°—6,0°) jest mniej: przy wzrostach temperatury maksymalnej najwięcej dni obejmują one w kwietniu (19,7%), przy spadkach tej temperatury — we wrześniu (14,7%), w zmianach minimalnej temperatury *in plus* 13,0% (wrzesień), *in minus* 17,0% (wrzesień). Zmian w przedziale 6,1°—9,0° jest jeszcze mniej, najwięcej w maju — 6,8% dni miesiąca (spadki temperatury maksymalnej). Zmiany jeszcze większe (ponad 9°) notowane są rzadko i nie we wszystkich miesiącach.

Tab. 5. Częstość występowania zmian z dnia na dzień minimalnej temperatury wielkości co 3°C (w
Frequency of changes occurring from day to day in the minimum air temperature in days and

	Wielkość zmiany Change	I		II		III		IV		V	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Wzrosty Increase	> 15,0	—	—	—	—	1	0,3	—	—	—	—
	12,1—15,0	—	—	1	0,3	—	—	—	—	—	—
	9,1—12,0	2	0,6	5	1,8	3	1,0	1	0,3	—	—
	6,1— 9,0	9	2,9	14	4,9	8	2,6	3	1,0	6	1,9
	3,1— 6,0	33	10,7	34	12,0	35	11,3	32	10,7	35	11,3
	0,1— 3,0	94	30,3	76	26,9	105	33,9	118	39,4	116	37,4
Spadki Decrease	0,1— 3,0	117	37,7	101	35,7	112	36,1	111	37,0	105	33,9
	3,1— 6,0	37	12,0	43	15,2	34	11,0	25	8,3	38	12,3
	6,1— 9,0	5	1,6	2	0,7	4	1,3	4	1,3	2	0,6
	9,1—12,0	3	1,0	2	0,7	2	0,6	—	—	1	0,3
	12,1—15,0	2	0,6	—	—	—	—	—	—	—	—
	> 15,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

N — liczba dni — number of days.

Przy łącznym traktowaniu wzrostów i spadków temperatury maksymalnej i minimalnej w poszczególnych przedziałach zmian obserwacje poczynione nad ich częstością występowania będą podobne (3). Zmiany małe (0,0° i 0,1—3,0°) temperatury maksymalnej stanowiły 59,0% (kwiecień)—79,4% (styczeń) ogólnej liczby dni miesiąca w dziesięcioleciu, a temperatury minimalnej 64,4% (luty)—79,4% (sierpień). Zmiany w przedziale 3,1°—6,0° obejmowały w zakresie temperatury maksymalnej od 16,5% (grudzień) do 30,4% (kwiecień), w zakresie temperatury minimalnej od 17,4% (grudzień) do 30,0% (wrzesień) liczby dni miesiąca. Największą liczbę zmian temperatury maksymalnej w przedziale 6,1°—9,0° zanotowano w maju (11,0%), a temperatury minimalnej — w lutym (5,6%). W przedziale 9,1°—12,0° najwięcej zmian w zakresie temperatury maksymalnej zaobserwowano w czerwcu (2,3%); w tej samej klasie największą liczbą zmian temperatury minimalnej charakteryzował się

powietrza w poszczególnych miesiącach okresu 1951—1960 w Lublinie w przedziałach liczbach dni i procentach)

each month of the period 1951—1960 in Lublin, in 3°C class intervals (number of percentage)

VI		VII		VIII		IX		X		XI		XII	
N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	2	0,6	—	—	1	0,3
7	2,3	4	1,3	4	1,3	4	1,3	8	2,6	1	0,3	5	1,6
36	12,0	34	11,0	23	7,4	39	13,0	36	11,6	30	10,0	26	8,4
109	36,4	109	35,1	123	39,7	102	34,0	88	28,4	100	33,3	107	34,6
108	36,0	130	41,9	119	38,4	97	32,4	117	37,8	128	42,7	128	41,3
32	10,7	27	8,7	32	10,3	51	17,0	50	16,1	34	11,4	28	9,0
4	1,3	3	1,0	5	1,6	2	0,7	5	1,6	—	—	4	1,3
—	—	—	—	—	—	1	0,3	—	—	—	—	1	0,3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0,3	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

lutego (2,5%). Przypadków ze zmianą z dnia na dzień temperatury maksymalnej powyżej 12,1° w całym dziesięcioleciu zanotowano 7, a zmian temperatury minimalnej — tylko 5.

W tab. 6 przedstawiono procentowy udział wzrostów i spadków z dnia na dzień maksymalnej i minimalnej temperatury powietrza w badanym okresie (bez względu na wielkość zmiany). Wynika z niej, że w zakresie temperatury maksymalnej w większości miesięcy (bo tylko oprócz listopada, grudnia i stycznia) liczba dni ze wzrostem tej temperatury jest większa niż ze spadkiem. Zmienność z dnia na dzień minimalnej temperatury powietrza wykazuje inny charakter. Oprócz okresu wiosennego (III, IV, V) i czerwca we wszystkich miesiącach przeważają spadki tej temperatury. Pozwala to na wysunięcie wniosku, że wzrosty temperatury maksymalnej w Lublinie są na ogół łagodniejsze od jej spadków, a wzrosty temperatury minimalnej są gwałtowniejsze od spadków. Po-

Tab. 6. Procentowy udział przypadków wzrostów i spadków wietrza w Lublinie w poszczegól-
Per cent participation of increases and decreases from day to
month of the period

		I	II	III	IV
Temperatura	wzrosty increase	44,2	53,7	52,6	57,0
maksymalna	0,0°	2,9	2,1	1,0	0,3
Maximum temp.	spadki decrease	52,9	44,2	46,4	42,7
Temperatura	wzrosty increase	44,5	45,9	49,1	51,4
minimalna	0,0°	2,6	1,8	1,9	2,0
Minimum temp.	spadki decrease	52,9	52,3	49,0	46,6

dobne wnioski dla Wrocławia nasunęły się również Kostrzew-
skim u.

PRÓBA PORÓWNIANIA ZMIENNOŚCI MAKSYMALNEJ I MINIMALNEJ TEMPERATURY POWIETRZA W LUBLINIE I WROCŁAWIU

Jak już wspomniano, inne opracowanie dotyczące zmienności tych temperatur z dnia na dzień istnieje dla Wrocławia z lat 1954—1958. Jest to zbyt krótki okres na wyciąganie wniosków, niemniej przy porównywaniu wyników z tego samego pięciolecia 1954—1958 dla Lublina i Wrocławia dokonano kilku ciekawych, zdaniem autora, spostrzeżeń.

Maksymalne wartości zmian z dnia na dzień zarówno maksymalnej, jak i minimalnej temperatury powietrza w tym okresie były większe we Wrocławiu niż w Lublinie (Lublin: t. maksymalna 13,8°, t. minimalna 16,9°; Wrocław: t. maksymalna 15,9°, t. minimalna 18,4°). Przy porównaniu największych zaobserwowanych wzrostów i spadków tych temperatur okazało się, że największe zmiany temperatury minimalnej (*in plus* i *in minus*) oraz największy spadek temperatury maksymalnej miały większe wartości we Wrocławiu. Jedynie największy wzrost temperatury maksymalnej miał większą wartość w Lublinie (różnica o 0,3°). Przy dalszym rozpatrywaniu maksymalnych wzrostów

z dnia na dzień maksymalnej i minimalnej temperatury porynych miesiącach okresu 1951—1960

day in the maximum and minimum air temperatures in each 1951—1960 in Lublin

V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
52,2	55,7	55,5	53,9	50,9	50,0	43,3	48,5
1,6	1,3	1,3	1,6	1,7	1,6	0,7	1,6
46,2	43,0	43,2	44,5	47,4	48,4	56,0	49,9
50,6	50,7	47,4	48,4	48,3	43,2	43,6	44,9
2,3	1,3	1,0	1,3	1,3	1,3	2,0	3,2
47,1	48,0	51,6	50,3	50,4	55,5	54,4	51,9

i spadków tych temperatur w poszczególnych miesiącach ujawniło się, że tylko w trzech miesiącach (I, III i VI) maksymalne wzrosty temperatury minimalnej były większe w Lublinie, w grudniu wartości tych zmian były równe, a w pozostałych ośmiu miesiącach większe zmiany zanotowano we Wrocławiu.

W celu sprawdzenia, czy istnieją również różnice w częstości pojawiania się dużych zmian z dnia na dzień maksymalnej i minimalnej temperatury powietrza pomiędzy Lublinem a Wrocławiem, zestawiono liczbę przypadków zmian tych temperatur (łącznie wzrosty i spadki) w pięcioleciu 1954—1958 (tab. 7).

Jak widać z zestawienia, w częstości zmian gwałtownych i bardzo dużych (według nomenklatury zaproponowanej przez Kostrzewskiego) różnice są minimalne. W częstości pojawiania się zmian dużych (9° — 12°) zwraca uwagę prawie dwukrotnie większa ich liczba we Wrocławiu w zakresie temperatury minimalnej. Jeszcze większa różnica uwydatniła się w zmianach znacznych (6° — 9°) temperatury minimalnej, przy czym ich częstość była ponownie większa we Wrocławiu. W zmianach z dnia na dzień temperatury maksymalnej, wynoszących ponad 6° do 12° , zaznaczyła się większa częstość pojawiania się ich w Lublinie niż we Wrocławiu, niemniej jednak różnice te są mniejsze niż w zakresie temperatury minimalnej.

Tab. 7. Liczba przypadków zmian z dnia na dzień maksymalnej i minimalnej temperatury powietrza w przedziałach wielkości co 3°C w Lublinie i Wrocławiu w okresie 1954—1958

Number of cases of changes from day to day in the maximum and minimum air temperatures in 3°C class intervals in the period 1954—1958 in Lublin and Wrocław

Wielkość zmiany Change	Temp. maksymalna Maximum temp.		Temp. minimalna Minimum temp.	
	Lublin	Wrocław	Lublin	Wrocław
Ponad 15°	—	1	1	1
12°—15°	4	4	4	5
9°—12°	15	11	11	21
6°— 9°	101	87	56	125
3°— 6°	422	428	405	492
0°— 3°	1262	1295	1312	1182

Wymienione różnice, dotyczące zarówno wielkości zmian, jak i częstości występowania znaczniejszych zmian z dnia na dzień, dowodzą, że raczej we Wrocławiu niż w Lublinie należy się spodziewać częściej dużych skoków maksymalnej, a zwłaszcza minimalnej temperatury powietrza — być może jeszcze większych, niż pozwoliły to stwierdzić badania K o s t r z e w s k i e g o.

ZAKOŃCZENIE

Podsumowując analizę zmienności z dnia na dzień maksymalnej i minimalnej temperatury powietrza w Lublinie w latach 1951—1960, warto podkreślić pewne momenty:

1. Średnia zmienność temperatury maksymalnej była większa od średniej zmienności minimalnej temperatury powietrza.

2. W przebiegu rocznym największą średnią zmienność temperatury maksymalnej wykazał maj, najmniejszą styczeń; w zakresie temperatury minimalnej największą średnią zmienność zaobserwowano w lutym, a najmniejszą w listopadzie.

3. Maksymalne zaobserwowane zmiany z dnia na dzień wynosiły dla temperatury maksymalnej 13,8°, a dla temperatury minimalnej 16,9°.

4. Większe wartości ekstremalnych zmian temperatury minimalnej niż maksymalnej zanotowano jedynie w miesiącach zimowych (XII, I, II) i marcu, w pozostałych miesiącach większymi wartościami zmian cechowała się temperatura maksymalna.

5. Najczęściej występowały niewielkie (0°—3°) zmiany z dnia na

dzień tych temperatur powietrza; zmian bardzo dużych i gwałtownych (ponad 12°) zanotowano w całym dziesięcioleciu po kilka (7 — temperatury maksymalnej, 5 — temperatury minimalnej).

6. Dane, które służyły za materiał podstawowy do niniejszego opracowania, pochodzą ze stacji śródmiejskiej, dlatego przy interpretacji wyników czy ewentualnym porównaniu z innymi stacjami należałoby zachować pewną ostrożność.

7. Wydaje się, że pożyteczne — między innymi dla celów metodycznych — byłoby porównanie na krajowym materiale zmienności z dnia na dzień temperatury średniej dobowej, temperatury poszczególnych godzin oraz maksymalnej i minimalnej temperatury powietrza.

LITERATURA

1. Gorczyński W.: O zmienności temperatury z dnia na dzień w Polsce i w Eurazji. Sprawozdania z posiedzeń Towarzystwa Naukowego Warszawskiego, r. VIII, z. 7, Warszawa 1915.
2. Kosiba A.: Klimat Ziemi Śląskich. Katowice—Wrocław 1948.
3. Kossowski J.: O zmienności z dnia na dzień maksymalnej i minimalnej temperatury powietrza w Lublinie w okresie 1951—1960. Folia Societatis Scientiarum Lublinensis, sectio D, vol. 9, Lublin 1970.
4. Kostrzewski W.: Zmienność temperatury maksymalnej i minimalnej z dnia na dzień we Wrocławiu w latach 1954—1958 (Variabilité de la température maximale et minimale enregistrée du jour au jour a Wrocław entre 1954—1958). Wiadomości Służby Hydrologicznej i Meteorologicznej, z. 43, Warszawa 1961.
5. Lechowicz-Kwiecień K.: O klimacie półwyspu Hel (Le climate de la presqu'île Hel). Wiadomości Służby Hydrologicznej i Meteorologicznej, t. VI, z. 4, Warszawa 1958.
6. Merecki R.: Klimatologia Ziemi Polskich. Warszawa 1914.
7. Merecki R.: Nieokresowa zmienność temperatury powietrza. Kosmos, R. XXVIII, Lwów 1903.
8. Okołowicz W., Pełko I.: Temperatury minimalne w Polsce w latach 1951—1960. Prace i Studia Instytutu Geograficznego Uniwersytetu Warszawskiego, Katedra Klimatologii, z. 3, Warszawa 1968.
9. Romer E.: Klimat Ziemi Polskich. Encyklopedia Polska, t. I, dział I i II, Geografia fizyczna Ziemi Polskich i charakterystyka fizyczna ludności, Kraków 1912.
10. Rubinsztein E. S.: Мезодусуточная изменчивость и температуры воздуха в СССР. Труды Всесоюзного Научного Метеорологического Сообщения, т. IV, Ленинград 1962.
11. Schmuck A.: Klimat Sokołowska jako przykład klimatu miejscowości leczniczej w Sudetach. Czas. Geogr., t. XXIII/XXIV, Warszawa—Wrocław 1952/1953.
12. Trybowski C.: Częstość występowania poszczególnych wartości średnich dobowych temperatur powietrza w Rabce-Zdroju i ich zmienność z dnia na dzień (Die Häufigkeitsverteilung und die interdiurne Änderungen der Tagesmittellufttemperatur im Kurort Rabka). Przegl. Geofiz., R. VIII (XVI), z. 3, Warszawa 1963.

13. Wiszniewski W.: Wahania temperatur miesięcy zimowych w Warszawie na tle długich serii obserwacyjnych. *Gazeta Obserwatora FIHM*, r. III, nr 2 (26), Warszawa 1950.
14. Zinkiewicz A.: Zmienność temperatury powietrza w woj. lubelskim (The Variability of the Temperature in the Lublin Voivodeship). *Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska*, sectio B, vol. XVII (1962), 14, Lublin 1964.
15. Zinkiewicz W., Warakomski W.: Zarys klimatu Lublina (Das Lokalklima von Lublin—im Grundriss). *Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska*, sectio B, vol. XIV (1959), 2, Lublin 1960.

РЕЗЮМЕ

В работе представлена междусуточная изменчивость максимальной и минимальной температур воздуха в Люблине в 1951—1960 гг. Самое большое изменение максимальной температуры в течение двух дней составляло $13,8^{\circ}$ (понижение), минимальной температуры — $16,9^{\circ}$ (повышение).

Средняя изменчивость максимальной температуры была больше изменчивости минимальной температуры воздуха. В течение года наибольшая средняя изменчивость максимальной температуры выступала в мае — $3,10^{\circ}$, наименьшая в январе — $1,92^{\circ}$; в пределе минимальной температуры наибольшую изменчивость отметили в феврале — $2,71^{\circ}$, наименьшую в ноябре — $1,90^{\circ}$.

Анализ частоты выступления изменений этих температур (в пределах величины каждых 3°) показал, что во всех месяцах наиболее часто наблюдали малые изменения ($0-3^{\circ}$) — от 59,0 до 79,4% дней в месяце; изменения в пределе $3-6^{\circ}$ составляли 16,5—30,4% дней в месяце, в пределе $6-9^{\circ}$ — 0,3—11% дней в месяце. Изменений выше 12° во всем исследованном периоде заметили немного (7 изменений максимальной температуры воздуха, 5 — минимальной).

Установлено, что повышения максимальной температуры являются в общем более мягкими, чем понижения; повышения минимальной температуры являются более резкими, чем ее понижения.

ОБЪЯСНЕНИЯ ТАБЛИЦ И РИСУНКОВ

Табл. 1. Экстремальные значения максимальной и минимальной температур воздуха (C°) в каждом месяце периода 1951—1960 гг., Люблин.

Табл. 2. Наибольшие (а) и наименьшие (в) средние значения изменчивости, а также средняя за 10 лет (с) междусуточная изменчивость максимальной и минимальной температур воздуха (C°) в каждом месяце периода 1951—1960 гг., Люблин

Табл. 3. Наибольшие наблюдаемые междусуточные изменения максимальной и минимальной температуры воздуха в каждом месяце (C°) периода 1951—1960 гг., Люблин.

Табл. 4. Частота выступления междусуточных изменений максимальной температуры воздуха в каждом месяце периода 1951—1960 гг., Люблин, в пределах величины каждых 3°C (количества дней и проценты).

Табл. 5. Частота выступления междусуточных изменений минимальной температуры воздуха в каждом месяце периода 1951—1960 гг., Люблин, в пределах величины каждых 3°C (в числах дней и процентах).

Табл. 6. Процент случаев повышения и понижения междусуточной максимальной и минимальной температур воздуха в каждом месяце ($^{\circ}\text{C}$) периода 1951—1960 гг., Люблин.

Табл. 7. Число случаев междусуточных изменений максимальной и минимальной температур воздуха в пределах величины каждых 3°C в Люблине и Вроцлаве за 1954—1958 гг.

Рис. 1. Междусуточная изменчивость максимальной и минимальной температур воздуха в течение года в Люблине за 1951—1960 гг. представлена как отклонение от среднегодовой изменчивости этих температур.

SUMMARY

The paper presents the variability of the maximum and minimum air temperatures from day to day in Lublin in the period 1951—1960. The greatest change observed in the maximum air temperature from day to day was 13.8° (decrease) and in the minimum temperature 16.9° (increase).

The average variability of the maximum air temperature was greater than the average variability of the minimum temperature. In the yearly course, the greatest average variability of the maximum temperature occurred in May (3.10°), the smallest one in January (1.92°); as far as the minimum temperature is concerned, the greatest variability was observed in February (2.71°), the smallest one in November (1.90°).

An analysis of the frequency of occurrence of the changes of these temperatures from day to day in the 3°C class intervals showed that in all the months small changes ($0-3^{\circ}$) appeared most frequently (from 59.0% to 79.4% of the days of a month), whereas changes in the interval $3-6^{\circ}$ comprised 16.5% to 30.4% and in the interval $6-9^{\circ}$ from 0.3% to 11.0%. Only few changes above 12° were observed during the whole investigated period (7 changes of the maximum and 5 of the minimum air temperatures).

It was found that increases in the maximum temperatures were in general gentler than their decreases, and that increases in the minimum temperatures were more violent than their decreases.

