

(1996). Materiał wyjściowy stanowiły miesięczne i roczne sumy opadów atmosferycznych z Obserwatorium Meteorologicznego UMCS w Lublinie z podanego okresu. Do określenia normy opadowej zastosowano metodę zaproponowaną przez autora (Mrugała 1997). Metoda ta uwzględnia asymetrię szeregów sum opadów i naturalną ich zmienność w ciągu roku. Obliczono normę opadową i dokonania wybranych charakterystyk opadowych dla drugiej połowy XX wieku i jego 30-letnich okresów (1951–1980, 1961–1990, 1971–2000).

WYNIKI

Z danych zamieszczonych w tabeli 1 wynika, iż w przebiegu średnich miesięcznych i rocznych sum opadów atmosferycznych w Lublinie wystąpiły znaczne fluktuacje. W przebiegu rocznym najniższe średnie miesięczne sumy opadów przypadały na styczeń, luty i marzec. Ale pojawiały się też w innych miesiącach, np. w grudniu i w listopadzie w 30-leciu 1971–2000. Najniższa średnia miesięczna suma opadów wystąpiła w lutym (24 mm) w okresie 1971–2000. Natomiast najwyższe średnie miesięczne sumy opadów występowały w miesiącach letnich (czerwiec-sierpień), w tym głównie w lipcu. Średnie sumy roczne w poszczególnych 30-leciach wskazują, iż najmniejsze opady wystąpiły w okresie 1961–1990 (535 mm) i 1971–2000 (536 mm), a największe w 30-leciu 1951–1980 (568 mm).

Dyspersję opadów odzwierciedla odchylenie standardowe sum miesięcznych i rocznych (tab.1). Zróznicowanie jego wartości między 30-leciami (dla tego samego miesiąca) jest na ogół umiarkowane. Największe jest w lipcu (43,0 mm w latach 1971–2000 i 29,0 mm w 30-leciu 1961–1990, różnica 14,0 mm), a najmniejsze w kwietniu (18,8 mm w okresie 1961–1990 i 1971–2000 oraz 18,1 mm w 30-leciu 1951–1980, różnica 0,7 mm). Zwraca uwagę dość duże odchylenie standardowe sum rocznych w okresie 1961–1990 i dość małe w pozostałych 30-leciach.

Współczynnik zmienności sum miesięcznych opadów największy jest w październiku (ponad 100% w każdym 30-leciu), a najmniejszy w listopadzie (38,5%) w latach 1951–1980. W pozostałych 30-leciach najmniejszy jest w maju. Dla sum rocznych opadów największy jest w okresie 1961–1990 (23,0%), a najmniejszy w 30-leciu 1951–1980 (19,8%).

Górna i dolna granica normy opadowej wykazuje znaczne zróznicowanie w przebiegu rocznym (tab. 2). W 30-leciu 1951–1980 i 1961–1990 największa wartość górnej granicy normy opadowej występuje w sierpniu, natomiast w 30-leciu 1971–2000 i w półwieczu 1951–2000 w lipcu. Najmniejsza wartość

Tabela 1. Wybrane charakterystyki opadowe w Lublinie (1951–2000)
Selected characteristics of precipitation in Lublin (1951–2000)

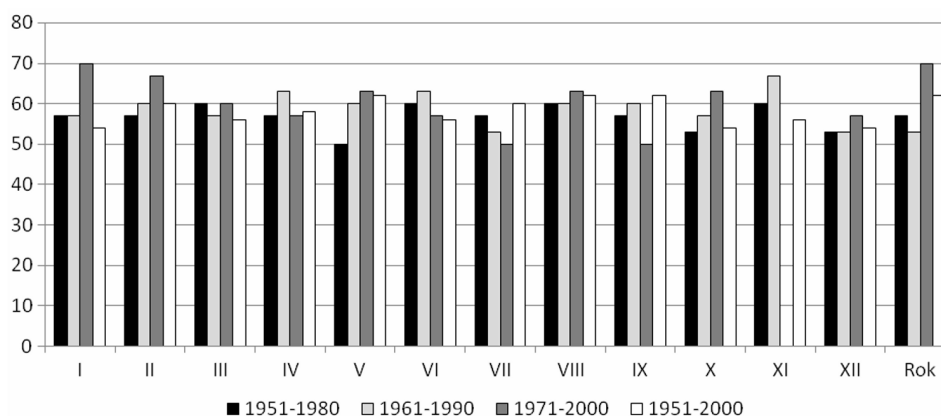
Okres	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok / Year
Średnia (w mm)													
1951–1980	30	31	27	39	58	70	77	73	46	41	40	37	568
1961–1990	29	27	26	38	53	66	73	69	48	35	38	34	535
1971–2000	25	24	26	39	52	65	77	66	58	40	33	31	536
1951–2000	27	28	28	39	55	66	78	66	50	38	38	35	547
Odchylenie standardowe (w mm)													
1951–1980	18,6	20,4	14,4	18,1	24,2	28,9	33,1	39,8	33,8	42,5	15,4	21,7	112,3
1961–1990	18,0	17,5	13,3	18,8	23,4	30,7	29,0	38,8	31,1	39,4	16,9	17,9	122,8
1971–2000	16,4	15,6	14,4	18,8	20,9	35,8	43,0	41,1	31,3	41,1	15,6	15,5	109,0
1951–2000	15,9	17,5	14,7	19,1	23,2	32,7	38,9	35,2	32,0	36,5	16,3	19,0	108,3
Współczynnik zmienności (w %)													
1951–1980	62,0	65,8	53,3	46,4	41,7	41,3	43,0	54,5	73,5	103,6	38,5	58,6	19,8
1961–1990	62,1	64,8	51,1	49,5	44,2	46,5	39,7	56,2	64,8	112,6	44,5	52,6	23,0
1971–2000	65,6	65,0	55,4	48,2	40,2	55,1	55,8	62,3	54,0	102,8	47,3	50,0	20,3
1951–2000	58,9	62,5	52,5	49,0	42,2	49,5	49,9	53,3	64,0	96,0	42,9	54,3	19,8

Tab. 2. Granice normy opadowej w Lublinie (1951–2000)
Limits of precipitation norm in Lublin (1951–2000)

Granica normy		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
1951–1980														
Górna	mm	49	48	44	55	84	93	107	108	75	80	54	61	668
	% śred.	163	155	163	141	145	133	139	148	163	195	135	165	118
Dolna	mm	18	15	18	27	42	48	54	45	26	17	29	22	491
	% śred.	60	48	67	69	72	69	70	62	57	41	73	59	86
1961–1990														
Górna	mm	46	43	39	57	72	91	99	107	74	72	54	52	639
	% śred.	159	159	150	150	136	138	136	155	154	214	142	153	119
Dolna	mm	17	14	17	26	35	40	53	46	29	18	23	20	445
	% śred.	59	52	65	68	66	61	73	67	60	51	60	59	83
1971–2000														
Górna	mm	38	39	40	58	68	96	122	102	91	76	47	48	619
	% śred.	152	162	154	149	131	148	158	155	157	190	142	155	115
Dolna	mm	13	15	15	26	36	38	52	39	39	18	22	21	454
	% śred.	52	62	58	67	69	58	68	59	67	45	67	68	85
1951–2000														
Górna	mm	42	45	44	57	75	95	115	96	84	71	53	56	642
	% śred.	156	161	157	146	136	144	147	145	168	187	139	160	117
Dolna	mm	17	16	18	26	38	42	52	42	31	17	26	22	474
	% śred.	63	57	64	67	69	64	67	64	62	45	68	63	87

górną granicę normy występuje w marcu (1951–1980 i 1961–1990) i w styczniu (1971–2000, 1951–2000). Największa wartość dolnej granicy normy we wszystkich 30-leciach i w półwieczu występuje w lipcu, zaś najmniejsza wartość dolnej granicy normy opadowej w lutym (1951–1980, 1961–1990, 1951–2000) i w styczniu (1971–2000). Zwraca uwagę niska wartość dolnej granicy normy we wszystkich omawianych okresach w październiku (17 mm i 18 mm). Dla sum rocznych opadów największa wartość górnej granicy normy opadowej pojawia się w 30-leciu 1951–1980 (668 mm), a najmniejsza w okresie 1971–2000 (619 mm). Dolna granica rocznej normy opadowej największą wartość osiąga w 30-leciu 1951–1980 (491 mm), a najmniejszą w okresie 1961–1990 (445 mm). Względne granice normy (jako % średniej sumy opadów) w odniesieniu do miesięcy zmieniają się w każdym 30-leciu i 50-leciu od około 60% (dolna granica) do około 150% (górną granicą). Wyjątkiem jest październik, którego granice normy (szczególnie górna) znacznie odbiegają od granic pozostałych miesięcy, np. w 30-leciu 1961–1990 wartość górnej granicy normy w tym miesiącu wyniosła 214%. Dla roku względny zakres normy jest mniejszy w porównaniu z miesiącami i zawiera się przeciętnie między 85 a 120% średniej rocznej sumy opadów (tab. 2).

Częstość występowania miesięcy o opadach normalnych w omawianych okresach zmieniała się od 50 do 70% (ryc. 1). Styczeń i luty w 30-leciu 1971–2000 oraz listopad w okresie 1961–1990 charakteryzowała największa częstość opadów w granicach normy (odpowiednio 70 i 67%), natomiast maj w 30-leciu 1951–1980 oraz lipiec i wrzesień w okresie 1971–2000 najmniejsza (50%). Małe różnice w częstości miesięcy o opadach normalnych między poszczególnymi 30-leciami są charakterystyczne dla marca, sierpnia i grudnia.



Ryc. 1. Częstość (w %) występowania miesięcy o opadach normalnych w Lublinie (1951–2000)
Frequency (in %) of occurrence of months at normal precipitation in Lublin (1951–2000)

WNIOSKI

Wybrane charakterystyki (średnia suma, odchylenie standardowe, współczynnik zmienności) sum miesięcznych i rocznych opadów atmosferycznych w Lublinie w poszczególnych okresach 30-letnich drugiej połowy XX wieku wykazują znaczne zróżnicowanie. Z miesięcy wyróżnia się pod tym względem październik.

Zakres normy opadowej (różnica między górną i dolną granicą) przyjmuje różne wartości w poszczególnych 30-leciach i nawiązuje do rocznego przebiegu opadów. Na ogół jest większa wraz ze wzrostem opadów i mniejsza wraz z ich spadkiem. Dla roku najmniejszy zakres normy wystąpił w okresie 1971–2000 (165 mm), a największy w 30-leciu 1961–1990 (194 mm). Granice normy opadowej wyrażone jako procent średniej sumy opadów przyjmują różne wartości zależnie od miesiąca i 30-lecia. Dla sum rocznych różnice między badanymi okresami w wartościach górnej i dolnej granicy normy są mniejsze niż dla sum miesięcznych.

Najmniejsze zmiany częstości występowania normy opadowej z 30-lecia na 30-lecie wystąpiły w marcu, w sierpniu i w grudniu (do 3%), a największe w styczniu (do 13%) i w maju (do 10%). Najmniejsze zmiany częstości normy opadowej z miesiąca na miesiąc wystąpiły w 30-leciu 1951–1980 (suma zmian 59%), a największe w okresie 1971–2000 (suma zmian 77%).

LITERATURA

- Garnier B. J., 1996: Podstawy klimatologii. WMO. IMGW. Warszawa.
- Kaczorowska Z., 1962: Opady w Polsce w przekroju wieloletnim. Prace Geograficzne IG PAN, 33, 1–112. Wyd. Geol. Warszawa.
- Kossowska-Cezak U., 1999: Niedostatek i nadmiar opadów – uwagi metodyczne. Materiały Sesji – Niedobory i nadmiary opadów w ostatnim 30-leciu, ich przyczyny i skutki, 7–10, Wyd. Polskie Tow. Geofizyczne. Warszawa.
- Mrugała S., 1997: Próba określenia naturalnej normy i anomalii opadów atmosferycznych. Przegląd Geofizyczny, R. XLII, 2, 169–174.
- Mrugała S., 2001: Opady atmosferyczne o normalnej i anomalnej wysokości na obszarze Polski (1951–1990). Rozprawy hab. Wyd. BiNoZ, LXVI, 1–194. Wyd. UMCS. Lublin.
- Rudloff von H., 1967: Die Schwankungen und Pendelungen des Klimas in Europa seit den Beginn der regelmässigen Instrumentenbeobachtungen (1670). Vieweg., Braunschweig.
- Rutkowski Z., 1987: Analityczne wyznaczanie norm elementów meteorologicznych na podstawie średnich 30-letnich wartości miesięcznych. Przegląd Geofizyczny, R. XXXII, 1, 65–76.
- WMO, 1996: Climatological normals (CLINO) for the period 1961–1990. WMO-No.847. Geneva.

SUMMARY

This paper presents the change of standard atmospheric precipitation norms in the city of Lublin throughout the 2nd half of the 20th century and in its respective decades. Monthly and annual total precipitation from the Meteorological Observatory of the Maria Curie-Skłodowska University in Lublin were used. Calculation of precipitation norm was carried out with application of method proposed by the author (Mrugała, 1997). Selected characteristics (average sum, standard deviation, coefficient of variation), sums of monthly and annual precipitation in Lublin in different 30-year periods of the second half of the 20th century vary considerably. October distinguishes itself in this respect. Upper and lower limit of normal precipitation adopts different values in each 30-year period and was related to the course of annual precipitation. The smallest changes in the standard monthly precipitation occurred in the 30-year period of 1951–1980, and the greatest, in the period of 1971–2000.