

## NORMALNE SUMY OPADÓW ATMOSFERYCZNYCH W WYBRANYCH STACJACH LUBELSZCZYZNY

*Szczepan Mrugała*

Zakład Meteorologii i Klimatologii, Instytut Nauk o Ziemi, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej  
al. Kraśnicka 2 c d, 20-718 Lublin  
e-mail: mruszcz@biotop.umcs.lublin.pl

**Streszczenie.** W pracy przedstawiono charakterystykę normalnych opadów atmosferycznych w wybranych stacjach (synoptycznych i klimatycznych) położonych na obszarze Lubelszczyzny i w bezpośrednim jej sąsiedztwie. Przedstawiono niektóre charakterystyki opadów w poszczególnych miesiącach i dla roku, określono granice normy opadowej (w mm i w % średniej sumy opadów) oraz obliczono częstość występowania miesięcy i lat z opadami w normie. Materiał wyjściowy stanowiły miesięczne i roczne sumy opadów z lat 1951-1990. Do określenia normy opadowej zastosowano metodę zaproponowaną przez autora.

**Słowa kluczowe:** opad atmosferyczny, norma opadowa, Lubelszczyzna

### WSTĘP

Opad atmosferyczny jest elementem meteorologicznym mającym zasadniczy wpływ na wielkość plonów poszczególnych upraw rolniczych. Z tego punktu widzenia szczególnego znaczenia nabiera wysokość opadu, jego rozkład w czasie i przestrzeni. Ekstremalne wartości tego elementu prowadzą albo do suszy (atmosferycznej, glebowej, hydrologicznej) albo do podtopień i powodzi; w obu przypadkach mamy do czynienia z określonymi stratami w gospodarce narodowej, w tym przede wszystkim w produkcji rolniczej. Nie bez znaczenia są też zmiany w środowisku naturalnym wywołane długotrwałym brakiem opadu lub jego nadmiarem jak np. wzmożona erozja wietrzna lub wodna, osuwiska, zmiany w poziomie wód gruntowych.

Wydaje się, iż dla przyrody i gospodarczej działalności człowieka korzystne są opady odpowiadające tzw. normie opadowej. W literaturze klimatologicznej za normę opadową przyjmuje się najczęściej wartość średnią z wielolecia lub przedział wartości określany, np. przez odchylenie procentowe od średniej wieloletniej lub odchylenie standardowe [1-4,7].

## MATERIAŁ I METODA

W niniejszej pracy podjęto próbę scharakteryzowania opadów normalnych w wybranych stacjach (synoptycznych i klimatycznych) położonych na obszarze Lubelszczyzny (Lublin UMCS, Terespol, Włodawa, Zamość) i w jej najbliższym sąsiedztwie (Kozienice, Sandomierz, Siedlce). Materiał wyjściowy stanowiły miesięczne i roczne sumy opadów atmosferycznych z lat 1951-1990. Za opady normalne przyjęto przedział wielkości opadów, którego górna i dolna granica są określone przez średnie wartości – odpowiednio odchyłeń dodatnich i ujemnych od średniej wieloletniej sumy opadów [5,6]. Zastosowana metoda wyznaczania normy opadowej uwzględnia asymetrię szeregów sum opadów i naturalną ich zmienność w ciągu roku.

## WYNIKI I DYSKUSJA

Z danych zamieszczonych w tabeli 1 wynika, iż średnie 40-letnie sumy opadów atmosferycznych w poszczególnych miesiącach zmieniają się od 24 mm w lutym w Siedlcach i w marcu w Terespolu do 88 mm w lipcu w Sandomierzu. Na większości stacji najmniejsze opady występują w lutym, marcu i styczniu, a największe w lipcu, czerwcu i sierpniu. Średnie roczne sumy opadów kształtują się od 526 mm w Terespolu do 573 mm w Zamościu. Odchylenie standardowe najmniejsze wartości przybiera w miesiącach zimowych, a największe w miesiącach letnich i w październiku. Również w październiku największe wartości osiąga współczynnik zmienności, co świadczy o dużej niestabilności sum opadowych; wartości jego są przeciętnie 2-krotnie większe niż w pozostałych miesiącach.

Wyznaczona norma opadowa zmienia swój zakres adekwatnie do wysokości opadów w poszczególnych miesiącach, co wynika z istoty zastosowanej metody jej określania. Stąd jej górna i dolna granica największe wartości (w mm) osiąga w miesiącach o największych opadach, a najmniejsze w miesiącach o najmniejszych opadach (tab. 2). Przedstawiona jako procent średniej sumy opadów przybiera zbliżone wartości w poszczególnych miesiącach, z wyjątkiem października (tab. 2). W miesiącu tym jej górna granica np. we Włodawie dochodzi do 210% średniej sumy opadów, a dolna w Kozienicach schodzi do 40%. Potwierdza to, wspomnianą wyżej, dużą zmienność wysokości opadów w tym miesiącu.

Średnia częstość występowania miesięcy o opadach normalnych w wybranych stacjach Lubelszczyzny wynosi od 50,0% do 67,5% (tab. 3). Największa ich częstość wynosząca 67,5% występuje w Sandomierzu w maju oraz w Zamościu w styczniu i czerwcu. Natomiast najmniejsza częstość miesięcy z opadami w normie wynosząca 50,0% występuje w Kozienicach w styczniu, lutym, kwietniu i grudniu, w Lublinie

w grudniu, w Sandomierzu w styczniu i we Włodawie w kwietniu. Średnia częstość występowania rocznych sum opadów w normie wynosi od 47,5 % w Sandomierzu i Terespolu do 60,0 % w Kozienicach i Lublinie.

**Tabela 1.** Niektóre charakterystyki opadowe w wybranych stacjach Lubelszczyzny (1951-1990)  
**Table 1.** A few characteristics of precipitation in selected stations of Lublin region (1951-1990)

Stacje Stations	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok Year
Średnia – Average (mm)													
Kozienice	32	30	29	39	57	73	73	64	46	37	43	41	564
Lublin	29	29	27	36	54	67	75	69	46	36	38	37	543
Sandomierz	29	27	28	38	60	80	88	68	45	38	37	35	572
Siedlce	26	24	26	33	54	76	72	64	48	37	39	36	534
Terespol	26	25	24	34	54	69	73	66	47	36	39	34	526
Włodawa	28	26	27	35	55	67	81	61	46	38	39	37	542
Zamość	26	26	28	38	63	81	81	69	49	40	37	34	573
Odchylenie standardowe – Standard deviation (mm)													
Kozienice	17,5	18,1	13,2	20,7	34,0	33,1	34,7	33,4	29,7	37,3	20,9	21,9	115,3
Lublin	16,7	18,5	14,7	17,5	24,2	29,1	31,6	36,3	32,1	37,7	16,7	20,3	111,6
Sandomierz	14,9	16,8	17,2	20,6	25,8	33,4	43,9	36,1	21,7	34,9	18,1	20,5	117,4
Siedlce	13,0	13,3	11,5	17,2	22,4	33,7	37,4	34,7	27,2	34,4	18,9	19,5	94,1
Terespol	14,4	15,0	12,4	14,5	21,3	30,9	40,1	39,4	26,9	38,3	19,6	16,3	100,3
Włodawa	17,1	15,5	16,7	12,4	25,1	31,5	38,2	31,4	29,5	40,9	17,5	21,4	112,6
Zamość	12,7	15,5	15,7	19,2	32,0	33,2	35,9	37,2	28,3	38,3	15,9	15,4	105,6
Współczynnik zmienności – Coefficient of variability (%)													
Kozienice	55,0	60,9	45,0	53,1	60,1	45,4	47,3	51,9	64,0	100,1	48,8	53,3	20,4
Lublin	57,6	65,0	54,9	47,9	44,6	43,7	42,1	52,6	69,3	104,0	43,7	54,9	20,5
Sandomierz	52,0	62,2	60,4	54,2	43,4	41,6	50,0	53,0	48,5	92,8	49,5	57,8	20,5
Siedlce	50,6	54,4	45,0	52,3	41,3	44,2	52,0	54,6	57,2	91,8	49,0	54,2	17,6
Terespol	56,3	60,5	52,5	42,9	39,8	44,5	54,8	59,9	56,8	106,5	50,2	48,2	19,1
Włodawa	60,1	58,8	61,4	35,4	45,6	47,2	47,0	51,6	63,6	107,6	44,6	57,7	20,8
Zamość	48,0	59,9	55,5	50,4	50,6	41,2	44,5	53,5	57,4	95,3	43,1	45,1	18,4

**Tabela 2.** Granice normy opadowej w wybranych stacjach Lubelszczyzny (1951-1990)

**Table 2.** Limits of precipitation norm in selected stations of Lublin region (1951-1990)

Granica normy Limit of norm		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok Year
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Kozienice														
Górna	mm	49	47	41	60	89	102	106	100	76	73	65	64	698
Upper	% śred.	153	157	141	154	156	140	145	156	165	197	151	156	124
Dolna	mm	22	17	20	25	37	48	48	44	28	15	31	26	493
Lower	% śred.	69	57	69	64	65	66	66	69	61	40	72	63	87
Lublin														
Górna	mm	44	45	44	50	76	92	105	103	76	72	53	58	634
Upper	% śred.	152	155	163	139	141	137	140	149	165	200	139	157	117
Dolna	mm	18	15	17	23	35	45	54	46	28	17	26	22	457
Lower	% śred.	62	52	63	64	65	67	72	67	61	47	68	59	84
Sandomierz														
Górna	mm	44	45	44	54	86	110	126	104	63	67	54	52	698
Upper	% śred.	152	167	157	147	143	138	143	153	140	176	146	149	122
Dolna	mm	19	17	16	21	44	55	58	47	28	18	24	19	497
Lower	% śred.	66	63	57	55	73	69	66	69	62	47	65	54	71
Siedlce														
Górna	mm	39	37	35	49	77	105	106	93	70	65	57	54	617
Upper	% śred.	150	154	140	148	143	138	147	145	146	176	146	150	116
Dolna	mm	17	16	16	22	40	56	46	42	28	16	27	20	459
Lower	% śred.	65	67	64	67	74	74	64	66	58	43	69	56	86

**Tabela 2. cd.**  
**Table 2. Cont.**

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Terespól															
Górna	mm	42	38	37	47	72	99	110	107	68	74	56	50	612	
Upper	% śred.	162	152	154	138	133	144	151	162	145	206	144	147	116	
Dolna	mm	18	13	15	23	40	48	46	41	26	17	26	23	448	
Lower	% śred.	69	52	62	68	74	70	63	62	55	47	67	68	85	
Włodawa															
Górna	mm	44	40	42	45	84	94	115	89	69	80	56	57	654	
Upper	% śred.	157	154	156	129	153	140	142	146	150	210	144	154	121	
Dolna	mm	18	12	17	26	37	44	56	37	26	20	28	23	467	
Lower	% śred.	64	46	63	74	67	66	69	61	56	53	72	62	86	
Zamość															
Górna	mm	37	42	41	54	95	114	111	101	75	76	51	51	672	
Upper	% śred.	137	162	146	142	151	141	137	146	153	190	138	150	117	
Dolna	mm	17	15	15	22	44	63	54	43	30	21	25	24	500	
Lower	% śred.	63	58	54	58	70	78	67	62	61	52	68	71	87	

**Tabela 3.** Częstość występowania miesięcy o opadach normalnych w wybranych stacjach Lubelszczyzny (1951-1990)**Table 3.** Frequency of occurrence of months with normal precipitation in selected stations of Lublin region (1951-1990)

Stacje Stations	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok Year
Kozienice	50,0	50,0	60,0	50,0	55,0	55,0	55,0	60,0	60,0	57,5	57,5	50,0	60,0
Lublin	57,5	60,0	57,5	57,5	57,5	60,0	55,0	60,0	57,5	52,5	55,0	50,0	60,0
Sandomierz	50,0	62,5	57,5	52,5	67,5	57,5	62,5	62,5	62,5	60,0	52,5	52,5	47,5
Siedlce	60,0	60,0	57,5	57,5	52,5	60,0	57,5	65,0	55,0	55,0	60,0	65,0	50,0
Terespol	55,0	52,5	55,0	55,0	57,5	62,5	57,5	52,5	62,5	62,5	52,5	60,0	47,5
Włodawa	55,0	62,5	60,0	50,0	55,0	52,5	52,5	52,5	55,0	55,0	52,5	65,0	52,5
Zamość	67,5	55,0	55,0	55,0	65,0	67,5	55,0	62,5	55,0	55,0	60,0	57,5	52,5

#### WNIOSKI

1. Wysokość opadów atmosferycznych w przebiegu rocznym jak i wartość ich odchylenia standardowego charakteryzują się znacznym zróżnicowaniem. Przebieg współczynnika zmienności jest dość wyrównany, z wyjątkiem października, gdzie jego wartości są przeciętnie 2-krotnie większe niż w pozostałych miesiącach. W danym miesiącu zróżnicowanie sum opadów między stacjami jest niewielkie, natomiast odchylenia standardowego i współczynnika zmienności dość duże.

2. Granice normy opadowej zmieniają się odpowiednio do wysokości opadów w danym miesiącu. Wyrażone jako procent średniej sumy opadów zachowują względnie stabilny przebieg w ciągu roku, z wyjątkiem października.

3. We wszystkich stacjach częstość występowania miesięcy o opadach w normie wynosi co najmniej 50%. Najwięcej miesięcy z opadami w normie występuje w Zamościu, a najmniej w Kozienicach. Czerwiec i sierpień odznaczają się największą częstością opadów w normie, natomiast kwiecień i listopad najmniejszą.

#### PIŚMIENNICTWO

1. **Garnier B. J.:** Podstawy klimatologii. WMO. IMGW, 1-210. Warszawa, 1996.
2. **Kaczorowska Z.:** Opady w Polsce w przekroju wieloletnim. Prace Geogr. IG PAN, Wyd. Geol., Warszawa, 33, 1-112, 1962.
3. **Kossowska-Cezak U.:** Lato roku 1992 w Polsce na tle sezonów letnich ostatnich 120 lat. Przegl. Geof., 38, 1, 67-74. 1993.
4. **Koźuchowski K.:** Zmienność opadów atmosferycznych w Polsce w stuleciu 1881-1980. Acta Geogr. Lodz., 48, 1-158. 1984.

5. **Mrugała S.:** Opady atmosferyczne o normalnej i anomalnej wysokości na obszarze Polski (1951-1990). Rozpr. hab. Wydz. BiNoZ, LXVI, 1-194. Wyd. UMCS. Lublin, 2001.
6. **Mrugała S.:** Charakterystyka opadów atmosferycznych o normalnej i anomalnej wysokości w Lublinie w okresie wegetacyjnym (1951-1995). Acta Agrophysica, 34, 121-124, 2000.
7. **Rutkowski Z.:** Analityczne wyznaczanie norm elementów meteorologicznych na podstawie średnich 30-letnich wartości miesięcznych. Przegl. Geofiz., 32, 1, 65-76. 1987.

## NORMAL AMOUNTS OF ATMOSPHERIC PRECIPITATION IN SELECTED STATIONS OF THE LUBLIN REGION

*Szczepan Mrugała*

Department of Meteorology and Climatology, Institute of Earth Sciences  
 Maria Curie-Skłodowska University  
 al. Kraśnicka 2 c d, 20-718 Lublin  
 e-mail: mruszcz@biotop.umcs.lublin.pl

**Abstract.** The study presents a characterization of normal atmospheric precipitation in selected (synoptic and climatic) stations of the Lublin region and its closest neighbourhood. It includes some precipitation characterizations in individual months and for a whole year, determines the limits of the precipitation norm (in millimetres and as percentage of the mean precipitation sum) and calculates the frequency of occurrence of the months and years with normal precipitation. The point of departure were the monthly and yearly amounts of precipitation from the years 1951-1990. To determine the precipitation norm a method proposed by the author was used.

**Key words:** atmospheric precipitation, precipitation norm, Lublin region