

**ZMIENNOŚĆ CZĘSTOŚCI WYSTĘPOWANIA OKRESÓW BEZOPADOWYCH
W LUBLINIE W DRUGIEJ POŁOWIE XX WIEKU**

Andrzej Gluza, Eugeniusz Filipiuk

UMCS Lublin

Zakład Meteorologii i Klimatologii

Wstęp

Występowanie susz (lub posuch atmosferycznych) jest jedną z charakterystycznych cech klimatu Polski. Należą one do niekorzystnych, nie tylko dla rolnictwa, zjawisk klimatycznych. Związane są one najczęściej z występowaniem długotrwałych, czasem nawet kilkutygodniowych, okresów bezopadowych (Przedpelska 1971).

Przedłużająca się posucha atmosferyczna może spowodować wyczerpanie się zasobów wodnych w glebie, obumieranie nadziemnych części roślin, wysuszenie powierzchniowych warstw gleby, dzięki czemu może ułatwić wywiewanie suchych cząsteczek gleby przez wiatr i nasilenie procesów erozji gleb. W końcu długo trwająca posucha atmosferyczna może spowodować posuchę glebową, a w dalszej kolejności – przy spadku poziomu wody gruntowej w studniach oraz wody w rzekach – posuchę hydrologiczną. Jest to sytuacja bardzo niekorzystna nie tylko dla roślinności, ale i dla całej gospodarki korzystającej z zasobów wodnych. Częstością występowania okresów bezopadowych zainteresowane są też takie dziedziny, jak żegluga śródlądowa, klimatoterapia i turystyka (Farat i in., 1995; Woś, 1999).

Metody określania posuch oparte są na analizie częstości i długotrwałości okresów bezopadowych, czyli na ustaleniu, ile dni bez opadów w jednej serii stanowi o suszy. Schmuck i Koźmiński (1967, 1969) wyróżnili:

- posuchę (9-17 dni bezopadowych),
- umiarkowaną posuchę (18-28 dni),
- długotrwałą posuchę (ponad 28 dni).

Posuchy trwające powyżej 15 dni występujące w maju i w czerwcu są szczególnie szkodliwe, bo wtedy występuje największe zapotrzebowanie na wodę u roślin zbożowych, oraz w lipcu i w sierpniu, kiedy to występują największe potrzeby wodne u roślin okopowych. W klimatycznych warunkach Polski wyróżnia się 3 okresy o zwiększonej częstości występowania posuch atmosferycznych (Bac i in. 1998):

- wczesnowiosenny (na przełomie marca i kwietnia),

- późnowiosenny (na przełomie maja i czerwca),
- jesienny (na przełomie września i października).

Przyczyną tego stanu atmosfery jest ukształtowanie się nad Polską lub wschodnią Europą stacjonarnego wyżu (Schmuck 1968; Paszyński, Niedźwiedź 1991; Suchorab 1997).

Material i metoda opracowania

Materiałem wyjściowym tego opracowania były dane dotyczące dobowych sum opadów atmosferycznych z lat 1951-2000, pochodzące ze stacji meteorologicznej Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, znajdującej się w centrum Lublina na Placu Litewskim (współrzędne geograficzne: $\varphi = 51^{\circ}14'54''N$ i $\lambda = 22^{\circ}33'38''E$, $h = 195,3$ m n.p.m.). Część danych wykorzystano ze stacji meteorologicznej PIHM, położonej w odległości około 2 km od stacji UMCS. Spowodowane to było tym, że stacja meteorologiczna UMCS została uruchomiona dopiero 1 października 1951 roku.

W literaturze klimatologicznej brak jest jednoznacznej definicji okresu bezopadowego. Niektórzy badacze za bezopadowe uważają tylko te dni, w których nie wystąpił nawet tzw. ślad opadu (czyli opad równy 0,0 mm), inni zaś zaliczają dni ze śladem opadu do okresów bezopadowych. Oczywiście od przyjętej definicji zależy zarówno liczba, jak i czas trwania okresów bezopadowych. Autorzy tej pracy zdecydowali się traktować jako dni bezopadowe tylko te, w których nie wystąpił opad atmosferyczny. Zdaniem niektórych autorów (Przedpeńska 1971; Koźmiński 1986) analiza tych okresów stanowi jeden z lepszych sposobów badania posuch – pozwala bowiem rozpatrywać dowolne przedziały czasu, ustalić początek, koniec i czas trwania każdej posuchy oraz określić częstość występowania posuch o różnej długości w poszczególnych porach roku. Jednakże w celu określenia, jaki wpływ ma przyjęta definicja okresu bezopadowego na otrzymywane rezultaty, obliczono także liczby okresów bezopadowych w wariacie drugim, tzn. zaliczając do nich dni ze śladem opadu.

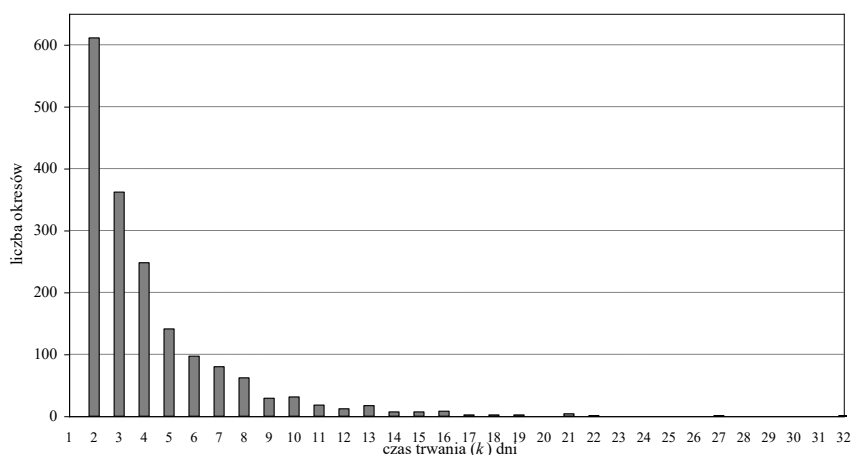
W pracy poddano analizie liczbę dni bezopadowych w poszczególnych 10-leciach, liczbę okresów bezopadowych o różnym czasie trwania oraz przebiegi roczne liczby okresów bezopadowych trwających:

- 1) od 2 do 5 dni,
- 2) od 6 do 10 dni,
- 3) od 11 do 15 dni,
- 4) dłużej niż 15 dni.

Powyższe przedziały czasu trwania okresów bezopadowych zostały przyjęte w celu uzyskania porównywalności wyników z rezultatami wcześniejszych badań (Koźmiński 1986; Koźmiński i in. 1987).

Analiza wyników

W latach 1951-2000 w Lublinie zanotowano 8574 dni bezopadowych, co stanowi blisko 47% wszystkich dni pomiarowych. Często tworzyły one ciągi, określane mianem okresów bezopadowych. W rozpatrywanym okresie wystąpiły w Lublinie 1743 okresy bezopadowe o czasie trwania ≥ 2 dni. Najczęściej były to krótkie (2- i 3-dniowe) okresy bezopadowe, które stanowią 55,8% wszystkich okresów bezopadowych. Liczba okresów bezopadowych maleje wraz ze wzrostem ich długości (rys. 1, tab. 1).



Rys.1. Liczba okresów bezopadowych o czasie trwania k dni w Lublinie w latach 1951-2000

Fig. 1. The number of the precipitation-less periods, lasting k days, in Lublin in the years 1951-2000

Tabela 1. Liczba okresów bezopadowych o czasie trwania co najmniej k dni w Lublinie (1951-2000)

Table 1. The number of periods without precipitation, having duration of at least k days, in Lublin (1951-2000)

Liczba dni (k)	Liczba okresów	Liczba dni (k)	Liczba okresów	Liczba dni (k)	Liczba okresów
2	1743	8	204	14	35
3	1132	9	142	15	28
4	770	10	113	16	21
5	522	11	82	17	13
6	381	12	64	18	11
7	284	13	52	19	9

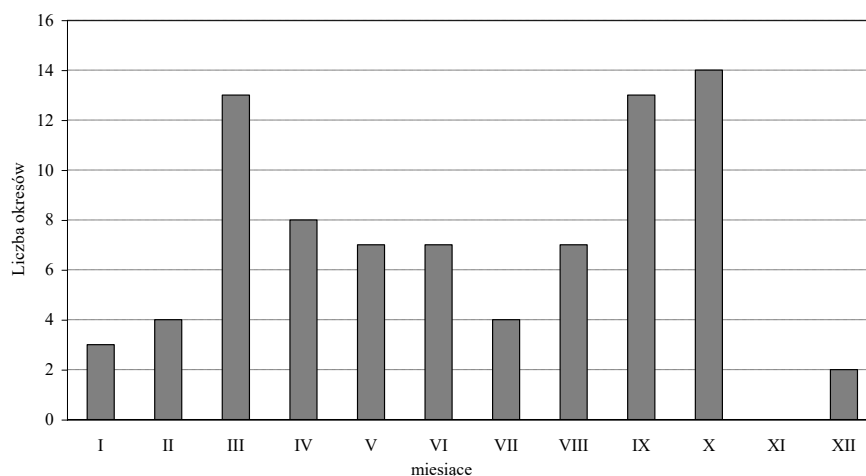
Tabela 2. Okresy bezopadowe o czasie trwania powyżej 20 dni w Lublinie (1951-2000)

Table 2. Periods without precipitation, lasting more than 20 days, in Lublin (1951-2000)

Data początku	Data końca	Czas trwania [dni]
1953.10.08	1953.11.03	27
1956.03.14	1956.04.03	21
1959.09.30	1959.10.20	21
1971.07.17	1971.08.07	22
1983.08.14	1983.09.03	21
2000.04.17	2000.05.18	32
2000.10.03	2000.10.23	21

Bardzo długie okresy bezopadowe (o czasie trwania powyżej 20 dni) pojawiały się rzadko – zanotowano tylko 7 takich okresów (tab. 2). Najdłuższy okres bezopadowy, trwający 32 dni, wystąpił między 17 kwietnia a 18 maja 2000 r.

Zanotowano 82 okresy bezopadowe o czasie trwania powyżej 10 dni. Przebieg roczny liczby okresów bezopadowych o czasie trwania powyżej 10 dni cechuje się podwójnym maksimum (jest bimodalny). Okresy bezopadowe trwające powyżej 10 dni najczęściej występowały w październiku (14) oraz w marcu i wrześniu (po 13), a w listopadzie nie wystąpiły. Niewielką częstością występowania okresów bezopadowych trwających > 10 dni cechuje się zima (grudzień – 2, styczeń – 3, luty – 4). Mniejsza od przeciętnej jest także częstość okresów bezopadowych w sezonie letnim, a zwłaszcza w lipcu – 4 (tab. 3, rys. 2).



Rys. 2. Liczba okresów bezopadowych trwających powyżej 10 dni w Lublinie (1951-2000)

Fig. 2. The number of periods without precipitation, lasting more than 10 days, in Lublin in the years 1951-2000

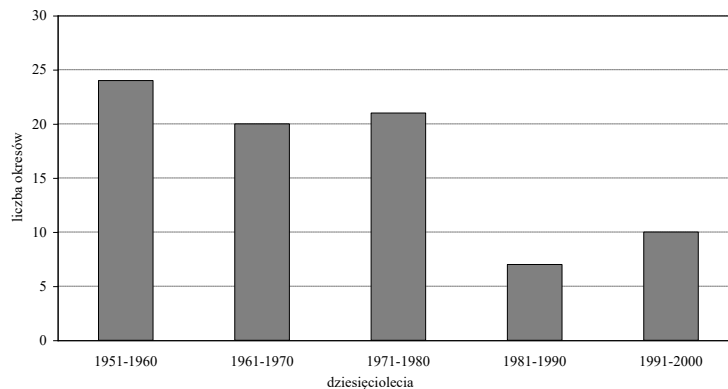
Tabela 3. Sumaryczna i średnia liczba okresów bezopadowych w Lublinie (1951-2000)

Table 3. The summary and average number of the precipitation-less periods in Lublin (1951-2000)

<i>k</i>	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
2-5	99 1,98	94 1,88	82 1,64	111 2,22	116 2,32	119 2,38	131 2,62	143 2,86	129 2,58	109 2,18	120 2,40	109 2,18	1362 27,24
6-10	19 0,38	17 0,34	32 0,64	34 0,68	28 0,56	29 0,58	28 0,56	32 0,64	19 0,38	26 0,52	22 0,44	13 0,26	299 5,98
11-15	2 0,04	3 0,06	9 0,18	6 0,12	7 0,14	4 0,08	1 0,02	6 0,12	11 0,22	11 0,22	0 0,00	1 0,02	61 1,22
>15	1 0,02	1 0,02	4 0,08	2 0,04	0 0,00	3 0,06	3 0,06	1 0,02	2 0,04	3 0,06	0 0,00	1 0,02	21 0,42

Otrzymane wyniki pozostają w zgodzie z rezultatami badań prowadzonych przez Sucharabę (1996, 1998), dotyczących częstości występowania okresów posusznych w Lublinie w okresie wegetacyjnym.

W drugiej połowie XX wieku w Lublinie nastąpiło wyraźne zmniejszenie liczby okresów bezopadowych trwających powyżej 10 dni (tab. 4, rys. 3). W dziesięcioleciu 1951-1960 wystąpiły 24 okresy bezopadowe o czasie trwania >10 dni, w latach 1971-1980 – 21, a w ostatnim dziesięcioleciu ponad dwukrotnie mniej niż w latach pięćdziesiątych – 10.



Rys. 3. Liczba okresów bezopadowych trwających powyżej 10 dni w poszczególnych dziesięcioleciach w Lublinie
Fig. 3. The number of periods without precipitation, lasting more than 10 days, in particular decades in Lublin

Tabela 4. Liczba okresów bezopadowych trwających powyżej 10 dni w Lublinie
Table 4. The number of precipitation-less periods, lasting more than 10 days, in Lublin

Rok	<i>n</i>	Rok	<i>n</i>	Rok	<i>n</i>	Rok	<i>n</i>	Rok	<i>n</i>
1951	3	1961	4	1971	1	1981	1	1991	0
1952	2	1962	1	1972	5	1982	0	1992	1
1953	3	1963	2	1973	0	1983	1	1993	1
1954	1	1964	3	1974	1	1984	1	1994	1
1955	4	1965	0	1975	3	1985	0	1995	0
1956	2	1966	2	1976	3	1986	0	1996	1
1957	2	1967	3	1977	3	1987	0	1997	0
1958	0	1968	1	1978	1	1988	1	1998	0
1959	5	1969	4	1979	4	1989	1	1999	3
1960	2	1970	0	1980	0	1990	2	2000	3
Suma	24	Suma	20	Suma	21	Suma	7	Suma	10

Największa liczba okresów bezopadowych trwających powyżej 10 dni wystąpiła w latach 1959 i 1972 (po 5), a w 13 latach w ogóle nie zanotowano takich okresów (tab. 4)

Zmniejszyła się również liczba okresów bezopadowych trwających 6÷10 dni. W latach 1951-1960 było ich 66, a w latach 1991-2000 – 53. Liczba krótkich okresów bezopadowych (trwających <5 dni) wzrastała do lat siedemdziesiątych, a następnie uległa zmniejszeniu. W latach dziewięćdziesiątych była ona nieco większa niż w latach pięćdziesiątych.

W celu określenia, jaki wpływ ma przyjęta definicja okresu bezopadowego na otrzymywane wyniki, dodatkowo obliczono liczby okresów bezopadowych w wariacie drugim, tzn. zaliczając do nich dni ze śladem opadu. Wyniki przedstawiono w tabeli 5.

Tabela 5. Porównanie liczby okresów bezopadowych w różnych przedziałach czasu trwania w Lublinie (1951-2000)
 Table 5. Comparison of the number of the precipitation-less periods for different intervals of the time of duration in Lublin (1951-2000)

Czas trwania okresu bezopadowego (dni)	Wariant A (bez zaliczania dni ze śladem opadu do okresu bezopadowego)	Wariant B (z zaliczaniem dni ze śladem opadu do okresu bezopadowego)
2-5	1362	1411
6-10	299	388
11-15	61	93
15-20	14	28
>20	7	18

Zaliczenie dni ze śladem opadu do okresu bezopadowego powoduje wzrost ich czasu trwania. Szczególnie wyraźnie zaznacza się to w przypadku okresów długich. Liczba okresów trwających powyżej 10 dni wzrasta w wyniku tego o około 50%, a liczba okresów bezopadowych trwających powyżej 20 dni – ponad dwukrotnie. Najdłuższy okres bezopadowy z uwzględnieniem śladu opadu trwał 37 dni.

Wnioski

1. Dni bezopadowe w Lublinie stanowią prawie połowę wszystkich dni (47%).
2. Najczęściej występują okresy bezopadowe 2-3 dniowe – około 56% przypadków.
3. W drugiej połowie XX wieku wystąpiły 82 okresy bezopadowe o czasie trwania powyżej 10 dni, czyli przeciętnie 1,64 na rok.
4. Wystąpiło tylko 7 okresów bezopadowych trwających powyżej 20 dni.
5. Najdłuższy okres bezopadowy, trwający 32 dni, wystąpił między 17 kwietnia a 18 maja 2000 r.
6. Analizowane 50-lecie cechuje się tendencją spadkową liczby okresów bezopadowych o czasie trwania powyżej 10 dni. Najwięcej takich okresów wystąpiło w dekadzie 1951-1960 – 24, a najmniej w dziesięcioleciu 1981-90 – 7. Być może przyczyną tego jest postępująca oceanizacja klimatu Polski, wywołana czynnikami cyrkulacyjnymi (np. mniejsza częstość występowania wiosennych wyżów nad terytorium Europy Wschodniej).
7. Uwzględnienie dni ze śladem opadu (suma dobową 0,0 mm) powoduje wydłużenie czasu trwania okresów bezopadowych oraz wzrost ich liczby. Szczególnie wyraźnie zaznacza się to w przypadku okresów długich. Na przykład, liczba okresów trwających powyżej 20 dni wzrasta ponad dwukrotnie.
8. Otrzymane wyniki nie są w pełni porównywalne z wynikami innych opracowań dotyczących okresów bezopadowych w Polsce, gdyż ich autorzy często zaliczali do okresów bezopadowych dni z opadem nie przekraczającym określonej wartości progowej, np. Koźmiński (1986).
9. Autorzy proponują, aby rozgraniczyć pojęcia okresu bezopadowego i okresu posusznego (lub okresu posuchy). Zdaniem autorów za okres bezopadowy powinno się uważać ciąg kolejnych dni bez opadu, a okres posuchy to okres, w którym mogą występować dni z opadem mniejszym od określonej wartości progowej (np. 1,5 mm w okresach 15- dniowych).

LITERATURA

- Bac S., Koźmiński C., Rojek M., 1998, *Agrometeorologia*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Farat R., Kępińska-Kasprzak M., Kowalczak P., Mager P., 1995, *Susze na obszarze Polski w latach 1951-1990*. Materiały Badawcze. Seria: Gospodarka Wodna i Ochrona Wód – 16. IMGW, Warszawa.
- Koźmiński C., 1986, *Przestrzenny i czasowy rozkład okresów bezopadowych trwających ponad 15 dni na terenie Polski*. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., nr 268.
- Koźmiński C., Michalska B., Górski T., 1987 (red.), *Atlas klimatyczny elementów i zjawisk atmosferycznych szkodliwych dla rolnictwa w Polsce*. IUNG Puławy, AR Szczecin, Puławy
- Paszyński J., Niedźwiedź T., 1999, *Klimat*. [W:] *Geografia Polski. Środowisko przyrodnicze* (praca zbiorowa pod red. L. Starkla). PWN Warszawa, s. 296-355.
- Przedpełska W., 1971, *Zagadnienie susz atmosferycznych w Polsce i metody ich określenia*. Prace PIHM, nr 103, WKiŁ Warszawa.
- Schmuck A. Koźmiński C., 1967, *Przestrzenny rozkład częstości posuch atmosferycznych na obszarze Polski*. Czasopismo Geograficzne, t. 38, nr 3, Wrocław.
- Schmuck A., 1968, *Wyniki badań nad posuchami w województwie wrocławskim*. Prace Wrocławskiego Towarzystwa Naukowego, seria B, nr 139, Wrocław.
- Schmuck A., 1969, *Meteorologia i klimatologia dla WSR*. PWN, Warszawa.
- Suchorab J., 1996, *Serie dni posusznych w Lublinie w latach 1951-1990*. Materiały 45 Zjazdu Polskiego Towarzystwa Geograficznego, Słupsk-Ustka.
- Suchorab J., 1997, *Związek ekstremalnie posusznych lat w Lublinie z cyrkulacją atmosferyczną*. Materiały Sympozjum „Ekstremalne zjawiska meteorologiczne, hydrologiczne i oceanograficzne”, Warszawa.
- Suchorab J., 1998, *Dni posuszne w Lublinie w okresie wegetacyjnym w świetle współczynnika hydrotermicznego Sielanianowa*. Materiały Konferencji „Problemy współczesnej klimatologii i agrometeorologii regionu lubelskiego”. Wydawnictwo UMCS, Lublin.
- Woś A., 1999, *Klimat Polski*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

Andrzej Gluza, Eugeniusz Filipiuk

UMCS Lublin

Zakład Meteorologii i Klimatologii

**THE VARIABILITY OF FREQUENCY OF RAINLESS DAYS IN LUBLIN
IN THE SECOND HALF OF 20-TH CENTURY**

SUMMARY

In this study was analysed number of rainless days in decades, the number of different length rainless seasons, and the yearly course of rainless seasons continuing at least 5, 10, and 15 days. The year course of number of rainless seasons persisting longer than 10 days featuring by double maximum. The rainless seasons continuing more than 10 days appeared most frequently in March and in September and October. The winter is characterised by little frequency of rainless seasons continuing longer than 10 days. The frequency of rainless seasons in the summer is less than average (except August). In the 2nd half of 20th century in Lublin were observed decreasing number of rainless periods longer than 10 days. In the decade 1991-2000 there were almost two times less rainless periods than in the decade 1951-1960.