

Małgorzata Kirschenstein

Dariusz Baranowski

Akademia Pomorska
Słupsk

CZĘSTOŚĆ OKRESÓW PRZECIĘTNYCH, SUCHYCH I WILGOTNYCH W SŁUPSKU

THE FREQUENCY OF AVERAGE, DRY AND WET PERIODS IN SŁUPSK

Zarys treści: Przeprowadzono ocenę częstości pojawiania się okresów przeciętnych, suchych i wilgotnych dla pór roku, półroczy i roku. Ponadto zestawienie danych z 58 lat (1950-2007) daje możliwość sprawdzenia, w jaki sposób układały się lata nadmiernie wilgotne i nadmiernie suche. W opracowaniu przyjęto klasyfikację Z. Kaczorowskiej (1962).

Słowa kluczowe: okresy przeciętne, suche i wilgotne, Słupsk

Key words: periods – average, extremely dry, extremely wet, Słupsk

Wstęp

Słupsk ($\varphi = 54^{\circ}28'N$; $\lambda = 17^{\circ}02'$; $h = 17$ m n.p.m.) położony jest na Pobrzeżu Południowobałtyckim. Według klasyfikacji W. Okołowicza (1978) miasto należy do regionu, którego klimat kształtuje się pod wpływem Morza Bałtyckiego. Na obszarze tym ścierają się wpływy mas powietrza docierających z oceanu, kontynentu i morza. Następstwem tego jest duża zmienność warunków pogodowych.

Kirschenstein i Baranowski (2008) wykazali, że charakterystyczną cechą opadów atmosferycznych w Słupsku w latach 1950-2007 było występowanie ich maksimum nie tylko w lipcu, ale również we wrześniu i październiku. Niskie sumy występowały w marcu, kwietniu oraz lutym i były efektem dużego wpływu Morza Bałtyckiego. Wiosną i wczesnym latem jest on ochładzający i powoduje obniżenie sum opadów, natomiast od lipca do listopada wzrost kontrastów na granicy ląd-morze przyczynia się do znacznego ich wzrostu, dlatego jesień charakteryzuje się wysokimi sumami opadów (w 89,7% lat były one wyższe od sum wiosennych, w 72,4% od sum zimowych i w 43,1% od sum letnich). Analiza współczynników trendu liniowego wykazała, że miesiącami o najwyższym przyroście sum opadów były paź-

dziernik i grudzień, porami roku – zima i jesień. Miesiącem o największym spadku sum opadów był lipiec, porą roku – lato. Autorzy wyliczyli, że w badanym 58-leciu przyrost średniej rocznej sumy opadów wynosił 76,7 mm.

Ponieważ sumy opadów w Słupsku charakteryzują się dużą zmiennością czasową, podjęto próbę określenia, jak często występowały okresy przeciętne, suche i wilgotne. Ocenę przeprowadzono na podstawie klasyfikacji Z. Kaczorowskiej (1962). Autorka przyjęła następujące kryteria określania sum opadów w roku (lub porze roku):

1. Skrajnie suchy – suma opadów poniżej 50% normy średniej sumy wieloletniej (niedobór opadu przekracza 50%).
2. Bardo suchy – suma opadów stanowi 50-74% normy (niedobór wynosi 26-50%).
3. Suchy – suma opadów stanowi 75-89% normy (niedobór wynosi 11-25%).
4. Przeciętny – suma opadów mieści się w granicach 90-110% normy (odchylenie od przeciętnej sumy wieloletniej nie przekracza 10%).
5. Wilgotny – suma opadów stanowi 111-125% normy (nadmiar opadu wynosi 11-25%).
6. Bardzo wilgotny – suma opadów stanowi 126-150% normy (nadmiar opadu wynosi 26-50%).
7. Skrajnie wilgotny – suma opadów przewyższa 150% normy (nadmiar opadu przekracza 50%).

Podstawą opracowania były miesięczne dane pomiarowe w latach 1950-2007. Jest to okres 58-letni, jednak w roku 1991 nastąpiła zmiana lokalizacji stacji (została ona przeniesiona z peryferii Słupska do centrum miasta, przy ul. Młyńskiej). Do weryfikacji hipotezy o jednorodności wykorzystanej serii sum opadów zastosowano nieparametryczny test Smirnowa-Kołmogorowa. Sprawdzono zgodność ciągłej serii opadów z okresu 1950-1990 oraz 1991-2007. Otrzymane wyniki testu $\lambda = 0,81$ dla sum opadów są niższe niż wartość krytyczna statystyki przy poziomie istotności 0,001 ($\lambda_{0,001} = 1,96$). Jeżeli $\lambda < \lambda_{0,001}$, możemy przyjąć, że nie ma podstaw do odrzucenia hipotezy zerowej o zgodności rozkładów w obu próbach. Możemy więc uznać, że seria jest prawdopodobnie jednorodna.

Charakterystyka sum opadów atmosferycznych

Średnia roczna suma opadów z 58 lat wynosi 794 mm (tab. 1). Najwyższa roczna suma 1261 mm wystąpiła w 1981 roku (159% średniej wieloletniej), najniższa – 522 mm w 1959 roku (66% średniej wieloletniej). W całym wieloleciu w 50% lat sumy opadów przekroczyły średnią wieloletnią.

W celu określenia asymetrii rocznego przebiegu opadów wieloletnich okres roczny podzielono na pory meteorologiczne, po 3 miesiące: wiosna (III-V), lato (VI-VIII), jesień (IX-XI), zima (XII-II), oraz półrocza – ciepłe (V-X) i chłodne (XI-IV).

Sumy opadów w porach roku charakteryzowały się dużą zmiennością z roku na rok (ryc. 1, 2). W Słupsku poza wysokimi sumami opadów w lecie (242 mm) wystąpiły także wysokie sumy opadów jesienią (237 mm), które są tu powodowane częstą w tym czasie adwekcją ciepłego i wilgotnego powietrza znad Oceanu Atlantyckiego

i Morza Bałtyckiego (szczególnie intensywną w tym czasie działalnością cyklonalną na południowym Bałtyku), oraz bardzo niskie sumy opadów wiosną (142 mm), które są z kolei związane z ochładzającym wpływem zbiorników wodnych (tab. 1).

W badanym okresie duża była amplituda (ampl.) wahań sum opadów w poszczególnych porach roku (ryc. 1, 2). Największa (ampl. równa 441 mm) wystąpiła jesienią, bowiem sumy opadów zmieniały się od 97 mm (1982 r.) do 538 mm (1981 r.), następnie latem (ampl. równa 377 mm) – od 94 mm (1983 r.) do 471 mm (1980 r.), wiosną (ampl. równa 298 mm) – od 38 mm (1974 r.) do 336 mm (1970 r.) i zimą (ampl. równa 292 mm) – od 18 mm (1972 r.) do 310 mm (1967 r.). W przypadku

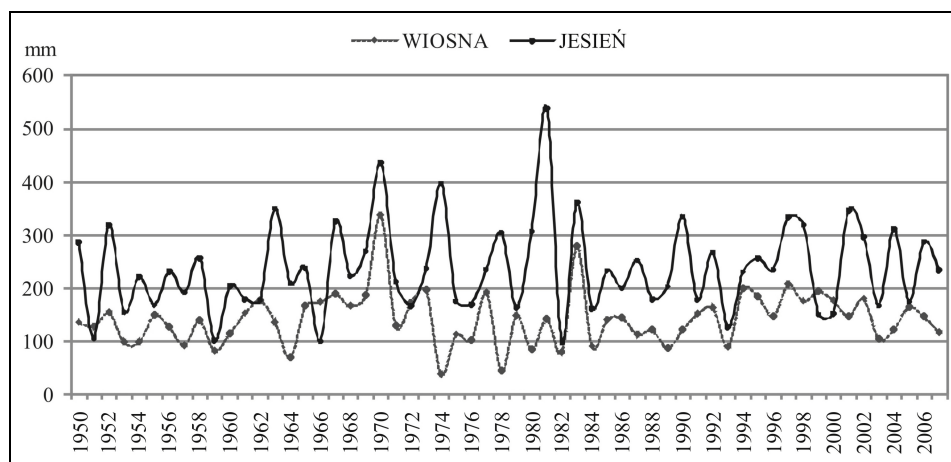
Tabela 1

Wybrane statystyki sum opadów atmosferycznych w Słupsku (1950-2007)

Table 1

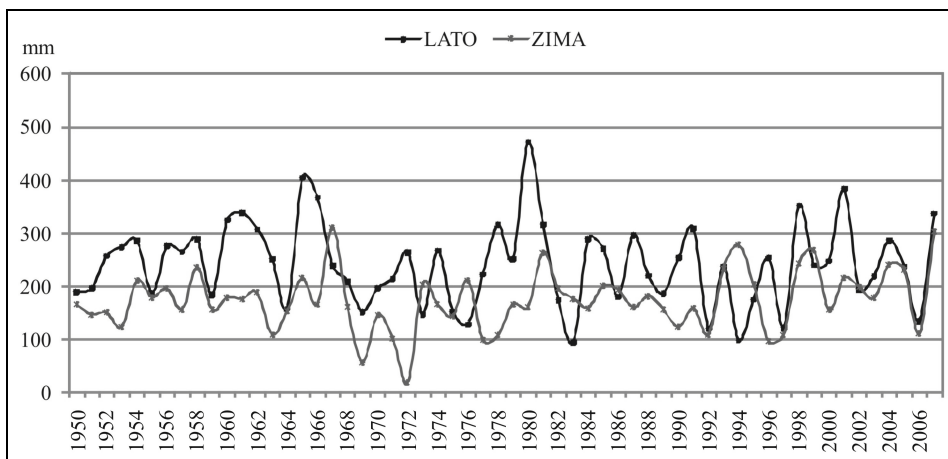
Selected statistics of the precipitation totals in Słupsk (1950-2007)

Miesiące i sezony	Średnia 1861-1999 (mm)	Udział w sumie rocznej (%)	Odchylenie standardowe (mm)	Współczynnik zmienności (%)
Wiosna	142	17,9	50,2	35,3
Lato	242	30,5	77,9	32,2
Jesień	237	29,8	86,0	36,3
Zima	173	21,8	55,9	32,2
Półrocze ciepłe	458	57,7	113,1	24,7
Półrocze chłodne	336	42,3	81,7	24,4
Rok	794	100,0	152,1	19,2



Ryc. 1. Sumy opadów w porach roku (wiosna i jesień) w Słupsku (1950-2007)

Fig. 1. Mean seasonal precipitation totals (autumn and spring) in Słupsk (1950-2007)



Ryc. 2. Sumy opadów w porach roku (lato i zima) w Słupsku (1950-2007)

Fig. 2. Mean seasonal precipitation totals (summer and winter) in Słupsk (1950-2007)

półroczny większe amplitudy wystąpiły w półroczu ciepłym (ampl. równa 446 mm), a sumy opadów zmieniały się od 260 mm (1982 r.) do 706 mm (1980 r.), natomiast w półroczu chłodnym (ampl. równa 403 mm) – od 193 mm (1953 r.) do 596 mm (1981 r.).

Uwzględniając wysokość wieloletnich sum opadów wniesionych do sumy rocznej (lato – 30,5%; jesień – 29,8%; zima – 21,8%; wiosna – 17,9%), można wyróżnić typy sezonowego rozkładu opadów wyznaczone przez Kożuchowskiego i Wibig (1988): pomorski (LJZW), strefy środkowej (LJWZ), Polski południowej (LWJZ). W Słupsku stwierdzono występowanie typu pomorskiego, charakteryzującego się dużym udziałem sum opadów w lecie i jesieni.

Udział sum opadów półrocza ciepłego (maj–październik) w sumie rocznej z całego wielolecia wyniósł w Słupsku 57,7% (tab. 1). W poszczególnych latach udział ten zmieniał się od 39,9% (1969 r.) do 73,1% (1996 r.). W 10. latach sumy opadów w półroczu chłodnym były wyższe, oznacza to, że w tych latach na przebieg roczny sum opadów duży wpływ miała cyrkulacja atmosferyczna znaną z Morza Bałtyckiego i Oceanu Atlantyckiego.

Z powyższej analizy wynika, że przebieg sum opadów w Słupsku w analizowanym okresie charakteryzował się dużą zmiennością wieloletnią i różnorodnością w przebiegu rocznym. Przykładem jest jesień, w której w roku 1981 spadła najwyższa suma opadów – 538 mm, a w następnym roku najniższa – 97 mm (ryc. 1). Tak duża zmienność jest cechą charakteryzującą rozkład sum opadów atmosferycznych w większości stacji położonych na obszarze północno-zachodniej Polski (Kirschenstein 2005, 2009).

Ponieważ przedmiotem badań jest analiza częstości pojawiania się okresów przeciętnych, suchych i wilgotnych, obliczono, jak duże były odchylenia średnich sum opadów w porach roku, półroczach i roku względem średnich wieloletnich. W tym celu, poza klasyfikacją zaproponowaną przez Kaczorowską (1962), uwzględniono

dwa wskaźniki: odchylenie standardowe i współczynnik zmienności sum opadów (tab. 1). Wskaźniki te nie dają nam szczegółowych informacji, ale pozwalają ocenić, która z pór roku lub półrocze charakteryzowały się największą zmiennością na tle całego wielolecia.

Odchylenie standardowe jest miarą określającą wielkość odchylenia sum opadów od średniej wieloletniej

$$S = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (m_i - \bar{m})^2}$$

(m_i – suma miesięczna, \bar{m} – średnia z całego szeregu dla danego miesiąca, n – liczba elementów).

Z otrzymanych wartości odchylenia standardowego można wyciągnąć następujące wnioski (tab. 1):

- porami roku o największym odchyleniu były jesień i lato, najmniejszym – wiosna,
- w półroczu ciepłym odchylenie było większe niż w półroczu chłodnym.

Współczynnik zmienności $V_s = \frac{S}{\bar{m}}$ informuje, jaką część średniej wieloletniej sumy opadów stanowi odchylenie standardowe. Im większa wartość współczynnika, tym silniejsze zróżnicowanie opadów w przebiegu wieloletnim. W Słupsku współczynnik zmienności miesięcznych sum opadów miał następujące cechy (tab. 1):

- był większy jesienią (36,3%) i wiosną (35,3%) niż latem (32,2%) i zimą (32,2%),
- w obu półroczach wartość współczynnika była podobna.

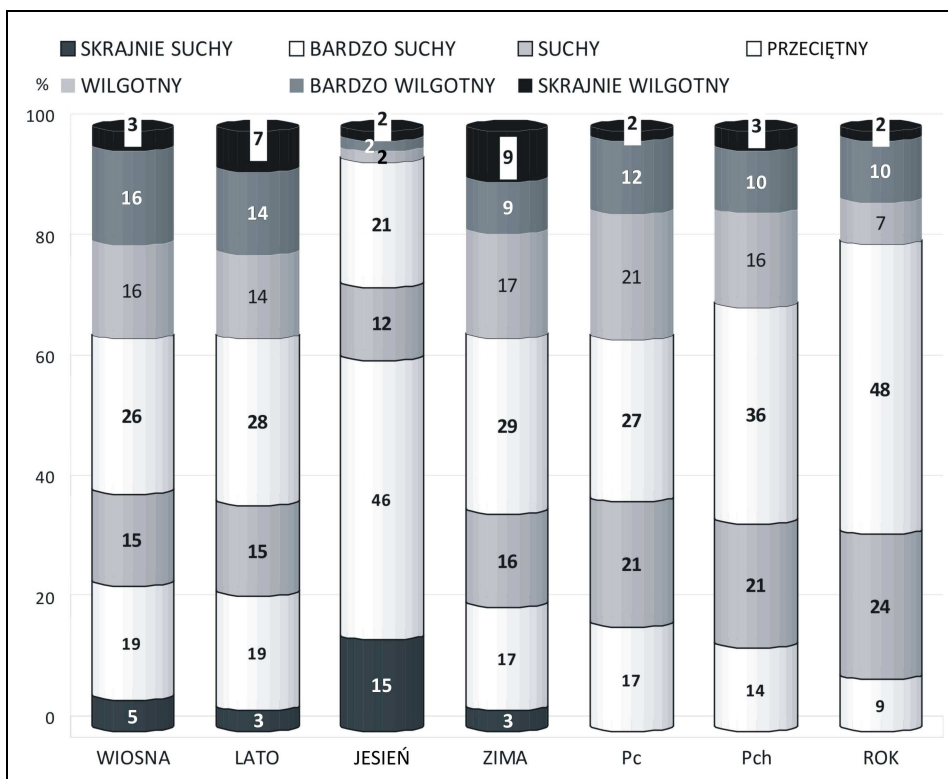
Z analizy obu wskaźników wynika, że porą roku, która charakteryzowała się zarówno największym odchyleniem standardowym, jak i największym współczynnikiem zmienności, była jesień.

Częstość okresów przeciętnych, suchych i wilgotnych

W analizie zostały uwzględnione kryteria przedstawione w klasyfikacji Z. Kaczorowskiej (1962). Ponadto, aby porównać częstość występowania lat o sumach poniżej lub powyżej średniej wieloletniej, klasyfikację uogólniono, wyróżniając trzy kryteria: okresy przeciętne (suma opadów mieści się w granicach 90-110% normy), nadmiernie suche (suma opadów $\leq 89\%$ normy średniej sumy wieloletniej) i nadmiernie wilgotne (suma opadów $\geq 111\%$ normy średniej sumy wieloletniej).

Rok

W całym wieloleciu nie wystąpiły lata skrajnie suche (ryc. 3). Rzadko pojawiały się również lata skrajnie wilgotne (2%). Lata bardzo suche występowały z podobną częstością (9%), co lata bardzo wilgotne (10%) i wilgotne (7%). Z dużą częstością występowały natomiast lata suche – 24%. W 58. latach – 48% to lata przeciętne

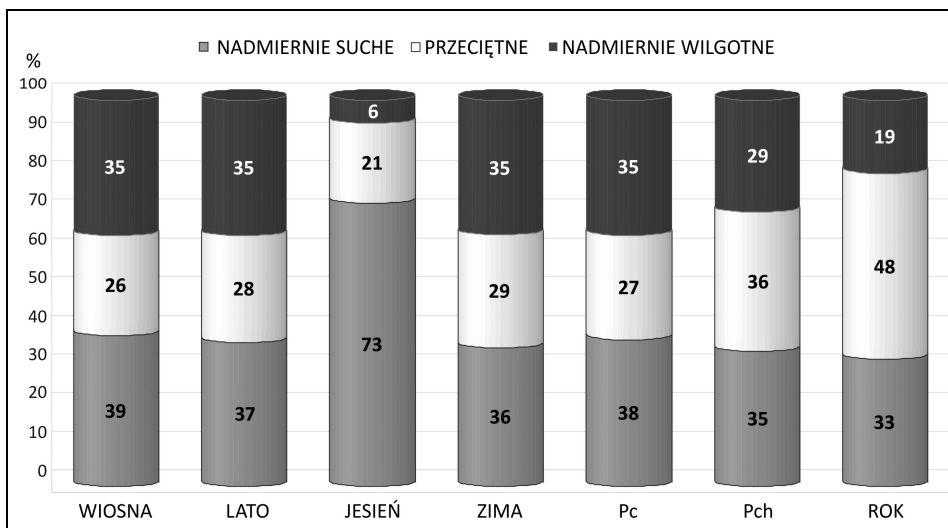


Ryc. 3. Częstość okresów przeciętnych, suchych i wilgotnych dla sum opadów: w porach roku, półroczach (Pc – półrocze ciepłe, Pch – półrocze chłodne) i roku w Słupsku (1950-2007)
 Fig. 3. The frequency of average, dry and wet periods for precipitation's sums: recorded in seasons, half-years and year in Słupsk (1950-2007)

(ryc. 4). Częstość lat nadmiernie suchych (33%) była o 14% większa niż nadmiernie wilgotnych (19%). Skrajne sumy wahały się od 66% (1959 r.) średniej wieloletniej do 159% (1981 r.).

Pory roku

W przypadku pór roku wystąpiła większa różnorodność. Pojawiły się wszystkie kryteria podziału. Porównując pory roku charakteryzujące się niedoborem lub nadmiarem sum opadów (ryc. 4), obliczono, że częściej występują wiosny, lata, jesień i zimy z ich niedoborem (wiosna – 39%, lato – 37%, jesień – 73%, zima – 36%) niż z nadmiarem (wiosna – 35%, lato – 35%, jesień – 6%, zima – 35%). Z porównania pór roku wynika, że najwięcej przeciętnych lat wystąpiło zimą, nadmiernie suchych – jesienią, natomiast nadmiernie wilgotne z tą samą częstością wystąpiły aż w trzech porach roku – wiosną, latem i zimą. Analizując poszczególne kategorie (ryc. 3), wyciągnięto następujące wnioski:



Ryc. 4. Częstość okresów przeciętnych, nadmiernie suchych i nadmiernie wilgotnych dla sum opadów: w porach roku, półroczach (Pc – półrocze ciepłe, Pch – półrocze chłodne) i roku w Słupsku (1950-2007)

Fig. 4. The frequency of average, extremely dry and extremely wet periods for precipitation's sums: recorded in seasons, half-years and year in Słupsk (1950-2007)

- w całym wieloleciu najczęściej występowały przeciętne pory roku, poza jesienią, która w 46% lat była bardzo sucha;
- latem i zimą więcej było pór skrajnie wilgotnych niż skrajnie suchych;
- w kategorii bardzo suchych i bardzo wilgotnych częściej występowały pory bardzo suche;
- z porównania pór suchych i wilgotnych wynika, że wiosna i zima częściej były wilgotne niż suche;
- we wszystkich porach roku wystąpiły bardzo duże różnice (szczególnie wiosną – 209%) pomiędzy skrajnymi sumami opadów (wiosną: 27-236%, latem: 39-195%, jesienią: 30-165%, zimą: 10-179%).

Półrocze ciepłe i chłodne

W okresie 1950-2007 nie wystąpiły lata skrajnie suche w półroczach ciepłym (maj-październik) i chłodnym (listopad-kwiecień) (ryc. 3), ale pojawiły się lata skrajnie wilgotne (w półroczu ciepłym był to 1980 rok, natomiast w półroczu chłodnym – 1970 i 1980). W obu półroczach częściej pojawiały się również lata bardzo suche niż bardzo wilgotne. Z taką samą częstością (21%) wystąpiły lata suche i wilgotne w półroczu ciepłym. W półroczu chłodnym częściej pojawiały się lata suche (21%) niż wilgotne (16%). W obu półroczach częściej występowały lata nadmiernie suche niż nadmiernie wilgotne (ryc. 4). Z porównania półroczy wynika, że w półroczu ciepłym wystąpiło mniej lat przeciętnych, a więcej suchych i wilgotnych niż w półro-

czu chłodnym. W półroczu ciepłym skrajne sumy wahały się od 57% (1982 r.) średniej wieloletniej do 154% (1980 r.). W półroczu chłodnym odchylenie skrajnych sum było większe – od 58% (1953 r.) do 178% (1981 r.).

Czas trwania okresów przeciętnych, suchych i wilgotnych

Zestawiono okresy przeciętne, suche i wilgotne dla pór roku, półroczy i roku (ryc. 5, tab. 2). Stwierdzono bardzo dużą zmienność występujących po sobie okresów z nadmiarem lub niedoborem opadów. Na podstawie zestawienia można wyróżnić następujące cechy (uwzględniono okresy trwające co najmniej 3 lata).

LATA	WIOSNA	LATO	JESIEŃ	ZIMA	PÓLROCZE CIEPŁE	PÓLROCZE CHŁODNE	ROK
1950	4	3	3	4	3	4	4
1951	3	3	1	3	2	3	2
1952	4	4	4	3	5	4	4
1953	2	5	1	2	4	2	3
1954	2	5	2	5	4	4	4
1955	4	3	2	4	3	4	3
1956	3	5	2	5	4	4	4
1957	2	4	2	3	4	3	3
1958	4	5	3	6	5	4	5
1959	2	3	1	3	2	2	2
1960	3	6	2	4	5	3	4
1961	4	6	2	4	5	3	4
1962	5	6	2	4	4	4	4
1963	4	4	4	2	5	4	4
1964	1	2	2	3	2	3	2
1965	5	7	2	5	6	5	6
1966	5	7	1	4	4	4	4
1967	6	4	4	7	6	6	6
1968	5	3	2	4	4	3	4
1969	6	2	3	1	2	5	3
1970	7	3	6	3	6	7	6
1971	4	3	2	2	4	2	3
1972	5	4	2	1	4	2	3
1973	6	2	2	5	3	6	4
1974	1	4	5	4	6	3	4
1975	3	2	2	3	2	3	2
1976	2	2	2	5	2	4	3
1977	6	4	2	2	3	5	4
1978	1	6	4	2	5	2	4
1979	4	4	2	4	3	4	4
1980	2	7	4	4	7	4	6
1981	4	6	7	7	6	7	7
1982	2	2	1	5	2	3	2
1983	7	1	4	4	4	6	5
1984	2	5	1	4	4	2	3
1985	4	5	2	5	4	5	4
1986	4	2	2	4	3	4	4
1987	3	5	3	4	4	4	4
1988	3	4	2	4	3	4	3
1989	2	3	2	3	2	3	3
1990	3	4	4	2	5	4	4
1991	4	6	2	4	4	4	4

LATA	WIOSNA	LATO	JESIEŃ	ZIMA	PÓLROCZE CIEPŁE	PÓLROCZE CHŁODNE	ROK
1992	5	2	3	2	2	4	3
1993	2	4	1	6	3	4	3
1994	6	1	2	7	2	6	4
1995	6	2	3	5	4	5	4
1996	4	4	2	2	5	2	4
1997	6	2	4	2	5	2	4
1998	5	6	4	6	6	6	6
1999	6	4	1	7	4	5	4
2000	5	4	1	3	3	4	4
2001	4	7	4	5	6	5	6
2002	6	3	4	5	5	4	4
2003	2	4	2	4	3	3	3
2004	3	5	4	6	5	5	5
2005	5	4	2	6	3	5	4
2006	4	2	3	2	3	3	3
2007	3	6	2	7	5	6	5

Ryc. 5. Okresy: 1 – skrajnie suche, 2 – bardzo suche, 3 – suche, 4 – przeciętne, 5 – wilgotne, 6 – bardzo wilgotne, 7 – skrajnie wilgotne (1950-2007)

Fig. 5. Periods: 1 – extremely dry, 2 – very dry, 3 – dry, 4 – average, 5 – wet, 6 – very wet, 7 – extremely wet (1950-2007)

Tabela 2

Czas trwania okresów przeciętnych, nadmiernie suchych i nadmiernie wilgotnych w Słupsku

Table 2

Duration of average, extremely dry and extremely wet periods in Słupsk

Miesiące i sezony	Okresy	Czas trwania okresów w latach				
		3	4	5	6	10
Wiosna	przeciętne	-	-	-	-	-
	nadmiernie suche	1	1	-	-	-
	nadmiernie wilgotne	-	1	-	1	-
Lato	przeciętne	-	-	-	-	-
	nadmiernie suche	-	1	-	-	-
	nadmiernie wilgotne	1	-	-	-	-
Jesień	przeciętne	-	-	-	-	1
	nadmiernie suche	4	-	1	1	-
	nadmiernie wilgotne	-	-	-	-	-
Zima	przeciętne	2	-	-	-	-
	nadmiernie suche	1	1	-	-	-
	nadmiernie wilgotne	1	-	-	-	-
Półrocze ciepłe	przeciętne	1	-	-	-	-
	nadmiernie suche	2	-	-	-	-
	nadmiernie wilgotne	1	-	-	-	-
Półrocze chłodne	przeciętne	2	1	-	-	-
	nadmiernie suche	1	-	-	-	-
	nadmiernie wilgotne	-	-	-	-	-
Rok	przeciętne	2	2	-	-	-
	nadmiernie suche	-	-	-	-	-
	nadmiernie wilgotne	-	-	-	-	-

1. Najdłuższy okres przeciętny dla roku trwał przez 4 kolejne lata (1960-1963, 1994-1997), nadmiernie suchy i nadmiernie wilgotny tylko przez 2 lata.
2. Okresy pór roku nadmiernie suchych lub nadmiernie wilgotnych najczęściej trwały 3-4 lat. Najdłuższy okres nadmiernie suchy trwał 10 lat i wystąpił jesienią (1953-1962). Jesienią wystąpiły również okresy nadmiernie suche trwające 6 lat (1991-1996), 5 lat (1985-1989) i 4 razy wystąpiły okresy 3-letnie. Okresy nadmiernie wilgotne były krótsze. Najdłuższy okres 6-letni wystąpił wiosną, w latach 1965-1970. W przypadku przeciętnych lat tylko zimą wystąpiły 2 razy okresy 3-letnie (1960-1962, 1986-1988).
3. Najdłuższe okresy z półroczami ciepłymi nadmiernie suchymi, nadmiernie wilgotnymi i przeciętnymi trwały tylko 3 lata. Natomiast w przypadku półroczy chłodnych tylko raz wystąpił okres przeciętny 4-letni i 2 razy 3-letni oraz raz okres nadmiernie suchy 3-letni.

Wnioski

Na podstawie przeprowadzonej analizy częstości pojawiania się w Słupsku okresów przeciętnych, suchych i wilgotnych (wg klasyfikacji Z. Kaczorowskiej 1962) w roku, półroczach i porach roku wyciągnięto następujące wnioski.

1. W okresie 1950-2007 częściej występowały lata, półrocza i pory roku nadmiernie suche niż nadmiernie wilgotne. Pomimo takiej tendencji, Kirschenstein i Baranowski (2008), analizując współczynniki trendu liniowego, stwierdzili, że w badanym 58-leciu w Słupsku wystąpił przyrost średniej rocznej sumy opadów o 76,7 mm. Ponadto przyrost sum opadów wystąpił: wiosną (20,5 mm), jesienią (36,1 mm) i zimą (41,2 mm), jedynie latem sumy opadów wykazały tendencję spadkową (21,1 mm). Oznacza to, że choć częściej mamy do czynienia z pojawianiem się okresów z niedoborem sum opadów, to w okresach ich nadmiaru straty są wyrównywane.
2. W przypadku sum rocznych nie wystąpiły lata skrajnie suche, ale pojawiły się lata skrajnie wilgotne, a częstość lat nadmiernie suchych była o 14% większa niż nadmiernie wilgotnych.
3. Z porównania pór roku wynika, że najwięcej przeciętnych lat wystąpiło zimą, nadmiernie suchych – jesienią, natomiast lata nadmiernie wilgotne z tą samą częstością wystąpiły w trzech porach roku – wiosną, latem i zimą.
4. W analizie pór roku wyróżniła się jesień, w której średnia wieloletnia suma opadów (237 mm) była tylko o 5 mm niższa od sumy letniej (242 mm). Jesienią spadła najwyższa suma opadów (538 mm), wystąpiła największa amplituda wahań sum opadów (441 mm); w konsekwencji tego pora ta charakteryzowała się największym odchyleniem standardowym i współczynnikiem zmienności. Oznacza to, że jesień w Słupsku jest „nieprzewidywalna”, w zależności od cyrkulacji atmosferycznej może być w jednym roku bardzo wilgotna, a w następnym – skrajnie sucha. Mniejszą zmiennością charakteryzowała się wiosna, natomiast latem i zimą zbliżona była częstość występowania okresów zarówno nadmiernie wilgotnych, jak i nadmiernie suchych.

5. W półroczach ciepłym i chłodnym również nie wystąpiły lata skrajnie suche, ale pojawiły się lata skrajnie wilgotne. W półroczu chłodnym wahania między skrajnymi sumami opadów były znacznie większe (170%) niż w półroczu ciepłym (97%).
6. Określenie czasu trwania okresów przeciętnych, suchych i wilgotnych potwierdza bardzo dużą zmienność występujących po sobie okresów z nadmiarem lub niedoborem opadów:
 - najdłuższy okres przeciętny dla roku trwał przez 4 kolejne lata, nadmiernie suchy i nadmiernie wilgotny tylko przez 2 lata;
 - okresy pór roku nadmiernie suchych lub nadmiernie wilgotnych najczęściej trwały 3-4 lat. Najdłuższy okres nadmiernie suchy trwał 10 lat i wystąpił jesienią. Jesienią wystąpiły również okresy nadmiernie suche trwające 6 lat. Okresy nadmiernie wilgotne były krótsze. Najdłuższy okres 6-letni wystąpił wiosną;
 - najdłuższe okresy z półroczami ciepłymi nadmiernie suchymi, nadmiernie wilgotnymi i przeciętnymi trwały tylko 3 lata. W przypadku półroczy chłodnych tylko raz wystąpił okres przeciętny 4-letni.

Literatura

- Kaczorowska Z., 1962, *Opady w Polsce w przekroju wieloletnim*, Prace Geograficzne, 33, s. 107
- Kirschenstein M., 2005, *Wieloletnie zmiany sum opadów atmosferycznych na wybranych stacjach północno-zachodniej Polski*, Słupskie Prace Geograficzne, 2, s. 199-214
- Kirschenstein M., 2009, *Zmienność kontynentalizmu pluwialnego w północno-zachodniej Polsce w latach 1861-2000*, Wiadomości Meteorologii Hydrologii Gospodarki Wodnej, III, z. 1, s. 17-41
- Kirschenstein M., Baranowski D., 2008, *Wahania roczne i tendencje zmian opadów atmosferycznych i temperatury w Słupsku*, Dokumentacja Geograficzna, 37, s. 76-82
- Kożuchowski K., Wibig J., 1988, *Kontynentalizm pluwialny w Polsce, zróżnicowanie geograficzne i zmiany wieloletnie*, Acta Geographica Lodziensie, 55, s. 9-91
- Okołowicz W., 1978, *Mapa regionów klimatycznych*. W: *Narodowy atlas Polski*, Wrocław, s. 29

Summary

The authors of the present paper made an attempt to determine frequency of average, dry and wet periods for seasons, half-years and years. Additionally a comparison of data recorded during 58 years allows to check the structure of excessively wet and excessively dry years' patterns. The present paper is based on the Z. Kaczorowska's classification (1962). The authors adopted the following criteria for the monthly, seasonal, half-year and annual precipitation:

1. Extremely dry – a precipitation' sum below 50% of an average standard of a many-years' sum (deficiency of precipitation above 50%).
2. Very dry – a precipitation' sum is 50-74% of a standard (deficiency of precipitation is 26%).

3. Dry – a precipitation' sum is 75-89% of a standard (deficiency of precipitation is 11%).
4. Average – a precipitation' sum ranges between 90-110% of a standard (departure from the average many years' sum does not exceed 10%).
5. Wet – a precipitation' sum is 111-125% of a standard (excess of precipitation is 11%).
6. Very wet – a precipitation' sum is 126-150% of a standard (excess of precipitation is 26%).
7. Extremely wet – a precipitation' sum is above 150% of a standard (excess of precipitation is 50%).

The present analysis includes the criteria presented in the Z. Kaczorowska's classification (1962). The classification was generalized in order to compare the frequency of years characterized by sums below or above many-years' average. The author defined three criteria: average periods (a precipitation' sum ranges between 90-110% of a standard), extremely dry periods (a precipitation's sum $\leq 89\%$ of an average many-years' sum standard) and extremely wet periods (a precipitation's sum $\geq 111\%$ of an average many-years' sum standard).

The results of the analysis concerning the frequency of average, dry and wet periods recorded in Słupsk for a year, half-years and seasons show that:

- The extremely dry years, half-years and seasons occurred more often than the extremely wet ones during a period between 1950 and 2007.
- As regards the annual sums there were no the extremely dry years, whereas the frequency of the extremely dry years was 14% higher than the frequency of the extremely wet years.
- The extremely dry years did not occur in a warm and a cold half-year, however there were the extremely wet years.
- The results show that most of all average years occurred in winter, excessively dry – in autumn and excessively wet – in spring, summer and winter.