

SKRAJNE WARUNKI PLUWIOTERMICZNE W OKRESIE WIOSENNYM  
NA OBSZARZE POLSKI W LATACH 1971-2000

*Barbara Skowera<sup>1</sup>, Joanna Puła<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Katedra Meteorologii i Klimatologii Rolniczej, Akademia Rolnicza  
Al. Mickiewicza 24/28, 31-120 Kraków  
e-mail rmskower@cyf-kr.edu.pl

<sup>2</sup>Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin, Akademia Rolnicza  
Al. Mickiewicza 21, 31-120 Kraków

**Streszczenie.** W niniejszej pracy podjęto próbę ilościowej oceny ekstremalnych warunków pluwiotermicznych w okresie wiosennym na obszarze Polski w latach 1971-2000 na podstawie wartości współczynnika hydrotermicznego Sielianiowa. Obliczone wartości współczynnika hydrotermicznego w latach 1971-2000 pozwoliły wydzielić regiony i miesiące najbardziej suche i najbardziej wilgotne na obszarze Polski. W badanym okresie widoczne jest znaczne zróżnicowanie przestrzenne występowania ekstremalnych warunków pluwiotermicznych.

**Słowa kluczowe:** współczynnik Sielianiowa, opady, temperatura, warunki ekstremalne

WSTĘP

Przejęciowość klimatu Polski przejawia się dużą zmiennością wartości poszczególnych elementów klimatu, w tym również temperatury powietrza i opadów atmosferycznych. Lata osiemdziesiąte oraz początek dziewięćdziesiątych były suche. W latach 1992 i 1994 wystąpiły dotkliwe susze letnie [3,10]. Z kolei druga połowa lat dziewięćdziesiątych była bardziej wilgotna, czego konsekwencją były powodzie, m.in. powódź w 1997 roku w Polsce południowej [8]. Częstsze występowanie ekstremalnych zjawisk meteorologicznych w przejściowych porach roku według wielu klimatologów jest potwierdzeniem zachodzących zmian klimatu – nasilenie ich występowania zaobserwowano zwłaszcza w ostatnim 20-leciu XX wieku. Wystąpiły zarówno susze jak i powodzie, ponadto wyjątkowo długie i mroźne zimy, a także bardzo ciepłe sezony wiosenne, jesienne i zimowe [2,3,10]. W niniejszej pracy

podjęto próbę ilościowej oceny ekstremalnych warunków pluwiotermicznych w okresie wiosennym na obszarze Polski w latach 1971-2000 na podstawie wartości współczynnika hydrotermicznego Sielianinowa.

#### MATERIAŁ I METODA

W pracy wykorzystano wartości średnie miesięczne temperatury powietrza i miesięczne sumy opadów atmosferycznych za lata 1971-2000 z 53 stacji meteorologicznych IMGW równomiernie rozmieszczonych na obszarze Polski. Dane te zaczerpnięto z Miesięcznych Przeglądów Agrometeorologicznych i Dekadowych Biuletynów Agrometeorologicznych [5,9]. Charakterystykę warunków pluwiotermicznych przedstawiono przy pomocy współczynnika hydrotermicznego Sielianinowa w postaci:  $k = P/0,1 \sum t$ ,

gdzie: P – suma miesięczna opadów atmosferycznych w mm,

$\sum t$  – miesięczna suma temperatur powietrza  $>0^{\circ}\text{C}$ .

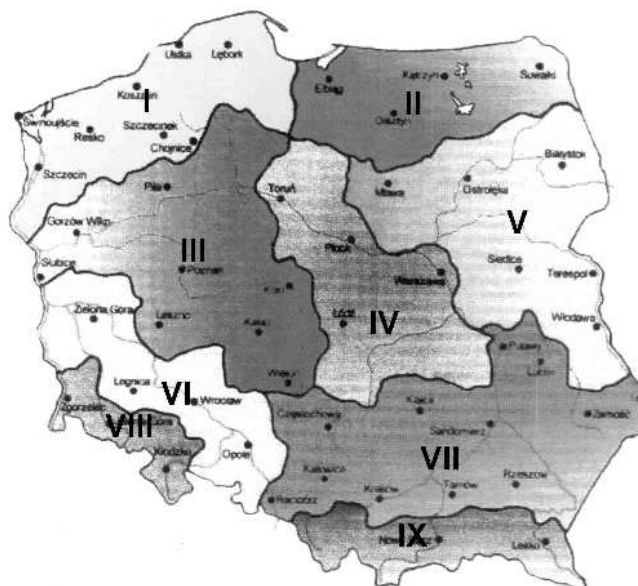
Miesięczne sumy temperatury otrzymano mnożąc średnią miesięczną temperaturę powietrza przez liczbę dni w miesiącu.

W pracy wykorzystano podział na 10 klas wartości współczynnika k, umożliwiające wyodrębnienie zarówno warunków ekstremalnie suchych jak i ekstremalnie wilgotnych. Były to następujące przedziały wartości:

Skrajnie suchy (ss)	$k \leq 0,4$
Bardzo suchy (bs)	$0,4 < k \leq 0,7$
Suchy (s)	$0,7 < k \leq 1,0$
Dość suchy (ds)	$1,0 < k \leq 1,3$
Optymalny (o)	$1,3 < k \leq 1,6$
Dość wilgotny (dw)	$1,6 < k \leq 2,0$
Wilgotny (w)	$2,0 < k \leq 2,5$
Bardzo wilgotny (bw)	$2,5 < k \leq 3,0$
Skrajnie wilgotny (sw)	$k > 3,0$

Za warunki ekstremalne przyjęto takie wartości k, które mieszczą się w przedziałach niższych od 0,7, a więc warunki skrajnie suche i bardzo suche oraz wartości powyżej 2,5, warunki bardzo wilgotne i skrajnie wilgotne

Analizowano przestrzenny zasięg występowania tych warunków w kwietniu, maju i czerwcu w wydzielonych regionach: I – Pojezierze Pomorskie i II – Pojezierze Mazurskie, III, IV, V – Niziny Środkowopolskie, VI – Nizina Śląska, VII – Wyżyna Małopolska, VIII – Sudety, IX – Karpaty [6], (rys.1).

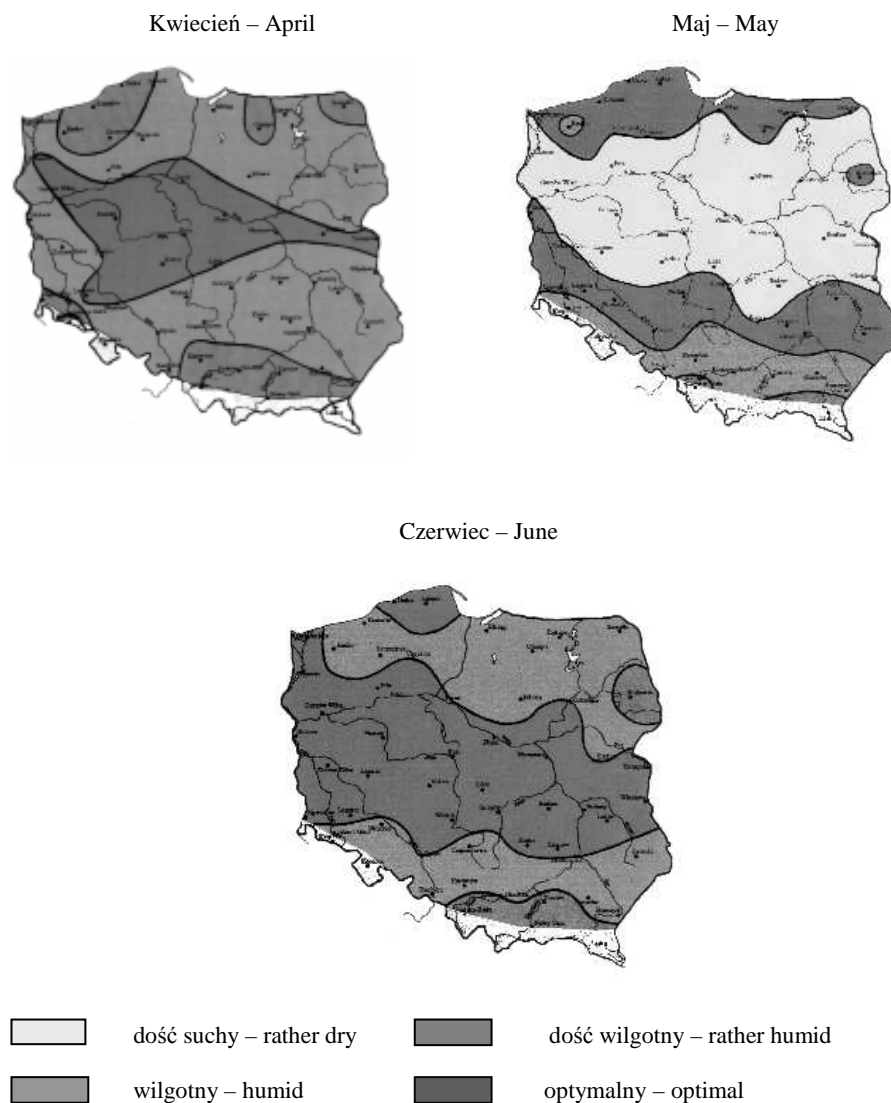


**Rys. 1.** Regiony odpowiadające w przybliżeniu zlewniom rzeczonym ze stacjami meteorologicznymi [6]  
**Fig. 1.** Regions suiting to river basins with meteorological stations [6]

## WYNIKI

Obliczone wartości współczynnika hydrotermicznego w miesiącach wiosennych w badanym trzydziestoleciu dla stacji meteorologicznych pozwoliły wydzielić najsuchsze regiony i miesiące na obszarze Polski, według przyjętej w pracy klasyfikacji warunków pluwiotermicznych określane jako bardzo suche i skrajnie suche ( $k \leq 0,7$ ). Wyznaczono również obszary gdzie występowały w badanym wielecieciu warunki bardzo i skrajnie wilgotne ( $k \geq 2,5$ ).

Na rysunku 2, przedstawiającym rozkład średnich wartości współczynnika  $k$  za okres 1971-2000 widoczne jest zróżnicowanie regionalne warunków pluwiotermicznych na obszarze Polski. Najbardziej wilgotne regiony w kwietniu to część południowa i północna. W części środkowej występują warunki optymalne (rys. 2). Według średnich wartości współczynnika Sielianałowa w maju na obszarze Polski występują na znacznym obszarze warunki dość suche, mniejszy zasięg mają warunki optymalne. Tylko w południowej części kraju występują warunki dość wilgotne i wilgotne (rys. 2). W czerwcu przeważają warunki optymalne, warunki dość wilgotne i wilgotne występują w części północnej i północno-wschodniej oraz południowej.



**Rys. 2.** Średnie miesięczne wartości współczynnika hydrotermicznego na obszarze Polski (1971-2000)  
**Fig. 2.** Mean monthly values of hydrothermal coefficient in Poland (1971-2000)

Warunki skrajnie suche wystąpiły: w kwietniu 1974, 1993 i 2000, maju 1988 i 1989 oraz czerwcu 1992 i 2000. Warunki bardzo suche wystąpiły w kwietniu 1984, 1988, 1990, 2000, w maju 1988, 1989 i 1990 i w czerwcu 1976, 1979, 1983, 1992, 1994 oraz w 2000 roku.

**Tabela 1.** Występowanie ekstremalnych warunków pluwiotermicznych na obszarze Polski w trzech 10-letnich okresach (w latach 1971-2000)  
**Table 1.** Occurrence of pluvial and thermal extreme conditions in Poland in three ten-years periods (in the years 1971-2000)

Region Region	10-lecie 10-years period	Lata suche i skrajnie suche – Dry and extreme dry years			Lata wilgotne i skrajnie wilgotne – Humid and extreme humid years		
		Kwiecień – April	Maj – May	Czerwiec – June	Kwiecień – April	Maj – May	Czerwiec – June
I	1	1974, 1979	1978,1980	1976	1977,1980	1973	1971,1980
	2		1989	1983	1983,1986		1984
	3	1993,1996,2000	2000	1992	1997,1999	1996	1991
II	1	1974	1971,1975,1979	1977	1972,1977,1978,1980		1974
	2	1984,1988,1990					1981,1984,1987
	3	1993,2000	2000	1992	1992,1994,1997,1999		
III	1	1976	1980	1976	1973,1977,1980		1971,1980
	2	–	1988,1989,1990	1983	–		–
	3	1993,2000	1992,1998	1992,1994,2000	–		–
IV	1	1974,1976	–	1976,1979	1972,1977,1980		1971,1980
	2	1984,1988	1988,1989,1990	1983	–		–
	3	2000	1992,1993	1992,1994,2000	1999		–
V	1	1974	–	1979	1977,1980		1974
	2	1984	–	1983,1986			1985
	3	–	1993,2000	1994,2000	1994,1997,1999		1999
VI	1	1976	1975,1979,1980	1976	1973,1979,1980		1971
	2	1988	1988,1989,1990	–	–		1985
	3	1992,1993,2000	1992,1998	1992,2000	–		–
VII	1	–			1972,1979,1980	–	1974
	2	1984			1990	–	1985
	3	–			1994,1997,1999	1991, 1996	1999
VIII i and IX	1				1972,1973,1975,1977,1978,1979,1980	1974, 1978	1971,1974,1980
	2				1982,1985,1989,1990	1987	–
	3				1994,1995,1997,1998	1991	1983,1985

1 – lata – years 1971-1980, 2 – lata – years 1981-1990, 3 – lata – years 1991-2000.

Warunki bardzo wilgotne wystąpiły: w kwietniu 1975, 1977 i 1979, w maju 1991 i 1996, w czerwcu 1971, 1974, 1984, 1985, 1998, 1999. Skrajnie wilgotne warunki wystąpiły na obszarze Polski w kwietniu w latach 1972, 1973, 1978, 1980, 1997 w maju w roku 1974 oraz w czerwcu w roku 1991. Liczba przypadków miesięcy, w których występowały warunki ekstremalnie wilgotne jak i ekstremalnie suche w badanym wieloleciu jest zbliżona (18 i 20 przypadków), ale najwięcej, bo 7 przypadków miesięcy bardzo wilgotnych i skrajnie wilgotnych wystąpiło w kwietniu w latach 1971-1980. Ekstremalnie suche warunki w tej dekadzie, w kwietniu wystąpiły tylko raz. Należy zwrócić uwagę na znaczne zróżnicowanie regionalne występowania ekstremalnych warunków pluwiotermicznych. Występowanie warunków ekstremalnych przedstawiono w tabeli 1. Jak widać w tej tabeli najczęściej występują warunki ekstremalnie suche i bardzo suche w maju na Pojezierzach Pomorskim i Mazurskim, Niżu Środkowopolskim i Nizinie Śląskiej. Warunki skrajnie wilgotne i bardzo wilgotne w tym miesiącu występują tylko w nielicznych latach na Wyżynie Małopolskiej, w Sudetach i Karpatach.

Uzyskane wyniki dotyczące zróżnicowania warunków pluwiotermicznych na obszarze Polski potwierdzają opinie klimatologów na temat zróżnicowania przestrzennego i czasowego warunków klimatycznych [1]. Kożuchowski [7], Węgrzyn i in. [11], Lorenc [8] i Cebulak i in. [3] podkreślają zróżnicowanie przestrzenne opadów, jak również tendencje zarówno wzrostowe jak i spadkowe w niektórych regionach.

Natomiast w odniesieniu do podobnej pracy wykonanej przez Cherszkowicz [4] wyniki uzyskane w niniejszej pracy są odmienne. Autorka ta, biorąc pod uwagę współczynnik Sielianinowa, większość obszaru Polski zaliczyła do obszarów wilgotnych i w niewielkiej części optymalnych.

#### WNIOSKI

1. Obliczone wartości współczynnika hydrotermicznego w latach 1971-2000 pozwoliły wydzielić regiony i miesiące najbardziej suche i najbardziej wilgotne na obszarze Polski.

2. W badanym okresie widoczne jest znaczne zróżnicowanie przestrzenne występowania ekstremalnych warunków pluwiotermicznych.

3. Najbardziej suche regiony to Pojezierza Pomorskie i Mazurskie, Niż Środkowopolski i Nizina Śląska, natomiast najbardziej wilgotne to regiony południowe; Wyżyna Małopolska, Sudety i Karpaty.

4. W kwietniu zanotowano 10 lat, w których wystąpiły warunki bardzo suche i skrajnie suche oraz 13 lat, w których wystąpiły warunki bardzo wilgotne i skrajnie wilgotne.

5. W maju najczęściej występowały warunki bardzo suche i skrajnie suche (12 lat), a najrzadziej bardzo wilgotne i skrajnie wilgotne (6 lat).

6. W czerwcu wystąpiło na obszarze Polski po 10 lat z warunkami bardzo suchymi i skrajnie suchymi oraz bardzo wilgotnymi i skrajnie wilgotnymi.

#### PIŚMIENNICTWO

1. **Brzeźniak E.:** Wahania opadów atmosferycznych w dorzeczu Wisłoka w latach 1951-1995. PAN – Komitet Zagospodarowania Ziemi Górskich, z. 46, 2000.
2. **Bobiński E., Meyer W.:** Susza w Polsce w latach 1982-1992. Ocena hydrologiczna. Wiad. Inst. Meteor. i Gosp. Wod., T. XV (XXXVI), z. 4, 1992.
3. **Cebulak E. i in.:** Climate variability in Poland during last 45 years. Zeszyty Naukowe UJ, Prace Geograficzne, 102, 395-402, 1996.
4. **Chereszkowicz E.:** Agraklimatische ressourcen des territoriums der sozialistischen lander Europas. Sofia, 1979.
5. Dekadowy Biuletyn Agrometeorologiczny: IMGW, Warszawa, 2000.
6. **Dzieżyc J.:** Czynniki plonotwórcze – plony roślin. PWN, Warszawa-Wrocław, 1993.
7. **Koźuchowski K.:** Współczesne tendencje zmian rocznych sum opadów w Polsce (1931-1980). Przegl. Geofiz., 3-4, 251-260, 1982.
8. **Lorenc H.:** Bezpośrednie przyczyny, wielkość i skutki katastrofalnych opadów w lipcu 1997 w Polsce. Mat. Symp., Warszawa, 71-78, 1997.
9. Miesięczny przegląd agrometeorologiczny: IMGW, 1971 - 2000.
10. **Olechnowicz-Bobrowska B.:** Hot and dry summer seasons 1992 and 1994 in Poland. Zeszyty Naukowe UJ, Prace Geograficzne, 102, 419-433, 1996.
11. **Węgrzyn A., Galant H.:** Maximum precipitation in agrometeorological observatory at Felin in the second half of the 20th century. Ins. Geogr UJ, Prace Geogr., z. 108, 2000.

#### PLUVIOMETRIC EXTREME CONDITIONS IN SPRING SEASON IN POLAND IN THE YEARS 1971-2000

*Barbara Skowera<sup>1</sup>, Joanna Puła<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Department of Meteorology and Climatology of Agriculture, University of Agriculture  
Al. Mickiewicza 24/28, 31-120 Kraków  
e-mail rmskower@cyf-kr.edu.pl

<sup>2</sup>Department of General plant and Soil Cultivation, University of Agriculture  
Al. Mickiewicza 21, 31-120 Kraków

**Abstract.** The attempt of quantitative evaluation of pluviothermic extreme conditions in the spring period on the area of Poland in the years 1971-2000 based on hydrothermal Sielianinow's coefficient was the aim of the work. Calculated values of hydrothermal coefficient in the years 1971-2000 allowed to determine regions and months extremely dry and extremely wet on the area of Poland. In the investigated period the significant spatial differentiation of occurrence of pluviothermic extremal conditions was shown.

**Key words:** Sielianinow's coefficient, precipitation, temperature, extremal conditions