

## CHARAKTERYSTYKA OPADÓW ATMOSFERYCZNYCH NA TERENIE WOJEWÓDZTWA WARMIŃSKO-MAZURSKIEGO W LATACH 2000-2002

*Barbara Banaszkiewicz, Krystyna Grabowska, Zbigniew Szwejkowski*

Katedra Meteorologii i Klimatologii, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski  
ul. Prawocheńskiego 2, 10-720 Olsztyn  
e-mail: baba@uwm.edu.pl

**Streszczenie.** W pracy dokonano charakterystyki opadów województwa warmińsko-mazurskiego na podstawie dobowych sum opadów atmosferycznych zebranych w latach 2000-2002 z 57 stacji i posterunków meteorologicznych i opadowych IMGW. Wyliczono także podstawowe charakterystyki statystyczne, tj. odchylenie standardowe, współczynnik zmienności oraz wartości ekstremalne opadów atmosferycznych. Analiza uzyskanych wyników wykazała znaczne zróżnicowanie wysokości opadów, obserwowane szczególnie w ostatnich latach; lata 2000 i 2002 były suche, natomiast rok 2001 obfitował w opady.

**Słowa kluczowe:** opady atmosferyczne, województwo warmińsko-mazurskie

### WSTĘP

Opady atmosferyczne obok temperatury powietrza są w zasadzie najważniejszym czynnikiem decydującym o wzroście i plonowaniu roślin, stanowią bowiem główne źródło uwilgotnienia gleby [8]. Opad atmosferyczny należy do elementów pogody odznaczających się dużymi wahaniami z roku na rok. Na obszarze Pojezierza Mazurskiego, w którym zlokalizowane jest województwo warmińsko – mazurskie, obserwowane jest również znaczne zróżnicowanie ilości i rozkładu opadów; w poszczególnych latach sumy opadów mogą się różnić od średniej sumy wyliczonej dla okresu wieloletniego nawet o kilkadziesiąt procent [7]. Obserwowana zmienność warunków opadowych uwidaczniająca się szczególnie w ostatnich latach powoduje stałe zainteresowanie opracowaniami tego elementu meteorologicznego; wiele z nich dotyczy całego kraju [1,6] i poszczególnych jego regionów, w tym także Pojezierza Mazurskiego [2,3,4,5,7,9].

Natomiast warunki opadowe ostatnich lat nowopowstałego województwa warmińsko-mazurskiego nie były dotychczas przedmiotem szczegółowej analizy. Uważa się, że nietypowy przebieg pogody w latach 2000-2002, odbiegający znacznie od warunków przeciętnych spowodował zagrożenie dla prawidłowego wzrostu i rozwoju roślin oraz spadek plonowania. Celem niniejszej pracy jest próba scharakteryzowania opadów w analizowanym okresie, uznanym za niekorzystny pod względem warunków opadowych dla gospodarki rolnej.

#### MATERIAŁY I METODA

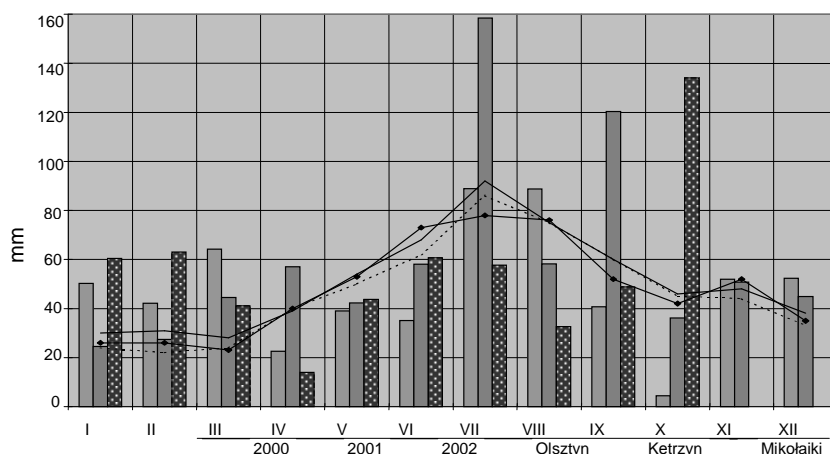
Charakterystykę opadów województwa warmińsko-mazurskiego opracowano na podstawie dobowych sum opadów atmosferycznych zebranych w latach 2000-2002 z 57 stacji i posterunków meteorologicznych i opadowych IMGW rozmieszczonych na terenie województwa. Dla roku 2002 nie dysponowano danymi o opadach w miesiącach: listopad i grudzień. Analizę oparto na sumach dekadowych, miesięcznych, rocznych i okresu IV-IX. Charakterystyki opadów dokonano oddzielnie dla poszczególnych punktów pomiarowych oraz łącznie dla całego obszaru województwa – jako średnią arytmetyczną obliczonych wartości. Wyliczono też wartość odchylenia sum opadów od sumy wieloletniej okresów: 1965-1995, 1951-1970 oraz podstawowe charakterystyki statystyczne, tj. odchylenie standardowe, współczynnik zmienności i wartości ekstremalne opadów atmosferycznych.

#### WYNIKI I DYSKUSJA

Wstępne badania mające na celu porównanie miesięcznych sum opadów z okresu 30-lecia 1965-1995 (uzyskanych z IMGW dla 3 stacji: Kętrzyn, Mikołajki, Olsztyn) i 20-lecia 1950-1970 wykazały występowanie ich zbliżonych wartości w badanych stacjach, dlatego w dalszej części opracowania za normę wieloletnią przyjęto opady z okresu 1951-1970 [7], dla którego dysponowano wynikami z 13 punktów pomiarowych (Bartoszyce, Kętrzyn, Giżycko, Lidzbark Warmiński, Biskupiec, Mikołajki, Olsztyn, Pisz, Szczytno, Ostróda, Szczuczyn, Myszyniec, Nidzica, Elbląg) dla badanego obszaru. Sumy opadów z każdej badanej stacji (57) porównywano z opadami (normą) najbliższej stacji meteorologicznej.

Roczne sumy opadów w woj. warmińsko-mazurskim (tab. 1, rys.1) wynosiły odpowiednio w roku 2000 – 581 mm stanowiąc 99% normy wieloletniej [7], w poszczególnych stacjach wahały się one od 358 do 770 mm; w roku 2001 – 724 mm i przewyższały normę o 23% (542-953 mm) oraz 557 mm w roku 2002, za miesiące od I do X (nie dysponowano bowiem danymi wyjściowymi o opadach dla miesięcy listopada i grudnia). Hutorowicz i in. [5] podają, że na badanym terenie opady kształtowały się w granicach od 550 do 700 mm, natomiast Szwejkowski i in.

[9] za okres 1951-1995 ustalili wartość średnią sum opadów na Pojezierzu Mazurskim na 599 mm.



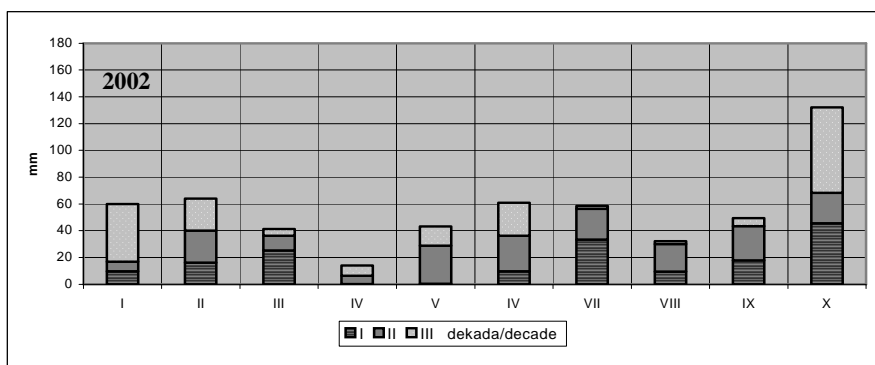
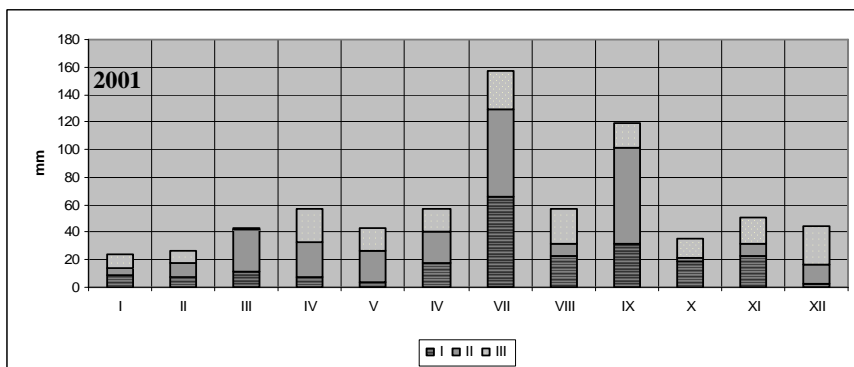
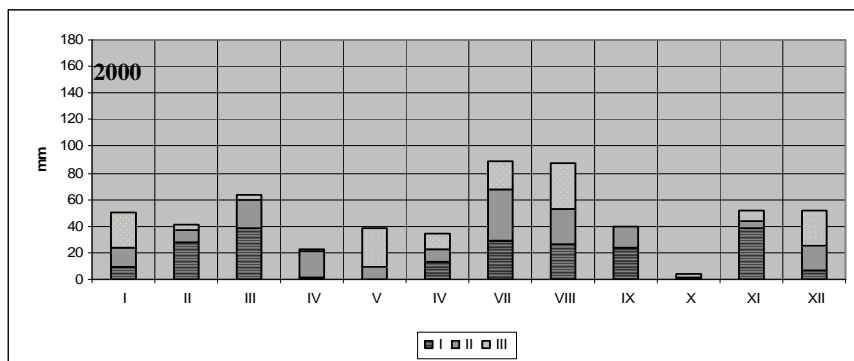
**Rys. 1.** Miesięczne sumy opadów w latach 200-2002 uśrednione dla woj. warmińsko-mazurskiego; Olsztyn, Kętrzyn, Mikołajki – miesięczne sumy opadów z wielolecia 1951-1970

**Fig. 1.** Monthly mean sums of precipitation in the years 2000-2002 within the Warmia and Mazury Province; Olsztyn, Kętrzyn, Mikołajki – monthly sums of precipitation for the period 1951-1970

Analiza miesięcznych sum opadów wykazała, że od stycznia do marca w latach 2000 i 2002 sumy opadów były wyższe od normy wieloletniej, zaś w roku 2001 w tych miesiącach były do niej zbliżone (rys. 1).

W roku 2000 niższe od przeciętnych wieloletnich sumy opadów odnotowano wiosną (IV-VI) i we wrześniu oraz bardzo niskie w październiku. Z przedstawionych na rysunku 2 danych wynika ponadto, że w pierwszej i trzeciej dekadzie kwietnia odnotowano śladowe opady, a w pierwszej dekadzie maja zaznaczył się ich brak we wszystkich badanych stacjach. Podobnie brak opadów stwierdzono w trzeciej dekadzie września i śladowe ilości tego elementu we wszystkich dekadach października. W miesiącach letnich (VII-VIII) sumy opadów były zbliżone do wartości przeciętnych i charakteryzowały się równomiernym rozkładem w poszczególnych dekadach. Natomiast za cały okres wegetacyjny (IV-IX) opady wynosiły 312 mm i były niższe o 50,7 mm (tj. o 15%) od normy wieloletniej za ten okres [7].

W roku 2001 w maju, czerwcu i sierpniu opady były niższe od sum wieloletnich, zaś wyższe od normy sumy opadów miesięcznych zanotowano w kwietniu, lipcu i wrześniu. Należy podkreślić, że w lipcu opady stanowiły prawie 200%, a we wrześniu 215% normy i były dość równomiernie rozłożone na wszystkie dekady. W czasie od IV do IX sumy opadów wyniosły 493 mm, przewyższając aż o 126 mm (czyli o 33%) opady przeciętne tego okresu.



**Rys. 2.** Dekadowe sumy opadów atmosferycznych w latach 2000-2002 uśrednione dla woj. warmińsko-mazurskiego

**Fig. 2.** Mean decades sums of precipitation in the years 2000-2002 within the Warmia and Mazury Province

**Tabela 1.** Wybrane charakterystyki opadów atmosferycznych w woj. warmińsko-mazurskim  
**Table 1.** The selected characteristics of the atmospheric precipitation within the Warmia and Mazury Province

Okresy Periods	Liczba stacji Number of stations	Średnia Mean	Minimum Minimum	Maksimum Maximum	Odch.Std. Std. deviation	Wsp. zmienności Coeff. of variation	Odchylenie od normy Deviation of norm (%)
2000							
IV	55	22,6	0,0	59,6	10,69	47,4	57,5
V	55	39,0	10,6	83,0	14,58	37,4	75,8
IV	55	35,2	11,4	73,6	13,18	37,5	54,2
VII	55	88,9	39,6	158,4	24,51	27,6	111,2
VIII	55	88,8	40,8	154,0	21,88	24,6	115,8
IX	55	40,7	2,4	71,8	13,30	32,7	74,8
X	55	4,4	0,3	15,4	2,98	67,1	10,2
I-XII	54	581,1	358,1	769,7	92,23	15,9	98,7
IV-IX	55	311,7	137,3	431,1	63,70	20,4	85,2
2001							
IV	57	57,1	30,4	86,0	9,57	16,8	146,6
V	57	42,2	20,3	77,3	12,18	28,9	81,1
IV	57	58,1	19,2	109,9	19,28	33,2	89,1
VII	57	158,4	63,7	249,6	37,62	23,7	196,1
VIII	57	58,2	21,3	104,9	20,04	34,4	78,8
IX	56	120,3	74,1	197,7	19,61	16,3	215,3
X	57	36,0	12,4	60,3	9,11	25,3	83,4
I-XII	55	724,3	542,4	953,3	81,49	11,3	122,8
IV-IX	56	493,2	348,3	647,0	61,19	12,4	133,2
2002							
IV	57	13,9	4,6	23,8	3,84	27,6	36,1
V	57	43,7	21,6	93,3	13,69	31,3	84,6
IV	57	60,6	32,6	107,5	16,68	27,5	93,7
VII	56	57,7	20,7	125,4	22,99	39,8	73,7
VIII	57	32,6	11,0	91,5	15,77	48,4	42,5
IX	57	48,8	16,3	95,2	17,24	35,3	89,5
X	56	134,0	95,1	202,6	19,77	14,8	314,4
IV-IX	56	258,7	174,8	414,4	46,57	18,0	70,3

W roku 2002 okres niskich i bardzo niskich opadów zaczynał się od kwietnia i trwał aż do września (rys. 1). Należy tu podkreślić, że we wszystkich miesiącach tego okresu opady były zdecydowanie niższe od normy wieloletniej i stanowiły

odpowiednio: w kwietniu – 36%, w maju 85%; czerwcu – 94%; lipcu – 74%; sierpniu – 43% i we wrześniu – 90% średniej wieloletniej sumy opadów (tab. 1). W poszczególnych dekadach tego okresu sumy opadów były jednocześnie bardzo zróżnicowane (rys. 2). W pierwszej dekadzie kwietnia i maja opady były śladowe we wszystkich badanych stacjach województwa, jak również w trzeciej dekadzie lipca i sierpnia. Nieco większe opady wystąpiły we wrześniu. Suma opadów za cały okres wegetacji (IV-IX) wyniosła 259 mm tj. stanowiła zaledwie 70% normy. Natomiast październik roku 2002 charakteryzował się bardzo wysokimi opadami, które stanowiły 314% normy wieloletniej. We wszystkich dekadach tego miesiąca obserwowano bardzo obfite opady atmosferyczne. Rozkład miesięcznych sum opadów w 2002 roku był odmienny od wartości wieloletnich uzyskanych na badanym obszarze przez Nowicką i Grabowską [7], Radomskiego [8] oraz Szwejkowskiego i in. [9].

W tabeli 1 przedstawiono też parametry statystyczne opadów. W latach 2000 i 2002 miesięczne wartości odchylenia standardowego były zbliżone i wahały się od 3 do 24 mm, a w 2001 kształtowały się na wyższym poziomie (9-38 mm). Należy podkreślić, że najwyższe wartości odchylenia standardowego wystąpiły w miesiącach letnich, co potwierdza wyniki uzyskane przez Szwejkowskiego i in. [9]. Wyliczone współczynniki zmienności dla poszczególnych miesięcy były najwyższe w roku 2000 (25-67%).

## WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonych badań w latach 2000-2002 wykazano, że sumy opadów atmosferycznych w województwie warmińsko-mazurskim były silnie zróżnicowane.

1. W roku 2000 średnia dla województwa suma opadów wyniosła 581 mm, co stanowiło 99% normy wieloletniej (1951-1970), w roku 2001 – 724 mm i przewyższała normę o 23% natomiast w roku 2002 suma opadów w okresie od I do X wyniosła 557 mm.

2. W okresie wegetacyjnym (IV-IX) 2000 roku suma opadów stanowiła 85%, w 2001 roku – 133%, zaś w 2002 roku tylko 70% normy wieloletniej okresu 1951-1970 (we wszystkich miesiącach tego okresu opady były niższe od normy).

3. W badanych latach najbardziej zróżnicowane okazały się miesięczne sumy opadów października – w roku 2000 wyniosły 4,4 mm (tj. 10%), 2001 – 36 mm (83%), a w 2002 roku osiągnęły 134 mm, co stanowiło 314% normy wieloletniej.

## PIŚMIENNICTWO

1. Atlas klimatyczny elementów i zjawisk szkodliwych dla rolnictwa w Polsce. Wyd. IUNG Puławy, 1990.
2. **Hohendorf E.:** Klimat Pojezierza Mazurskiego a potrzeby rolnictwa. Zesz. Nauk. WSR Olsztyn, 1, 1956.
3. **Hutorowicz H.:** Charakterystyka opadów atmosferycznych Olsztyna w latach 1981-1984. Acta Acad. Agricult. Techn. Olst. Agricultura, 45, 3-15, 1988.
4. **Hutorowicz H.:** Rozkład opadów okolic Olsztyna. I. Rozkład przestrzenny i czasowy opadów okolic Olsztyna (lata 1961-1970), Acta Acad. Agricult. Techn. Olst. Agricultura, 45, 17-24, 1988.
5. **Hutorowicz H., Grabowska K., Nowicka A.:** Charakterystyka warunków klimatycznych Pojezierza Mazurskiego. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., z.431, 21-29, 1996.
6. **Kaczorowska Z.:** Opady w Polsce w przekroju wieloletnim. Prace geograficzne, 33, 1962.
7. **Nowicka A., Grabowska K.:** Charakterystyka ważniejszych elementów klimatu Pojezierza Warmińsko-Mazurskiego, IV. Opady atmosferyczne. Acta Acad. Agricult. Techn. Olst. Agricultura, 59, 105-113, 1989.
8. **Radomski Cz.:** Stosunki termiczne i wilgotnościowe na terenie województwa olsztyńskiego w aspekcie rolniczym. Zesz. Nauk, WSR Olsztyn, 27, 794, 3-14, 1971.
9. **Szwejkowski Z., Nowicka A., Dragańska E.:** Klimat Pojezierza Mazurskiego, Cz. I, temperatura i opady atmosferyczne w okresie 45-lecia 1951-1995, Fragmenta Agronomica, XXIX, 2 (74), 285-295, 2002.

PRECIPITATION CHARACTERISTICS WITHIN THE WARMIA  
AND MAZURY PROVINCE IN 2000-2002

*Barbara Banaszekiewicz, Krystyna Grabowska, Zbigniew Szwejkowski*

Department of Meteorology and Climatology, Warmia and Mazury University  
ul. Prawocheńskiego 2, 10-720 Olsztyn  
e-mail: baba@uwm.edu.pl

**Abstract.** This paper includes the characteristics of precipitation within the Warmia and Mazury Province based on daily sums of precipitation collected from 2000-2002 from 57 weather and posts stations of the Polish Meteorology and Water Management Institute. Principal statistical values were calculated, i.e. standard deviation, variation coefficient and extremes of precipitation. The analysis of the results showed considerable variation in precipitation volumes, especially in recent years. The years of 2000 and 2002 were dry while the year of 2001 was very wet.

**Key words:** precipitation, Warmia and Mazury Province