

## PORÓWNANIE WYBRANYCH WARUNKÓW POGODOWYCH W DWÓCH MEZOREGIONACH POJEZIERZA MAZURSKIEGO

*Ewelina Olba-Zięty, Jan Grabowski, Krystyna Grabowska*

Katedra Meteorologii i Klimatologii,  
Wydział Kształtowania Środowiska i Rolnictwa, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski  
pl. Łódzki 1, 10-719 Olsztyn  
e-mail: e.olba-ziety@uwm.edu.pl

**Streszczenie.** Klimat Polski cechuje się m.in. dużą zmiennością, co powoduje, że często obserwujemy ekstremalne zjawiska meteorologiczne i hydrologiczne. Celem niniejszej pracy jest porównanie wybranych warunków pogodowych w dwóch mezoregionach Polski północno-wschodniej. Opracowanie dotyczy okresu lat 1965-1995. Dane meteorologiczne pochodzą ze stacji meteorologicznych Bałcyny (53°59'N, 19°50'E) i Łężany (53°58'N, 21°18'E) zlokalizowanych w dwóch różnych mezoregionach. Porównanie przebiegu elementów meteorologicznych w tych miejscowościach obejmuje: średnie, minimalne i maksymalne temperatury powietrza, absolutne maksymalne i minimalne temperatury powietrza, średnie prędkości wiatru, średnie sumy opadów oraz ciągi dni bezopadowych. Otrzymane wyniki wskazują na różnice warunków meteorologicznych w analizowanym 31-leciu.

**Słowa kluczowe:** dni bezopadowe, mezoregiony, opady, temperatury powietrza, wiatry

### WSTĘP

Wszystkie procesy zachodzące w środowisku naturalnym oraz wszelkie dziedziny życia człowieka w różnym stopniu uzależnione są od warunków klimatycznych. Zmiany krajobrazu i zanieczyszczenia środowiska przyrodniczego oraz człowiek i jego działalność coraz bardziej wywierają wpływ na stosunki klimatyczne szczególnie w skali lokalnej (Kondracki 2000, Kożuchowska i Żmudzka 2001). Jest to także widoczne w przypadku Polski północno-wschodniej, gdzie obserwowana jest duża zmienność elementów klimatycznych. Należą do nich m.in. ekstremalne temperatury powietrza w znacznej części kształtowane przez warunki fizjograficzne takie jak: deniwelacja i rzeźba terenu, wielkość i rozkład wód otwartych oraz powierzchni zalesionych. W porównaniu z obszarami leżą-

cymi w Polsce centralnej, południowej i zachodniej – region mazurski cechuje się znaczną surowością przebiegu elementów meteorologicznych, a zwłaszcza warunków termicznych (Borowicz 1976). Ponadto występujące często nadmiary opadów, szczególnie o dużej intensywności powodują zagrożenia erozją (Szwejkowski i in. 1998). Według Chomicza (1977) Pojezierze Mazurskie znajduje się na drugim miejscu w Polsce pod względem występowania deszczów nawalnych, oraz zalicza się do trzeciej strefy podatności na erozję wodną (Rytelewski i in. 1998).

Celem niniejszej pracy jest porównanie niektórych warunków pogodowych w dwóch mezoregionach.

#### MATERIAŁ I METODY

Materiał wyjściowy do analizy porównawczej stanowiły dane meteorologiczne pozyskane z dwóch stacji meteorologicznych usytuowanych w dwóch różnych mezoregionach. W niniejszej pracy analizowano niektóre ekstremalne warunki pogodowe w następujących miejscowościach. Pierwsza stacja zlokalizowana była w Bałcynach (53°59'N, 19°50'E), na Pojezierzu Iławskim, druga, w Łęczanach (53°58'N, 21°18'E), na Pojezierzu Mrągowskim. Oba te mezoregiony istotnie różnią się warunkami fizjograficznymi oraz glebowymi (Kondracki 2000).

Obserwacje dokonywane na stacjach meteorologicznych obejmowały okres 31 lat (1965-1995).

W pracy porównano następujące elementy meteorologiczne:

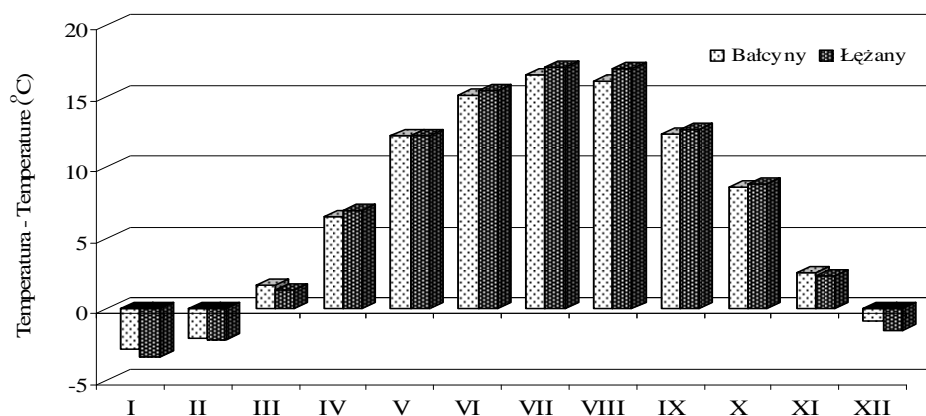
- średnie dobowe temperatury powietrza,
- średnie maksymalne temperatury powietrza,
- średnie minimalne temperatury powietrza,
- średnie absolutne maksymalne temperatury powietrza,
- średnie absolutne minimalne temperatury powietrza,
- amplitudy średnich temperatur powietrza,
- amplitudy średnich absolutnych temperatur powietrza,
- średnie sumy opadów,
- ilość i procentowy udział ciągów dni bezopadowych:
  - 9-dniowych,
  - 10-17-dniowych,
  - 18-28-dniowych,
  - >28-dniowych,
- procentowy udział poszczególnych grup ciągów w obydwu miejscowościach,
- średnie prędkości wiatru,
- średnie miesięczne temperatury powietrza,
- średnie roczne temperatury powietrza z badanego wielolecia.

## WYNIKI I DYSKUSJA

W warunkach Polski północno-wschodniej średnia roczna temperatura powietrza oscyluje około  $7,0^{\circ}\text{C}$  i należy do najniższych w Polsce (Atlas... 2001).

Analiza danych meteorologicznych pozyskanych ze stacji meteorologicznych wykazała, że średnia roczna temperatura powietrza w Bałcynach wynosiła  $7,4^{\circ}\text{C}$  i była o  $0,2^{\circ}\text{C}$  wyższa niż w Łęczanach w analizowanym 31-leciu. Również w Bałcynach zanotowano najwyższą średnią miesięczną temperaturę powietrza równą  $22,0^{\circ}\text{C}$  – w lipcu 1994 r. Natomiast najwyższa średnia temperatura powietrza w Łęczanach zanotowana była również w lipcu i wyniosła  $21,7^{\circ}\text{C}$ . Najniższą średnią miesięczną temperaturę powietrza zanotowano w styczniu 1987r. ( $-14,5^{\circ}\text{C}$ ) w Łęczanach oraz ( $-13,5^{\circ}\text{C}$ ) w Bałcynach. Różnice te mogą wynikać z łagodzącego wpływu Bałtyku na kształtowanie się temperatur na obszarach przyległych (Woś 1993).

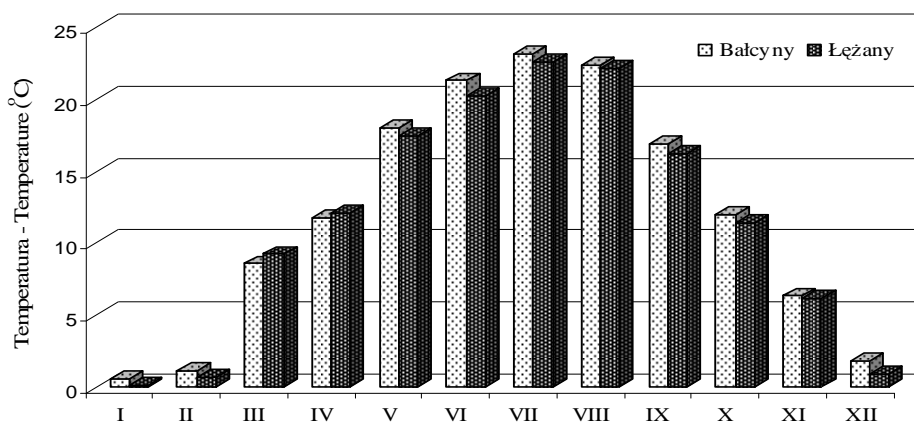
Rozkład pozostałych wartości tj. maksymalnych i minimalnych średnich miesięcznych temperatur nie wykazuje już takich analogii. Średnie miesięczne temperatury powietrza badanego okresu zanotowane w Łęczanach były nieznacznie wyższe niż w Bałcynach (rys. 1.). Średnia temperatura najcieplejszego miesiąca (lipca) w Bałcynach wyniosła  $16,5^{\circ}\text{C}$ , a najchłodniejszego  $-2,8^{\circ}\text{C}$ , podczas gdy w Łęczanach średnia miesięczna temperatura lipca była o  $0,6^{\circ}\text{C}$  wyższa i wyniosła  $17,1^{\circ}\text{C}$ , a najchłodniejszego miesiąca  $-3,4^{\circ}\text{C}$ , i była o  $-0,6^{\circ}\text{C}$  niższa.



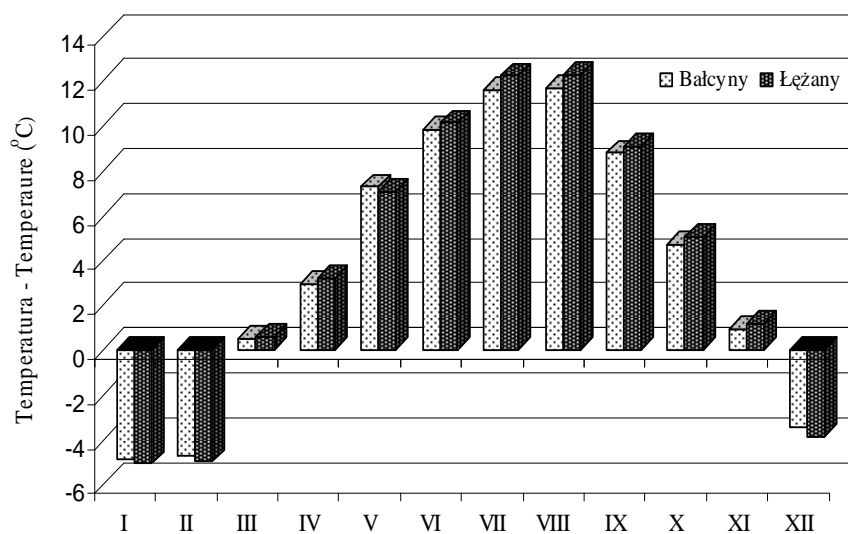
**Rys. 1.** Średnie miesięczne temperatury powietrza w latach 1965-1995  
**Fig. 1.** Average monthly air temperatures during 1965-1995

Odmienne kształtował się rozkład średnich ekstremalnych temperatur powietrza. Temperatury średnie maksymalne (rys. 2.) były wyższe w Bałcynach niż w Łęczanach za wyjątkiem miesiąca maja, sierpnia i września. Natomiast średnie

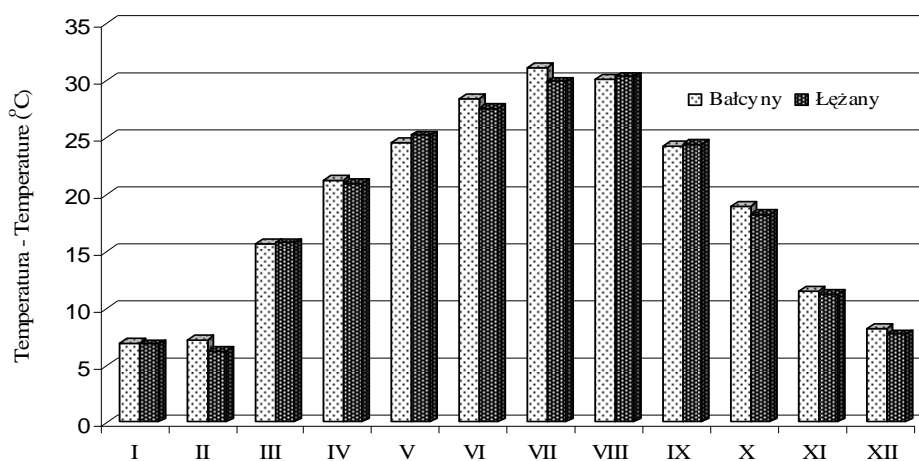
minimalne temperatury powietrza (rys. 3.), w Bałcynach były niższe niż w Łęczanach. Na rysunkach 4 i 5 przedstawiono średnie absolutne miesięczne temperatury powietrza w badanych miejscowościach.



**Rys. 2.** Średnie miesięczne maksymalne temperatury powietrza w latach 1965-1995  
**Fig. 2.** Mean monthly maximum air temperatures during 1965-1995

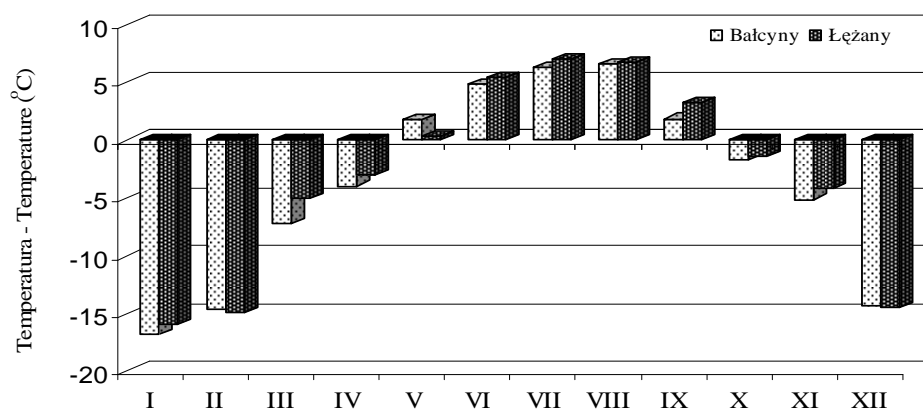


**Rys. 3.** Średnie miesięczne minimalne temperatury powietrza w latach 1965-1995  
**Fig. 3.** Mean monthly minimum air temperatures during 1965-1995



**Rys. 4.** Średnie miesięczne absolutnie maksymalne temperatury powietrza w latach 1965-1995

**Fig. 4.** Mean monthly absolute maximum air temperatures during 1965-1995



**Rys. 5.** Średnie miesięczne absolutnie minimalne temperatury powietrza w latach 1965-1995

**Fig. 5.** Mean monthly absolute minimum air temperatures during 1965-1995

W analizowanym okresie w Bałcynach stwierdzono wyższe wartości absolutnych temperatur maksymalnych niż w Łęczanach za wyjątkiem temperatur maksymalnych w maju. Natomiast absolutne minimalne temperatury powietrza były niższe w Bałcynach niż w Łęczanach za wyjątkiem maja.

Wskazuje to na większe zróżnicowanie temperatur w Bałcynach. Ponadto różnice te mogą wynikać z ochładzającego wpływu Morza Bałtyckiego w cieplej połowie roku na obszarze bliższym (Bałcyny) niż dalszym (Łęczany). Potwierdzenie tego wniosku widoczne jest w trakcie analizy wielkości amplitud śred-

nich miesięcznych temperatur powietrza (tab. 1). Największe amplitudy zanotowano w miesiącach letnich; wartości te dla Bałcyn były wyższe (z wyjątkiem kwietnia) niż dla Łęczan.

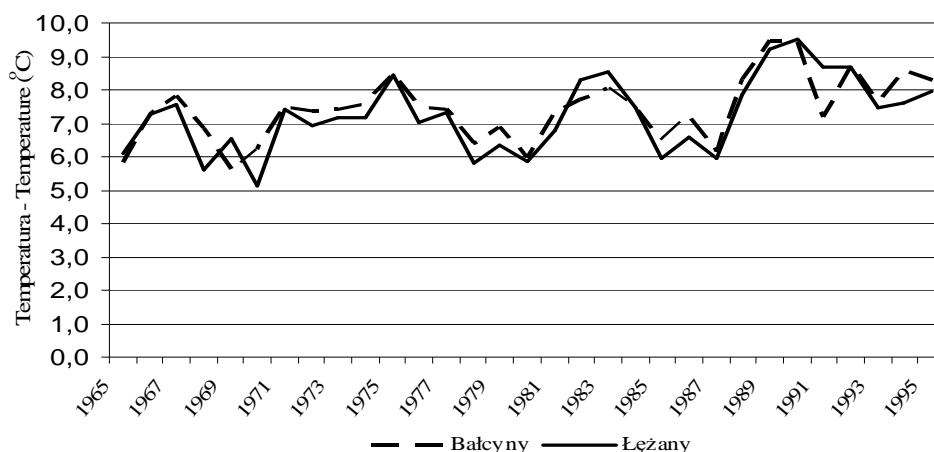
**Tabela 1.** Amplitudy średnich maksymalnych i minimalnych oraz absolutnie maksymalnych i absolutnie minimalnych temperatur powietrza w latach 1965-1995

**Table 1.** Amplitude of mean monthly maximum and minimum air temperatures as well as average monthly absolute maximum and absolute minimum air temperatures during 1965-1995

Miesiące Month	Amplitudy średnich temperatur Amplitude of mean monthly temperature			
	Ekstremalnych Extreme		Absolutnie ekstremalnych Absolutely extreme	
	Bałcyny	Łęczany	Bałcyny	Łęczany
Styczeń – January	5,0	5,0	24,0	23,0
Luty – February	6,0	6,0	22,0	21,0
Marzec – March	8,1	8,7	23,0	20,9
Kwiecień – April	8,9	8,9	25,3	24,0
Maj – May	10,8	10,4	22,8	24,9
Czerwiec – June	11,5	10,2	23,6	22,2
Lipiec – July	11,6	10,4	24,9	22,9
Sierpień – August	10,8	10,0	23,6	23,7
Wrzesień – September	8,1	7,2	22,4	21,2
Październik – October	7,3	6,4	20,8	19,7
Listopad – November	5,4	4,9	16,7	15,5
Grudzień – December	5,2	4,7	22,6	22,3
Średnia – Average	8,2	7,7	22,6	21,8

W Łęczanach rozkład średnich rocznych temperatur powietrza mieści się w przedziale od 5,1°C, a w Bałcynach od 5,6°C do 9,5°C dla obu miejscowości (rys. 6). Zaobserwowano również nieregularny rozkład tych temperatur na przestrzeni badanego okresu, a wyznaczone linie trendów ( $y = 0,059x - 108,9$ ;  $y = 0,0547x - 100,97$ ), wskazujące na wzrost średniej rocznej temperatury powietrza dla obu miejscowości, były nieistotne statystycznie ( $R^2 = 0,259$  i  $R^2 = 0,234$ ).

Średnie miesięczne prędkości wiatrów analizowanego okresu wykazują dużą zmienność – najwyższe wartości notowane były w miesiącach zimowych. Z opracowań Grabowskiego (1995, 1996) dla okresu 1971-1991 wynika iż najwyższe



**Rys. 6.** Średnie roczne temperatury powietrza w latach 1965-1995

**Fig. 6.** Average annual air temperature during 1965-1995

średnie prędkości wiatrów notowano w Bałcynach w styczniu –  $4,3 \text{ m s}^{-1}$ , a najniższe  $2,2 \text{ m s}^{-1}$  w lipcu, a w Łęczanach w sierpniu. Z tabeli 2 przedstawiającej średnie

**Tabela 2.** Średnie prędkości wiatru w latach 1965-1995  
**Table 2.** Mean wind velocity during 1965-1995

Miesiące Month	Średnia prędkość wiatru Mean wind velocity ( $\text{m s}^{-1}$ )	
	Bałcyny	Łęczany
Styczeń – January	4,0	5,0
Luty – February	3,0	4,0
Marzec – March	3,8	4,2
Kwiecień – April	3,0	3,1
Maj – May	2,6	2,9
Czerwiec – June	2,3	2,7
Lipiec – July	2,2	2,6
Sierpień – August	2,2	2,5
Wrzesień – September	2,7	3,0
Październik – October	3,0	3,6
Listopad – November	3,6	4,5
Grudzień – December	3,2	3,9
Średnia – Average	3,0	3,4

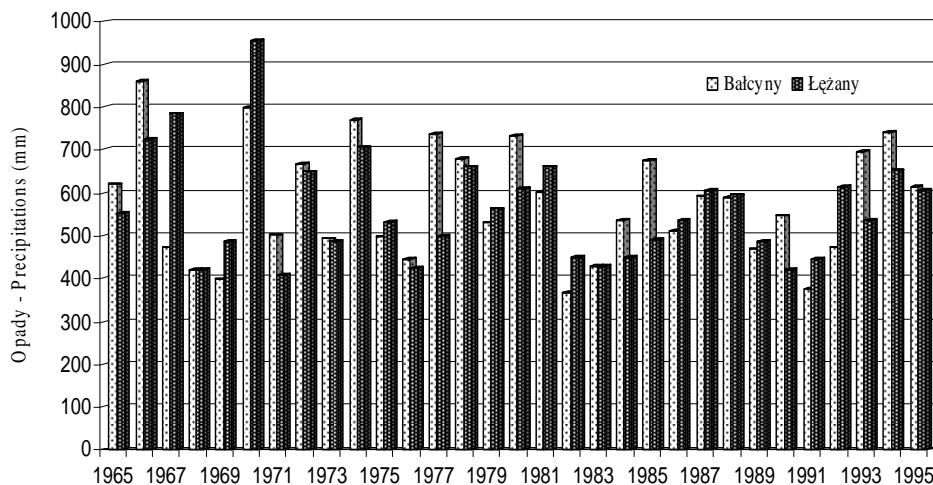
prędkości wiatrów z okresu 1965-1995 w badanych miejscowościach wynika, że najwyższe średnie prędkości wystąpiły w styczniu w Łęczanach –  $5,0 \text{ m s}^{-1}$ , a w Bałcynach  $4,0 \text{ m s}^{-1}$ . Najmniejsze średnie prędkości wiatrów wynoszące  $2,2 \text{ m s}^{-1}$  wystąpiły w Bałcynach w lipcu i sierpniu, a w Łęczanach  $2,5 \text{ m s}^{-1}$  w sierpniu.

Rozkład opadów atmosferycznych w analizowanych miejscowościach należących do dwóch różnych mezoregionów Pojezierza Mazurskiego przedstawia się niekorzystnie pod względem potrzeb wodnych roślin uprawnych. Najwyższe opady w tej części Polski występują w lipcu i sierpniu.

Warto wspomnieć, iż najwyższe zapotrzebowanie roślin na wo-

dę występuje na początku intensywnej wegetacji roślin – w maju i czerwcu. Optymalne opady atmosferyczne zawierają się w przedziale od 65 do 75 mm (Potrzeby... 1989), natomiast bilanse wodne dla tych mezoregionów wahają się w granicach od – 30 do – 60 mm (Rojek 1987). Jest to okres szczególnie ważny dla wegetacji większości uprawianych roślin rolniczych, ogrodniczych i sadów, gdyż deficyt opadów w tym okresie powoduje największe spadki plonów (Bac 1991). Duże opady w lipcu i sierpniu, mimo że są konieczne dla prawidłowego wzrostu i rozwoju roślin pastewnych oraz okopowych, uniemożliwiają należyty zbiór zbóż, których areał upraw na Pojezierzu Mazurskim sięga około 70%. Ponadto duże i częste opady nie są pożądane z punktu widzenia turystyki i rekreacji, która to dziedzina jest ważnym kierunkiem rozwoju tego regionu (Atlas... 2001, Iwicki 1998).

W tej części Polski notowane są również znaczne wahania wysokości opadów w okresach miesięcznych i rocznych wynoszące od 60 do 145% normy (Kaczorowska 1962, Grabowski 1994). Na rysunku 7 przedstawiono średnie sumy opadów atmosferycznych w latach 1965-1995 w badanych miejscowościach. Z przedstawionych danych wynika, że w Bałcynach w roku 1991 wielkość rocznych sum opadów była najniższa w badanym okresie i wynosiła 374 mm, a najwyższą zanotowano w 1988 r. – 860 mm. Natomiast w Łęczanach najniższą sumę opadów zanotowano w roku 1968 – 419 mm, najwyższą w roku 1970 – 954 mm, średnie roczne sumy opadów dla analizowanego okresu 1965-1995 w Bałcynach wynosiły 599 mm, a w Łęczanach 562 mm. Stanowi to odpowiednio 94 i 93% średniej wieloletniej za okres 1951-1995 (Szwejkowski i in. 2002).

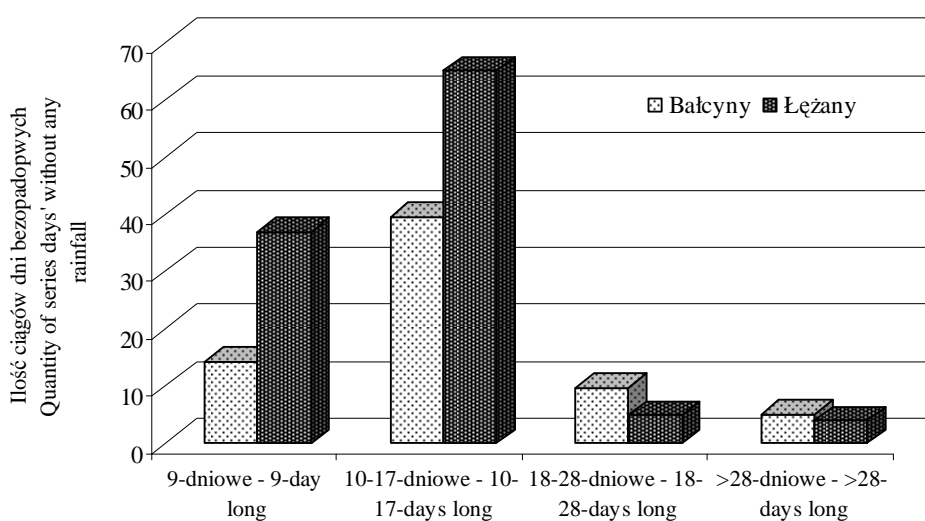


**Rys. 7.** Średnie sumy opadów w latach 1965-1995

**Fig. 7.** Mean total precipitation in 1965-1995



Spośród analizowanych ciągów dni bezopadowych w badanym 31-leciu (rys. 8) stwierdzono, iż w Łęczanach częściej występowały okresy 9-dniowe i 10-17-dniowe niż w Bałczynach. Natomiast okresy bezopadowe powyżej 18 dni częściej występowały w Bałczynach niż w Łęczanach. Na podstawie analizowanych danych stwierdzono, że w Łęczanach 9-dniowe ciągi bezopadowe stanowią 33% wszystkich okresów bezopadowych a w Bałczynach 21%. Okresy bezopadowe 10-17-dniowe w Bałczynach i Łęczanach wynoszą 58% wszystkich ciągów dni bezopadowych.



**Rys. 8.** Częstość występowania poszczególnych ciągów dni bezopadowych w latach 1965-1995

**Fig. 8.** Frequency of occurrence of series of days without any rainfall during 1965-1995

#### WNIOSKI

1. Średnia temperatura powietrza analizowanego okresu w Bałczynach wyniosła 7,4°C i była o 0,2 wyższa niż w Łęczanach.
2. Amplitudy średnich miesięcznych temperatur powietrza oraz średnich absolutnych temperatur powietrza w Łęczanach były wyższe niż w Bałczynach.
3. W badanym wieloleciu średnie prędkości wiatru w Bałczynach były wyższe niż w Łęczanach.
4. W Bałczynach stwierdzono wyższe roczne sumy opadów oraz większe ich zróżnicowania w poszczególnych latach niż w Łęczanach

5. Ciągi bezopadowe 9- i 10-17-dniowe znacznie częściej występowały w Łęczanach, a w Bałczynach stwierdzono częstsze występowanie ciągów dni bezopadowych trwających powyżej 18 i 28 dni.

6. Na podstawie analizy przebiegu niektórych elementów meteorologicznych można stwierdzić, że klimat Pojezierza Mrągowskiego jest bardziej ekstremalny w porównaniu z warunkami klimatycznymi Pojezierza Iławskiego.

#### PIŚMIENNICTWO

- Atlas klimatycznego ryzyka uprawy roślin w Polsce, 2001. AR Szczecin.
- Bac S., 1991. Ocena warunków agroklimatycznych dla potrzeb rolnictwa. Acta Univ. Wratisl. Pr. Geogr., Seria A, Geogr. Fiz., t. VI
- Borowicz K., 1976. Klimat Warmii i Mazur. IKNiBO, Olsztyn.
- Chomicz K., 1977. Materiały do poznania agroklimatu Polski. PWN, Warszawa
- Grabowski J., 1994. Charakterystyka opadów atmosferycznych w RZD w Bałczynach w latach 1972-1990. Abbrev.: Acta Acad. Agricult. Techn. Olsz. Agricult. 58, 59-67.
- Grabowski J., 1995. Charakterystyka stosunków termicznych występujących w rolniczym zakładzie doświadczalnym w Bałczynach w latach 1972-1990. Abbrev.: Acta Acad. Agricult. Techn. Olsz. Agricult. 60, 3-23.
- Grabowski J., 1996. Analiza warunków anemometrycznych i zachmurzenia w wybranych miejscowościach Pojezierza Warmińsko-Mazurskiego w latach 1971-1990. Abbrev. Acta Acad. Agricult. Techn. Olsz. Agricult. 62, 3-12.
- Iwicki S., 1998. Turystyka w zrównoważonym rozwoju obszarów pojeziernych. Wyd. Uczel. ATR w Bydgoszczy, Rozprawy 87 s.1-156.
- Kaczorowska Z., 1962. Opady w Polsce e przekroju wieloletnim. Prace inst. Geogr., Warszawa.
- Kondracki J., 2000. Geografia regionalna polski, Wyd. PWN.
- Kożuchowski K., Żmudzka E., 2001. Ocieplenie w Polsce: Stała i rozkład sezonowy zmian temperatury powietrza w drugiej połowie XX wieku, Przegląd Geograficzny, 1-2, 81-90.
- Potrzeby wodne roślin, 1989. Pr. Zbior. Red. J. Dzieżyc. Warszawa: PWN ss.418.
- Rojek M. 1987. Rozkład czasowy i przestrzenny klimatycznych i rolniczo klimatycznych bilansów wodnych na terenie Polski. Zeszyt. Nauk. AR Wrocław, Rozprawy nr 62.
- Rytelewski J., Mirowski Z., Nożyński A., 1998. Wpływ deszczów nawalnych na degradację gleb lekkich w terenie urzeźbionym Pojezierza Mazurskiego. Frag. Agron. t.4B/98, 22-227.
- Szwejkowski Z., Grabowska K., Nowicka A., 1998. Częstość opadów deszczu o wysokiej intensywności na terenach zagrożonych erozją w okolicach Olsztyna, Frag. Agron. t. 4B/98. 229-241.
- Szwejkowski Z., Nowicka A., Dragańska E., 2002. Klimat Pojezierza Mazurskiego, Cz I, Temperatura i opady atmosferyczne w okresie 45-lecia 1951-1995, Fragmenta Agronomica XXIX2(74) 285-295.
- Woś A., 1993. Regiony klimatyczne Polski w świetle częstości występowania różnych typów pogody. PAN, Zesz. Inst. Geogr. i Przem. Zagosp. nr 20, Warszawa.

---

COMPARISON OF SELECTED WEATHER CONDITIONS  
IN TWO MAZURIAN LAKELAND MESOREGIONS

*Ewelina Olba-Zięty, Jan Grabowski, Krystyna Grabowska*

Department of Meteorology and Climatology,  
Faculty of Environmental Management and Agriculture  
University of Warmia and Mazury  
pl. Łódzki 1, 10-719 Olsztyn  
e-mail: e.olba-ziety@uwm.edu.pl

**Abstract.** The aim of this paper is to present a comparison of selected weather conditions in two mesoregions. The study was based on observations in the period of 1965-1995. Initial material come from the weather stations in Bałcyny (53° 59'N, 19° 50'E) and Łęczany (53° 58'N, 21° 18'E), situated in two different mesoregions. The comparison of meteorological elements in these localities includes mean diurnal air temperatures, minimum temperatures, maximum temperatures of air, absolute maximum and minimum temperatures of air, average velocity of winds, average precipitation as well as sequences of days without any rainfall. The obtained results show the differences which occurred during the analysed period of thirty one years.

**Keywords:** air temperature, days without any rainfall, mesoregions, precipitation, winds