

## METEOROLOGICZNE PORY ROKU NA PRZYKŁADZIE SYTUACJI W POLSCE PÓŁNOCNO-WSCHODNIEJ W WYBRANYCH 10-LECIACH Z DRUGIEJ POŁOWY XX WIEKU

*Monika Panfil*

Katedra Meteorologii i Klimatologii, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

### Wstęp

Podstawę do podziału roku na sezony, o określonych przedziałach termicznych, stanowią stałe cykliczne wahania w przebiegu rocznym większości elementów meteorologicznych, w tym temperatury powietrza. Zdaniem ROMERA [1949] obiektywnym kryterium podziału na pory roku jest przejście średniej temperatury dobowej przez określone wartości progowe. W zależności od potrzeb wprowadza się kilka progów termicznych. Najczęściej stosowanym jest podział na 6 pór roku, przy trzech progach termicznych:  $0^{\circ}\text{C}$ ,  $5^{\circ}\text{C}$  i  $15^{\circ}\text{C}$  [ROMER 1949; KOSIBA 1958; NOWAK 1967]. Szerszego przeglądu wyznaczania pór roku obecnych w literaturze polskiej dokonała PIOTROWICZ [2000a]. Opracowania, dotyczące obszaru Polski północno-wschodniej, nie są zbyt liczne. Dla środkowej jej części (w tym dla Torunia) termiczne pory roku, za 20-lecie 1951–1970 wyznaczyli MARCINIAK i WÓJCIK [1991]. Dla byłego województwa olsztyńskiego zaś, posługując się wzorami Gumińskiego [NOWAK 1967], wyliczyła daty początku i końca poszczególnych pór roku za okres 1951–1960. Niezależnie od liczby pór roku najwięcej problemów nastęrcza wyznaczenie ich dat rozpoczęcia i zakończenia, szczególnie w pojedynczych latach. Temperatura powietrza jest bardzo zmienna i rzadko jednostajnie wzrasta lub maleje.

### Materiały i metody

Do analizy pór roku w Polsce północno-wschodniej w okresie 1951–2000 wykorzystano dobowe wartości temperatury powietrza pochodzące z 10 stacji meteorologicznych (Białystok, Biebrza, Elbląg, Kętrzyn, Lidzbark Warmiński, Mława, Myszyniec, Olsztyn, Suwałki, Toruń), równomiernie rozmieszczonych w obrębie badanego terenu. W celu wyliczenia średnich dat rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych pór roku: zimy ( $T_i < 0^{\circ}\text{C}$ ), przedwiośnia ( $0^{\circ}\text{C} \leq T_i < 5^{\circ}\text{C}$ ), wiosny ( $5^{\circ}\text{C} \leq T_i < 15^{\circ}\text{C}$ ), lata ( $T_i \geq 15^{\circ}\text{C}$ ), jesieni ( $15^{\circ}\text{C} > T_i \geq 5^{\circ}\text{C}$ )

i przedzimia ( $5^{\circ}\text{C} > T_i \geq 0^{\circ}\text{C}$ ) posłużono się wzorami Gumińskiego [PRZEWODNIK ... 1981] (1). Pierwszy wzór ( $x_1$ ) wykorzystano do obliczenia początku przedwiośnia (końca zimy), wiosny (końca przedwiośnia), lata (końca wiosny), a drugi ( $x_2$ ) do obliczenia końca lata (początku jesieni), jesieni (początku przedzimia) i przedzimia (początku zimy).

$$x_1 = \frac{t_p - t_1}{t_2 - t_1} \quad x_2 = \frac{t_1 - t_p}{t_1 - t_2} \quad (1)$$

gdzie:

$t_p$  – temperatura progowa;

$t_1$  – średnia temperatura miesiąca poprzedzającego wystąpienie temperatury progowej;

$t_2$  – średnia temperatura miesiąca występującego bezpośrednio po wystąpieniu temperatury progowej;

$x_1, x_2$  – liczba dni.

W niniejszej pracy, w identyczny sposób obliczono różnice w długości trwania poszczególnych okresów dla najchłodniejszego i najcieplejszego dziesięciolecia standardowego. Tym sposobem uzyskano przestrzenną zmienność trwania przedwiośnia, wiosny, lata, jesieni, przedzimia i zimy (tab. 1).

Tabela 1; Table 1

Różnice w długości trwania pór roku (w dniach)  
pomiędzy 10-leciami 1991–2000 i 1961–1970 w Polsce Północno-Wschodniej  
Differences in the length of seasons (in days) between 10 year periods  
of 1991–2000 and 1961–1970 in North-Eastern Poland

Stacja Station	Przedwiośnie Subspring	Wiosna Spring	Lato Summer	Jesień Autumn	Przedzime Subwinter	Zima Winter
Toruń	25	5	9	-7	9	-40
Elbląg	24	12	-5	-3	9	-37
Mława	13	4	9	-7	4	-23
Olsztyn	14	8	-1	-4	5	-22
Lidzbark	12	5	4	-5	6	-21
Kętrzyn	11	6	2	-5	4	-18
Myszyniec	8	4	-1	-6	3	-9
Biebrza	5	6	-2	-4	2	-7
Suwałki	3	7	0	-4	0	-6
Białystok	10	8	-4	-3	2	-13

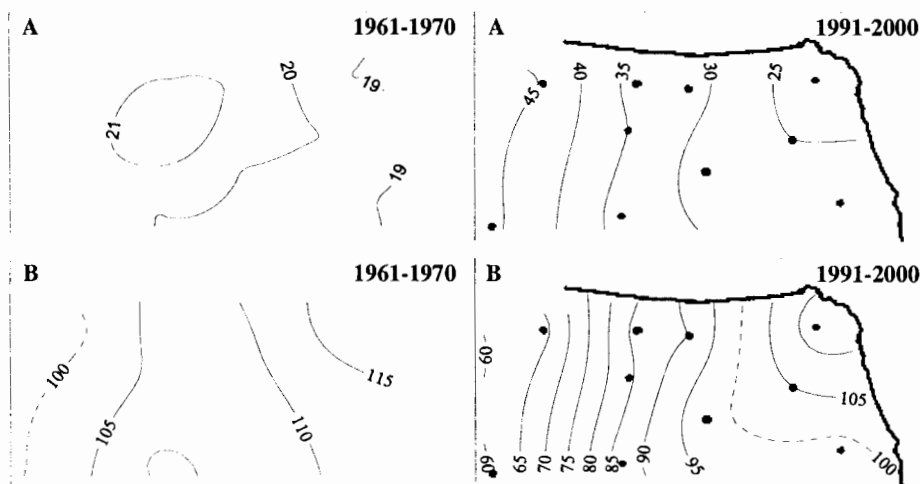
Charakterystykę okresu zimowego uzupełniono oceniając udział liczby dni z mrozem w roku wg MILATY [1950/1951]

## Wyniki i dyskusja

Otrzymane wyniki jednoznacznie wskazują, iż wydłużyło się przedwiośnie, wiosna i przedzime na całym obszarze Polski północno-wschodniej. Oczywiście spowodowało to skrócenie pór sąsiadujących; w największym stopniu zimy

i w nieco mniejszym jesieni. Niejednoznacznie wyglądają wyniki dotyczące długości trwania lata. Zaledwie w czterech stacjach zanotowano wzrost, a w pozostałych spadek liczby dni z temperaturą średnią dobową  $\geq 15^{\circ}\text{C}$ . Przykładem miejscowości, w której zwiększyła się liczba dni letnich jest Toruń (+ 9 dni), spadła zaś m.in. w Białymstoku (- 4 dni).

Pory roku oraz średnia temperatura dobowa posłużyły do wyróżnienia na obszarze Polski trzech typów reżimu termicznego: kontynentalnego, oceanicznego i górskiego [WARSZAWSKI 1971]. Analizowany północno-wschodni obszar został zaklasyfikowany do dwóch odmian typu kontynentalnego: chłodnej (Suwalszczyzna i Podlasie) i ciepłej – obszar pozostały. Uwzględniając postępującą zmianę warunków termicznych w ostatnich 30 latach ukazaną w niniejszej pracy stwierdzono, iż północno-zachodnie krańce badanego terenu można obecnie zaliczyć do typu oceanicznego. Uzasadnieniem jest znaczne wydłużenie się okresu przedwiośnia – od ok. 20 dni w dekadzie 1961–1970 (na całym obszarze) do ponad 40 dni w okresie 1991–2000 (w części zachodniej). Dużo mniejsze zmiany wystąpiły na wschodzie. Odbyło się to głównie kosztem czasu trwania zimy, który uległ skróceniu o cały miesiąc (rys. 1).



Rys. 1. Czas trwania przedwiośnia (A) i zimy (B) w Polsce Północno-Wschodniej w najchłodniejszym (1961–1970) i najcieplejszym (1991–2000) standardowym 10-leciu wybranym z okresu 1951–2000

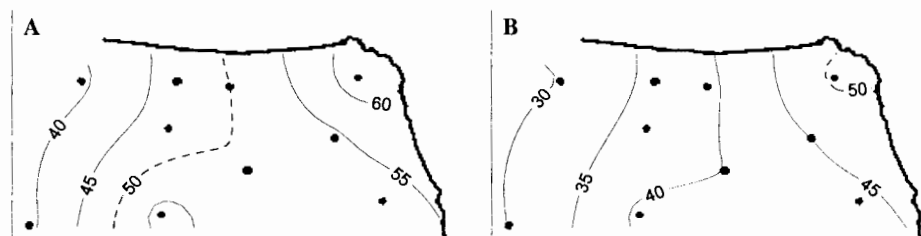
Fig. 1. Time length of subspring (A) and winter (B) in North-Eastern Poland in the coldest (1961–1970) and warmest (1991–2000) standard 10 year period chosen from the years 1951–2000

Podobną tendencję zaobserwował także WIERZBICKI [1957]. Otrzymane wyniki można także odnieść do regionalizacji wg SCHMUCKA [1961]. Autor, biorąc pod uwagę dni z temperaturą  $\geq 10^{\circ}\text{C}$  (tzw. stopniodni) oraz m.in. liczbę dni z temperaturą  $> 0^{\circ}\text{C}$ , wyróżnił na analizowanym w niniejszej pracy obszarze trzy regiony: ciepły, dość ciepły i umiarkowanie ciepły. Skoro wcześniej wykazano rozszerzenie się w kierunku wschodnim obszaru z temperaturą  $\geq 0^{\circ}\text{C}$ , tym samym należy wnioskować, iż region umiarkowanie ciepły wg klasyfikacji SCHMUCKA [1961] został pomniejszony na korzyść regionu dość ciepłego.

Zaobserwowane zmiany dotyczą w zasadzie wszystkich przedziałów termicznych, ale największym przekształceniom uległ sezon zimowy i sąsiadujące pory roku. Pisał o tym już KOSIBA [1956], który stwierdził, że oscylacje termiczne zim są najjaskrawszym przejawem oscylacji klimatycznych. Ponownie podjął on ten temat analizując tzw. zimy stulecia [KOSIBA 1966(68)].

W dalszej części opracowania dokonano dodatkowo analizy termicznej zim w Polsce Północno-Wschodniej w okresie 1951–2000, ponieważ zimy na tym obszarze zostały scharakteryzowane tylko przez MACKIEWICZ-WOJCIECHOWICZ i NOWICKĄ [1977] za okres 1952/1953–1969/1970. Autorki uwzględniły głównie agrometeorologiczną ocenę oddziaływania konkretnych przypadków na rośliny uprawne. Natomiast LORENC i SUWALSKA-BOGUĆKA [1995] posługując się ciągami danych za okres 1901–1994 do analizy tendencji termicznej zim w Polsce pominęły stacje z tego obszaru, z powodu braku aż tak długich ciągów obserwacyjnych.

Dla poparcia tezy o największych zmianach temperatury w okresie zimowym wykorzystano udział liczby dni z mrozem w roku wg MILATY [1950/1951] i porównano dwa dziesięciolecia (1951–1960 i 1991–2000) pod względem przypadków z temperaturą dobową  $T_{\max} < 0^{\circ}\text{C}$ . Analiza wykazała zdecydowany spadek tego typu dni w ostatnim 10-leciu (1991–2000) w porównaniu z 10-leciem 1961–1970, średnio o ok. 10 dni. Na przykład izolinia 50 dni mroźnych uległa przesunięciu z okolic Olsztyna i Lidzbarka Warmińskiego aż na najdalsze krańce północno-wschodnie obejmując swym zasięgiem jedynie Suwałki (rys. 2A, B).



Rys. 2. Liczba dni z mrozem wg MILATY [1950/51] w Polsce Północno-Wschodniej w okresie 1951–1960 (A) i 1991–2000 (B)

Fig. 2. Number of days with frost according to MILATA [1950/51] in Nort-Eastern Poland in the periods 1951–1960 (A) and 1991–2000 (B)

W związku z tym dezaktualizacji uległy także wielkości parametrów meteorologicznych, dotyczących temperatury powietrza, podawanych m.in. przez AUGUSTOWSKIEGO [1977]. Zimy jako wskaźnik zmienności i zmian temperatury powietrza wykorzystywano także dla innych regionów Polski. Na przykład w latach siedemdziesiątych temat surowych zim w naszym klimacie podjęła TREPIŃSKA [1971(72), 1972] oceniając m.in. częstość występowania wymienionych okresów w Krakowie. Temat ten w późniejszych latach kontynuowała PIOTROWICZ [1996, 2000b].

## Wnioski

1. Analizy wykazały, iż w 10-leciu 1961–1970 w stosunku do 10-lecia 1991–2000 wydłużyło się przedwiośnie (średnio o 12,5 dni), wiosna (średnio

- o 6,5 dni) i przedzimmie (średnio o 4,4 dni) na całym obszarze Polski Północno-Wschodniej.
2. Skróceniu natomiast uległy w największym stopniu zimy (średnio o 19,6 dni) i w nieco mniejszym jesienie (średnio o 4,8 dni).
  3. Liczba dni letnich podlegała różnym tendencjom, zwiększeniu na południowym zachodzie regionu i zmniejszeniu na wschodzie, jednak średnio w regionie uległa wydłużeniu o 0,7 dni.
  4. W ostatnim 10-leciu (1991–2000) spadła (średnio o 10 dni) liczby dni mroźnych w porównaniu z 10-leciem 1961–1970 na całym obszarze Polski Północno-Wschodniej.

### Literatura

- AUGUSTOWSKI B. 1977. *Pomorze*. PWN Warszawa: 136 ss.
- KOSIBA A. 1956. *Zagadnienie klasyfikacji zim*. Przegł. Geofiz. 1(3/4): 201–208.
- KOSIBA A. 1958. *O konieczności ujednoczenia skali międzynarodowej podstawowych kryteriów termicznych w klimatologii*. Przegł. Geofiz. 3(11), 1: 15–21.
- KOSIBA A. 1966(68). *O tak zwanych zimach stulecia*. Spraw. Wrocław. Tow. Nauk. B, 21: 10–15.
- LORENC II., SUWALSKA-BOGUCKA M. 1995. *Tendencje termiczne zim w Polsce jako wskaźnik oceny zmienności klimatu*. Wiad. IMGW XVIII(1): 3–28.
- MACKIEWICZ-WOJCIECHOWICZ M., NOWICKA A. 1977. *Termiczna charakterystyka zim regionu olsztyńskiego 1952/53–1969/70*. Zesz. Nauk. ART Olsztyn 172, Rolnictwo 21: 95–106.
- MARCINIAK K., WÓJCIK G. 1991. *Termiczne pory roku w środkowej części Polski Północnej w okresie 1951–1970*. Acta UNC Geografia 23: 41–52.
- MILATA W. 1950/51. *Liczba dni z mrozem w Polsce*. Przegł. Geogr. 23: 123–126.
- NOWAK M. 1967. *Termiczne pory roku na obszarze województwa olsztyńskiego*. Zesz. Geogr. WSP Gdańsk, IX: 257–266.
- PIOTROWICZ K. 1996. *Thermal characterization of winters in the 20<sup>th</sup> century in Kraków*. Geogr. Polonica 67: 77–88.
- PIOTROWICZ K. 2000a. *Sposoby wydzielenia pór roku*. Przegł. Geofiz. XLV(3–4): 261–278.
- PIOTROWICZ K. 2000b. *Termika zim w Krakowie, Pradze i Lwowie od schyłku małej epoki lodowej do końca XX stulecia (studium metodyczne i ocena zmienności)*. Praca Dokt., IGiGP UJ: 168 ss.
- PRZEWODNIK 1981. *Przewodnik do ćwiczeń z meteorologii i klimatologii dla studentów geografii*. UW: 215 ss.
- ROMER E. 1949. *Regiony klimatyczne Polski*. Prace Wrocław. Tow. Nauk. Ser. B, 16: 3–32.
- SCHMUCK A. 1961. *Regiony termiczne w Polsce*. Czas. Geogr. 32(1): 17–30.
- TREPIŃSKA J. 1971(72). *Częstotliwość surowych zim w Krakowie w okresie 145 lat*. Sprawozdania PAN Kraków 15(2): 469–471.

- TREPIŃSKA J. 1972. *Surowe zimy w naszym klimacie*. *Wszechświat* 2: 37–39.
- WARSZAWSKI W. 1971. *Termiczne pory roku w Polsce*. *Zesz. Nauk. UŁ* 2(43): 105–137.
- WIERZBICKI Z. 1957. *Okres z ujemną dobową temperaturą powietrza w Polsce*. *Gaz. Obserw. PIHM* 10(5): 7–8.

**Słowa kluczowe:** pory roku, reżim termiczny, regionalizacja, dni mroźne, Polska Północno-Wschodnia

### Streszczenie

Obiektywnym kryterium podziału roku na pory jest wg wielu autorów przejście średniej temperatury dobowej przez określone wartości progowe. W pracy wprowadzono podział roku, na 6 pór roku przy trzech progach termicznych: 0°C, 5°C i 15°C. Do analizy wykorzystano dobowe wartości temperatury powietrza za okres 1951–2000 pochodzące z 10 stacji meteorologicznych. Dokonano także charakterystyki okresu zimowego w oparciu o udział liczby dni z mrozem w roku. W niniejszej pracy obliczono różnice w długości trwania poszczególnych okresów dla najchłodniejszego i najcieplejszego dziesięciolecia. Wyniki jednoznacznie wskazują na wydłużenie przedwiosnia, wiosny i przedzimia, co spowodowało skrócenie pór sąsiadujących; zimy i jesieni. Długość trwania lata w zależności od stacji zarówno wzrosła jak i spadła. Pory roku oraz średnia temperatura dobowa posłużyły do wyróżnienia w tej części Polski reżimów termicznych: typu kontynentalnego chłodnego i ciepłego oraz uwzględniając postępujące zmiany warunków termicznych, typu oceanicznego. Wykazano także rozszerzenie się w kierunku wschodnim regionu umiarkowanie ciepłego wg klasyfikacji SCHMUCKA [1961]. Największym przekształceniom uległ sezon zimowy i sąsiadujące pory roku. W okresie zimowym wykazano zdecydowany spadek udziału liczby dni z mrozem w roku średnio o 10 dni, a izolinia 50 dni mroźnych uległa przesunięciu na najdalsze krańce północno-wschodnie.

### METEOROLOGICAL SEASONS IN NORTH-EASTERN POLAND WITHIN SELECTED DECADES IN SECOND HALF OF THE 20th CENTURY

*Monika Panfil*

Department of Meteorology and Climatology,  
University of Warmia and Mazury, Olsztyn

**Key words:** seasons, thermal regime, thermal regionalization, frozen days, North-Eastern Poland

### Summary

The paper presents results of analysis of the characteristic thermic seasons in North-Eastern part of Poland. Three thermal barrier: 0°C, 5°C and 15°C were

used based on meteorological dataset from 10 meteorological stations, covering the period from 1951 to 2000. The findings suggested that the early spring and early winter longer which made the next seasons: winter and autumn shorter. The changes in the length of summer differed and depended on chosen stations. The characteristic of thermal regime shows that the measured warm region, moved were. Most changes were found in the winter season. In this case the number of frosty days moved downwards and was smaller by 10 days a years on the average. The isoline of 50 frozen days eastward moved radically to the furthest parts of North-Eastern Poland.

Dr Monika Panfil  
Katedra Meteorologii i Klimatologii  
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski  
ul. Prawocheńskiego 21  
10-719 OLSZTYN  
e-mail: monika.panfil@uwm.edu.pl