

TERMICZNE PORY ROKU W SZYMBARKU (1968–2013)

Witold Bochenek

Thermal seasons at Szymbark (1968–2013)

Abstract: The article contains an analysis of the duration and the dates of the start of thermal seasons of the year, distinguished on the basis of the average daily air temperature at the Institute of Geography and Spatial Organization Research Station at Szymbark over a period of 46 years (1968–2013). To determine the initial dates of thermal seasons a method proposed by Makowiec (1983) was used. According to this method, the year was divided into eight thermal seasons, with temperature threshold values: 0, 5, 10 and 15°C. The classification by Makowiec is based on the growth or fall of cumulative ranks of air temperature diminished by the temperature threshold value for a particular season. The determination of the initial dates enabled the calculation of the length of the seasons. The long-term analysis involved also the tendencies of length and changes of the initial date of a given season. The location of the meteorological station enables to expand the area of the interpretation of results into the borderland of the Beskid Niski Mts and the Carpathian Foothills. A high variability of the dates of the start and the duration of seasons was observed. The trends of duration and starting dates are multidirectional. The longest season is summer (89 days), which starts increasingly earlier and lasts increasingly longer. An increase in duration also refers to pre-spring and autumn. Increasingly shorter winters and springs were also observed within the multi-year period.

Keywords: thermal seasons, classification by Makowiec, Szymbark

Zarys treści: Artykuł zawiera analizę długości i dat początków termicznych pór roku, wyróżnionych na podstawie średniej dobowej temperatury powietrza na Stacji Badawczej IGiPZ PAN w Szymbarku w okresie 46 lat obserwacji (1968–2013). Do wyróżnienia dat początku termicznych pór roku posłużono się metodą zaproponowaną przez Makowca (1983), z podziałem roku na osiem termicznych pór, z progowymi wartościami temperatury: 0, 5, 10 i 15°C. Klasyfikacja Makowca oparta jest na rosnących lub malejących kumulo-

wanych szeregach temperatury powietrza, pomniejszonej o progową wartość temperatury dla danej pory roku. Wyznaczenie dat początku umożliwiło obliczenie długości pór roku. Analiza w okresie wieloletnim dotyczyła tendencji długości i przesuwania się w czasie daty początku danej pory roku. Położenie stacji meteorologicznej pozwala na rozszerzenie obszaru interpretacji wyników na pogranicze Beskidu Niskiego i Pogórza Karpackiego. Stwierdzono dużą zmienność dat początku i długości pór roku. Tendencje długości i dat początku są różnokierunkowe. Najdłuższą porą roku jest lato (89 dni), które rozpoczyna się coraz wcześniej i trwa coraz dłużej. Wzrost długości dotyczy również przedwiośnia i jesieni. W okresie wielolecia obserwuje się coraz krótsze zimy i wiosny.

Słowa kluczowe: termiczne pory roku, klasyfikacja Makowca, Szymbark

Wstęp

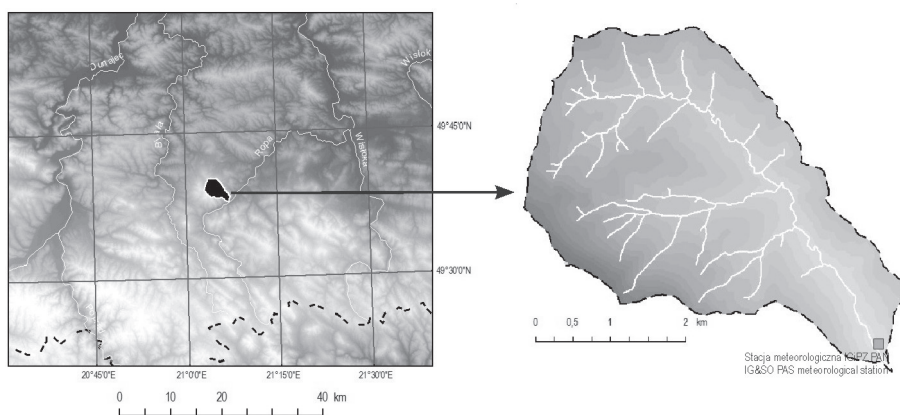
Wyznaczenie termicznych pór roku było przedmiotem badań, które skutkowały powstaniem licznych publikacji naukowych. Materiałem badawczym były wieloletnie, często mające ponad 100 lat, ciągi danych temperatury powietrza. W wielu pracach istnieje zgodność dotycząca progowych wartości temperatury powietrza, których przekroczenie (w górę lub w dół) jest podstawą do wyznaczenia początku danej pory roku. W obrębie głównych pór roku (zima, wiosna, lato i jesień) były wyznaczane dodatkowo pory przejściowe, których liczba zależała od celu opracowania.

Jako pierwszy podział roku na sześć termicznych pór zaproponował Merecki (1915), uznając, że taka ich liczba jest typowa dla klimatu umiarkowanego o cechach przejściowych, a progowe wartości temperatury powietrza wynoszą 0,5 i 15°C. Taką liczbę pór roku wyróżnili w swoich opracowaniach również Romer (1949), Kosiba (1958) oraz Bac i in. (1993). Podział na osiem termicznych pór roku, postulowany przez Wiszniewskiego (1960), w którym dodatkową progową wartością temperatury powietrza było 10°C, został przedstawiony w opracowaniach m.in.: Gumińskiego (1948), Trybowskiej (1963), Makowca (1983), Moszczyńskiej (1971), Piotrowicz (2000), Szygi-Pluty (2011) i Tylkowskiego (2013). W innych opracowaniach wprowadzono podział na 10 termicznych pór roku, z dodatkowymi progami temperatury: -5°C i -10°C (Hess 1965; Warszawski 1971). Rozkład długości termicznych pór roku i dat ich początku na obszarze Polski był przedmiotem opracowań m.in. Niedźwiedzia i Limanówki (1992) oraz Wosia (2010). Limanówka (1985) przedstawiła zróżnicowanie długości okresu wegetacyjnego w Karpatkach Zachodnich w ujęciu kartograficznym. Hess (1965) zwracał uwagę na czasowe przesunięcie względem siebie dat początku pór roku w Karpatkach Zachodnich, związane z piętrowością klimatyczną, oraz brak „najcieplejszych” pór w najwyższych partiach górskich.

Celem niniejszego opracowania jest wyznaczenie dat początku i długości ośmiu pór roku oraz związanych z tym tendencji w wieloleciu 1968–2013 (46 lat) na obszarze pogranicza Beskidów i Pogórzy Karpackich.

Obszar badań

Materiałem źródłowym, który posłużył do przygotowania tego opracowania były wyniki pomiarów temperatury powietrza na stacji meteorologicznej Stacji Badawczej IGiPZ PAN w Szymbarku. Znajduje się ona w dolnej części zlewni potoku Bystrzanka, na wysokości 325 m n.p.m., na stoku o ekspozycji SW, nachylenym $10,5^\circ$. Zlewnia ta jest położona na granicy Beskidu Niskiego i Pogórza Ciężkowickiego (Starkel 1972) (ryc. 1). Od zachodniej strony jest ograniczona wzniesieniami o charakterze grzbietu beskidzkiego, sięgającymi 753 m n.p.m.,



Ryc. 1. Położenie zlewni Bystrzanki i stacji meteorologicznej

Fig. 1. Location of the Bystrzanka catchment and the meteorological station

Źródło/Source: <http://srtm.csi.cgiar.org/> (12.06.2015).

natomiast od strony wschodniej występują pogórskie garby, wyraźnie niższe, osiągające wysokość 450–500 m n.p.m. Dno doliny Bystrzanki w miejscu jej ujścia do Ropy znajduje się 297 m n.p.m. Główne wzniesienia mają przebieg NW–SE, co ma duże znaczenie szczególnie dla warunków wietrznych. W zlewni Bystrzanki, według charakterystyki klimatycznej Hessa (1965), można wyróżnić klimatyczne piętra: umiarkowane chłodne ($4,0^\circ\text{C} < t_r \leq 6,0^\circ\text{C}$) i umiarkowanie ciepłe ($6,0^\circ\text{C} < t_r \leq 8,0^\circ\text{C}$), między którymi granica przebiega średnio na wysokości 570 m n.p.m. (Hess i in. 1977). W podziale Polski na regiony klimatyczne Romera (1949) obszar ten jest położony w strefie granicznej między typem klimatu zaciszy śródgórskich i klimatu górskiego.

Metody badań

Na podstawie średniej dobowej temperatury powietrza z okresu 1968–2013 wyznaczono termiczne pory roku metodą zaproponowaną przez Makowca (1983). Autor metody dokonuje podziału poszczególnych lat na osiem termicznych pór roku, przyjmując jako cel wyznaczenie pór roku pod kątem fenologicznym. Klasyfikacja Makowca jest oparta na rosnących lub malejących kumulowanych szeregach średniej dobowej temperatury powietrza, pomniejszonej o progową wartość temperatury dla danej pory roku.

Według klasyfikacji wyróżniono termiczne pory roku określone następującym zakresem średnich dobowych wartości temperatury powietrza:

- przedzimy – 4,9–0,0°C;
- zima – < 0,0°C;
- przedwiosnie – 0,0–4,9°C;
- wiosna – 5,0–9,9°C;
- przedlecie – 10,0–14,9°C;
- lato – $\geq 15,0^\circ\text{C}$;
- polecie – 14,9–10,0°C;
- jesień – 9,9–5,0°C.

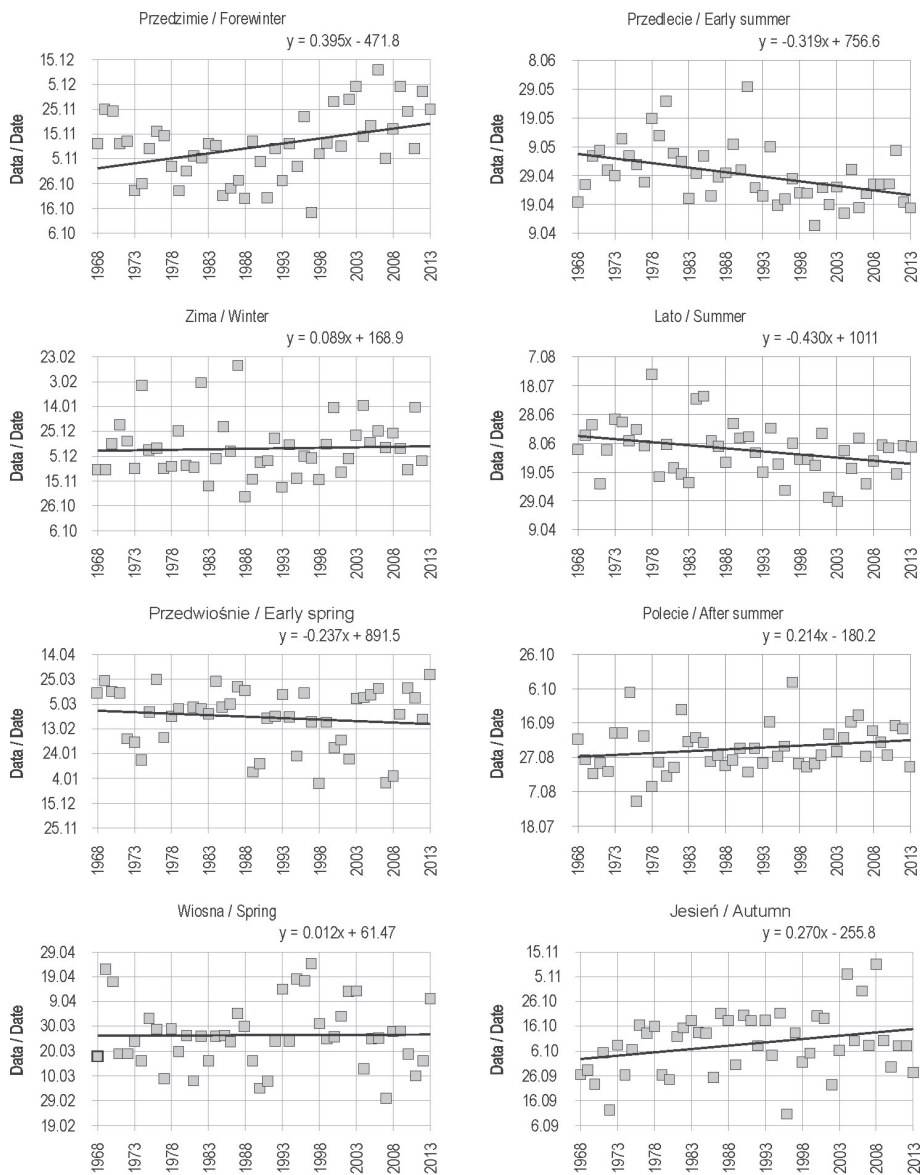
Na podstawie dat początków poszczególnych pór roku wyznaczono ich długości. Obliczono średnie daty początku pór roku, najwcześniejszą i najpóźniejszą datę początku oraz średnią, a także skrajne długości pór roku oraz współczynniki zmienności długości poszczególnych pór roku. Wyznaczono tendencje zmian dat początków i długości pór roku w omawianym wieloleciu.

W analizie statystycznej zostały zastosowane narzędzia służące do grupowania elementów populacji (lat) ze względu na „podobieństwo” długości wybranych termicznych pór roku (aglomeracja) oraz narzędzia do analizy szeregów czasowych (analiza widmowa Fouriera).

Wyniki

Daty początku pór roku

Na podstawie przebiegu średniej dobowej temperatury powietrza w kolejnych dniach roku obliczono daty początku poszczególnych pór roku, które charakteryzowały się dużą zmiennością w kolejnych latach (tab. 1). Wieloletnie trendy daty początku każdej z pór roku przedstawiono na ryc. 2.



Ryc. 2. Trendy zmian dat początku termicznych pór roku w Szymbarku (1968–2013)

Fig. 2. Trends of the date of the start of thermal seasons at Szymbark (1968–2013)

Źródło: opracowanie własne.

Source: authors' own study.

Tab. 1. Dаты początku termicznych pór roku w Szymbarku

Table 1. Dates of start of thermal seasons at Szymbark

Rok Year	Przedwiośnie Early spring	Wiosna Spring	Przedlecie Early summer	Lato Summer	Polecie Late summer	Jesień Autumn	Przedzímie Forewinter	Zima Winter
1968	14 III	18 III	20 IV	4 VI	7 IX	26 IX	11 XI	24 XI
1969	24 III	22 IV	26 IV	14 VI	26 VIII	28 IX	25 XI	24 XI
1970	15 III	17 IV	6 V	21 VI	18 VIII	22 IX	24 XI	15 XII
1971	14 III	19 III	8 V	11 V	24 VIII	5 X	11 XI	30 XII
1972	5 II	19 III	1 V	4 VI	19 VIII	12 IX	12 XI	17 XII
1973	2 II	24 III	29 IV	25 VI	11 IX	8 X	23 X	25 XI
1974	19 I	16 III	12 V	23 VI	11 IX	26 IX	26 X	31 I **
1975	27 II	2 IV	6 V	10 VI	4 X	6 X	9 XI	10 XII
1976	25 III	29 III	3 V	18 VI	2 VIII	16 X	16 XI	11 XII
1977	6 II	9 III	27 IV	7 VI	9 IX	13 X	14 XI	25 XI
1978	23 II	29 III	19 V	26 VII	11 VIII	16 X	2 XI	27 XI
1979	1 III	20 III	13 V	16 V	25 VIII	26 IX	23 X	25 XII
1980	*	26 III	25 V	8 VI	17 VIII	24 IX	31 X	27 XI
1981	2 III	8 III	7 V	22 V	22 VIII	12 X	6 XI	26 XI
1982	1 III	26 III	4 V	18 V	24 IX	15 X	5 XI	2 II **
1983	25 II	16 III	21 IV	12 V	6 IX	18 X	11 XI	11 XI
1984	24 III	26 III	30 IV	9 VII	8 IX	13 X	10 XI	3 XII
1985	3 III	26 III	6 V	11 VII	5 IX	13 X	21 X	29 XII
1986	5 III	24 III	22 IV	10 VI	25 VIII	25 IX	24 X	9 XII
1987	19 III	4 IV	29 IV	6 VI	29 VIII	21 X	27 X	16 II **
1988	16 III	30 III	30 IV	26 V	23 VIII	18 X	20 X	2 XI
1989	9 I	16 III	10 V	22 VI	26 VIII	30 IX	12 XI	16 XI
1990	16 I	5 III	1 V	12 VI	2 IX	20 X	4 XI	30 XI
1991	22 II	8 III	30 V	13 VI	19 VIII	18 X	20 X	1 XII
1992	23 II	24 III	25 IV	2 VI	2 IX	8 X	9 XI	19 XII
1993	13 III	14 IV	22 IV	19 V	24 VIII	18 X	27 X	10 XI
1994	23 II	24 III	9 V	19 VI	17 IX	4 X	11 XI	14 XII
1995	22 I	18 IV	19 IV	25 V	28 VIII	21 X	2 XI	17 XI
1996	14 III	17 IV	21 IV	7 V	3 IX	10 IX	22 XI	5 XII
1997	19 II	24 IV	28 IV	8 VI	10 X	13 X	14 X	3 XII

Rok Year	Przedwiośnie Early spring	Wiosna Spring	Przedlecie Early summer	Lato Summer	Polecie Late summer	Jesień Autumn	Przedzime Forewinter	Zima Winter
1998	31 XII *	31 III	23 IV	28 V	24 VIII	1 X	7 XI	16 XI
1999	19 II	25 III	23 IV	28 V	22 VIII	5 X	11 XI	15 XII
2000	29 I	26 III	12 IV	24 V	24 VIII	20 X	28 XI	13 I **
2001	4 II	3 IV	25 IV	15 VI	29 VIII	19 X	10 XI	22 XI
2002	20 I	13 IV	19 IV	2 V	10 IX	22 IX	29 XI	3 XII
2003	9 III	13 IV	25 IV	29 IV	31 VIII	6 X	4 XII	22 XII
2004	10 III	13 III	16 IV	3 VI	8 IX	6 XI	14 XI	15 II **
2005	12 III	25 III	1 V	22 V	17 IX	10 X	18 XI	16 XII
2006	17 III	25 III	18 IV	12 VI	21 IX	30 X	11 XII	25 XII
2007	31 XII *	1 III	23 IV	11 V	28 VIII	8 X	5 XI	12 XII
2008	5 I	28 III	26 IV	27 V	12 IX	10 XI	17 XI	23 XII
2009	25 II	28 III	26 IV	7 VI	5 IX	10 X	4 XII	11 XII
2010	18 III	19 III	26 IV	5 VI	29 VIII	29 IX	24 XI	24 XI
2011	10 III	12 III	8 V	18 V	15 IX	8 X	9 XI	13 I **
2012	21 II	16 III	20 IV	7 VI	13 IX	8 X	2 XII	1 XII
2013	29 III	10 IV	18 IV	6 VI	22 VIII	27 IX	25 XI	
Średnia data Average date	22 II	26 III	29 IV	3 VI	1 IX	8 X	10 XI	11 XII
Najwcześniejsza data/ Earliest date	31 XII *	1 III	12 IV	29 IV	2 VIII	10 IX	14 X	2 XI
Najpóźniejsza data/ Latest date	29 III	24 IV	30 V	26 VII	10 X	10 XI	11 XII	16 II **

Objaśnienia/Explanations: * – rok poprzedni/previous year, ** – rok następny/next year.

Źródło/Source: opracowanie własne/authors' own study.

Przedzime

Średnia data początku termicznego przedzimia przypada na 10 listopada. Najwcześniejsze przedzime rozpoczęło się w 1997 r. (14 października), najpóźniej zaś w 2006 r. (11 grudnia). Przedzime skraca się w wyniku coraz późniejszego jego początku.

Zima

Średnia data początku zimy została wyznaczona na 11 grudnia. Najwcześniejszą datą początku tej pory roku był 2 listopada 1988 r., najpóźniejszą – 2 lutego 1983 r.

Data początku zimy odznacza się najmniejszą zmiennością w okresie wielolecia 1968–2013 (niski współczynnik trendu daty początku), a tendencja do skracania zimy wynika z coraz wcześniejszej daty początku przedwiośnia.

Przedwiośnie

Średnią datę początku przedwiośnia wyznaczono na 22 lutego. Najwcześniejszym przedwiośnie rozpoczęło się 1 stycznia 1999 r., a najpóźniej 29 marca 2013 r. Wzrost długości przedwiośnia jest spowodowany w głównej mierze coraz wcześniejszym jego początkiem.

Wiosna

Średnia data początku termicznej wiosny przypada na 26 marca. Najwcześniejszym początek wiosny wystąpił 1 marca 2007 r., najpóźniej 24 kwietnia 1997 r. Nie stwierdzono występowania trendu przesuwania się daty początku w okresie wielolecia.

Przedlecie

Średni początek przedlecia jest datowany na 29 kwietnia. Najwcześniejszą datą początku tej pory roku był 12 kwietnia 2000 r., najpóźniejszą zaś 30 maja 1991 r. W okresie wieloletnim obserwowana jest tendencja pojawiania się coraz wcześniej tej pory roku, mimo że czas jej trwania się skraca.

Lato

Średnia data początku termicznego lata przypada na 3 czerwca. Najwcześniejszą datą początku lata stwierdzono 29 kwietnia 2003 r., najpóźniejszą zaś 26 lipca 1978 r. Duże ujemne współczynniki trendu dat początku termicznego lata świadczą o szybkim przesuwaniu się początku tej pory roku ku pierwszej dekadzie maja.

Polecie

Średnia data początku polecia przypada na 1 września. Zakres zmian daty początku polecia kształtował się od 2 sierpnia (1976) do 10 października (1997). Trend daty początku wykazuje tendencję wzrostową, która świadczy o coraz późniejszym początku polecia, w wyniku wydłużania się termicznego lata.

Jesień

Średnia data początku termicznej jesieni przypada na 8 października. Najwcześniejszym początek termicznej jesieni wystąpił 10 września 1996 r., a najpóźniej 10 listopada 2008 r. Trend daty początku tej pory roku wskazuje, że rozpoczyna się coraz później, chociaż jej długość w omawianym wieloleciu wzrasta.

Długość pór roku

Najdłuższą termiczną porą roku jest lato, którego średnia długość wyniosła 89 dni. Lato charakteryzowało się najmniejszą zmiennością czasu trwania (współczynnikiem zmienności $Cv = 25\%$) (tab. 2). Zakres zmienności długości lata wyniósł od 16 (1978) do 131 dni (2002).

Średnia długość zimy (obliczonej w roku kalendarzowym) wyniosła 73 dni. Najkrócej, bo tylko przez 5 dni, termiczna zima trwała w sezonie 2006/07, najdłużej zaś przez 133 dni – w sezonie 1983/84.

Średnia długość pozostałych pór roku kształtowała się w granicach od 32 dni (przedwiośnie) do 37 dni (połecie). Obliczone współczynniki zmienności Cv są zróżnicowane: od 42% w przypadku połecia do blisko 80% – dla przedwiośnia i przedzimia.

Tendencje zmian długości pór roku

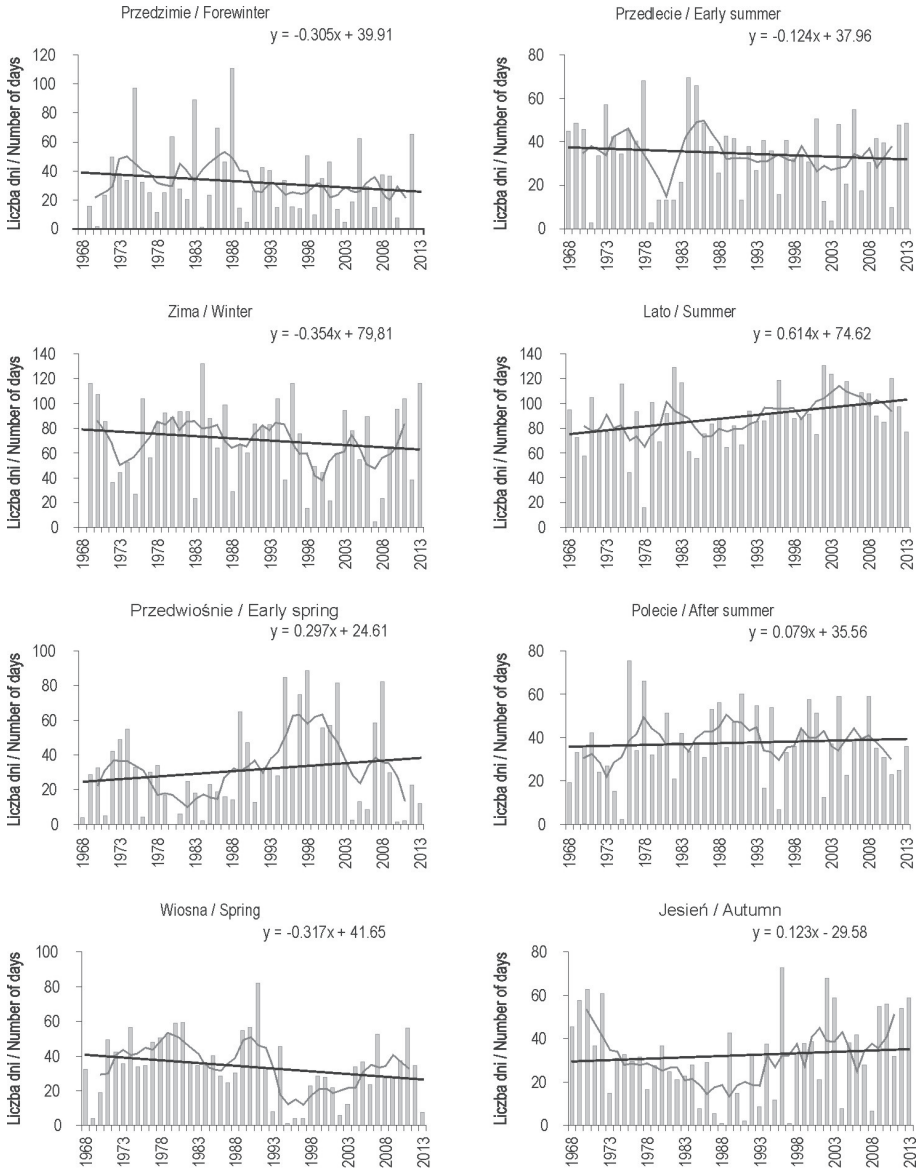
Na podstawie długości wyróżnionych pór roku zbadano trendy ich zmian w omawianym wieloleciu. Ujemne trendy czasu trwania wystąpiły w okresie: przedzimia ($-0,30$ dnia/rok), zimy ($-0,35$ dnia/rok), wiosny ($-0,15$ dnia/rok) i przedlecia ($-0,12$ dnia/rok). Wzrostowe trendy długości dotyczyły okresów: przedwiośnia ($0,30$ dnia/rok), lata ($0,61$ dnia/rok) i jesieni ($0,12$ dnia/rok). Brak trendu stwierdzono w przypadku połecia ($0,08$ dnia/rok) (ryc. 3). Wynika stąd, że w cieplejszej części roku wyróżnione pory roku ulegają wydłużaniu, natomiast w części chłodniejszej skracają się z wyjątkiem termicznego przedwiośnia.

Tab. 2. Charakterystyki statystyczne długości termicznych pór roku w Szymbarku (1968–2013)

Table 2. Statistics of the duration of thermal seasons at Szymbark (1968–2013)

Długość pory roku (dni) Duration of season (in days)	Przedzime Forewinter	Zima Winter	Przedwiośnie Early spring	Wiosna Spring	Przedlecie Early summer	Łato Summer	Polecie Late summer	Jesień Autumn
Średnia Average	33	73	32	34	35	89	37	32
Najkrótsza The shortest time	1	13	0	1	3	16	2	1
Najdłuższa The longest time	111	122	89	83	70	131	75	73
Współczynnik zmienności Coefficient of variation (Cv)	79	36	78	53	49	25	42	59

Źródło/Source: opracowanie własne/authors' own study.



Ryc. 3. Długość termicznych pór roku w Szymbarku (1968–2013). Linia szara – wartości średnie konsekutywne 5-letnie, linia czarna – trend

Fig. 3. Duration of thermal seasons at Szymbark (1968–2013). Grey line – 5-years moving average, black line – trend

Źródło/Source: opracowanie własne/authors' own study.

Trendy liniowe nie uwzględniają kilkuletnich okresów, podczas których występował wzrost lub regres długości poszczególnych pór roku. Wykorzystanie średnich ruchomych 5-letnich umożliwiło przedstawienie „*quasi*-cykliczności” długości pór roku w wieloleciu 1968–2013 (ryc. 3). Na tej podstawie można stwierdzić:

- znaczący wzrost długości przedwiośnia w drugiej połowie lat 1990. i na początku XXI w.;
- krótkie przedwiośnia i przedlecia w pierwszej połowie lat 1980.;
- krótkie wiosny w latach 1995–2003;
- krótkie jesienie w latach 1968–1989; od 1990 r. odwrócenie tendencji.

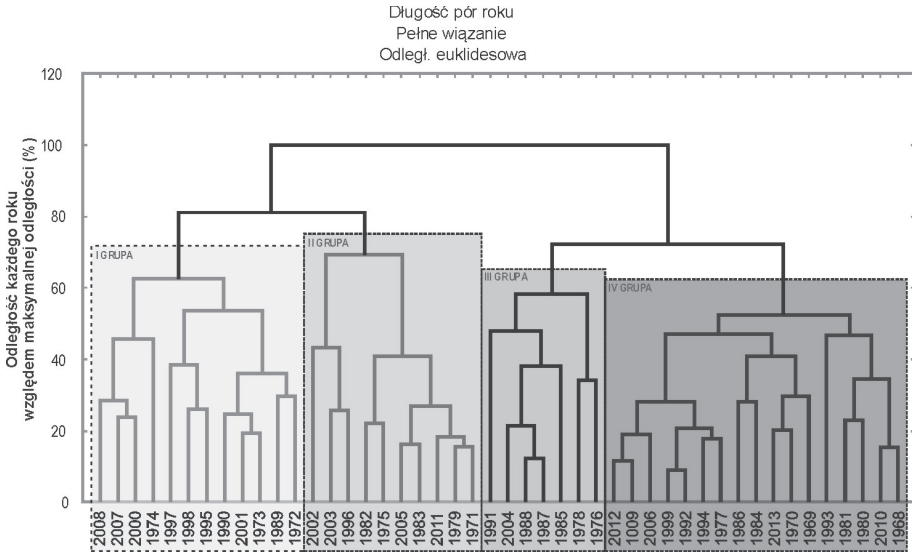
Ocena „cykliczności” długości pór roku została przeprowadzona za pomocą analizy Fouriera, z określeniem gęstości widmowej. Analiza ta wskazuje na zróżnicowaną długość „fal” w poszczególnych porach roku. Najkrótszą okresowością charakteryzują się jesień i przedzimy (3 lata), większymi – lato (7 lat), przedlecie (8 lat) i zima (10 lat). Najdłuższy okres powtarzalności cyklu ma wiosna (15 lat) i przedwiośnie (23 lata). W przypadku tej ostatniej występuje słabiej zarysowana cykliczność w okresach 6-letnich.

Ze względu na duże zróżnicowania długości pór roku w następujących po sobie latach pojawiało się zjawisko statystycznego „szumu”, a analiza widmowa wykazywała kilka cykli o różnej długości okresu w przypadku poszczególnych pór roku. Analiza przeprowadzona w podobny sposób, lecz oparta na średnich 5-letnich ruchomych, daje jednoznaczny obraz cykliczności. W przypadku zimy powtarzalność długości występuje w cyklu 10-letnim, przedlecia i lata – w cyklu 11-letnim, przedzimy, wiosny i polednia – w cyklu 14-letnim i przedwiośnia w cyklu 21-letnim. Nie stwierdzono cykliczności długości jesieni. Okres cyklu jest prawdopodobnie dłuższy niż okres prowadzenia pomiarów.

W celu znalezienia podobieństw między latami pod względem długości termicznych pór roku użyto metody aglomeracji z zastosowaniem odległości euklidesowej (ryc. 4), która w sposób najbardziej jednoznaczny grupuje poszczególne lata. Wyróżniono cztery grupy lat, charakteryzujące się zróżnicowaną długością wybranych pór roku. W obrębie każdej z grup występują jednak cechy wspólne, które zostały omówione dalej.

Do pierwszej grupy zaliczono 12 lat (1972, 1973, 1974, 1989, 1990, 1995, 1997, 1998, 2000, 2001, 2007, 2008). Cechą charakterystyczną tych lat było występowanie okresu krótkiej zimy, szczególnie w 1974 r. (19 dni), 2007 r. (19 dni) i 2008 r. (13 dni) oraz względnie długich okresów przedwiośnia (1995 r. – 85 dni, 1998 r. – 89 dni, 2008 r. – 82 dni).

Drugą grupę stanowiło 10 lat (1971, 1975, 1979, 1982, 1983, 1996, 2002, 2003, 2005, 2011), które charakteryzowały się krótkimi okresami przedlecia (po 3 dni w 1971 r. i 1979 r., 4 dni w 2003 r.) i polednia (1975 r. – 2 dni, 1996 r. – 7 dni) oraz długotrwałym występowaniem lata (2002 r. – 131 dni, 1982 r. – 129 dni) i jesieni (1996 r. – 73 dni, 2002 r. – 68 dni).



Ryc. 4. Grupy lat wyróżnionych na podstawie podobieństwa długości pór roku

Fig. 4 Groups of years distinguished on the basis of similarity of the duration of seasons of the year in Szymbarku

Źródło/Source: opracowanie własne/authors' own study.

Trzecią grupę stanowiło 7 lat (1976, 1978, 1985, 1987, 1988, 1991, 2004), które charakteryzowały się krótkimi okresami: przedwiośnia (2004 r. – 3 dni, 1976 r. – 4 dni), lata (1978 r. – 16 dni) i jesieni (1988 r. – 1 dzień, 1991 r. – 2 dni) oraz długim polemciem (1976 r. – 75 dni, 1978 r. – 66 dni) i wiosną (1991 r. – 83 dni).

Do grupy czwartej zaliczono 17 lat (1968, 1969, 1970, 1977, 1980, 1981, 1984, 1986, 1992, 1993, 1994, 1999, 2006, 2009, 2010, 2012, 2013), które wyróżniły się krótkimi okresami: przedzimia (2013 r. – 1 dzień, 1970 r. i 1984 r. – 2 dni) i wiosny (1969 r. – 4 dni, 2013 r. – 8 dni) oraz względnie długimi okresami zimy (1984 r. – 133 dni, 1969 r. i 2013 r. – 117 dni) i przedlecia (1984 r. – 70 dni).

Dyskusja wyników i wnioski

1. Termiczne pory roku charakteryzują się dużą zmiennością długości oraz dat początku.
2. Analiza trendów początku pór roku wskazuje, że najmniejsze zmiany występują zimą i wiosną. Tendencję do coraz późniejszego początku wykazują przedzime

- i jesień oraz w mniejszym stopniu poście, natomiast coraz wcześniej rozpoczynają się przedlecie, lato i przedwiośnie. Porównanie z wynikami pracy obejmującej okres 1951–1980 (Niedźwiedz, Limanówka 1992) wskazuje, że przedwiośnie i wiosna w Szymbarku rozpoczynają się od 3 do 5 dni wcześniej, a poście i przedzimie 5 do 10 dni później.
3. Najdłuższą termiczną porą roku jest lato, którego długość wyniosła średnio 89 dni, średnia długość zimy, która była drugą co do długości porą roku, wyniosła 73 dni. Średnia długość pozostałych pór roku była bardzo podobna i kształtowała się od 32 dni (przedwiośnie) do 37 dni (poście). W odniesieniu do opracowania obejmującego lata 1951–1980 (Niedźwiedz, Limanówka 1992) stwierdzono skrajne odchylenia długości zimy, trwającej 20 dni krócej, i lata, które trwały 10 dni dłużej. Długość okresu wegetacyjnego, obliczona jako suma długości wiosny, przedlecia, lata, pościa i jesieni wyniosła 228 dni. W porównaniu z wynikami z okresu 1951–1970 (Limanówka 1985) czas trwania okresu wegetacyjnego w Szymbarku jest ok. 1 tygodnia dłuższy. Zważywszy jednak na okresy badań uwzględnione w pracach obydwójga autorów i występowanie długookresowej tendencji wzrostowej temperatury powietrza uzyskane wyniki są porównywalne.
 4. Długość pór roku wykazuje spadkową tendencję w okresach przedzimia, zimy, wiosny oraz tendencję wzrostową w okresach przedwiośnia, lata i jesieni. Długość przedlecia i pościa nie wykazuje znaczących zmian.
 5. Do każdej z wyróżnionych grup (ryc. 4) zaliczone zostały lata z całego okresu objętego niniejszym opracowaniem. W każdej z grup znalazły się tylko po dwa lub trzy kolejne lata. Tak duże rozproszenie występujących po sobie lat w różnych grupach potwierdza dużą zmienność długości wszystkich pór roku w kolejnych latach.

Literatura

- Bac S., Koźmiński, C., Rojek M., 1993, *Agrometeorologia*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Gumiński R., 1948, *Próba wydzielenia dzielnic rolniczo-klimatycznych w Polsce*, Przegląd Meteorologiczny i Hydrologiczny, 1, 1, 7–20.
- Hess M., 1965, *Piętra klimatyczne w Polskich Karpatach Zachodnich*, Zeszyty Naukowe UJ, Prace Geograficzne, 11.
- Hess M., Niedźwiedz T., Obrębska-Starkłowa B., 1977, *Stosunki termiczne Beskidu Niskiego (metoda charakterystyki reżimu termicznego gór)*, Prace Geograficzne IGiPZ PAN, 123.
- Kosiba A., 1958, *O konieczności ujednoczenia skali międzynarodowej podstawowych kryteriów termicznych w klimatologii*, Przegląd Geofizyczny, 3, 11, 55, 55–65.
- Limanówka D., 1985, *Okres wegetacyjny w Polskich Karpatach Zachodnich*, Folia Geographica, Ser. Geographica-Physica, 17, 63–78.

- Makowiec M., 1983, *Wyznaczanie termicznych pór roku*, Przegląd Geofizyczny, 28, 2, 209–220.
- Merecki R., 1915, *Klimatologia ziem polskich*, Druk i Lit. J. Cooty, Warszawa.
- Moszczyńska J., 1971, *Termiczne pory roku w Łodzi*, Zeszyty Naukowe UŁ, 2, 43, 81–104.
- Niedźwiedz T., Limanówka D., 1992, *Termiczne pory roku w Polsce*, Zeszyty Naukowe UJ, Prace Geograficzne, 90, 53–69.
- Piotrowicz K., 2000, *Zróżnicowanie termicznych pór roku w Krakowie*, Prace Geograficzne IG UJ, 105 111–124.
- Romer E., 1949, *Regiony klimatyczne Polski*, Prace Wrocławskiego Towarzystwa Naukowego, Ser. B, 16, Wrocław.
- Starkel L., 1972, *Charakterystyka rzeźby Polskich Karpat (i jej znaczenie dla gospodarki ludzkiej)*, Problemy Zagospodarowania Ziemi Górskich, 10, 75–91.
- Szyga-Pluta K., 2011, *Termiczne pory roku w Poznaniu w latach 2001–2008*, Przegląd Geograficzny, 83, 1, 109–119.
- Trybowska E., 1963, *Klimatologiczne pory roku w Rabce-Zdroju*, Przegląd Geofizyczny, 7, 8, 16, 3, 151–154.
- Tylkowski J., 2013, *Charakterystyka rocznej temperatury powietrza, termicznych pór roku i sezonu wegetacyjnego w Dziwnowie*, Monitoring Środowiska Przyrodniczego, 14, 127–134.
- Warszawski W., 1971, *Termiczne pory roku w Polsce*, Zeszyty Naukowe, UŁ, 2, 43, 105–137.
- Wiszniewski W., 1960, *Kilka uwag o meteorologicznych porach roku w Polsce w świetle średnich wieloletnich temperatur*, Przegląd Geofizyczny, 5, 13, 31–39.
- Woś A., 2010, *Klimat Polski w drugiej połowie XX wieku*, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań.

Witold Bochenek

Stacja Badawcza IGiPZ PAN w Szymbarku

Szymbark 430, 38-311 Szymbark

e-mail: witold.bochenek@zg.pan.krakow.pl