

OKRESY TERMICZNE W POLSCE POŁUDNIOWO-WSCHODNIEJ  
(1971-2000)

*Barbara Skowera, Bogumiła Kopeć*

Katedra Meteorologii i Klimatologii, Uniwersytet Rolniczy  
Al. Mickiewicza 24/28, 30-059 Kraków  
e-mail: rmskower@cyr-kr.edu.pl

**Streszczenie.** W pracy scharakteryzowano warunki termiczne obszaru Polski południowo-wschodniej (wyłączając obszary górskie) w latach 1971-2000. Jako wskaźnik oceny tych warunków przyjęto czas trwania i daty przekroczenia temperatur progowych okresów termicznych; zima ( $t \leq 0^{\circ}\text{C}$ ), okres gospodarczy ( $t \geq 2,5^{\circ}\text{C}$ ), okres wegetacyjny ( $t \geq 5^{\circ}\text{C}$ ), okres intensywnej wegetacji roślin ( $t \geq 10^{\circ}\text{C}$ ), lato – okres dojrzewania roślin ( $t \geq 15^{\circ}\text{C}$ ). Zauważono, iż nastąpiło przesunięcie dat początku i końca oraz zmian długości poszczególnych okresów termicznych w porównaniu z wyznaczonymi w pracach innych autorów dla wcześniejszych wieloleci. Zauważono również przesunięcie się terminów zimy, która wcześniej się rozpoczyna i wcześniej się kończy oraz tendencję do wydłużania się okresu intensywnej wegetacji ( $t \geq 10^{\circ}\text{C}$ ) i dojrzewania – lata ( $t \geq 15^{\circ}\text{C}$ ). Może to być pozytywnym aspektem zmian klimatycznych, ponieważ dłuższy okres z wyższymi temperaturami pozwoli wprowadzić do uprawy rośliny o większych wymaganiach cieplnych i świetlnych niż uprawiane tradycyjnie w warunkach klimatycznych Polski południowo-wschodniej.

**Słowa kluczowe:** okresy termiczne, Polska południowo-wschodnia

WSTĘP

Charakterystyczną cechą klimatu Polski jest duża zmienność typów pogody. Konsekwencją tego jest zróżnicowanie przestrzenne pojawiania się i czasu trwania termicznych pór roku. Zachodzące zmiany klimatu i towarzyszące im anomalie klimatyczne, których nasilenie obserwujemy od ostatniej dekady XX wieku, mają olbrzymi wpływ na rolnictwo. Coraz częściej zimy są bardzo ciepłe, wcześniej rozpoczyna się wiosna i lato. Skutki gospodarcze często nietypowego przebiegu temperatury skłoniły autorki do zbadania czasu trwania i dat pojawiania się okresów termicznych powyżej określonych temperatur progowych w Polsce południowo-wschodniej w latach 1971-2000.

Obszar badań obejmuje dorzecze Górnej Wisły z wyłączeniem obszarów górskich. Według regionalizacji fizyczno geograficznej Kondrackiego (1994) do obszaru tego zlicza się Wyżyny: Krakowsko-Częstochowską, Lubelską i Kotlinę Sandomierską. Regiony te ze względu na ukształtowanie i położenie geograficzne charakteryzują się zróżnicowaniem klimatycznym.

Pory roku występujące na obszarze Polski cechują się znacznym zróżnicowaniem przebiegu w następujących po sobie latach. Często występujące różnice w datach początku i końca okresów termicznych są przede wszystkim wynikiem ścierania się wpływu klimatów morskiego i kontynentalnego. W literaturze naukowej jest wiele prac poświęconych termicznemu porom roku i okresom termicznym. Do najważniejszych opracowań obejmujących obszar całej Polski należą prace Mereckiego (1915), Romera (1949), Warszawskiego (1971), Koźmińskiego i Michalskiej (2001), Koźmińskiego i in. (1990) oraz Niedźwiedzia i Limanówki (1992). Powstały też opracowania dotyczące zmienności czasowej okresów termicznych w skali mezoklimatu (Olszewski i Jastrząb 1996, Wojkowski i Skowera 2004, Olechnowicz-Bobrowska i Wojkowski 2006, Woś 2006). Autorzy tych prac wyróżniają na obszarze Polski 6 do 10 termicznych pór roku. Natomiast w niniejszej pracy przyjęto za Romerem (1949) podział na 6 okresów termicznych. Temperatury progowe okresów termicznych (0°C, 2,5°C, 5°C, 10°C, 15°C) są umowne, ale pozwalają wydzielić okresy ważne dla gospodarki, a szczególnie dla rolnictwa.

#### MATERIAŁ I METODA

W pracy wykorzystano materiały z sześciu stacji IMGW publikowane w Miesięcznych Przeglądach Agrometeorologicznych i Dekadowych Biuletynach Agrometeorologicznych. Były to dane dotyczące średnich miesięcznych temperatur powietrza z lat 1971-2000 dla stacji: Kraków-Balice, Przemyśl, Sandomierz, Tarnów, Lublin, Zamość.

Pierwszym etapem pracy było wyznaczenie terminów pór roku – przejścia temperatury przez poszczególne wartości progowe w kolejnych latach i określenie średnich dat dla okresu 1971-2000.

Przy wyznaczaniu dat przejścia przez progi termiczne 0°C, 2,5°C, 5°C, 10°C, 15°C przyjęto uproszczenie, że zmiana średnich miesięcznych temperatur powietrza w ciągu całego roku ma przebieg prostoliniowy. Na tej podstawie można wyznaczyć średnie daty początku i końca poszczególnych okresów termicznych (Merecki 1915, Romer 1949, Warszawski 1971, Niedźwiedź i Limanówka 1992, Woś 2006). W niniejszej pracy daty te zostały wyznaczone w oparciu o średnie miesięczne temperatury powietrza dla kolejnych lat badanego okresu na podstawie wzorów zaproponowanych przez Gumińskiego (1948). Brano tutaj pod uwagę następujące założenia: temperatura średnia miesięczna przypada na 15 dzień

miesiąca, przyjęto że każdy miesiąc ma 30 dni, a miesięczne zmiany temperatury zachodzą równomiernie; zarówno jej wzrost jak i spadek.

Biorąc pod uwagę te zasady wyznaczono daty początku i końca omawianych okresów (dla zimy  $t \leq 0^{\circ}\text{C}$ , okresu gospodarczego  $t \geq 2,5^{\circ}\text{C}$ , okresu wegetacyjnego  $t \geq 5^{\circ}\text{C}$ , okresu intensywnej wegetacji  $t \geq 10^{\circ}\text{C}$  i lata (okres dojrzewania)  $t \geq 15^{\circ}\text{C}$ ). Wyznaczono również trendy liniowe terminów występowania okresów termicznych, ale były one w większości przypadków statystycznie nieistotne.

Następnie po wyznaczeniu dat rozpoczęcia i zakończenia okresów termicznych dla kolejnych lat i wielolecia 1971-2000, obliczono odchylenia od terminów średnich z wielolecia. Wyznaczono również średni czas trwania omawianych okresów termicznych i porównano je z okresem 1951-1980. W celu uwidocznienia dynamiki wyznaczonych terminów obliczono odchylenia standardowe dat początku i końca wyróżnionych okresów termicznych.

## WYNIKI

Daty początku okresów termicznych zmieniają się w zależności od cyrkulacji atmosferycznej, wysokości nad poziom morza i długości geograficznej.

### **Zima $t \leq 0^{\circ}\text{C}$**

Zima najwcześniej rozpoczyna się w Lublinie i Zamościu 4-5 XII, a w Tarnowie i Krakowie najpóźniej; 17 i 11 XII (tab. 1). Biorąc pod uwagę odchylenia standardowe średnich dat początku i końca zimy, to daty te cechują się dużym zróżnicowaniem. W przypadku początku zimy osiągają one duże wartości; od 19,1 do 24,1, a największe są w porównaniu również z innymi okresami termicznymi odchylenia dat końca zimy wynoszące od 21,0 do 26,1 (tab. 3). Uwagę zwracają lata 80-te, gdy aż w 7 latach później zakończył się okres z temperaturami poniżej zera. Ale biorąc pod uwagę początek zimy, to również w niektórych latach tego dziesięciolecia, zima rozpoczęła się bardzo późno; 3 II 1983 i 18 I 1984. Pomimo dużego zróżnicowania dat początku i końca okresu zimowego 1971-2000, zima była krótsza w porównaniu do lat 1951-1980 od 7 dni w Lublinie do 12 dni w Krakowie i 17 w Tarnowie (tab. 2).

### **Okres gospodarczy $t \geq 2,5^{\circ}\text{C}$**

Początek termicznego okresu gospodarczego będący jednocześnie początkiem prac polowych w południowo-wschodniej Polsce przypada przeciętnie w pierwszej połowie marca. Najwcześniej rozpoczyna się w Tarnowie (3 III) i Krakowie (6 III) a najpóźniej na wschodzie badanego obszaru; w Zamościu (12 III) i w Lublinie (15 III). Koniec okresu gospodarczego najwcześniej występuje w Lublinie i w Zamościu 15 XI, a najpóźniej w Tarnowie 25 XI. Zróżnicowanie dat zakoń-

czenia okresu gospodarczego jest mniejsze niż jego początku (tab. 3) – wartości odchyłeń standardowych są mniejsze nawet do 44% w stosunku do początku tego okresu. Jednak biorąc pod uwagę długość okresu gospodarczego, ważnego punktu widzenia możliwości prowadzenia prac polowych, na badanym obszarze w latach 1971-2000 był on dłuższy w stosunku do wielolecia 1951-1980 od 3 do 16 dni.

#### **Okres wegetacji $\geq 5^{\circ}\text{C}$**

Początek okresu wegetacyjnego pokrywa się z początkiem termicznej wiosny, a koniec z końcem jesieni. Przeciętnie okres ten na całym obszarze rozpoczyna się w trzeciej dekadzie marca; najwcześniej w Tarnowie 21 III, a najpóźniej w Lublinie 31 III (tab. 1). Koniec okresu wegetacyjnego najwcześniej występuje w Lublinie i w Zamościu 31 X, a najpóźniej w Tarnowie 9 XI. O ile daty początku tego okresu są zróżnicowane, to daty końca są bardziej „stałe”. Odchylenia standardowe w przypadku początku wynoszą od 10,2 do 12,9, a końca są mniejsze i wynoszą 7,0 do 10,1. Okres wegetacyjny, podobnie jak i gospodarczy był dłuższy od 0 do 9 dni w stosunku do wielolecia 1951-1980 (tab. 2).

#### **Okres intensywnej wegetacji $\geq 10^{\circ}\text{C}$**

Długość okresu z temperaturami powyżej  $10^{\circ}\text{C}$  często jest wykorzystywana przez agrometeorologów do waloryzacji obszarów dla potrzeb regionalizacji upraw roślin o dużych wymaganiach cieplnych. Daty początku i końca okresu intensywnej wegetacji przypadające na początek meteorologicznego przedlecia i koniec polecia są znacznie mniej zróżnicowane czasowo i przestrzennie niż opisane wcześniej okresy termiczne. Początek okresu intensywnej wegetacji przeciętnie najwcześniej występuje w Tarnowie 24 IV, a najpóźniej w Lublinie 29 IV. Natomiast koniec następuje w odwrotnej kolejności; najwcześniej w Lublinie i Zamościu 1 X, a najpóźniej w Krakowie 6 X i Tarnowie 9 X. W porównaniu z innymi opracowaniami (Niedźwiedz i Limanówka 1992, Wiszniewski 1970) w okresie 1971-2000 średnie terminy początku i końca różniły się zaledwie o ok. 3 dni. Odchylenia standardowe w przypadku dat początku i końca tego okresu wynoszą odpowiednio od 8,4 do 9,0 i 6,7 do 7,7 (tab. 3). Długość okresu intensywnej wegetacji w stosunku do wielolecia 1951-1980 była większa o 6 do 9 dni.

#### **Okres dojrzewania – termiczne lato $\geq 15^{\circ}$**

Okres lata na badanym obszarze, podobnie jak okres intensywnej wegetacji jest niewiele zróżnicowany przestrzennie i czasowo. Najwcześniej lato rozpoczyna się w Tarnowie 29 V i Sandomierzu 31 V, a najpóźniej w Lublinie 6 VI. Tam też oraz w Zamościu lato najwcześniej się kończy (30 VIII), a najpóźniej w Tarnowie (5 IX). W porównaniu do opisanych wcześniej okresów termicznych daty początku i końca lata różnią się zaledwie od 1 do 2 dni, a przeciętna długość tego

**Tabela 1.** Średnie daty wystąpienia progowych temperatur powietrza w Polsce południowo-wschodniej (1971-2000)  
**Table 1.** Mean dates of occurrence of threshold temperatures of air in south-eastern Poland (1971-2000)

Stacja Station	Wysokość m n.p.m. Altitude m a.s.l.	$\varphi^\circ$	$\lambda^\circ$	Daty przejść przez wartości progowe Dates of passing through threshold values of thermal periods									
				$t \geq 0^\circ\text{C}$	$t \geq 2,5^\circ\text{C}$	$t \geq 5^\circ\text{C}$	$t \geq 10^\circ\text{C}$	$t \geq 15^\circ\text{C}$	$t \leq 15^\circ\text{C}$	$t \leq 10^\circ\text{C}$	$t \leq 5^\circ\text{C}$	$t \leq 2,5^\circ\text{C}$	$t \leq 0^\circ\text{C}$
Kraków- Balice	237	50°05'	19 51	18 II	6 III	25 III	26 IV	3 VI	3 IX	6 X	4 XI	19 XI	11 XII
Tarnów	209	50°02'	20 59	13 II	3 III	21 III	24 IV	29 V	5 IX	9 X	9 XI	25 XI	17 XII
Przemyśl	279	49°48'	22 46	20 II	8 III	26 III	26 IV	1 VI	3 IX	5 X	4 XI	18 XI	9 XII
Sandomierz	217	50°42'	21 43	21 II	9 III	27 III	26 IV	31 V	3 IX	4 X	1 XI	16 XI	6 XII
Lublin	238	51°13'	22 24	26 II	15 III	31 III	29 IV	6 VI	30 VIII	1 X	31 X	15 XI	4 XII
Zamość	212	50°42'	23 15	24 II	12 III	30 III	28 IV	4 VI	30 VIII	1 X	31 X	15 XI	5 XII

Objaśnienia:  $\varphi^\circ$ – szerokość geograficzna,  $\lambda^\circ$ – długość geograficzna. Explanations:  $\varphi^\circ$ –latitude,  $\lambda^\circ$ – longitude.

**Tabela 2.** Średni czas trwania wybranych okresów termicznych w Polsce południowo-wschodniej  
**Table 2.** Mean duration (in days) of the chosen thermal periods in south-eastern Poland

Stacja Station	Wysokość m n.p.m. Altitude m a.s.l.	φ°	λ°	1951-1980*					1971-2000				
				Z	OG	OW	OIW	OD(L)	Z	OG	OW	OIW	OD(L)
Kraków-Balice	237	50°05'	19°51'	82	249	219	158	89	70	259	225	164	93
Tarnów	209	50°02'	20°59'	76	250	225	160	100	59	268	234	169	100
Przemyśl	279	49°48'	22°46'	82	251	222	163	94	74	256	224	163	95
Sandomierz	217	50°42'	21°43'	90	240	212	160	90	78	253	220	162	96
Lublin	238	51°13'	22°24'	92	243	215	157	90	85	246	215	156	86
Zamość	212	50°42'	23°15'	95	240	210	157	90	82	249	215	157	88

Objaśnienia: Z – zima, OG – okres gospodarczy, OIW – okres intensywnej wegetacji, OD(L) – lato (okres dojrzewanania), \* dane według Niedźwiedzia i Limanówki (1992), φ°– szerokość geograficzna, λ°– długość geograficzna.

Explanations: Z – winter, OG – farming (agricultural) period, OIW – period of intensive development of vegetation, OD(L) – summer(period of ripening), \* data according to Niedźwiedź and Limanówka (1992), φ°–latitude, λ°– longitude.

**Tabela 3.** Wartości odchyień standardowych dat przejścia przez wartości progowe temperatury powietrza w Polsce południowo-wschodniej (1971-2000)

**Table 3.** Values of standard deviation of dates of passage through threshold values of temperature of air in south-eastern Poland (1971-2000)

Stacja Station	Wysokość m n.p.m. Altitude m a.s.l.	$\varphi^\circ$	$\lambda^\circ$	Odchylenia standardowe dat przejścia temperatury przez wartości progowe Standard deviation of dates of passage through threshold values									
				$t \leq 0^\circ\text{C}$	$t \geq 2,5^\circ\text{C}$	$t \geq 5^\circ\text{C}$	$t \leq 10^\circ\text{C}$	$t \geq 15^\circ\text{C}$	$t \leq 15^\circ\text{C}$	$t \leq 10^\circ\text{C}$	$t \leq 5^\circ\text{C}$	$t \geq 2,5^\circ\text{C}$	$t \leq 0^\circ\text{C}$
Kraków-Balice	237	50°05'	19°51'	21,6	16,2	11,2	8,5	14,3	8,6	7,4	7,9	11,0	20,3
Tarnów	209	50°02'	20°59'	26,1	18,1	12,9	9,0	13,0	8,7	6,7	8,6	12,1	21,7
Przemyśl	279	49°48'	22°46'	24,4	16,5	11,6	8,6	13,8	8,8	7,1	7,3	9,3	19,5
Sandomierz	217	50°42'	21°43'	22,2	15,5	10,6	8,5	14,2	8,5	7,3	10,1	9,4	19,3
Lublin	238	51°13'	22°24'	21,0	14,1	10,2	8,4	16,4	9,2	7,7	8,3	9,1	24,1
Zamość	212	50°42'	23°15'	21,0	16,0	10,2	8,6	13,5	8,8	6,5	7,0	9,3	19,1

Objaśnienia:  $\varphi^\circ$  – szerokość geograficzna,  $\lambda^\circ$  – długość geograficzna. Explanations:  $\varphi^\circ$  – latitude,  $\lambda^\circ$  – longitude.

okresu nie uległa zmianie. Jednak na podstawie wartości odchyłeń standardowych dat początku i końca lata widoczne jest większe zróżnicowanie początku tej pory roku - odchylenia wynoszą od 13,0 do 16,4, a znacznie mniejsze jej końca - odchylenia to 8,5 do 9,2 (tab. 3.)

#### PODSUMOWANIE I DYSKUSJA

Na przykładzie uzyskanych wyników widoczny jest wpływ długości geograficznej oraz fizjografii terenu na przebieg i zmienność warunków termicznych. W przypadku stacji Kraków i Tarnów najbardziej wysuniętych na zachód, zauważono tendencję do coraz wcześniejszego końca zimy i wcześniejszego rozpoczęcia się okresu prac polowych, wegetacyjnego, intensywnej wegetacji i lata. Im dalej na wschód, wraz ze wzrostem kontynentalizmu klimatu różnice w datach początku i końca okresów termicznych w porównaniu do okresu 1951-1980 są coraz mniejsze. Na badanym obszarze występuje zróżnicowanie przestrzenne długości omawianych okresów termicznych, a także dat ich początku i końca, niekiedy nawet z roku na rok.

W porównaniu z podobnymi opracowaniami, średnie daty przejścia przez określone wartości progowe jak i średni czas trwania okresów termicznych w latach 1971-2000 nieco odbiegają od wyznaczonych przez Niedźwiedzia i Limanówkę (1992) oraz Koźmińskiego i Michalską (1990, 2001) dla lat 1951-1980 i 1961-1995. W przypadku stacji Kraków, Przemyśl i Lublin ujętych w zestawieniach tabelarycznych w niniejszej pracy i pozostałych miejscowości, porównywanych do opracowań graficznych wyżej wymienionych autorów zwraca uwagę data początku okresu wegetacyjnego oraz intensywnej wegetacji. Według obliczonych dat dla okresu 1971-2000 rozpoczynają się one od 2 do 6 dni wcześniej. W porównaniu z pracą Wiszniewskiego (1973) obejmującą okres 1931-1960 również widoczne są analogiczne różnice dat początku tych okresów. Duże zróżnicowanie dat początku i końca zimy oraz początku okresów gospodarczego i wegetacji w chłodnej porze roku związane jest z wpływami Atlantyki (Romer 1949, Ustrnul i Czekierda 2007).

Na obszarze Europy środkowej w ostatnich 20 latach XX wieku zauważono wzrost adwekcji powietrza z zachodu, co może wyjaśniać tendencje do wcześniejszego końca zimy i wcześniejszego rozpoczęcia okresu gospodarczego oraz wegetacyjnego. Zachodzące zmiany klimatyczne na obszarze Europy, będące efektem oddziaływania czynników naturalnych i antropogenicznych coraz częściej przyczyniają się do nietypowego przebiegu warunków termicznych (Boryczka i Stopa-Boryczka 2007). Skutki zachodzących zmian klimatycznych szczególnie widoczne są w rolnictwie. Wydłuża się i wcześniej rozpoczyna okres wegetacyjny, panują wyższe niż dotąd temperatury, zimy są łagodniejsze - w ostatnich latach obserwuje się coraz cieplejsze zimy. Te współistniejące czynniki mogą okazać się dla rolnictwa ko-



rzystne i przyczynić do zwiększenia produkcji zarówno roślinnej jak i zwierzęcej oraz do poszerzenia ich różnorodności gatunkowej.

Jednak wcześniej rozpoczynający się okres gospodarczy może być również przyczyną strat w rolnictwie powstałych w wyniku wymarzenia roślin podczas przymrozków wiosennych. Generalnie wcześniejsze rozpoczęcie okresu wegetacyjnego, intensywnej wegetacji i dojrzewania jest korzystne, gdyż decyduje o wielkości i jakości otrzymanego plonu. Dotyczy to zwłaszcza roślin „dnia długiego”. Obecnie próbuje się powrócić do tradycji winiarstwa szczególnie w regionach, gdzie takie uprawy już istniały. Są to przede wszystkim Dolny Śląsk, Wielkopolska, Wyżyna Krakowsko-Częstochowska. Jednym z czynników umożliwiającym powodzenie tego przedsięwzięcia może być ocieplenie klimatu Polski, sprzyjające uprawie winorośli (Myśliwiec, 2006).

#### PIŚMIENNICTWO

- Boryczka J., 2007. Stopa-Boryczka M. Okresowe wahania temperatury powietrza w Europie w XIX-XXI wieku i ich przyczyny. Wahania klimatu w różnych skalach przestrzennych i czasowych. IG iGP UJ, Kraków.
- Gumiński R., 1948. Próba wydzielenia dzielnic rolniczo-klimatycznych w Polsce. Prz. Met.-Hydr., Warszawa.
- Kondracki J. 1994. Geografia Polski. Mezoregiony fizyczno-geograficzne. PWN, Warszawa.
- Koźmiński Cz., Górski T., Michalska B., 1990 Atlas klimatyczny elementów i zjawisk szkodliwych dla rolnictwa w Polsce. IUNG Puławy, AR Szczecin.
- Koźmiński Cz., Michalska B., 2001 Atlas klimatycznego ryzyka uprawy roślin w Polsce. AR Szczecin, Uniwersytet Szczeciński.
- Merecki M., 1915. Klimatologia ziem Polskich. Warszawa.
- Myśliwiec R. 2006. Winorośl i wino. PWRiL, Warszawa
- Niedźwiedz T, Limanówka D., 1992. Termiczne pory roku w Polsce. Zesz. Nauk. UJ, Pr. Gegr., z. 90, Kraków.
- Romer E., 1949. Okresy gospodarcze w Polsce. Prace Wroc.Tow. Nauk., ser. B, nr 20, Wrocław.
- Olechnowicz-Bobrowska B., Wojkowski J., 2006. Okresy termiczne południowej części Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej (1992-2000). Klimatyczne aspekty Środowiska Geograficznego. IGiGP UJ, Kraków.
- Olszewski J.L., Jastrząb B., 1996. Termiczne pory roku w środkowej części Gór Świętokrzyskich. Roczn. Świąt. ser. B – Nauk. Prz., PAN-Oddz. Kraków, Kieleckie Tow. Nauk.
- Ustrnul Z., Czekerda D., 2007. Wpływ wskaźnika Oscylacji Północnoatlantyckiej na średnią temperaturę powietrza w różnych skalach przestrzennych. Wahania klimatu w różnych skalach przestrzennych i czasowych. IG iGP UJ, Kraków.
- Warszawski W., 1971. Termiczne pory roku w Polsce. Zesz. Nauk. UŁ, Nauki Mat.-Prz., z. 2, Warszawa.
- Wiszniewski W., 1973. Atlas klimatyczny Polski. PPWK, Warszawa.
- Wojkowski J., Skowera B., 2004. Termiczne pory roku w południowej części Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej w latach 1991-2000. Zesz. Nauk. AR w Krakowie, z 412.
- Woś A., 2006. Termiczne pory roku w Poznaniu w drugiej połowie XX wieku. Klimatyczne aspekty Środowiska Geograficznego. IGiGP UJ, Kraków.

## THERMAL PERIODS IN SOUTH-EASTERN PART OF POLAND (1971-2000)

*Barbara Skowera, Bogumiła Kopeć*

Department of Meteorology and Climatology, Agricultural University  
Al. Mickiewicza 24/28, 30-059 Kraków  
e-mail: rmskower@cyr-kr.edu.pl

**Abstract.** The paper presents thermal conditions in south-eastern Poland in the period between 1971-2000 (without mountain area). The duration of the thermal seasons was determined in relation to the day when the air temperature exceeds the following thermal thresholds: winter ( $t \leq 0^{\circ}\text{C}$ ), farming (agricultural) period ( $t \geq 2.5^{\circ}\text{C}$ ), growing season ( $t \geq 5^{\circ}\text{C}$ ), period of intensive development of vegetation ( $t \geq 10^{\circ}\text{C}$ ), and summer - period of ripening ( $t \geq 15^{\circ}\text{C}$ ). It was noticed that the dates of beginning, ending and duration of those thermal seasons had changed in comparison with dates from earlier multiyear periods. Average dates of beginning of winter and growing seasons are different. Winter begins and ends earlier. It was also noticed that the period of intensive development of vegetation and period of ripening had become longer. These conditions could be positive aspects of climate changing. They can bring new possibilities for plants which need higher temperatures and sunshine than traditional plants cultivated in climatic conditions of south-eastern Poland.

**Key words:** thermal periods, south-eastern Poland