

TENDENCJE ZMIAN TEMPERATURY POWIETRZA OKRESU
WEGETACYJNEGO W ŚRODKOWO-WSCHODNIEJ POLSCE (1971-2005)

Elżbieta Radzka

Pracownia Agrometeorologii i Podstaw Melioracji,
Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach
ul. B. Prusa 14, 08-110 Siedlce
e-mail: melioracja@uph.edu.pl

Streszczenie. Wyznaczono daty początku i końca oraz liczbę dni okresu wegetacyjnego (1971-2005). Ponadto analizie poddano średnie miesięczne wartości temperatury powietrza poszczególnych miesięcy okresu wegetacyjnego. Kierunek oraz istotność tendencji zmian określono na podstawie równań trendu liniowego. Termiczny okres wegetacyjny w środkowo-wschodniej Polsce rozpoczynał się około 28 III i trwał do 30 X. Południowo-zachodnia część badanego obszaru charakteryzowała się najwyższą średnią temperaturą powietrza okresu wegetacyjnego (IV-X), a północno-wschodnia najniższą. W większości analizowanych stacji w kwietniu, lipcu i sierpniu zanotowano dodatnie istotne statystycznie zmiany temperatury powietrza. Najwyższy wzrost tego parametru (średnio o 0,7°C na 10 lat) zanotowano w kwietniu. W stacjach położonych we wschodniej części badanego regionu istotny (średnio o 0,4°C na 10 lat) wzrost temperatury wystąpił również w październiku.

Słowa kluczowe: temperatura powietrza, okres wegetacyjny, trend zmian

WSTĘP

Zmienność temperatury powietrza wpływa na kształtowanie wzrostu, rozwoju i plonowanie roślin oraz stanowi wskaźnik klimatycznego ryzyka ich uprawy (Bochenek 2012, Żarski i in. 2010). Okres wegetacyjny wyznacza się na podstawie badań fitofenologicznych lub zakłada się, że obejmuje on dni, gdy średnia dobową temperatura powietrza osiąga lub przekracza 5°C (Bartoszek i Banasiewicz 2007). Względnie niewielka zmiana długości okresu wegetacyjnego w ostatnich latach była spowodowana skróceniem okresu zimowego, wydłużeniem się przedwiośnia i przedzimia oraz w niewielkim stopniu wiosny (Fortuniak i in. 2001, Kożuchowski i Żmudzka 2001). Tendencje zmian temperatury powietrza w Europie, na podsta-

wie trendu liniowego, są na ogół rosnące (Boryczka 2001, Lorenc 2000, Terepińska 2001). W ostatnim 20-leciu XX wieku widoczne jest ocieplenie nie tylko w sezonach zimowym i wiosennym, ale także i w lecie (Michalska 2009, Żmudzka 2010). Wyraźny wzrost temperatury powietrza w Polsce w ciągu ostatnich dziesięcioleci powinien być przyczyną podjęcia prac nad nową regionalizacją klimatu dla celów rolniczych.

Celem opracowania było bliższe poznanie zmian warunków termicznych okresu wegetacyjnego w środkowo-wschodniej Polsce w latach 1971-2005. Wyznaczono początek, koniec i długość meteorologicznego okresu wegetacyjnego. Ponadto zwrócono uwagę na ekstremalne wartości i zakres zmienności temperatury powietrza w badanym szeregu czasowym oraz zbadano istotność statystyczną współczynników kierunkowych trendów liniowych.

MATERIAŁ I METODY

W niniejszym opracowaniu wykorzystano dane dotyczące średnich dobowych wartości temperatury powietrza pochodzących z dziewięciu stacji IMGW z obszaru środkowo-wschodniej Polski w latach 1971-2005 (tab. 1).

Tabela 1. Współrzędne geograficzne stacji synoptycznych i klimatycznych IMGW w środkowo-wschodniej Polsce

Table 1. Geographic coordinates of synoptic and climatic IMGW stations in central-eastern Poland

Stacja – Station	Współrzędne geograficzne Geographic coordinates		H_{sm} n.p.m. H_m a.s.l.
	φ°	λ°	
Ostrołęka	53° 05'	21° 34'	95
Białowieża	52° 42'	23° 51'	164
Włodawa	51° 33'	23° 32'	163
Szepietowo	52° 51'	22° 33'	150
Legionowo	52° 24'	20° 58'	93
Biała Podlaska	52° 02'	23° 05'	133
Sobieszyn	51° 37'	22° 09'	135
Pułtusk	52° 44'	21° 06'	95
Siedlce	52° 11'	22° 16'	146

Objaśnienia: φ° – szerokość geograficzna, λ° – długość geograficzna, H_s – wysokość n.p.m.

Explanations: φ° – geographic latitude, λ° – geographic longitude, H_s – elevation above sea level.

Wyznaczono daty początku i końca oraz liczbę dni okresu wegetacyjnego. Za początek tego sezonu przyjęto uważać datę ustalenia się (przez co najmniej 5 dni) średniej dobowej temperatury powietrza na poziomie $\geq 5,0^{\circ}\text{C}$ (Bac i in. 1998). Ponadto analizie poddano średnie miesięczne wartości temperatury powietrza poszczególnych miesięcy okresu wegetacyjnego. Określono podstawowe charakterystyki rozkładu: średnią arytmetyczną, minimum i maksimum. W celu uwidocznienia dynamiki zmian średniej miesięcznej temperatury powietrza obliczono współczynnik zmienności.

$$W_z = \frac{S}{\bar{X}} \cdot 100\% \quad (1)$$

gdzie: W_z – współczynnik zmienności, S – odchylenie standardowe, \bar{X} – średnia arytmetyczna.

Kierunek oraz istotność tendencji zmian określono na podstawie równań trendu liniowego. Istotność współczynnika kierunkowego trendu oceniono testem t-Studenta na poziomie istotności $\alpha = 0,05$.

ANALIZA WYNIKÓW I DYSKUSJA

Średni termiczny okres wegetacyjny w środkowo-wschodniej Polsce rozpoczął się około 28 III i trwał do 30 X. Po określeniu dat początku i końca okresu wegetacyjnego metodą zastosowaną w poprzedniej pracy zanotowano wcześniejszą (o 3 dni) datę rozpoczynania się tego sezonu (Radzka 2013). Natomiast data jego końca różniła się tylko o 1 dzień. Zastosowana w niniejszej pracy metoda w większym stopniu koresponduje z wynikami innych autorów (Bartoszek i in. 2012, Żmudzka 2012, Skowera i Kopeć 2008). Stwierdzono, że najwcześniej okres ten rozpoczął się w Legionowie (24 III), a najpóźniej w Białowieży (04 IV) przy jednocześnie najwcześniejszym jego zakończeniu w Białowieży (26 X) i najpóźniejszym w Legionowie (02 XI) (tab. 2).

Na rysunku 1 przedstawiono przestrzenne zróżnicowanie czasu trwania meteorologicznego okresu wegetacyjnego w środkowo-wschodniej Polsce. Najkrócej period ten trwał w północno-wschodniej części badanego obszaru (204 dni w Białowieży), a najdłużej w zachodniej (222 dni w Legionowie). Południowo-zachodnia część badanego obszaru charakteryzowała się najwyższą średnią temperaturą powietrza okresu wegetacyjnego (IV-X). Najwyższe wartości tego parametru notowano w Legionowie ($13,9^{\circ}\text{C}$) (rys. 2). Natomiast najniższą średnią miesięczną temperaturę w tym okresie zarejestrowano w Szepietowie, a także w Białej Podlaskiej (w miesiącach wiosennych) i w Białowieży (w miesiącach

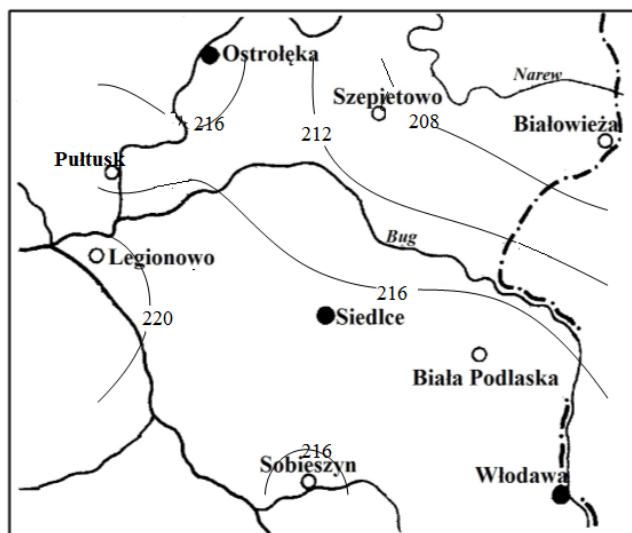
jesiennych) (tab. 3). Północno-wschodnia część badanego obszaru w sezonie wegetacyjnym była najzimniejsza.

We wszystkich miesiącach okresu wegetacyjnego w środkowo-wschodniej Polsce wartości współczynników kierunkowych trendu średniej miesięcznej temperatury powietrza były dodatnie (tab. 4). W maju, czerwcu i wrześniu przyjmowały bardzo małe wartości, nieistotne statystycznie. Jedyłą, spośród analizowanych stacji, w której nie zanotowano istotnych zmian temperatury w sezonie wegetacyjnym okazała się stacja w Ostrołęce. Również w Białej Podlaskiej, jedynie w kwietniu, stwierdzono istotny wzrost temperatury. Natomiast istotne statystycznie rosnące trendy zmian temperatury powietrza w okresach wegetacyjnych w większości stacji notowano w kwietniu, lipcu, sierpniu oraz w trzech stacjach w październiku. W kwietniu temperatura wzrastała w zależności od położenia stacji od 0,6°C/10 lat (Włodawa, Legionowo, Sobieszyn) do 0,8°C/10 lat (Szepietowo), w lipcu od 0,4°C/10 lat (Włodawa) do 0,7°C/10 lat (Szepietowo, Sobieszyn), w sierpniu od 0,4°C/10 lat (Włodawa) do 0,6°C/10 lat (Szepietowo), a w październiku od 0,4°C/10 lat (Szepietowo, Włodawa) do 0,5°C/10 lat (Białowieża).

Tabela 2. Średnie daty początku i końca okresu wegetacyjnego w środkowo-wschodniej Polsce w latach 1971-2005

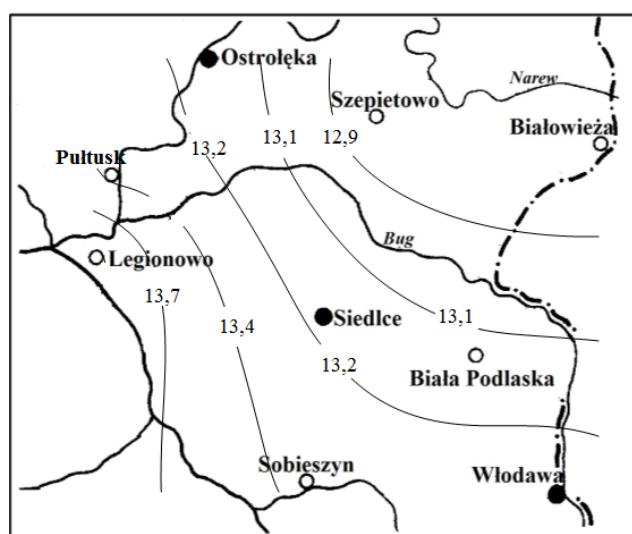
Table 2. The average dates of the beginning and the ending of vegetation period in central-eastern Poland in the years 1971-2005

Stacja Station	Daty początku – Beginning dates		Daty końca –Ending dates	
	Średnia Average	Odchyl. stand. Standard deviation	Średnia Average	Odchyl. Stand. Standard deviation
Ostrołęka	27 III	12,1	01 XI	10,9
Białowieża	04 IV	11,8	26 X	12,0
Włodawa	27 III	12,2	31 X	14,3
Szepietowo	02 IV	10,2	28 X	9,1
Legionowo	24 III	13,7	02 XI	11,9
Biała Podlaska	19 III	8,6	29 X	12,6
Sobieszyn	30 III	12,5	31 X	10,8
Pułtusk	29 III	12,4	29 X	13,4
Siedlce	28 III	11,3	01 XI	11,9



Rys. 1. Rozkład przestrzenny czasu trwania okresu wegetacyjnego w środkowo-wschodniej Polsce w latach 1971-2005

Fig. 1. Spatial distribution of the vegetation period in central-eastern Poland in the years 1971-2005



Rys. 2. Rozkład przestrzenny średniej temperatury powietrza okresu wegetacyjnego (IV-X) w środkowo-wschodniej Polsce w latach 1971-2005

Fig. 2. Spatial distribution of average air temperature of the vegetation period (IV-X) in central-eastern Poland in the years 1971-2005

Tabela 3. Średnie, minimalne i maksymalne temperatury powietrza (°C) w okresie wegetacyjnym w środkowo-wschodniej Polsce w latach 1971-2005

Table 3. Average, minimum and maximum values of air temperature (°C) in the vegetation period in central-eastern Poland in the years 1971-2005

Stacja – Station		Miesiąc – Month						
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Ostrołęka	min	4,4	9,5	14,3	14,8	14,7	10,0	5,2
	max	9,5	16,0	19,7	21,3	20,2	15,5	10,2
	Średnia – Average	7,3	13,4	16,3	17,9	17,2	12,6	7,5
Białowieża	min	4,0	8,7	14,1	14,2	13,4	7,2	3,7
	max	15,3	16,5	19,1	20,9	20,8	15,2	9,6
	Średnia – Average	7,7	13,3	16,2	17,8	16,8	11,7	7,0
Włodawa	min	4,6	9,3	14,0	14,6	14,9	10,2	5,3
	max	11,9	16,7	19,4	21,2	21,3	15,3	10,5
	Średnia – Average	7,7	13,6	16,3	18,1	17,5	12,8	7,7
Szepietowo	min	4,4	8,7	13,7	14,2	14,0	9,6	4,5
	max	11,5	16,4	18,7	21,7	20,1	14,5	9,9
	Średnia – Average	7,1	13,1	15,8	17,6	16,9	12,0	7,0
Legionowo	min	5,3	10,2	14,9	15,3	15,8	10,5	5,2
	max	12,3	17,6	20,0	22,3	21,6	15,7	11,3
	Średnia – Average	8,0	14,1	16,9	18,8	18,1	13,1	8,1
Biała Podl.	min	4,0	9,7	13,9	14,9	14,8	10,2	4,8
	max	9,7	16,3	19,7	21,1	20,9	15,1	9,6
	Średnia – Average	7,1	13,2	16,2	17,8	17,3	12,5	7,3
Sobieszyn	min	4,7	9,5	14,4	14,8	15,0	10,1	5,2
	max	11,7	16,9	19,1	22,3	21,5	15,1	10,4
	Średnia – Average	7,7	13,7	16,4	18,3	17,6	12,7	7,8
Pułtusk	min	5,0	9,7	14,3	15,0	15,0	10,3	5,2
	max	11,6	17,0	19,2	21,3	20,3	14,8	10,8
	Średnia – Average	7,6	13,6	16,4	18,1	17,4	12,7	7,7
Siedlce	min	4,7	9,2	13,9	14,5	14,9	10,2	5,1
	max	11,6	16,7	19,1	20,9	20,8	15,2	10,9
	Średnia – Average	7,5	13,4	16,0	17,9	17,4	12,7	7,8

Tabela 4. Współczynniki kierunkowe trendu i współczynniki zmienności średniej miesięcznej temperatury powietrza (IV-X) w środkowo-wschodniej Polsce w latach 1971-2005**Table 4.** Directional coefficients of trend and coefficients of variation of average monthly air temperature (IV-IX) in central-eastern Poland in the years 1971-2005

Stacja – Station		Miesiąc – Month						
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Ostrołęka	Wsp. kier. trendu(a) Directional coefficient of trend (a)	0,05	0,01	0,02	0,03	0,01	0,01	0,01
	Wsp. zm.(%) Coefficient of variation	17,0	11,9	7,5	9,0	7,0	10,7	17,4
Białowieża	Wsp. kier. trendu(a) Directional coefficient of trend (a)	0,04	0,02	0,02	0,06*	0,05*	0,03	0,05*
	Wsp. zm.(%) Coefficient of variation	29,2	13,0	7,7	9,1	9,9	14,3	22,2
Włodawa	Wsp.kier. trendu(a) Directional coefficient of the trend (a)	0,06*	0,02	0,02	0,04*	0,04*	0,02	0,04*
	Wsp. zm.(%) Coefficient of variation	20,0	12,2	7,6	9,3	7,2	11,3	18,2
Szepietowo	Wsp. kier. trendu(a) Directional coefficient of trend (a)	0,08*	0,04	0,03	0,07*	0,06*	0,03	0,04*
	Wsp. zm.(%) Coefficient of variation	20,9	12,5	7,6	10,3	8,1	11,3	20,7
Legionowo	Wsp. kier. trendu(a) Directional coefficient of trend (a)	0,06*	0,04	0,03	0,06*	0,05*	0,02	0,04
	Wsp. zm.(%) Coefficient of variation	18,6	11,8	6,7	9,6	7,4	10,8	18,7
Biała Podl.	Wsp. kier. trendu(a) Directional coefficient of trend (a).	0,07*	0,02	0,05	0,05	0,03	0,02	0,03
	Wsp. zm.(%) Coefficient of variation	21,4	11,8	7,8	8,2	6,8	10,7	16,7
Sobieszyn	Wsp. kier. trendu(a) Directional coefficient of trend (a)	0,06*	0,04	0,04*	0,07*	0,05*	0,02	0,03
	Wsp. zm.(%) Coefficient of variation	18,8	12,3	7,2	9,3	7,5	11,0	18,1
Pułtusk	Wsp. kier. trendu(a) Directional coefficient of trend (a)	0,07*	0,03	0,02	0,06*	0,04*	0,02	0,04*
	Wsp. zm.(%) Coefficient of variation	18,1	11,5	7,0	9,4	6,5	9,9	18,6
Siedlce	Wsp. kier. trendu(a) Directional coefficient of trend (a)	0,06*	0,02	0,01	0,06*	0,03*	0,02	0,03*
	Wsp. zm.(%) Coefficient of variation	19,3	12,2	7,2	9,2	7,2	10,6	18,9

*istotne przy $\alpha = 0,05$ - *significant at $\alpha = 0.05$.

Również Bielec-Bąkowska i Piotrowicz (2013) stwierdziły, że najmniejsze zmiany temperatury powietrza występowały w miesiącach jesiennych. Tendencje zmian w wielu przypadkach nie przekraczały $0,5^{\circ}\text{C}/56$ lat, a niekiedy przyjmowały nawet wartości ujemne, choć nieistotne statystycznie. Również Nieróbca i in. (2011) donoszą, że zmianie z ujemnego na dodatni uległ trend temperatury jesienią. Te przemiany rozkładu sezonowego ocieplenia sprawiły, że wydłużenie o około 8 dni okresu wegetacyjnego w ostatnich latach (2001-2009) w Polsce w stosunku do wielolecia 1971-2000 było skutkiem głównie coraz późniejszego kończenia się tego okresu. Michalska (2011) twierdzi, że w Polsce wzrost temperatury powietrza występuje szczególnie na przedwiośniu i wiosną. Największy wzrost zanotowano w lutym – od około $0,4^{\circ}\text{C}$ w południowej części kraju do około $0,7^{\circ}\text{C}$ na 10 lat na północy. Miesiącami, w których temperatura wzrastała od $0,2$ do $0,6^{\circ}\text{C}$, były marzec, maj i sierpień. Średnia roczna temperatura na większości obszaru kraju wzrastała około $0,2^{\circ}\text{C}$ na 10 lat.

Do występujących w drugiej połowie XX w. trendów dodatnich temperatury w sezonie zimowym i wiosennym dołączył też istotny wzrost temperatury latem (Marosz i in. 2011, Michalska 2009, Żmudzka 2009). Największą zmiennością warunków termicznych w środkowo-wschodniej Polsce charakteryzował się kwiecień i październik (tab. 4). Wartość współczynników zmienności w tych miesiącach wahała się od 16,7% (X – Biała Podlaska) do 29,2% (IV – Białowieża). Natomiast w okresie letnim warunki termiczne charakteryzowały się małym zróżnicowaniem. Wartość współczynników zmienności wynosiła od 7,0 do 9,9%.

WNIOSKI

1. W analizowanych latach okres wegetacyjny w środkowo-wschodniej Polsce rozpoczynał się średnio około 28 III i trwał do 30 X. Najwcześniej jego początek notowano w zachodniej części regionu, w której jednocześnie notowano najwyższą średnią temperaturę powietrza (IV-X). Natomiast w najzimniejszej, północno-wschodniej części badanego obszaru sezon ten trwał najkrócej.

2. Średnia miesięczna temperatura powietrza w okresie wegetacyjnym, zwłaszcza w kwietniu i październiku, charakteryzowała się dużą zmiennością.

3. W większości analizowanych stacji w kwietniu, lipcu i sierpniu zanotowano istotne statystycznie zmiany temperatury powietrza. Najwyższy wzrost tego parametru (od $0,6^{\circ}\text{C}$ do $0,8^{\circ}\text{C}$ na 10 lat) zarejestrowano w kwietniu. W stacjach położonych we wschodniej części badanego regionu istotny (od $0,3^{\circ}\text{C}$ do $0,5^{\circ}\text{C}$ na 10 lat) wzrost temperatury wystąpił również w październiku.

PIŚMIENNICTWO

- Bac S., Koźmiński C., Rojek M., 1998. Agrometeorologia. PWN Warszawa. 72-76.
- Bartoszek K., Banasiewicz I., 2007. Agrometeorologiczna charakterystyka okresu wegetacyjnego 2005 w rejonie Lublina na tle wielolecia 1951-2005. *Acta Agrophysica*, 9(2), 275-283.
- Bartoszek K., Węgrzyn A., Kaszewski B., Siłuch M., 2012. Porównanie wybranych metod wyznaczania dat początku i końca okresu wegetacyjnego na przykładzie Lubelszczyzny. *Przegląd Geofizyczny*, 1, 123-134.
- Bielec-Bąkowska Z, Piotrowicz K., 2013. Temperatury ekstremalne w Polsce w latach 1951-2006. *Prace Geograficzne*, zeszyt 132. Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ Kraków, 59- 98.
- Bochenek W., 2012. Ocena zmian warunków opadowych na stacji naukowo-badawczej IGiPZ PAN w Szymbarku w okresie 40 lat obserwacji (1971-2010) i ich wpływ na zmienność odpływu wody ze zlewni Bystrzanki. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie*, T. 12, Z. 2 (38), 29-44.
- Boryczka J., 2001. Klimat Ziemi: przeszłość, teraźniejszość, przyszłość. *Prace i Studia Geograficzne*, T. 29, Warszawa, 55-72.
- Fortuniak K., Kożuchowski K., Żmudzka E., 2001. Trendy i okresowość zmian temperatury powietrza w Polsce w drugiej połowie XX wieku. *Przegląd Geofizyczny*, T. 46. Nr 4. 283-303.
- Kożuchowski K., Żmudzka E., 2001. Ocieplenie w Polsce: skala i rozkład sezonowy zmian temperatury powietrza w drugiej połowie XX wieku. *Przegląd Geofizyczny*. T. 4. Nr 1-2. 81-90.
- Lorenc H., 2000. Termiczno-opadowa ocena klimatycznych sezonów roku w Polsce oraz ich tendencje czasowo-przestrzenne. Projekt badawczy 9, IMGW, raport syntetyczny.
- Marosz M., Wójcik R., Biernacik D., Jakusik E., Pilarski M., Owczarek M., Miętus M., 2011. Zmienność klimatu Polski od połowy XX wieku. *Prace i Studia Geograficzne*, T. 47. 51-66.
- Michalska B., 2009, Variability of air temperature in north western Poland. [w:] Z. Szwejkowski (red.), *Environmental aspects of climate change*, UW-M, Olsztyn, 89-107.
- Michalska B., 2011. Tendencje zmian temperatury powietrza w Polsce. *Prace i Studia Geograficzne*. T. 47, 67-75.
- Nieróbca A., Kozyra J., Mizak K., Pudelko R. 2011. Zmiany długości okresu wegetacyjnego w Polsce i prognozy na lata 2011-2030. W: *Streszczenia prac. XXXV Ogólnopolski Zjazd Agroklimatologów i Klimatologów z udziałem gości zagranicznych*. 7-10 września 2011. Wrocław-Pokrzywna k/Głucholaz. UP Wrocław. s. 38.
- Radzka E., 2013. Okresy termiczne w środkowo-wschodniej Polsce (1971-2005). *Acta Agrophysica*, 20(4), 679-691.
- Skowera B., Kopeć B., 2008. Okresy termiczne w Polsce południowo-wschodniej (1971-2000), *Acta Agrophysica*, 12 (2), 517-526.
- Terepińska J., 2001. Fluktuacje termiczne w Europie od małej epoki lodowej do końca XX wieku. *Prace i Studia Geograficzne*. Warszawa, 73-76.
- Żarski J., Dudek S., Kuśmierk-Tomaszewska R., 2010. Tendencje zmian temperatury powietrza w okolicy Bydgoszczy. *Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich*, Nr 2, 131-141.
- Żmudzka E., 2009. Współczesne zmiany klimatu Polski. *Acta Agrophysica*. 13(2), 555-568.
- Żmudzka E., 2010, Changes in thermal conditions in the high mountain areas and contemporary-warming in the central Europe. *Miscellanea Geographica*, 14, 59-70.
- Żmudzka E., 2012. Wieloletnie zmiany zasobów termicznych w okresie wegetacyjnym i aktywnego wzrostu roślin w Polsce. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie*, 12, 2(38), 377-389.

TENDENCIES OF AIR TEMPERATURE CHANGES OF VEGETATION
PERIOD IN CENTRAL-EASTERN POLAND (IN YEARS 1971-2005)

Elżbieta Radzka

Department of Agrometeorology and Land Reclamation,
University of Natural Sciences and Humanities
ul. B. Prusa 14, 08-110 Siedlce
e-mail: melioracja@uph.edu.pl

Abstract. The beginning and ending dates as well as the number of days of vegetation period were determined. Average monthly air temperature values of particular months during the vegetation period were analysed. The direction and significance of tendency of changes were determined on the basis of linear trend equations. Thermal vegetation period in central-eastern Poland began around March 28th and lasted till October 30th. South-western part of the area examined was characterised by the highest average air temperature of the vegetation period (IV-X), while north-eastern part – by the lowest. In most of the stations analysed, statistically significant changes of air temperature were noted in April, July and August. The highest increase of this parameter (on average of 0.7°C for 10 years) was noted in April. In stations located in the eastern part of the region examined a significant increase of temperature (on average of 0.4°C for 10 years) occurred also in October.

Key words: air temperature, vegetation period, trends of changes.