

KAROLINA FRANKÓW

## TERMICZNE PORY ROKU NA POMORZU ZACHODNIM W STACJI GEOEKOLOGICZNEJ ZINTEGROWANEGO MONITORINGU ŚRODOWISKA PRZYRODNICZEGO W STORKOWIE W LATACH 1987–2007

### ZARYS TREŚCI

W pracy analizowano występowania termicznych pór roku na Pomorzu Zachodnim w Stacji Geoekologicznej ZMŚP w Storkowie. Interpretacji i opisu wyników dokonano na podstawie pomiarów średnich dobowych temperatur powietrza w latach 1987–2007.

Zastosowano podział roku na sześć termicznych pór według MERECKIEGO, ROMERA i in. (1949), uwzględniając następujące progi termiczne: 0,0°C, 5,0°C, 15°C. Szczególną uwagę zwrócono na skrajne daty ich występowania oraz czas trwania.

Uzyskane wyniki badań wykazują, iż na Pomorzu Zachodnim, w Stacji ZMŚP w Storkowie, daty początku i końca termicznych pór roku pokrywają się lub są bardzo zbliżone do odpowiadających im skrajnych dat dla całego Pojezierza Pomorskiego.

Klimat badanego obszaru uzależniony jest w znacznym stopniu od rodzaju mas powietrza napływającego nad niego. Najczęściej notowane są masy powietrza polarno-morskiego napływającego z północnego Atlantyku, powodujące latem spadek temperatury, a zimą ocieplenie, a więc zmniejszenie liczby dni mroźnych i bardzo mroźnych. Pojawiające się rzadziej, głównie w półroczu zimowym, masy powietrza arktycznego przyczyniają się do gwałtownego ochłodzenia. Z powodu szybkiego wypromieniowanie ciepła z podłoża powstają przymrozki w okresie jesiennym i wiosennym oraz mrozy w okresie zimowym. Ponadto, na klimat mają wpływ warunki morfologiczne terenu, czyli położenie Stacji po północnej stronie ciągu czołowomorenowego o ekspozycji podatnej na wpływ cyrkulacji oceanicznej. Warunki hydrologiczne, tj. obecność rzeki Parsęty i licznych jezior, powodują zwiększenie wilgotności powietrza, a co się z tym wiąże złagodzenie stosunków termicznych nad badanym obszarem (zmniejszenie liczby dni upalnych latem i bardzo mroźnych zimą). Znaczący wpływ na stosunki termiczne Pomorza Zachodniego ma położenie w niedalekim sąsiedztwie Morza Bałtyckiego. Mimo iż analizowany obszar nie graniczy bezpośrednio z akwenem morskim, wyraźnie zaznacza się jego obecność w stosunkach termicznych Stacji w Storkowie. Obserwuje się znaczne opóźnienie w pojawianiu się wiosny i lata poprzez ochładzający wpływ morza oraz opóźnienie nadejścia jesieni z przyczyn odwrotnych, tj. w wyniku jego ocieplającego wpływu na obszar badawczy.

### WSTĘP

Pory roku należą do wydarzeń powtarzających się w regularnych odstępach czasu w cyklu rocznym. Na podstawie okresowych zjawisk astronomicznych dokonano podziału na *astronomiczne pory*

*roku*, którym odpowiadają momenty przejścia Słońca przez punkty ekliptyki: Barana, Raka, Wagi i Koziorożca. Przybliżone daty (21 III, 22 VI, 23 IX i 22 XII) wystąpienia początków astronomicznych pór stanowią pory roku potocznie nazywane *kalendarzowymi*.

Niejednorodny kształt powierzchni Ziemi, różny kąt padania promieni słonecznych, różnice w ilości ciepła, którymi dysponują poszczególne rejony kuli ziemskiej oraz niejednakowe tempo nagrzewania się i ochładzania różnych powierzchni Ziemi sprawiają, iż obserwujemy specyficzne cechy reżimu termicznego i wilgotnościowego. W poszczególnych okresach cyklu rocznego na różnych obszarach kuli ziemskiej reżimy te wykazują stosunkowo luźny związek z astronomicznymi porami roku. Ten fakt leży u podstaw wydzielenia pór roku według kryteriów klimatycznych, są to tzw. *klimatyczne pory roku* lub *sezony klimatyczne* (Woś 1996).

W niniejszym opracowaniu kryterium podziału roku na sezony jest temperatura powietrza, dlatego terminologicznie pory te nazywano, za: E. ROMER i in. (1949), *termicznymi porami roku*.

Szczególna uwagę zwrócono na daty początku i końca oraz czas trwania termicznych pór roku. Charakterystyki tej dokonano na podstawie analizy statystycznej wyników pomiarów pochodzących z posterunku meteorologicznego w Storkowie za lata 1987–2007.

#### KRYTERIA WYZNACZANIA TERMICZNYCH PÓR ROKU

Stale cykliczne wahania w rocznym przebiegu większości elementów meteorologicznych stanowią podstawę do podziału roku na pory meteorologiczne, charakteryzujące się określonymi układami stanów pogody. Podział na pory roku dobrze ilustruje przebieg średniej dobowej temperatury powietrza i najprostszym obiektywnym kryterium ich wyznaczenia jest przejście średniej dobowej temperatury powietrza przez określone wartości progowe. Tak wyznaczone okresy, w których przeważa

średnia dobowa temperatura powietrza zawarta między określonymi wartościami progowymi, nazywamy *termicznymi porami roku* (MAKOWIEC 1983).

W. WISZNIEWSKI i in. (1975) dodatkowo wyróżnili jeszcze dwie pory przejściowe o temperaturze progowej 10,0°C, mianowicie przedlecie i polecie. M. HESS i in. (1966) zaproponowali podział roku na dziesięć termicznych pór roku uwzględniając, dodatkowo wartości progowe -5,0°C i -10,0°C.

R. MERECKI (1915), E. ROMER i in. (1949) przyjęli podział na sześć termicznych pór roku na podstawie wartości progowych 0°C, 5°C, 15°C. W ten sposób wyznaczono następujące pory roku:

- zima – okres o temperaturze powietrza  $t \leq 0,0^\circ\text{C}$ ,
- przedwiośnie – okres o temperaturze powietrza  $0,0^\circ\text{C} < t \leq 5,0^\circ\text{C}$ ,
- wiosna – okres o temperaturze powietrza  $5,0^\circ\text{C} < t \leq 15,0^\circ\text{C}$ ,
- lato – okres o temperaturze powietrza  $t > 15,0^\circ\text{C}$ ,
- jesień – okres o temperaturze powietrza  $5,0^\circ\text{C} < t \leq 15,0^\circ\text{C}$ ,
- przedzimie – okres o temperaturze powietrza  $0,0^\circ\text{C} < t \leq 5,0^\circ\text{C}$ .

Te dodatkowe pory roku są stałą cechą warunków klimatycznych w przejściowym klimacie Polski i trwają dostatecznie długo – możemy je zatem wydzielić w oddzielne okresy.

Przyjęte umownie wartości progowe temperatur jako wartości graniczne przedziałów średniej dobowej temperatury powietrza, charakterystycznych dla poszczególnych pór roku, uznano zawsze za dolną granicę przedziałów.

Daty początku i końca termicznych pór roku wyznacza się na podstawie wieloletnich średnich miesięcznych wartości temperatur powietrza. Z analizy danych termicznych za lata 1987–2007 w Storkowie wynika konieczność przyjęcia dodatkowego kryterium czasu przy

wyznaczaniu dat początków termicznych pór roku, mianowicie:

- w roku, w którym nie wystąpi termiczna zima, okres przedzimowy i przedwiosenny, jako że mieszczą się one w jednakowym przedziale temperatur od 0,0°C do 5,0°C, traktujemy łącznie. Trudnym jest rozgraniczenie tych termicznych pór roku, bowiem nie da się wyznaczyć dokładnie daty, którą poprzedzać będą średnie dobowe temperatury powietrza obniżające się od 5,0°C, do 0,0°C, czyli stanowiące termiczne przedzimie, a następnie, po której to dacie temperatury zaczną rosnać od 0,0°C do 5,0°C, czyli ustanowią termiczne przedwiośnie;

- koniec każdej pory stanowi dzień bezpośrednio poprzedzający początek następnej pory roku.

Terminy przejścia temperatury przez wartości progowe wylicza się w sposób uproszczony, na podstawie temperatury średniej miesięcznej, według wzorów zaproponowanych przez R. GUMIŃSKIEGO (w: KOSSOWSKA-CEZAK i in. 2000). Są one oparte na następujących założeniach:

- temperatura średnia miesięczna przypada na 15. dzień miesiąca,
- każdy miesiąc ma 30 dni,
- zmiana temperatury (wzrost, spadek) z miesiąca na miesiąc zachodzi równomiernie.

Wzory R. GUMIŃSKIEGO (w: KOSSOWSKA-CEZAK i in. 2000) na wzrost (1) i spadek temperatury (2):

$$x = \frac{t_p - t_1}{t_2 - t_1} 30 \quad (1)$$

$$x = \frac{t_1 - t_p}{t_1 - t_2} 30 \quad (2)$$

gdzie:

$t_1$  – temperatura średnia w miesiącu poprzedzającym temperaturę progę,

$t_2$  – temperatura średnia w miesiącu następującym po temperaturze progę,

$t_p$  – temperatura progę,

$x$  – liczba dni dzieląca dzień z temperaturą progę od 15. dnia miesiąca poprzedzającego.

Obliczoną na podstawie powyższych zależności liczbę dni ( $x$ ) dodaje się do 15. dnia miesiąca poprzedzającego. Jeżeli poszukiwana liczba jest większa od 15, dodając ją, bierzemy pod uwagę rzeczywistą liczbę dni w tym miesiącu (czyli: 28, 29, 30 lub 31). W ten sposób uzyskuje się poszukiwaną datę. Będzie to data końca jednej bądź początku następnej termicznej pory roku, w zależności od tego, do której z nich zaliczana jest temperatura danego progę (KOSSOWSKA-CEZAK i in. 2000).

#### OKRESY WYSTĘPOWANIA, CZAS TRWANIA TERMICZNYCH PÓR ROKU W STACJI ZMŚP W STORKOWIE ORAZ ICH CHARAKTERYSTYKA

CECHY TERMICZNE STACJI ZMŚP W STORKOWIE  
W LATACH 1987–2007

Z zestawienia średnich miesięcznych wartości temperatur powietrza dla każdego roku w badanym wieloleciu wynika, że średnia roczna temperatura powietrza w Stacji ZMŚP w Storkowie za okres 1987–2007 wynosi 7,7°C. Temperatura ta jest zbliżona do średniej miesięcznej wartości dla kwietnia (7,2°C), co jest charakterystyczne dla klimatu Polski. Najwyższa średnia roczna temperatura powietrza w Storkowie w badanym okresie wynosiła 8,8°C oraz 8,7°C i wystąpiła odpowiednio w roku 2000 i w latach 1989, 1990, 2007. Natomiast najniższa średnia roczna temperatura powietrza w badanym okresie wyniosła 5,5°C w roku 1987 oraz 5,8°C w roku 1996 i były to dwa najzimniejsze lata

Tabela 1. Średnie miesięczne i roczne temperatury powietrza oraz roczne amplitudy (A) temperatury w Stacji ZMŚP w Storkowie w okresie 1987–2007 w °C

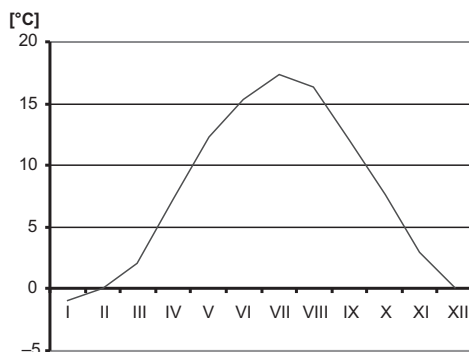
Table 1. Monthly and annual mean air temperatures, annual air temperature amplitude (A) in the Storkowo Station the Integrated Monitoring of the Natural Environment in the years 1987–2007

Lata	Miesiące												Rok	A
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
1987	-10,5	-2,7	-4,2	6,5	9,0	13,9	15,7	14,0	11,6	7,8	4,1	1,1	5,5	26,2
1988	1,9	1,4	0,5	6,3	14,1	15,3	17,3	15,6	12,3	7,5	0,4	1,9	7,9	17,0
1989	2,6	3,7	5,0	7,8	12,3	14,9	17,1	15,6	12,9	9,5	2,3	1,0	8,7	16,1
1990	2,7	5,0	5,8	7,4	12,3	15,6	15,6	16,3	10,4	8,9	4,2	0,1	8,7	16,2
1991	0,4	-3,1	4,0	7,1	8,8	13,3	17,6	16,5	12,3	7,7	3,7	-0,1	7,3	17,6
1992	-0,3	2,0	2,9	6,4	13,1	17,7	19,0	18,1	11,7	4,4	3,7	-0,2	8,2	19,2
1993	0,6	-0,2	1,5	8,2	15,3	14,3	15,1	14,5	10,7	6,8	-0,7	1,7	7,3	15,8
1994	1,8	-2,9	3,1	7,9	11,5	14,3	20,9	17,2	12,9	5,9	4,1	2,0	8,2	23,8
1995	-1,1	3,1	2,0	6,6	11,5	14,9	18,9	16,7	12,3	9,6	0,3	-5,1	7,5	23,9
1996	-4,5	-5,7	-1,7	6,6	11,6	14,9	14,6	17,0	9,3	7,9	4,2	-4,7	5,8	22,7
1997	-4,7	1,6	2,6	4,3	11,0	15,5	17,2	18,1	12,1	5,7	1,6	0,8	7,2	22,8
1998	0,8	3,1	1,2	8,4	12,9	15,5	15,6	14,4	12,1	7,0	-1,1	-1,5	7,4	17,1
1999	0,6	-1,3	3,6	7,8	11,3	15,4	18,5	16,0	14,6	7,4	2,9	1,1	8,2	19,8
2000	0,0	2,4	3,2	10,0	13,7	15,9	15,1	15,5	10,7	11,0	5,8	2,0	8,8	16,0
2001	-0,7	-1,1	0,6	6,5	12,5	13,8	18,5	17,4	11,3	9,8	2,4	-1,7	7,5	20,2
2002	0,0	3,4	3,4	7,4	14,6	16,2	18,9	18,8	11,7	6,1	2,6	-5,2	8,2	24,0
2003	-2,0	-4,2	1,2	6,1	13,4	16,8	18,0	16,5	12,3	4,1	4,7	1,3	7,4	22,3
2004	-5,2	0,2	3,2	7,7	11,2	14,2	16,1	17,7	12,5	8,6	3,3	2,1	7,6	22,9
2005	1,4	-2,2	0,5	7,4	12,0	14,7	18,4	15,3	13,7	8,2	3,1	0,0	7,7	20,6
2006	-6,0	-1,6	-1,0	6,9	12,2	16,3	21,1	16,3	14,8	10,3	6,4	4,9	8,4	27,1
2007	3,5	-0,2	5,6	8,4	13,7	17,5	17,0	17,1	12,0	6,4	2,0	1,6	8,7	17,7
Śr.	-0,9	0,0	2,1	7,2	12,3	15,3	17,4	16,4	12,1	7,6	2,9	0,1	7,7	20,4

w omawianym dwudziestoleciu. W latach 1987–2007 tylko raz średnia temperatura powietrza z wielolecia pokryła się ze średnią roczną, było to w roku 2005, mimo to przez 15 lat wartości średnie roczne oscylowały wokół tej wartości o  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$  (tab. 1).

Najcieplejszym miesiącem w badanym okresie był lipiec ( $17,4^{\circ}\text{C}$ ), a najchłodniejszym styczeń ( $-0,9^{\circ}\text{C}$ ). Styczeń był jedynym miesiącem w wieloleciu,

w którym średnia miesięczna temperatura powietrza była wartością ujemną (tab. 1). Temperatury dwóch pozostałych miesięcy zimowych wyniosły  $0,1^{\circ}\text{C}$  w grudniu i  $0,0^{\circ}\text{C}$  w lutym. Najniższą średnią miesięczną temperaturę powietrza odnotowano w styczniu 1987 r. ( $-10,5^{\circ}\text{C}$ ) oraz w styczniu 2006 r. ( $-6,0^{\circ}\text{C}$ ). Najwyższa średnia temperatura miesięczna stycznia została odnotowana w 2007 r. i wynosiła  $3,5^{\circ}\text{C}$ , nieco niższą, lecz wy-



Ryc. 1. Przebieg średnich miesięcznych temperatur powietrza w Stacji ZMŚP w Storkowie w latach 1987–2007

Fig. 1. Course of monthly mean air temperatures in the Storkowo Geological Station for the Integrated Monitoring of the natural Environment in the years 1987–2007

soką, jak na zimową porę roku, odnotowano w 1990 r. i wynosiła ona 2,7°C. Najwyższa w badanym okresie średnia miesięczna temperatura lipca wynosiła 21,1°C i wystąpiła w 2006 r. oraz w roku 1994 – 20,9°C. Najchłodniejszy lipiec w omawianym przedziale czasu wystąpił w 1996 r. (14,6°C), a najcieplejszym miesiącem w tym roku był sierpień ze średnią miesięczną temperaturą 17,0°C (tab. 1).

Średnia roczna amplituda temperatury powietrza w Storkowie wynosiła 20,4°C. Największe amplitudy roczne temperatury powietrza wynoszące 27,1°C i 26,2°C odnotowano w roku 1987 i 2006. Najniższą wartość średnią roczną amplitudy powietrza równą 15,8°C odnotowano w roku 1993 (tab. 1).

#### PRZEDWIOŚNIE

Tę porę roku wyznaczają wartości progowe średniej dobowej temperatury powietrza zawarte w przedziale od 0,0°C do 5,0°C. Przedwiośnie w Stacji Storkowo zwykle rozpoczyna się 26 lutego i kończy 3 kwietnia. W analizowanym

dwudziestoleciu średnio pora ta trwała 37 dni, a jej średnia temperatura powietrza wyniosła 2,7°C (tab. 2).

Najwcześniej termiczne przedwiośnie pojawiło się w 2002 r., bo już 15 stycznia. Trwało ono 72 dni, a jego średnia temperatura wyniosła 3,3°C. W roku 1992 przedwiośnie rozpoczęło się 20 stycznia i trwało 73 dni – do 2 kwietnia. Jego średnia temperatura wynosiła 1,5°C (tab. 2). W latach: 1988, 1989, 1990, 1998, 2000, w których nie odnotowano termicznej zimy, termiczne przedwiośnie łączy się z termicznym przedzimmem, gdyż oscylują one w jednakowym przedziale średnich miesięcznych temperatur powietrza. W takich przypadkach trudno jest wyznaczyć granicę czasową przedzimowego spadku temperatur w przedziale od 5°C do 0°C, a jej wzrostu w okresie przedwiosennym w przedziale od 0°C do 5°C. Średnie dobowe temperatury powietrza, a co się z tym wiąże i miesięczne, wykazują dość częste wahania w tym przedziale, dlatego w tych latach przedzimmie i przedwiośnie traktujemy jako jeden termiczny okres.

Najpóźniej przedwiośnie pojawiło się w 1987 r., bo dopiero 28 marca i trwało zaledwie 14 dni do – 10 kwietnia, jego temperatura wyniosła 2,3°C. Przedwiośnie w tym roku stanowiło krótki czas ocieplenia po mroźnej i długiej zimie. W latach 1996 i 2006 omawiana pora roku rozpoczęła się niemalże równocześnie, w pierwszym przypadku było to 22 marca, a w drugim 20 marca. Trwała równie krótko, jak wyżej omówiona, bo odpowiednio 18 i 19 dni, czyli zakończyła się 8 i 7 kwietnia. Średnie temperatury wyniosły odpowiednio 2,0°C i 3,3°C.

Analizując czas trwania termicznego przedwiośnia w poszczególnych latach wielolecia 1987–2007, obliczono, że jego średnia długość wynosi 37 dni, a średnia temperatura 2,7°C (tab. 2).

Tabela 2. Średnie daty początku i końca, czas trwania termicznych pór roku oraz średnia temperatura powietrza w °C w Stacji ZMŚP w Storkowie w latach 1987–2007

Table 2. Mean dates of the beginning and the end of the thermic seasons, its duration in time and mean air temperature in °C in the Storkowo Geological Station for the Integrated Monitoring of the natural Environment in the years 1987–2007

Pora roku	Początek	Koniec	Czas trwania (liczba dni)	Temperatura średnia [°C]
Przedwiośnie $0,0^{\circ}\text{C} < t \leq 5,0^{\circ}\text{C}$	26.02	3.04	37	2,7
Wiosna $5,0^{\circ}\text{C} < t \leq 15,0^{\circ}\text{C}$	4.04	9.06	67	10,4
Lato $t > 15,0^{\circ}\text{C}$	10.06	26.08	78	16,9
Jesień $5,0^{\circ}\text{C} < t \leq 15,0^{\circ}\text{C}$	27.08	30.10	65	10,9
Przedzimie $0,0^{\circ}\text{C} < t \leq 5,0^{\circ}\text{C}$	31.10	13.12	44	2,5
Zima $t \leq 0,0^{\circ}\text{C}$	14.12	25.02	73	-1,9

W badanych przedwiośniach powszechnym było, iż występowały lata, w których średnie dobowe temperatury powietrza bądź nie przekraczały  $0,0^{\circ}\text{C}$ , bądź osiągały wartości powyżej  $5,0^{\circ}\text{C}$ . Ujemne średnie temperatury okresu od 26 lutego do 4 kwietnia pojawiały się niemalże corocznie w okresie przedwiośnia z wyjątkiem lat: 1990, 1991, 2002 i 2007. Dość powszechnym również zjawiskiem były przedwiośnia, w których notowano od jednego do trzech niewysokich dwu- trzydniowych przymrozków. Były to lata: 1989, 1992–1995, 2000, 2003, 2004. Temperatury powietrza powyżej górnej granicy termicznego progu przedwiośnia były notowane corocznie (z wyjątkiem 1996, kiedy to znaczna część przedwiośnia była mroźna), a ich rozpiętość termiczna wahała się od  $5,1^{\circ}\text{C}$  nawet do  $11,9^{\circ}\text{C}$ .

#### WIOSNA

Termiczną wiosnę wyznaczają temperatury zawarte w przedziale od  $5,0^{\circ}\text{C}$  do  $15,0^{\circ}\text{C}$ . Rozpoczęcie tej pory roku w Sta-

cji Storkowo średnio przypada na 4 kwietnia, a zakończenie na 9 czerwca. W okresie rozpatrywanego dwudziestolecia pora ta trwała przeciętnie 67 dni. Średnia temperatura powietrza za ten okres, obliczona na podstawie danych, wynosi  $10,4^{\circ}\text{C}$  (tab. 2).

Rzeczywisty czas trwania wiosny waha się od 94 dni w 1991 r., do zaledwie 44 dni w roku 1993. Najwcześniej termiczna wiosna pojawiła się w 2007 r., bo już 15 marca i trwała przez 72 dni, do 25 maja. Jej średnia temperatura wyniosła  $7,3^{\circ}\text{C}$ . Podobnie było w latach 1989 i 1990, kiedy to wiosna rozpoczęła się w obu latach 18 marca, a zakończyła odpowiednio 16 i 9 czerwca. Trwała ona odpowiednio 91 i 84 dni, a jej średnia temperatura wynosiła  $9,9^{\circ}\text{C}$  dla obydwu lat.

Najpóźniej omawiana pora roku pojawiła się w 1997 r., bo dopiero 19 kwietnia, i trwała dość krótko – 54 dni do 11 czerwca. Jej temperatura była stosunkowo wysoka i wynosiła  $10,7^{\circ}\text{C}$ .

W badanych okresach wiosennych powszechnym było, iż występowały la-

ta, w których średnie dobowe temperatury powietrza bądź nie przekraczały  $5,0^{\circ}\text{C}$ , bądź osiągały wartości powyżej  $15,0^{\circ}\text{C}$ . Średnie temperatury wiosny zawierały się między  $8,4^{\circ}\text{C}$  (1991) a  $12,6^{\circ}\text{C}$  (1993). Średnie dobowe temperatury powietrza poniżej  $5,0^{\circ}\text{C}$  pojawiają się z dużą częstością w pierwszej i drugiej dekadzie kwietnia. W tych dwóch dekadach nie pojawiają się praktycznie w ogóle średnie dobowe temperatury powietrza powyżej  $15,0^{\circ}\text{C}$ . Takie dni zaczynają pojawiać się dopiero w trzeciej dekadzie kwietnia, przy czym zauważamy wyraźny spadek dób z temperaturą poniżej  $5,0^{\circ}\text{C}$ . Niemalże całkowity ich zanik obserwuje się już w ostatnich dniach kwietnia. W pierwszej i drugiej dekadzie maja notowane są już dość często dni ciepłe powyżej  $15,0^{\circ}\text{C}$ , natomiast w trzeciej dekadzie maja i pierwszej dekadzie czerwca stanowią nawet połowę notowanych temperatur.

#### LATO

Termiczne lato charakteryzują średnie dobowe temperatury powietrza powyżej  $15,0^{\circ}\text{C}$ . Rozpoczęcie tej pory roku w Stacji Storkowo średnio przypada na 10 czerwca, a zakończenie na 26 sierpnia. W okresie rozpatrywanego dwudziestolecia pora ta trwała przeciętnie 78 dni. Średnia temperatura powietrza za ten okres, obliczona na podstawie danych, wynosi  $16,9^{\circ}\text{C}$  (tab. 2).

Najwcześniej termiczne lato pojawiła się w 1993 r., bo już 16 maja, lecz było krótkie, trwało zaledwie 65 dni – do 19 lipca, a jego średnia temperatura była poniżej progę termicznego lata i wyniosła  $14,7^{\circ}\text{C}$ . Było to najchłodniejsze lato w wieloleciu 1987–2007. Kolejnymi latami o dość wcześnie pojawiającym się termicznym lecie były 2002 i 2007. W 2002 r. lato w Storkowie pojawiło się już 24 maja i trwało do 30 sierpnia.

Podczas tych 99 dni jego średnia dobową temperatura wyniosła  $17,7^{\circ}\text{C}$ . W 2007 r. lato rozpoczynające się dwa dni później, w stosunku do roku 2002, trwało zaledwie 4 dni krócej i osiągnęło bardzo zbliżoną wartość średniej temperatury powietrza –  $17,5^{\circ}\text{C}$ .

Latami o najcieplejszym termicznym lecie w badanym dwudziestoleciu był rok 1994. Średnia temperatura powietrza wyniosła wówczas  $18,8^{\circ}\text{C}$ , lato termiczne trwało 72 dni – od 19 czerwca do 29 sierpnia. Nieco krótsze, lecz równie ciepłe termiczne lato odnotowano w roku 2001. Rozpoczęło się 24 czerwca i trwało do 26 sierpnia, a jego średnia była o  $0,6$  stopnia niższa od powyższego.

Najpóźniej w Storkowie termiczne lato pojawiło się w roku 1987 – dopiero 4 lipca i trwało zaledwie 23 dni – do 26 lipca. Jego średnia temperatura nie była wysoka, wyniosła  $16,0^{\circ}\text{C}$ . Kolejnymi latami o dość późno rozpoczynającym się lecie były lata 1991 i 2004. Mimo iż lato w pierwszym przypadku rozpoczęło się 28 czerwca, a w drugim 29 czerwca, trwało, w porównaniu do roku 1987, dość długo, bo odpowiednio 59 i 63 dni. Końce tych pór roku odnotowano: w roku 1991 25 sierpnia, a 13 lat później 30 czerwca, ich średnie temperatury były zbliżone i wynosiły odpowiednio  $17,1^{\circ}\text{C}$  i  $16,8^{\circ}\text{C}$ .

#### JESIEŃ

Tę porę roku wyznaczają wartości progowe średniej dobowej temperatury powietrza zawarte w przedziale od  $15,0^{\circ}\text{C}$  do  $5,0^{\circ}\text{C}$ . Jesień średnio w Stacji Storkowo rozpoczyna się 28 sierpnia i kończy 30 października. W analizowanym dwudziestoleciu średnio pora ta trwała 65 dni, a średnia temperatura powietrza wyniosła  $10,9^{\circ}\text{C}$  (tab. 2).

Pod względem zakresu temperatur jesień jest porą roku symetryczną do

wiosny. Odzwierciedla się to zarówno w czasie trwania obu pór roku, jak i w średniej temperaturze dla obu okresów. Wiosna w Storkowie średnio trwała 67 dni, jesień zaledwie dwa dni krócej. Średnia temperatura powietrza dla termicznej wiosny wyniosła 10,4°C, a dla termicznej jesieni 10,9°C (tab. 2).

Najwcześnieją termiczna jesień pojawiła się w 1993 r., bo już 20 lipca. Trwała ona dość długo – do 21 października, czyli 94 dni. Jej średnia temperatura była wyższa od średniej z wielolecia dla tego okresu, wyniosła 12,1°C. Ta wczesna jesień nadeszła do Stacji Storkowo po bardzo wczesnie rozpoczętym termicznym lecie, niezbyt długim i raczej chłodnym, jak na termiczne lato. Kolejnym rokiem o wczesnie rozpoczętej termicznej jesieni był rok 1988, w Stacji odnotowano ją bowiem 22 lipca i trwała przez 96 dni – do 10 października. Był to również cieplejszy okres niż wskazuje nam średnia wieloletnia, albowiem wyniosła ona 13,1°C. Rokiem o wczesnej i bardzo długiej termicznej jesieni był zimny rok 1987. Termiczna jesień rozpoczęła się wówczas 27 lipca i trwała do 6 listopada. Była to najdłuższa odnotowana termiczna pora roku w dwudziestolecu, ponieważ trwała 103 dni. Jej średnia temperatura wyniosła 10,9°C i była nieznacznie wyższa od średniej wieloletniej dla tego okresu.

Najpóźniej termiczna jesień pojawiła się w Stacji Storkowo w roku 1999. Rozpoczęła się 5 września i trwała 56 dni, a zakończyła 30 października. Jej średnia temperatura wyniosła 12,4°C, a więc była wyższa o 2,1°C od średniej dla wielolecia. W latach 2002 i 2004 termiczna jesień rozpoczęła się 31 sierpnia. W pierwszym przypadku trwała 54 dni – do 23 października, a średnia temperatura wyniosła 9,5°C. W drugim przypadku omawiana pora trwała 65 dni, zakończyła się 3 listopada i była cieplejsza od poprzedniej o 0,9°C.

#### PRZEDZIMIE

Tę porę roku wyznaczają wartości progowe średniej dobowej temperatury powietrza zawarte w przedziale od 0,0°C do 5,0°C. Przedzimie w Stacji Storkowo średnio rozpoczyna się 31 października i kończy 13 grudnia. W analizowanym dwudziestolecu średnio pora ta trwała 44 dni, a jej średnia temperatura powietrza wyniosła 2,5°C (tab. 2).

Najwcześnieją przedzimie odnotowano w 2003 r. Pojawiło się ono już 12 października i trwało do 20 grudnia. Przez te 70 dni temperatura osiągnęła średnią wartość 3,2°C. W roku 1992 przedzimie rozpoczęło się 13 października i trwało 63 dni. Zakończyło się 13 grudnia, a obliczona średnia temperatura powietrza za ten okres wyniosła 2,0°C. W roku 1997 przedzimie rozpoczęło się 20 października i trwało, razem z termicznym przedwiośnią, do 31 marca 1998 r., gdyż na przełomie tych lat nie wystąpiła termiczna zima, czyli średnie miesięczne temperatury powietrza w żadnym miesiącu nie spadły poniżej 0,0°.

Najpóźniej termiczne przedzimie pojawiło się w roku 2006, bo dopiero 13 grudnia. Trwało ono 61 dni – do 11 lutego roku 2007, a średnia temperatura w tym czasie wyniosła 3,1°C. W roku 2000 przedzimie rozpoczęło się 21 listopada i trwało do 5 stycznia roku 2001. Jego średnia temperatura wyniosła 3,1°C. W latach 1996 i 1987 przedzimie rozpoczęło się odpowiednio 8 i 7 listopada. W pierwszym przypadku trwało 22 dni – do 29 listopada, a w drugim do 7 kwietnia roku następnego, a więc łączyło się ono z termicznym przedwiośnią. Średnia temperatura powietrza za rok 1996 wyniosła 2,5°C.

Najdłuższe okresy przedzimowe notuje się w latach, w których w ostatnim kwartale analizowanego roku oraz w pierwszym kwartale roku następnego nie za-



notowano termicznej zimy, czyli średnie miesięczne temperatury powietrza nie spadły poniżej  $0,0^{\circ}\text{C}$ . W takich latach termiczne przedzimy liczone jest od momentu spadku średnich miesięcznych temperatur powietrza poniżej  $5,0^{\circ}\text{C}$  do momentu ponownego przekroczenia tego progu tylko z tendencją wzrostową temperatury, czyli do momentu pojawienia się termicznej wiosny. W takich latach termiczne przedzimy łączy się z termicznym przedwiośniem, tworząc jeden termiczny okres.

#### ZIMA

Termiczną zimę charakteryzują średnie dobowe temperatury powietrza poniżej  $0,0^{\circ}\text{C}$ . Rozpoczęcie tej pory roku w Stacji Storkowo przypada średnio na 14 grudnia, a zakończenie na 3 marca. W okresie rozpatrywanego dwudziestolecia pora ta przeciętnie trwała 73 dni. Średnia temperatura powietrza za ten okres, obliczona na podstawie danych, wynosi  $-1,9^{\circ}\text{C}$  (tab. 2).

W analizowanym dwudziestolecu w Stacji Storkowo wydzielono 22 okresy zimowe. Pierwszym z nich są miesiące od stycznia do marca 1987 roku, od których rozpoczynamy analizę termiczną na potrzeby niniejszego opracowania. Kolejnymi dwudziestoma okresami są przełomy lat obejmujące miesiące kalendarzowej zimy, czyli miesiące od listopada do marca, w których notowane są temperatury charakterystyczne dla termicznej zimy. Ostatnim – 22 okresem zimowym jest czwarty kwartał ostatniego analizowanego roku, czyli miesiące od października do grudnia 2007 r.

Z analizy dat początków i końca trwania termicznych pór roku w poszczególnych latach badanego wielolecia wynika, iż okresy termicznego bezziemia pojawiły się sześciokrotnie. Były to lata: 1987–1988, 1988–1989, 1989–1990, 1997–1998, 1999–2000 i czwarty kwartał 2007

roku. W tych latach temperatur poniżej  $0,0^{\circ}\text{C}$  nie odnotowano ani w ostatnim kwartale pierwszego z lat w przedziale, ani w pierwszym kwartale kolejnego z lat. W wymienionych okresach termiczne przedzimy łączyło się z termicznym przedwiośniem i trwało do momentu przejścia temperatur ponad próg  $5,0^{\circ}\text{C}$ . W tych latach te dwie pory roku, jako że mieszczą się w jednakowym przedziale temperatur między  $0,0^{\circ}\text{C}$ , a  $5,0^{\circ}\text{C}$ , traktowane są łącznie. Trudne jest rozgraniczenie tych termicznych pór roku, bowiem nie da się wyznaczyć średniej daty, którą poprzedzać będą średnie dobowe temperatury obniżające się od  $5,0^{\circ}\text{C}$  do  $0,0^{\circ}\text{C}$  i po której to dacie następować będą temperatury rosnące od  $0,0^{\circ}\text{C}$  do  $5,0^{\circ}\text{C}$ .

W pięciu spośród 22 analizowanych przedziałów czasowych początek termicznej zimy, odnotowano w styczniu lub lutym, a listopad i grudzień pozostawały bez średnich miesięcznych temperatur powietrza poniżej  $0,0^{\circ}\text{C}$ . Były to lata: 1990–1991, 1994–1995, 2000–2001, 2004–2005, 2006–2007.

Najwcześniej termiczna zima pojawiła się w sezonie 1993–1994. Początek przypadł wówczas na 10 listopada 1993 r., a koniec na 1 marca 1994 r. Zatem, zima trwała wówczas 113 dni, a jej średnia temperatura wyniosła  $1,1^{\circ}\text{C}$ . Kolejnym wcześniej rozpoczętym sezonem zimowym były lata 1995–1996. Termiczna zima rozpoczęła się wówczas 18 listopada 1995 r. i trwała do 21 marca 1996 r. Przez te 125 dni termicznej zimy obliczono średnią temperaturę powietrza na  $-4,3^{\circ}\text{C}$ . Była to druga, po 1987 r., najzimniejsza pora roku w omawianym dwudziestolecu. Ten sezon termiczny był również najdłuższym sezonem pod względem trwania spośród wszystkich odnotowanych sezonów termicznych w wielolecu 1987–2007. Ostatnim sezonem zimowym mającym swój początek jeszcze

w listopadzie i trwającym ponad sto dni był rok 2002–2003. Termiczna zima rozpoczęła się wówczas 21 listopada 2002 r. i trwała do 10 marca roku 2003. Średnia temperatura za te 105 dni wyniosła  $-3,3^{\circ}\text{C}$ . Była to trzecia najzimniejsza termiczna zima w badanym wieloleciu. Termiczna zima w sezonie 2004–2005 pojawiła się dopiero 27 stycznia 2005 r. i trwała do 11 marca. Przez 70 dni jej trwania wyliczono dla niej średnią temperaturę w wysokości  $-2,3^{\circ}\text{C}$ . Ostatnią, stosunkowo późno odnotowaną termiczną zimą były lata 1990–1991. Wówczas rozpoczęła się ona 18 stycznia 1991 r. i trwała przez 43 dni – do 1 marca. Jej średnia temperatura wyniosła  $-2,5^{\circ}\text{C}$ .

#### WNIOSKI

W powyższym opracowaniu przedstawiono wyniki analizy występowania termicznych pór roku na Pomorzu Zachodnim w Stacji Geoekologicznej ZMŚP w Storkowie. Interpretacji i opisu wyników dokonano na podstawie pomiarów średnich dobowych i miesięcznych temperatur powietrza w latach 1987–2007.

Zastosowano podział roku na sześć termicznych pór roku według MERECKIEGO, ROMERA i in. (1949), uwzględniając następujące progi termiczne:  $0,0^{\circ}\text{C}$ ,  $5,0^{\circ}\text{C}$  i  $15^{\circ}\text{C}$ .

Średnia roczna temperatura powietrza w Storkowie za okres 1987–2007 wyniosła  $7,7^{\circ}\text{C}$ . Najcieplejszym miesiącem w badanym wieloleciu był lipiec, którego średnia temperatura to  $17,4^{\circ}\text{C}$ , natomiast najchłodniejszy był grudzień, którego średnia temperatura wyniosła zaledwie  $-0,9^{\circ}\text{C}$ . Średnia roczna amplituda temperatury powietrza w Storkowie to  $20,4^{\circ}\text{C}$ .

Uzyskane wyniki badań wykazują, iż na Pomorzu Zachodnim, w Stacji Zintegrowanego Monitoringu Środowiska Przy-

rodniczego w Storkowie, daty początku i końca termicznych pór roku praktycznie nie pokrywają się z odpowiednimi astronomicznymi porami roku. Termiczna wiosna pojawia się 14 dni później niż wiosna astronomiczna. Termiczne lato na Pomorze Zachodnie wkracza 12 dni przed przejściem Słońca przez punkt Raka na ekliptyce. Termiczna jesień pojawia się aż 27 dni wcześniej niż pora astronomiczna. Termiczna zima natomiast rozpoczyna się o 8 dni wcześniej niż Słońce na ekliptyce przechodzi przez punkt Koziorożca. Przedwiośnie i przedzimy nie posiadają swoich odpowiedników w astronomicznych porach roku, a ich występowanie charakterystyczne jest dla strefy klimatu umiarkowanego przejściowego między oceanicznym a kontynentalnym.

Z analizy przebiegu dobowych temperatur powietrza wynika, iż występowanie stosunkowo wysokich lub stosunkowo niskich wartości temperatury ogranicza się zaledwie do kilku dni w roku. Jest to odzwierciedlenie ścierania się wpływów klimatu kontynentalnego i oceanicznego na obszarze Polski. Przy napływie ciepłej masy powietrza temperatura wzrasta stopniowo. Przy napływie chłodnej masy powietrza następuje gwałtowny spadek temperatury. Takie kontrasty termiczne są większe latem niż zimą i mniejsze jesienią niż wiosną.

Duży wpływ na specyfikę termiczną badanego obszaru ma napływające z północnego Atlantyku powietrze polarnomorskie, zawierające dużą ilość pary wodnej, powodujące latem spadek temperatury, a zimą wiążące się z ociepleniem, a więc ze zmniejszeniem dni mroźnych. Na łagodniejszą termikę obszaru wpływ mają: warunki morfologiczne, czyli położenie Stacji po północnej stronie ciągu czołowomorenowego o ekspozycji podatnej na wpływ cyrkulacji oceanicznej, i hydrologiczne, tj. obecność rzeki

Parsęty, liczne jeziora oraz położenie w niedalekim sąsiedztwie Morza Bałtyckiego. Czynniki te powodują zwiększenie wilgotności powietrza, co prowadzi do złagodzenia stosunków termicznych nad badanym obszarem. Cechą charakterystyczną Pomorza Zachodniego jest napływ nad niego mas powietrza arktycznego, przyczyniających się do gwałtownego ochłodzenia (grudzień, styczeń). Duża przezroczystość tego powietrza sprzyja silnemu wypromienianiu ciepła z podłoża, co wiąże się z występowaniem jesiennych i wiosennych przymrozków, szczególnie niebezpiecznych dla upraw rolniczych, sadownictwa i ogrodnictwa.

#### LITERATURA

- CHOIŃSKI A., 1998: Warunki obiegu wody w dorzeczu Parsęty. [W:] Funkcjonowanie Geosystemów Zlewni Rzecznych, 1, A. Kostrzewski (red.), Poznań.
- DYNOWSKA I., 1971: Typy reżimów rzecznych w Polsce. Zesz. Nauk. UJ, 28, Kraków.
- EWERT A., 1979: Roczny przebieg temperatur powietrza w Polsce. Polskie Towarzystwo Geograficzne, Przegł. Geogr., t. 51, z. 4.
- HESS M., 1966: Znaczenie średniej temperatury roku do poznania warunków klimatycznych. Przegł. Geogr., t. 38, z. 1.
- KANIECKI A., 1994: Charakterystyka hydrologiczna górnej Parsęty. [W:] ZMŚP, A. Kostrzewski (red.), Stacja Bazowa Storkowo, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa.
- KOSSOWSKA-CEZAK U., MARTYN D., OLSZEWSKI K., KOPACZ-LEMBOWICZ M., 2000: Meteorologia i klimatologia, pomiary, obserwacje, opracowania. Wyd. Nauk. PWN, Łódź.
- KOSTRZEWSKI A., STACH A., SZPIKOWSKI J., 1994: Monitoring meteorologiczny w Stacji Geologicznej w Storkowie w latach 1987–1993. [W:] ZMŚP, A. Kostrzewski (red.), Stacja Bazowa Storkowo, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa.
- KOŻUCHOWSKI K., 2000: Pory roku w Polsce: sezonowe zmiany w środowisku a wieloletnie tendencje klimatyczne. Zakład Dynamiki Środowiska i Bioklimatologii Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.
- LOTKO-ŁOZIŃSKA A., 1991: Charakterystyka termicznych pór roku oraz charakterystycznych okresów termicznych w Poznaniu w latach 1951–1985. Bad. Fizjogr. nad Pol. Zach., t. 42, Ser. A, Geogr. Fiz., Poznań.
- MAKOWIEC M., 1983: Wyznaczanie termicznych pór roku. Polskie Towarzystwo Geograficzne, Przegł. Geofizyczny, t. 28, z. 2.
- MERECKI R., 1915: Klimatologia ziem Polskich. Księgarnia Geberthera i Wolfa, Warszawa.
- OKOŁOWICZ W., 1969: Klimatologia ogólna. PWN, Warszawa.
- ROMER E., 1949: Regiony klimatyczne Polski. Pr. Wrocławskiego Towarzystwa Naukowego, Ser. B, nr 16, Wrocław.
- SCHMUCK A., 1959: Zarys klimatologii Polski. PWN, Warszawa.
- WISZNIEWSKI W., CHEŁCHOWSKI W., 1975: Charakterystyka klimatu i regionalizacja klimatologiczna Polski. IMGW, Wyd. Komunikacji i Łączności, Warszawa.
- WOŚ A., 1993: Regiony klimatyczne Polski w świetle częstości występowania różnych typów pogody. Zesz. IGIPZ PAN, nr 20.
- WOŚ A., 1994: Zarys stosunków klimatycznych w rejonie górnego odcinka zlewni Parsęty. [W:] ZMŚP, A. Kostrzewski (red.), Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa.
- WOŚ A., 1996: Struktura sezonowa klimatu Polski. Bogucki Wyd. Nauk., Poznań.
- WOŚ A., 1999: Klimat Polski. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.

Recenzent: prof. UAM dr hab. Leszek Kolendowicz

os. B. Chrobrego 32/104  
60-681 Poznań

THE THERMIC SEASONS OF YEAR IN WEST POMERANIA  
IN THE STORKOWO GEOECOLOGICAL STATION  
FOR THE INTEGRATED MONITORING OF THE NATURAL ENVIRONMENT  
IN THE YEARS 1987–2007

Summary

This article analyses the appearance of the thermic seasons of the year in West Pomerania in the Storkowo Geological Station. The interpretation and the description of the results were conducted on the basis of the measures of the daily mean air temperature in the years 1987–2007.

The division of the year into six thermic seasons (according to Marecki, Romer and others) was applied with threshold temperature values of 0.0°C, 5.0°C, 15.0°C. Special attention was paid to the extreme dates of their occurrence as well as to their duration in time.

The results of the research prove that the dates of the beginning and the end of the thermic seasons in West Pomerania in the Storkowo Geological Station are the same or approximate to the ones characteristic of Pomerania.

The climate of the examined territory highly depends on the masses of air flowing over it. Polar maritime air coming from the North Atlantic Ocean is most frequently noticed, causing temperature decrease in the summer and warming in the winter. Consequently, this phenomenon leads to the reduction of frost periods and high frost periods. Less frequent arctic air masses – occurring mainly in the winter term – contribute to an abrupt drop of temperature

and cause cold weather. The sudden heat radiation from the ground triggers off the formation of ground frost in the autumn and spring periods as well as frost in the winter. Moreover, the climate is influenced by morphological landform and its shaping, i.e., the location of the Station in the northern part of the chain of terminal moraines with exposition susceptible to the influence of oceanic circulation. Hydrologic factors – such as the presence of the Parsęta River and numerous lakes – contribute to the increase of air humidity and therefore the relaxation of thermic interdependency on the examined territory (decrease of the number of very hot days in the summer and very frosty ones in the winter). In addition, very close location to the Baltic Sea significantly modifies the thermic conditions of West Pomerania. Though the analysed territory doesn't abut on the sea, its influence is highly important, which is visible in the Storkowo Station. A delayed beginning of the spring and the summer is due to the freshening effect of maritime air which, in turn, has warming consequences on the examined territory in the autumn period and delays the beginning of this thermic season.