

10.2478/bfpz-2013-0018

WARUNKI TERMICZNE I ŚNIEŻNE ZIM W SUWAŁKACH W LATACH 1990–2010

ARKADIUSZ MAREK TOMCZYK

Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych,
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu,
ul. Dziegielowa 27, 61-680 Poznań

Abstract: The aim of the following paper is the description of the thermal and snow conditions in Suwałki in the years 1990–2010. The source material used in the analysis was the data from the open-access NOAA database and the IMGW. In the years 1990–2010 in Suwałki, temperate, mild winters were most frequent, but no very mild winter was reported. The most severe was 1995/1996 (a cold winter), and the mildest – 2007/2008 (a mild winter). On the other hand, taking into account snowiness, very light snowy or moderately snowy winters occurred most often. Winter 2007/2008 was classified as an extremely light snowy winter, and 1995/1996 as an ordinarily light snowy winter.

Keywords: Suwałki, winter, winter severity, winter snowiness

WSTĘP

Charakteryzując zimę, zaznacza się, iż jest to okres długich nocy, krótkich dni, najniższych temperatur, a także zatrzymania wegetacji u roślin (Tamulewicz 2002). W aspekcie astronomicznym zimę stanowi okres wyznaczony przez dzień przesilenia zimowego oraz dzień równonocy wiosennej. Z kolei termiczna zima to okres, w którym średnia dobowa temperatura powietrza utrzymuje się poniżej 0°C. W ujęciu meteorologicznym są to trzy pełne miesiące (grudzień–luty).

Warunki pogodowe sezonu zimowego w Polsce kształtowane są głównie przez Niż Islandzki, Wyż Azorski oraz Wyż Rosyjski. Skutkuje to dużą zmiennością wewnątrzsezonową, jak i wieloletnią zim, zarówno pod względem termicznym, jak i śnieżnym (Majewski i in. 2011). Coraz częściej zimy są łagodne i prawie bezśnieżne, wcześniej rozpoczyna się wiosna oraz lato (Skowera, Kopeć 2008; Majewski i in. 2011).

Obszar Europy Środkowej zaliczany jest do „aktywnych” rejonów śnieżny, gdzie prawdopodobieństwo wystąpienia pokrywy śnieżnej sięga 90%, a temperatura powietrza jest głównym czynnikiem decydującym o liczbie dni z pokrywą śnieżną (Bednorz 2006).

Przedmiotem analizy wielu badaczy była przede wszystkim charakterystyka warunków termicznych zim (Kosiba 1956; Tamulewicz 2002), natomiast w mniejszym stopniu jednocześnie warunków termicznych i śnieżnych (Paczos 1985; Olba-Zięty, Grabowski 2007; Majewski i in. 2011).

MATERIAŁY I METODY ANALIZY

Celem opracowania jest charakterystyka warunków termicznych oraz śnieżnych zim w Suwałkach w latach 1990–2010. Za zimę przyjęto okres trzech miesięcy – od 1 grudnia do 28 lutego, a więc tzw. zimę meteorologiczną.

Jako materiał wyjściowy wykorzystany w analizach posłużyły dane pochodzące z ogólnodostępnych baz danych NOAA <lwf.ncdc.noaa.gov/oa/climate/climatedata.html> oraz IMGW. Materiałami źródłowymi były: średnia dobowa oraz maksymalna dobowa temperatura powietrza, a także dobowe wartości grubości pokrywy śnieżnej.

W pierwszej kolejności wyliczono podstawowe charakterystyki klimatologiczne, tj.: średnią temperaturę powietrza zim, liczbę dni zimowych (temperatura średnia dobowa $\leq 0^{\circ}\text{C}$), liczbę dni mroźnych (maksymalna temperatura $< 0^{\circ}\text{C}$), liczbę dni bardzo mroźnych (maksymalna temperatura $< -10^{\circ}\text{C}$), sumę ujemnych temperatur średnich dobowych, a także liczbę dni z pokrywą śnieżną, liczbę dni z pokrywą śnieżną > 20 cm oraz sumę grubości pokrywy śnieżnej. Następnie wyliczono wskaźnik ostrości termicznej oraz śnieżności zim sformułowany przez Paczosa (1985). Wartości wskaźnika ostrości termicznej oraz śnieżności mieszczą się w zakresie od 0 do 10. Dla powyższych wskaźników wyliczono wartość średnią oraz odchylenie standardowe.

WSKAŹNIK OSTROŚCI TERMICZNEJ

$$W_o = (1 - 0,25t)0,8325 + 0,0144d_z + 0,0087d_m + 0,0045d_{bm} - 0,0026S_t,$$

gdzie:

W_o – wskaźnik ostrości zim w zakresie od 0 do 10,

t – średnia temperatura zimy [$^{\circ}\text{C}$],

d_z – liczba dni zimowych,

d_m – liczba dni mroźnych,

d_{bm} – liczba dni bardzo mroźnych,

S_t – suma temperatur średnich dobowych poniżej 0°C .

WSKAŹNIK ŚNIEŻNOŚCI

$$W_{\dot{s}} = 0,0409d_{ps} + 0,0246d_{ps20} + 0,00007S_n$$

gdzie:

$W_{\dot{s}}$ – wskaźnik śnieżności zim w zakresie od 0 do 10,

d_{ps} – liczba dni z pokrywą śnieżną ≥ 1 cm,

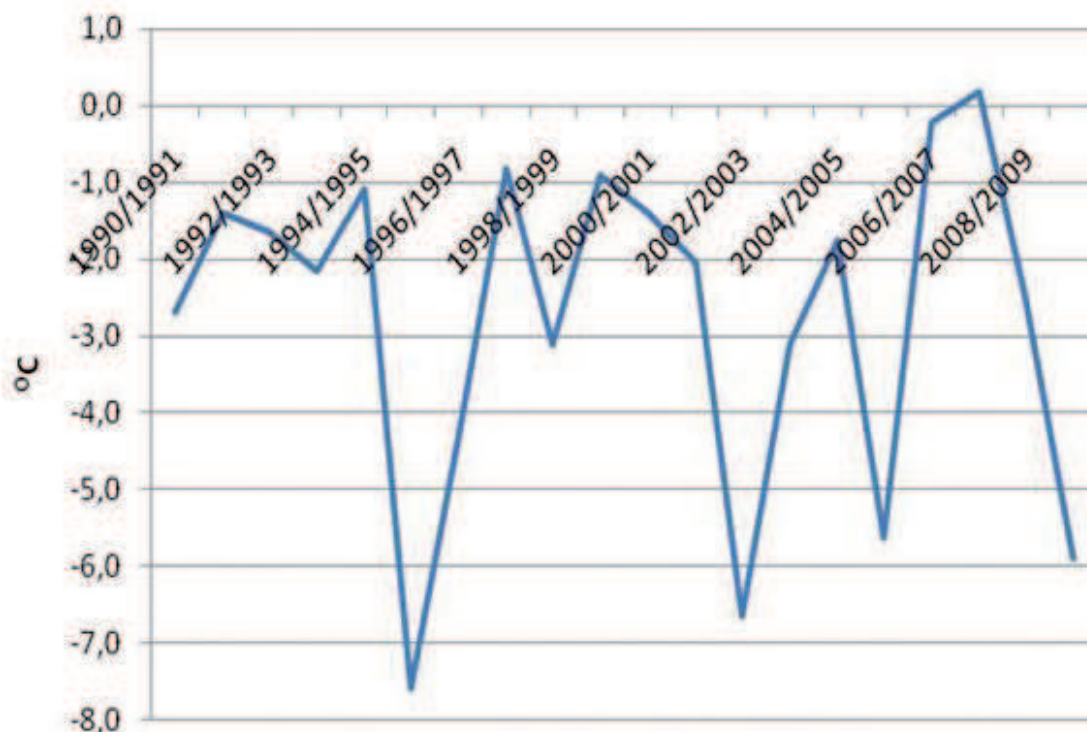
d_{ps20} – liczba dni z pokrywą śnieżną > 20 cm,

S_h – suma grubości pokryw śnieżnej.

WYNIKI

Średnia temperatura powietrza zimy w Suwałkach w badanym wieloleciu wyniosła $-2,9^{\circ}\text{C}$ (ryc. 1). Wahala się od $-7,6$ (1995/1996) do $0,2^{\circ}\text{C}$ (2007/2008). Wartości średniej temperatury powietrza znacznie zmieniały się z roku na roku, o czym świadczy odchylenie standardowe, które wynosiło $2,2^{\circ}\text{C}$.

W analizowanym wieloleciu, obejmującym 20 sezonów zimowych, średnia wartość wskaźnika ostrości termicznej wynosiła 3,4. W poszczególnych sezonach wahala się od 1,8 (2007/2008) do 6,2 (1995/1996). Zgodnie z założeniami



Ryc. 1. Przebieg średniej temperatury powietrza zim w Suwałkach w latach 1990–2010

Fig. 1. The thresholds of the average air temperatures of winters in Suwałki in the years 1990–2010

10-stopniowej skali ostrości termicznej (Paczos 1985) zimy sklasyfikowano w sześciu typach – od łagodniej (typ 2) do mroźnej (typ 7) (tab. 1). Najczęściej występowały zimy umiarkowanie łagodne (45%). Najostrzejsza termicznie zima 1995/1996 została sklasyfikowana jako zima mroźna (6,2). W badaniach Olba-Zięty oraz Grabowskiego (2007), dotyczących Doliny Biebrzy, sezon ten został zaliczony jako zima bardzo mroźna. Z kolei w pracy Majewskiego i współpracowników (2011), w której analizowano warunki termiczne i śnieżne zim w Warszawie, powyższy sezon zaliczono do zim mroźnych. Najcieplejszy sezon zimowy (2007/2008), podobnie jak w niniejszej pracy, Majewski i współpracownicy zaliczyli do zim łagodnych. Odchylenie standardowe wskaźnika ostrości termicznej wynosiło 1,2.

Tabela 1. Typy ostrości termicznej zim w Suwałkach w latach 1990–2010
Table 1. The types of thermal severity during winters in Suwałki in the years 1990–2010

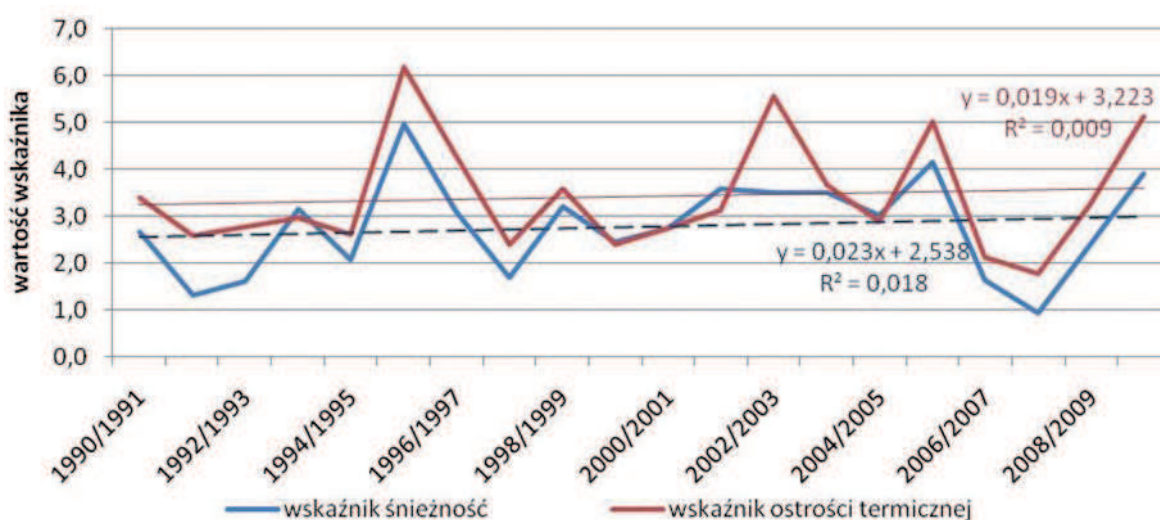
Typ	W ₀	Typ ostrości zimy	Zimy	Częstość występowania zim [%]
II	1,01–2,00	łagodna	2007/2008	5
III	2,01–3,00	umiarkowanie łagodna	1991/1992, 1992/1993, 1994/1995, 1997/1998, 1999/2000, 2000/2001, 2004/2005, 2006/2007	45
IV	3,01–4,00	umiarkowanie chłodna	1990/1991, 1998/1999, 2001/2002, 2003/2004, 2008/2009	25
V	4,01–5,00	chłodna	1996/1997, 2005/2006	10
VI	5,01–6,00	umiarkowanie mroźna	2002/2003, 2009/2010	10
VII	6,01–7,00	mroźna	1995/1996	5

W badanym okresie przeciętna wartość wskaźnika śnieżności zim wynosiła 2,8, wahając się od 0,9 (2007/2008) do 5,0 (1995/1996). Zgodnie z założeniami 10-stopniowej skali śnieżności (Paczos 1985) zimy sklasyfikowano w pięciu typach – od ekstremalnie mało śnieżnej (typ 1) do umiarkowanie mało śnieżnej (typ 5) (tab. 2). Najczęściej występowały zimy mało śnieżne (35%). Podobnie jak w badaniach Olba-Zięty i Grabowskiego (2007) oraz Majewskiego i współpracowników (2011), zima 1995/1996 została sklasyfikowana jako umiarkowanie mało śnieżna. Z kolei sezon 2007/2008, zarówno w niniejszej pracy, jak i w badaniach Majewskiego oraz współpracowników (2011), został sklasyfikowany jako zima ekstremalnie mało śnieżna. Odchylenie standardowe wskaźnika śnieżności wynosiło 1,0.

Tabela 2. Typy śnieżności zim w Suwałkach w latach 1990–2010
 Table 2. The types of snowiness during winters in Suwałki in the years 1990–2010

Typ	W_s	Typ śnieżności zimy	Zimy	Częstość występowania zim [%]
I	0,00–1,00	ekstremalnie mało śnieżna	2007/2008	5
II	1,01–2,00	niezwykle mało śnieżna	1991/1992, 1992/1993, 1997/1998, 2006/2007	20
III	2,01–3,00	bardzo mało śnieżna	1990/1991, 1994/1995, 1999/2000, 2000/2001, 2004/2005, 2008/2009	30
IV	3,01–4,00	mało śnieżna	1993/1994, 1996/1997, 1998/1999, 2001/2002, 2002/2003, 2003/2004, 2009/2010	35
V	4,01–5,00	umiarkowanie mało śnieżna	1995/1996, 2005/2006	10

Wyznaczony trend wskazuje na nieistotny statystycznie wzrost śnieżności i ostrości termicznej zim w Suwałkach w analizowanym okresie (ryc. 2). Z kolei wyliczony współczynnik korelacji pomiędzy powyższymi wskaźnikami potwierdził dodatnią korelację między nimi ($r = 0,85$). Zatem wzrostowi ostrości zimy z reguły towarzyszy wzrost jej śnieżności. Zbliżone wyniki otrzymali również inni autorzy: 0,79 dla Warszawy (Majewski i in. 2011) oraz 0,81 dla Doliny Biebrzy (Olba-Zięty, Grabowski 2007).



Ryc. 2. Wskaźnik śnieżności i ostrości termicznej zim w Suwałkach w latach 1990–2010
 Fig. 2. The rate of snowiness and severity of winter seasons in Suwałki in the years 1990–2010

PODSUMOWANIE

W niniejszej pracy przedstawiono rezultaty charakterystyki warunków termicznych oraz śnieżnych zim w Suwałkach w latach 1990–2010.

W analizowanym okresie stwierdzono dużą różnorodność zarówno warunków termicznych, jak i śnieżnych, co wyraża zakres wahań wskaźnika ostrości termicznej (od 1,8 do 6,2) oraz śnieżności (od 0,9 do 5,0). Wyliczony trend wskazuje na wzrost wartości powyższych wskaźników, jednakże nie jest on istotny statystycznie.

Pod względem ostrości termicznej w badanym wieloleciu najostrejsze były zimy: 1995/1996 (6,2), 2002/2003 (5,6) oraz 2009/2010 (5,1). Z kolei pod względem śnieżności najbardziej śnieżne były sezony 1995/1996 (5,0) oraz 2005/2006 (4,2).

Wykazano występowanie istotnej statystycznie dodatniej korelacji pomiędzy wskaźnikiem ostrości termicznej i śnieżności zim w Suwałkach.

LITERATURA

- Bednorz E., 2006: *Wpływ makroskalowych typów cyrkulacji na występowanie pokrywy śnieżnej w Polsce Północno-Zachodniej*. Bad. Fizjogr. nad Pol. Zach., t. 57, 7–13.
- Kosiba A., 1956: *Zagadnienie klasyfikacji zim*. Przegl. Geogr., 3–4, 201–208.
- Majewski G., Gołaszewski D., Przewoźniczuk W., Rozbicki T., 2011: *Warunki termiczne i śnieżne zim w Warszawie w latach 1978/79–2009/10*. Pr. i Stud. Geogr., t. 47, 147–155.
- Olba-Zięty E., Grabowski J., 2007: *Warunki termiczne i śnieżne zim Doliny Biebrzy w latach 1980/1981–2004/2005*. Act. Agrophys., 10(3), 625–634.
- Paczos S., 1985: *Zagadnienie klasyfikacji zim w świetle różnych kryteriów termicznych*. Ann. UMCS, Lublin, 40, 133–155.
- Skowera B., Kopeć B., 2008: *Okresy termiczne w Polsce południowo-wschodniej (1971–2000)*. Act. Agrophys., 12(2), 517–526.
- Tamulewicz J., 2002: *Charakterystyka termiczna okresu zimowego w Poznaniu*. Bad. Fizjogr. nad Pol. Zach., Ser. A, 53, 129–139.