

# INTENSYWNOŚĆ ODWILŻY ATMOSFERYCZNYCH NA POMORZU

**Małgorzata CZARNECKA**

Akademia Rolnicza w Szczecinie, Katedra Meteorologii i Klimatologii

*Słowa kluczowe: częstość, klasy intensywności, zimowe ciągi odwilżowe*

## Streszczenie

Do opracowania wykorzystano dobowe temperatury powietrza z wysokości 2 m n.p.g. z 15 stacji meteorologicznych IMGW z okresu od października do kwietnia lat 1980/1981–1999/2000. Stwierdzono, że od 70 do 75% zimowych odwilży atmosferycznych osiąga intensywność od 0,1 do 4,5°C. Przeciętna intensywność odwilży zwiększa się wyraźnie wraz z czasem ich trwania – od 1,5°C w okresach krótszych niż 5 dni do blisko 4°C w okresach ponad 20-dniowych.

## WSTĘP

Według klasyfikacji zaproponowanej przez PACZOSA [1990], w klimatycznych warunkach Pomorza przeważają zimy łagodne, występujące w zachodniej części nawet sześciokrotnie częściej niż zimy mroźne. Charakterystycznym zjawiskiem w czasie takich zim są występujące na przemian z okresami chłodnymi i mroźnymi ocieplenia, określane jako odwilże. Są one wywołane napływem mas powietrza znad Oceanu Atlantyckiego, a największe dodatnie anomalie występują w warunkach zachodniej cyrkulacji cyklonalnej [BARANOWSKI, 2001].

Odwilże atmosferyczne – przyczyniając się do przedwczesnego rozhartowania roślin – mogą współdziałać w powstawaniu różnych szkód w zasiewach ozimin, z drugiej zaś strony – prowadząc do częściowego lub całkowitego rozmarzania gleby – stwarzają potencjalne możliwości przyrostu zimowej retencji glebowej.

---

Adres do korespondencji: dr hab. M. Czarnecka, prof. nadzw., Akademia Rolnicza, Katedra Meteorologii i Klimatologii, ul. Papieża Pawła VI nr 3, 71-469 Szczecin; tel. +48 (91) 42-50-277, e-mail: czarnecka@agro.ar.szczecin.pl

W nielicznych pozycjach literatury na ten temat odwilże określane są na podstawie temperatury maksymalnej [KUZIEMSKI, 1967; MRUGAŁA, 1987; 1988; OLSZEWSKI, SZALACH, WIELEBA, 1997] bądź średniej dobowej temperatury powietrza [CZARNECKA, 1990; 2004]. Przestrzennym rozkładem intensywności odwilży atmosferycznych w Polsce zajmował się jedynie MRUGAŁA [1988]. Kontynuując wcześniej przeprowadzone charakterystyki zjawiska, w niniejszej pracy oceniono czasową i przestrzenną zmienność intensywności odwilży atmosferycznych na Pomorzu, opracowanych na podstawie temperatury średniej dobowej.

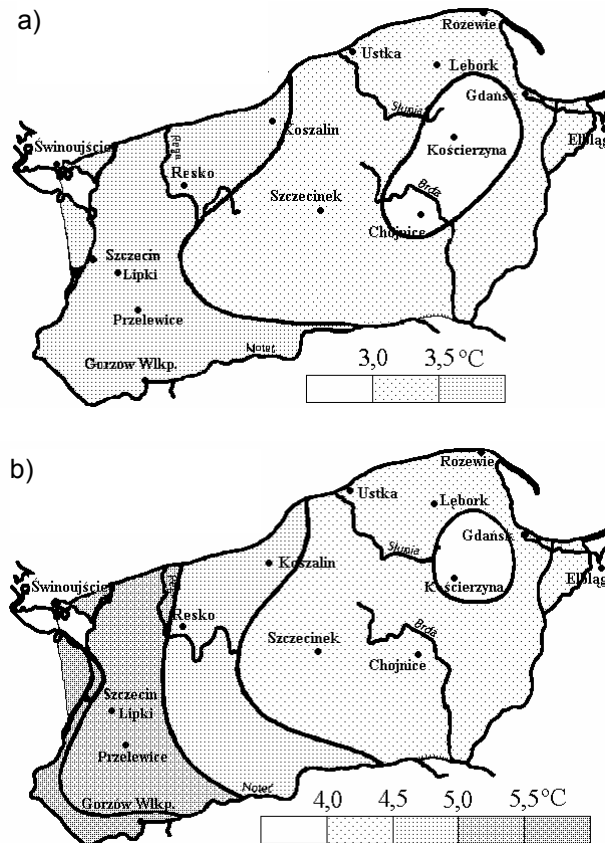
## MATERIAŁY I METODY BADAŃ

W pracy wykorzystano średnie dobowe temperatury powietrza z wysokości 2 m n.p.g. z 15 stacji meteorologicznych IMGW z okresu od października do kwietnia z lat 1980/1981–1999/2000. Przyjęto, że odwilż atmosferyczną stanowią co najmniej dwudniowe okresy z dodatnią średnią dobową temperaturą, występująca po pierwszym, przynajmniej trzydniowym okresie ze średnią dobową temperaturą poniżej 0°C. Wśród tak rozumianych okresów odwilży wyróżniono odwilże zimowe, po których, w przeciwieństwie do odwilży wiosennych, kończących zimą, występowały jeszcze nawroty termicznej zimy, przynajmniej w dwudniowych okresach. Do oceny zmienności intensywności odwilży atmosferycznej w latach 1981–2000 zastosowano analizę korelacji pojedynczej na poziomie istotności:  $\alpha = 0,05$  i  $\alpha = 0,01$ , a także współczynnik zmienności losowej (w %), będący stosunkiem wartości średniej do odchylenia standardowego.

## WYNIKI BADAŃ

Średnia intensywność odwilży atmosferycznych w okresie grudzień–marzec wynosi poniżej 3°C w najwyższej wzniesionych rejonach Pojezierza Pomorskiego i wzrasta ponad 3,5°C na Pomorzu Zachodnim (rys. 1). Największa intensywność, a jednocześnie największa zmienność przestrzenna zjawiska występuje w trzeciej dekadzie marca – w dolinie dolnej Odry i Warty intensywność odwilży przekracza nawet wartość 5,5°C, podczas gdy na Pojezierzu Kaszubskim wynosi poniżej 4°C.

W czasie kalendarzowej zimy (od grudnia do lutego) najmniej intensywne odwilże, z temperaturą na ogół poniżej 3°C, występują w trzeciej dekadzie stycznia, natomiast najbardziej intensywne, a równocześnie najmniej zróżnicowane przestrzennie (od 3,5°C do ok. 4,1°C) – w trzeciej dekadzie lutego (rys. 2). Duże różnice intensywności odwilży w tym samym czasie na różnych stacjach obserwuje się w pierwszej dekadzie stycznia, a także w pierwszej dekadzie lutego. W latach 1981–2000 maksymalna dobową intensywność odwilży atmosferycznych wynosiła w zależności od stacji, od około 7 do 14°C, czyli co najmniej dwukrotnie przewyższała wartość średnią.

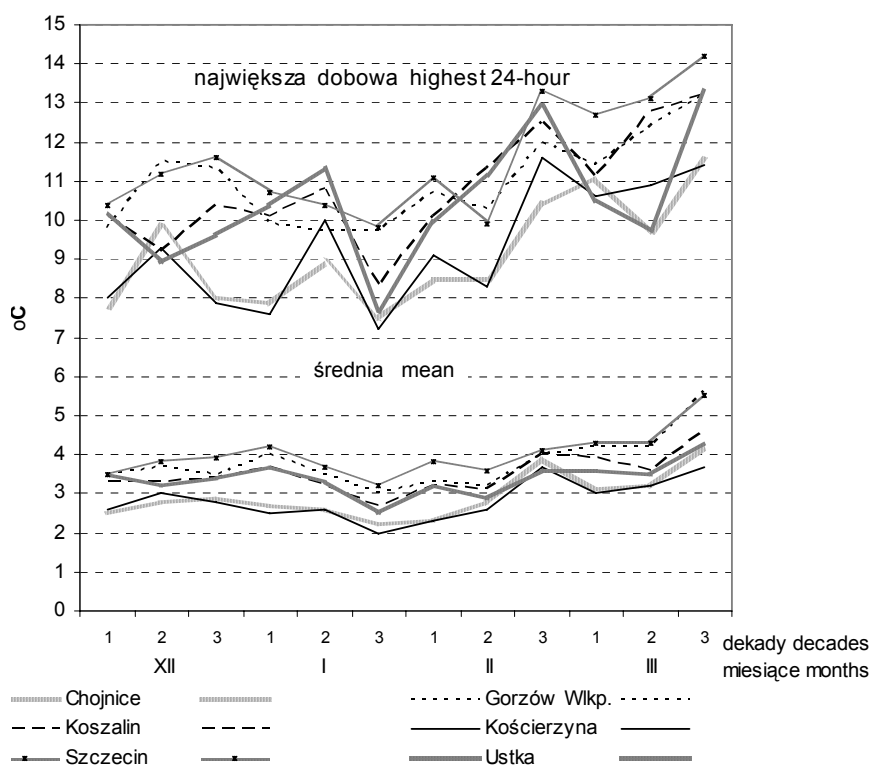


Rys. 1. Średnia intensywność odwilży atmosferycznych na Pomorzu (lata 1981–2000):  
a) grudzień–marzec, b) 3. dekada marca

Fig. 1. Average intensity of atmospheric thaws in Pomerania (1981–2000):  
a) December–March, b) 21–31 March

Na większości stacji współczynnik zmienności losowej intensywności odwilży w kolejnych dekadach od grudnia do marca wynosi od ok. 60 do 80%, a jego przebieg cechuje pewna regularność. Mniejszą zmienność zjawiska obserwuje się bowiem w pierwszych dekadach stycznia, lutego i marca, a większą – w drugiej bądź trzeciej dekadzie każdego z wymienionych miesięcy (rys. 3). Zwraca również uwagę wyraźnie większa zmienność intensywności odwilży w okresie od pierwszej dekady stycznia do pierwszej dekady lutego w wyżej położonych rejonach Pomorza (Chojnice i Kościerzyna).

Na podstawie analizy zmienności intensywności odwilży w latach 1981–2000 można stwierdzić tendencję wzrostową zjawiska. Statystycznie istotny, dodatni trend prawie dla wszystkich stacji (z wyjątkiem Gorzowa Wlkp.) udowodniono jednak tylko w lutym, najczęściej dla  $\alpha = 0,05$ , co przykładowo ilustruje rysunek 4.

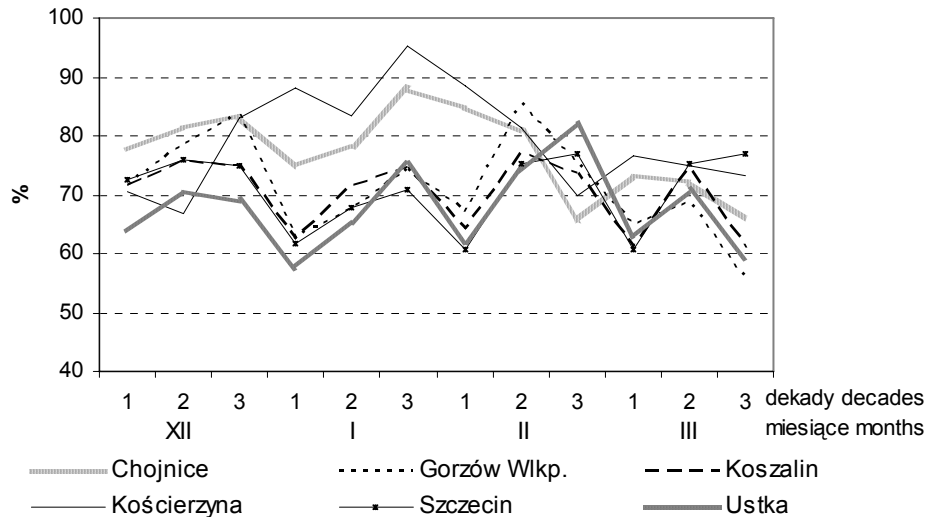


Rys. 2. Średnia oraz największa dobowa intensywność odwilży atmosferycznych na Pomorzu (lata 1981–2000)

Fig. 2. Average and the highest daily (24 hours) intensity of atmospheric thaws in Pomerania (1981–2000)

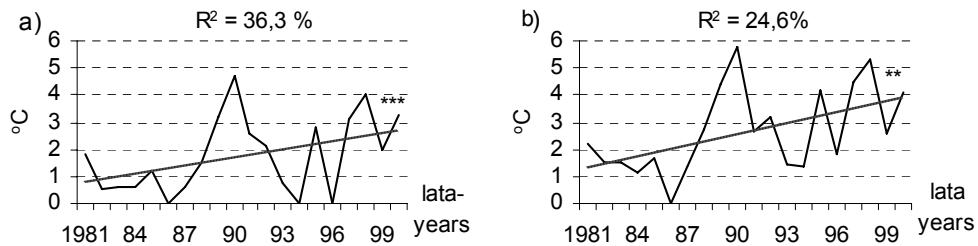
W omawianym dwudziestoleciu intensywność odwilży atmosferycznych w lutym zwiększała się o 1,0–1,5°C na dziesięć lat.

Stosunkowo nieduże zróżnicowanie przeciętnej intensywności, a jednocześnie duża zmienność zjawiska skłoniły do scharakteryzowania występowania odwilży z uwzględnieniem określonych przedziałów temperatury. W tej części analizy skupiono się wyłącznie na odwilżach zimowych, eliminując odwilże wiosenne, kończące zimę, czyli prowadzące do trwałego wzrostu temperatury ponad 0°C. W analizie przyjęto następujące przedziały intensywności zimowych odwilży atmosferycznych: 0,1–1,5°C, 1,6–3,0°C, 3,1–4,5°C, 4,6–6,0°C, 6,1–7,5°C oraz >7,5°C. Także ta charakterystyka nie dała podstaw do stwierdzenia dużego zróżnicowania intensywności odwilży na Pomorzu. W okresie grudzień–marzec, w 70 do 75% przypadków, odwilże zimowe osiągają intensywność od 0,1 do 4,5°C, przy czym w około 1/3 przypadków ich intensywność nie przekracza wartości 1,5°C (rys. 5).



Rys. 3. Współczynnik zmienności losowej (%) intensywności odwilży atmosferycznych na Pomorzu (lata 1981–2000)

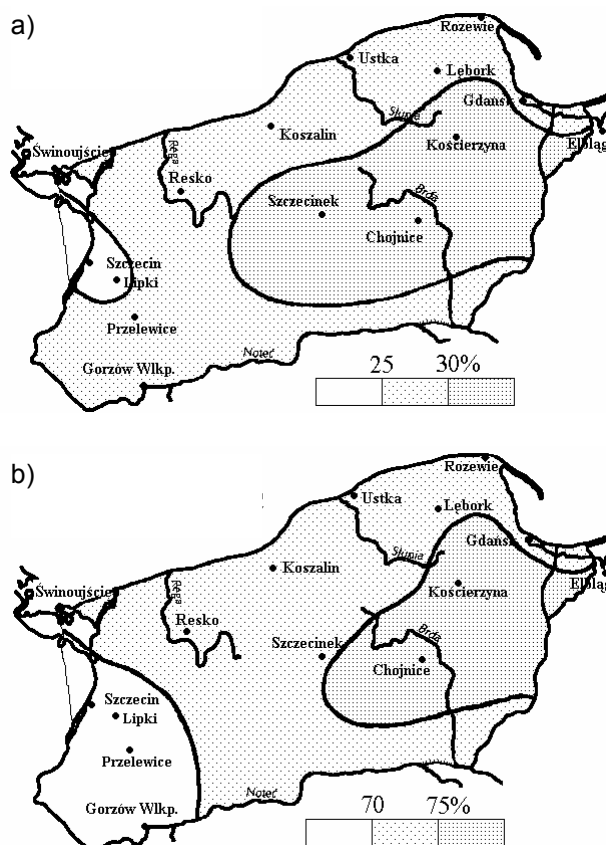
Fig. 3. Random variation coefficient (%) of atmospheric thaws intensity in Pomerania (1981–2000)



Rys. 4. Zmienność intensywności odwilży atmosferycznych w lutym (lata 1981–2000): a) Kościerzyna, b) Koszalin; trend: \*\*\* istotny dla  $\alpha = 0,01$ , \*\* istotny dla  $\alpha = 0,05$

Fig. 4. Variability of the atmospheric thaws intensity in February (1981–2000): a) Kościerzyna, b) Koszalin; trend: \*\*\* significant at  $\alpha = 0.01$ , \*\* significant at  $\alpha = 0.05$

Rozkład częstości odwilży w przyjętych klasach intensywności w poszczególnych miesiącach jest podobny (rys. 6). Jednak w wyżej położonych rejonach Pomorza, o przeciętnie mniejszej intensywności odwilży, występuje dość regularne, sukcesywne zmniejszanie częstości zjawiska w miarę zwiększania się jego intensywności (np. Kościerzyna, Chojnice). Klasa najmniejszej intensywności odwilży przeważa w tych miejscowościach głównie w dwóch najzimniejszych miesiącach roku, tj. w styczniu i lutym. W pozostałej części Pomorza w niektórych miesiącach zimowe odwilże równie często osiągają temperaturę w zakresie  $0,1\text{--}1,5^{\circ}\text{C}$ , jak i  $1,6\text{--}3,0^{\circ}\text{C}$  czy nawet  $3,1\text{--}4,5^{\circ}\text{C}$ , a wyraźniejsze zmniejszenie częstości następuje

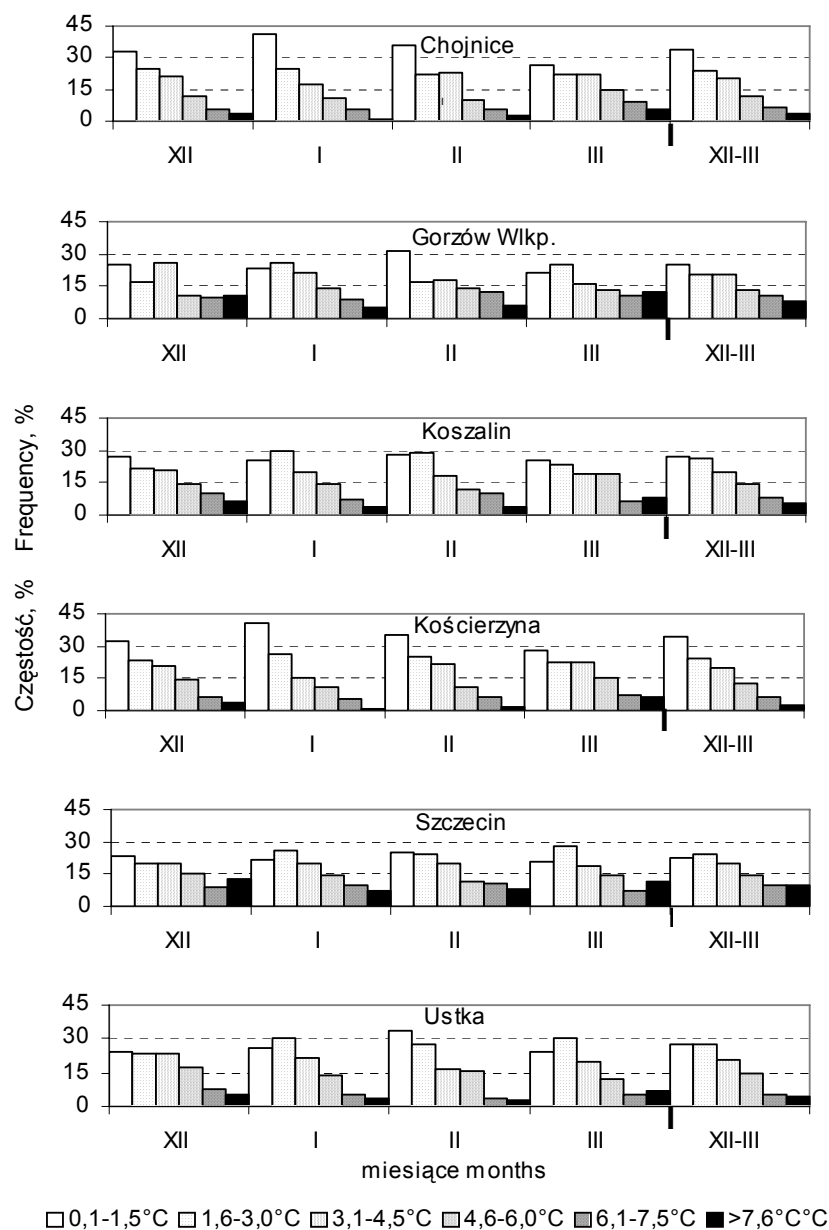


Rys. 5. Częstość występowania (%) na Pomorzu zimowych odwilży atmosferycznych o różnej intensywności w okresie grudzień–marzec (lata 1981–2000): a) 0,1–1,5°C, b) 0,1–4,5°C

Fig. 5. Frequency of occurrence (%) of atmospheric winter thaws of different intensity from December to March in Pomerania (1981–2000): a) up to 1.5°C, b) up to 4.5°C

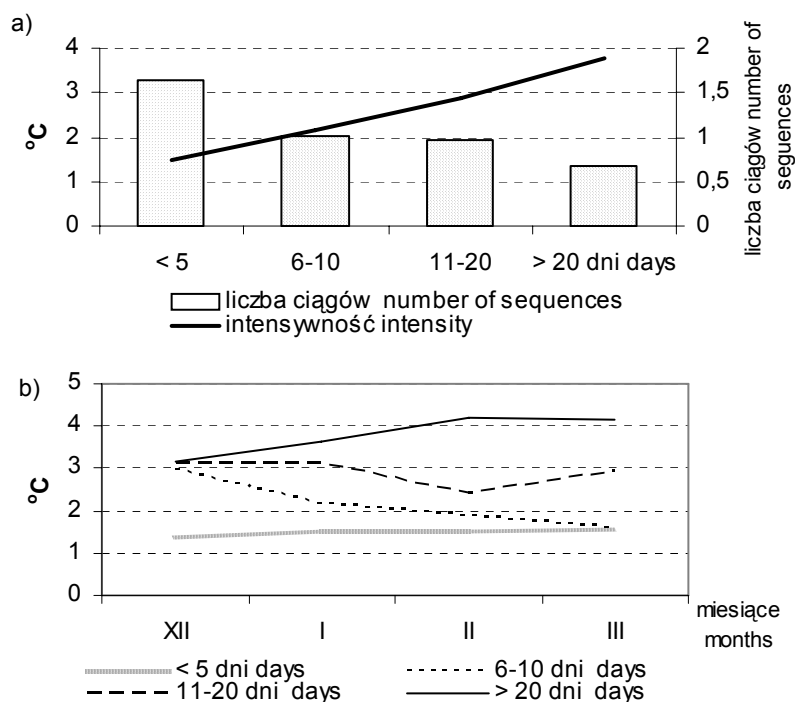
dopiero, gdy intensywność osiąga wartość ponad 4,5°C, np. w grudniu w Szczecinie i w Ustce. W styczniu, a także w marcu, procentowy udział odwilży zimowych o intensywności od 1,6 do 3,0°C jest w wielu stacjach nawet nieco większy niż o najmniejszej intensywności. Odwilże zimowe, w czasie których średnia dobowa temperatura wynosi ponad 7,5°C, zdarzają się z częstością do 10%, głównie w grudniu oraz w marcu, przede wszystkim na Pomorzu Zachodnim.

Mając na uwadze bardzo zróżnicowaną długość okresów odwilży na Pomorzu [CZARNECKA, 2004], scharakteryzowano średnią intensywność zimowych odwilży atmosferycznych, w zależności od czasu ich trwania. Uwzględniono nieprzerwane ciągi: <5 dni, 6–10, 11–20 i >20 dni. Różnicowanie między stacjami, zarówno liczby ciągów, jak i ich przeciętnej intensywności, jest niewielkie, w związku z czym wyniki uśredniono dla całego Pomorza (rys. 7). Przeważająca liczba okre-



Rys. 6. Częstość występowania (%) na Pomorzu zimowych odwilży atmosferycznych w przyjętych klasach intensywności (lata 1981–2000)

Fig. 6. Frequency of occurrence (%) of atmospheric winter thaws in Pomerania in adopted classes of intensity (1981–2000)



Rys. 7. Średnia intensywność zimowych odwilży atmosferycznych na Pomorzu w okresie od grudnia do marca (lata 1981–2000): a) w poszczególnych przedziałach czasu trwania, b) w miesiącach

Fig. 7. Average intensity of atmospheric thaws from December to March in Pomerania (1981–2000), a) in particular time intervals, b) in months

sów z zimowymi odwilżami atmosferycznymi ma długość do 5 dni, zwłaszcza w najwyższych rejonach Pojezierza Pomorskiego, co jest zbieżne z wynikami oceny długotrwałości odwilży przeprowadzonej przez MRUGAŁĘ [1988], na podstawie temperatury maksymalnej. Równie często notuje się odwilże zimowe liczące 6–10, jak i 11–20 dni, a przeciętnie co drugi rok zdarzają się odwilże trwające nieprzerwanie ponad 20 dni. Średnia intensywność odwilży trwających <5 dni w całym okresie od grudnia do marca jest niemal identyczna i wynosi ok. 1,5°C, odwilży liczących od 6 do 10 dni jest już o ok. 0,5°C większa, trwających od 11 do 20 dni zwiększa się do 3°C, a najdłuższych, ponad 20-dniowych – wynosi prawie 4°C. Odwilże najkrótsze mają zbliżoną intensywność (ok. 1,5°C) we wszystkich miesiącach od grudnia do marca, natomiast najdłuższe, ponad 20-dniowe, już w lutym osiągają przeciętną intensywność 4°C (rys. 7). Największe zróżnicowanie intensywności odwilży zimowych, w zależności od czasu ich trwania, występuje w lutym i marcu.



## WNIOSKI

1. Średnia intensywność odwilży atmosferycznych na Pomorzu w okresie od grudnia do marca wynosi na ogół od 3 do 4°C, a tylko w trzeciej dekadzie stycznia jest o ok. 1°C mniejsza.

2. Od 70 do 75% zimowych odwilży atmosferycznych osiąga temperaturę od 0,1 do 4,5°C, a wśród nich niedużą przewagę mają odwilże o intensywności do 1,5°C.

3. Wyraźne różnice w intensywności zimowych odwilży atmosferycznych wiążą się z czasem ich trwania. Intensywność odwilży ponad 20-dniowych jest około dwukrotnie większa niż odwilży krótszych, nieprzekraczających 10 dni.

4. Najmniej intensywnymi zimowymi odwilżami atmosferycznymi, występującymi w najkrótszych okresach oraz przebiegającymi z największą zmiennością, przede wszystkim w styczniu oraz w lutym, odznaczają się wyżej położone rejony Pojezierza Pomorskiego.

## LITERATURA

- BARANOWSKI D., 2001. Zróżnicowanie warunków atmosferycznych w Polsce w zależności od typu cyrkulacji. Pr. St. Geogr. t. 29 UW s. 279–296.
- CZARNECKA M., 1990. Daty odwilży atmosferycznych. Dni z odwilżami atmosferycznymi od listopada do marca. Częstość odwilży atmosferycznych. W: Atlas klimatyczny elementów i zjawisk szkodliwych dla rolnictwa w Polsce. Pr. zbior. Red. Cz. Koźmiński, T. Górski, B. Michalska. Puławy: IUNG, Szczecin: AR s. 20–22.
- CZARNECKA M., 2004. Odwilż atmosferyczna. W: Atlas zasobów i zagrożeń klimatycznych Pomorza. Pr. zbior. Red. Cz. Koźmiński, B. Michalska. Szczecin: AR s. 53.
- KUZIEMSKI J., 1967. Rozważania nad pojęciem odwilży. Wiad. Śl. Hydrol. Meteorol. 3(15) 3–4 s. 27–36.
- MRUGAŁA SZ., 1987. Przestrzenny rozkład odwilży atmosferycznych o różnej intensywności w Polsce. Folia Soc. Sci. Lubl. vol. 29 nr 2 s. 47–52.
- MRUGAŁA SZ., 1988. Przestrzenny rozkład odwilży atmosferycznych na obszarze Polski. Ann. UMCS Sect. B 42/43 9 s. 155–171.
- OLSZEWSKI J.L., SZALACH G., WIELEBA B., 1997. Odwilże atmosferyczne w Łysogórach. Roczn. AR Pozn. 291 Melior. Inż. Środ. 17 s. 39–53.
- PACZOS S., 1990. Ostrość termiczna zim. W: Atlas klimatyczny elementów i zjawisk szkodliwych dla rolnictwa w Polsce. Pr. zbior. Red. Cz. Koźmiński, T. Górski, B. Michalska. Puławy: IUNG, Szczecin: AR s. 16.

*Małgorzata CZARNECKA*

### **THE INTENSITY OF ATMOSPHERIC THAWS IN POMERANIA**

*Key words: frequency, intensity classes, winter thaw sequences*

#### **S u m m a r y**

Daily (24 hours) air temperatures at the level of 200 cm above the ground measured at 15 IMGW meteorological stations from October to April during the period from 1980/1981 to 1999/2000 were taken for this study. It was found that 70 to 75% of atmospheric thaws reached the intensity from 0.1 to 4.5°C. The average intensity of thaws distinctly increased with their duration – from 1.5°C in periods shorter than 5 days to about 4.5°C in periods lasting longer than 20 days.

---

#### **Recenzenci:**

*dr hab. Jan Grabowski, prof. UWM*

*dr hab. Tadeusz Zawora*

Praca wpłynęła do Redakcji 21.04.2005 r.