

OPADY W CZASIE WYSTĘPOWANIA ODWILŻY GLEBOWYCH NA POMORZU

Małgorzata Czarnecka

Katedra Meteorologii i Klimatologii, Akademia Rolnicza, ul. Papieża Pawła VI, 3, 71-434 Szczecin
e-mail: czarnecka@agro.ar.szczecin.pl

Streszczenie. Podstawą opracowania były wyniki dobowe opadów atmosferycznych oraz temperatury gleby na głębokości 5 cm w okresie grudzień-marzec w latach 1961-2000 z 10 stacji meteorologicznych. Scharakteryzowano częstość i wielkość opadów w czasie występowania odwilży glebowych, ale także w czasie dodatniej temperatury, w okresie poprzedzającym zamarznięcie gleby, według dni i dekad. Odwilż glebową stanowiły co najmniej dwudniowe okresy z dodatnią średnią dobową temperaturą gleby na głębokości 5 cm, ale występujące po pierwszym, przynajmniej trzydniowym okresie ze średnią dobową temperaturą poniżej 0°C. Stwierdzono, że warunki termiczne gleby na Pomorzu stwarzają duże potencjalne możliwości retencjonowania wody opadowej w glebie w całym okresie zimowym, nawet w styczniu i w lutym.

Słowa kluczowe: zima, dodatnia temperatura, opady dobowe, częstość

WSTĘP

Na Pomorzu spadek temperatury poniżej 0°C w wierzchniej warstwie gleby (do 5 cm) następuje przeciętnie w pierwszej lub w drugiej dekadzie grudnia. Jednak duża zmienność warunków termicznych powietrza w okresie zimowym prowadzi do częstego rozmarzania i ponownego zamarzania gleby. Odwilże glebowe na głębokości 5 cm występują niemal każdej zimy, w 50 do 70% dni okresu od grudnia do marca, a okresy odwilżowe liczą z reguły od dwóch do dziewięciu dni [1,2,3].

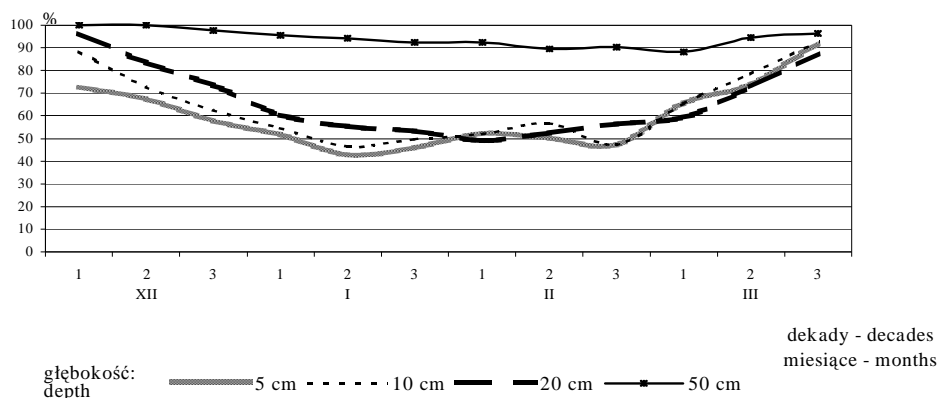
Z jednej strony odwilże glebowe mogą współdziałać w powstawaniu różnego rodzaju szkód zimowych w zasiewach ozimin, z drugiej zaś są ważnym czynnikiem zimowej retencji, której źródłem mogą być zarówno opady atmosferyczne, jak i topniejąca pokrywa śnieżna [3,6,8]. Stąd celem niniejszej pracy była ocena częstości, wielkości i struktury czasowej opadów w czasie występowania dodatnich temperatur gleby w okresie zimowym.

MATERIAŁ I METODY

W pracy wykorzystano dobowe wartości opadów atmosferycznych oraz temperatury gleby na głębokości 5 cm od grudnia do marca z dziewięciu stacji meteorologicznych IMGW oraz ze stacji agrometeorologicznej AR w Szczecinie, za lata 1961-2000. Wyniki z zakresu temperatury gleby ze stacji agrometeorologicznej w Lipkach k/Stargardu Szcz. obejmowały także średnie dobowe z głębokości 10, 20 i 50 cm. Przedmiotem analizy były dobowe sumy opadów, które występowały w czasie odwilży glebowej. Odwilż glebową stanowiły co najmniej dwudniowe okresy z dodatnią średnią dobową temperaturą gleby na głębokości 5 cm, ale występujące po pierwszym, przynajmniej trzydniowym okresie ze średnią dobową temperaturą poniżej 0°C. Na Pomorzu początek pierwszej odwilży glebowej przypada przeciętnie w drugiej lub w trzeciej dekadzie grudnia [4]. Tymczasem jak wskazują wyniki Dudy i Friedricha, a także Żyromskiego [6,9] istotny wpływ na wielkość retencji wody w glebie mają także warunki opadowe w grudniu. Z tych względów przeprowadzoną analizę poszerzono o wszystkie przypadki opadów w czasie występowania dodatnich temperatur gleby w grudniu, czyli także w okresach poprzedzających jej pierwsze zamarznięcie. W analizowanym czterdziestoleciu dodatnie temperatury gleby, nie spełniające przyjętego kryterium odwilży, a uwzględnione w pracy, dotyczyły przede wszystkim grudnia, ale sporadycznie zdarzyły się w styczniu, a nawet jeszcze w lutym.

WYNIKI I DYSKUSJA

Jak wskazują wyniki analizy średnich dobowych wartości temperatury gleby na głębokościach: 5, 10, 20 i 50 cm w Lipkach k/Stargardu Szcz., częstość występowania temperatury dodatniej w kolejnych dekadach od grudnia do marca na głębokości 5 cm jest na ogół najmniejsza i kształtuje się od około 40% w drugiej dekadzie stycznia do około 90% w ostatniej dekadzie marca (rys. 1). Na głębokościach 10 i 20 cm temperatury dodatnie występują częściej, zwłaszcza w grudniu i w styczniu, a na głębokości 50 cm, niemal w całym okresie zimowym, z częstością przekraczającą 90%. Z kolei jak wykazała Przedpełska [8] na przeważającym obszarze zachodnich i centralnych rejonów kraju możliwość zamarzania gleby poniżej 50 cm jest niewielka. Wynikałoby stąd, że analiza występowania opadów w czasie odwilży glebowej na głębokości 5 cm na terenie Pomorza nie ogranicza w sposób istotny możliwości wnioskowania o retencjonowaniu wody opadowej w głębszych warstwach gleby.

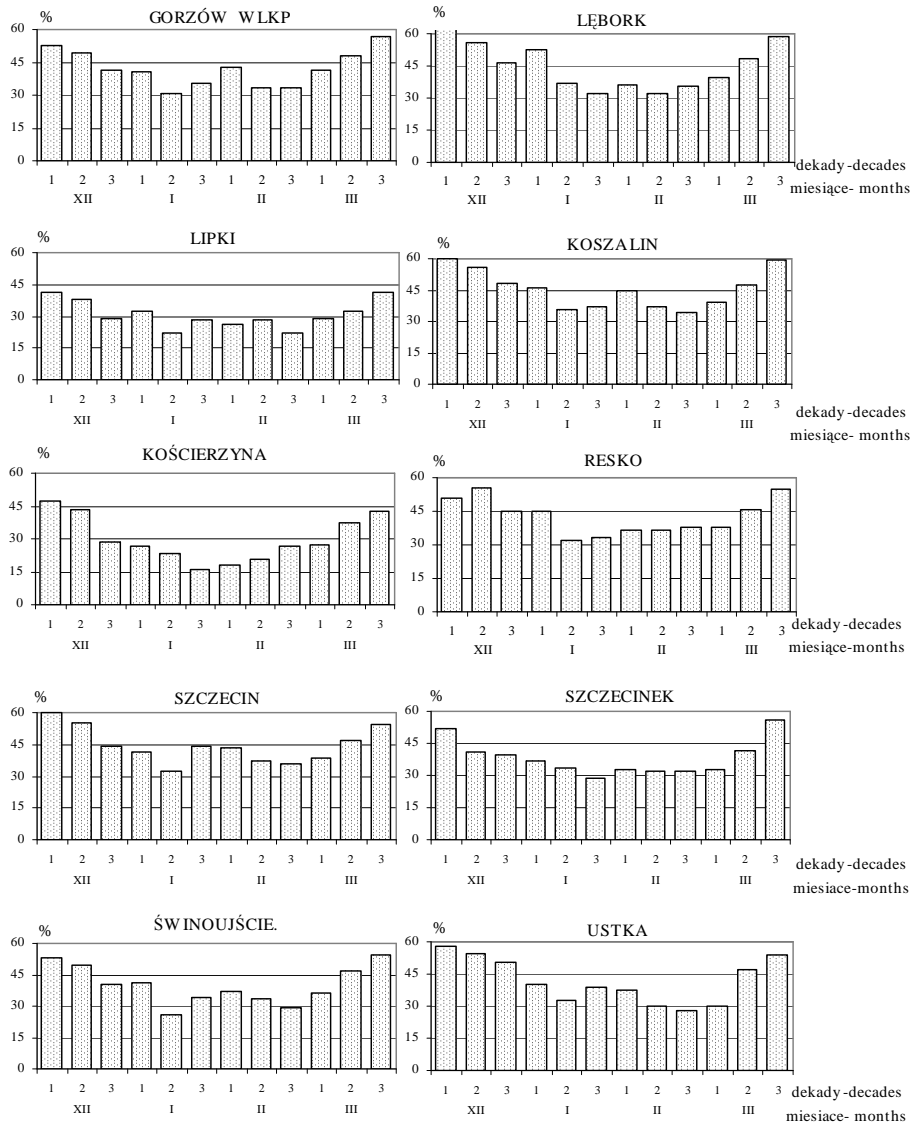


Rys. 1. Częstość (%) dni z dodatnią temperaturą gleby w Lipkach k/ Stargardu Szczecińskiego. Lata 1961-2000

Fig. 1. Frequency (%) of days of above freezing soil temperature in Lipki near Stargard Szczeciński. Years 1961-2000

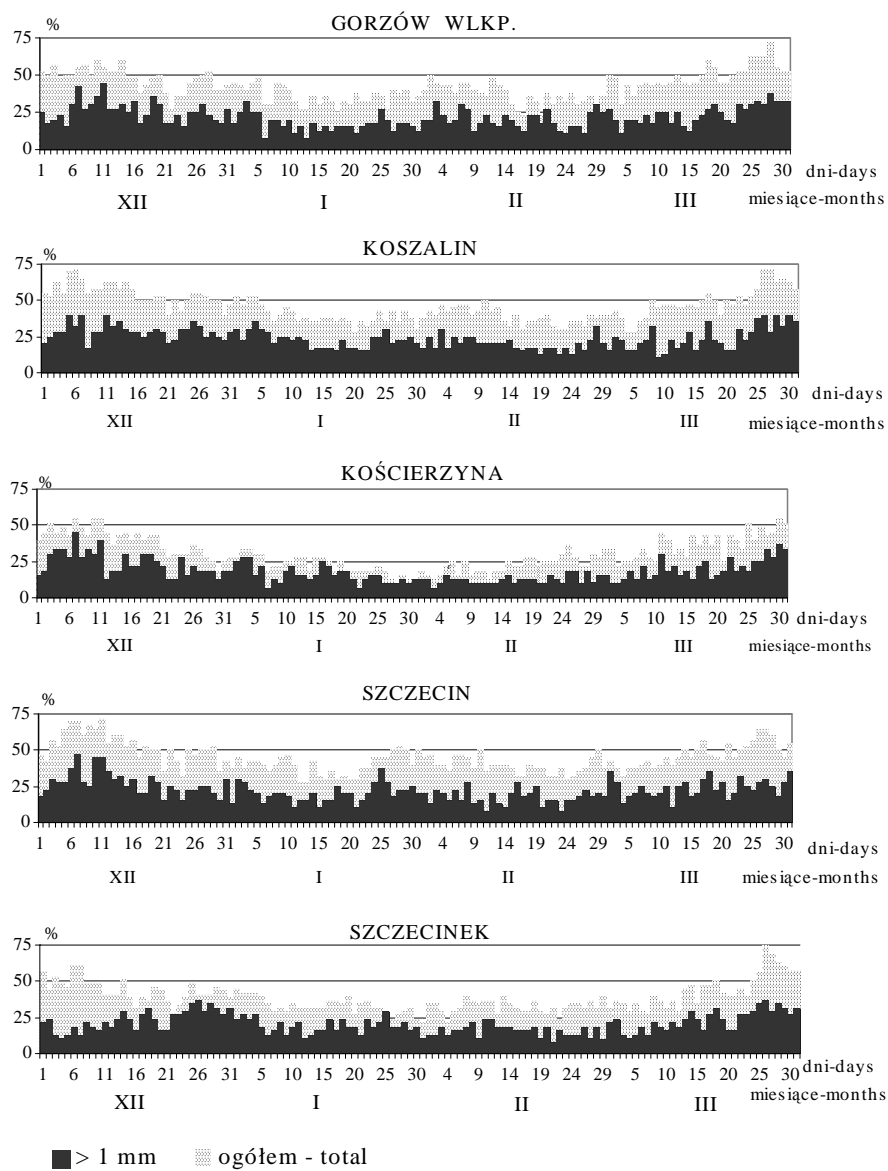
Opady w czasie występowania dodatnich temperatur gleby notowane są w 30 do 45% dni okresu od grudnia do marca, najczęściej w grudniu, natomiast najrzadziej – przeważnie w lutym. Jak wynika z rysunku 2, w niektórych dekadach analizowanego okresu, ponad połowa opadów spada na niezamarzniętą glebę. W większości stacji zdarza się to przede wszystkim w pierwszej i drugiej dekadzie grudnia, czyli jeszcze przed pierwszym okresem zamarznięcia gleby oraz w trzeciej dekadzie marca, czyli w czasie odwilży wiosennej. W styczniu i w lutym częstość opadów w czasie odwilży glebowej na głębokości 5 cm wynosi około 30%, a w zachodniej części Pomorza wyraźny spadek częstości zjawiska, nawet poniżej 30%, następuje w drugiej dekadzie stycznia. W tym miesiącu, a zwłaszcza w trzeciej dekadzie, a także w pierwszej dekadzie lutego, uwidaczniają się największe różnice regionalne. Przykładowo, w Kościerzynie, reprezentującej wyżej wzniesione rejony Pomorza, o przeciętnie dłuższym i bardziej trwałym okresie z ujemną temperaturą gleby [4,7], opady w czasie odwilży glebowej występującej w wymienionych wyżej dekadach notowane są tylko w około 15-18% dni, podczas gdy w Koszalinie lub w Lęborku, ponad dwukrotnie częściej.

Analiza zjawiska w ujęciu dobowym wskazuje, że częstość opadów w okresach występowania dodatnich temperatur gleby od grudnia do marca kształtuje się na ogół od 30 do 60% (rys. 3). Jednak w wielu rejonach, na początku grudnia i pod koniec marca, wzrasta ponad 70%, a w Kościerzynie, w większości dni okresu od połowy stycznia do połowy lutego, spada poniżej 25%. W około połowie przypadków, dobowe sumy opadów występujących w okresach odwilżowych w glebie, nie przekraczają 1 mm. Tylko w rejonie Kościerzyny, w większości dni w styczniu, dobowe opady zdarzające się w czasie odwilży są większe od 1 mm.



Rys. 2. Częstość (w %) opadów w czasie występowania odwilży glebowych według dekad. Lata 1961-2000

Fig. 2. Frequency (%) of precipitation during soil thaws by 10-day periods (decades). Years 1961-2000

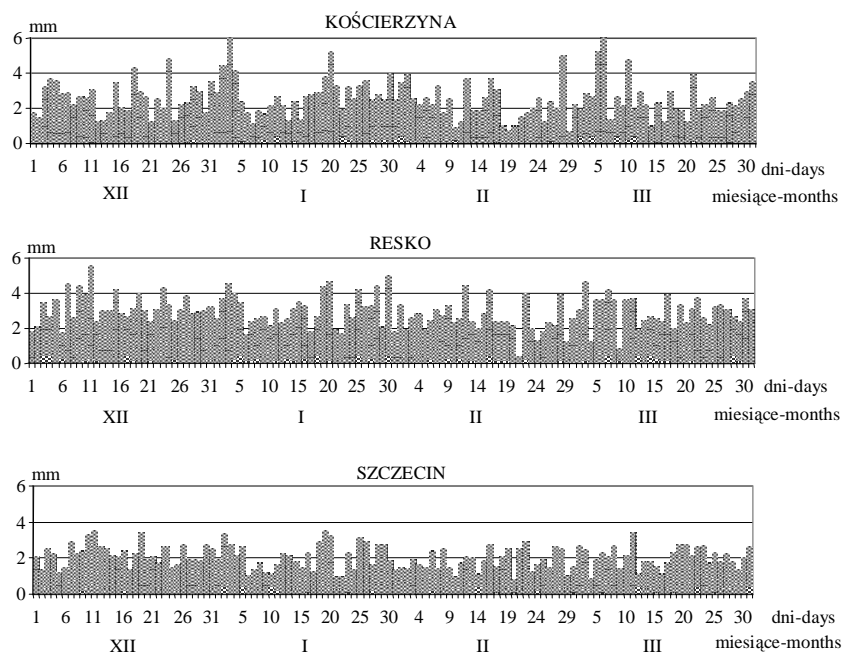


Rys. 3. Częstość (%) opadów w czasie występowania odwilży glebowych według dni. Lata 1961-2000
Fig. 3. Frequency (%) of precipitation during soil thaws by days. Years 1961-2000

Sumy dobowe opadów ponad 1 mm występują na ogół z częstością do 20%, nieco większą na początku i pod koniec okresu grudzień-marzec. Nietypowy okres zwiększonej częstości opadów ponad 1 mm uwidacznia się w Szczecinku, gdyż obejmuje on trzecią dekadę grudnia i pierwszą pentadę stycznia.

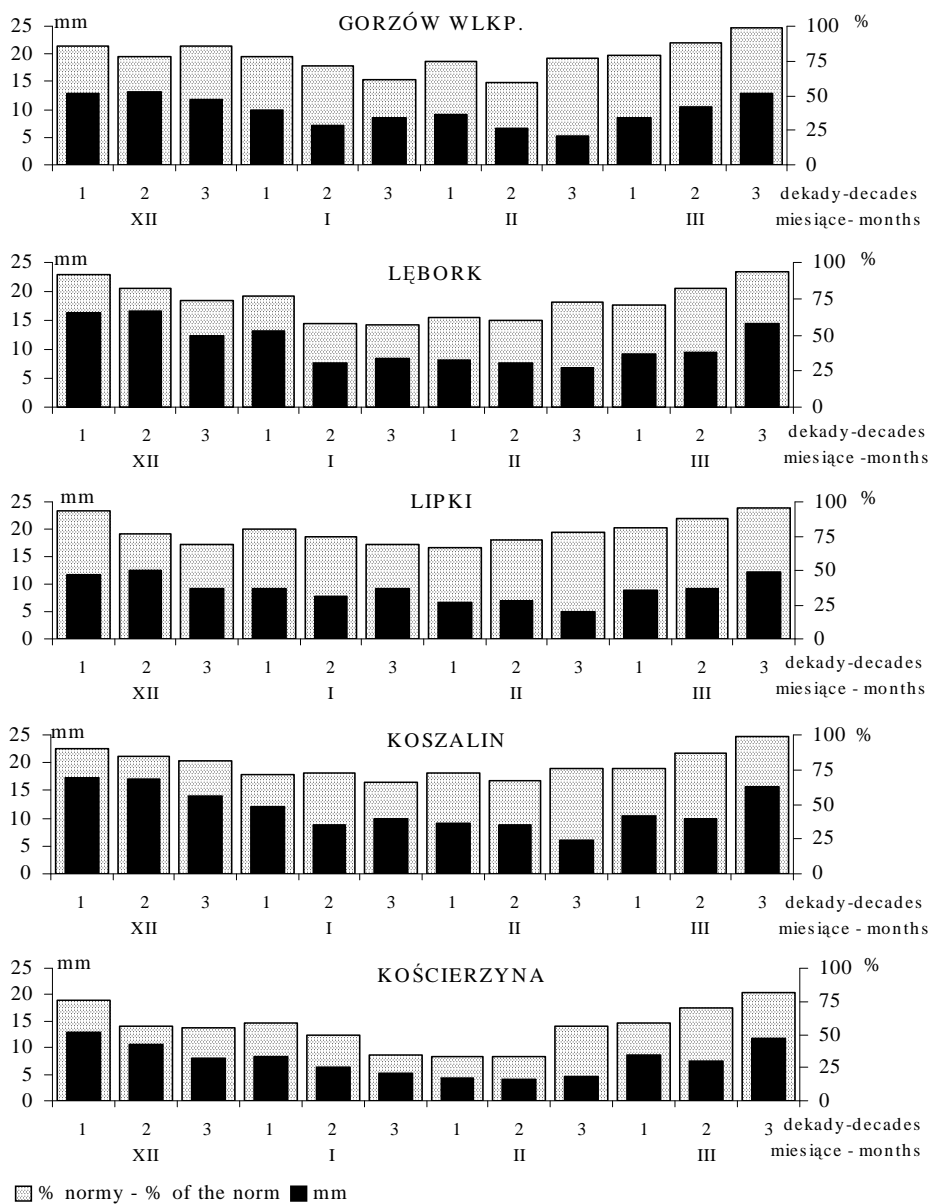
W latach 1961-2000 maksymalne dobowe opady, jakie zanotowano w czasie występowania dodatnich temperatur gleby, wahały się od około 15 mm do 30 mm. W styczniu i w lutym, w większości stacji, kształtowały się poniżej 20 mm, ale w grudniu i w marcu, w niektórych rejonach, przekroczyły nawet 40 mm. Generalnie jednak opady dobowe przekraczające 2,5 mm zdarzają się w okresach odwilżowych z częstością do 10%.

Średnie wieloletnie dobowe sumy opadów, obliczone wyłącznie dla dni, będących równocześnie opadowymi i odwilżowymi, wykazują na Pomorzu małe zróżnicowanie czasowe i przestrzenne. Ich przeciętna wielkość dla całego okresu grudzień-marzec, jak i w poszczególnych miesiącach, kształtuje się od 2 do 3 mm, ale w niektórych dniach mogą osiągać średnio nawet 6 mm. Skrajne wartości wymienionego zakresu reprezentują średnie dobowe sumy według dni ze stacji w Szczecinie oraz w Resku (rys. 4).

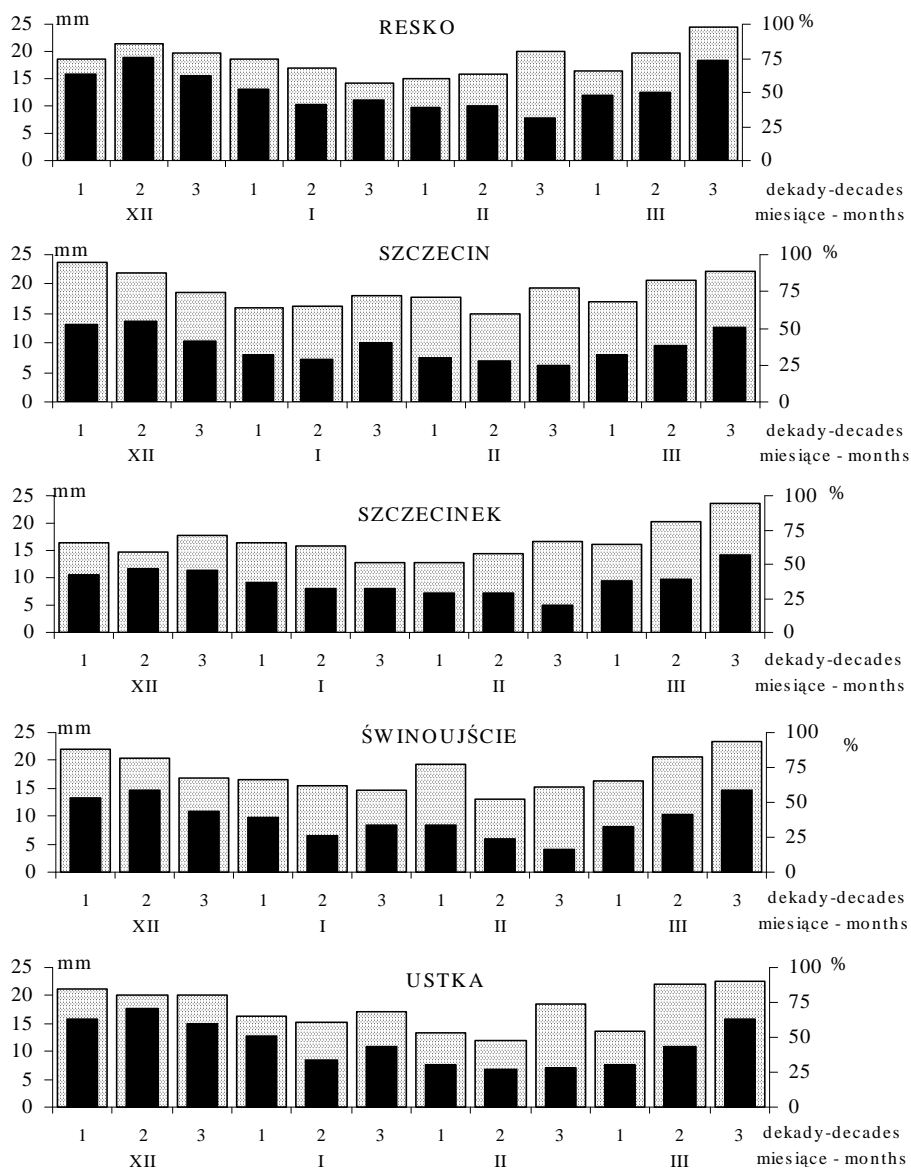


Rys. 4. Średnie dobowe sumy opadów w dniach ich występowania w czasie odwilży glebowych. Lata 1961-2000

Fig. 4. Average 24-hour totals of precipitation during soil thaws. Years 1961-2000



Rys. 5. Średnie dekadowe sumy opadów w czasie występowania odwilży glebowych w mm oraz w procentach normy. Lata 1961-2000
Fig. 5. Average 10-day period totals during soil thaws in mm and % of the norm. Years 1961-2000



Rys. 5. c.d. Średnie dekadowe sumy opadów w czasie występowania odwilży glebowych w mm oraz w procentach normy. Lata 1961-2000

Fig. 5. Cont. Average 10-day period totals during soil thaws in mm and % of the norm. Years 1961-2000

W okresie od grudnia do marca sumy opadów na niezamarzniętą glebę wahają się na Pomorzu od około 100 do 150 mm i stanowią od 60 do 80% normy. Największymi opadami charakteryzuje się grudzień, a najmniejszymi luty, co jest zgodne z rozkładem standardowych sum opadów tego okresu. Jednak o ile norma miesięczna grudnia jest na Pomorzu od 15 do 25 mm większa niż marca [5], to opady w okresach występowania dodatniej temperatury gleby w grudniu są tylko od 4 do 7 mm większe niż w marcu. Wyraźniejszą przewagą opadów w grudniu nad opadami w marcu, odznaczają się tylko stacje położone w pasie nadmorskim, np. Ustka, Koszalin.

Średnie dekadowe sumy opadów w czasie występowania dodatnich temperatur gleby w grudniu oraz w trzeciej dekadzie marca kształtują się z reguły od 10 do 15 mm, natomiast w styczniu, w lutym oraz w pierwszej i drugiej dekadzie marca, przeważnie od 5 do 10 mm (rys. 5). Przeciętnie największe opady notowane są w drugiej dekadzie grudnia (w Koszalinie i w Resku nawet ponad 15 mm), a najmniejsze – w trzeciej dekadzie lutego (w Kościerzynie i Świnoujściu nawet poniżej 5 mm). W najchłodniejszych miesiącach zimy, w styczniu i w lutym, zaznacza się okresowy wzrost opadów w trzeciej dekadzie stycznia (np. Szczecin) lub w pierwszej dekadzie lutego (Gorzów Wlkp.). Na wiosnę wyraźny przyrost dekadowych sum opadów w czasie występowania odwilży glebowych następuje pomiędzy drugą a trzecią dekadą marca.

W poszczególnych dekadach analizowanego okresu sumy opadów na niezamarzniętą glebę stanowią od 50 do blisko 100% normy. Najmniejszym procentowym udziałem opadów w czasie występowania odwilży glebowej w ogólnej sumie opadów odznacza się druga dekada lutego, bądź trzecia dekada stycznia, a największym, trzecia dekada marca.

Analiza wieloletniej zmienności zjawiska w dziesięciu uwzględnionych w pracy stacjach wykazała, że w pięciu z nich nastąpił statystycznie istotny wzrost miesięcznych sum opadów w czasie odwilży glebowych w marcu, co wynika zarówno z dodatniej tendencji opadów, jak i liczby dni odwilżowych w tym miesiącu [1,5]. Najwyraźniejsza tendencja uwidoczniła się w Resku i w Koszalinie a analizowane opady wzrastały w marcu o około 9 do 11 mm na każde 10 lat. W Koszalinie, Szczecinku i w Kościerzynie dodatni trend stwierdzono także w styczniu.

WNIOSKI

1. Na Pomorzu opady w czasie występowania odwilży glebowych na głębokości 5 cm notowane są w około 30 do 45% dni okresu grudzień – marzec, najrzadziej w drugiej bądź trzeciej dekadzie stycznia, natomiast najczęściej – w pierwszej dekadzie grudnia lub w trzeciej dekadzie marca.

2. Dobowe sumy opadów w czasie występowania odwilży glebowych, w około połowie przypadków, kształtują się ponad 1 mm, ale częstość sum wyższych od 2,5 mm nie przekracza na ogół 10%.

3. Średnie dobowe sumy opadów w dniach ich występowania w okresach z dodatnią temperaturą gleby wahają się od 2 do 3 mm i nie wykazują zróżnicowania czasowego w okresie grudzień-marzec.

4. Na Pomorzu opady na niezamarzniętą glebę stanowią od 60 do 80% normy okresu grudzień-marzec.

5. Warunki opadowe i termiczne gleby w okresie zimowym stwarzają na Pomorzu duże potencjalne możliwości retencjonowania wody w całym okresie zimowym, największe w drugiej dekadzie grudnia a najmniejsze, w trzeciej dekadzie lutego, zwłaszcza w wyżej wzniesionych rejonach pojezierzy.

PIŚMIENNICTWO

1. **Czarnecka M.:** Daty odwilży glebowych na głębokości 5 cm. Dni z odwilżami glebowymi na głębokości 5 cm od listopada do marca. W: Atlas klimatyczny elementów i zjawisk szkodliwych dla rolnictwa w Polsce, pod red. C. Koźmińskiego, T. Górskiego i B. Michalskiej. Wyd. IUNG Puławy i AR Szczecin, 23-24, 1990.
2. **Czarnecka M.:** Wpływ odwilży glebowych na przezimowanie żyta ozimego i pszenicy ozimej. Biul. Inf. ART. Olsztyn, z. 32, 95-105, 1991.
3. **Czarnecka M.:** Odwilż glebowa. W: Atlas zasobów i zagrożeń klimatycznych Pomorza, pod red. C. Koźmińskiego i B. Michalskiej. Wyd. AR Szczecin, 54, 2004.
4. **Czarnecka M., Koźmiński C.:** Opady atmosferyczne. Zmienność opadów. Liczba dni z opadem. W: Atlas zasobów i zagrożeń klimatycznych Pomorza, pod red. C. Koźmińskiego, i B. Michalskiej. Wyd. AR Szczecin, 40-42, 2004.
5. **Czarnecka M., Koźmiński C., Michalska B., Kalbarczyk E., Kalbarczyk R.:** Warunki wilgotnościowe powietrza i gleby na Pomorzu. Wyd. AR Wrocław, Monografie XXXVIII, nr 503, 23-40, 2004.
6. **Duda L., Friedrich M.:** Próba przewidywania przyrostu retencji do początku okresu wegetacyjnego na podstawie opadów okresu poprzedzającego w zlewni rzeki Regi. Wiad. Melior. Nr 4, 101-106, 1976.
7. **Koźmiński C.:** Określanie i prognozowanie pozimowych zapasów wody w glebie lekkiej na podstawie elementów meteorologicznych. Roczn. AR Poznań, T. CCLVII, 33-49, 1994.
8. **Przedpeńska W.:** Charakterystyka przebiegu izotermy 0⁰ C w glebie na obszarze Polski. Roczn. AR Poznań, T. CCLVII, 123- 135, 1994.
9. **Żyromski A.:** Ocena wiosennych zasobów wodnych gleby w oparciu o częstości dobowych sum opadów atmosferycznych. Zesz. Nauk. AR Wrocław, Melioracja XLII, 283, 225-233, 1996.

PRECIPITATION DURING SOIL THAWS IN POMERANIA

Małgorzata Czarnecka

Department of Meteorology and Climatology, University of Agriculture
ul. Papieża Pawła VI, 3, 71-434 Szczecin
e-mail: czarnecka@agro.ar.szczecin.pl

Abstract. The results of 24 hour measurements of atmospheric precipitation and soil temperature at the depth of 5 cm carried out in 10 meteorological stations in the period from December to March in the years 1961-2000 were the basis of the presented analysis. The frequency and the amount of precipitation during the periods of soil thaws, but also during the periods of above zero temperature just before freezing of the soil, by days and 10-day periods (decades), were characterized. At least 2 day periods of an average above freezing 24 hour soil temperature at the depth of 5 cm, but occurring after the first at least 3 day period with an average 24 hour temperature below 0°C constituted the soil thaw. It was observed that the thermal conditions of the soil in Pomerania constitute large potential possibilities for the retention of precipitation water in soil during the whole period of winter, even in January and February.

Key words: winter, above zero/freezing temperature, 24 hour precipitation, frequency