

*Stanisław Wieteska*<sup>\*</sup>

## **RYZIKO WYSTĘPOWANIA PRZYMROZKÓW W POLSKIEJ STREFIE KLIMATYCZNEJ**

### **1. POSTAWIENIE PROBLEMU**

Specyficznym rodzajem zjawisk naturalnych są przymrozki zimowe i wiosenne. Zjawiska te występujące bardzo często w Polsce powodują liczne szkody w uprawach rolnych.

Literatura ubezpieczeniowa rzadko podejmuje to ryzyko w swoich rozważaniach. Wprowadzenie ustawą obowiązkowych upraw rolnych, wyraźnie wskazuje na konieczność objęcia ochroną ubezpieczeniową skutków spowodowanych tym ryzykiem.

Dla celów kalkulacji stóp składek na pierwszy plan wysuwa się ocena ryzyka przymrozków w regionach, częstości ich występowania, a także określenia skutków w uprawach rolnych.

Pod pojęciem polskiej strefy klimatycznej rozumiemy specyficzny układ zjawisk pogodowych, terenowych, gospodarczych w granicach administracyjnych Polski.

Celem tego artykułu jest wskazanie na regionalne zróżnicowanie wystąpienia częstości przymrozków wiosennych i jesiennych w Polsce. Wskażemy na długość ich trwania a także na okresy najwcześniejszych i najpóźniejszych ich występowania.

Zjawisko przymrozków zostało dobrze opracowane przez Czesława Koźmińskiego i Bożenę Michalską w obserwacjach z lat 1960–80. Autorzy sporządzili wiele map występowania tego zjawiska.

W literaturze krajowej zjawisko przygruntowych przymrozków było przedmiotem badania od wielu lat<sup>1</sup>. Prace zmierzały w kierunku znalezienia metody prognozowania zjawiska występowania przymrozków w różnych krajach a także sposobów ograniczania ich skutków.

Artykuł napisano w oparciu o załączoną literaturę.

---

<sup>\*</sup> Prof. dr hab., Katedra Ubezpieczeń UŁ.

<sup>1</sup> Obszerną charakterystykę wyników badań przedstawił R. Ma d a n y, *Prognoza występowania intensywności wiosennych przymrozków lokalnych w Polsce nizinnej*, SGGW–AR, Warszawa 1983, s. 7–12.

## 2. DEFINICJE I RODZAJE PRZYMROZKÓW

W literaturze przedmiotu i ogólnych warunkach ubezpieczeń bardzo często nie definiuje się precyzyjnie przymrozków. Jednak dla potrzeb ubezpieczeń konieczne jest podawanie precyzyjnych ich definicji.

W literaturze przedmiotu mówi się o przymrozkach przygruntowych tzn. mierzeniu temperatury na wysokości 5 cm nad gruntem.

W słowniku meteorologicznym<sup>2</sup> spotykamy następujące definicje przymrozków:

– **przymrozek** – 1) spadek temperatury powietrza poniżej punktu zamarzania wody w okresie wegetacji roślin, 2) spadek temperatury powietrza poniżej 0°C w okresie powszechnego występowania dodatniej temperatury średniej dobowej, 3) spadek temperatury minimalnej powietrza poniżej 0°C podczas dobowej dodatniej temperatury maksymalnej;

– **przymrozek adwekcyjny** – przymrozek wywołany napływem chłodnej masy powietrznej;

– **przymrozek adwekcyjno-radiacyjny** – przymrozek wywołany napływem powietrza arktycznego za frontem chłodnym w tylnej części niżu, przy jednocześnie szybko rozbudowującym się klinie wyżowym i postępującym zaniku chmur, co powoduje dodatkowe wychłodzenie radiacyjne podłoża;

– **przymrozek glebowy** – spadek temp. poniżej 0°C w glebie na określonej głębokości lub na jej powierzchni;

– **przymrozek jesienny** – przymrozek pojawiający się jesienią, we wrześniu bywa nazywany przymrozkiem wczesnym;

– **przymrozek przygruntowy (p.p.)** – przymrozek występujący wyłącznie przy powierzchni gruntu (5 cm), gdy na poziomie 2 m w klatce meteorologicznej temperatura jest dodatnia; p.p. występują dużo częściej nad powierzchnią trawiastą niż pozbawioną roślinności. Najczęściej p.p. są pochodzenia radiacyjnego;

– **przymrozek radiacyjny** – przymrozek występujący w czasie pogodnych i bezwietrznych nocy, wywołany przez silne wypromieniowanie ciepła z powierzchni czynnej;

– **przymrozek wiosenny** – przymrozek pojawiający się wiosną, w maju bywa nazywany przymrozkiem późnym.

Przymrozki wiosenne oznaczają szkody spowodowane przez obniżenie się temperatury poniżej 0°C w okresie od 1 maja do 30 czerwca, polegające na całkowitym lub częściowym zniszczeniu roślin lub całkowitej lub jego części<sup>3</sup>.

<sup>2</sup> *Słownik meteorologiczny*, pod red. T. Niedźwiedzia, IMGW, Polskie Towarzystwo Geofizyczne, Warszawa 2004.

<sup>3</sup> *Ustawa z dnia 7 marca 2007 r. o zmianie ustaw o dopłatach do ubezpieczeń upraw rolnych i zwierząt gospodarskich oraz niektórych innych ustaw*, DzU 2007, nr 49, poz. 328.

W latach 2005–2007 wiosenne przymrozki w centralnej Polsce miały charakter adwekcyjno-radiacyjny i spowodowane były napływem grubych warstw zimnego powietrza z północy kontynentu.

W kolejnej nowelizacji ustawy o ubezpieczeniach upraw rolnych i zwierzętach gospodarskich ustalono szkody za przymrozki w okresie od 15 kwietnia do 30 czerwca<sup>4</sup>.

### 3. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA WYSTĘPOWANIA PRYMROZKÓW W POLSCE

Zjawisko przymrozków na terenie Polski dotyczy przymrozków wiosennych i jesiennych. Przedmiotem badania najczęściej były przymrozki wiosenne, które występują od kwietnia do połowy czerwca. Czas trwania przymrozków wiosennych obliczany jest w dniach lub godzinach, badając temperaturę poniżej zera na wysokości 5 cm lub 200 cm nad poziomem gruntu.

Z badań przeprowadzonych przez Cz. Koźmińskiego<sup>5</sup> wynika, że:

1) na terenie Polski występowanie przymrozków uzależnione jest od ukształtowania terenu, jego pokrycia, rodzaju podłoża, sieci hydrograficznej (terenów leśnych, górzystych), wyższych partii wzniesień Pojezierza Pomorskiego i Mazurskiego w okolicach rzek;

2) pomimo zróżnicowania przestrzennego ich zróżnicowanie jest niewielkie zwłaszcza w środkowej części Polski;

3) od wielu lat intensywność przymrozków wiosennych spada od początku kwietnia i wzrasta w połowie maja a później stopniowo spada;

4) około 48% wszystkich wiosennych przymrozków przypada na pierwszą połowę kwietnia, zaś około 33% przymrozków jesiennych na koniec października.

W okresie przedwiośnia, gdy z jednej strony nie występuje powłoka śnieżna a z drugiej strony występują spadki temperatury poniżej 0°C mamy do czynienia z ryzykiem wymarznienia roślin, uszkodzone zostają wierzchołki wzrostu roślin, w wyniku tego następuje obumieranie roślin. Jeżeli do tego dołączymy silne wiatry to wówczas spotykamy się ze zjawiskiem wysmalania czyli wysuszania roślin. Rośliny wyglądają jak spopielone<sup>6</sup>.

W czasie wiosny występuje zjawisko spadku temperatury poniżej 0° na przełomie kwietnia – maja. Oddziałuje to niekorzystnie na kwiatostany, młode łodygi, liście, zmniejszenie zdolności kiełkowania, wierzchołki wzrostu, tworze-

<sup>4</sup> Ustawa z dnia 25 lipca 2008 r. o zmianie ustawy o ubezpieczeniach upraw rolnych i zwierząt gospodarskich oraz ustawy o krajowym systemie ewidencji producentów ewidencji gospodarstw rolnych oraz ewidencji wniosków o przyznanie płatności, DzU 2008, nr 145, poz. 918.

<sup>5</sup> Cz. Koźmiński, *Przygruntowe przymrozki w Polsce w latach 1963–1972*, PWN, Poznań–Warszawa 1974.

<sup>6</sup> A. J a n a c, *Uprawy pod ochroną*, „Miesięcznik ubezpieczeniowy”, marzec 2010, s. 44.

nie się wówczas łuszczyn. Bardzo wrażliwym na przymrozki są plantacje rzepaku ozimego.

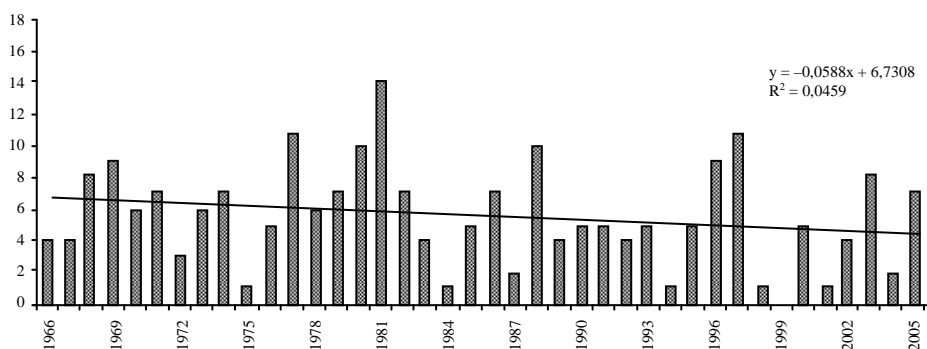
Z kolei przymrozki jesienne występują na przełomie pór roku lata i jesieni. Ich skutki są o wiele mniejsze niż przymrozków wiosennych. W okresie tym przymrozki mogą dotyczyć kwiatostanów np. w szklarniach, ogrodach, działkach pracowniczych itp.

Zarówno do przymrozków wiosennych jak i jesiennych stosuje się podobne metody ich badania.

### Tendencje występowania przymrozków wiosennych i jesiennych w okolicach Falent

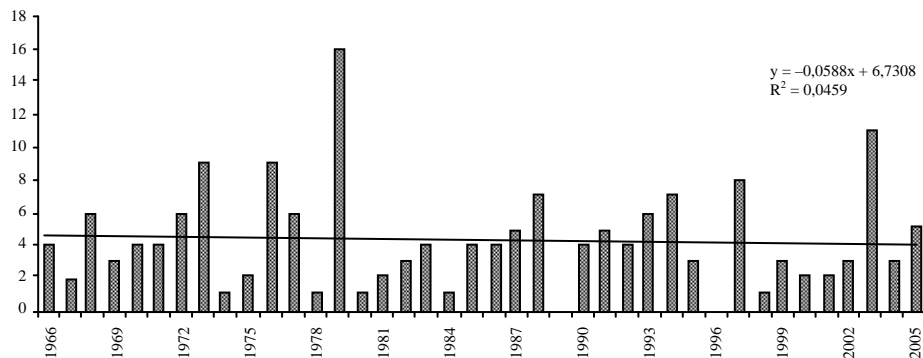
Występowanie wiosennych i jesiennych przymrozków było przedmiotem badań przez J. Kolasińskiego w rejonie Falent k/Warszawy. Analizą objęto przymrozki wysokie tzn. na wysokości 2m nad gruntem. Analizę dni z przymrozkami wiosennymi i jesiennymi przedstawiają rys. 1 i 2.

Z danych zawartych na rysunkach wynika, że praktycznie co roku występują przymrozki lecz ze zróżnicowanym okresem trwania. Zdaniem J. Kolasińskiego średnia liczba dni z przymrozkiem wiosennym wynosi 5,5; zaś jesiennym około 4,3 dnia. Liczby dni z przymrozkami wiosennymi miały tendencję malejącą, zaś jesienne utrzymywały się w tendencji stabilnej.



Rys. 1. Liczba dni z przymrozkiem na wiosnę, Falenty 1966–2005

Źródło: J. Kolasiński, *Przymrozki wiosenne i jesienne – występowanie i tendencje zmian w okresie 1966–2005 (na przykładzie Falent)*, Instytut Melioracji i Użytków Zielonych – Falenty, s. 303.



Rys. 2. Liczba dni z przymrozkiem na jesieni, Falenty 1966–2005

Źródło: jak do rys. 1.

Obserwacje w latach 1960–1980 mogą być zakłócone przez współczesne zagrożenia. Warto także zwrócić uwagę, że coraz częściej mówi się o globalnym ociepleniu. Pod pojęciem globalnego ocieplenia rozumiemy statystyczny wzrost temperatury powietrza na kuli ziemskiej związany z koncentracją gazów cieplarnianych w atmosferze okołoziemskiej. Gazy cieplarniane np. CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> mogą być pochodzenia naturalnego lub w wyniku działalności człowieka. W wyniku tych zjawisk możemy oczekiwać powtarzania się wiosennych przymrozków związanych z napływem arktycznego powietrza z północnej części kontynentu Europejskiego.

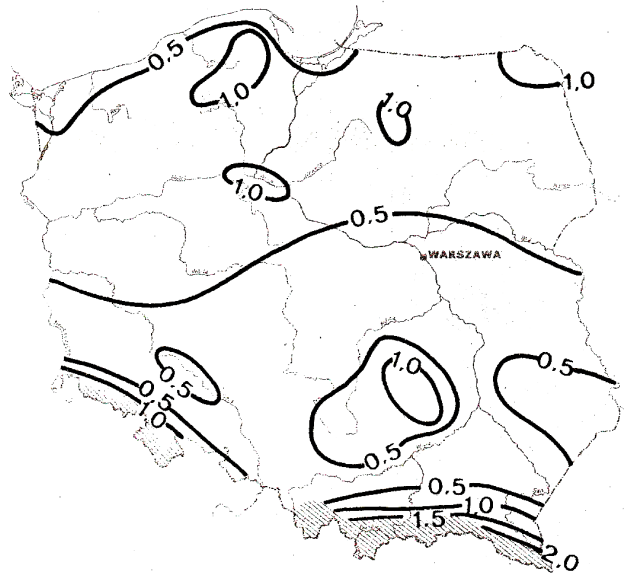
#### 4. REGIONALNE ZRÓŻNICOWANIE WYSTĘPOWANIA PRZYMROZKÓW WIOSENNYCH

Występowanie przymrozków wiosennych dotyczy najczęściej okresów kwietnia – maja, chociaż zdarzają się także w czerwcu. Przedmiotem badania wiosennych przymrozków był ich czas trwania (rys. 3 i 4).

Z danych zawartych na rys. 3 i 4 wynika, że przymrozki w kwietniu trwają ok. 1–1,5 dnia. Przymrozki w maju występują krócej, około 0,5 dnia i są skoncentrowane na Dolnym Śląsku i w Polsce południowo-wschodniej.

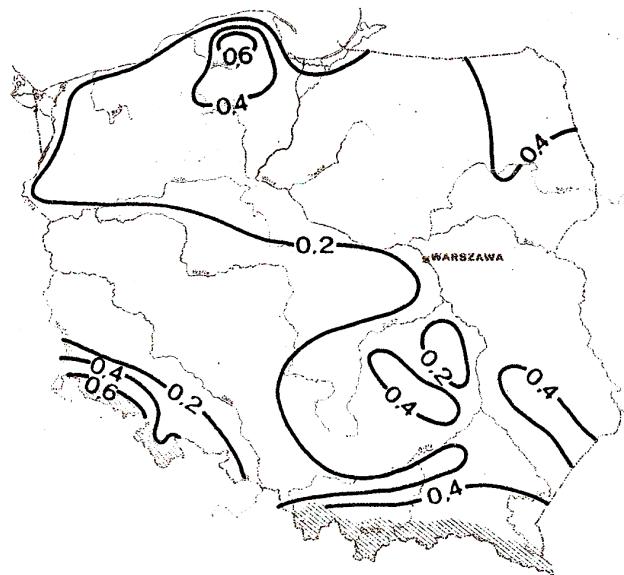
Pomiar przymrozków może dotyczyć także czasu ich trwania liczony w godzinach (rys. 5 i 6).

Badania wykazują, że w kwietniu spadek temperatury poniżej –4 °C może trwać 10–13 godzin. Najdłużej tj. 12–13 godzin występować może w województwie warmińsko-mazurskim. W maju czas trwania przymrozków może wynieść ok. 5–7 godzin i mają one lokalny charakter.



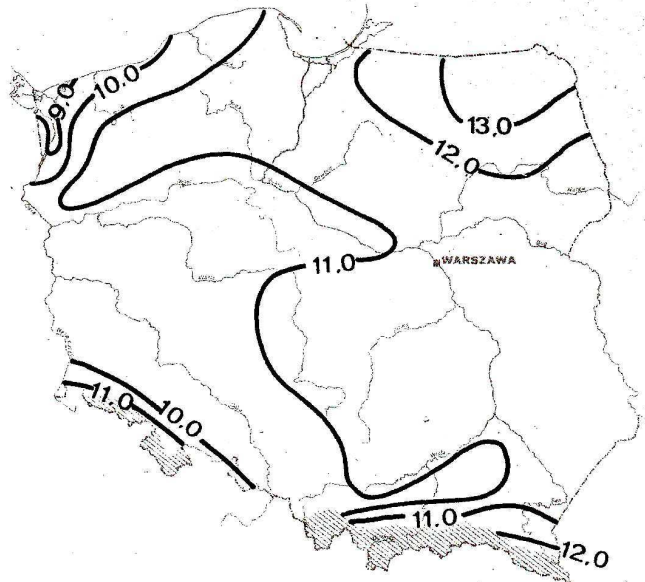
Rys. 3. Średnia liczba dni z przymrozkiem poniżej  $-4^{\circ}\text{C}$  w kwietniu

Źródło: Cz. Koźmiński, B. Michalska, *Przymrozki do  $-4^{\circ}\text{C}$  w kwietniu i czas ich trwania na 200 cm n.p.g.*, Okres 1961–1980, AR Szczecin – IUNG Puławy, s. 43.

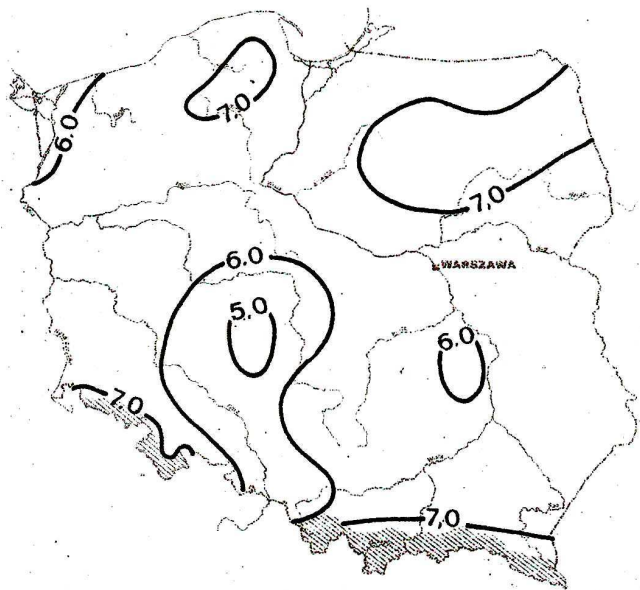


Rys. 4. Średnia liczba dni z przymrozkiem do  $-4^{\circ}\text{C}$  w maju

Źródło: jak do rys. 3, s. 44.

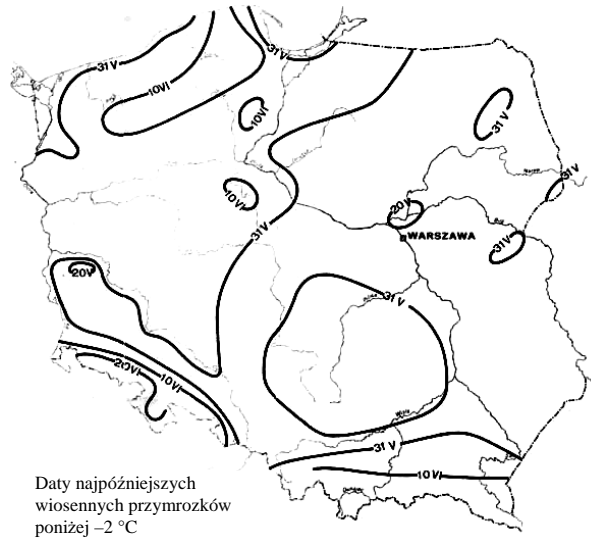


Rys. 5. Średni czas trwania przymrozków poniżej  $-4^{\circ}\text{C}$  (w godzinach) w kwietniu  
 Źródło: jak do rys. 3, s. 45.

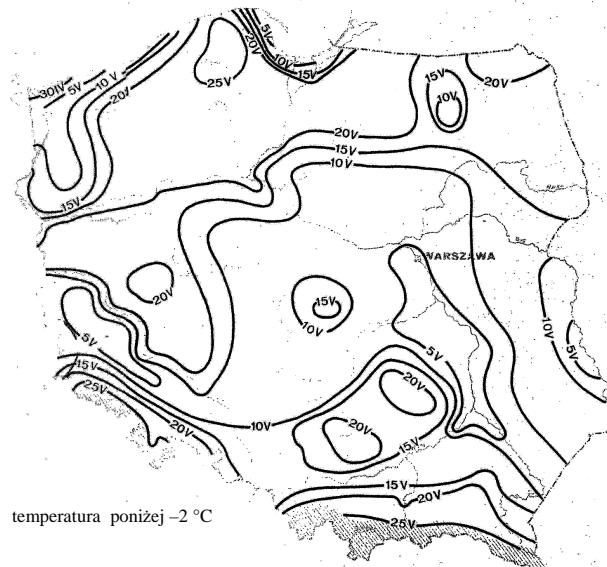


Rys. 6. Średni czas trwania przymrozków do  $-4^{\circ}\text{C}$  (w godzinach) w maju  
 Źródło: Cz. Koźmiński, B. Michalska, *Przymrozki w maju i czas ich trwania na 200 cm n.p.g.*, Okres 1961–1980, AR Szczecin – IUNG Puławy, s. 46.

Badania przymrozków mogą dotyczyć także ostatniej daty ich wystąpienia (rys. 7 i 8).



Rys. 7. Daty najpóźniejszych wiosennych przymrozków poniżej  $-2^{\circ}\text{C}$   
 Źródło: Cz. Koźmiński, *Daty wiosennych przymrozków na 5 cm n.p.g.*, s. 30.



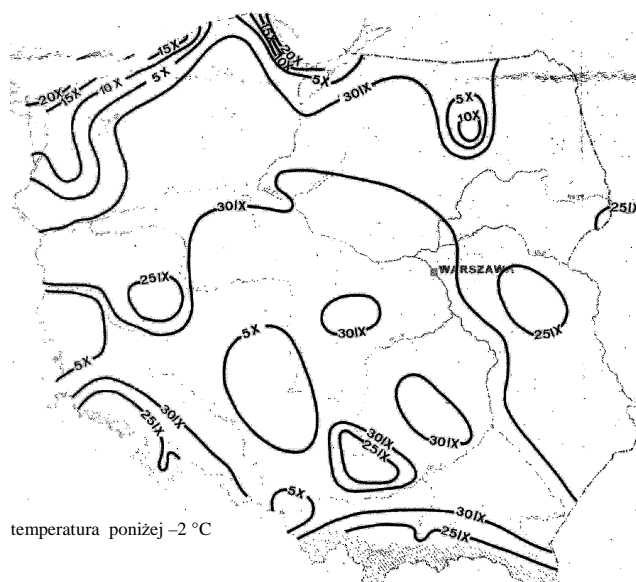
Rys. 8. Ostatnie wiosenne przymrozki  
 Źródło: jak do rys. 7.



Z rys. 7 wynika, że ostatnie przymrozki poniżej  $-2^{\circ}\text{C}$  na terenie Polski mogą występować w okresie 20 maj–10 czerwiec. Najbardziej prawdopodobne najpóźniejsze przymrozki wiosenne występują w okresie 5–20 maj (rys. 8). Najczęściej występują one w pasie nadmorskim i na Dolnym Śląsku w Polsce południowo-wschodniej.

##### 5. REGIONALNE ZRÓŻNICOWANIE WYSTĘPOWANIA PRZYMROZKÓW JESIENNYCH

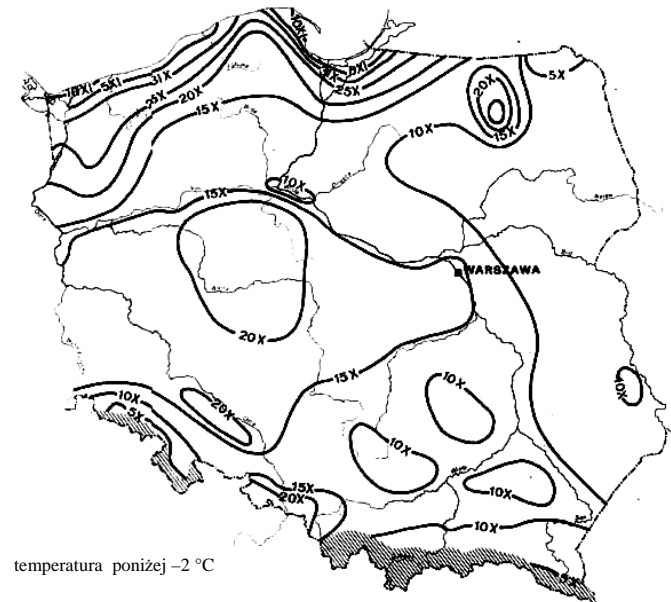
Przymrozki jesienne występują na przełomie września i października. Najczęściej przedmiotem badania może być data ich pierwszego wystąpienia.



Rys. 9. Pierwsze jesienne przymrozki

Źródło: B. Michalska, *Daty przymrozków na 5 cm n.p.g. o prawdopodobieństwie 30%*, AR Szczecin – IUNG Puławy, s. 33.

Pierwsze jesienne przymrozki poniżej ( $-2^{\circ}\text{C}$ ) mogą już występować pod koniec września. Pomiar tych przymrozków tuż nad poziomem gruntu (rys. 9) wskazuje, że mogą dotyczyć znacznych obszarów kraju w Polsce południowej i środkowej. Z kolei pomiar pierwszych jesiennych przymrozków poniżej  $-2^{\circ}\text{C}$  na wysokości 2 m n.p.g. wskazuje na występowanie ich począwszy od 10 do 30 października (rys. 10).



Rys. 10. Pierwsze jesienne przymrozki

Źródło: B. Michalska, *Daty przymrozków na 200 cm n.p.g. o prawdopodobieństwie 30%*, s. 40.

Podobnie jak i wiosenne przymrozki mają lokalny i regionalny charakter występowania.

#### Przymrozki wiosenne 2007 r. – Studium przypadku

Łagodna i wczesna wiosna 2007 r. wyjątkowo wpłynęła na wczesne dojrzewanie owocników i zarodników roślin sadowniczych.

Pierwsza fala spadku temperatury 21–22 kwietnia 2007 r. dotknęła region grójcecko-warecki gdzie temperatura spadła  $-3^{\circ}\text{C}$  do  $-6^{\circ}\text{C}$  w godzinach 3<sup>00</sup>–6<sup>00</sup>.

W rejonie wielkopolskim na stacji meteorologicznej R-SGD Przybroda k/Poznań zanotowano następujący przebieg spadku temperatury na wysokości 2 m nad ziemią w ( $^{\circ}\text{C}$ )<sup>7</sup>.

<sup>7</sup> M. Zachwieja, *W rejonie Wielkopolski*, „Sad Nowoczesny” 2007, nr 5–6, s. 5.

Tabela 1

Kształtowanie się temperatury przymrozków w 2007 r. w okolicy Przybroda k/Poznań

21.04	22.04	29.04	30.04	01.05	02.05
-3,6	-5,9	-2,2	-3,6	-4,6	-3,6

Źródło: M. Zachwieja, *W rejonie Wielkopolski*, „Sad Nowoczesny” 2007, nr 5–6, s. 5.

W maju 2007 r. przez Polskę przeszła druga fala niskiej temperatury od  $-2^{\circ}\text{C}$  do  $-8^{\circ}\text{C}$ . Najniższe temperatury wystąpiły na Mazowszu, Wielkopolsce, Kujawach i Podkarpaciu, w Sandomierskim i na Wschodzie Polski. Spowodowały bardzo dotkliwe straty w sadownictwie (zmarzły prawie wszystkie kwiatostany grusz, wiśni, truskawek)<sup>8</sup>. W wielu rejonach kraju kwiaty roślin sadowniczych zostały ukształtowane w 100%. Gwałtowny i niespodziewany na taką skalę przymrozek wiosenny zniszczył kwiatostany roślin sadowniczych w 70–80% powierzchni plantacji<sup>9</sup>. Sadownicy tracą nie tylko plon i dochody ale nadal muszą ponosić koszty pielęgnacji roślin. Straty sięgają dalej: przetwórstwa owocowo-warzywnego, wywiązania się z kontraktów dostaw owoców, spłat kredytów, utraty rynków zbytu itp.

Największe szkody zanotowano w zagłębieniach terenowych na terenach płaskich i tam, gdzie osłony naturalne utrudniały przepływ zimnych mas powietrza. Mniejsze straty przymrozkowe są w sadach rosnących na stokach (skłonach) terenowych<sup>10</sup>.

## 6. SZKODY SPOWODOWANE PRZEZ PRZYMROZKI

Spadek temperatury poniżej  $-7^{\circ}\text{C}$  powoduje, że przeciwdziałanie takim przymrozkom jest nieskuteczne przy znanych metodach przeciwdziałania im. W przypadku warzyw skutki spadku temperatury mogą ujawnić się dopiero w późniejszych fazach rozwoju roślin m. in. powodując zakwitanie bardziej wrażliwych na jaroniznę i straty w rozsadnikach. Ważne jest także ukształtowanie się pogody po przymrozkach gdyż może ona powodować dalsze uszkodzenia porażonych roślin<sup>11</sup>.

<sup>8</sup> J. Trempińska, J. Kopycki, *Zagrożenia wywołane zmianami klimatu w różnych dziedzinach życia człowieka i przyrody*, „Problemy ekologii” 2009, nr 4, s. 202.

<sup>9</sup> B. Legucka, *Przymrozkowe przeredzenie zawiązków*, „Sad Nowoczesny” 6/2000, s. 18.

<sup>10</sup> P. Gościło, *Po przymrozkach w centralnej Polsce*, „Sad Nowoczesny” 2007, nr 5–6, s. 3.

<sup>11</sup> A. Wiza, *W warzywnictwie – mniejsze szkody ale ...*, „Sad Nowoczesny” 2007, nr 5–6, s. 7.

Skala strat na skutek przymrozków uzależniona jest także od rodzaju uprawy, np. borówki wysoka i niska<sup>12</sup>.

Przymrozki występują zazwyczaj nagle w sposób nieprzewidywalny co do miejsca, czasu i natężenia. Pomimo systemów wczesnego ostrzegania uprawy rolne nie są do tego zjawiska naturalnego stresora przygotowane. Jest to stresor abiotyczny. Ich czas występowania bardzo często przypada na okres kwitnienia np. w sadach a więc w fazie niezwykle ważnej dla rozwoju rośliny i plonowania. Skutki działania tego stresora są najczęściej nieodwracalne i prowadzą do obumierania kwiatów. Z załączonych map występowania przymrozków widać, że ten stresor oddziałuje w sposób zróżnicowany na terenie kraju.

Występowanie przymrozków w polskim obszarze klimatycznym jest zjawiskiem prawie pewnym. Możemy się jedynie przed nimi bronić, trudniej jest im zapobiegać<sup>13</sup>.

Na występowanie przymrozków narażone są warzywa, sady, szklarnie, kwiaty oraz uprawy rolne.

Nagły niespodziewany atak przymrozków zarówno wiosennych jak i jesiennych, powoduje szkody w postaci zmniejszenia lub całkowitej utraty plonów w uprawach i warzywach.

Najbardziej wrażliwe na przymrozki są kwiatostany różnych roślin.

Na szczególną uwagę zasługuje szkodliwe działanie przymrozków na rzepak jako rośliny energetycznej.

Nie zapomniemy również o tym, że występowanie przymrozków kilkudniowych powoduje konieczność podgrzewania różnego rodzaju pomieszczeń.

Ubezpieczyciele stosują różne formy ograniczenia w ochronie ubezpieczeniowej roślin od przygruntowych przymrozków. Do tych form ograniczeń zaliczyć można:

- wprowadzenie kadencji kilkunastodniowej,
- ograniczenia wypłat np. do 85% sumy ubezpieczenia,
- stosowanie ochrony w pakietach ubezpieczeniowych np. w połączeniu z ochroną ubezpieczeniową od gradobicia.

Począwszy od 2007 r. w obowiązkowych ubezpieczeniach upraw przewiduje się dopłaty do składek ubezpieczeniowych ze strony budżetu państwa. Zastrzega się przy tym, że stopa składki nie powinna być większa niż 5% sumy ubezpieczenia.

W *Ustawie o dopłatach do ubezpieczenia upraw rolnych i zwierząt gospodarskich* (DzU 2005, nr 150, poz. 1249) wyszczególnia się zagrożenia związane z ujemnymi skutkami przezimowania lub przymrozków. Wyszczególnia się szkody spowodowane wymarznąciem, wymoknięciem, wyparzeniem lub wygi-

<sup>12</sup> K. Ściborz, *Uszkodzenia przymrozkowe borówki i ochrona*, „Sad Nowoczesny” 2001, nr 4, s. 32–33.

<sup>13</sup> A. Janac, *Przymrozki wiosenne ryzykiem wywołującym masowe szkody*, „Gazeta Ubezpieczeniowa”, 22.V.2007.

nięciem roślin w okresie zimowym lub szkody spowodowane ujemnymi temperaturami w okresie wiosennym polegające na całkowitym lub częściowym zniszczeniu roślin lub całkowitej utracie plonu lub jego części (art. 3, pkt 2).

W polskiej strefie klimatycznej spotykamy się ze zjawiskiem jesiennych wczesnych przymrozków oraz późnowiosennych spadków temperatury poniżej 0°C. We wszystkich przypadkach może to spowodować straty w uprawach rolnych. Ustawa nakazuje objąć obowiązkową ochroną ubezpieczeniową skutki tych zagrożeń. Obowiązek ubezpieczenia tych upraw powoduje, że zakłady ubezpieczeń powinny skalkulować ryzyko występowania skutków.

## 7. METODY POMIARU CZĘSTOŚCI WYSTĘPOWANIA PRZYMROZKÓW

Wieloletnie badania przymrozków pozwoliły na określenie częstości lub prawdopodobieństwa ich występowania a także ich intensywności. Przez intensywność występowania rozumiemy będzieny spadek temperatury poniżej 0°C. Im większy spadek poniżej 0° tym większa intensywność przygruntowych przymrozków.

Częstość przymrozków liczona jest w liczbie dni ich występowania w danym okresie. Może być także wyrażona za pomocą liczby godzin ich występowania. Problemem jest więc okres objęty ochroną ubezpieczeniową. Najczęściej ochroną ubezpieczeniową może być obejmowany okres wegetacji roślin. Okres ten jest zróżnicowany w zależności od rodzaju rośliny. Im krótszy jest okres wegetacyjny, tym wyższa stopa składki. Innymi słowy dla obliczenia częstości szkód spowodowanych przymrozkami wystarczy prosty wzór:

$$\frac{m}{N_w} = c_p$$

gdzie:

$m$  – liczba dni, w którym wystąpił przymrozek,

$N_w$  – okres wegetacyjny w dniach.

Powyższy wzór powinien być korygowany o regionalne (wojewódzkie lub powiatowe) stopy zniżek i zwyczajek.

Warto tutaj podkreślić, że J. Kolasiński obliczył, że liczba dni przymrozkowych w dniach na 10 lat dla wiosennych wyniosła 0,1/10 lat zaś jesiennych 0,7/10 lat.

Należy wysoko ocenić prace nad zjawiskiem przymrozków prowadzone przez IMGW i różnych autorów. Pomimo tego nie należy zapominać o anomaliiach klimatycznych dotyczących także polskiego obszaru. Anomalie klimatyczne mogą powodować nie tylko dalsze obniżenie temperatury przymrozków,

ale także czasu i miejsca ich występowania. Skutki anomalii klimatycznych dotyczących przymrozków, powinny być oszacowane w ładunku bezpieczeństwa, który powinien być włączony do wzoru.

## 8. ZAKOŃCZENIE I WNIOSKI

Zjawisko przymrozków w Polsce występuje praktycznie co roku. Przymrozki przygruntowe powodują liczne straty w rolnictwie. Właściwie w Polsce występują przymrozki wiosenne i jesienne. Przymrozki występują na terenie całego kraju lecz ze zróżnicowaną częstością i intensywnością. W wyniku wieloletnich obserwacji prowadzonych m. in. przez Czesława Koźmińskiego i Bożenę Michalską opracowano mapy występowania przygruntowych przymrozków w Polsce. Widać wyraźnie zróżnicowany regionalny charakter ich występowania. Zróżnicowanie jest jednak wielkie, należy więc uwzględnić zniżki i zwwyżki przy kalkulacji stóp skladek.

Przy kalkulacji stóp skladek konieczne jest uwzględnienie wrażliwości upraw na zjawisko przygruntowych przymrozków.

W literaturze przedmiotu brak jest badań nad skuteczną ochroną przed przymrozkami.

## BIBLIOGRAFIA

- 1) Gościło P., *Po przymrozkach w centralnej Polsce*, „Sad Nowoczesny” 2007, nr 5–6.
- 2) Janac A., *Przymrozki wiosenne ryzykiem wywołującym masowe szkody*, „Gazeta Ubezpieczeniowa”, 22.V.2007.
- 3) Janac A., *Uprawy pod ochroną*, „Miesięcznik ubezpieczeniowy”, marzec 2010.
- 4) Kołasiński J., *Przymrozki wiosenne i jesienne – występowanie i tendencje zmian w okresie 1966-2005 (na przykładzie Falent)*, Instytut Melioracji i Użytków Zielonych – Falenty.
- 5) Koźmiński Cz., *Daty wiosennych przymrozków na 5 cm n.p.g.*
- 6) Koźmiński Cz., *Przygruntowe przymrozki w Polsce w latach 1963–1972*, PWN, Poznań–Warszawa 1974.
- 7) Koźmiński Cz., Górski T., Michalska B. (red.), *Atlas klimatyczny elementów i zjawisk dla rolnictwa w Polsce*, AR Szczecin – IUNG Puławy, 1990.
- 8) Koźmiński Cz., Michalska B., *Przymrozki w maju i czas ich trwania na 200 cm n.p.g., Okres 1961–1980*, AR Szczecin – IUNG Puławy.
- 9) Koźmiński Cz., Michalska B. (red.), *Atlas klimatycznego ryzyka upraw roślin w Polsce*, Uniwersytet Szczeciński, Szczecin 2010.
- 10) Koźmiński Cz., Michalska B., *Niekorzystne zjawiska atmosferyczne w Polsce. Straty w rolnictwie*, [w:] Koźmiński Cz., Michalska B., Leśny J. (red.), *Klimatyczne zagrożenia rolnictwa w Polsce.*, Szczecin 2010.
- 11) Koźmiński Cz., Trzeciak S., *Przestrzenny i czasowy rozkład przymrozków wiosenno-jesiennych na obszarze Polski*, „Przegląd Geograficzny” 1971, nr 4.
- 12) Legucka B., *Przymrozkowe przerzedzenie zawiązków*, „Sad Nowoczesny” 6/2000.

- 13) Madany R., *Prognoza występowania intensywności wiosennych przymrozków lokalnych w Polsce nizinnej*, SGGW-AR, Warszawa 1983.
- 14) Michalska B., *Daty przymrozków na 5 cm n.p.g. o prawdopodobieństwie 30%*, AR Szczecin – IUNG Puławy.
- 15) *Słownik meteorologiczny*, pod red. T. Niedźwiedzia, IMGW, Polskie Towarzystwo Geofizyczne, Warszawa 2004.
- 16) Ściborz K., *Uszkodzenia przymrozkowe borówki i ochrona*, „Sad Nowoczesny” 2001, nr 4.
- 17) Trempińska J., Kopycki J., *Zagrożenia wywołane zmianami klimatu w różnych dziedzinach życia człowieka i przyrody*, „Problemy ekologii” 2009, nr 4.
- 18) *Ustawa z dnia 7 marca 2007 r. o zmianie ustaw o dopłatach do ubezpieczeń upraw rolnych i zwierząt gospodarskich oraz niektórych innych ustaw*, DzU 2007, nr 49, poz. 328.
- 19) *Ustawa z dnia 25 lipca 2008 r. o zmianie ustawy o ubezpieczeniach upraw rolnych i zwierząt gospodarskich oraz ustawy o krajowym systemie ewidencji producentów ewidencji gospodarstw rolnych oraz ewidencji wniosków o przyznanie płatności*, DzU 2008, nr 145, poz. 918.
- 20) Wiza A., *W warzywnictwie – mniejsze szkody ale ...*, „Sad Nowoczesny” 2007, nr 5–6.
- 21) Zachwieja M., *W rejonie Wielkopolski*, „Sad Nowoczesny” 2007, nr 5–6.

*Stanisław Wieteska*

#### **THE RISK OF FROSTS IN THE POLISH ZONE CLIMATE**

One of the natural phenomena in Poland are autumn and spring frosts. These occurrences are a serious threat to agricultural crops of vegetables, fruits and flowers.

The article presents the classifications of frosts and their regional presence in Poland. It also points to the losses caused by frosts and the frequency of their occurrence.

This article is useful especially for the calculation of the rate of insurance collections.

**Key words:** insurance collections, frosts.