

ALOJZY WOŚ

## MAKROKLIMAT KONINA W ŚWIELE CZĘSTOŚCI WYSTĘPOWANIA RÓŻNYCH TYPÓW POGODY

### ZARYS TREŚCI

Opracowanie stanowi charakterystykę stosunków klimatycznych z punktu widzenia frekwencji różnych typów pogody. Na podstawie codziennych danych dotyczących temperatury powietrza, zachmurzenia oraz opadów atmosferycznych za lata 1951–1980 określono przeciętną frekwencję wyróżnionych typów pogody. Z kolei analiza częstości pojawiania się poszczególnych typów pogody w cyklu rocznym w okresie wieloletnim stała się podstawą wyróżnienia charakterystycznych sezonów pogodowych występujących w Koninie i najbliższej okolicy. Dane liczbowe dokumentujące stosunki pogodowe na tym obszarze zestawiono w załączonych tabelach oraz ujęto graficznie.

### WSTĘP

Dla warunków życia i działalności człowieka oraz rozwoju świata roślin i zwierząt zasadnicze znaczenie mają nie tylko poszczególne elementy pogody (elementy meteorologiczne) rozpatrywane osobno, lecz ich jednoczesne i zespolone oddziaływanie. Na przykład, wpływ wysokiej temperatury powietrza na organizmy żywe jest różny. Będzie on m.in. w znaczącym stopniu uzależniony od wilgotności powietrza i obecności wiatru. Jeśli wilgotność powietrza jest duża i notuje się brak wiatru, to roślina stosunkowo dobrze znosi wysoką temperaturę powietrza. Jeśli zaś wilgotności w powietrzu jest mało, to w przeciwieństwie do człowieka i zwierząt, rośliny z trudnością egzystują podczas wysokiej temperatury, szczególnie przy obecności wiatru, który wzmacnia parowanie z powierzchni roślin i w krańcowym wypadku może całkowicie uniemożliwić ich rozwój.

Z tego powodu wartości oddzielnie analizowanych elementów meteorologicznych trudno uznać za wyczerpujące charakterystyki klimatu. Zasadne i pożądane jest więc dla pełniejszej charakterystyki klimatu podanie także informacji, ile razy w danym okresie na danym obszarze pojawiają się na przykład: dni bardzo ciepłe (a także upalne, przymrozkowe, mroźne itp.), cechujące się jednocześnie dużym zachmurzeniem (a także umiarkowanym zachmurzeniem lub brakiem zachmurzenia) i brakiem opadu (a także jego obecnością) itd., a więc, ile występuje dni z określonymi typami pogody, jaką frekwencją odznaczają się poszczególne typy pogody w badanym okresie na danym obszarze. Należy więc uznać za pożądane i celowe analizowanie i formułowanie cech klimatu także poprzez występujące stany pogody (Woś 1986, 1987, 1994).

Występujące na danym terenie stany pogody są określone przez czynniki radiacyjne i cyrkulacyjne, a także cechy

położenia geograficznego i orografii badanego obszaru. Zatem zasadne jest zwrócenie uwagi na te czynniki klimatotwórcze już we wstępnej części niniejszego opracowania.

CZYNNIKI RADIACYJNE  
I CYRKULACYJNE  
KSZTAŁTUJĄCE STOSUNKI POGODOWE  
WE WSCHODNIEJ CZĘŚCI  
NIZINY WIELKOPOLSKIEJ

O wielkości usłonecznienia decyduje szereg czynników, szczególnie te, które cechują się dużą zmiennością w ciągu roku. Wielkość usłonecznienia jest uwarunkowana głównie rodzajami mas powietrza zalegającymi nad danym obszarem (KUCZMARSKI, PASZYŃSKI 1981). Średnia roczna liczba godzin usłonecznienia rzeczywistego na obszarze Niziny Wielkopolskiej waha się od 1462 (okolice Gorzowa Wlkp.) do ponad 1600 godzin (w Lesznie). Oznacza to, że średnie roczne wartości usłonecznienia przypadające na jedną dobę wahają się od 4,0 do ok. 4,4 godz. W okolicy Konina jego przybliżona wartość wynosi 4,3 godziny (tab. 1). Roczny przebieg usłonecznienia rzeczywistego nawiązuje do długości dnia. Usłonecznienie to rośnie wraz ze wzrostem długości dnia. Największe usłonecz-

nienie rzeczywiste jest notowane od maja do sierpnia. Największa godzinna wartość usłonecznienia występuje w rejonie Konina w sierpniu (ok. 0,6 godz.). Najmniejsza miesięczna suma usłonecznienia rzeczywistego na omawianym terenie notowana jest w grudniu, co w przeliczeniu na jeden dzień daje wartość 1 godz. Począwszy od tego miesiąca, notuje się systematyczny wzrost wielkości usłonecznienia. W czerwcu osiąga ono roczne maksimum (tab. 1). Roczna wielkość usłonecznienia rzeczywistego w okolicy Konina w poszczególnych latach może różnić się od wartości średniej za okres wieloletni. W danym roku może być ona większa lub mniejsza o ok. 20%.

Celem uzyskania lepszej porównywalności wielkości usłonecznienia w różnych porach roku zazwyczaj wylicza się stosunek usłonecznienia rzeczywistego do możliwego, czyli tzw. usłonecznienie względne. Wartość tego wskaźnika dla okolicy Konina waha się od ok. 47% (czerwiec, sierpień) do 13% (grudzień). Czerwiec i sierpień są więc miesiącami najbardziej słonecznymi. Najmniej usłonecznionym jest grudzień. Z kolei maj cechuje większe usłonecznienie niż lipiec (tab. 1).

Bilans promieniowania ma zasadnicze znaczenie dla kształtowania

Tabela 1. Oszacowane wartości usłonecznienia rzeczywistego w godzinach i względnego w procentach (na podstawie danych: Woś 1994) oraz składników bilansu promieniowania w  $[MJ \cdot m^{-2} \cdot d^{-1}]$  (oszacowane przez autora na podstawie danych – MIARA, PASZYŃSKI, GRZYBOWSKI, 1987)

Table 1. Real (in hours) and relative (in per cent) sunshine duration, and components of radiation balance in  $[MJ \cdot m^{-2} \cdot d^{-1}]$ . Mean values for the Konin region, for the years 1956–1975 (estimate by author)

|  | I    | II   | III  | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X    | XI   | XII  | Rok  |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Usłonecznienie rzeczywiste                   | 1,4  | 2,1  | 3,8  | 5,1  | 6,8  | 7,9  | 7,0  | 6,8  | 5,4  | 3,2  | 1,3  | 1,0  | 4,3  |
| Usłonecznienie względne                      | 15   | 19   | 28   | 35   | 44   | 47   | 42   | 47   | 38   | 27   | 16   | 13   | 31   |
| Promieniowanie całkowite                     | 2,4  | 4,4  | 8,7  | 12,6 | 17,0 | 19,4 | 18,1 | 15,8 | 11,5 | 6,1  | 2,8  | 1,8  | 10,1 |
| Saldo prom. krótkofalowego                   | 1,2  | 2,4  | 6,4  | 10,6 | 13,8 | 15,8 | 14,6 | 12,8 | 9,2  | 4,9  | 2,2  | 1,1  | 7,9  |
| Saldo prom. długofalowego                    | -3,6 | -3,7 | -4,5 | -4,5 | -4,6 | -4,7 | -4,5 | -4,8 | -5,0 | -4,2 | -3,5 | -3,4 | -4,3 |
| Saldo promieniowania w pełnym zakresie widma | -2,4 | -1,2 | 1,9  | 6,1  | 9,2  | 11,0 | 10,2 | 8,0  | 4,2  | 0,6  | -1,3 | -2,3 | 3,6  |

się stosunków termicznych w przyziemnej warstwie powietrza. Dlatego znajomość jego struktury oraz zmienności w ciągu roku jest niezbędna w prezentacji stosunków klimatycznych danej miejscowości lub regionu geograficznego.

Bilans promieniowania składa się z części krótkofalowej i długofalowej. Źródłem promieniowania krótkofalowego jest Słońce, a długofalowego powierzchnia Ziemi i atmosfera. Za granicę pomiędzy tymi zakresami promieniowania przyjmuje się w klimatologii długość fali równą  $3 \mu\text{m}$ . W bilansie radiacyjnym powierzchni Ziemi podstawowe znaczenie ma wielkość promieniowania całkowitego, czyli suma promieniowania, na którą składa się wielkość promieniowania dochodząca bezpośrednio od tarczy słonecznej oraz wielkość promieniowania dochodzącego w postaci rozproszonej.

Średnie sumy dobowe całkowitego promieniowania słonecznego na obszarze Niziny Wielkopolskiej wahają się od ok.  $1,7 \text{ MJ} \cdot \text{m}^{-2}$  w grudniu do  $20,0 \text{ MJ} \cdot \text{m}^{-2}$  w czerwcu. W okolicy Konina oszacowana wielkość tego wskaźnika wynosi od ok.  $1,80$  (grudzień) do  $19,4 \text{ MJ} \cdot \text{m}^{-2}$  (czerwiec). Wartość średnia roczna wynosi ok.  $10,1 \text{ MJ} \cdot \text{m}^{-2}$  (tab. 1).

Dochodzące do powierzchni Ziemi promieniowanie słoneczne ulega częściowo odbiciu, a częściowo pochłonięciu. O wielkości części promieniowania, które ulega pochłonięciu przez powierzchnię czynną, decyduje wielkość albedo. Albedo to zdolność odbijania promieniowania słonecznego przez powierzchnię czynną. Wielkość albedo zmienia się w ciągu roku, tak jak zmienia się w cyklu rocznym rodzaj powierzchni czynnej i jej właściwości fizyczne. Wtedy gdy wartości albedo są duże, tylko niewielka część promieniowania jest pochłaniana przez powierzchnię czynną i odwrotnie, gdy jest ono

małe, znaczna część promieniowania jest absorbowana przez podłoże. Średnią roczną wielkość albedo we wschodniej części Niziny Wielkopolskiej szacuje się na ok. 55%.

O wartościach promieniowania słonecznego pochłoniętego decyduje więc albedo i wielkość promieniowania całkowitego (KOZŁOWSKA-SZCZĘŚNA 1973). Pierwszy z tych składników wywiera decydujący wpływ w miesiącach zimowych, a drugi przemożny wpływ wywiera latem. Od listopada do lutego pochłanianie promieniowania słonecznego przez powierzchnię czynną jest stosunkowo małe. W grudniu i styczniu jego wartości oszacowane dla rejonu Konina wynoszą odpowiednio  $1,1$  oraz  $1,2 \text{ MJ} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{d}^{-1}$ . Największa wartość cechuje czerwiec. W tym miesiącu oszacowany wskaźnik wielkości promieniowania słonecznego pochłoniętego przez powierzchnię czynną wynosi  $15,8 \text{ MJ} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{d}^{-1}$  (tab. 1).

Saldo promieniowania długofalowego zależy od czynników meteorologicznych. Największą rolę odgrywa zachmurzenie. Wielkość zachmurzenia w decydującym stopniu wpływa na zróżnicowanie przestrzenne oraz wielkość w poszczególnych porach roku salda promieniowania długofalowego. Na całym obszarze Polski w ciągu całego roku średnie miesięczne wartości wspomnianego salda są ujemne (MIARA, PASZYŃSKI, GRZYBOWSKI 1987). Oznacza to, że powierzchnia czynna traci więcej ciepła wskutek wypromieniowania cieplnego, niż zyskuje w postaci promieniowania zwrotnego atmosfery (tab. 1).

Promieniowanie cieplne podłoża jest największe latem, kiedy cechują je najwyższe temperatury, jednak również wtedy notuje się względnie wysokie temperatury i dużą wilgotność w przygruntowej warstwie powietrza, co w rezultacie przyczynia się do zmniejszenia



Tabela 3. Średnia roczna liczba dni z poszczególnymi typami pogody notowana w okolicy Konina. Dane za lata 1951–1980

Table 3. Mean annual number of days with various types of weather in the Konin region. Means for the years 1951–1980

| Typy pogody  | Słoneczna |          | Pochmurna |          | Z dużym zachmurzeniem |          | Słoneczna | Pochmurna | Z dużym zachmurzeniem | Bez opadu | Z opadem | Razem |
|--------------|-----------|----------|-----------|----------|-----------------------|----------|-----------|-----------|-----------------------|-----------|----------|-------|
|              | bez opadu | z opadem | bez opadu | z opadem | bez opadu             | z opadem |           |           |                       |           |          |       |
| ciepła       | 28        | 1        | 95        | 59       | 22                    | 53       | 30        | 153       | 75                    | 145       | 113      | 258   |
| przymrozkowa | 9         | 0        | 22        | 10       | 9                     | 16       | 9         | 33        | 25                    | 40        | 27       | 67    |
| mroźna       | 6         | 0        | 11        | 6        | 7                     | 10       | 6         | 17        | 17                    | 24        | 15       | 40    |
| Razem        | 43        | 2        | 128       | 75       | 38                    | 79       | 45        | 203       | 117                   | 210       | 155      | 365   |
|              | 45        |          | 203       |          | 117                   |          |           |           |                       |           |          |       |

nio w roku notuje się 50 wypadków przemieszczania się centrum wyżu barycznego, a tylko ok. 30 wypadków w roku przemieszczanie się centrum niżu. Centra wyżów barycznych najczęściej przemieszczają się latem i wczesną jesienią, a centra niżów barycznych najczęściej nad obszarem Niziny Wielkopolskiej przemieszczają się w kwietniu i maju (BUCHERT 1992).

Częstość zmian pogody nad danym regionem w umiarkowanych szerokościach geograficznych w znacznym stopniu uzależniona jest od przemieszczania się frontów atmosferycznych. Nad Niziną Wielkopolską najczęściej wędrują fronty chłodne, którym na ogół towarzyszą opady o znacznej gwałtowności, w lecie często w połączeniu z burzami, wyraźne zaznaczające się zmiany ciśnienia i spadki temperatury powietrza oraz wzrost prędkości wiatru. Przeciętnie w roku 67 dni cechuje przejście frontu chłodnego, głównie latem i jesienią. Fronty ciepłe pojawiają się nad Niziną Wielkopolską w ciągu roku tylko 42 razy, w przybliżeniu z taką samą częstością we wszystkich porach roku. Z frontami ciepłymi są związane rozległe pokrywy chmur i względnie długotrwałe opady atmosferyczne.

Wraz z występującymi w ciągu roku zmianami w rozkładzie ciśnienia atmos-

ferycznego na terenie Europy i obszarach przyległych notuje się napływ nad obszar Niziny Wielkopolskiej mas powietrza różnego pochodzenia geograficznego, a tym samym o różnych cechach fizycznych, co znajduje odbicie w różnorodności obserwowanych stanów pogody. Na Nizinie Wielkopolskiej najczęściej notuje się obecność powietrza polarno-morskiego. Pochodzi ono z nad północnej części Oceanu Atlantyckiego i odznacza się stosunkowo dużą zawartością pary wodnej. W lecie napływa jako powietrze chłodne i z nim wiąże się znaczne zachmurzenie nieba i częste opady atmosferyczne. W zimie przynosi ocieplenie i zwiększenie zachmurzenia nieba. Z napływem tego powietrza wiążą się występujące w zimie okresowe ocieplenia. Obecność powietrza polarno-morskiego najczęściej notowana jest latem i jesienią (WARAKOMSKI 1969). Ten rodzaj mas powietrza zalega przeciętnie latem w ciągu 75 dni, a jesienią w ciągu 70 dni. Powietrze polarno-kontynentalne występuje średnio w roku dwa razy rzadziej i napływa nad Nizinę Wielkopolską ze wschodu, z nad ubogich w parę wodną obszarów lądowych. Mała jego wilgotność przyczynia się w okresie jego zalegania do zmniejszenia zachmurzenia ogólnego

nieba. Ten rodzaj mas powietrza stosunkowo najczęściej występuje zimą i wiosną. Cechuje ok. 7% wszystkich dni w roku. Ogólnie biorąc, masy powietrza polarnego dominują we wszystkich porach roku. Średnio w roku ok. 82% dni cechuje się pogodą będącą wynikiem zalegania wspomnianych dwóch mas powietrza (tab. 2).

Znacznie rzadziej notuje się wypadki napływu mas powietrza arktycznego. Najliczniej są notowane w zimie i wiosną. W tych porach roku ta masa powietrza pojawia się z częstością ponad 21%, co oznacza, że w każdej z tych pór roku zalega w ok. 20 dniach. Najczęstsze wtargnięcia powietrza arktycznego obserwuje się w kwietniu oraz w listopadzie i grudniu. Jego napływ powoduje pojawienie się bardzo zmiennych warunków pogodowych ze znacznymi spadkami temperatury. Względnie duża przezroczystość powietrza zawierającego mało pary wodnej sprzyja silnemu wypromieniowaniu ciepła z gruntu, co wiąże się z występowaniem przymrozków, szczególnie niebezpiecznych dla upraw rolniczych, sadownictwa i ogrodnictwa wiosną. Napływ tego powietrza wiosną powoduje pojawienie się chwilowej pokrywy śnieżnej, niekiedy już na dobrze rozwiniętej szacie roślinnej. Najrzadziej notowaną masą powietrza na Nizinie Wielkopolskiej jest powietrze zwrotnikowe. Średnia roczna częstość jego występowania wynosi nieco ponad 2%. Jest to powietrze napływające z rejonu Wysp Azorskich lub z rejonu Małej Azji. Jego obecność powoduje w lecie występowanie sporadycznie okresów upałów, kiedy minimalna temperatura powietrza nocą często przekracza nawet 20°C.

Orografia terenu we wschodniej części Niziny Wielkopolskiej nie stanowi czynnika zakłócającego kierunek przemieszczających się mas powietrza. A więc kierunki wiatru są uzależnione

w znacznej mierze od kierunku ich napływu. W wypadku okolic Konina rzeźba i pokrycie terenu w stosunkowo niewielkim stopniu modyfikują kierunki wiatru. Ich modyfikacja z wymienionych powodów zachodzi tylko w przyziemnej warstwie powietrza (Woś 1999).

#### KLASYFIKACJA STANÓW POGODY

Ze względu na to, iż w przyrodzie obserwuje się olbrzymią różnorodność stanów pogody, a co za tym idzie, znikomą powtarzalność każdego z nich, autor dokonał próby ich klasyfikacji i wprowadził określenie typ pogody. Typ pogody stanowi bardziej ogólną charakterystykę pogody wyrażoną określonymi cechami i gradacjami zespołu elementów meteorologicznych (elementów pogody). Zespoły wybranych wartości elementów meteorologicznych uwzględnione w poszczególnych typach pogody są wyraźnie zróżnicowane, co sprawia, że można owe typy brać pod uwagę przy praktycznych działaniach człowieka.

Stany pogody rozpatrywano za okres doby. Pogodę każdej doby za okres wieloletni, w niniejszym wypadku obejmuje on lata 1951–1980, sklasyfikowano i zaliczono do jednego z niżej wyróżnionych typów. W procedurze klasyfikacji stanów pogody każdej doby uwzględniono następujące elementy meteorologiczne i ich wskaźniki: średnią, maksymalną i minimalną temperaturę powietrza, średnią wielkość zachmurzenia ogólnego nieba oraz sumę opadów atmosferycznych. Wyróżniono następujące typy pogody:

#### TYPY POGODY WYRÓŻNIONE NA PODSTAWIE KRYTERIUM TEMPERATURY POWIETRZA

- pogoda gorąca (temperatura średnia dobowa powyżej 25,0°C, temperatura dobowo minimalna i maksymalna powyżej 0°C),

- pogoda bardzo ciepła (temperatura średnia dobową 15,1–25,0°C, temperatura dobową minimalną i maksymalną powyżej 0°C),
- pogoda umiarkowanie ciepła (temperatura średnia dobową 5,1–15,0°C, temperatura dobową minimalną i maksymalną powyżej 0°C),
- pogoda chłodna (temperatura średnia dobową 0,1–5,0°C, temperatura dobową minimalną i maksymalną powyżej 0°C),
- pogoda przymrozkowa umiarkowanie chłodna (temperatura średnia dobową powyżej 5,0°C, temperatura dobową minimalną poniżej lub równa 0°C, maksymalna powyżej 0°C),
- pogoda przymrozkowa bardzo chłodna (temperatura średnia dobową 0,1–5,0°C, temperatura dobową minimalną poniżej lub równa 0°C, maksymalna powyżej 0°C),
- pogoda przymrozkowa umiarkowanie zimna (temperatura średnia dobową 0,0–(-5,0)°C, temperatura dobową minimalną poniżej lub równa 0°C, maksymalna powyżej 0°C),
- pogoda przymrozkowa bardzo zimna (temperatura średnia dobową poniżej (-5,0)°C, temperatura dobową minimalną poniżej lub równa 0°C, maksymalna powyżej 0°C),
- pogoda dość mroźna (temperatura średnia dobową (-5,1)–(-15,0)°C, temperatura dobową minimalną i maksymalną poniżej lub równa 0°C),
- pogoda bardzo mroźna (temperatura średnia dobową poniżej (-15,0)°C, temperatura dobową minimalną i maksymalną poniżej lub równa 0°C).

#### TYPY POGODY WYRÓŻNIONE NA PODSTAWIE KRYTERIUM ZACHMURZENIA OGÓLNEGO NIEBA

- pogoda słoneczna lub z małym zachmurzeniem (zachmurzenie średnie dobowe mniejsze lub równe 20%),
- pogoda pochmurna (zachmurzenie średnie dobowe 21–79%),
- pogoda z dużym zachmurzeniem (zachmurzenie średnie dobowe równe lub ponad 80%).

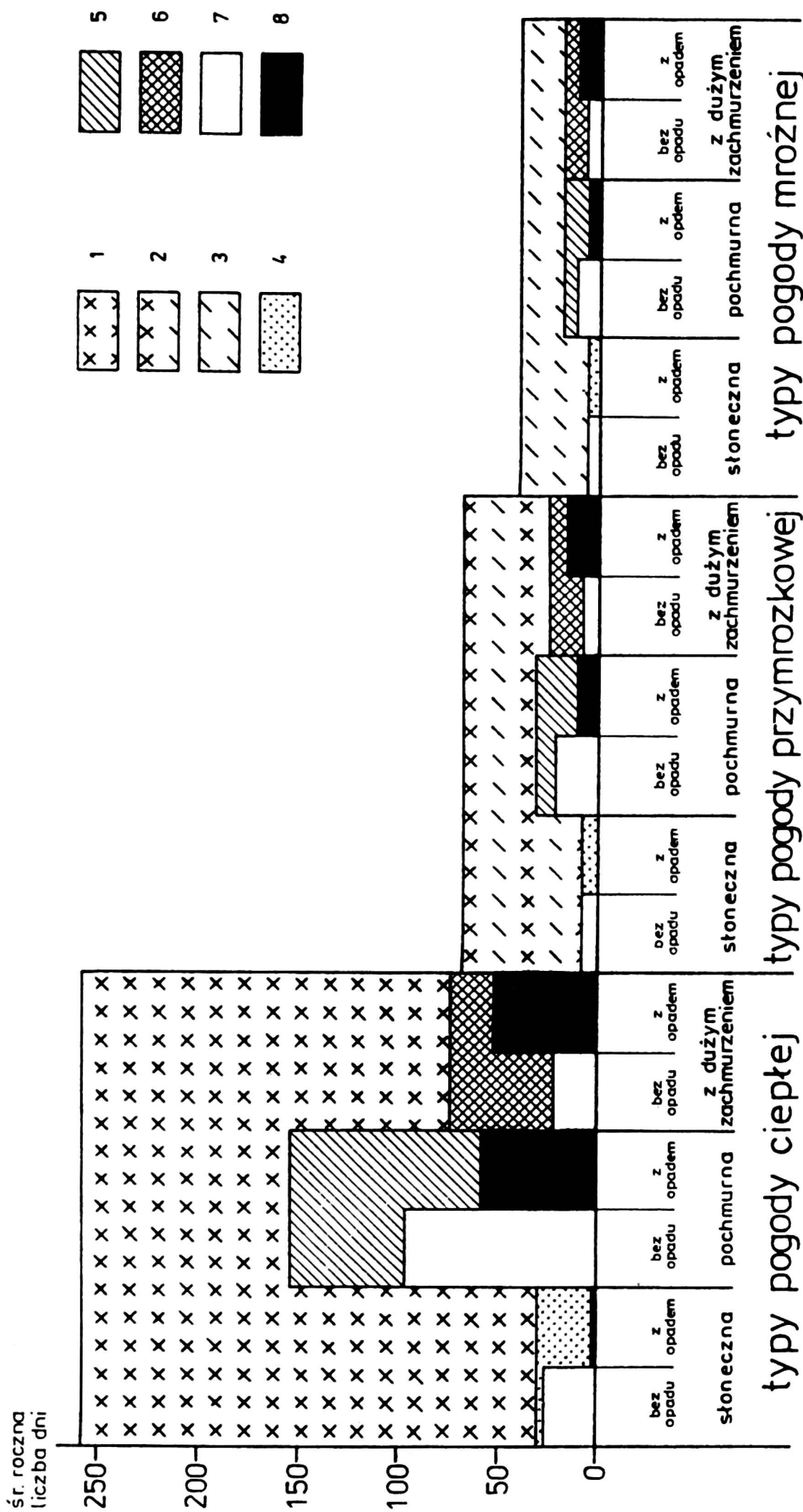
#### TYPY POGODY WYRÓŻNIONE NA PODSTAWIE KRYTERIUM OPADÓW ATMOSFERYCZNYCH

- pogoda bez opadu (dobowa suma opadu poniżej 0,1 mm),
- pogoda z opadem (dobowa suma opadu równa lub większa od 0,1 mm).

#### ŚREDNIA ROCZNA LICZBA DNI Z WYBRANYMI TYPAMI POGODY NOTOWANA W OKOLICY KONINA

Przeciętnie w roku występuje tutaj 258 dni z typami pogody cieplej (z dodatnimi temperaturami powietrza w ciągu całej doby). Ok. 18% dni roku cechuje przymrozek, jest ich średnio 67. Dni mroźnych jest średnio w roku 40. Więcej notuje się dni bez opadu niż z opadem. Tych ostatnich jest przeciętnie w roku 155 (42%). Ok. 12% dni w roku cechuje pogoda słoneczna (ze średnim dobowym zachmurzeniem ogólnym nie przekraczającym 20%). Ponad połowę (56%) stanowią dni z pogodą pochmurną, ze średnim dobowym zachmurzeniem  $>20\% < 80\%$ . Ok. 117 dni odznacza się dużym zachmurzeniem średnim dobowym, wynoszącym co najmniej 80% (tab. 3, rys. 1).

Wśród dni ciepłych dominują z pogodą umiarkowanie ciepłą, jest ich przeciętnie w roku 127 i stanowią połowę wszystkich dni ciepłych notowanych w tym regionie. Dni z typami pogody bardzo cieplej jest 89, 41 cechuje pogoda



Rys. 1. Średnia roczna liczba dni z wybranymi typami pogody notowana w okolicy Konina (dane za lata 1951-1980)

1 - typy pogody ciepłej, 2 - typy pogody przyrzozkowej, 3 - typy pogody mroźnej, 4 - typy pogody słonecznej, 5 - typy pogody pochmurnej, 6 - typy pogody z dużym zachmurzeniem, 7 - typy pogody bez opadu, 8 - typy pogody z opadem

Fig. 1. Annual number of days with selected types of weather in Konin region (means for the years 1951-1980)

1 - types of warm weather, 2 - types of ground-frosty weather, 3 - types of frosty weather, 4 - types of sunny weather, 5 - types of cloudy weather, 6 - types of very cloudy weather, 7 - types of weather without precipitation, 8 - types of weather with precipitation



chłodna, a tylko średnio jeden dzień w roku wyróżnia się pogodą gorącą, a więc średnią dobową temperaturą powietrza przekraczającą 25°C (tab. 4). Większość dni ciepłych cechuje brak opadu. Takich dni jest przeciętnie w roku 145 (40%). Dni ciepłych z opadem jest przeciętnie 113 (31%). Większość dni ciepłych jest jednocześnie pochmurna. Dni ciepłych pochmurnych jest w roku 153 (42%), z pogodą ciepłą i jednocześnie oznaczającą się dużym zachmurzeniem jest przeciętnie 75 (21%), a dni ciepłych i słonecznych jest 30 i stanowią tylko ok. 8% wszystkich dni roku (tab. 3).

Przeciętnie w roku 67 dni cechuje pogoda przymrozkowa. Ponad połowę dni przymrozkowych wyróżnia pogoda bardzo chłodna, a 27 dni pogoda umiarkowanie zimna. Również większość dni przymrozkowych cechuje brak opadu. Dni z pogodą przymrozkową bez opadu jest średnio w roku 40 (11%), a dni przymrozkowych z jednocześnie notowanym opadem 27 (7%). Ok. 9% dni w roku

cechuje pogoda przymrozkowa i jednocześnie pochmurna (33 dni), a 25 dni przymrozkowych wyróżnia się dużym zachmurzeniem. Pogoda przymrozkowa i jednocześnie słoneczna jest cechą charakterystyczną tylko 9 dni (2%) – por. tab. 3.

Wśród dni z typami pogody mroźnej najliczniejsze są z pogodą dość mroźną, jest ich przeciętnie w roku 20. Ok. 18 dni cechuje pogoda umiarkowanie mroźna. Tylko przeciętnie dwa dni w roku wyróżniają się średnią dobową temperaturą powietrza niższą od –15°C. Wśród dni mroźnych 24 cechuje brak opadu, a 15 jego obecność. Również wśród dni mroźnych dominują z pogodą pochmurną lub z dużym zachmurzeniem. Dni mroźnych i zarazem pochmurnych jest 17 i taką samą liczbę dni cechuje duże zachmurzenie. Przeciętnie tylko 2% w roku stanowią dni mroźne i jednocześnie słoneczne, jest ich przeciętnie 6.

W Koninie i najbliższej okolicy więcej notuje się dni bez opadu niż z opadem. Dni z opadem jest przeciętnie

Tabela 4. Średnia roczna liczba dni z poszczególnymi typami pogody notowana w okolicy Konina. Dane za lata 1951–1980

Table 4. Mean annual number of days with various types of weather in the Konin region. Means for the years 1951–1980

| Typy pogody  |                   | Słoneczna |          | Pochmurna |          | Z dużym zachmurzeniem |          | Słoneczna | Pochmurna | Z dużym zachmurzeniem | Bez opadu | Z opadem | Razem |
|--------------|-------------------|-----------|----------|-----------|----------|-----------------------|----------|-----------|-----------|-----------------------|-----------|----------|-------|
|              |                   | bez opadu | z opadem | bez opadu | z opadem | bez opadu             | z opadem |           |           |                       |           |          |       |
| ciepła       | gorąca            | 0         |          | 0         | 0        | 0                     |          | 1         | 0         | 0                     | 1         | 0        | 1     |
|              | bardzo ciepła     | 16        | 1        | 38        | 21       | 4                     | 9        | 17        | 59        | 12                    | 56        | 31       | 89    |
|              | umiarkow. ciepła  | 11        | 0        | 47        | 29       | 11                    | 28       | 11        | 76        | 40                    | 69        | 58       | 127   |
|              | chłodna           | 1         | 0        | 9         | 8        | 7                     | 16       | 1         | 18        | 23                    | 17        | 24       | 41    |
| przymrozkowa | umiarkow. chłodna | 1         | 0        | 1         | 0        | 0                     | 0        | 2         | 2         | 0                     | 3         | 1        | 4     |
|              | bardzo chłodna    | 4         | 0        | 12        | 5        | 5                     | 10       | 3         | 18        | 15                    | 21        | 15       | 36    |
|              | umiarkow. zimna   | 4         | 0        | 8         | 5        | 4                     | 5        | 4         | 13        | 10                    | 16        | 11       | 27    |
|              | bardzo zimna      | 0         |          | 0         | 0        |                       | 0        | 0         | 0         | 0                     | 0         | 0        | 0     |
| mroźna       | umiarkow. mroźna  | 1         | 0        | 4         | 3        | 4                     | 5        | 1         | 6         | 10                    | 10        | 8        | 18    |
|              | dość mroźna       | 4         | 0        | 7         | 3        | 3                     | 4        | 4         | 10        | 7                     | 13        | 7        | 20    |
|              | bardzo mroźna     | 1         |          | 0         | 0        |                       | 0        | 1         | 1         | 0                     | 2         | 0        | 2     |
| Razem        |                   | 43        | 2        | 128       | 75       | 38                    | 79       | 45        | 203       | 117                   | 210       | 155      | 365   |
|              |                   | 45        |          | 203       |          | 117                   |          |           |           |                       |           |          |       |

w roku 155 (42%). Brak opadu cechuje 210 dni. Ok. 31% w roku stanowią dni z opadem i jednocześnie ciepłe. Przeciętnie 58 dni wyróżnia się pogodą z opadem i jednocześnie umiarkowanie ciepłą, 31 dni cechuje pogoda z opadem i jednocześnie bardzo ciepłą, a 24 dni są z opadem i zarazem z pogodą chłodną (tab. 4). Dni z opadem odznaczających się przymrozkiem w omawianym regionie jest przeciętnie w roku 27. Najczęściej cechuje je pogoda bardzo chłodna lub umiarkowanie zimna. Dni mroźne z opadem zazwyczaj cechuje pogoda umiarkowanie mroźna lub dość mroźna. Przeciętnie w roku z każdym tym typem pogody notuje się 7–8 dni.

Ok. 58% w roku stanowią dni bez opadów. Brak opadów jest cechą 145 dni z pogodą ciepłą. Stosunkowo najliczniejsze są dni bez opadu wyróżniające się pogodą umiarkowanie ciepłą, jest ich przeciętnie w roku 69, lub pogodą bardzo ciepłą, których notuje się średnio w roku 56. Dni bez opadu i jednocześnie wyróżniających się przymrozkiem notuje się na tym obszarze przeciętnie 40. Zazwyczaj są to dni z typem pogody bardzo chłodnej lub umiarkowanie zimnej. Brakiem opadu w obrębie dni mroźnych odznaczają się najczęściej dni z pogodą dość mroźną, występuje ich średnio w roku 13.

Jak wspomniano na wstępie, 45 dni w roku (12%) cechuje pogoda słoneczna, ze średnim dobowym zachmurzeniem  $< 2$ . Wśród dni słonecznych 28 dni ciepłe, 9 cechuje pogoda przymrozkowa, a 6 pogoda mroźna. Pogoda słoneczna najczęściej towarzyszy dniom bardzo ciepłym lub z pogodą umiarkowanie ciepłą. Dni bardzo ciepłych i zarazem słonecznych w rejonie Konina jest przeciętnie w roku 16, a słonecznych i jednocześnie umiarkowanie ciepłych 11 (tab. 4).

Ponad 56% dni roku cechuje pogoda pochmurna, z zachmurzeniem średnim dobowym  $> 20\% < 80\%$ . Przecięt-

nie 153 dni w roku odznacza się pogodą pochmurną i jednocześnie ciepłą (tab. 3, rys. 1). Wśród dni pochmurnych najliczniejsze są z pogodą umiarkowanie ciepłą, jest ich w roku średnio 76. Nieco mniej, bowiem 59 jest dni pochmurnych z pogodą bardzo ciepłą. Sporadycznie, raz na kilka lat, pojawia się dzień pochmurny z pogodą bardzo gorącą. Ok. 5% w roku stanowią dni pochmurne i jednocześnie chłodne (tab. 4). Pogoda pochmurna cechuje 33 dni przymrozkowe, które jednocześnie wyróżnia pogoda bardzo chłodna (18 dni) lub umiarkowanie zimna (13 dni). Przeciętnie 17 dni pochmurnych wyróżnia się jednocześnie pogodą mroźną, stosunkowo najczęściej z typem pogody dość mroźnej, jest ich w roku 10.

Wśród 203 dni pochmurnych 75 wyróżnia pogoda z opadem, a 128 dni pochmurnych cechuje brak opadu. Ok. 26% dni w roku cechuje pogoda ciepła, pochmurna bez opadu, a 16% (59 dni) odznacza się pogodą ciepłą i jednocześnie pochmurną z opadem. Dni pochmurnych z opadem i zarazem przymrozkowych występuje na omawianym terenie w ciągu roku przeciętnie 10, a bez opadu 22. Z kolei dni pochmurnych i mroźnych bez opadu jest średnio 11, a z opadem 6 (tab. 3).

Pogoda z dużym zachmurzeniem (średnim dobowym  $\geq 80\%$ ) jest charakterystyczna dla 117 dni. Dni z dużym zachmurzeniem i jednocześnie ciepłych jest przeciętnie w roku 75. Wśród nich najliczniejsze są z pogodą umiarkowanie ciepłą, bowiem jest ich 40, 23 dni cechuje jednocześnie pogoda chłodna, a 12 pogoda bardzo ciepła (tab. 3 i 4). Wśród dni z dużym zachmurzeniem 25 wyróżnia przymrozek, a 17 pogoda mroźna. Pogoda z dużym zachmurzeniem jest charakterystyczna dla 15 dni przymrozkowych i zarazem odznaczających się pogodą bardzo chłodną i dla 10 dni z pogodą umiarkowanie zimną. Wśród 17 dni mroźnych z du-

zym zachmurzeniem nieba 10 cechuje pogoda umiarkowanie mroźna i 7 pogoda dość mroźna.

Jak wspomniano wcześniej, dni z dużym zachmurzeniem w okolicy Konina jest przeciętnie w roku 117 (32%). Dwa razy częściej są notowane jako dni z opadem niż bez opadu. Dni z dużym zachmurzeniem i opadem jest przeciętnie w roku 79 (22%), a bez opadu 38 (10%). Najliczniejsze są te, które jednocześnie cechują typy pogody ciepłej. Dni z dużym zachmurzeniem i opadem i zarazem ciepłych jest w roku 53 (15%), wyróżniających się przymrozkiem jest 16 (4%), a mroźnych 10 (3%). Dni z dużym zachmurzeniem bez opadu i jednocześnie ciepłych średnio w roku notuje się 22 (6%), z typami pogody przymrozkowej 9 (2%), a mroźnej 7 (tab. 3).

#### SEZONY KLIMATYCZNE WYSTĘPUJĄCE W REJONIE KONINA

Zróznicowanie w cyklu rocznym stosunków radiacyjnych oraz częstości i kierunku napływu różnych mas powietrza to zasadnicze przyczyny formowania się w różnych okresach roku charaktery-

stycznych stosunków pogodowych. Te okresy są określane mianem sezonów klimatycznych. Pod pojęciem sezonu klimatycznego roku we współczesnej klimatologii rozumie się więc okres roku, który cechuje określona jednorodność stosunków pogodowych obserwowana w okresie wieloletnim.

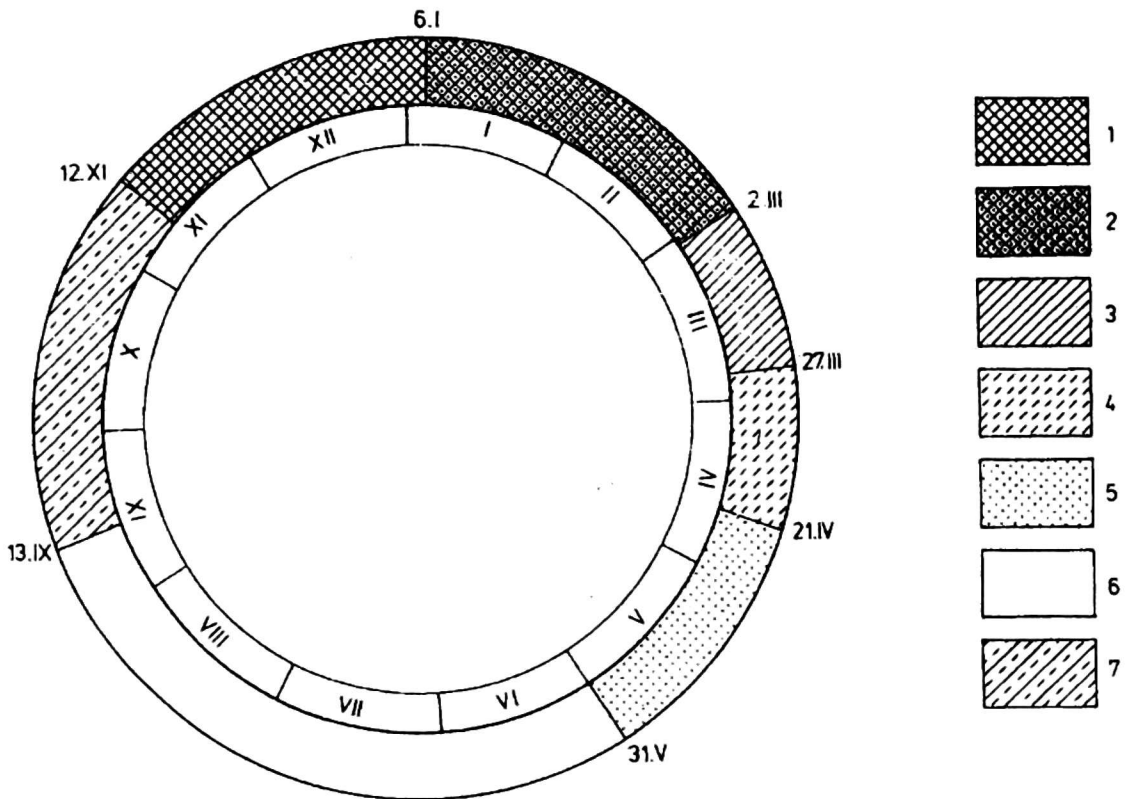
Bliższa analiza częstości występowania w cyklu rocznym wcześniej wyróżnionych typów pogody, przeprowadzona według ściśle określonej procedury badawczej (omówionej we wcześniejszych pracach autora – por. Woś 1986, 1987, 1999) wykazała, iż na badanym terenie w ciągu roku zaznacza się kilka okresów o specyficznych układach stosunków pogodowych. Występują sezony odznaczające się względnie dużą jednorodnością z punktu widzenia częstości pojawiania się wyróżnionych typów pogody.

W rejonie Konina można w ciągu roku wyróżnić aż siedem okresów pogodowych, które rozpatrywane za okres wieloletni można określić mianem sezonów klimatycznych. Daty początku i końca, czas trwania w dniach tych sezonów oraz częstość występowania w nich wybranych typów pogody zamieszczono w tabeli 5 oraz przedstawiono na ryc. 2.

Tabela 5. Częstość występowania dni z wybranymi typami pogody w poszczególnych sezonach klimatycznych w rejonie Konina. Wartości średnie za lata 1951–1980 w procentach

Table 5. Frequency of days with selected types of weather in the various climatic seasons in the Konin region. Mean values for the years 1951–1980 in per cent

| Sezony klimatyczne | Data początku sezonu | Data końca sezonu | Czas trwania sezonu w dniach | Pogoda ciepła | Pogoda przymrozkowa | Pogoda mroźna | Pogoda ciepła |           |          |                   | Pogoda przymrozkowa |           |           | Pogoda mroźna         |           |                   |          |
|--------------------|----------------------|-------------------|------------------------------|---------------|---------------------|---------------|---------------|-----------|----------|-------------------|---------------------|-----------|-----------|-----------------------|-----------|-------------------|----------|
|                    |                      |                   |                              |               |                     |               | słoneczna     | pochmurna |          | z dużym zachmurz. |                     | słoneczna | pochmurna | z dużym zachmurzeniem | słoneczna | z dużym zachmurz. |          |
|                    |                      |                   |                              |               |                     |               |               | bez opadu | z opadem | bez opadu         | z opadem            |           |           |                       |           | bez opadu         | z opadem |
|                    |                      |                   |                              |               |                     |               |               |           |          |                   |                     |           |           |                       |           |                   |          |
| Zima               | 6 I                  | 1 III             | 55                           | 21            | 38                  | 41            | 1             | 5         | 5        | 3                 | 8                   | 3         | 17        | 18                    | 6         | 7                 | 10       |
| Przedwiośnie       | 2 III                | 26 III            | 25                           | 35            | 49                  | 16            | 4             | 13        | 7        | 3                 | 8                   | 11        | 25        | 13                    | 3         | 2                 | 3        |
| Wiosna             | 27 III               | 20 IV             | 25                           | 73            | 26                  | 1             | 10            | 27        | 14       | 8                 | 14                  | 5         | 16        | 5                     | 0         | 0                 | 0        |
| Późna wiosna       | 21 IV                | 30 V              | 40                           | 95            | 5                   |               | 11            | 37        | 23       | 6                 | 17                  | 1         | 3         | 1                     |           |                   |          |
| Lato               | 31 V                 | 12 IX             | 105                          | 100           |                     |               | 14            | 40        | 27       | 4                 | 15                  |           |           |                       |           |                   |          |
| Jesień             | 13 IX                | 11 XI             | 60                           | 91            | 9                   | 0             | 12            | 35        | 18       | 8                 | 17                  | 2         | 4         | 2                     | 0         | 0                 | 0        |
| Przedzime          | 12 XI                | 5 I               | 55                           | 43            | 35                  | 22            | 1             | 8         | 8        | 7                 | 20                  | 3         | 16        | 16                    | 3         | 4                 | 6        |



Rys. 2. Sezony klimatyczne wyróżnione w rejonie Konina oraz daty ich początku  
 1 – przedzimy, 2 – zima, 3 – przedwiosnie, 4 – wiosna, 5 – późna wiosna, 6 – lato, 7 – jesień  
 Fig. 2. Climatic seasons distinguished in the Konin region and dates of their beginning

1 – early winter, 2 – winter, 3 – early spring, 4 – spring, 5 – late spring, 6 – summer, 7 – autumn

W zimnym półroczu wyraźnie zaznaczają się dwa okresy pogodowe. Od 12 listopada do końca pierwszej pentady stycznia występuje okres określony przez autora jako przedzimy. Obejmuje 55 dni. W tym sezonie najczęściej notowanymi są jeszcze dni z typami pogody cieplej. Ich przeciętna częstość występowania wynosi 43%. Z częstością ok. 35% notowane są dni przymrozkowe, a frekwencja dni z typami pogody mroźnej wynosi ok. 22% (tab. 5). Dni z pogodą ciepłą stosunkowo najczęściej są notowane jako pochmurne. Zaś dni przymrozkowe zazwyczaj cechuje pogoda pochmurna lub z dużym zachmurzeniem.

Drugi okres pogodowy w zimnym półroczu określono mianem zimy. Trwa przeciętnie od 6 stycznia do 1 marca, a więc również 55 dni (podobnie jak zima). Najwięcej w tym okresie występuje dni z typami pogody mroźnej, ich frekwencja przekracza 41%. Ok. 21%

wszystkich dni tej pory roku odznacza się typami pogody cieplej, a pozostałe to dni z przymrozkiem, które są notowane prawie tak samo często, jak dni z pogodą mroźną.

Kolejny sezon pogodowy to przedwiosnie. Rozpoczyna się ok. 2 marca i trwa do połowy ostatniej dekady tego miesiąca (tab. 5). Ten sezon jest względnie krótki, bowiem obejmuje tylko ok. 25 dni. Cechą charakterystyczną w tym sezonie jest stosunkowo bardzo duża frekwencja dni z przymrozkiem. Stanowią one prawie połowę wszystkich dni w tym sezonie. Najwięcej jest dni przymrozkowych z pogodą pochmurną lub z dużym zachmurzeniem. Ich częstość występowania wynosi ponad 38%. Ponad 1/3 wszystkich dni przedwiosnia cechują typy pogody cieplej, a 16% jeszcze stanowią dni mroźne. Do stosunkowo licznych należą dni przymrozkowe z pogodą pochmurną lub z dużym zachmurzeniem.

Początek wiosny w rejonie Konina przypada na ostatnie dni marca i trwa ten sezon pogodowy do końca drugiej dekady kwietnia, a więc również przeciętnie 25 dni. W tym okresie dominują już dni z typami pogody cieplej. Ich frekwencja przekracza 73%. Ok. 1/4 wszystkich dni tego sezonu to dni z przymrozkiem, a wśród nich największym udziałem odznaczają się dni z typami pogody pochmurnej. Sporadycznie, nie każdego roku, może się pojawić typ pogody mroźnej (tab. 5).

Przeciętnie 40 dni trwa sezon klimatyczny określony mianem późnej wiosny. Rozpoczyna się na początku ostatniej dekady kwietnia, a kończy się w ostatnich dniach maja. Ponad 95% wszystkich dni tego sezonu towarzyszą typy pogody cieplej. Sporadycznie notuje się dni przymrozkowe. Ok. 63% wszystkich dni w tym sezonie stanowią z typami pogody pochmurnej.

Latem z punktu widzenia reżimu pogodowego trwa w okolicy Konina przez 105 dni, od końca maja do pierwszych dni drugiej dekady września (tab. 5). Najliczniejsze są dni ciepłe z pogodą pochmurną bez opadu. Ich częstość pojawiania się wynosi ok. 40%. Ponad 1/4 (27%) wszystkich dni lata cechuje pogoda ciepła, a jednocześnie pochmurna z notowanym opadem. Ok. 14% stanowią dni z typami pogody słonecznej, a 15% wszystkich dni lata odznacza się dużym zachmurzeniem z jednocześnie występującym opadem.

Po lecie wyróżniono jesień, która trwa do końca pierwszej dekady listopada, a więc obejmuje 60 dni. Jej cechą charakterystyczną z punktu widzenia częstości występowania różnych typów pogody jest pojawianie się pierwszych dni z pogodą przymrozkową. Stanowią one ok. 10% wszystkich dni. Wśród dni ciepłych najwięcej jest z małym zachmurzeniem bez opadu. Ich częstość wystę-

powania o tej porze roku przekracza 35%. Sporadycznie, nie każdego roku, jesienią mogą pojawić się dni z pogodą mroźną (tab. 5).

Załączone materiały liczbowe zawierają znacznie większy ładunek informacji o sezonowych stosunkach klimatycznych w rejonie Konina niż wyżej zamieszczone uwagi. Dane dotyczące częstości pojawiania się poszczególnych typów pogody za okres roku oraz w wyróżnionych sezonach klimatycznych w istotnym stopniu wzbogacają dotychczasowy zasób informacji o klimacie tego obszaru, gdy dodamy je do dokonywanej zazwyczaj tylko charakterystyki niektórych wskaźników wybranych elementów meteorologicznych. Wykonując powyższe opracowanie, autor kierował się przekonaniem o przydatności przytoczonych danych liczbowych dla wielu użytkowników, związanych zarówno ze sferą planowania działalności w środowisku przyrodniczym, zajmujących się warunkami pracy i wypoczynku człowieka, jak również przydatności tych danych dla specjalistów zajmujących się analizą i szczegółowym badaniem innych komponentów środowiska, dla których klimat jest czynnikiem modyfikującym lub sterującym danym komponentem.

## LITERATURA

- BUCHERT L., 1992: Masy powietrza i układy baryczne w rejonie Poznania w latach 1981–1990. Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią, Seria A – Geografia Fizyczna, 44, 19–31.
- KOZŁOWSKA-SZCZĘSNA T., 1973: Promieniowanie pochłonięte na obszarze Polski. Prace Geogr. IGiPZ PAN, 99.
- KUCZMARSKI M., 1982: Usłonecznienie w Polsce w okresie 1961–1970. Czas. Geogr., 53, 2, 149–157.
- KUCZMARSKI M., PASZYŃSKI J., 1981: Zmienność dobową i sezonową usłonecznienia w Polsce., Przegł. Geogr., 53, 4, 779–791.

- MIARA K., PASZYŃSKI J., GRZYBOWSKI J., 1987: Zróżnicowanie przestrzenne bilansu promieniowania na obszarze Polski., *Przegl. Geogr.*, 59, 4, 487–509.
- WARAKOMSKI W., 1969: Częstość występowania dni i okresów z poszczególnymi typami mas powietrza nad Polską (1951–1960). *Przegl. Geofiz.*, 14, 1, 66–77.
- WOŚ A., 1986: Makroklimat województwa poznańskiego. *Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią, Seria A – Geografia Fizyczna*, 36, 217–239.
- WOŚ A., 1987: Usłonecznienie Niziny Wielkopolskiej. *Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią, Seria A – Geografia Fizyczna*, 37, 213–232.
- WOŚ A., 1994: *Klimat Niziny Wielkopolskiej*. Wyd. Naukowe UAM, Poznań, 192.
- WOŚ A., 1999: *Klimat Polski*. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa, 302.

*Recenzent: prof. dr hab. Andrzej Kędziora*

*Zakład Klimatologii  
Instytut Geografii Fizycznej  
i Kształtowania Środowiska Przyrodniczego  
Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu*

## MACROCLIMATIC CONDITIONS IN THE KONIN REGION IN THE LIGHT OF THE FREQUENCY OF VARIOUS WEATHER TYPES

### Summary

In the present article climatic conditions are characterised from the point of view of the frequency with which various weather types occur. After a discussion of the role of the principal climate-controlling factors, viz. radiation and circulation, the adopted classification of weather conditions is presented. The assumption which underlies it is that what matters most for the life and development of plants and animals as well as for the existence and activity of human beings are not numerical values of weather elements considered separately, but their joint impact. For instance, the effect of high temperature may vary, depending heavily on

the air humidity and wind velocity that accompany it.

The weather types distinguished in the classification are based on the analysis of daily multi-year (1951–1980) values of temperature, cloudiness, and precipitation (Tab. 4). The mean frequency of the particular types during the year was calculated and served as a basis for distinguishing climatic (weather) seasons. Calculations were made of the beginning and closing dates of the seven seasons distinguished, as well as their duration. Their characteristics are also given in terms of the frequency of occurrence of the particular weather types in each of them (Tab. 5).