

JAN TAMULEWICZ

ZMIENNOŚĆ STOSUNKÓW OPADOWYCH W CIĄGU ROKU NA OBSZARZE POLSKI PÓŁNOCNO-ZACHODNIEJ

ZARYS TREŚCI

Wykorzystując wyniki obserwacji pluwiometrycznych przeprowadzonych w okresie 1951 - 1970 na obszarze Polski północno-zachodniej, przeanalizowano zagadnienie koncentracji oraz frekwencji pojawiania się w ciągu roku typów reżimu opadów atmosferycznych. Wyniki przeprowadzonych badań pozwoliły na próbę syntetycznego ujęcia struktury sezonowej reżimu opadów atmosferycznych. Ostatecznie dla obszaru badań podano schemat podziału roku na sezony reżimu opadów atmosferycznych.

UWAGI WSTĘPNE

Zagadnienie poznania sezonowej zmienności stosunków pogodowych oraz metodyka określania cykliczności tych zmian są w klimatologii traktowane jako kwestie nader ważne. Tak jest również w przypadku sezonowej charakterystyki opadów atmosferycznych, niezależnie od tego, czy analiza dotyczy określenia rocznego przebiegu: sumy opadów (A. Malicki 1970), częstości dni z opadem (Olechnowicz-Bobrowska 1970), czy też innych, bardziej wyszukanych i skomplikowanych wskaźników w rodzaju: opadów efektywnych (P. A. Wells 1971) czy też powtarzalności nasilenia opadów (R. H. Gramzow, W. K. Henry 1972) itp.

W niniejszym opracowaniu podjęto próbę rozpatrzenia sezonowości stosunków opadowych na obszarze Polski północno-zachodniej. Zagadnienie to oparto na analizie zmienności w ciągu roku typów reżimu opadów. Dokonana wcześniej przez autora (J. Tamulewicz 1980) wielo cechowa klasyfikacja typologiczna reżimu opadów atmosferycznych doprowadziła do wyróżnienia na obszarze Pojezierza Pomorskiego i Niziny Wielkopolskiej siedmiu typów reżimu opadów. Typ reżimu opadów w proponowanym przez autora ujęciu można uznać za kompleksową charakterystykę stosunków opadowych. We wspomnianej klasyfikacji typologicznej reżimu opadów za podstawowe jednostki badawcze przyjęto okresy pięciodniowe (pentady). W wyniku zastosowanej metody klasyfikacyjnej poszczególne pentady roku w analizowanych stacjach meteorologicznych

zostały zaklasyfikowane do jednego z siedmiu wyróżnionych typów reżimu opadów. Sklasyfikowano w taki sposób łącznie 4526 pentad (62 stacje po 73 pentady w roku). Cały ten zbiór pentad sklasyfikowanych z punktu widzenia typu reżimu opadów przyjęto w niniejszym opracowaniu za wyjściowy materiał badawczy.

TYPY REŻIMU OPADÓW

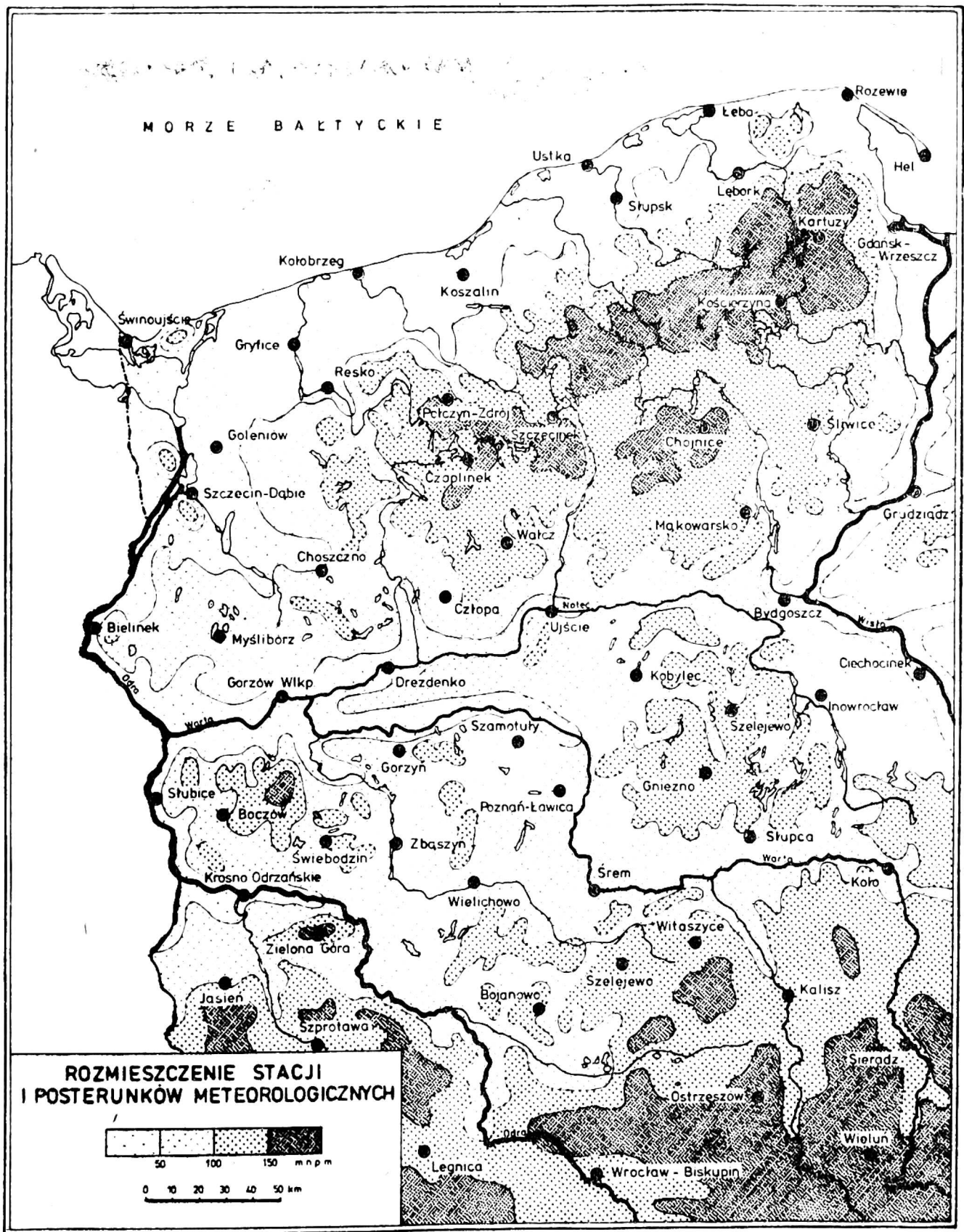
Założeniom metodologicznym przeprowadzonej klasyfikacji typologicznej reżimu opadów zostało poświęcone odrębne opracowanie (J. Tamulewicz 1980) i w związku z tym w niniejszym artykule zrezygnowano z ponownego przedstawienia szczegółów przyjętej procedury badawczej. Ogólnie można powiedzieć, że typologii reżimu opadów dokonano, stosując pewną funkcję „gęstości otoczenia” oraz korzystając z metody klasyfikacyjnej opartej na funkcjach potencjałowych. W wyniku zastosowania przyjętego algorytmu otrzymano siedem zbiorów (typów) skupiających pentady podobne do siebie w zakresie następujących wskaźników pluwiometrycznych:

- 1) sumy opadów wyrażonej w milimetrach,
- 2) częstości dni z opadem wyrażonej w procentach,
- 3) obfitości opadów, liczbowo określonej przez ilość milimetrów opadu przypadającą na średni dzień z opadem,
- 4) liczby dni z opadem bardzo słabym ($\leq 1,0$ mm), wyrażonej w procentach,
- 5) liczby dni z opadem silnym (powyżej 10,0 mm), wyrażonej w procentach.

Występujące na obszarze Polski północno-zachodniej typy reżimu opadów oznaczono kolejnymi literami alfabetu od A do G. Z ogólnej liczby 4526 analizowanych pentad 1198 reprezentuje typ reżimu opadów oznaczony literą A, 448 — literą B, 1002 — literą C, 801 — literą D, 353 — literą E, 433 — literą F i 289 — literą G. Charakter reżimu opadów w pentadach należących do poszczególnych typów przedstawiono sumarycznie w tabeli 1. Wartości liczbowe w niej zawarte wskazują na fakt istnienia wyraźnych różnic w wielkości kolejnych wskaźników pluwiometrycznych, obliczonych osobno dla każdego typu reżimu opadów.

KONCENTRACJA SEZONOWA TYPÓW REŻIMU OPADÓW

Identyfikacja pentad każdego z siedmiu typów reżimu opadów pozwoliła na chronologiczne uporządkowanie pentad w branych pod uwagę stacjach i posterunkach meteorologicznych (rys. 1). Stworzono w ten spo-



Rys. 1. Rozmieszczenie stacji i posterunków meteorologicznych

sób możliwość przeanalizowania struktury sezonowej reżimu opadów na badanym obszarze. Uwzględniając przynależność do typów reżimu oraz przyjmując zasadę, że liczebność zwartej czasowo grupy pentad nie może być mniejsza od trzech, sporządzono dla wszystkich stacji odpowiednie diagramy wstępowe, będące obrazem podziału roku na pewne odcinki czasu. Na rysunku 2 zamieszczono diagramy dla kilku wybranych miejscowości. Opady atmosferyczne w każdym wyróżnionym sezonie charak-

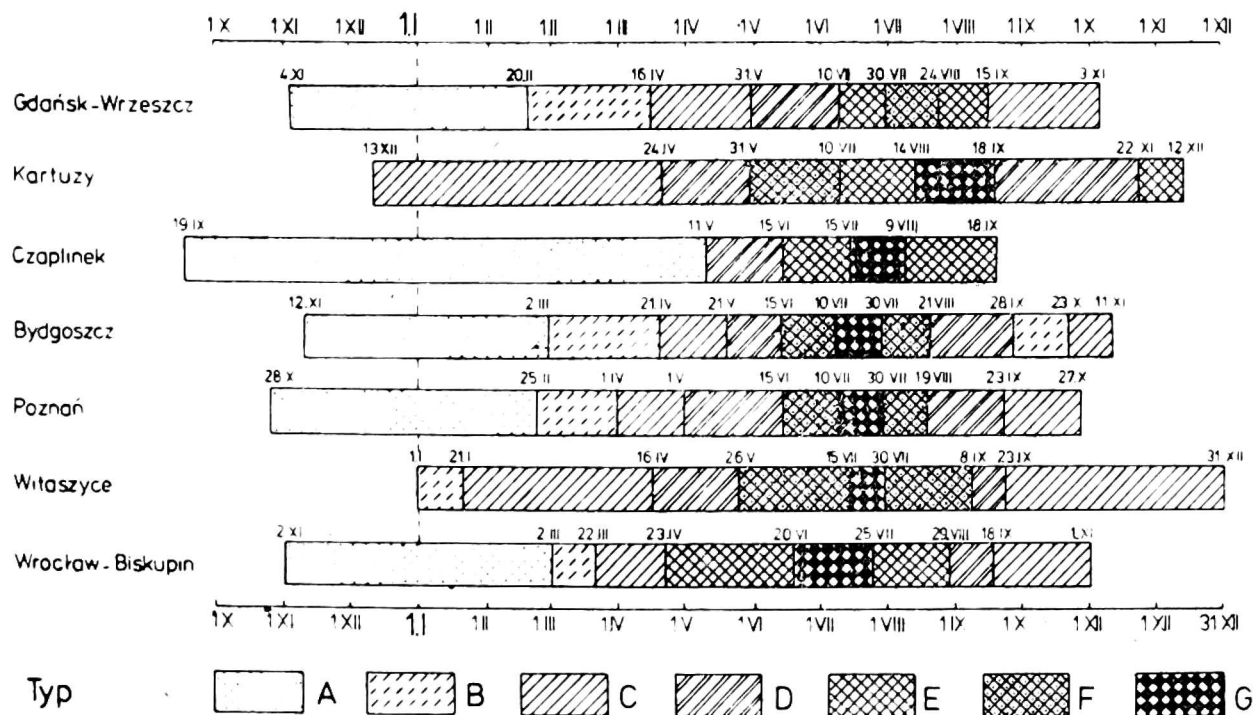
Tabela 1 - Table 1

Średnie wartości wskaźników pluwiometrycznych w wyróżnionych typach reżimu opadów atmosferycznych

Mean values of pluviometrical indices in the distinguished types of rainfall regime

Typy reżimu opadów Types of rainfall regime	Suma opadów w mm Sum of rainfall in mm	Częstość dni z opadem w % Frequency of days with rainfall in %	Obfitość opadów w mm na dzień z opadem Plenty rainfall in mm of day with rainfall	Liczba dni z opadem ≤ 1,0 mm w % Number of days with rainfall 1.0 mm in %	Liczba dni z opadem powyżej 10,0 mm w % Number of days with rainfall above 10.0 mm in %
A	6,5	51	2,6	22	2
B	4,8	38	2,4	16	1
C	6,2	38	3,3	13	2
D	8,6	41	4,3	12	4
E	11,2	46	4,9	14	6
F	10,9	38	5,7	9	6
G	14,5	46	6,4	11	9

teryzuje duża jednorodność (podobieństwo) sum opadów, częstości dni z opadem, obfitości opadów, liczby dni z opadem bardzo słabym oraz liczby dni z opadem silnym. Ogólny, charakterystyczny dla danego sezonu reżim opadowy określają wartości poszczególnych wskaźników pluwiometrycznych, znamienne dla tej klasy typologicznej reżimu, z której pochodzą pentady tworzące dany sezon (por. tab. 1). Z tego względu poszczególne sezony oznaczono tymi samymi literami alfabetu co typy reżimu opadów. Na przykład sezon oznaczony literą A stanowią pentady o opadach zgodnych z typem reżimu A, sezon B — pentady o typie reżimu B itp.



Rys. 2. Podział roku na okresy z opadami o różnych typach reżimu w wybranych miejscowościach Polski północno-zachodniej

Wykonane dla wszystkich analizowanych w opracowaniu stacji diagramy wskazują na występowanie w poszczególnych miejscowościach różnej liczby sezonów z opadami o określonym typie ich reżimu. W związku z tym na niektórych obszarach Pojezierza Pomorskiego i Niziny Wielkopolskiej pewne typy reżimu opadów nie pojawiają się w ogóle, a z kolei w innych częściach obszaru badań te same typy mogą pojawiać się dwukrotnie w ciągu roku. Pewne wyobrażenie na ten temat daje chociażby prześledzenie diagramów wykonanych dla kilku wybranych stacji (rys. 2). Z przeprowadzonych badań wynika fakt istnienia znacznych różnic przestrzennych w zakresie dat początku pojawiania się opadów o reżimie tego samego typu. Obserwuje się ponadto znaczną rozpiętość czasu trwania tych samych sezonów na obszarze Polski północno-zachodniej.

Powyższe ustalenia potwierdzają znaną powszechnie opinię o stosunkowo dużej zmienności czasowej i terytorialnej opadów atmosferycznych. Wielokrotnie wykazywano, że reżim opadów atmosferycznych bywa kształtowany pod wpływem takich zmiennych przestrzennie komponentów środowiska geograficznego, jak: stosunki morfometryczne (K. Dąbski 1959, W. Wójtowicz 1966, M. Hess 1968, K. Chomicz 1974), szata roślinna (J. Paszyński 1955), jeziorność terenu (W. Okołowicz, M. Stopa 1964), sąsiedztwo akwenów morskich (D. Wielbińska 1962), charakter lokalnej cyrkulacji atmosferycznej (B. Olechnowicz-Bobrowska 1970). Niemniej istnieją i dają się zauważyć pewne znamienne cechy sezonowego pojawiania się na terenie Polski północno-zachodniej poszczególnych typów reżimu opadów atmosferycznych. Odpowiednie zestawienie zawarte w tabeli 2 oraz syntetyczne diagramy przedstawione na rys. 3 pozwalają prześledzić to zagadnienie nieco dokładniej. Na diagramach za pomocą odpowiedniego kreskowania zaznaczono w procentach stopień koncentracji typów reżimu opadów w przebiegu rocznym. Całkowitą liczebność danego typu przyjęto za 100%, a więc dla typu reżimu A będzie to 1198 pentad, dla typu B — 448 pentad itp. Jeśli na przykład 15 pentadzie roku w typie reżimu B przypisano wartość 10,8% (por. tab. 2), to wartość ta oznacza, iż spośród 448 pentad tego typu pojawiających się w ciągu roku na obszarze badań — 47 to właśnie 15 pentada roku, obejmująca okres od 12 do 16 marca.

Opady atmosferyczne o typie reżimu oznaczonym symbolem A na obszarze Polski północno-zachodniej mogą pojawiać się w okresie od początku trzeciej dekady września do końca pierwszej dekady maja (rys. 3). Ten typ reżimu opadów nie wykazuje zdecydowanej koncentracji w tym okresie. Najwięcej spośród 1198 pentad z opadami o typie reżimu A, to pentady z okresu od 7 listopada do 24 lutego. Na te pentady roku przypada po 3,1 - 4,5% z ogólnej liczby pentad z opadami o typie reżimu A.

Typ B reżimu opadów na badanym obszarze pojawia się od około

Tabela 2 – Table 2

Koncentracja typów reżimu opadów atmosferycznych w przebiegu rocznym na obszarze Polski północno-zachodniej w procentach

The concentration of types of precipitation regime in year-cycle in North-Western Poland in per cent

Pentady Pentads	Typy reżimu opadów atmosferycznych—Types of precipitation regime						
	A	B	C	D	E	F	G
1	2	3	4	5	6	7	8
1	4,4	1,3	0,3				
2	4,4	1,3	0,3				
3	4,4	1,5	0,2				
4	4,4	1,5	0,2				
5	4,3	1,3	0,4				
6	4,3	1,3	0,4				
7	4,3	1,3	0,4				
8	4,3	1,3	0,4				
9	4,2	1,5	0,4				
10	4,1	1,8	0,4				
11	3,5	3,2	0,4				
12	2,3	5,8	0,6				
13	0,2	10,6	1,1				
14	0,1	10,9	1,1				
15	0,1	10,8	1,2				
16	0,1	10,6	1,3				
17	0,1	8,4	2,3				
18	0,1	7,1	2,8				
19	0,1	3,4	4,5				
20	0,1	2,3	5,0				
21	0,1	1,7	5,1	0,1			
22	0,2	0,9	5,3	0,2			
23	0,2		4,6	1,5	0,4		
24	0,2		2,7	3,9	0,6		
25	0,2		1,4	5,4	1,2		
26	0,2		2,1	4,9			
27			1,3	5,7	1,3		
28			1,3	5,6	1,3	0,1	
29			1,0	5,7	1,6	0,4	
30			1,0	5,5	1,6	0,9	
31			0,5	4,9	1,9	2,7	
32			0,1	4,0	1,9	5,1	
33				2,9	2,2	7,1	
34				2,5	2,2	8,0	
35				1,2	1,9	9,5	1,4
36				0,5	2,6	9,3	2,8
37				0,4	3,0	8,0	4,8
38				0,2	3,5	6,1	7,6
39					3,9	3,1	12,7
40					3,2	3,8	12,3
41					4,0	2,0	14,3
42				0,2	4,0	3,1	11,9
43				0,7	3,9	6,0	6,0
44				1,0	4,5	6,0	4,6
45				1,2	5,6	5,5	3,5
46				1,5	6,2	5,0	2,8
47				2,7	5,6	3,1	3,2
48				4,0	4,6	1,8	2,5
49				5,2	2,6	1,1	2,5
50				5,5	2,2	1,1	2,1
51				5,5	3,2	0,9	1,5
52			0,5	5,2	3,3	0,2	1,5

cd. Tab. 2

1	2	3	4	5	6	7	8
53	0,1	0,4	2,9	2,7	1,7	0,1	1,0
54	0,2	1,3	3,3	1,6	1,9		0,7
55	0,2	1,5	3,5	1,2	1,7		0,3
56	0,3	1,5	3,6	1,2	1,3		
57	0,5	1,3	3,7	1,0	1,3		
58	0,5	1,3	3,8	0,9	1,3		
59	0,6	0,2	4,2	0,9	1,3		
60	0,7		4,3	0,7	1,3		
61	0,9		4,2	0,6	1,3		
62	1,5		3,6	0,4	1,3		
63	3,0		2,3	0,2	0,3		
64	3,3		1,9	0,2			
65	3,8		1,3	0,2			
66	4,0		1,1	0,1	0,3		
67	4,0		1,1	0,1	0,3		
68	4,2		0,9	0,1	0,3		
69	4,2	0,2	0,8	0,1	0,3		
70	4,2	0,4	0,9		0,1		
71	4,3	0,4	0,8				
72	4,3	0,9	0,6				
73	4,3	0,9	0,6				
Razem Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

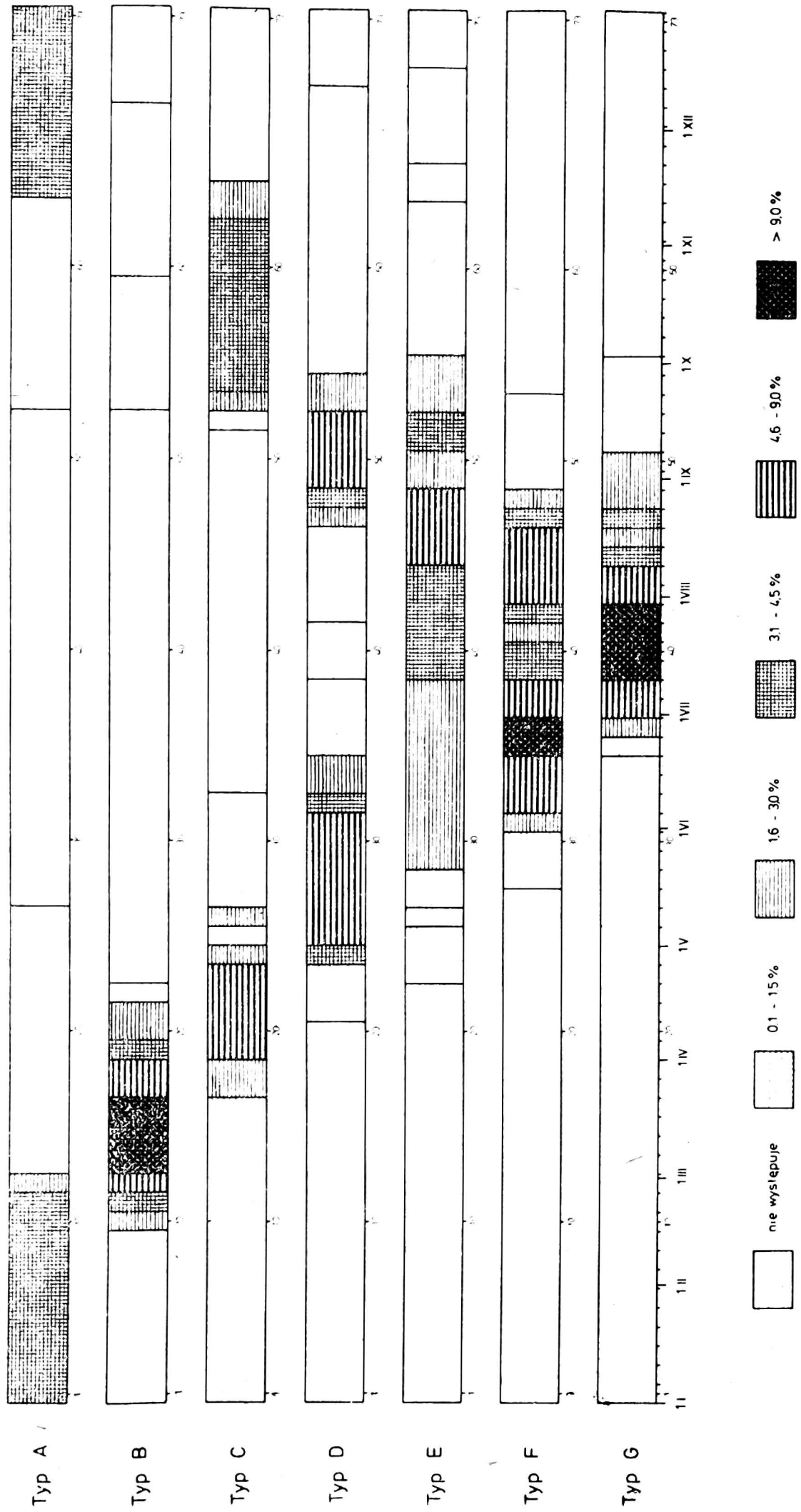
7 grudnia do końca drugiej dekady kwietnia, a prócz tego może pojawiać się również od około 18 września do około 22 października. Najczęściej pentadami należącymi do tego typu reżimu są pentady roku od 13 do 16, przypadające na okres 2 - 21 marca.

W porównaniu z innymi typami typ reżimu C zaznacza się w największej liczbie pentad roku. Brak opadów o tym typie reżimu obserwuje się jedynie w okresie od drugiej dekady czerwca do końca pierwszej dekady września. Najczęściej (4,6 - 9,0%) wśród pentad tego typu reżimu opadów można spotkać pentady z okresu 1 - 25 kwietnia.

Od drugiej dekady kwietnia do końca pierwszej dekady grudnia mogą pojawiać się opady o typie reżimu oznaczonym literą D. Największa koncentracja pentad tej klasy typologicznej przypada na pierwszą połowę września (4,6 - 9,0%).

W okresie od trzeciej dekady kwietnia do połowy grudnia na obszarze badań pojawiają się opady atmosferyczne o reżimie, którego liczbowe charakterystyki są zgodne z wartościami wskaźników pluwiometrycznych, znamionnymi dla typu reżimu E. W tej liczącej 353 pentady klasie typologicznej najczęściej mamy do czynienia z pentadami roku, kolejno od 45 do 48 (po około 6%).

Dwa ostatnie typy reżimu opadów, a mianowicie typ reżimu F oraz typ reżimu G, skupiają pentady okresu letniego. W przypadku typu reżimu F są to pentady przypadające na okres od połowy maja do końca drugiej dekady września. Z tabeli 2 wynika, że za najbardziej charakterystyczne pentady z opadami o typie reżimu F uważa się należy od 32 do



Rys. 3. Koncentracja w przebiegu rocznym typów reżimu opadów na obszarze Polski północno-zachodniej

38 pentady roku. Łącznie ponad 53% wszystkich pentad z opadami o tym typie reżimu stanowią właśnie te z okresu od 5 czerwca do 9 lipca.

Z jeszcze krótszego odcinka czasu pochodzą pentady stanowiące klasę typologiczną reżimu opadów oznaczoną symbolem G; ograniczają ten okres daty 20 czerwiec oraz 2 października. Największa koncentracja pentad tego typu reżimu opadów obserwowana jest w okresie od 39 do 42 pentady roku. Ponad połowa wszystkich pentad z opadami o reżimie typu G jest bowiem pentadami drugiej i trzeciej dekady lipca.

CZĘSTOŚĆ POJAWIANIA SIĘ W CIĄGU ROKU TYPÓW REŻIMU OPADÓW

Dla poznania rocznego przebiegu typów reżimu opadów atmosferycznych nieodzowną staje się także znajomość częstości pojawiania się w kolejnych pentadach roku poszczególnych typów reżimu opadowego. Niekoniecznie bowiem duża koncentracja pentad jednego typu reżimu opadów musi oznaczać jego dominowanie w tym okresie na obszarze badań. Może zaistnieć sytuacja, gdy określone pentady roku w większości stacji meteorologicznych będą reprezentowane przez klasę typologiczną, która w porównaniu z innymi ma w tym okresie mniejszy stopień koncentracji, lecz posiada, jako zbiór pentad, większą liczebność.

Analizę częstości pojawiania się w ciągu roku typów reżimu opadów na obszarze Polski północno-zachodniej przeprowadzono, uwzględniając wyniki obliczeń zawartych w tabeli 3 i przedstawionych graficznie na rys. 4. W komentarzu do tych materiałów postanowiono prześledzić częstość pojawiania się w ciągu roku kolejnych typów reżimu opadów z punktu widzenia ich dominującej częstości w poszczególnych okresach roku.

W okresie od początku listopada do końca lutego na obszarze Polski północno-zachodniej dominują opady o reżimie typu A. Częstość pojawiania się tego typu reżimu opadów na tle częstości pojawiania się innych typów reżimu jest w tym okresie zdecydowanie największa i kształtuje się przeciętnie na poziomie nieco ponad 80% (tab. 3). Oznacza to, że w tym okresie roku w ponad 80% analizowanych stacjach stosunki opadowe kształtują się zgodnie z reżimem typu A. Opady o typie reżimu A można uznać za charakterystyczne dla okresu zimowego.

Największa częstość pojawiania się opadów o typie reżimu B przypada na marzec. W tym miesiącu ten typ reżimu opadów pojawia się z częstością wynoszącą ponad 80%, co wskazuje, że jest on wówczas dominujący na całym badanym obszarze.

Opady o typie reżimu oznaczonym symbolem C dominują dwukrotnie w ciągu roku na obszarze Polski północno-zachodniej. W pentadach kwietnia częstość pojawiania się opadów o tym typie reżimu waha się od 73,9 do 87,2%. Podobna frekwencja opadów o typie reżimu C zazna-

Tabela 3 – Table 3

Częstość pojawiania się w ciągu roku poszczególnych typów reżimu opadów atmosferycznych na obszarze Polski północno-zachodniej w procentach

The frequency of particular types of precipitation regime in North-Western Poland in year in per cent

Pentady Pentads	Typy reżimu opadów atmosferycznych – Types of precipitation regime							Razem Total	Typ o największej częstości Most frequent type
	A	B	C	D	E	F	G		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	85,5	9,7	4,8					100,0	A
2	85,5	10,0	4,5					100,0	A
3	85,5	11,3	3,2					100,0	A
4	85,5	11,3	3,2					100,0	A
5	83,9	9,7	6,4					100,0	A
6	83,9	9,7	6,4					100,0	A
7	83,9	9,7	6,4					100,0	A
8	83,9	9,7	6,4					100,0	A
9	82,3	11,3	6,4					100,0	A
10	80,6	13,0	6,4					100,0	A
11	71,0	22,6	6,4					100,0	A
12	47,7	42,6	9,7					100,0	A
13	4,8	77,4	17,8					100,0	B
14	1,6	80,6	17,8					100,0	B
15	1,6	79,0	19,4					100,0	B
16	1,6	77,4	21,0					100,0	B
17	1,6	61,3	37,1					100,0	B
18	1,6	52,3	46,1					100,0	B
19	1,6	24,5	73,9					100,0	C
20	1,6	16,1	82,3					100,0	C
21	1,6	12,9	83,9	1,6				100,0	C
22	3,2	6,4	87,2	3,2				100,0	C
23	3,2		75,8	19,0	1,9			100,0	C
24	3,2		43,6	50,0	3,2			100,0	D
25	3,2		22,9	67,7	6,2			100,0	D
26	3,2		33,9	62,9				100,0	D
27			21,0	72,6	6,4			100,0	D
28			21,0	71,6	6,4	1,0		100,0	D
29			16,1	72,6	8,1	3,2		100,0	D
30			16,1	69,4	8,1	6,4		100,0	D
31			8,1	62,9	9,7	19,3		100,0	D
32			1,6	51,6	9,7	37,1		100,0	D
33				37,1	11,3	51,6		100,0	F
34				30,6	11,3	58,1		100,0	F
35				14,8	9,7	69,1	6,4	100,0	F
36				6,3	13,0	67,7	13,0	100,0	F
37				5,2	14,8	58,1	21,9	100,0	F
38				3,2	17,7	44,2	34,9	100,0	F
39					19,4	22,6	58,0	100,0	G
40					16,1	27,4	56,5	100,0	G
41					20,3	14,5	65,2	100,0	G
42				3,2	20,0	22,6	54,2	100,0	G
43				9,7	19,4	43,5	27,4	100,0	F
44				12,9	22,6	43,5	21,0	100,0	F
45				16,1	27,4	40,4	16,1	100,0	F
46				19,7	30,6	36,8	12,9	100,0	F
47				34,8	28,1	22,6	14,5	100,0	D
48				52,3	23,2	13,2	11,3	100,0	D
49				67,7	12,9	8,1	11,3	100,0	D
50				71,0	11,3	8,0	9,7	100,0	D

cd. Tab. 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
51				71,0	16,2	6,4	6,4	100,0	D
52			8,4	66,8	16,8	1,6	6,4	100,0	D
53	1,2	3,2	48,1	34,0	8,4	0,3	4,8	100,0	C
54	3,2	9,7	53,2	21,0	9,7		3,2	100,0	C
55	4,8	11,3	57,7	16,2	8,4		1,6	100,0	C
56	6,4	11,3	59,8	16,1	6,4			100,0	C
57	9,0	9,7	61,3	13,6	6,4			100,0	C
58	9,7	9,7	62,9	13,3	6,4			100,0	C
59	11,6	1,6	69,4	11,0	6,4			100,0	C
60	13,0		70,9	9,7	6,4			100,0	C
61	17,7		68,1	7,8	6,4			100,0	C
62	30,0		58,8	4,8	6,4			100,0	C
63	58,1		37,1	3,2	1,6			100,0	A
64	66,2		30,6	3,2				100,0	A
65	75,8		21,0	3,2				100,0	A
66	79,1		17,7	1,6	1,6			100,0	A
67	79,1		17,7	1,6	1,6			100,0	A
68	81,9		14,9	1,6	1,6			100,0	A
69	82,3	1,6	12,9	1,6	1,6			100,0	A
70	82,3	3,2	14,2		0,3			100,0	A
71	83,9	3,2	12,9					100,0	A
72	83,9	6,4	9,7					100,0	A
73	83,9	6,4	9,7					100,0	A

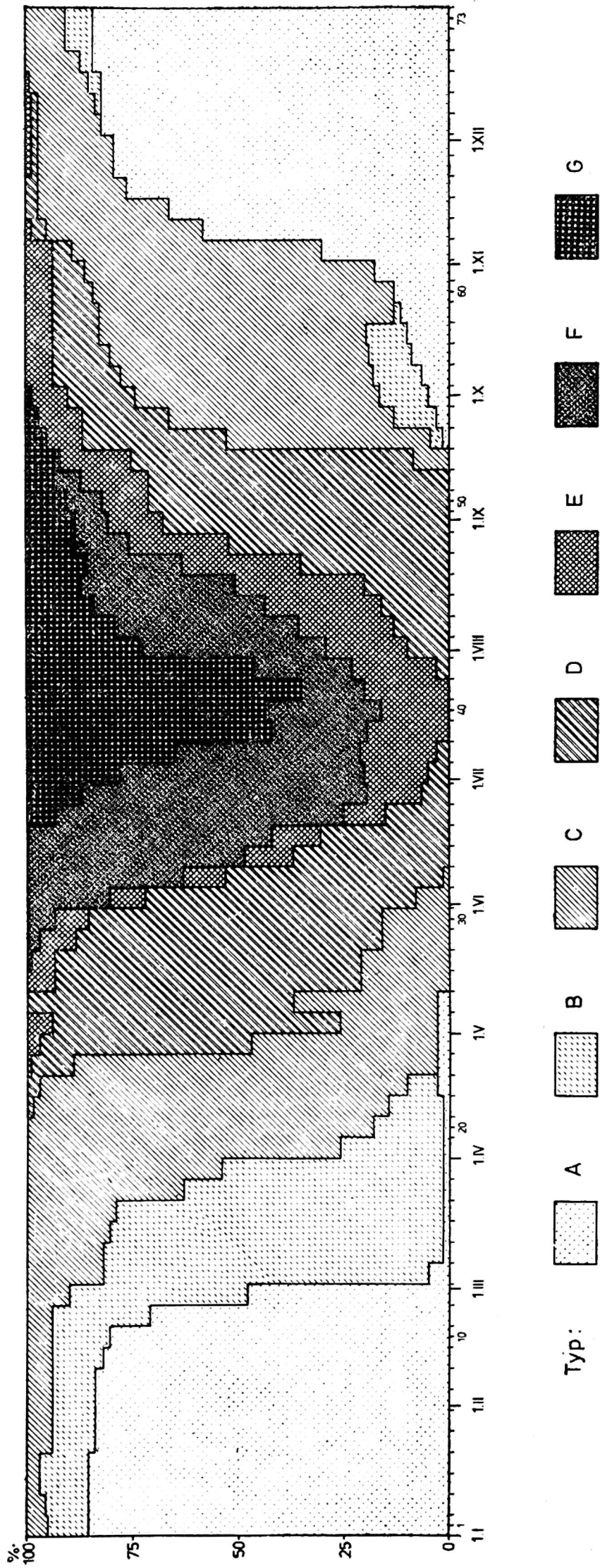
cza się ponadto w pentadach z okresu od końca drugiej dekady września do około 6 listopada (tab. 3, rys. 4).

Kolejny typ reżimu opadów, a mianowicie typ oznaczony literą D dominuje również dwukrotnie w ciągu roku. Opady atmosferyczne w pentadach z okresu od 26 kwietnia do 9 czerwca oraz z okresu od 24 sierpnia do 17 września w przeważającej liczbie stacji są zgodne właśnie z reżimem typu D.

Niezbyt liczna populacja pentad z opadami o typie reżimu E, przy stosunkowo długim okresie, w którym ten typ reżimu może się pojawiać, powoduje to, że w ciągu roku typ reżimu E nie występuje ani razu jako dominujący na obszarze Polski północno-zachodniej. Największa częstość pojawiania się opadów o typie reżimu E wynosi niecałe 31% i przypada na 46 pentadę roku (14 - 18 sierpień).

Największa częstość opadów o typie reżimu F przypada na okres od 5 czerwca do 9 lipca. W tym okresie około 60% z ogólnej liczby branych pod uwagę stacji i posterunków meteorologicznych notuje opad atmosferyczny, którego liczbowe charakterystyki są zgodne ze wskaźnikami pluwiometrycznymi, znamionymi dla typu reżimu F. Ponadto ten typ reżimu można uznać za najczęstszy w dwóch pierwszych dekadach sierpnia. Okazuje się bowiem, że w tym okresie typ reżimu F posiada, na tle innych typów, największą frekwencję (około 40%).

W drugiej i trzeciej dekadzie lipca na obszarze Polski północno-zachodniej dominują opady o typie reżimu oznaczonym symbolem G. Częstość pojawiania się tego typu reżimu opadów wynosi wówczas przeciętnie około 60%.



Rys. 4. Częstość pojawiania się w ciągu roku poszczególnych typów reżimu opadów na obszarze Polski północno-zachodniej

STRUKTURA SEZONOWA REŻIMU OPADÓW ATMOSFERYCZNYCH

Wyniki przeprowadzonej analizy koncentracji sezonowej oraz częstości pojawiania się w ciągu roku poszczególnych typów reżimu opadów pozwalają na ustalenie pewnej chronologii pojawiania się na omawianym obszarze opadów o różnych typach reżimu opadowego. Jeśli obszar Polski północno-zachodniej potraktujemy w dalszym ciągu sumarycznie (pentady ze wszystkich stacji stanowią jeden zbiór), to na przestrzeni roku daje się zauważyć występowanie opadów o reżimach kilku różnych typów jednocześnie (por. tab. 2, 3, rys. 3, 4). Niemniej zaznacza się w ciągu roku wyraźna na ogół przewaga któregoś z typów reżimu w zakresie częstości jego występowania. Dla każdej pentady roku można określić typ reżimu opadów pojawiający się najczęściej; jest to w tym przypadku równoznaczne z jego wystąpieniem w największej liczbie stacji meteorologicznych (tab. 3). Zabieg ten umożliwia w konsekwencji podział roku na sezony o charakterystycznym (przeważającym) typie reżimu opadów atmosferycznych. Prezentowane poniżej zestawienie przedstawia podział roku na takie właśnie sezony, podając dla każdego z nich przeważający typ reżimu opadów oraz częstość jego pojawiania się.

Kolejny sezon roku	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Daty początku i końca	7.11 - 1.03	2 - 31. 03	1 - 25. 04	26.04 - 9.06	10.06 - 9.07	10 - 29. 07	30.07 - 18.08	18.08 - 17.09	18.09 - 6.11
Przeważający typ reżimu	A	B	C	D	F	G	F	D	C
Średnia częstość pojawiania się w %	78,9	71,3	80,4	64,6	58,1	58,5	41,1	60,6	61,0

Uzyskano w ten sposób podział roku na 9 sezonów charakteryzujących się określonym typem reżimu opadów atmosferycznych (rys. 5).

Pierwszy z wyróżnionych sezonów obejmuje miesiące zimowe, a opady w nim występujące kształtują się na ogół zgodnie z typem reżimu A.

Miesiąc marzec stanowi następny sezon opadowy. Opady w tym okresie cechują wskaźniki pluwiometryczne charakterystyczne dla typu reżimu oznaczonego symbolem B.

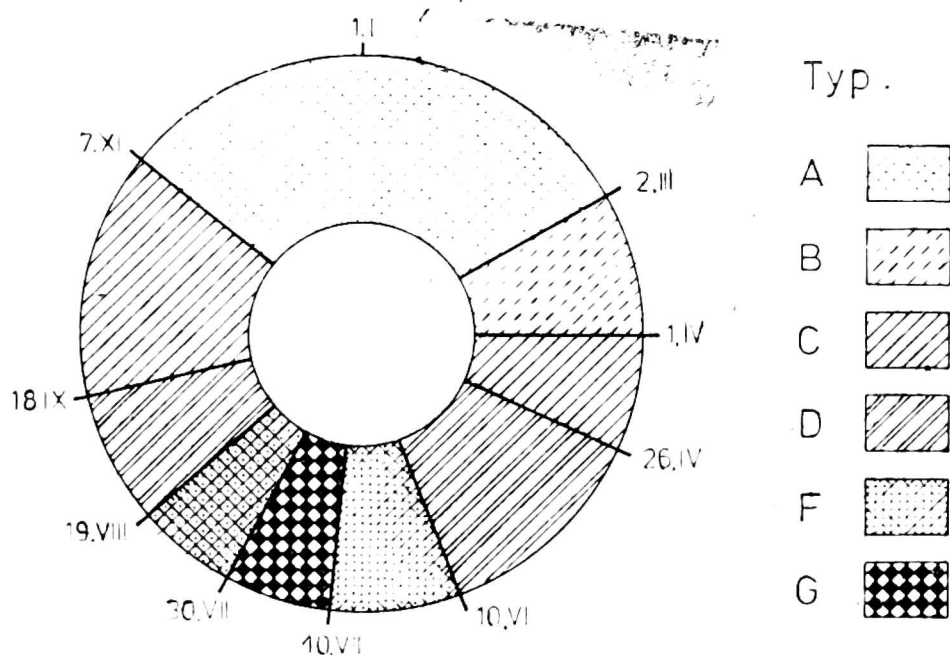
Trzeci z kolei sezon obejmuje prawie cały kwiecień. Z największą frekwencją w tym czasie pojawiają się opady o reżimie typu C.

Koniec kwietnia, maj oraz pierwsza dekada czerwca wyznaczają kolejny sezon opadowy. Najbardziej charakterystycznym reżimem opadów jest w nim reżim o typie oznaczonym literą D.

W okresie lata na obszarze Polski północno-zachodniej pojawiają się trzy następne sezony opadowe. Na dwie ostatnie dekady czerwca oraz pierwszą dekadę lipca przypada sezon, w którym za najbardziej znamienny typ reżimu opadów uznać należy typ oznaczony symbolem F.

Dwie ostatnie dekady lipca, to szósty w kolejności sezon opadowy w roku. W tym okresie na większości stacji meteorologicznych pojawia się typ reżimu G.

Wreszcie dwie pierwsze dekady sierpnia tworzą ostatni z letnich sezonów opadowych. W sezonie tym, podobnie jak w sezonie piątym, cho-



Rys. 5. Struktura sezonowa reżimu opadów atmosferycznych na obszarze Polski północno-zachodniej

cięż ze znacznie mniejszą częstością pojawia się najczęściej opad o reżimie typu F.

Okres od 19 sierpnia do 17 września wyróżniono jako kolejny sezon w rocznym przebiegu frekwencji pojawiania się typów reżimu opadów. Charakter opadów w tym sezonie pozostaje w zgodzie z reżimem opadów oznaczonym jako typ D.

Ostatni sezon w roku, obejmujący trzecią dekadę września, październik oraz początek listopada, wyróżnia się największą częstością opadów o reżimie typu C.

Należy w tym miejscu wyraźnie zaznaczyć, że taki podział roku na sezony jest jedynie uproszczonym schematem, ukazującym w sposób przybliżony chronologię pojawiania się poszczególnych typów reżimu opadów atmosferycznych w ciągu roku na badanym obszarze i to tylko w sytuacji, w której obszar Polski północno-zachodniej utożsamiamy z sumą wszystkich analizowanych stacji i posterunków meteorologicznych. W poszczególnych miejscowościach podział roku na sezony o różnych typach reżimu opadów atmosferycznych może odbiegać od przedstawionego schematu, wykazując różnice w odniesieniu do liczby sezonów w roku, dat ich początku, długości trwania poszczególnych sezonów czy wreszcie kolejności następowania po sobie (por. rys. 2).

UWAGI KOŃCOWE

Próba podziału roku na sezony opadowe została dokonana przy założeniu, że o strukturze sezonowej stosunków opadowych decyduje częstość pojawiania się w kolejnych pentadach roku poszczególnych typów reżimu opadów atmosferycznych. W przypadku obszaru Polski północno-zachodniej wyróżnione sezony należy traktować jako pewne odcinki czasu, na przeważającej części badanego obszaru jednorodnie pod względem typu reżimu opadowego. Ten dość uproszczony schemat daje jednak pewne wyobrażenie o zmienności stosunków opadowych w przebiegu rocznym. Stosunkowo duża liczba wyróżnionych sezonów opadowych (dziewięć sezonów) jest potwierdzeniem opinii o małej stabilności czasowej opadów atmosferycznych.

Wyniki przeprowadzonych badań dość wyraźnie wskazują na istnienie pewnej „symetrii sezonowości” opadów. Najogólniej biorąc, polega ona na pojawianiu się pewnych typów reżimu opadowego dwukrotnie w ciągu roku. W okresie wiosny i na początku lata obserwujemy pojawianie się kolejno: sezonu C, sezonu D i sezonu F. W okresie pełni lata, po sezonie F, pojawia się sezon G i po nim pojawiają się w odwrotnej kolejności sezony z opadami wymienionych typów reżimu — sezon F, sezon D i sezon C.

W niniejszym opracowaniu poruszono jedynie wybrane aspekty sezonowej zmienności stosunków opadowych. Uzyskane dotąd wyniki mogą stanowić podstawę do dalszych badań nad strukturą sezonową opadów, uwzględniających takie zagadnienia, jak relacje przejścia sezonu w sezon czy też przestrzenne zróżnicowanie typów struktury sezonowej.

*Instytut Geografii
Uniwersytetu im. A. Mickiewicza w Poznaniu
Zakład Klimatologii*

LITERATURA

- Chomicz K., 1974: Analiza stosunków opadowych w dorzeczach karpaccich dopływów Wisły (Sum.: The analysis of precipitations conditions in Vistula tributaries catchment areas in the Karpaty Mountains). *Przegląd Geofizyczny*, R. 19, z. 2, Warszawa.
- Dąbski K., 1959: *Hydrologia kontynentalna*, cz. 2. Wydawnictwa Komunikacji, Warszawa.
- Gramzow R. H., Henry W. K., 1972: The rainy pentads of central America. *Journal of Applied Meteorology*, 11, nr 4.
- Hess M., 1968: Metoda określania ilościowego zróżnicowania mezoklimatycznego w terenach górskich (Sum.: A new method of quantitative determination of the mesoclimatic differentiation in mountain areas). *Zeszyty Naukowe UJ, Prace Geograficzne*, z. 18, Kraków.

- Malicki A., 1970: Opady i pokrywa śnieżna w Równi (Zfs.: Niederschläge und Schneedecke in Równia). *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska, Sectio B*, vol. 23, z. 6, Lublin.
- Okołowicz W., Stopa M., 1964: Wyniki badań terenowych na Pojezierzu Mazurskim w lipcu i sierpniu 1961 r. *Prace i Studia IG UW, Katedra Klimatologii*, z. 1, Warszawa.
- Olechnowicz-Bobrowska B., 1970: Częstość dni z opadem w Polsce (Sum.: Frequency of days with precipitation in Poland). *Prace Geograficzne*, nr 86, Instytut Geografii PAN, Warszawa.
- Paszyński J., 1955: Opady atmosferyczne dorzecza Odry i ich związek z zalesieniem (Zfs.: Die Niederschläge im Odergebiet und ihre Zusammenhänge mit Höhe und Bewaldung). *Prace Geograficzne*, nr 4, Instytut Geografii PAN, Warszawa.
- Tamulewicz J., 1980: Typologia reżimu opadów atmosferycznych Polski Północno-Zachodniej w ujęciu taksonomicznym (Sum.: Typology of precipitation regime of North-Western Poland in the taxonomical approach). *Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią*, t. 33, Seria A, Poznań.
- Wells P. A., 1971: A map of effective precipitation. *Weather*, 26, No 9.
- Wielbińska D., 1962: Wpływ Bałtyku na opady w strefie brzegowej (Sum.: The influence of Baltic Sea on the coastal zone precipitation). *Wiadomości Służby Hydrologicznej i Meteorologicznej*, z. 48, Warszawa.
- Wójtowicz W., 1966: Gradienty opadowe w Sudetach (Sum.: Gradients of precipitation in the Sudety Mountains). *Prace Komisji Geograficzno-Geologicznej, Poznańskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk*, t. 4, z. 4, Poznań.

ANNUAL VARIATIONS IN PRECIPITATION IN NORTH-WESTERN POLAND AREA

Summary

Preliminary investigations yielded precipitation regime type defined for every pentad of the year at all meteorological stations under consideration (Fig. 1). The author's previous paper (Tamulewicz-1980) contains methodological assumptions about the typological classification of precipitation regime using taxonomy and the characteristics of regime types mentioned (cf. Table 1). The set of 4526 pentads, each of which represented a given precipitation regime type, has provided an input for the analysis of seasonal variation in the area of North-Western Poland. In discussing precipitation regime variations the attention was paid to the seasonal concentration of precipitation regime types (Table 2, Fig. 3) and the frequency of their occurrence in successive pentads of the year (Table 3, Fig. 4). Precipitation of regime type A is noted to fall over a period from the beginning of third decade of September to the end of the first decade of May (Fig. 3). From about November 7th till about February 24th this precipitation regime type is dominant over North-Western Poland area (Fig. 4). Regime type B occurs from December 7th to the second decade of April and again from September 18th till October 22nd. In March this precipitation regime type is prevailing throughout the area under investigation. Over a period from the second decade of September till the end of the first decade of June precipitation of regime type C is received. Twice a year regime type C is brought to dominate over North-Western Poland area (in April and from the end of the second decade of September till November 6th). In pentads from mid-April to the end the first decade of December precipi-

tation of regime type D. can fall. From April 26th to June 9th and from August 24th to September 17th it is predominating. Precipitation regime type E is noted from the third decade of April to mid-December. Throughout a year this type does not occur even once in the greater part of the study area. From mid-May to the end of the second decade of September the occurrence of precipitation regime type F is to be noted. Over a period from June 5th till July 9th and in the two first decades of August this type is found to be dominant. Finally regime type G occurs over a period from the third decade of June to the end of September. In the second and third decades of July this regime type is prevailing throughout the study area. The analysis of an occurrence chronology of a prevailing precipitation regime type permitted inference about annual distribution of precipitation regime seasons (Fig. 5) in North-Western Poland area.

*Adam Mickiewicz University
Institute of Geography
Section of Climatology*

EXPLANATION OF FIGURES

- Fig. 1. The distribution of meteorological stations
- Fig. 2. Annual distribution of precipitation of different regime types in selected localities of North-Western Poland
- Fig. 3. Annual concentration of precipitation regime types in North-Western Poland area
- Fig. 4. Frequency occurrence of individual precipitation regime types in North-Western Poland area
- Fig. 5. The seasonal structure of precipitation regime in North-Western Poland area