

JAROSŁAW BOGUCKI, ALOJZY WOŚ

TYPY POGODY A TYPY CYRKULACJI ATMOSFERY W REJONIE POZNANIA

ZARYS TREŚCI

Opracowanie zawiera wyniki analizy powiązań zachodzących między występowaniem poszczególnych typów pogody (wyróżnionych metodą kompleksową) a typami cyrkulacji atmosfery. Wykonane zostało na podstawie danych meteorologicznych dla Poznania za lata 1951–1990.

WSTĘP

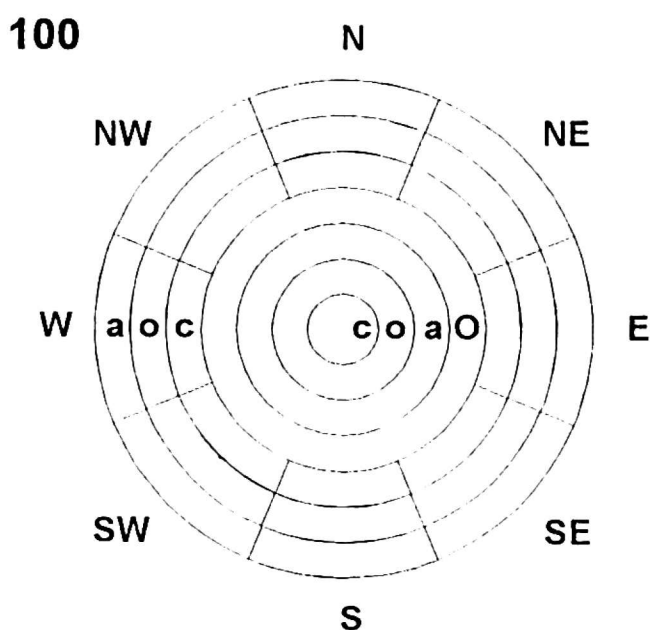
Zagadnienie związku obserwowanej i odczuwanej pogody z cyrkulacją atmosfery należy do bardziej złożonych i jest coraz częściej obierane jako przedmiot badań w klimatologii i meteorologii. Szczególnie w umiarkowanych szerokościach geograficznych, gdzie następują względnie często i szybko zmiany warunków barycznych i gdzie mają miejsce częste adwekcje mas powietrza z bardzo różnych obszarów źródłowych, powyższe zagadnienie nabiera szczególnego znaczenia w badaniach klimatu.

W dotychczasowych podejściach badawczych zazwyczaj analizuje się jeden lub więcej parametrów liczbowych wybranego elementu pogody, określając częstość ich występowania w określonych sytuacjach synoptycznych – typach cyrkulacji, albo analizuje się określone sytuacje synoptyczne podając towarzyszące im wartości wskaźników wybranych elementów meteorologicznych. Do nielicznych należą opracowania badające związki cyrkulacji atmosfery z typami pogody wyróżnianymi metodami przyjętymi w klimatologii kompleksowej. Do najobszerniejszych i najpełniejszych należy opracowanie B. M. KASZEWSKIEGO (1992), w którym autor dokonał próby określenia związków między cyrkulacją atmosfery a pogodą – jej typami wyróżnionymi metodą przyjętą w klimatologii kompleksowej.

W niniejszym opracowaniu, na podstawie danych średnich rocznych o frekwencji poszczególnych typów pogody wyróżnionych przez A. WOSIA (1982, 1985) i frekwencji typów cyrkulacji atmosfery wyróżnionych przez J. BOGUCKIEGO (1992), dokonano próby określenia powiązań zachodzących między danymi typami pogody i ich grupami a typami cyrkulacji atmosfery, które je warunkują.

METODA OPRACOWANIA

Klimat został scharakteryzowany metodą przyjętą w klimatologii kompleksowej, który to kierunek badawczy zakłada, iż zasadniczym źródłem informacji o klimacie są obserwowane stany pogody i prawidłowości ich powtarzalności w okresie wieloletnim. Ze względu na różnorodność występujących w atmosferze stanów pogody konieczna jest pewna generalizacja polegająca na utworzeniu typów pogody, będących ogólniejszą charakterystyką stanów pogody. Typy pogody należą do grupy typów idealnych (Z. CHOJNICKI, T. CZYŻ 1973), wyposażonych w pewien zespół cech.



Rys. 1. Objasnienia do rysunków 2–8

N, NE, E, ... – sektory kierunków cyrkulacji, O – cyrkulacja bezkierunkowa (brak określonego kierunku cyrkulacji), 100 – typ pogody, c – cyrkulacja cyklonalna, o – cyrkulacja pośrednia (zerowa), a – cyrkulacja antycyklonalna

Fig. 1. Explanations to Figures 2–8

N, NE, E, ... – sectors of circulation direction, O – non-directional circulation, 100 – weather type, c – cyclonic circulation, o – intermediate circulation, a – anticyclonic circulation

150 50



Względna częstość występowania typów cyrkulacji w typach pogody

Relative frequency of occurrence of circulation types in weather types

Okresem, dla którego dokonuje się zazwyczaj klasyfikacji stanu pogody do określonego typu, jest doba. Istnieje wiele możliwych kombinacji elementów meteorologicznych stosowanych w klimatologii kompleksowej do tworzenia typów pogody. Cechami uwzględnianymi w tym opracowaniu są średnia dobowa temperatura powietrza, temperatura minimalna oraz maksymalna, średnie dobowe zachmurzenie ogólne nieba i dobowa suma opadów atmosferycznych. Tak opracowanym katalogiem typów pogody posłużono się także we wcześniejszych pracach (por. A. WOŚ 1982, 1985). Dla charakterystyki stosunków termicznych powietrza wydzielono 11 przedziałów wartości średniej dobowej temperatury powietrza (przy uwzględnieniu także temperatur ekstremalnych w ciągu doby).

Dla charakterystyki zachmurzenia ogólnego nieba uformowano trzy przedziały jego wielkości za okres doby, a dla opisu stosunków opadowych przyjęto dwa przedziały wielkości sum opadu atmosferycznego za okres doby. Wyróżniono następujące przedziały wartości wyżej wspomnianych elementów pogody:

Temperatura powietrza

- 33 – pogoda gorąca ($t_{\text{sr. dob.}} > 25,0^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{min}} > 0^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{max}} > 0^{\circ}\text{C}$)
- 3 – pogoda bardzo ciepła ($t_{\text{sr. dob.}} 15,1-25,0^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{min}} > 0^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{max}} > 0^{\circ}\text{C}$)
- 2 – pogoda umiarkowanie ciepła ($t_{\text{sr. dob.}} 5,1-15,0^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{min}} > 0^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{max}} > 0^{\circ}\text{C}$)
- 1 – pogoda chłodna ($t_{\text{sr. dob.}} 0,1-5,0^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{min}} > 0^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{max}} > 0^{\circ}\text{C}$)
- 4 – pogoda przymrozkowa umiarkowanie chłodna ($t_{\text{sr. dob.}} > 5,0^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{min}} \leq 0^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{max}} > 0^{\circ}\text{C}$)
- 5 – pogoda przymrozkowa bardzo chłodna ($t_{\text{sr. dob.}} 0,1-5,0^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{min}} \leq 0^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{max}} > 0^{\circ}\text{C}$)
- 6 – pogoda przymrozkowa umiarkowanie zimna ($t_{\text{sr. dob.}} 0,0-(-5,0)^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{min}} \leq 0^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{max}} > 0^{\circ}\text{C}$)
- 7 – pogoda przymrozkowa bardzo zimna ($t_{\text{sr. dob.}} < -5,0^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{min}} \leq 0^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{max}} 0^{\circ}\text{C}$)
- 8 – pogoda umiarkowanie mroźna ($t_{\text{sr. dob.}} 0,0-(-5,0)^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{min}} \leq 0^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{max}} \leq 0^{\circ}\text{C}$)
- 9 – pogoda dość mroźna ($t_{\text{sr. dob.}} -5,1-(-15,0)^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{min}} \leq 0^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{max}} \leq 0^{\circ}\text{C}$)
- 0 – pogoda bardzo mroźna ($t_{\text{sr. dob.}} < -15,0^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{min}} \leq 0^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{max}} \leq 0^{\circ}\text{C}$)

Zachmurzenie ogólne nieba

- 0 – pogoda słoneczna lub z małym zachmurzeniem ($Z_{\text{sr. dob.}} \leq 20\%$)
- 1 – pogoda pochmurna ($Z_{\text{sr. dob.}} 21-79\%$)
- 2 – pogoda z dużym zachmurzeniem ($Z_{\text{sr. dob.}} \geq 80\%$)

Opady atmosferyczne

- 0 – pogoda bez opadu (dobowa suma $< 0,1$ mm)
- 1 – pogoda z opadem (dobowa suma $\geq 0,1$ mm)

Procedura klasyfikacji pogody polegała na przypisaniu każdej dobie przedziałów wartości uwzględnionych elementów meteorologicznych. Połączenie oznaczeń symbolami cyfrowymi (kodów) oraz opisów tych przedziałów pozwala określić typ pogody w danym dniu.

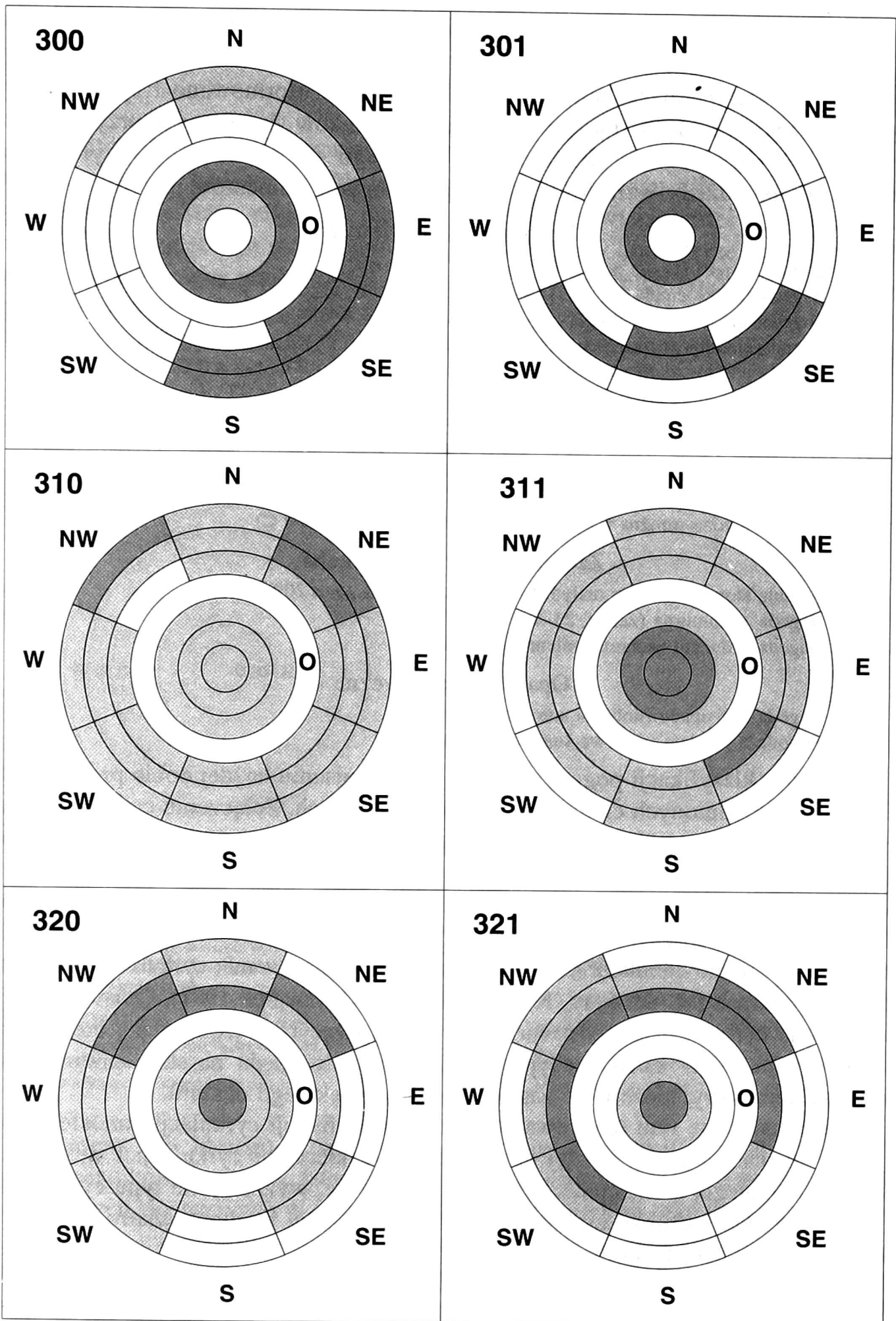
Dla opisu cyrkulacji posłużono się metodą zaproponowaną przez J. BOGUCKIEGO (1993), pozwalającą scharakteryzować cyrkulację w skali regionalnej. Wielu badaczy uznaje za potrzebne ograniczenie przestrzennej skali opracowania cyrkulacji dla celów klimatologicznych (M. SCHÜEPP, F. FLIRI 1967, T. NIEDŹWIEDŹ 1981). Omawiana metoda określa cyrkulację na podstawie danych pochodzących z jednej stacji meteorologicznej. Opracowany kalendarz typów cyrkulacji, ze względu na skalę przestrzenną cyrkulacji atmosfery, może mieć zastosowanie dla większego obszaru.

Wykorzystana w tym opracowaniu metoda klasyfikacji cyrkulacji atmosfery polega na wyznaczeniu dla każdej doby wskaźnika kierunku cyrkulacji i wskaźnika układu barycznego, a następnie, przez ich połączenie, wyznaczenie typu cyrkulacji.

Wskaźnikiem kierunku cyrkulacji jest średni dobowy kierunek wiatru obliczony według następującej formuły:

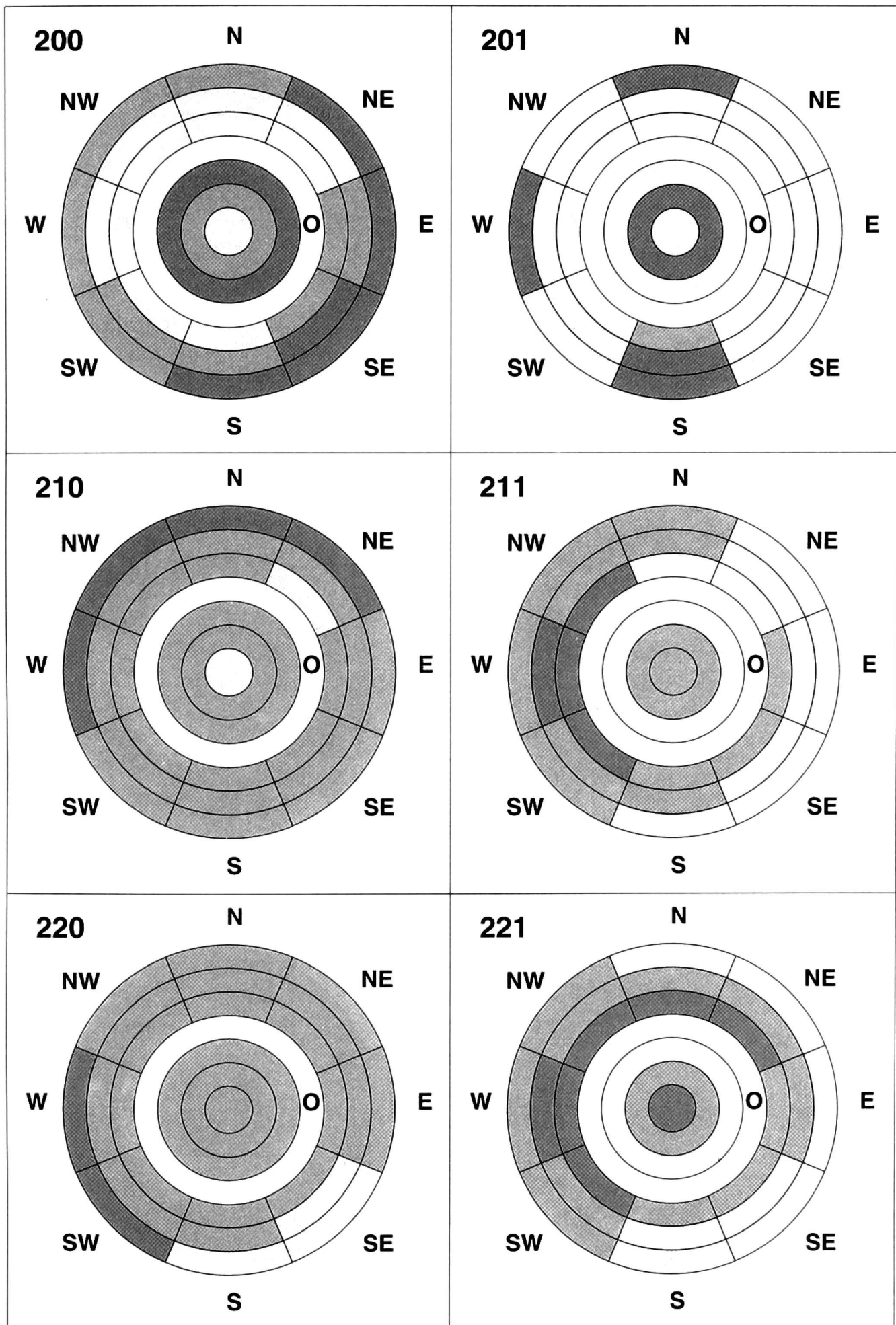
$$\alpha = \arctan \frac{\sum \sin \alpha_j}{\sum \cos \alpha_j},$$

gdzie: α – średni dobowy kierunek, α_j – kierunek składowy ($j=1, 2, \dots, n$), n – liczba pomiarów na dobę.



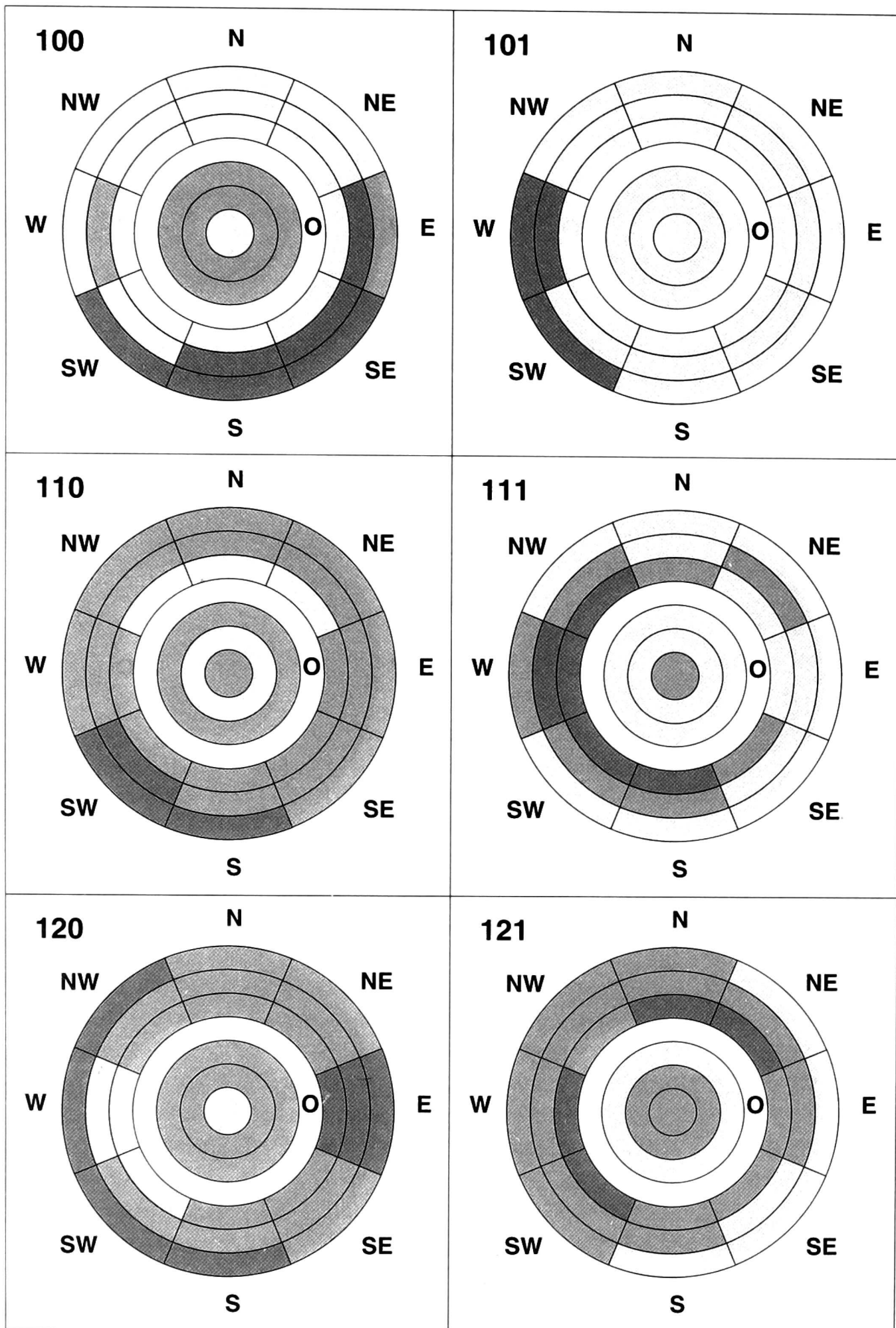
Rys. 2. Względna częstość występowania poszczególnych typów cyrkulacji w typach pogody 300, 301, 310, 311, 320, 321

Fig. 2. Relative frequency of the occurrence of particular circulation types in weather types 300, 301, 310, 311, 320, 321



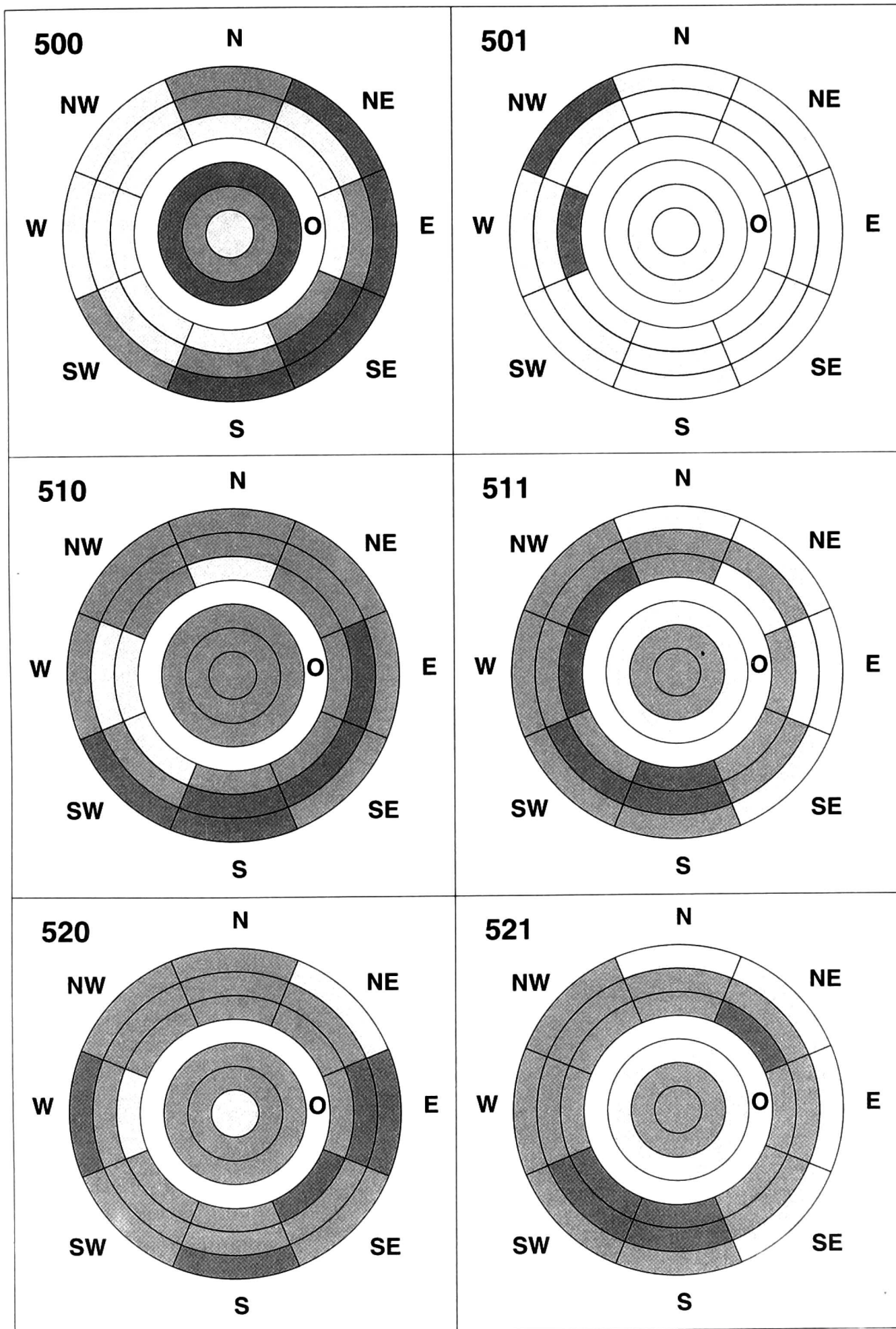
Rys. 3. Względna częstość występowania poszczególnych typów cyrkulacji w typach pogody 200, 201, 210, 211, 220, 221

Fig. 3. Relative frequency of the occurrence of particular circulation types in weather types 200, 201, 210, 211, 220, 221



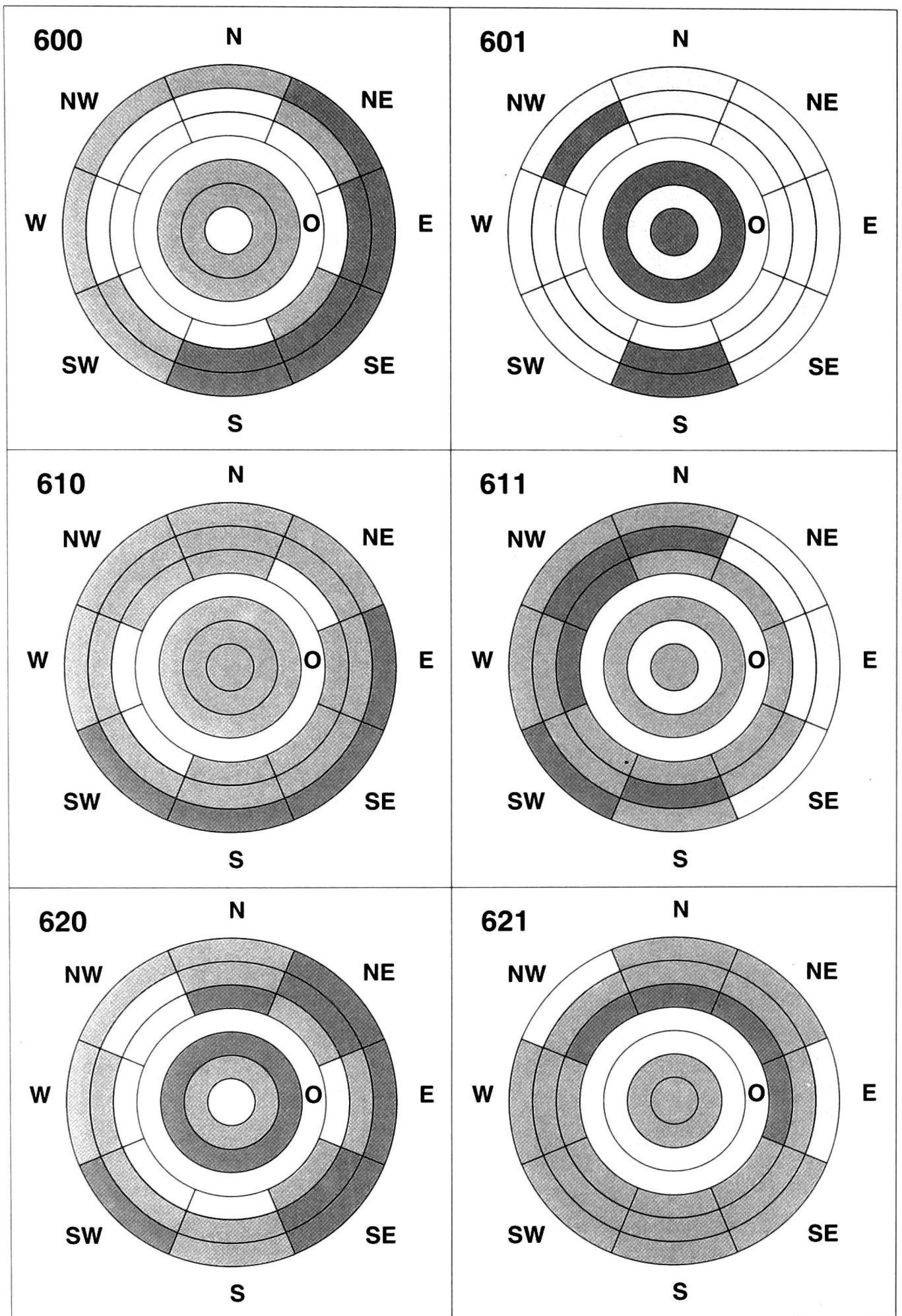
Rys. 4. Względna częstość występowania poszczególnych typów cyrkulacji w typach pogody 100, 101, 110, 111, 120, 121

Fig. 4. Relative frequency of the occurrence of particular circulation types in weather types 100, 101, 110, 111, 120, 121



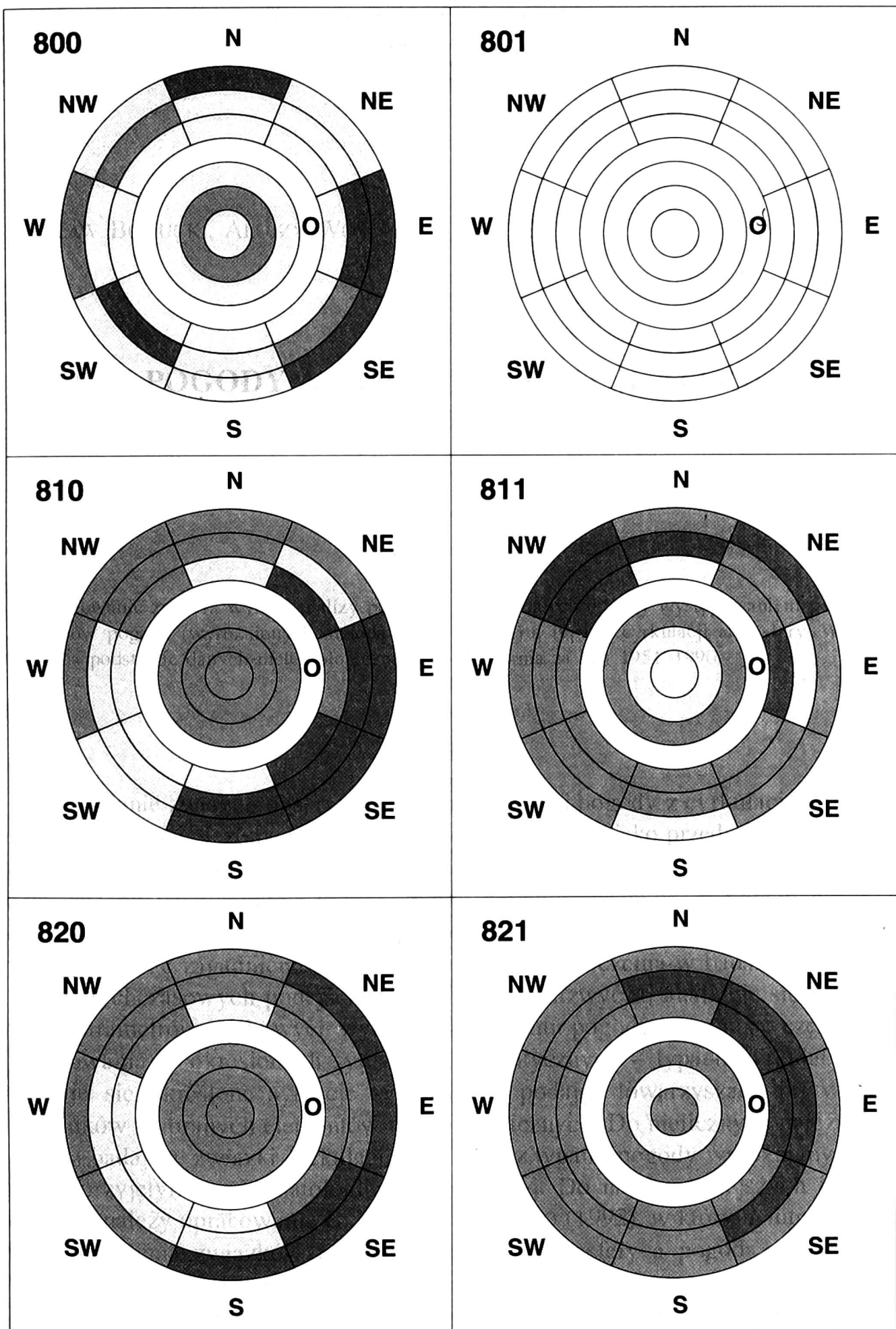
Rys. 5. Względna częstość występowania poszczególnych typów cyrkulacji w typach pogody 500, 501, 510, 511, 520, 521

Fig. 5. Relative frequency of the occurrence of particular circulation types in weather types 500, 501, 510, 511, 520, 521



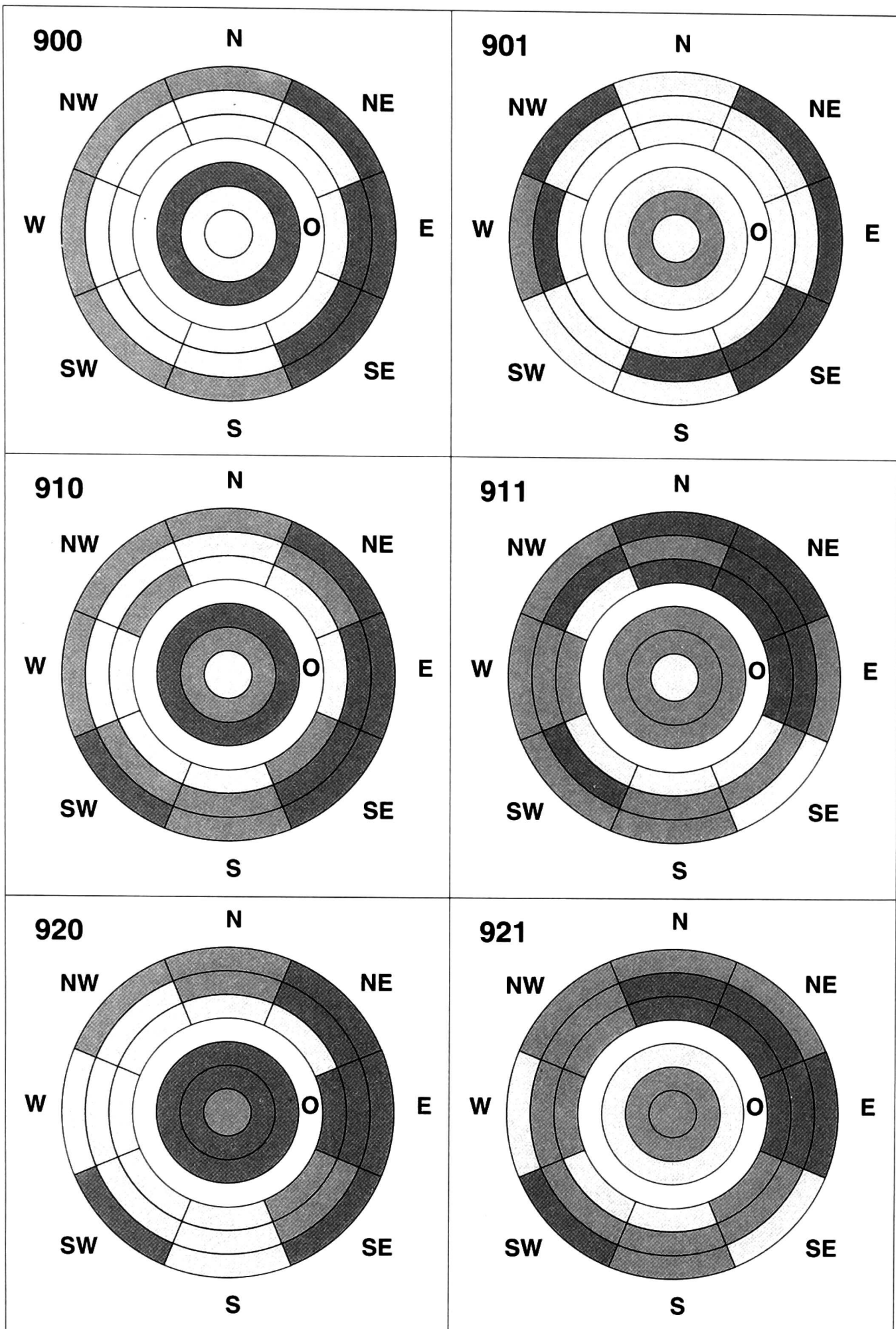
Rys. 6. Względna częstość występowania poszczególnych typów cyrkulacji w typach pogody 600, 601, 610, 611, 620, 621

Fig. 6. Relative frequency of the occurrence of particular circulation types in weather types 600, 601, 610, 611, 620, 621



Rys. 7. Względna częstość występowania poszczególnych typów cyrkulacji w typach pogody 800, 801, 810, 811, 820, 821

Fig. 7. Relative frequency of the occurrence of particular circulation types in weather types 800, 801, 810, 811, 820, 821



Rys. 8. Względna częstość występowania poszczególnych typów cyrkulacji w typach pogody 900, 901, 910, 911, 920, 921

Fig. 8. Relative frequency of the occurrence of particular circulation types in weather types 900, 901, 910, 911, 920, 921

Kierunki składowe są kątami środkowymi sektorów kierunku wiatru. Znaki sumy sinusów i sumy cosinusów informują o ćwiartce, w której położony jest średni kierunek. W przypadku dużej zmienności kierunku wiatru w okresie doby kierunku cyrkulacji nie można ustalić. Uznaje się cyrkulację w takim dniu za bezkierunkową (centralną). Do wyznaczenia cyrkulacji centralnych posłużono się wskaźnikiem koncentracji danych kierunkowych (a). Wartość wskaźnika $a = 1$ oznacza występowanie we wszystkich terminach tego samego kierunku, dla $a = 0$ kierunki są maksymalnie rozproszone. Wskaźnik ten oblicza się według następującego wzoru:

$$a = \frac{\sqrt{\left(\sum \sin \alpha_j\right)^2 + \left(\sum \cos \alpha_j\right)^2}}{n}$$

Wartością wskaźnika a wydzielającą cyrkulacje bezkierunkowe jest 0,621.

Do określenia wskaźnika układu barycznego wykorzystano średnie dobowe wartości ciśnienia atmosferycznego. Zastosowano trójklasowy, równoprawdopodobny podział wartości ciśnienia w każdej dekadzie roku. Następnie, w celu uwzględnienia okresowej zmienności aktywności różnych układów barycznych, obliczono 9-dekadową średnią ruchomą wartości granicznych wydzielających przedziały. Wyznaczone wartości progowe pozwalają na określenie wskaźnika sytuacji barycznej dla każdego dnia.

Połączenie wskaźnika kierunku cyrkulacji i wskaźnika układu barycznego umożliwia sklasyfikowanie cyrkulacji atmosfery w danym dniu.

Po zgromadzeniu materiału archiwalnego za lata 1951–1990 dla stacji Poznań–Ławica, obejmującego średnie dobowe wartości temperatury powietrza, zachmurzenia ogólnego nieba, ciśnienia atmosferycznego, codzienne wartości temperatur ekstremalnych, dobowe sumy opadów atmosferycznych oraz kierunki wiatru z trzech terminów w ciągu doby sklasyfikowano pogodę każdej doby oraz cyrkulację atmosfery w każdej dobie. Każdy z 14 610 dni zaklasyfikowano do jednego z typów pogody i jednego z typów cyrkulacji atmosfery.

Kolejnym etapem badań było obliczenie średniej rocznej frekwencji typów pogody i typów cyrkulacji atmosfery oraz częstość występowania poszczególnych typów pogody w wyróżnionych typach cyrkulacji. Dane te zestawiono w tabeli 1 i 2. Takie ujęcie ma wartość informacyjną, jednak ze względu na niejednakową częstość występowania poszczególnych typów cyrkulacji i typów pogody utrudnia analizę i porównanie zależności pomiędzy cyrkulacją i pogodą danej doby. Postanowiono zatem przedstawić powyższe zestawienie w ujęciu względnym. W tym celu obliczono ilorazy częstości typów pogody w typach cyrkulacji i częstości typów pogody w badanym okresie. Dla łatwiejszego przedstawienia ilorazy te pomnożono przez 100. Obliczone względne częstości typów pogody w typach cyrkulacji zestawiono w tabeli 2. Wartości większe od 100 oznaczają częstsze występowanie typu pogody w danym typie cyrkulacji niż w całym omawianym okresie. Takie typy cyrkulacji sprzyjają pojawianiu się danych typów pogody. Analogicznie wartości niższe od 100 oznaczają, że typ cyrkulacji nie sprzyja pojawieniu się danego typu pogody. Zależności te przedstawiono graficznie na rysunkach.

Tabela 1 — Table 1

Liczba poszczególnych przypadków typów cyrkulacji w wyróżnionych typach pogody

Number of cases of particular circulation types in the distinguished weather types

	Nc	NEc	Ec	SEc	Sc	SWc	Wc	NWc	Oc	No	NEo	EO	SEo	So	SWo	Wo	NWo	Oo	Na	NEa	Ea	SEa	Sa	SWa	Wa	NWa	Oa	Razem Total	
3300	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	4	2	2	.	.	2	1	.	2	3	.	.	.	1	19	
3301	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2	.	.	2	.	.	.	.	.	5
3310	.	.	.	2	.	.	.	.	2	.	.	.	1	1	.	.	.	4	.	1	1	2	.	.	.	.	15	
3311	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	2	.	.	2	.	.	.	.	.	7	
3320	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3321	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
300	1	.	4	24	7	.	1	.	6	6	5	32	42	24	7	1	6	34	16	40	77	62	17	6	8	25	62	513	
301	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	6	2	1	.	2	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	14
310	10	14	26	39	33	78	71	18	65	30	45	65	58	36	62	102	60	131	52	72	81	58	18	26	80	105	140	1575	
311	11	10	20	47	41	84	64	24	116	9	12	24	27	25	38	63	31	90	11	7	12	8	11	8	17	18	42	870	
320	2	1	3	2	6	9	12	6	14	2	6	1	3	1	8	8	8	9	4	1	2	1	.	3	10	5	6	133	
321	15	8	14	8	21	53	52	23	57	5	13	6	2	2	18	37	14	27	2	3	3	.	.	1	9	11	11	415	
200	.	1	7	13	1	5	.	.	4	.	3	11	28	12	9	3	4	16	7	18	76	46	14	13	14	8	33	346	
201	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	2	2	.	.	.	3	.	1	.	.	11
210	10	7	24	48	60	88	82	25	42	32	32	41	62	44	81	134	79	93	67	74	70	49	24	55	135	145	132	1735	
211	4	6	19	31	60	202	184	54	74	18	6	13	7	19	88	148	63	83	21	16	9	5	4	19	46	52	37	1288	
220	3	4	12	15	9	23	21	8	16	7	9	16	6	6	25	44	17	17	11	14	19	4	.	19	56	26	23	430	
221	31	32	36	23	54	209	203	64	111	21	33	25	17	15	72	154	78	72	13	12	11	5	8	19	60	37	19	1434	
100	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	1	.	1	.	1	.	.	1	3	2	1	.	.	.	15
101	3
110	.	1	4	11	15	21	20	2	9	3	6	12	14	9	29	28	10	8	9	7	13	14	11	15	14	11	20	315	
111	2	.	2	5	22	57	69	15	10	2	4	1	2	6	21	40	11	6	2	.	.	1	.	3	10	6	3	300	
120	1	3	8	7	7	6	7	4	3	3	3	17	6	3	9	7	8	9	6	6	18	9	8	9	28	16	12	223	
121	12	12	20	22	27	96	85	23	42	9	9	16	7	12	40	53	17	24	11	7	9	5	2	13	45	22	12	652	
400	1	.	1	1	.	.	.	.	2	.	1	6	2	2	.	1	2	1	3	4	13	9	5	2	3	3	14	76
401	3
410	.	.	1	1	3	3	.	.	2	2	.	.	6	1	5	5	2	8	1	.	2	.	1	.	.	.	1		
411	.	.	1	1	.	.	.	.	3	1	.	.	1	2	3	2	2	3	6	7	2	6	4	5	5	7	21	102
420	1	1	.	1	.	.	1	1	.	.	2	1	2	1	1	1	2	29
421	.	.	.	1	2	.	.	.	1	1	.	.	.	.	3	2	.	2	.	1	.	.	1	.	2	2	3	6

Tabela 2 — Table 2

Względna częstość występowania poszczególnych typów cyrkulacji w wyróżnionych typach pogody

Relative frequency of occurrence of particular types of circulation in the distinguished weather types

	Nc	NEc	Ec	SEc	Sc	SWc	We	NWc	Oc	No	NEo	EO	SEo	So	SWo	Wo	NWo	Oo	Na	NEa	Ea	SEa	Sa	SWa	Wa	NWa	Oa
3300	.	.	.	.	150	.	.	.	.	.	160	620	442	224	.	.	182	231	.	208	438	.	.	.	.	121	
3301	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	284	.	692	.	.	790	.	.	.	.	.	.
3310	.	.	.	465	.	.	.	.	266	.	.	196	280	.	.	.	462	.	.	234	132	370	.	.	.	112	
3311	.	.	.	498	.	.	.	.	285	.	.	.	.	.	203	.	495	.	.	.	564	.	.	.	.	.
3320	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3321	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
300	22	.	37	163	39	.	3	.	23	79	55	189	241	196	29	3	31	115	137	274	296	335	220	45	31	112	203
301	.	.	.	.	203	.	.	.	.	.	.	1262	600	152	.	.	247	.	.	.	.	198	.	.	.	.	120
310	71	85	78	86	60	64	60	45	82	129	161	125	108	96	84	92	102	144	145	161	102	102	76	63	100	153	149
311	142	110	109	188	134	126	98	110	266	70	78	84	91	121	93	103	96	179	55	28	27	25	84	35	38	48	81
320	169	72	107	52	128	88	121	179	210	102	254	23	66	32	128	85	162	117	132	26	30	21	.	86	148	86	76
321	406	184	160	67	144	166	167	220	274	81	177	44	14	20	92	127	91	113	21	25	14	.	.	9	43	61	45
200	.	28	96	131	8	19	.	.	23	.	49	97	238	146	55	12	31	80	89	183	434	369	269	144	80	53	160
201	.	.	.	.	118	.	.	.	.	.	.	.	763	.	.	.	315	.	798	.	.	.	1811	.	179	.	.
210	65	39	66	96	98	66	63	57	48	125	104	72	105	106	99	110	123	93	169	150	80	78	92	122	153	192	128
211	35	44	70	84	132	204	191	166	115	95	26	31	16	62	145	163	132	112	72	44	14	11	21	57	70	93	48
220	78	89	132	122	59	70	65	74	74	110	118	113	41	59	123	145	106	68	112	114	87	26	.	169	256	139	90
221	243	213	119	56	107	189	189	177	154	99	130	53	35	44	107	152	146	87	40	29	15	10	37	51	82	59	22
100	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	202	589	280	.	95	.	115	.	.	132	554	885	256	.	.	112
101	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	473	.	.	.	.	.	.	.	.	1278	656	.	.
110	.	30	60	122	135	87	85	25	57	64	107	116	131	120	196	126	85	44	125	78	81	114	232	183	88	80	107
111	75	.	32	58	208	247	307	199	67	45	75	10	20	84	149	189	99	35	29	.	.	9	.	38	66	46	17
120	50	128	170	109	89	35	42	71	27	91	76	232	79	56	86	45	97	70	118	94	159	112	238	155	247	165	90
121	207	176	146	118	118	191	174	140	129	93	78	75	32	77	130	115	70	64	74	38	27	21	20	76	136	78	31
400	148	.	62	46	.	.	.	.	53	.	74	240	78	110	.	19	71	23	173	185	338	328	437	101	78	91	309
401	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1462	.	.	.	.	1278	.	.	560
410	.	.	47	34	84	38	.	.	39	133	.	173	41	104	70	53	136	258	258	241	39	163	260	188	97	158	346
411	.	.	164	120	.	.	.	.	206	233	.	102	290	220	98	186	179	151	151	.	.	191	229	264	68	79	116
420	.	.	.	.	.	217	.	.	.	.	.	506	.	.	354	.	289	.	.	.	.	.	1107	.	.	.	280
421	.	.	.	166	271	.	.	.	95	322	.	.	.	.	303	135	165	.	.	167	.	.	.	316	365	188	240

Dla określenia grup typów pogody o zbliżonych uwarunkowaniach cyrkulacyjnych obliczono macierz współczynników korelacji względnych częstości typów pogody dla wszystkich par typów pogody.

ZESTAWIENIE WYNIKÓW

Związki wyróżnionych typów pogody z typami cyrkulacji wynikające z analizy tabeli 2 oraz rysunków 2–8 przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 3 — Table 3

Związek poszczególnych typów pogody z typami cyrkulacji atmosfery
Relationship between particular weather types and circulation types

Typ pogody Weather type	Typy cyrkulacji atmosfery sprzyjające uformowaniu się danego typu pogody Circulation types conducive to given weather type	Rys. Fig.
3300, 3301, 3310, 3311	SEo, So, SWo, Wo, Oo, Ea, SEa, SEc	
300	NEa, Ea, SEa, Sa, Oa, Eo, SEo, So	2
320, 321	Wc, NWc, Nc, Oc, NEo	2
200	NEa, Ea, SEa, Sa, Oa, SEo	3
210	Wa, Nwa, Na, NEa	3
220	SWa, Wa	3
211, 221	SWc, Wc, NWc, Oc, Wo	3
100	SEa, Sa, SWa, Eo, SEo, So	4
110	Sa, SWa, SWo	4
120	Sa, SWa, Wa, Nwa, Ea, Eo, Ec	4
111, 121	Sc, SWc, Wc, NWc, Nc, Wo	4
410	Oa, Sa, Na, NEa	
500	NEa, Ea, SEa, Sa, Oa, SEo	5
510	Eo, SEo, So, Sa, SWa	5
520	SEc, Eo, Ea, Sa, Wa	5
511, 521	Sc, SWc, So, SWo	5
600, 610, 620	NEa, Ea, SEa, Sa, SEo	6
611	NWc, Nwo, No, So	6
621	NWc, Nc, NEc	6
810	Ea, SEa, Eo, SEo, So, SEc, NEc	7
811	NWc, Nwo, Nwa, No, NEa, Ec	7
821	No, NEo, Eo, SEo, NEc, Ec	7
900, 910, 920	NEa, Ea, SEa, Oa, Eo	8
911, 921	NEa, No, NEo, Eo, Nc, NEc, Ec	8
000, 001, 010, 011, 020, 021	Oc, Oa, Oo, NEo	

Analiza macierzy korelacji pozwoliła na wskazanie grup typów pogody o pewnym, zbliżonym związku z typami cyrkulacji:

– pogody pochmurne bez opadów, z temperaturą średnią dobową wyższą od 5°C (typy pogody 310, 210, 410 – obejmują one 23% dni badanego okresu) są uwarunkowane w głównej mierze ukształtowaniem się cyrkulacji atmosfery, którą charakteryzują typy Wa–Nwa–Na–NEa oraz Oa (na te typy cyrkulacji przypada 31% dni z danymi typami pogody) (rys. 2 i 3),

– pogody z dużym zachmurzeniem i opadami i temperaturą maksymalną wyższą od 0°C (typy pogody 321, 221, 121, 521, 621 – 22%) są w głównej mierze rezultatem pojawienia się typów cyrkulacji SWc–Wc–NWc–Nc–NEc oraz Oc (43%) (rys. 2–6),

– pogody pochmurne i deszczowe, z temperaturą średnią dobową od 0°C do 15°C (typy pogody 211, 111, 511 – 13%) są uwarunkowane wystąpieniem następujących typów cyrkulacji atmosfery: SWc–Wc–NWc (35%) (rys. 3–5),

– pogody słoneczne bez opadów, z temperaturą maksymalną w ciągu doby wyższą od 0°C (typy pogody 300, 200, 100, 400, 500, 600, 610 – 11%) są uwarunkowane głównie pojawieniem się typów cyrkulacji atmosfery NEa–Ea–SEa–Sa oraz Oa (49%) (rys. 2–6),

– pogoda pochmurna z opadem i temperaturą średnią dobową wyższą od 15°C (typ pogody 311 – 6%) jest związana głównie z typami cyrkulacji atmosfery SEc oraz Oc i Oo (29%) (rys. 2),

– pogody bez opadów, z temperaturą średnią dobową od –15°C do 0°C (typy pogody 800, 810, 820, 900, 910, 920 – 5%) są stosunkowo najwyraźniej uwarunkowane typami cyrkulacji Eo–SEo oraz NEa–Ea–SEa (47%) (rys. 7 i 8).

Scharakteryzowane powyżej 25 typów pogody wystąpiło w 80% dni okresu 1951–1990, z czego wynika ich decydująca rola w kształtowaniu klimatu w rejonie Poznania.

Niniejsze opracowanie nie wyczerpuje złożonej problematyki związków zachodzących między danym typem pogody a cyrkulacją atmosfery. Uzyskane wyniki pozwoliły jednak na sformułowanie pierwszych wniosków, które w miarę rozszerzania zakresu badań, będą formułowane szerzej i bardziej jednoznacznie. Opracowanie ma charakter wstępny.

LITERATURA

- BABICZ A. D., DUBIŃSKI G. P., WOŚ A., 1982: Makroklimat Poznania i Charkowa. Bad. Fizjogr. nad Polską Zach., Tom XXXIV, Seria A – Geografia Fizyczna, Poznań.
- BARRY R. G., PERRY A. H., 1973: Synoptic Climatology. London.
- BOGUCKI J., 1992: Typy cyrkulacji atmosfery w Poznaniu. Bad. Fizjogr. nad Polską Zach., Tom XLIV, Seria A – Geografia Fizyczna, Poznań.
- BUCHERT L., 1992: Masy powietrza i układy baryczne w rejonie Poznania w latach 1981–1990. Bad. Fizjogr. nad Polską Zach., Tom XLIV, Seria A – Geografia Fizyczna, Poznań.
- CHOJNICKI Z., CZYŻ T., 1973: Metody taksonomii numerycznej w regionalizacji geograficznej. PWN, Warszawa.

- KASZEWSKI B. M., 1992: Typy cyrkulacji a typy pogody w Polsce. Wyd. Uniw. Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin.
- LITYŃSKI J., 1969: Liczbowa charakterystyka typów cyrkulacji i typów pogody dla Polski. Prace Państwowego Instytutu Hydrologiczno-Meteorologicznego, nr 97, Warszawa.
- NIEDŹWIEDŹ T., 1981: Sytuacje synoptyczne i ich wpływ na zróżnicowanie przestrzenne wybranych elementów klimatu w dorzeczu Górnej Wisły. Rozprawy Habilitacyjne Nr 58, Wyd. Uniw. Jagiellońskiego, Kraków.
- SCHUEPP M., FLIRI F., 1967: Witterungsklimatologie. Veröffentlichungen Schweizerische Meteorologische Zentralanstalt 4, Zürich.
- Woś A., 1985: Results of measurements and observations of selected weather elements on the Ich Nart Plateau and in the Ulaan Nuur Basin (the North Gobi, Mongolia). *Questiones Geographicae* 9, Poznań.

*Zakład Klimatologii
Instytut Geografii Fizycznej
Uniwersytet im. A. Mickiewicza*

WEATHER TYPES AND TYPES OF ATMOSPHERIC CIRCULATION IN THE POZNAŃ REGION

S u m m a r y

The relationship between the observed weather and the atmospheric circulation is a complicated one and has increasingly been the subject of climatological and meteorological research. This issue is of special importance for climate studies in the middle latitudes, where changes in pressure are relatively frequent and rapid, and where there are frequent advections of air masses from a variety of source areas.

In the present work climate is characterised using a method adopted in integrated climatology. This branch of research assumes that the basic source of information about climate is weather and its repeating patterns over a many years. The atmospheric circulation was described using a method characterising it at a regional scale. The method consists in determining a circulation direction index and a pressure system index for each day to which a specific weather type has been assigned earlier. The combination of the circulation direction index and the pressure system index allows the atmospheric circulation to be classified for the given day and its type to be defined.

Next, relative frequencies of weather types were calculated for the types of atmospheric circulation. Values greater than 100 mean a more frequent weather type in the given circulation type than in the whole study period. These types of circulation are likely to be accompanied by the given weather types. Values smaller than 100 mean that a circulation type is not favourable to the given weather type. These dependences are listed in Table 3 and are shown graphically in Figures 1 to 8.