

---

Z Zakładu Meteorologii i Klimatologii UMCS  
Kierownik: doc. dr Włodzimierz Zinkiewicz

Edward MICHNA

## **Zachmurzenie Przemyśla**

**Облачность над городом Пшемысль**

**Die Bewölkung über Przemyśl**

Opracowanie niniejsze oparto na wynikach terminowych obserwacji klimatologicznych stacji PIHM w Przemyślu, wykonywanych w latach 1947—1956<sup>1</sup>.

Ponieważ zachmurzenie jest ważnym elementem w badaniach bioklimatycznych i jednocześnie podstawowym materiałem do analizy pogodowej i klimatycznej, przeto zwrócono szczególną uwagę na charakterystykę częstotliwości występowania poszczególnych rodzajów chmur nad Przemyślem w przebiegu dobowym, miesięcznym i rocznym. Ponadto podano zależności, które występują przy porównaniu krzywych częstotliwości notowań określonych rodzajów chmur, dni bezchmurnych, pogodnych i pochmurnych oraz zwrócono uwagę na związek zachodzący między zachmurzeniem a usłonecznieniem względnym.

Przemyśl położony jest na pograniczu dwu krain fizjograficznych: Pogórza Dynowskiego, wchodzącego w skład Karpat, oraz Kotliny Sandomierskiej. Obie krainy przecina dolina Sanu. Miasto położone jest u wylotu karpackiego odcinka doliny, zajmując zbocza doliny oraz jej terasy. Położenie topograficzne miasta bezsprzecznie odbija się na stosunkach termicznych i wilgotnościowych tej miejscowości (deniwelacje dochodzą do 160 m), natomiast bliskie sąsiedztwo Karpat i rozległej Kotliny Sandomierskiej ma wpływ na charakter zachmurzenia.

---

<sup>1</sup> W obserwacjach nad zachmurzeniem w wymienionym okresie miała miejsce 3-dniowa przerwa (26, 27, 28 stycznia 1951 r.), którą uzupełniono w PIHM metodą różnic w stosunku do Rzeszowa.

Łańcuch Karpat stanowi naturalną barierę, która zmusza masy powietrza, idące z północy, z południa, z południowego-wschodu i południowego-zachodu, do wznoszenia się i powoduje wymuszone falowanie przepływającego powietrza. Stąd też brak większych różnic częstotliwości występowania w okresie rocznym chmur pochodzenia falowego Sc i Ac (5, 6, 12)<sup>2</sup>.

### Zachmurzenie miesięczne i roczne

Zestawienie materiałów liczbowych (tab. 1) wykazuje, że największe wartości procentowe dla zachmurzenia Przemysła przypadają na chłodną porę roku z głównym maksimum w listopadzie (77<sup>0/0</sup>) i drugorzędym w grudniu (75<sup>0/0</sup>). Duże zachmurzenie listopada i miesięcy zimowych jest wynikiem maksymalnych częstości występowania chmur kłębiasto-warstwowych Sc. Wydaje się, że decydującymi czynnikami tworzenia się tych rodzajów chmur są: częste napływy — o tej porze roku — mas powietrza polarno-morskiego (Pm) z kierunków: W i NW oraz polarno-kontynentalnego (Pc) ze wschodu lub południowego-wschodu (9, 4, 2). Drugim czynnikiem jest łańcuch Karpat, który jako element stały przyczynia się w dużym stopniu do powstania chmur pochodzenia falowego.

Tab. 1. Średni stopień zachmurzenia Przemysła i okolicy dla poszczególnych miesięcy w ‰ w latach 1947—1956

Der mittlere prozentuale Monatsbewölkungsgrad für Przemyśl und Umgebung, nach den terminen klimatologischen Beobachtungen während der Jahre 1947—1956.

godz. obser.	mies.												Rok
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
7	76	76	69	62	58	58	54	52	54	67	78	77	65
13	74	73	69	68	65	68	64	60	58	63	81	77	68
21	67	67	58	48	48	53	46	39	36	44	71	71	54
średnia mies. dla okresu 1947—56	72	72	66	59	57	60	55	50	50	58	77	75	62

Mniejsze pokrycie nieboskłonu chmurami obserwujemy na wiosnę, w lecie i wczesną jesienią. Główne minimum zachmurzenia przypada w sierpniu i we wrześniu (po 50<sup>0/0</sup>), zaś drugorzędne w lipcu (po 55<sup>0/0</sup>).

<sup>2</sup> J. Michalczewski (5) omawiając zachmurzenie w Zakopanem zwraca uwagę na ogólny charakter zachmurzenia obszarów górskich, gdzie na tworzenie się chmur wpływają w dużym stopniu warunki orograficzne, s. 121.

Mały procent pokrycia nieba chmurami w okresie letnim jest wynikiem częstego napływu mas starego powietrza polarno-morskiego (Pms) oraz powietrza polarno-kontynentalnego Pc (szczególnie we wrześniu i maju, 4, 12). Pierwsze, docierając na obszar południowej Polski, dość często traci cechy powietrza morskiego, przekształcając się w powietrze kontynentalne. W okresie letnim cechuje się ono wysokimi temperaturami i małą wilgotnością, dając w efekcie małe zachmurzenie. Masy powietrza polarno-kontynentalnego napływając z kierunku wschodniego i południowo-wschodniego, charakteryzują się w tej części Polski małym zachmurzeniem i małą wilgotnością względną, dając głównie chmury kłębiaste Cu i kłębiasto-deszczowe Cb.

W okresie letnim (tab. 2) notujemy nad Przemysłem bardzo dużą częstotliwość chmur Ci (maj — 78, czerwiec — 76 notowań). Sądzę, że zjawisko to tłumaczyć należy dużą częstotliwością kompleksów antycyklonowych pochodzenia subtropikalnego, które na naszych terenach są związane wyłącznie z porą letnią. K o s i b a (3) stwierdził to na Śląsku, zaś autor znalazł potwierdzenie tegoż w Lublinie (7).

Średnie roczne procentowe pokrycie nieboskłonu nad Przemysłem i okolicą w okresie 10-letnim wynosiło 62<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Średnia wielkość zachmurzenia dla trzech terminów obserwacyjnych (7<sup>h</sup>, 13<sup>h</sup>, 21<sup>h</sup>) w przebiegu miesięcznym i rocznym przedstawiona jest na tab. 1 i 3.

Maksymalne wielkości zachmurzenia w średnim przebiegu miesięcznym notujemy w godzinach południowych (11—14<sup>30</sup>). Pokrycie nieba chmurami w drugim terminie obserwacyjnym waha się od 58<sup>0</sup>/<sub>0</sub> we wrześniu do 81<sup>0</sup>/<sub>0</sub> w listopadzie. Średnia roczna wielkość zachmurzenia o godzinie 13 wynosi 68<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Duże zachmurzenie miesięcy zimowych w godzinach rannych wywołane jest zwiększoną częstością chmur rodzaju As, Sc, Ns, St, a miesięcy letnich — Ci, Ac.

Najmniejsze zachmurzenie w przebiegu miesięcznym notujemy w godzinach wieczornych. Waha się ono od 36<sup>0</sup>/<sub>0</sub> we wrześniu do 71<sup>0</sup>/<sub>0</sub> w listopadzie i grudniu. Średnia roczna wielkość zachmurzenia w godzinach wieczornych wynosi 54<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

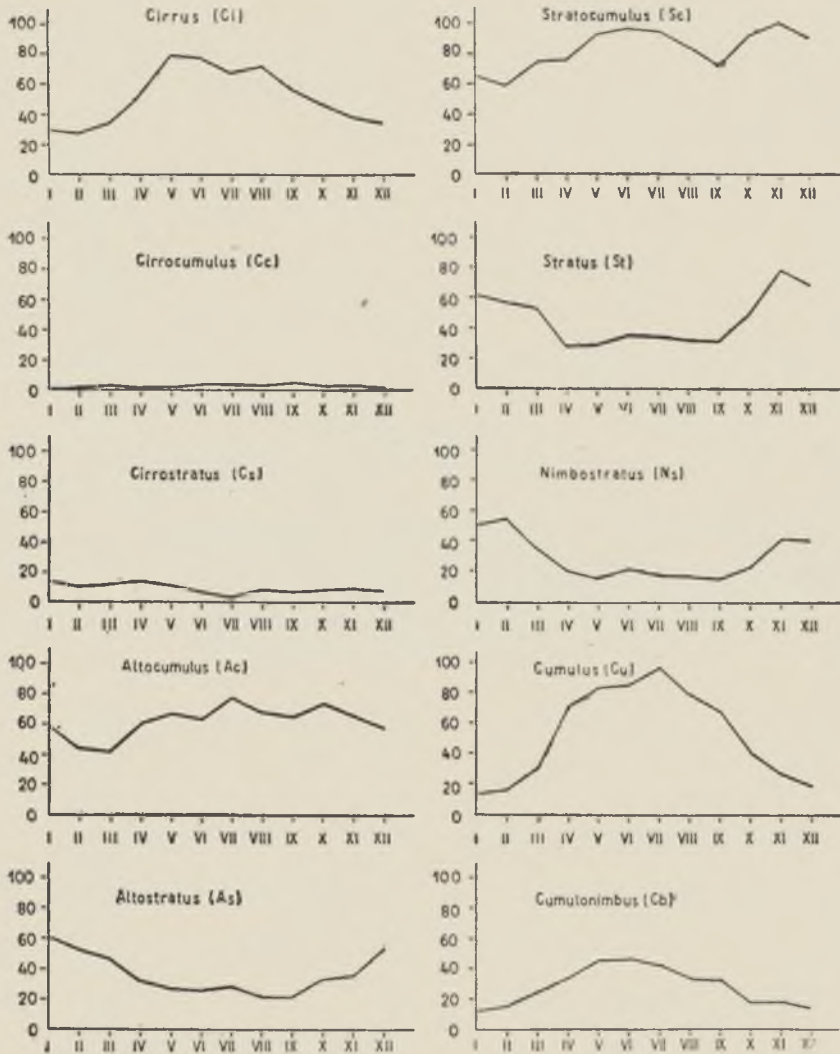
Stopień zachmurzenia w godzinach rannych w stosunku do zachmurzenia wieczornego jest większy, a do południowego mniejszy. Pokrycie nieboskłonu chmurami w godzinach rannych wynosi średnio w roku 65<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Tab. 2. Częstość występowania rodzajów chmur w Przemyślu w latach 1947—1956 (wartości bezwzględne)

Die Frequenz der auftretenden Wolkenarten über Przemyśl in den Jahren 1947—1956

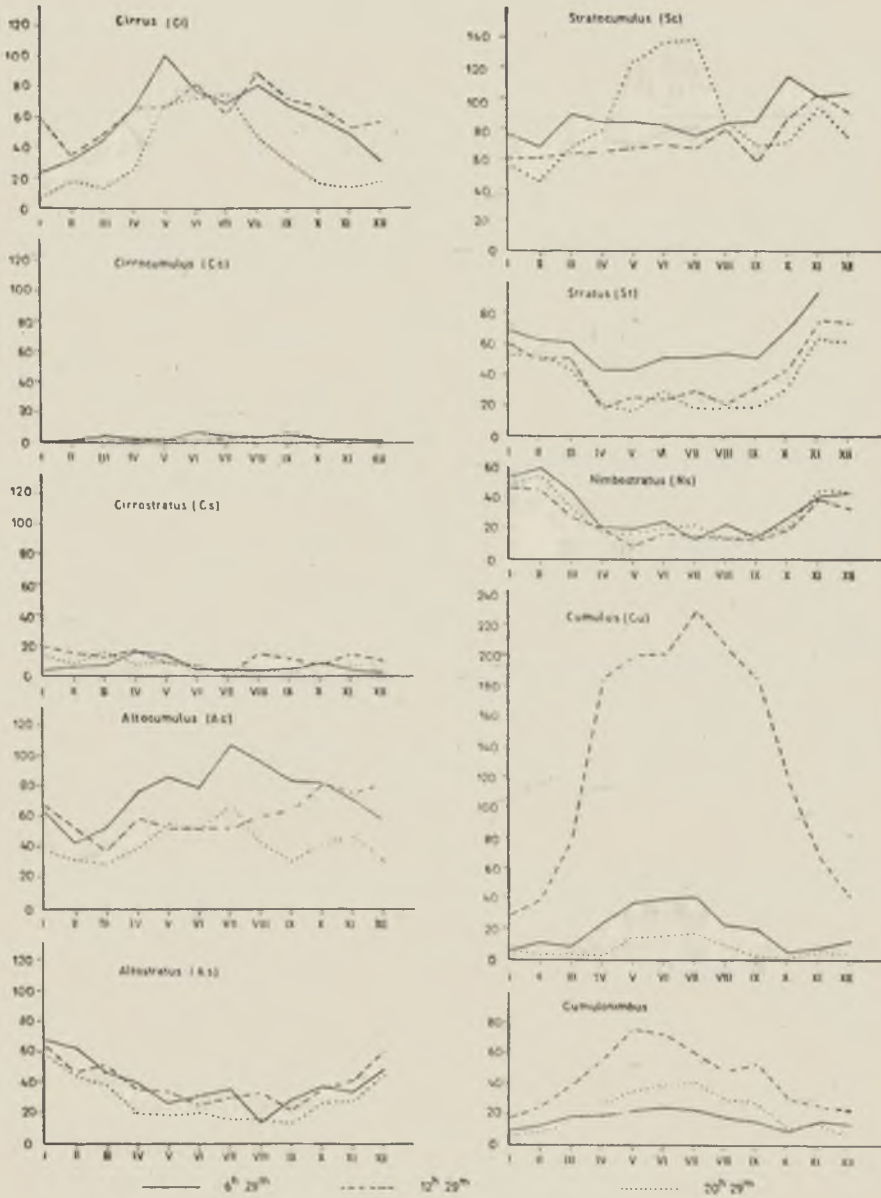
Rodzaj chmur		mies.												Rok
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Cirrus	r	23	31	44	66	99	76	68	80	66	58	48	30	
	p	59	34	48	63	66	81	61	88	71	66	52	56	
	w	8	19	14	26	69	72	73	47	30	16	13	17	
	średnia	30,0	28,0	35,3	51,7	78,0	76,3	67,3	71,7	55,7	46,7	37,7	34,3	51,1
Cirrocumulus	r	—	1	4	2	1	6	4	3	4	2	1	—	
	p	—	—	1	1	1	1	2	2	6	2	1	1	
	w	—	—	—	—	—	—	1	1	1	—	2	1	
	średnia	—	0,3	1,7	1,0	0,7	2,3	2,3	2,0	3,7	1,3	1,3	0,7	1,4
Cirrostratus	r	4	6	7	16	14	5	4	4	5	8	4	3	
	p	20	15	12	16	8	6	2	14	11	7	13	10	
	w	14	9	16	9	9	7	2	4	2	8	7	9	
	średnia	12,7	10,0	11,3	13,7	10,3	6,0	2,7	7,3	6,0	7,7	8,0	7,3	8,6
Alto cumulus	r	65	44	54	77	87	80	108	97	94	93	72	59	
	p	69	54	39	60	53	53	53	61	65	82	76	82	
	w	39	33	31	42	57	53	69	44	32	44	47	30	
	średnia	57,7	43,7	41,3	59,7	65,7	62,0	76,7	67,3	63,7	73,0	65,0	57,0	61,7
Altostratus	r	70	64	47	40	27	31	36	15	29	38	34	49	
	p	65	47	52	36	34	25	30	33	22	35	41	62	
	w	46	46	39	21	19	21	17	16	13	27	29	47	
	średnia	60,3	52,3	46,0	32,3	26,7	25,7	27,7	21,3	21,3	33,3	34,7	52,7	36,2
Stratocumulus	r	76	68	89	83	84	82	75	83	84	114	102	103	
	p	60	61	64	64	67	69	67	80	58	86	103	90	
	w	57	45	67	78	122	135	137	86	69	70	93	74	
	średnia	64,3	58,0	73,3	75,0	91,0	95,3	93,0	83,0	70,3	90,0	99,3	89,0	81,8
Stratus	r	69	63	61	43	43	51	51	54	51	71	94	71	
	p	60	51	51	18	25	24	29	20	31	44	76	73	
	w	53	53	43	20	16	28	18	18	18	31	63	61	
	średnia	60,7	55,7	51,7	27,0	28,0	34,3	32,7	30,7	30,0	48,7	77,7	68,3	45,5
Nimbostratus	r	54	60	44	21	20	25	14	23	15	27	41	44	
	p	47	46	28	20	9	17	15	13	13	19	39	34	
	w	49	55	33	18	17	20	22	13	15	21	44	43	
	średnia	50,0	53,7	35,0	19,7	15,3	20,7	17,0	16,3	14,3	22,3	41,3	40,3	28,8
Cumulus	r	6	11	9	24	37	40	42	23	20	5	8	13	
	p	30	38	79	184	198	200	228	203	182	117	68	40	
	w	6	3	4	3	15	16	18	10	3	2	5	4	
	średnia	14,0	17,3	30,7	70,3	83,3	85,3	96,0	78,7	68,3	41,3	27,0	19,0	52,6
Cumulonimbus	r	10	13	19	20	23	25	24	19	16	10	15	14	
	p	18	24	39	55	76	73	61	49	53	31	26	24	
	w	7	9	14	27	35	39	41	31	28	12	14	5	
	średnia	11,7	15,3	24,0	34,0	44,7	45,7	42,0	33,0	32,3	17,7	18,3	14,3	27,7





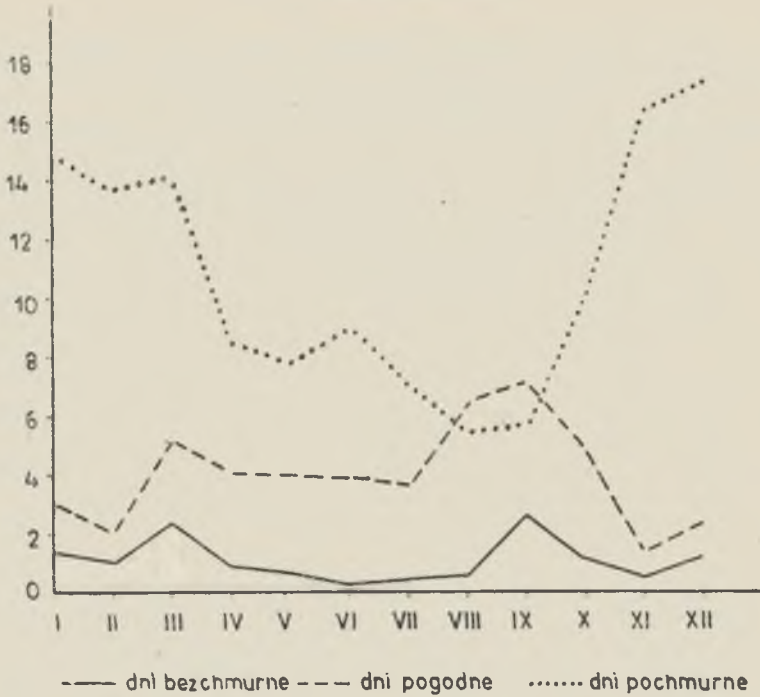
Ryc. 1. Średnia miesięczna częstotliwość występowania rodzajów chmur w Przemysłu w okresie 1947—1956

Die mittlere Monatsfrequenz von Auftreten der Wolkenarten über Przemysł in den Jahren 1947—1956



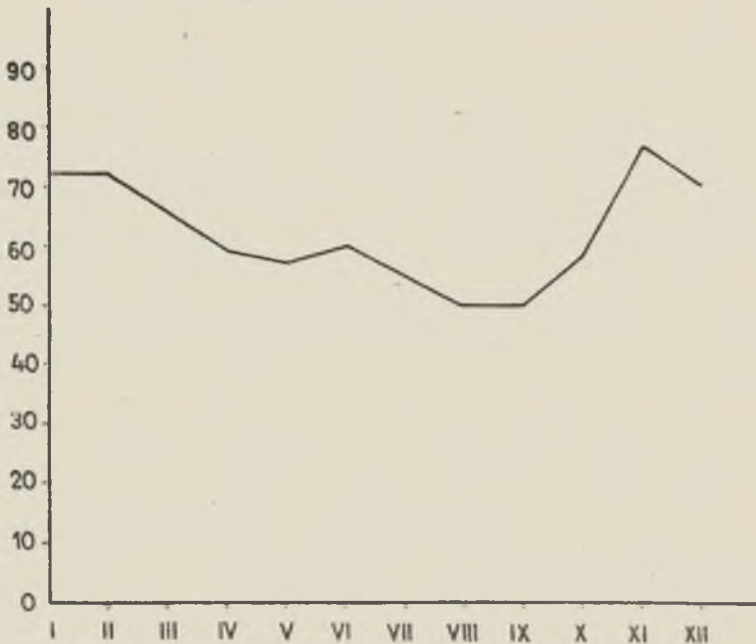
Ryc. 2. Częstość występowania rodzajów chmur w Przemyślu wg terminowych obserwacji klimatycznych w okresie 1947—1956

Die Frequenz der auftretenden Wolkenarten über Przemyśl nach terminen klimatologischen Beobachtungen in den Jahren 1947—1956



Ryc. 3. Średnia ilość dni bezchmurnych, pogodnych i pochmurnych dla Przemysła w okresie 1947—1956

Der Mittelwert von wolkenlosen, — heiteren - - - und trüben ..... Tagen über Przemyśl in den Jahren 1947—1956

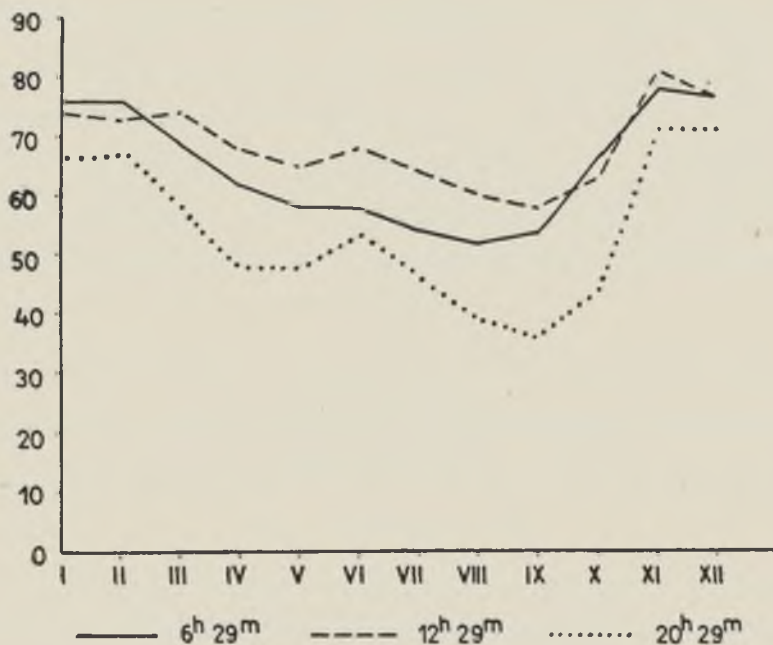


Ryc. 4. Średnie zachmurzenie Przemysła w skali 0—100% w okresie 1947—1956  
 Die mittlere Bewölkung von Przemyśl in der Skala 0—100% während der Jahre 1947—1956

Tab. 3. Średni stopień zachmurzenia Przemysła i okolicy  
 Der mittlere prozentuale Monatsbewölkungsgrad für Przemyśl, nach den terminen  
 klimatologischen Beobachtungen.

Rok	obs. godz.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1947	7	76	78	78	47	38	59	46	60	36	73	74	88
	13	69	72	73	58	40	50	52	65	52	60	79	87
	21	68	75	54	36	34	43	31	44	31	39	75	72
1948	7	74	85	54	52	52	75	53	56	65	76	87	62
	13	85	77	64	63	59	77	64	65	53	71	80	62
	21	70	70	50	48	48	70	50	41	31	58	69	57
1949	7	76	70	65	59	52	57	66	49	39	53	87	80
	13	74	68	65	68	61	72	77	57	44	38	90	72
	21	67	67	53	49	46	59	64	34	29	28	83	76
1950	7	73	76	71	68	41	49	54	62	70	71	87	87
	13	72	65	67	69	56	59	58	62	75	81	89	85
	21	71	50	58	46	41	45	37	43	33	58	73	79
1951	7	71	76	90	63	73	49	49	47	51	66	71	65
	13	79	77	88	66	82	70	70	53	68	53	80	65
	21	64	64	95	48	54	52	46	41	43	38	58	64
1952	7	84	88	58	55	77	56	47	47	75	81	86	89
	13	72	88	59	48	83	70	57	53	74	87	85	83
	21	61	94	54	30	58	50	35	31	62	53	76	78
1953	7	88	85	48	51	54	59	36	51	52	50	66	68
	13	89	89	49	63	69	69	49	57	52	48	61	74
	21	86	71	41	41	45	50	33	50	41	31	61	71
1954	7	86	66	76	76	65	55	65	40	56	69	81	88
	13	71	59	81	88	71	65	78	59	59	66	83	88
	21	66	46	60	63	58	53	52	31	21	39	80	84
1955	7	64	64	84	68	62	65	62	52	56	63	80	67
	13	64	72	83	74	68	77	64	61	54	61	81	76
	21	51	66	63	49	50	50	58	39	34	51	74	66
1956	7	65	72	71	78	65	54	62	56	45	65	66	77
	13	68	64	65	81	65	73	68	65	51	68	80	76
	21	71	65	55	66	51	61	53	39	37	41	66	60





Ryc. 6. Średni stopień zachmurzenia Przemysła w okresie 1947—1956 wg terminowych obserwacji klimatycznych  
Der mittlere Bewölkungsgrad über Przemyśl während der Jahre 1947—1956, nach terminen klimatologischen Beobachtungen

### Dni bezchmurne, pogodne i pochmurne<sup>3</sup>

W przebiegu rocznym liczba dni bezchmurnych posiada dużą częstotliwość w miesiącach zimowych i jesiennych<sup>4</sup>. Główne maksimum występuje we wrześniu, a drugorzędne w marcu (tab. 4). Najmniejszą liczbę dni bezchmurnych notujemy w lecie i w listopadzie (0,4). Minimum najczęściej występuje w czerwcu i lipcu, a niekiedy w listopadzie.

Liczba dni pogodnych nie jest równomiernie rozłożona w poszczególnych porach roku. W ich rocznym przebiegu możemy wyróżnić 3 okresy. W okresie pierwszym, zimowym, trwającym od listopada do marca, roz-

<sup>3</sup> Za dzień bezchmurny przyjęto dzień, w którym niebo było bez chmur w czasie trzech obserwacji klimatycznych. Dniem pogodnym określano dzień, którego średnie zachmurzenie jest mniejsze od 20%, a dniem pochmurnym taki, którego średnie dzienne zachmurzenie jest większe od 80%.

<sup>4</sup> Duża częstotliwość dni bezchmurnych w okresie zimowym i jesiennym sugerować może, że w miesiącach tych pokrycie nieboskłonu chmurami jest niewielkie. Fałszywość sugestii staje się oczywistą, gdy porównamy tabl. I i IV i gdy mamy na uwadze oznaczenia „dni bezchmurne” i „zachmurzenie średnie”.

kład dni pogodnych w poszczególnych miesiącach jest bardzo zróżnicowany (listopad 1,4, marzec 5,1). W okresie drugim: od kwietnia do lipca, ilość dni o zachmurzeniu  $\leq 20\%$  w poszczególnych miesiącach jest prawie jednakowa. Wzrost liczby dni pogodnych notujemy w okresie trzecim z maksimum we wrześniu (7 dni). Średnia liczba dni pogodnych w Przemyślu w okresie dziesięcioletnim wynosiła 47,3 dni w roku. Liczba dni o zachmurzeniu  $< 20\%$  w okresie dziesięcioletnim w poszczególnych miesiącach była bardzo zmienna; np. w marcu 1953 roku zanotowano 13 dni, a w r. 1951 i 1955 w tym miesiącu dni pogodnych nie notowano.

Tab. 4. Średnia ilość dni bezchmurnych, pogodnych i pochmurnych dla Przemyśla w latach 1947—1956.

Der Mittelwert von wolkenlosen, heiteren und trüben Tage in Przemyśl, für die Jahre 1947—1956.

Zachmurz. w %%	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
0,0	1,4	1,0	2,3	0,9	0,6	0,2	0,4	0,5	2,5	1,1	0,4	1,1	12,4
$\leq 20$	3,0	2,0	5,1	4,0	3,9	3,9	3,6	6,3	7,0	4,8	1,4	2,3	47,3
$\geq 80$	14,7	13,7	14,1	8,5	7,8	9,0	7,0	5,4	5,6	9,9	16,2	17,2	129,1

Bardzo dużą zmienność w częstotliwości dni pogodnych notujemy we wrześniu — miesiącu, który z reguły jest najbardziej pogodnym miesiącem w roku. W r. 1947 zanotowano we wrześniu 12 dni pogodnych, w 1956—11 dni, ale w 1950 już tylko 2 dni, zaś w 1952 r. jeden dzień.

Również suma dni pogodnych w poszczególnych latach badanego okresu jest silnie zróżnicowana; np. w r. 1952 notujemy 38 dni pogodnych, zaś w roku następnym aż 64 dni.

Dni pochmurne w przebiegu rocznym najczęściej występują w okresie od listopada do kwietnia. Główne maksimum występuje w grudniu (17,2 dni), a drugorzędne w listopadzie. Najmniejszą liczbę dni pochmurnych notujemy w lecie i we wczesnej jesieni. Minimum najczęściej występuje w sierpniu i we wrześniu, a niekiedy w lipcu i w maju (tab. 4). Wydaje mi się, że charakterystyczny wzrost zachmurzenia w czerwcu — a w związku z tym zwiększoną liczbę dni pochmurnych — można podobnie jak dla Lublina (7) tłumaczyć wpływem tzw. „monsunu europejskiego”. Wpływ ten uzewnętrznia się nie tylko w stopniu zachmurzenia i liczbie dni pochmurnych, ale również w rozkładzie czerwcowych opadów atmosferycznych i miesięcznym przebiegu temperatury powietrza (2, 13).

Zmienność, jaką zanotowano w rozkładzie dni pogodnych w poszczególnych miesiącach różnych lat, uwidacznia się również przy analizie materiałów dotyczących dni pochmurnych. I tak np. w r. 1953 w lutym zanotowano 6 dni pochmurnych, a w r. 1951 — 24 dni. W r. 1947 w styczniu było 6 dni pochmurnych, a w 1953 — 22. Również w sumie dni pochmurnych dla poszczególnych lat stwierdzamy dużą zmienność. Przykładem może być rok 1947 i 1952. W pierwszym przypadku suma roczna dni pochmurnych wynosiła 104 dni, a w drugim aż 148 dni pochmurnych.

Związek między elementami zachmurzeniowymi.

Kassner, Kremser, Mantel i inni (10, 12), stwierdzili, że istnieje związek między wielkością zachmurzenia a ilością dni pogodnych lub pochmurnych. Współzależność tę przedstawili w formie wzoru:

$$z = a + b \frac{s - k}{n}$$

gdzie  $z$  — oznacza średnie zachmurzenie wyrażone w procentach,  $s$  — liczbę dni pochmurnych,  $k$  — liczbę dni pogodnych,  $n$  — liczbę dni w danym okresie, a i  $b$  — pewne stałe, zależne od warunków klimatycznych.

Dla obszaru Polski wzór ten zmodyfikowany przez Górczyńskiego i Wierzbicką przedstawia się w formie następującej:

$$z = 51 + 50 \frac{s - k}{n}$$

Jeżeli w naszym przypadku  $s = 129,1$ , a  $k = 47,3$ , to podstawiając wartości te do wzoru, otrzymamy dla  $z = 62,2$ , czyli tyle, ile wynosi zachmurzenie Przemysła, wyliczone na podstawie materiałów obserwacyjnych.

Bardziej ciekawy dla nas będzie związek zachodzący między zachmurzeniem a usłonecznieniem oraz wartością usłonecznienia względnego Przemysła, dla którego materiałów heliograficznych nie posiadamy. Szukaną wartość wyliczyć możemy przy pomocy wzoru (10):

$$S = (100 - z) \cdot (1 + c \cdot z)$$

gdzie  $S$  — średnie usłonecznienie względne w ‰,

$c$  — współczynnik, który dla obszaru Polski = 0,0043 (10).

Podstawiając znane wartości do wzoru otrzymamy dla  $S = 48‰$ <sup>6</sup>.

<sup>6</sup> Zaznaczyć należy, że otrzymana wartość określa w przybliżeniu średnie usłonecznienie względne.

## Częstotliwość występowania rodzajów chmur

Przebieg rodzajów chmur z rodziny wysokich w okresie rocznym wykazuje, że chmury Ci posiadają największą częstotliwość. Tabela 2 i ryc. 1 wykazują ich dwa maksima. Główne maksimum przypada w maju — 78,0, drugorzędne w czerwcu — 76,3. Minimum częstości Ci notujemy w lutym — 28,0 razy. Maksymalna częstotliwość Ci w maju i czerwcu daje się tłumaczyć — jak sądzę — dwoma przyczynami. Pierwszą przyczyną są częste kompleksy antycyklonalne pochodzenia subtropikalnego (3,4), które w tym okresie na obszarze Polski południowej osiągają maksymalną częstość. Drugą zaś — częsty napływ mas powietrza polarno-kontynentalnego ze wschodu i południowego-wschodu (9).

Bardzo małą częstotliwość występowania notujemy u chmur Cs. Jednakże i w ich przebiegu rocznym wyodrębnić możemy dwa okresy. Pierwszy o względnie dużej częstotliwości obejmujący miesiące styczeń — czerwiec, drugi okres od czerwca do grudnia o małej częstości występowania chmur Cs.

Bardzo znikomą częstość w przebiegu rocznym wykazują chmury Cc. Jak wynika z tabl. 2 w niektórych miesiącach jak np. w styczniu, w okresie 1947—1956 wogóle nie zaobserwowano chmur tego rodzaju. Zachodzi pytanie: czy rzeczywiście chmury Cc nie występują, czy też na skutek innych przyczyn nie są obserwowane. Wydaje mi się, że fakt ten należy tłumaczyć dwoma przyczynami: pierwsza — to trudność ich zaobserwowania<sup>6</sup>, drugą przyczyną jest besprzecznie faktycznie mała częstość występowania chmur Cc<sup>7</sup>.

Z rodziny chmur średnich na pierwszą pozycję w ilości notowań wysuwają się chmury Ac które osiągają największą częstość od lipca do listopada, z maksimum w lipcu. W chłodnej porze roku Ac wykazują małą częstotliwość występowania szczególnie w lutym i w marcu.

Chmury średnio — warstwowe As przeważają w chłodnej porze roku, zaś w miesiącach pogodnych jak sierpień i wrzesień częstość ich występowania zmniejsza się bardzo znacznie.

Z rodziny chmur niskich pod względem ilości notowań wysuwają się na czoło chmury kłębiasto-warstwowe Sc. W okresie letnim, szczególnie w godzinach wieczornych osiągają one maksymalną częstotliwość. Odwrotnie przedstawia się przebieg roczny chmur warstwowych St. Maksymalną częstość wskazują one w listopadzie i grudniu, szczególnie w godzinach rannych, zaś minimum w lecie w godzinach wieczornych.

<sup>6</sup> Chmury niskie, a szczególnie średnie o dużym stopniu zachmurzenia uniemożliwiają ich zanotowanie. Zwrócił na to uwagę Michalczewski (5).

<sup>7</sup> Znajduje to potwierdzenie u Trybowskiego (12) i u autora (7).



Sądzę, że w danym przypadku sprzyjającym czynnikiem tworzenia się niskich chmur warstwowych i mgieł jest lokalna inwersja, której występowanie związane jest z pogodą wyżową w chłodnej porze roku. Występowanie inwersji jest bezsprzecznie ułatwione w warunkach orograficznych Przemysła i najbliższej okolicy.

Chmury warstwowo-deszczowe Ns osiągają maksymalną częstość w lutym i styczniu. W pozostałych miesiącach nie notujemy poważniejszego zróżnicowania. Jednakże w przebiegu dobowym dość znaczną przewagę uzyskuje Ns w godzinach rannych.

Bardzo charakterystyczny przebieg wykazują chmury o budowie pionowej Cu i Cb. Ich występowanie mocno związane jest z porami roku. W okresie letnim osiągają one największą częstość z maksymalnym natężeniem w godzinach południowych i popołudniowych. W godzinach wieczornych Cu występują bardzo rzadko na skutek zanikania prądów wstępujących.

Ponieważ opracowanie niniejsze oparto na materiałach otrzymanych z trzech terminowych obserwacji klimatycznych, może zaistnieć pewna wątpliwość, czy w przebiegu częstotliwości poszczególnych rodzajów chmur otrzymane wyniki wystarczająco dokładnie odzwierciedlają stan faktyczny. Celem wyjaśnienia tej wątpliwości przeprowadzono w r. 1956 obserwacje nad częstością pojawiania się poszczególnych rodzajów chmur w godzinach: 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21 czasu środkowo-europejskiego. Otrzymane wyniki jak wykazuje tab. 5 są bardzo do siebie zbliżone z wyjątkiem częstotliwości występowania chmur Cu, które wykazują o 30% większą częstość niż wartości z trzech terminów obserwacyjnych.

Podobnie zbadano wartość materiałów dla stopnia zachmurzenia<sup>8</sup> (tab. 6). Różnice w wartościach w przebiegu miesięcznym są minimalne, a średnie roczne są nawet identyczne. Stąd wniosek, że średnia z trzech terminów obserwacyjnych w zupełności dokładnie odzwierciedla tak stopień zachmurzenia, jak i częstość występowania poszczególnych rodzajów chmur.

Z opracowanych materiałów wynika, że w zachmurzeniu Przemysła i okolicy największy udział mają chmury Sc, Ac, Cu, Ci i St (odpowiednio 20.7, 15.6, 13.3, 13.0, 11.5%), mniejszy As, Ns i Cb (9.2, 7.3, 7.0%), najmniejszy Cs i Cc (2.2, 0.4%).

Porównanie wyników otrzymanych dla Przemysła z wynikami, które Michalczewski (5) otrzymał dla Zakopanego, Trybowski (12)

---

<sup>8</sup> Podobne porównanie wyników dla pewnej ilości miesięcy przeprowadził Michalczewski (6), opierając się na średnich wartościach zachmurzenia ogólnego wyliczonego z ośmiu obserwacji synoptycznych. Stwierdził on, że średnia z trzech terminów wystarczająco odzwierciedla stopień zachmurzenia.

Tab. 5. Częstość występowania rodzajów chmur w Przemyślu w r. 1956  
Die Frequenz der auftretenden Wolkenarten über Przemyśl im Jahre 1956

		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Cirrus	a	6,3	4,0	5,7	4,3	6,7	9,3	7,0	7,0	6,3	5,3	3,7	1,3	5,6
	b	5,3	2,6	8,6	5,0	6,4	9,4	6,6	6,1	7,1	6,5	3,3	3,0	5,8
Cirrocumulus	a	—	—	—	—	—	—	—	0,3	—	—	0,3	—	0,1
	b	0,5	—	—	—	0,1	—	—	1,0	0,3	—	0,1	—	0,2
Cirrostratus	a	3,3	1,3	1,0	2,3	1,7	—	0,7	1,3	0,3	1,0	0,3	0,3	1,1
	b	2,8	2,0	2,0	1,9	1,8	0,9	1,0	1,0	0,1	1,0	0,6	1,0	1,3
Alto cumulus	a	7,7	2,7	3,0	6,7	4,3	5,7	7,3	7,0	4,7	6,0	4,0	4,0	5,3
	b	8,0	2,8	2,1	7,2	4,5	4,1	7,1	7,3	4,5	7,0	6,0	4,3	5,4
Altostratus	a	3,7	1,0	4,0	7,7	2,0	3,3	5,0	3,0	2,7	5,7	6,3	3,7	4,0
	b	5,0	3,0	4,8	8,6	2,1	3,0	4,1	3,1	2,2	6,4	5,6	4,4	4,4
Stratocumulus	a	8,7	3,7	7,3	8,3	9,7	9,3	9,0	11,0	9,0	9,3	8,3	8,0	8,5
	b	8,6	3,0	6,0	9,1	10,7	7,5	7,0	10,5	8,8	8,6	10,0	8,3	8,2
Stratus	a	5,3	6,3	5,7	4,3	4,0	5,0	3,7	2,0	1,0	3,3	8,7	5,7	4,6
	b	5,4	6,1	4,6	5,1	2,6	5,3	3,0	1,7	1,6	3,0	7,7	5,7	4,3
Nimbostratus	a	2,3	7,3	3,3	2,0	1,7	3,0	1,7	0,3	1,0	1,0	4,7	6,0	2,9
	b	2,0	6,3	4,1	2,1	1,0	3,0	1,5	1,0	1,3	1,3	4,7	5,0	2,8
Cumulus	a	3,0	1,0	2,3	7,0	8,0	7,0	9,3	7,7	5,3	4,7	2,3	0,3	4,8
	b	3,3	1,3	4,4	7,5	12,0	9,9	14,1	10,1	7,3	6,4	2,6	0,3	6,6
Cumulonimbus	a	1,3	—	0,7	1,7	3,7	4,3	3,3	2,0	3,0	1,7	1,0	1,3	2,0
	b	2,4	—	1,1	3,1	3,5	5,4	6,0	3,6	3,7	1,9	1,6	1,6	2,8

a) wg terminowych obserwacji klimatologicznych

b) wg obserwacji w godzinach: 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21 czasu środkowo-europejskiego

a) — nach terminen klimatologischen Beobachtungen

b) — nach Beobachtungen in den Stunden: 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21 mitteleuropäischer Zeit.

Tab. 6. Średni stopień zachmurzenia Przemyśla i okolicy dla miesięcy w %/0%  
w r. 1956

Der mittlere prozentuale Monatsbewölkungsgrad für Przemyśl im Jahre 1956

		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
a		68	67	64	75	61	63	61	53	44	58	71	71	63
b		70	71	63	79	60	60	60	51	41	60	71	71	63

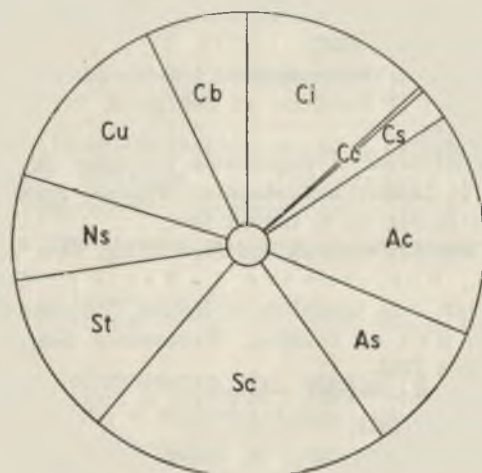
a) wg terminowych obserwacji klimatologicznych

b) wg obserwacji w godzinach: 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21 czasu środkowo-europejskiego

a) — nach terminen klimatologischen Beobachtungen

b) — nach Beobachtungen in den Stunden: 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21 mitteleuropäischer Zeit.

dla Rabki oraz autor dla Lublina (7), wykazuje, że w częstotliwości występowania poszczególnych rodzajów chmur wymienionych miejscowości zachodzą istotne różnice<sup>9</sup>. Na przykład maksymalną częstotliwość występowania w Przemysłu i Lublinie posiadają chmury Sc, zaś w Rabce i Zakopanem Ac. Godna uwagi i zastanowienia jest duża częstość Ci i Ns w Zakopanem, podczas gdy w pozostałych wymienionych miejscowościach chmury te nie odznaczają się dużą częstością.



Ryc. 5. Częstotliwość występowania rodzajów chmur w Przemysłu w okresie 1947—1956 w procentach

Die Frequenz der auftretenden Wolkenarten über Przemyśl, während der Jahre 1947—1956 in Prozentwerten

Sądzę, że opracowania podobne, dla innych miejscowości z obszaru Polski są wskazane, ponieważ dać mogą wiele materiału dla prac bioklimatycznych i pogodowych, a ponadto zawsze są przyczynkiem do poznania klimatu danego regionu.

Stwierdzona zmienność charakteru zachmurzenia w poszczególnych latach omawianego okresu w pewnym stopniu odzwierciedla już kontyentalizm klimatyczny tego regionu. Poza tym pozwala na częściowe poznanie „osobliwości” w przebiegu rocznym stosunków nefologicznych, na co zwrócił szczególną uwagę Gumiński w pracy „Materiały do poznania genezy i struktury klimatu Polski”.

<sup>9</sup> Porównanie powyższe jest obarczone pewnym błędem, ponieważ wyniki otrzymane przez Michalczewskiego (5), Trybowski (12) i autora (7) pochodzą z różnych okresów obserwacyjnych.

## PIŚMIENICTWO

1. Grabowski R. J.: Ob obrazowaniu obłoków i atmosferycznych osadków. *Priroda*, nr 6, 1954.
2. Gumiński R.: Materiały do poznania genezy i struktury klimatu Polski. Origin and structure of Poland's climate (Research materials facts and problems), *Przegląd Geograficzny*, t. XXIV, z. 3, Warszawa 1952.
3. Kosiba A.: *Klimat Ziemi Śląskich*. Wyd. Inst. Śl., Katowice — Wrocław 1948.
4. Kosiba A.: Wstęp do klimatu Polski. Wrocław 1952.
5. Michalczewski J.: Częstość występowania rodzajów chmur w Zakopanem. Frequency of Forms of Clouds at Zakopane. *Przegląd Meteor. i Hydrol.*, 1950—1951, Warszawa 1951.
6. Michalczewski J.: Usłonecznienie i zachmurzenie w Zakopanem. Cloud Amount and Duration of Sunshine at Zakopane. *Przegląd Meteor. i Hydrol.*, z. 3—4, Warszawa 1955.
7. Michna E.: Częstość występowania rodzajów chmur w Lublinie. Über die Frequenz der in Lublin auftretenden Wolken. *Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska*, sectio B, vol. X, 6, Lublin 1955.
8. Pettersen S.: *Weather analysis and forecasting*. New York and London 1940.
9. Rafałowski S., Bołaszewska J., Reutt F.: Częstość występowania poszczególnych mas powietrza w Polsce. Fréquence de la parution des masses particulières d'air en Pologne. *Wiadomości Służby Hydrol. i Meteor.*, t. III, z. 5, Warszawa 1955.
10. Stenz E.: Zachmurzenie Polski. Cloudiness in Poland. *Przegląd Meteor. i Hydrol.*, z. 1—2, Warszawa 1952.
11. Szczeciński Cz.: *Meteorologia na usługach rolnictwa*. Warszawa 1952.
12. Trybowski Cz.: Zachmurzenie i usłonecznienie Rabki. Nebulosité et l'inso-lation de Rabka. *Wiadomości Służby Hydrol. i Meteor.*, t. V, z. 1, Warszawa 1955.
13. Zinkiewicz Wł.: Zagadnienie oceanizmu i kontynentalizmu klimatu Polski. Das Problem des Ozeanismus und des Kontinentalismus in Polen. *Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska*, sectio B, vol. VI, 1, Lublin 1951.

## РЕЗЮМЕ

Целью настоящей работы является характеристика облачности над г. Пшемысль и ближайшей окрестностью, а также анализ типа облаков, которые чаще всего наблюдаются над упомянутой местностью. Кроме того обращено внимание на сравнение кривых частоты типов облаков, безоблачных и пасмурных дней, а также на степень закрытия неба облаками.

Работа основана на 10-летних срочных климатологических наблюдениях за время с 1947 по 1956 год, проведенных на синоптической станции Гос. Гидр. Мет. Инст. в г. Пшемысль.

Анализ статистического материала указывает, что наибольшие процентные величины облачности для г. Пшемысли совпадают с холо-



дным временем года, с максимумом в ноябре (77%). Большая облачность зимних месяцев является результатом максимальной частоты выступления в то время облаков Sc, St и Ac.

Решающими факторами образования этих облаков являются: частые вторжения масс полярно-морского и полярно-континентального воздуха, а также натуральный моделирующий фактор, которым являются горы Карпаты (облака волнового происхождения).

Меньшая облачность наблюдалась летом и ранней осенью. Главный минимум облачности выступает в августе и сентябре (50%). Малая облачность в летнее время является результатом частого вторжения масс старого полярно-морского и полярно-континентального воздуха.

В летнее время года наблюдалось над г. Пшемысль очень большую частоту выступления облаков Ci. Это следует объяснять большой частотой антициклональных комплексов субтропического происхождения, которые в это время на территории южной Польши наблюдаются очень часто.

Среднее годовое (в %) покрытие неба над г. Пшемысль за 10 лет составляло 62 %.

Максимальные облачности (в шкале 0—100 %) наблюдались в послеполуденные часы, а минимальные — вечером.

В годовом ходе наибольшее количество безоблачных дней намечается в зимние и осенние месяцы. Самое малое же — в летние. Количество безоблачных дней в течение года очень неравномерное. Максимум отмечается в сентябре а минимум в ноябре. Пасмурные дни в годовом ходе имеют наибольшую частоту выступления во время от ноября по апрель. Максимум выступает в декабре, минимум — в августе.

Количество безоблачных и пасмурных дней в г. Пшемысль, в 10-летний период (1947—56), в отдельные месяцы, очень изменялось. Напр. в марте 1953 г. отмечено 13 дней с облачностью  $\leq 20\%$ , в то время как в 1955 и 1957 гг. безоблачных дней в этом месяце не наблюдалось. Подобной изменчивостью характеризуются дни с облачностью  $> 80\%$ .

Наибольшее участие в облачности г. Пшемысля занимают облака Sc, Ac, Cu, Ci, St (соответственно: 20.7, 15.6, 13.3, 13.0, 11.5%). Меньшее участие принимают облака типов: As, Ns, Cb (9.2, 7.3, 7.0%), а наименьшее Cs и Cc (2.2, 0.4%).

Сопоставление результатов полученных для г. Пшемысля с результатами, которые получили Михальчевский (5) для г. Закопане, Трыбовски (12), для Рабки, а также автор для г. Люблина (7), указывает существенные различия. Напр. максимальную частоту

выступления в гг. Пшемьсле и Люблине имеют облака типа Sc а в Рабке и в Закопане As. В г. Пшемьсль и в Рабке минимальную частоту имеют облака типа Cs, в Закопане же Cs выступает очень часто.

Констатированная изменчивость характера облачности в отдельные годы, в некоторой степени отражает климатический континентализм района, кроме того позволяет частично познать „своеобразие” нефологических соотношений в годовом ходе.

Результаты полученные в предложенной работе показали, что такие работы для ряда местностей в Польше весьма желательны, так как точная характеристика и анализ хода типов облаков может дать несомненно много ценных заключений при исследованиях климата Польши.

#### ТАБЛИЦЫ И ЧЕРТЕЖИ

- Табл. 1 Средняя степень облачности г. Пшемьсля и окрестности для месяцев в %, по срочным климатологическим наблюдениям, за время с 1947 по 1956 год.
- Табл. 2 Частота выступления типов облаков в г. Пшемьсле за время с 1947 по 1956 год.
- Табл. 3 Средняя степень облачности г. Пшемьсля и окрестности для месяцев в %, (по срочным климатологическим наблюдениям).
- Табл. 4 Среднее количество безоблачных, малооблачных и пасмурных дней для г. Пшемьсля за время с 1947 по 1956 год.
- Табл. 5 Частота выступления типов облаков в г. Пшемьсле в 1956 году  
а) — по срочным климатологическим наблюдениям, в) — по наблюдениям в 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21 часов средневропейского времени.
- Табл. 6 Средняя степень облачности г. Пшемьсля и окрестности для месяцев в %, в 1956 году. а) — по срочным климатологическим наблюдениям, в) — по наблюдениям в 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21 часов средневропейского времени.
- Рис. 1 Средняя месячная частота выступления типов облаков в г. Пшемьсле за время с 1947-1956 год.
- Рис. 2 Частота выступления типов облаков в г. Пшемьсле по срочным климатологическим наблюдениям за время с 1947 по 1956 год.
- Рис. 3 Среднее количество безоблачных, малооблачных и пасмурных дней для г. Пшемьсля во время с 1947 по 1956 год.
- Рис. 4 Средняя облачность г. Пшемьсля по шкале 0-100% во время с 1947 по 1959 год.
- Рис. 5 Частота выступления типов облаков в г. Пшемьсле за время с 1947 по 1956 год, в процентах.
- Рис. 6 Средняя степень облачности г. Пшемьсля за время с 1947 по 1956 год, по срочным климатологическим наблюдениям,

## ZUSAMMENFASSUNG

Diese Abhandlung befasst sich mit der Bewölkungscharakteristik über Przemyśl und der nächsten Umgebung, sowie der Analyse von Wolkentypen, die dort am häufigsten beobachtet werden. Ausserdem verglich man Frequenzkurven der Wolkenarten, an heiteren und trüben Tagen, sowie den Wolkenbedeckungsgrad des Firmaments.

Der Bearbeitung liegen langjährige, terminale klimatologische Beobachtungen zugrunde, durchgeführt in den Jahren 1947—1956 an der Synoptischen Station des Staatlichen Hydrologie- und Meteorologie-Institutes in Przemyśl.

Die Analyse des statistischen Materials weist auf, dass höchste Prozentwerte für die Bewölkung über Przemyśl auf die kühle Jahreszeit zutreffen, mit einem Maximum im November (77%). Die starke Bewölkung während der Wintermonate ist das Ergebnis des maximalen Auftretens von Sc, St und Ac Wolken. Entscheidende Faktoren hierfür sind: häufige Strömungen von polar-maritimen und polar-kontinentalen Luftmassen, sowie der natürlich modellierende Faktor, in diesem Falle das Karpatengebirge (Wolken wellender Herkunft).

Eine geringere Bewölkung beobachten wir im Sommer und im Frühherbst. Das grösste Bewölkungsminimum fällt auf die Monate August und September (50%). Das Ergebnis häufigen Eindringens von alten polar-maritimen und polar-kontinentalen Luftmassen ist die geringe Bewölkung im Sommer.

Im Sommer beobachtete man über Przemyśl ein Hochfrequenz von Ci-Wolken. Dies lässt sich durch die starke Hochfrequenz der antizyklonalen Komplexe subtropikaler Herkunft deuten, welche in diesem Zeitraum über dem südlichen Gebiete Polens eine hohe Notierung erreichen.

Der prozentuale Jahresmittelwert des Bedeckungsgrades über Przemyśl betrug im 10 Jahreszeitraum 62%.

Einen maximalen Bedeckungsgrad (in der Skala 0—100%) notierte man während der Mittagsstunden, einen minimalen während der Abendstunden.

Im Jahresverlauf fällt die Höchstzahl von unbewölkten Tagen auf die Herbst- und Wintermonate. Die Mindestzahl von unbewölkten Tagen fällt auf die Sommermonate. Die Zahl der Schönwettertage im Jahresverlauf ist stark different. Das Maximum fällt auf den Monat September, das Minimum auf den Monat November. Bewölkte Tage erreichen im Jahresverlauf die höchste Frequenz im Zeitraum von November bis April. Ein Maximum notierte man im Dezember, ein Minimum im August.

Die Zahl der heiteren und bewölkten Tage über Przemyśl, in den einzelnen Monaten, während des Zehnjahresabschnittes ist sehr verschieden. Man notierte z. B. im 1953 — 13 Tag mit einer Bewölkung 20%, im Jahre 1955 und 1951 notierte man in diesem Monat keinen heiteren Tag. Eine ähnliche Differenz weisen Tag mit einer Bewölkung 80% auf.

In der Bewölkung von Przemyśl und Umgegend haben prozentual folgende Wolken ihren grössten Anteil: Sc, Ac, Cu, Ci, St (entsprechend: 20.7, 15.6, 13.3, 13.0, 11.5%). Einen mindereren Anteil haben Wolkentypen: Cs und Cc (2.2, 0.4%).

Ein Vergleich der erzielten Ergebnisse für Przemyśl, mit Ergebnissen von Michalczewski (5) für Zakopane, Trybowski (12) für Rabka, sowie des Verfassers für Lublin (7) weist wesentliche Unterschiede auf. Eine maximale Auftretungsfrequenz haben z. B. für Przemyśl und Lublin Wolken des Sc-Typus, in Rabka und Zakopane Wolken des Ac-Typus. In Przemyśl und Rabka notieren wir eine Minimalfrequenz von Cs-, während in Zakopane Cs-Wolken sehr oft auftreten.

Die festgestellte Differenz des Bewölkungscharakters während der einzelnen Jahre ist im gewissen Grade eine Widerspiegelung des klimatischen Kontinentalismus dieser Region, ausserdem erlaubt sie ein teilweises Erkennen von „Sonderheiten“ der nefologischen Verhältnisse im Jahresverlauf.

Die erhaltenen Ergebnisse dieser Abhandlung zeigen, dass ähnliche Beobachtungen für eine ganze Reihe von Ortschaften des polnischen Gebietes erwünscht seien, da eine genaue Charakteristik und Analyse der Wolkentypen zur Forschung des Klimas von Polen unzweifelhaft viel wertvolle Folgerungen beitragen können.