

Danuta Martyn

STOSUNKI ANEMOMETRYCZNE W OBSZARZE WIELKICH JEZIOR MAZURSKICH

Opracowanie niniejsze oparto o dane z pomiarów kierunku i prędkości wiatru dokonywanych w latach 1951—1960 i 1961—1963 za pomocą wiatromierza Wilda na stacjach meteorologicznych PIHM położonych w obszarze Wielkich Jezior Mazurskich, bądź w ich otoczeniu: Biskupiec, Gołdap, Kętrzyn, Kolno, Mikołajki, Myszyniec, Nikutowo, Pisz, Siejnik i Szczytno oraz o wyniki obserwacji ze stacji polowych Katedry Klimatologii IG UW czynnych w lipcu 1961, 1962 i 1963 roku (prędkości mierzono przy pomocy anemometru Robinsona na wys. 2 m).

Serie obserwacyjne stacji meteorologicznych były w 50% 10-letnie (1951—1960) z wyjątkiem Mikołajek (brak 1951 r., 1952 r. i stycznia-marca 1953 r.), Gołdapi (brak maja-grudnia 1951 r., stycznia-października 1952 r., kwietnia-września 1954 r., stycznia-lutego 1955 r., sierpnia 1958 r. i kwietnia-maja 1959 r.), Siejnika (brak sierpnia 1953 r., lutego i czerwca 1954 r. i kwietnia 1955 r.), Nikutowa (brak 1951 r., 1952 r., 1953 r. i 1954 r.), Pisz (brak stycznia 1954 r., maja, października i grudnia 1958 r. i stycznia-maja 1959 r.).

W lipcu 1961 r. Katedra Klimatologii uruchomiła trzy stacje polowe: na północnym brzegu jeziora Śniardwy w Dziubielach, na wyspie Szeroki Ostrów w południowo-wschodniej jego części oraz w Kozuchach w pobliżu Białej Piskiej, poza obszarem jezior. W lipcu 1962 r. obok punktów w Dziubielach i na wyspie Szeroki Ostrów uruchomiono punkt w Dąbrówce odległej o około 10 km od północnego wybrzeża j. Śniardwy.

W lipcu 1963 r. rozszerzono badania na cały obszar Wielkich Jezior uruchamiając 8 punktów bazowych: Prynowo k. Węgorzewa, Olszewo, Dziubiele, Wyspa Szeroki Ostrów, Bogumiły k. Kolna, Wierzbowo k. Mrągowy, Nowe Guty i Szarejki k. Ełku.

W literaturze dotyczącej opracowań kierunków i prędkości wiatru nie natrafiono na opracowania tego elementu na obszarze Pojezierza Mazurskiego ani w ogóle woj. olsztyńskiego. Opracowanie Bartnickiego (1) obej-

muje Polskę w granicach przedwojennych, Piaseckiego (3) podaje dane dla Ostródy i Olecka. Dane dla tych samych stacji znajdują się też w publikacji Niemieckiej Służby Meteorologicznej (2).

Opracowanie poniższe stanowi zatem pierwszą próbę określenia stosunków anemometrycznych na tym obszarze.

KIERUNKI WIATRÓW (1951—1960)

Fig. 1 przedstawia procentowo przebieg roczny częstotliwości kierunków wiatru w różnych miesiącach na poszczególnych stacjach meteorologicznych.

Generalnie biorąc układ kierunków wiatru jest taki, jak w naszej strefie. Przeważają wiatry zachodnie, z wyjątkiem Pizsa, gdzie dominują północne (N i NW) i z wyjątkiem miesięcy lutego-marca i listopada-grudnia, kiedy to w Biskupcu, Kętrzynie, Gołdapi, Mikołajkach, Myszyńcu i Pizsu zdecydowanie przeważają kierunki wschodnie. Kierunki południowe notowane są najrzadziej w ciepłej połowie roku — w okresie od kwietnia do września.

Na fig. 2 przedstawiono procentowo roczny przebieg częstotliwości kierunków wiatru w różnych porach roku na poszczególnych stacjach.

Z i m a (grudzień-luty) charakteryzuje się dużym udziałem wiatrów o kierunkach S, SW i W (15—30%) i SE w Kętrzynie i Gołdapi. Bardzo niewielki jest udział wiatrów NW, N, NE i E (do 10%), cisz jest stosunkowo mało (od 3 do 22%).

W i o s n ą (marzec-maj) — nie widać jakiegóż szczególnej przewagi kierunku. Na niektórych stacjach — Kętrzyn, Siejnik, Biskupiec, Szczytno zaznacza się nieznaczna przewaga kierunku NW (15—20%) i N w Pizsu (21%). Udział cisz jest nieco większy (4—25%).

L a t e m (czerwiec-sierpień) — zdecydowanie przeważają wiatry SW, W i NW (na wszystkich stacjach $> 15\%$) oraz N (17—21%) w Nikutowie i Pizsu. Bardzo mało w tym czasie jest wiatrów południowych (do 10%), cisz zaś jest najwięcej (8 do 32%).

J e s i e n i ą (wrzesień-listopad), podobnie jak w zimie, przeważają wiatry zachodnie (SW i W 15—27%) i SE w Kętrzynie (21%). Nieduży jest udział wiatrów N, NE i E ($< 10\%$). Cisz osiąga 9—27%.

R o k — rozkład roczny kierunków wiatru przedstawiono na fig. 3 za pomocą róży wiatrów.

Na pięciu stacjach: Gołdap, Nikutowo, Mikołajki, Szczytno i Myszyńiec przeważającym kierunkiem jest W ($> 16\%$), na trzech: Biskupiec, Siejnik i Kolno — SW ($> 18\%$), w Pizsu przeważa N (16%), prawdopodobnie spowodowane jest to szczególnym położeniem stacji, wpływem

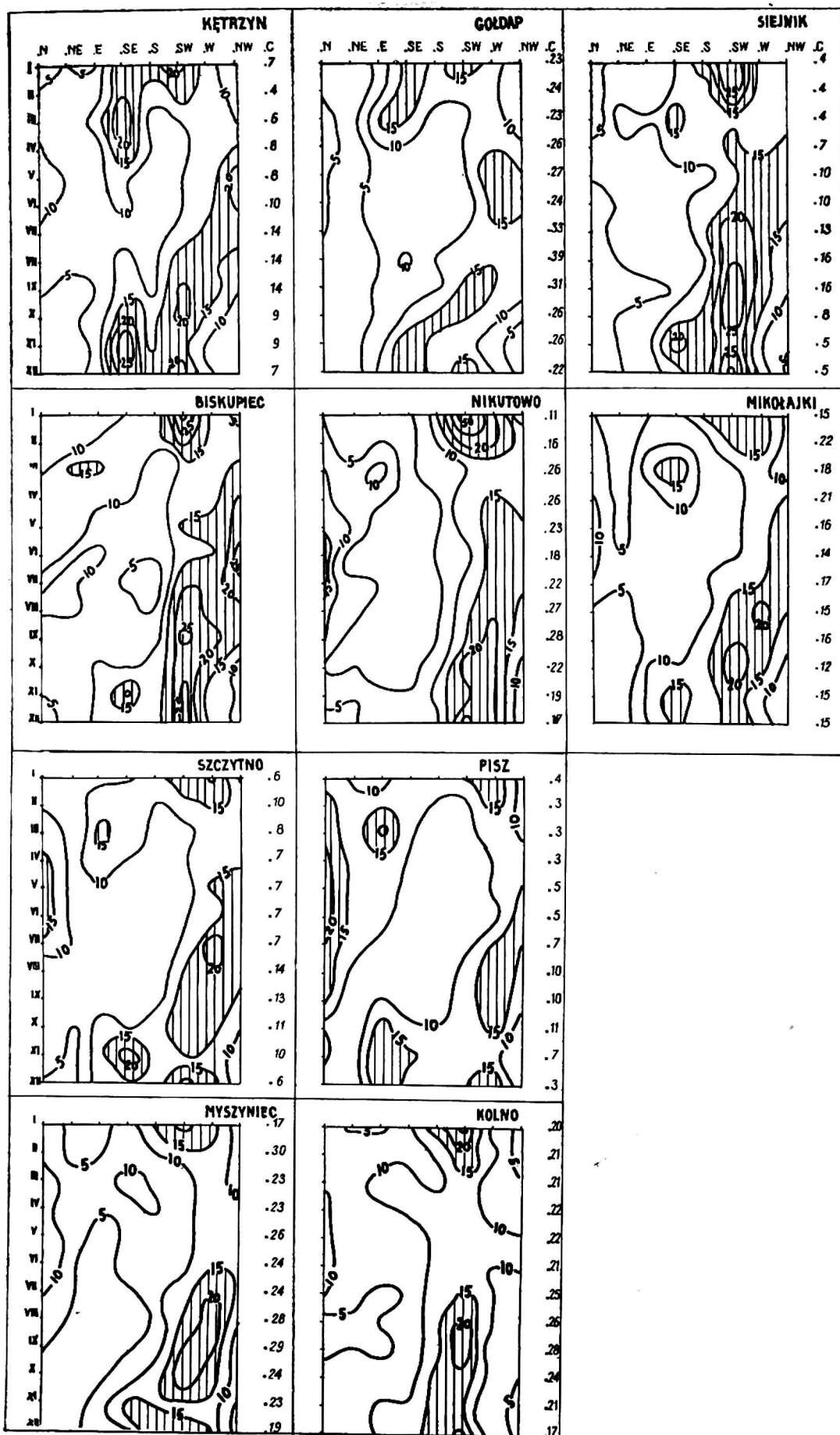


Fig. 1

Izoplety częstotliwości kierunków wiatru w miesiącach roku w procentach
(zakreskowano kierunki przeważające)

Isopleths of frequencies of wind directions, per months of year, in per cent
(stippled are areas of prevailing directions)

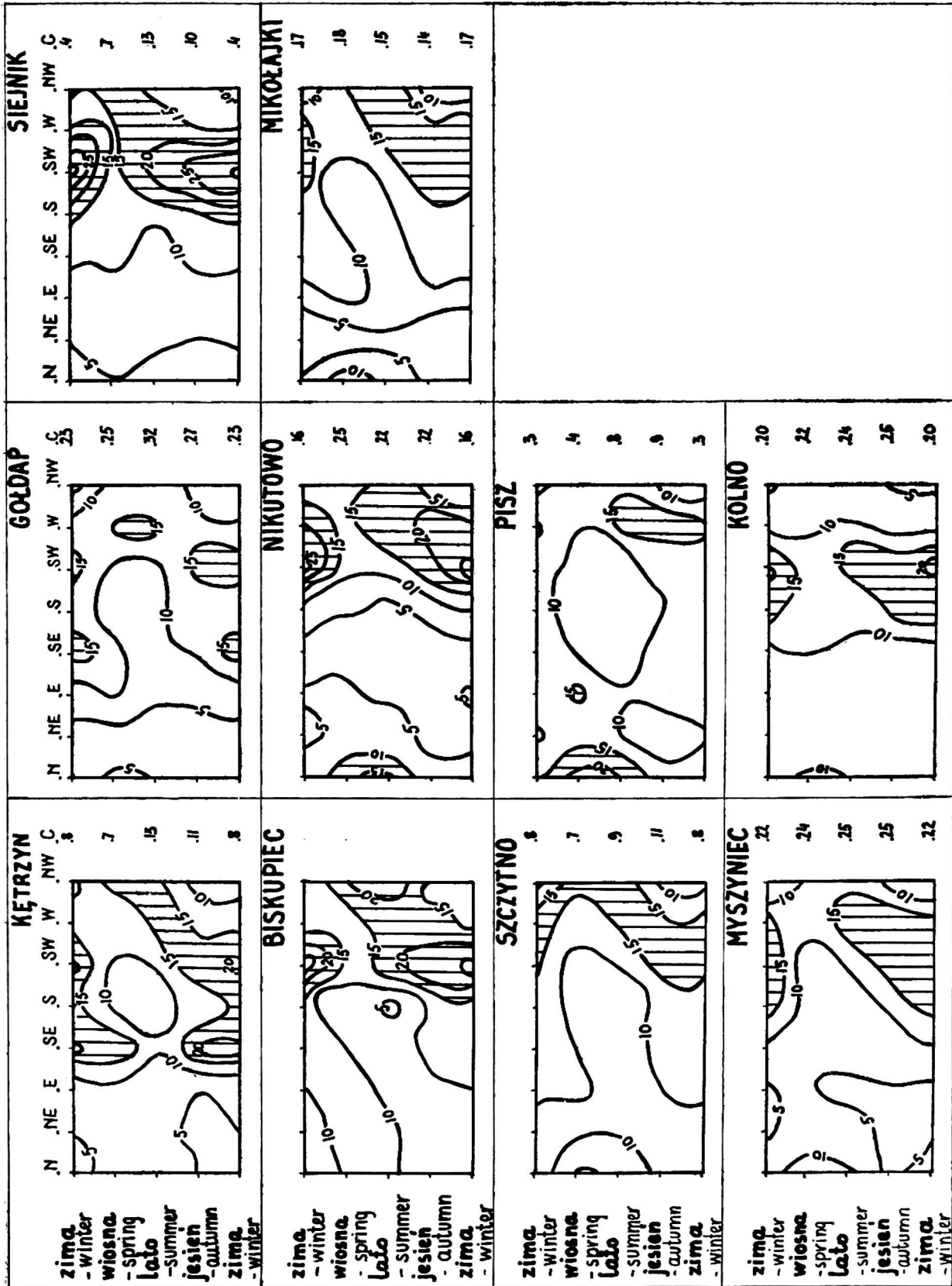


Fig. 2
 Izoplety częstotliwości kierunków wiatru w porach roku w procentach (zakresowano kierunki przeważające)
 Isoleths of frequencies of wind directions, in per cent values, per seasons of year
 (stippled are areas of prevailing directions)

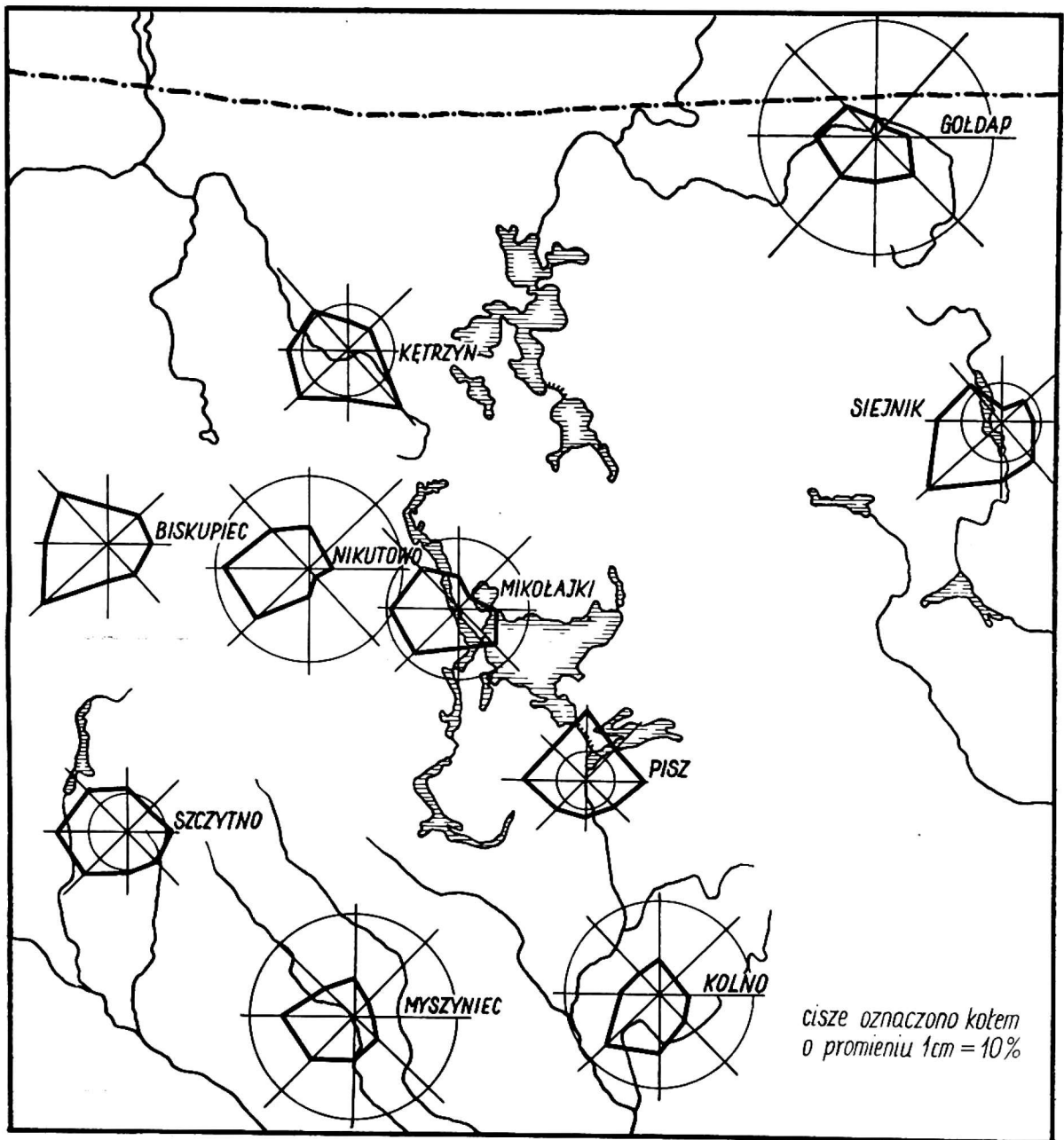


Fig. 3

Częstotliwość kierunków wiatru w roku w procentach
Frequency of wind direction per year, in per cent values

doliny Pisy i Sniardw. W Kętrzynie przeważa kierunek SE (18%) znajdujący uzasadnienie we wpływie doliny Gubra.

Rozkład cisz przedstawia się następująco: poniżej 10% (średnia roczna) — w Kętrzynie, Pisz, Siejniku i Szczytnie, 10—20% — Mikołajki, powyżej 20% — Gołdap, Kolno, Myszyniec, Nikutowo. W Biskupcu w całym 10-leciu nie zanotowano ani jednego przypadku ciszy.

PRĘDKOŚĆ WIATRU (1951—1960)

Na fig. 4 przedstawiono przy pomocy izoplet przebieg roczny miesięcznych średnich ważonych prędkości wiatru w przedziałach kierunkowych. Widać na nich duże zróżnicowanie prędkości w zależności tak od kierun-

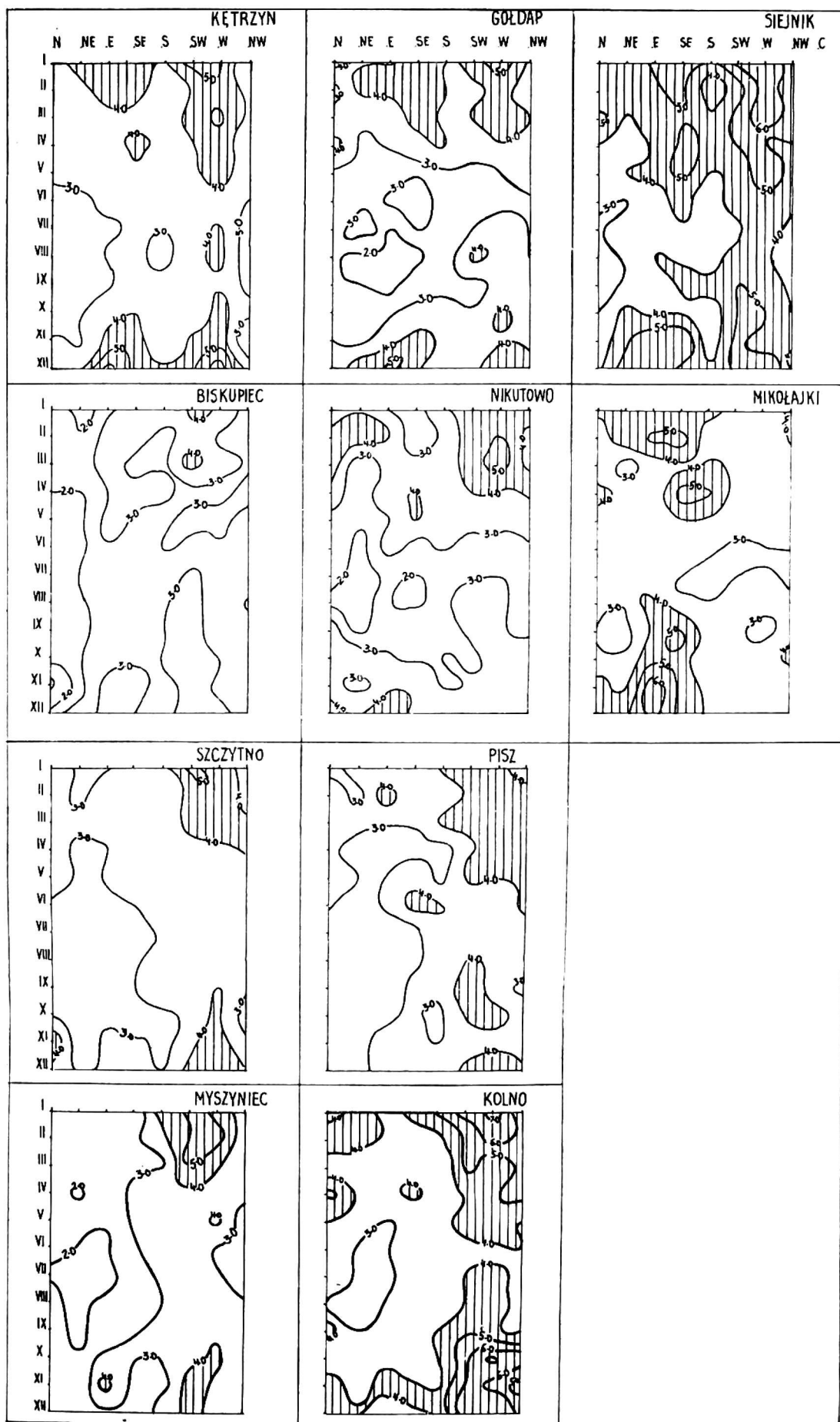


Fig. 4

Izoplety średnich miesięcznych (ważonych) prędkości wiatru w m/sek wg kierunków (zakreskowano 4 m/sek)

Isopleths of mean monthly wind velocities (in weight values) in m/sec, by directions (stippled are areas of velocities exceeding 4 m/sec)

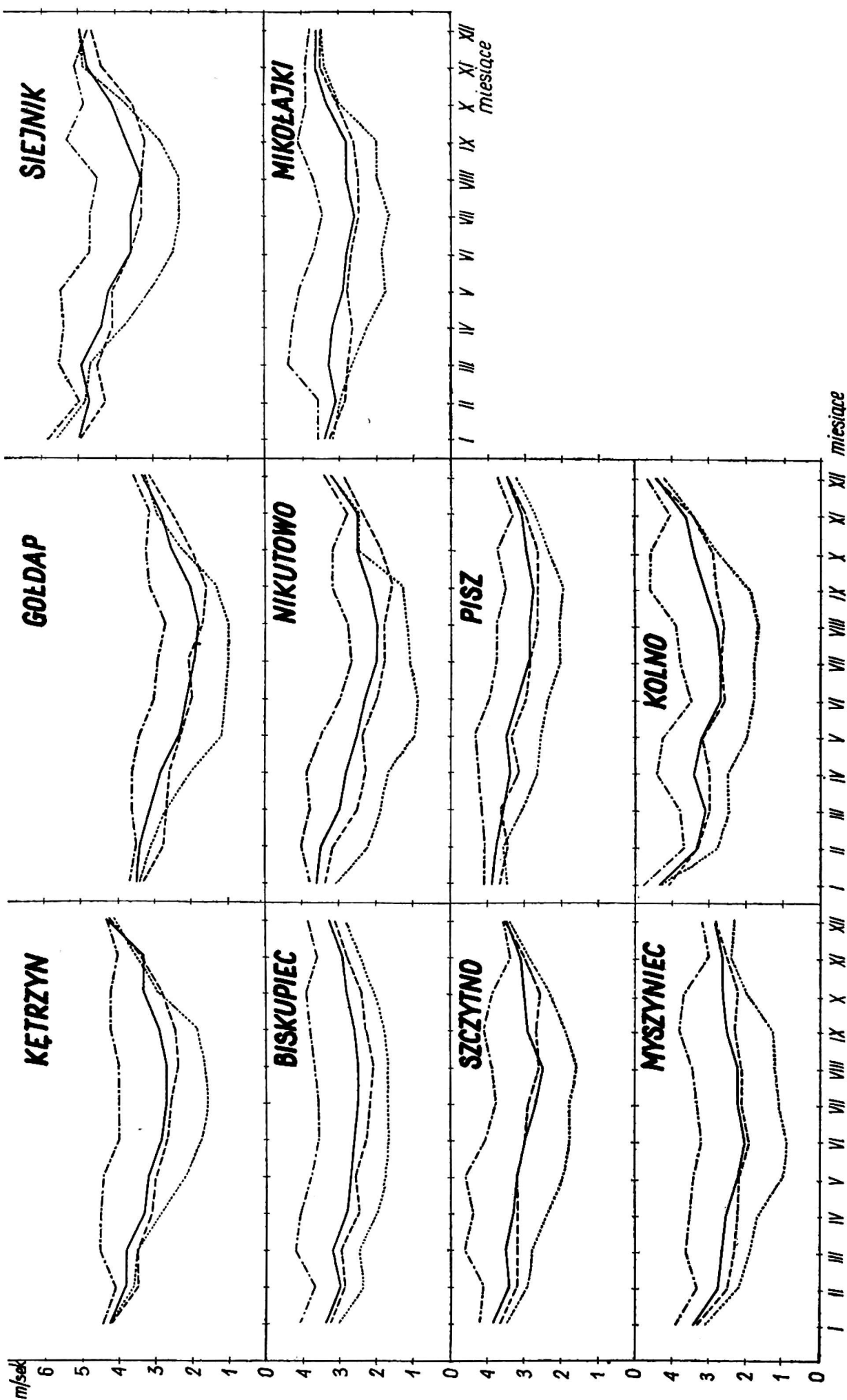


Fig. 5

Przebieg roczny średnich miesięcznych prędkości wiatru w trzech terminach obserwacyjnych: 7h — — —, 13h — · — · —, 21h · · ·
i dobowych —————
Annual run of mean monthly wind velocities during three times of observation: at 7 a. m. — — —, at 1 p. m. — · — · —, at 9 p. m.
· · · · and diurnal values —————

ku wiatru, jak i od pory roku. Ogólnie biorąc większą prędkość (> 4 m/sek.) mają wiatry zachodnie (SW, W i NW), głównie w miesiącach od sierpnia do kwietnia. Stosunkowo dużą prędkością odznaczają się również, choć w mniejszym stopniu (z wyjątkiem Mikołajek), wiatry wschodnie (NE, E i SE) w miesiącach lutym, marcu, listopadzie i grudniu kiedy ich udział procentowy jest największy.

Ciepła połowa roku charakteryzuje się mniejszymi prędkościami wiatru, szczególnie przy kierunku północnym i wschodnim. Średnia miesięczna wynosi 3—4 m/sek z wyjątkiem Siejnika, gdzie wiatry zachodnie osiągają prędkość większą niż 4 m/sek.

W układzie przestrzennym zauważa się, że przeciętnie większe prędkości wiatru mają stacje położone we wschodniej części opracowywanego obszaru — szczególnie Siejnik i Kolno, gdzie najwyższe średnie prędkości są obserwowane z kierunków zachodnich (Siejnik — ponad 6,5 m/sek, w styczniu i marcu, Kolno — ponad 7 m/sek w styczniu i październiku).

Dotychczasowy przegląd prędkości wiatru dotyczył tylko miesięcznego przebiegu niezależnie od pory dnia.

Fig. 5 przedstawia roczny przebieg średnich miesięcznych prędkości wiatru w trzech terminach obserwacyjnych (7^h , 13^h i 21^h) niezależnie od kierunku wiatru. Przeglądając trzy wykresy dla każdej stacji można zauważyć, że na godz. 13 przypadają najwyższe średnie miesięczne prędkości wiatrów, mniejsze na godz. 7, zaś o godz. 21 prędkość jest najmniejsza.

Rozpatrując przebieg roczny średniej miesięcznej prędkości wiatru w trzech terminach zauważa się, że najwyższe prędkości o godz. 13 przypadają na miesiąc marzec-maj i wrzesień-październik, najmniejsze zaś o tej porze dnia na luty i listopad oraz czerwiec-sierpień. W przebiegu z godz. 7 nie widać większych zmian z miesiąca na miesiąc. Godz. 21 charakteryzuje się w przebiegu rocznym prędkości największymi różnicami. Maksimum przypada na listopad-luty, minimum na czerwiec-wrzesień.

Jeśli idzie o różnice średnich prędkości wiatru w trzech terminach w każdym z miesięcy to na wykresie zaznaczają się trzy części: listopad-luty o najmniejszych różnicach (ok. 1 m/sek), kwiecień-wrzesień o największych (ok. 2 m/sek) i przejściowe marzec i październik.

Fakt ten wydaje się być związany z tym, że zimą, niezależnie od pory dnia, wiatry osiągają duże prędkości, a i częstość kierunków o dużych prędkościach — wiatrów zachodnich i południowo-wschodnich — w tej porze roku jest największa. W ciepłej połowie roku prędkości wiatru w ogóle są znacznie mniejsze. Wzmoczone prędkości wiatru o godz. 13 w ciepłej połowie roku wiążą się zapewne z warunkami termicznymi

(wzmózony ruch turbulencyjny powietrza). Również o godz. 13 maksimum średnie prędkości przypada na marzec-maj i wrzesień-październik. Jest to zapewne spowodowane wpływem częstszych sytuacji wyżowych, względnie większą liczbą dni pogodnych w tych okresach, sprzyjających wzmózonej turbulencji.

Fig. 6 a i b przedstawiają przestrzenny rozkład liczby dni z wiatrem o prędkości ≥ 10 m/sek i > 15 m/sek w roku. Charakterystyczny jest układ izolinii tak na jednej, jak i na drugiej mapce; sam rejon jezior, a właściwie wschodnia jego część ma małą liczbę dni z wiatrem o dużej prędkości. W tabeli 1 podano średni roczny przebieg liczby dni z silnym i bardzo silnym wiatrem.

Tabela 1

a. Średnia liczba dni z wiatrem o prędkości ≥ 10 m/sek (1951—1960)													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	R
Gołdap	3,2*	2,2	2,0	2,6	0,8	1,0	0,5	1,2	1,1	2,0	2,6	3,1	22,3
Kętrzyn	4,0	2,9	2,4	2,0	0,8	0,1	0,3	0,7	1,4	1,5	2,5	3,2	21,8
Siejnik	6,5	3,7	4,3	3,8	3,8	2,6	1,7	1,8	3,7	3,3	4,1	5,1	44,4
Biskupiec	1,7	0,8	1,1	1,2	0,2	.	0,2	0,6	0,3	1,0	0,9	0,9	8,9
Nikutowo	3,3	3,7	2,0	3,8	2,3	0,5	.	1,3	0,5	1,5	1,8	3,5	24,2
Mikołajki	2,6	2,4	2,6	2,1	1,2	0,8	0,6	0,9	1,2	1,6	2,9	3,4	22,3
Orzysz	1,6	0,4	1,8	.	0,2	0,2	0,2	0,7	0,4	0,5	0,8	0,3	7,1
Pisz	2,3	1,9	2,5	1,7	0,8	1,4	0,5	1,1	1,2	1,2	1,0	1,2	16,8
Szczytno	4,2	2,6	2,9	2,2	1,7	1,1	0,9	0,7	1,9	2,2	2,6	4,0	27,0
Kolno	6,3	2,3	2,4	3,5	2,5	0,8	1,4	1,4	2,9	3,9	3,4	5,1	35,9
Myszyniec	3,6	2,0	1,9	1,1	0,6	0,3	0,6	1,3	1,1	1,8	1,7	1,6	17,6

b. Średnia liczba dni z wiatrem o prędkości > 15 m/sek (1951—1960)													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	R
Gołdap	1,0*	0,1	0,3	0,6	.	.	0,1	0,2	0,3	0,3	.	0,2	3,1
Kętrzyn	1,7	0,5	0,1	0,3	.	0,1	.	0,4	0,1	.	.	0,2	3,4
Siejnik	1,5	0,8	0,9	0,6	1,0	.	0,1	0,2	0,4	0,2	0,8	0,7	7,2
Biskupiec	0,5	.	0,1	.	.	.	.	0,1	.	0,1	.	0,1	0,9
Nikutowo	0,8	0,3	0,3	0,8	0,3	.	.	.	.	0,6	.	.	3,1
Mikołajki	0,7	0,6	0,7	.	.	0,1	.	0,1	0,4	0,8	1,2	0,2	4,8
Orzysz	0,2	.	0,5	.	.	.	.	0,2	.	0,2	.	.	1,1
Pisz	0,7	0,6	0,6	0,4	0,1	.	.	0,1	.	0,2	.	0,2	2,9
Szczytno	1,3	0,7	0,5	0,6	0,4	0,2	0,1	0,6	0,4	0,7	0,5	1,2	7,2
Kolno	2,4	0,8	0,7	0,9	0,7	0,2	0,2	0,4	0,9	0,9	1,1	2,1	11,3
Myszyniec	1,1	0,8	0,7	0,3	.	.	.	0,7	0,1	0,4	0,3	0,4	4,8

Tłustym drukiem zaznaczono maksymalną liczbę dni z wiatrem ≥ 10 i > 15 m/sek

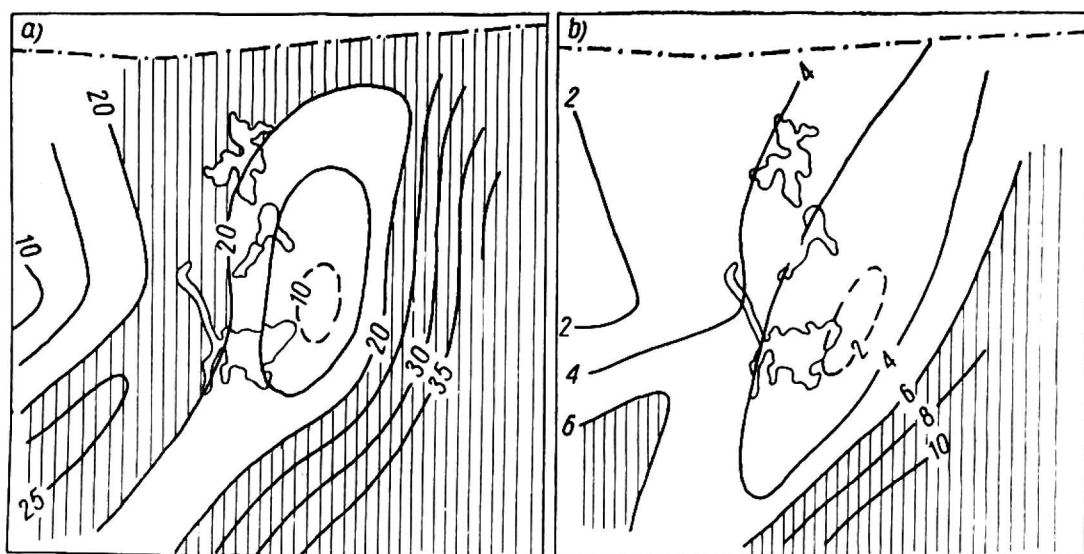


Fig. 6

Srednia liczba dni z wiatrem o prędkości: a. ≥ 10 m/sec, b. > 15 m/sec
 Mean number of days with wind velocities of: a. ≥ 10 m/sec, b. > 15 m/sec

Najwięcej ich notuje się w porze zimowej, znacznie mniej w letniej. Największą liczbę dni z wiatrem silnym i bardzo silnym mają dwie stacje: Kolno i Siejnik, gdzie i średnie wartości są największe.

Gdy powiązać średnie roczne prędkości wiatru z kierunkami (fig. 7), to okaże się, że przy wiatrach z zachodu (NW, W i SW) w obszarze jezior będą równe lub większe prędkości wiatru niż w zachodniej części tego obszaru, ale zawsze mniejsze niż we wschodniej. Przy wiatrach wschodnich (NE, E i SE) prędkości są większe, izoliny wyginają się tworząc zatoki wysunięte na zachód. Najwyraźniej zaznacza się to przy wiatrach północno-wschodnich i południowo-wschodnich.

Najmniejsze zróżnicowanie prędkości występuje przy wiatrach południowych, gdzie różnice nie dochodzą do 2 m/sec, podczas gdy przy innych kierunkach przewyższają tę wartość.

W tym obszarze (fig. 7 i) wyróżniają się trzy strefy o różnych prędkościach wiatru — od zachodu do jezior o prędkościach średnich do 3 m/sec, obszar jezior — 3—4 m/sec i wschodnia część o prędkościach powyżej 4 m/sec.

WIATRY W LIPCU W OKRESIE 1951—1960

Ze względu na to, że Katedra Klimatologii IG UW prowadziła badania w miesiącu lipcu w ciągu trzech kolejnych lat, przeprowadzono również szczegółową analizę kierunków i prędkości wiatru dla miesiąca lipca w 10-leciu.

Kierunek wiatru. Za przeważający kierunek wiatru uznano taki kierunek, który osiąga w danym czasie największą częstotliwość; za granicę przyjęto 15%.

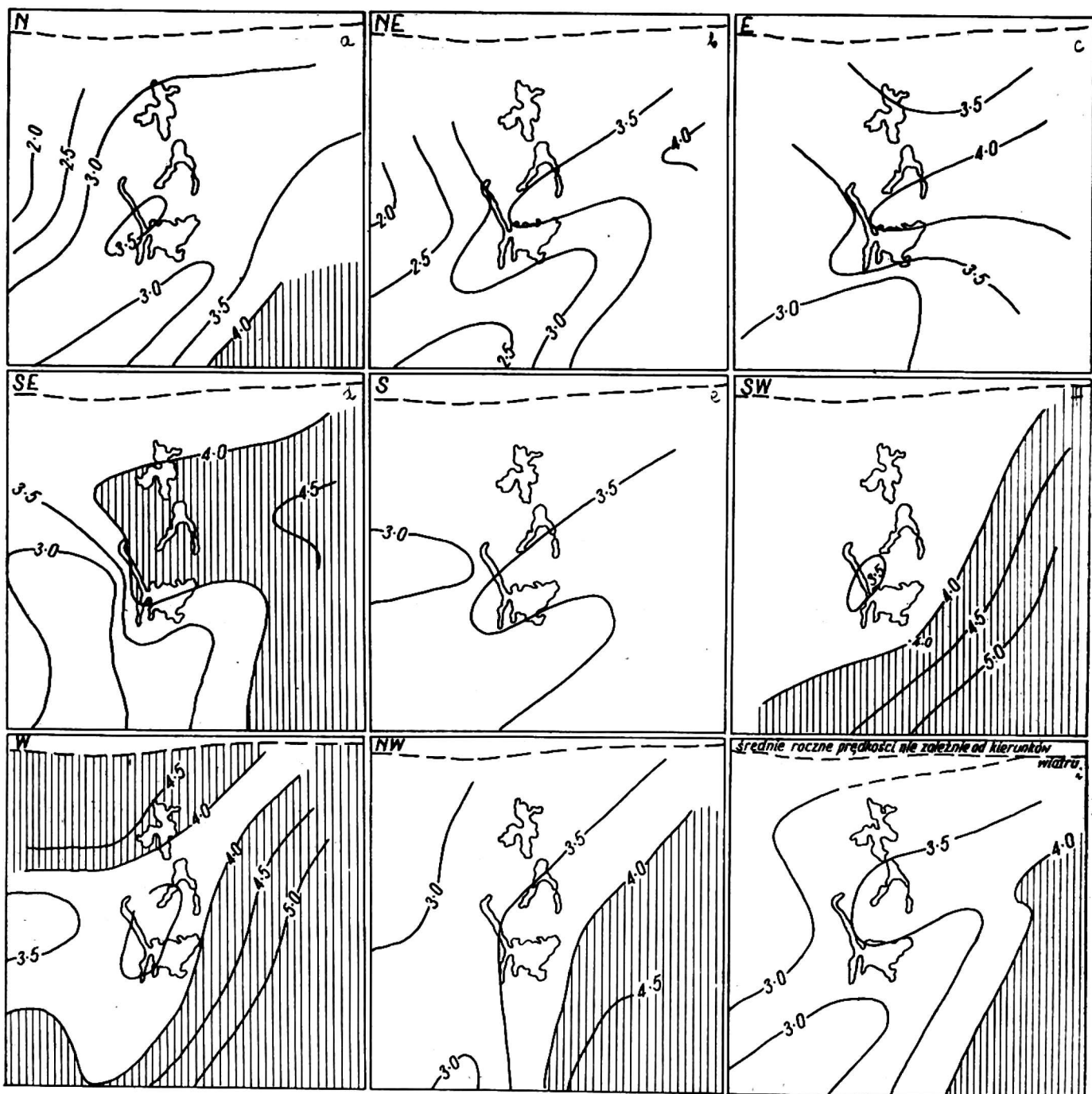


Fig. 7

Rozkład średnich rocznych prędkości wiatru wg kierunków (a—h) i niezależnie od kierunku (i)

Distribution of mean annual wind velocities, by direction (a—h) and irrespective of direction (i)

Kierunek północny (fig. 8) przeważa w obszarze na południe od jeziora Śniardwy, a południowo-zachodni w północno-zachodniej i południowo-wschodniej części tego terenu. Tak więc w otoczeniu jezior częstość tego kierunku jest mniejsza niż 15%. Kierunek zachodni uwidacznia się na całym analizowanym obszarze z wyjątkiem okolic na północ od j. Śniardwy oraz skrawka południowo-wschodniego. Kierunek północno-zachodni występuje w części zachodniej omawianego obszaru. W okolicy

Częstotliwość kierunków wiatru w procentach w terminach obserwacyjnych: I (7h), II (13h) i III (21h) w lipcu

1961 r.																																						
	Gołdap			Kętrzyn			Giżycko			Siejnik			Biskupiec			Mikołajki			Orzysz			Pisz			Szczytno			Szczuczyn			Kolno			Myszyniec				
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III		
N	.	.	.	6	6	.	6	3	6	6	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	.	.	2	3	6	6	3	3	6	2	3	2	11	3	11	5	.	5
NE	.	3	.	.	3	3	3	3	3	3	3	.	.	.	3	3	5	3	3	5	5	3	2	3	.	.
E	3	.	.	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	5	3	3	.	10	3	6	.	.	.	2	5	5	.	.	2	2	6	3
SE	.	6	2	3	5	10	.	13	6	.	2	3	.	6	6	3	13	6	.	3	10	.	3	11	.	6	10	.	2	8	3	.	10	6	.	10	3	
S	18	19	2	11	11	8	26	6	23	.	13	.	.	10	.	31	18	10	.	6	.	11	11	18	5	.	.	10	13	13	8	10	6	2	11	2		
SW	36	23	11	44	44	23	36	61	19	65	61	42	55	40	39	37	26	23	19	16	5	11	19	18	8	11	11	47	44	31	32	31	18	36	47	33		
W	18	27	13	18	24	18	19	6	13	10	16	16	26	32	32	10	21	14	31	32	19	39	31	13	63	40	52	26	24	21	11	18	18	39	21	26		
NW	10	8	8	.	5	6	.	6	6	3	.	.	13	6	13	6	6	6	3	16	10	10	14	10	14	36	24	6	.	5	26	19	11	13	5	21		
C	6	13	65	16	.	29	6	.	23	13	3	36	.	.	.	13	.	32	42	23	55	10	.	26	.	.	6	3	.	16	6	3	26	3	.	6		
1962 r.																																						
N	10	5	6	10	10	10	13	16	6	.	.	.	16	16	10	2	11	5	.	3	3	29	23	32	13	13	10	5	11	11	18	16	10	13	14	16		
NE	.	3	3	.	.	6	.	.	3	3	.	.	2	2	.	2	.	13	13	.	2	.	.	2	5	3	5	5	
E	3	6	.	.	6	3	.	.	.	3	.	10
SE	2	.	5	3	.	3	10	6	3	3	6	5	.	3	.	.	.	6	6	3	.	.	.	2	2	2	2	2	
S	11	6	8	16	3	11	16	3	16	11	10	3	6	10	.	13	11	13	.	3	3	16	10	16	6	13	6	11	11	10	11	11	10	11	10	10		
SW	16	21	.	10	24	5	6	29	.	27	29	16	23	19	13	16	16	8	8	3	.	.	3	3	11	8	11	11	19	10	10	27	16	21	26	23		
W	31	33	24	36	21	18	19	16	10	36	48	29	16	23	19	24	27	14	32	31	10	13	29	6	29	27	26	39	32	19	16	21	14	33	33	31		
NW	21	27	11	16	36	27	19	26	19	10	13	10	32	23	29	33	16	26	24	36	10	19	16	6	39	39	37	21	19	13	24	21	24	14	11	11		
C	10	3	42	10	6	19	3	3	42	13	.	42	6	.	23	6	10	26	36	23	74	.	3	10	.	.	10	10	.	36	19	3	26	3	.	3		
1963 r.																																						
N	10	8	10	3	10	6	13	3	6	.	.	.	.	16	16	5	14	21	.	.	.	26	39	48	18	13	19	5	14	5	27	26	32	8	8	13
NE	10	.	.	3	3	3	.	6	10	.	.	.	3	3	10	3	3	3	.	.	.	19	13	10	5	3	10	2	6	.	3	3	3	5	6	13		
E	5	13	2	3	3	.	3	.	13	.	.	.	10	3	3	2	8	5	.	.	.	16	3	16	.	3	.	6	5	3	3	6	3	16	.	5		
SE	6	10	6	10	3	3	23	13	10	.	.	.	10	.	6	19	3	8	.	.	.	10	6	6	5	3	3	18	6	.	6	10	.	8	13	11		
S	2	8	5	10	10	16	10	13	3	.	.	.	.	13	3	5	13	6	.	.	.	3	13	6	21	14	3	13	16	3	16	23	13	5	13	6
SW	18	16	5	13	13	6	.	13	.	.	.	.	10	16	3	14	11	6	.	.	.	3	10	.	.	14	3	6	18	3	.	3	3	5	13	6
W	13	23	5	16	27	6	10	19	10	.	.	.	13	19	10	13	14	6	.	.	.	18	13	6	18	14	11	32	13	5	6	6	3	19	21	16		
NW	27	19	19	32	27	29	29	32	26	.	.	.	29	29	29	29	23	31	.	.	.	5	3	.	33	33	18	18	18	29	21	19	16	33	26	29		
C	10	3	48	10	3	29	13	.	23	.	.	.	6	.	19	10	10	13	.	.	.	.	.	6	.	.	32	10	3	52	16	3	29	.	.	.

Tłustym drukiem zaznaczono kierunek przeważający w każdym z terminów

Kursywą zaznaczono ewentualne kierunki bryzowe w Giżycku w II terminie obserwacyjnym

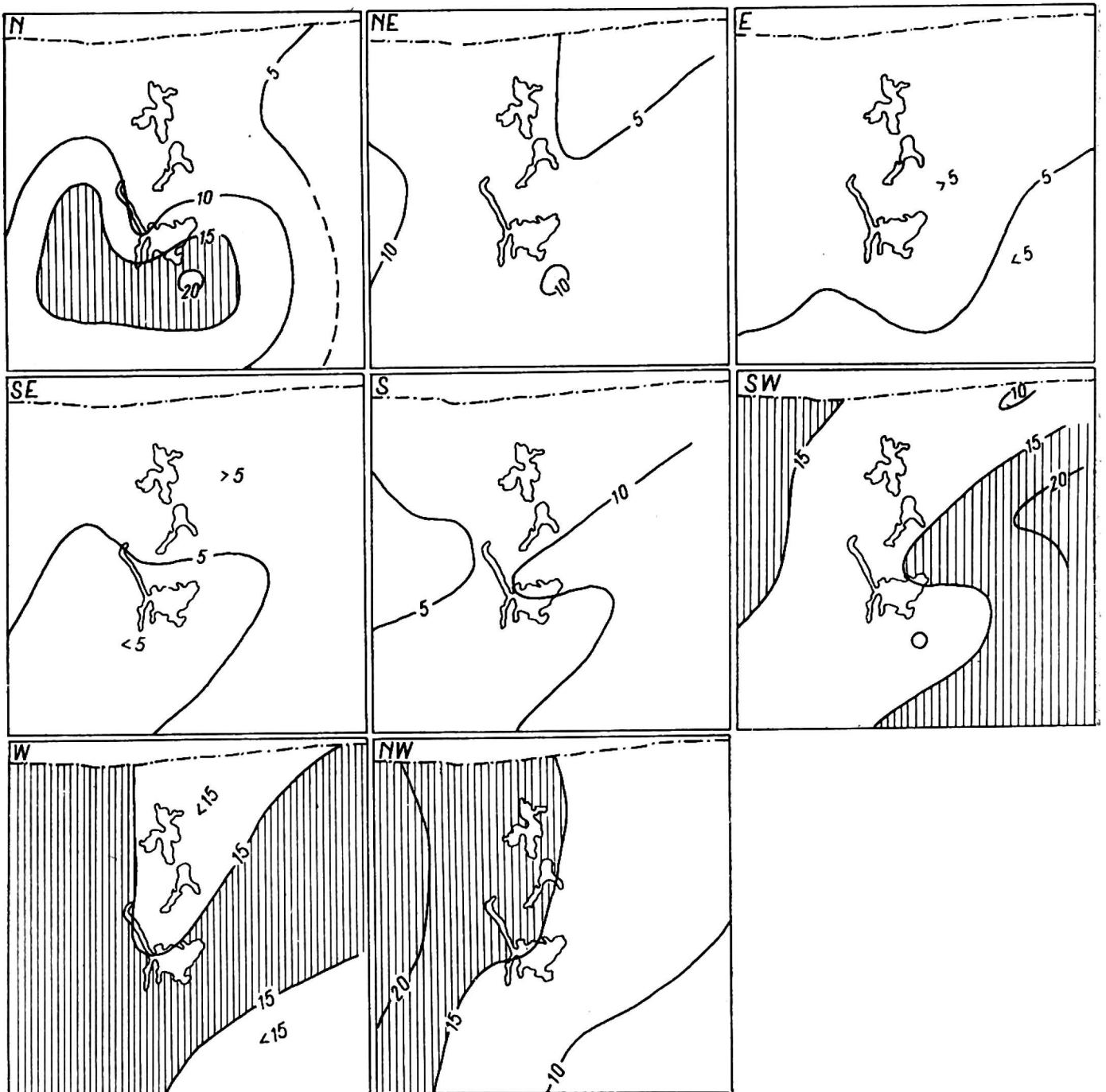


Fig. 8

Rozkład częstotliwości kierunków wiatru w lipcu (1951—1960) w procentach
(zakreskowane obszary > 15%)

Distribution of frequencies of wind direction for July (1951—1960), in per cent values
(stippled are areas of more than 15%)

jezior częstotliwość żadnego z kierunków nie przekracza 15%, czyli w tym rejonie wiatry są najbardziej zmienne.

Prędkość wiatru. Przy wiatrach z kierunków wschodnich (fig. 9) prędkości w części wschodniej tego obszaru osiągają 3,5—4,0 m/sek, wchodząc zakrzywionymi izoliniami w rejon jezior. W części zachodniej mają prędkości do 2,5 m/sek. Największe zróżnicowanie prędkości widać przy wiatrach zachodnich. Średnie prędkości wahają się od poniżej 3,0 do 4,5 m/sek, w obszarze jezior 3,5 m/sek.

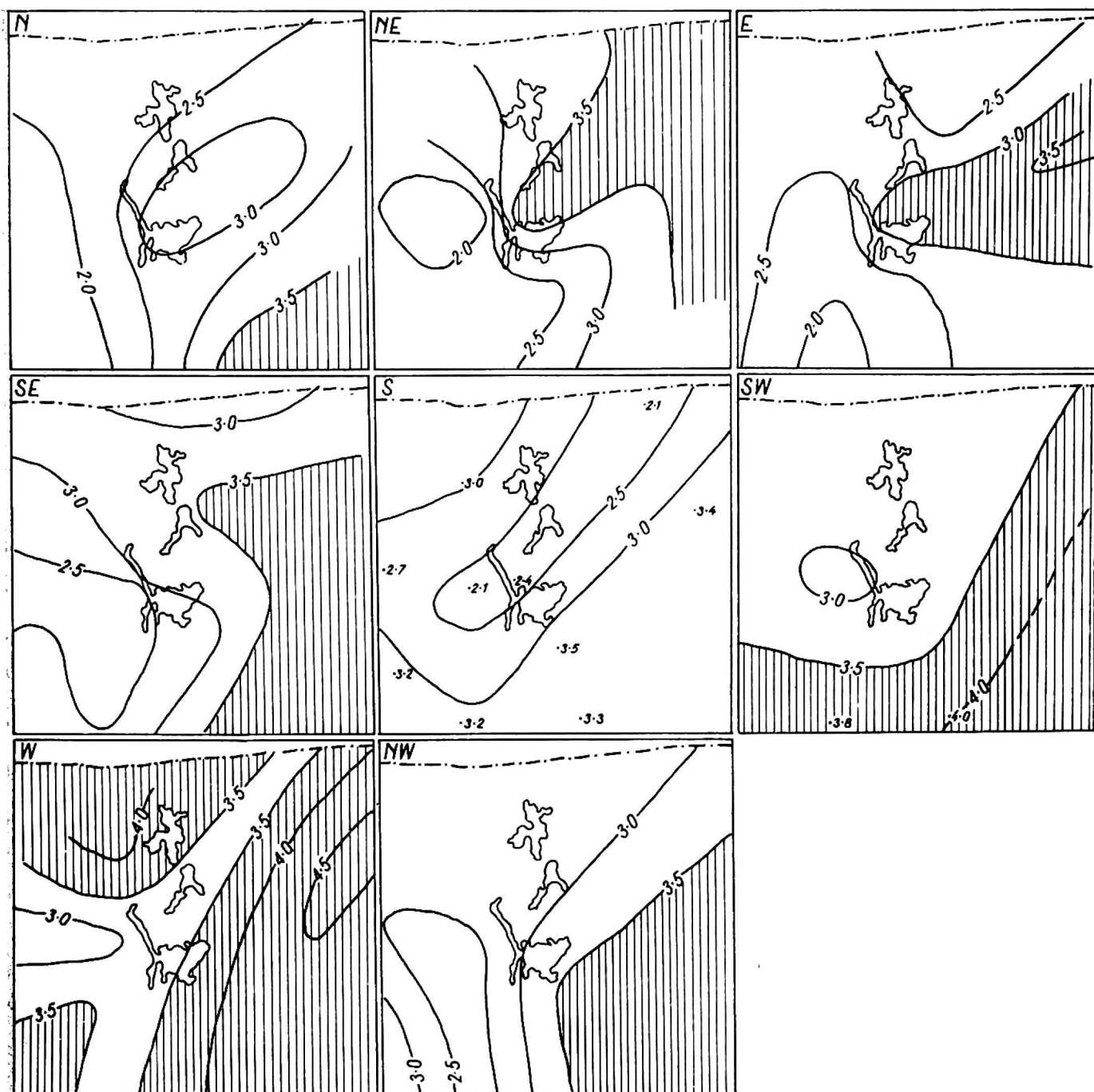


Fig. 9

Rozkład średnich miesięcznych (ważonych) prędkości wiatru wg kierunków w m/sec w lipcu (1951—1960)

Distribution of mean monthly wind velocities (in weight values), by directions, in m/sec, for July (1951—1960)

Rozkład średnich miesięcznych prędkości wiatru (fig. 10), niezależnie od kierunku, jest następujący: najniższe wartości notuje się w Gołdapi i Nikutowie (1,9 i 2,0 m/sec), najwyższe w Siejniku — 3,6 m/sec. Obszar jezior obejmują izolinie o wartościach pośrednich (2—3 m/sec).

Jeśli idzie o rozkład cisz (fig. 11), to procentowy ich udział wzrasta idąc z zachodu (5%) na południo-wschód i północo-wschód do 33% w Gołdapi i 25% w Kolnie.

STOSUNKI ANEMOMETRYCZNE W LIPCU 1961, 1962 i 1963 R.

Rozkład kierunków wiatru w procentach sumy wszystkich obserwacji na stacjach meteorologicznych PIHM przedstawiono w tabeli 2 oddzielnie dla każdego roku i terminu obserwacyjnego.

W lipcu 1961 roku zdecydowaną przewagę miały wiatry SW i W, bardzo słabo były reprezentowane z kwadrantu E. Termin I (7^h) wykazuje zawsze przewagę kierunku SW, w III (21^h) przeważają cisze.

Jeśli idzie o lipiec 1962 r., to większy udział miały wiatry NW i W, w III terminie cisze.

Lipiec 1963 roku charakteryzuje się przewagą wiatrów z NW, a w Pieszku z N, w III terminie dominują cisze.

W rozkładzie dobowym kierunku wiatru na stacjach meteorologicznych nie widać jakichś zasadniczych wpływów jezior na okresową zmianę kierunków — bryzę. Jest to wynikiem małej liczby obserwacji

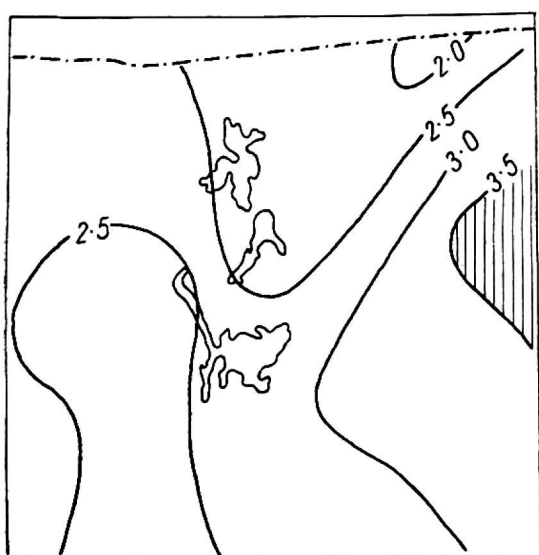


Fig. 10

Rozkład średnich miesięcznych prędkości wiatru w lipcu (1951—1960) w m/sec

Distribution of mean monthly wind velocities for July (1951—1960), by velocities, in m/sec

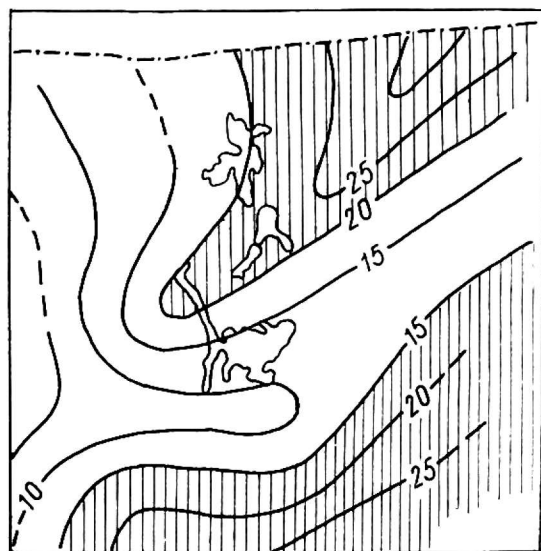


Fig. 11

Rozkład liczby cisz w lipcu (1951—1960) w procentach

Distribution of number of calms for July (1951—1960), in per cent

w ciągu doby, a poza tym żadna ze stacji, prócz Mikołajek (które zresztą leżą nad j. Mikołajskim, stosunkowo wąskim) i Giżycka (które leży pomiędzy dwoma jeziorami Mamry i Niegocin) nie leży w pobliżu jeziora.

W rozkładzie kierunków wiatru w II terminie obserwacyjnym w Giżycku można zaobserwować wpływ obydwu jezior — bryzę jeziorną. Szczególnie zaznacza się to w roku 1961 i 1962. W tabeli zaznaczono te zwiększone procentowe wartości częstości kierunków w II terminie — SE, SW i NW.

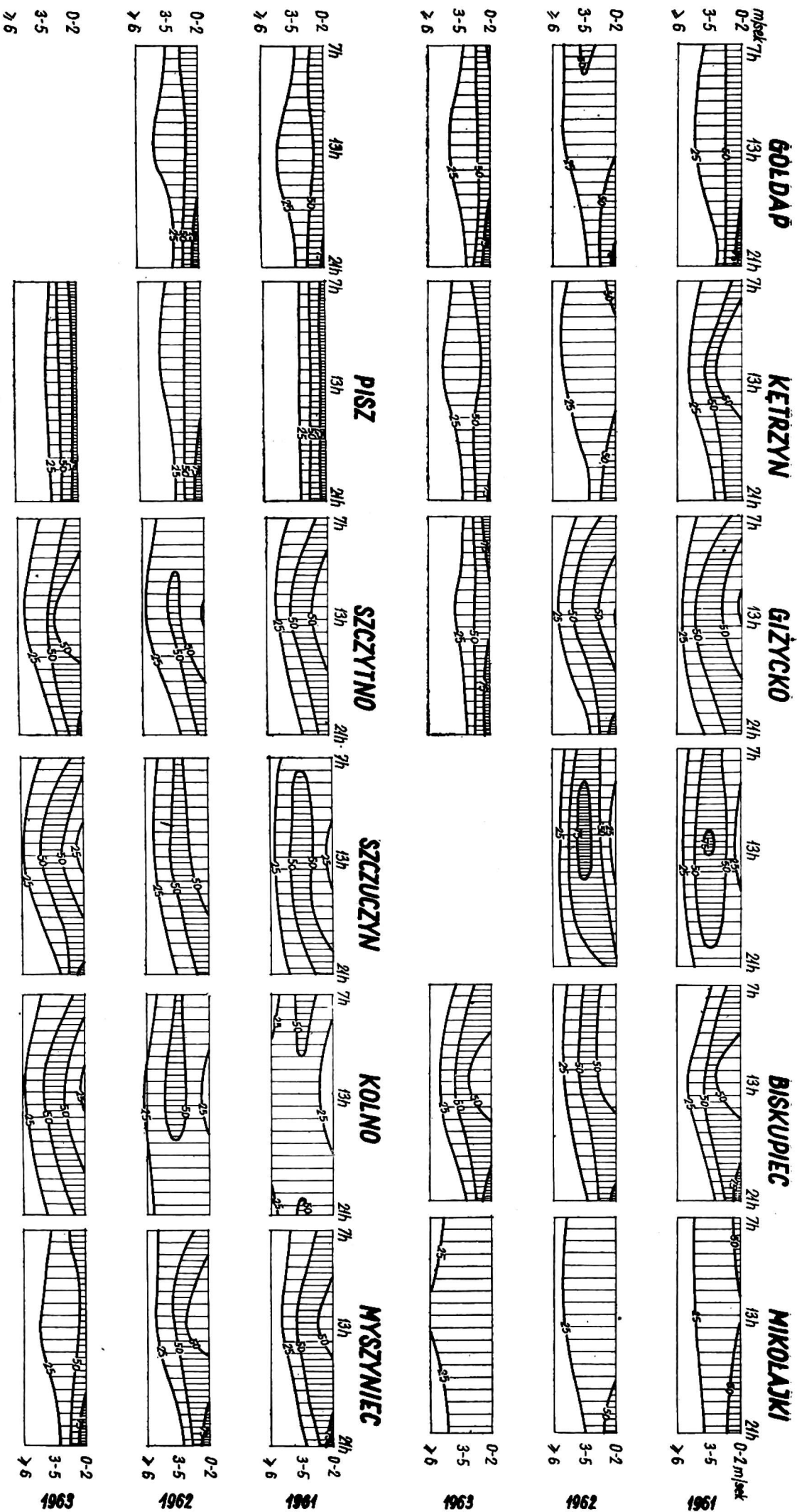


Fig. 12

Izoplety częstotliwości prędkości wiatru w przedziałach: 0—2, 3—5 i ≥ 6 m/ssek w procentach w ciągu doby w lipcach 1961, 1962 i 1963 roku

Isopleths of frequencies of wind velocities for groups: 0—2, 3—5 and ≥ 6 m/sec, in diurnal per cent values, in July 1961, 1962 and 1963

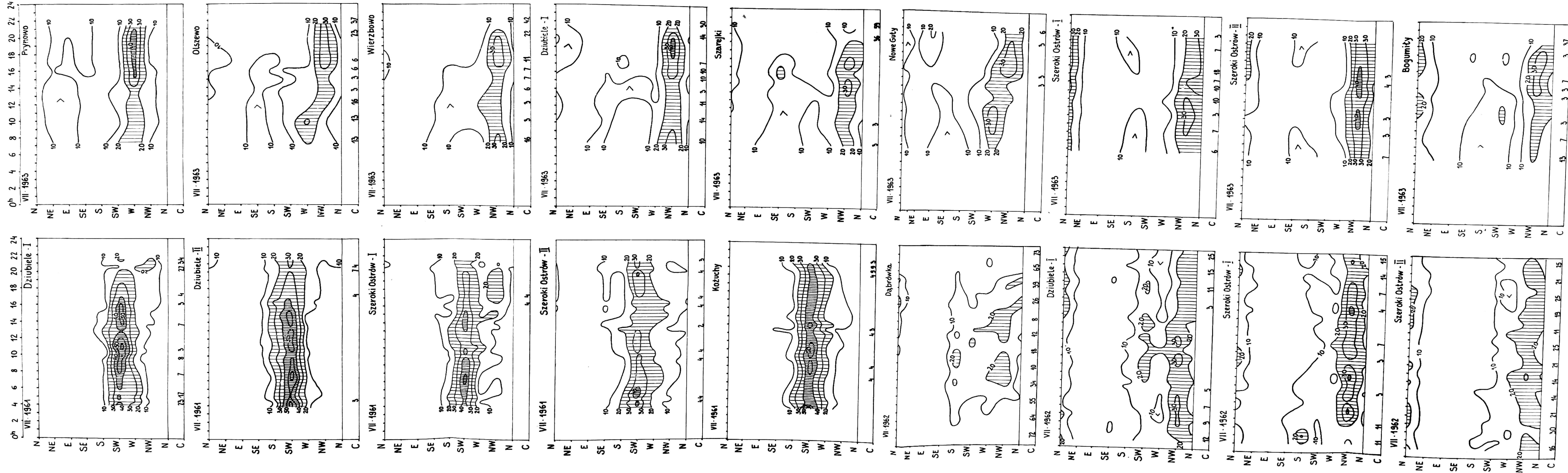


Fig. 13
 Izoplety dobowego przebiegu poszczególnych kierunków wiatru w procentach na stacjach polowych Katedry Klimatologii: a. lipiec 1961, b. lipiec 1962 i c. lipiec 1963 r.
 Isoleths of diurnal run of individual wind directions in per cent values, determined at field stations of the Chair of Climatology: a. for July 1961, b. for July 1962 and c. for July 1963

Dobowy rozkład prędkości wiatru przedstawiono za pomocą izoplet (fig. 12) w przedziałach prędkości: 0—2, 3—5 i powyżej 6 m/sek. Na większości stacji wiatry b. słabe (0—2 m/sek wg Bartnickiego (1)) przeważają o godz. 7 i 21, z tym, że większy ich procent przypada na godz. 21 (duża ilość notowanych cisz) — ponad 60% prócz Kolna i Siejnika, gdzie zdecydowanie przeważają wiatry słabe (3—5 m/sek). O godz. 13 na wszystkich stacjach przeważają wiatry słabe — ponad 50%. Charakterystyczny, odbiegający od ogólnego przebiegu, jest obraz prędkości wiatru w Mikołajkach, gdzie nie ma zdecydowanej przewagi jakiegoś przedziału prędkości. Rozkład wiatrów słabych i bardzo słabych o godz. 7 i 13 jest wyrównany, tylko o 21 powyżej 50% przypadków to wiatry bardzo słabe. Natomiast w Piszcu i Orzyszu zdecydowanie we wszystkich terminach przeważają wiatry b. słabe, ponad 60% przypadków.

Szczegółowy obraz dobowego rozkładu kierunków i prędkości wiatru przedstawiono na podstawie miesięcznych obserwacji wiatru w lipcu 1961, 1962 i 1963 roku na stacjach polowych Katedry Klimatologii IG UW; obserwacji prędkości wiatru dokonywano na wysokości 2 m przy pomocy anemometru Robinsona.

W lipcu 1961 roku założono trzy punkty bazowe: Dziubiele, na północnym brzegu j. Śniardwy: punkt II nad jeziorem, na 18-metrowej skarpie i o około 15 m odległy od jeziora oraz punkt I w odległości 1,5 km od jeziora; Szeroki Ostrów — wyspa w południowo-wschodniej części jeziora Śniardwy: punkt I w centrum wyspy i punkt II na północno-zachodnim brzegu jeziora; Kożuchy w pobliżu Białej Piskiej. W 1961 roku obserwacji dokonywano w 21 terminach.

Za pomocą izoplet przedstawiono dobowy przebieg poszczególnych kierunków wiatru w procentach (fig. 13 a).

We wszystkich punktach zdecydowanie przeważają kierunki SW. Ciągłość dobowego przebiegu tego kierunku notuje się tylko w Kożuchach, kiedy we wszystkich terminach ten kierunek osiąga częstotliwość większą niż 40%. Inaczej to wygląda w pozostałych punktach, gdzie występuje „wyspowo”.

W Dziubielach, w punkcie I, kierunek ten przeważa w godz. od 6 do 17, w pozostałych porach układ ten zakłócają cisze o zwiększonym procencie częstości w godz. 4—6 i 20—21.30. W tym samym punkcie zauważa się zwiększoną częstość kierunku S w godz. 12—15. Być może tym wyraża się obecność bryzy jeziornej, nie stwierdza się natomiast zwiększonego udziału kierunku N w porze wczesnej porannej i późnej wieczornej. W punkcie II (bliżej jeziora) zwiększony udział kierunków S zaznacza się już od godz. 9 i trwa do 17. Można te różnice między punktami wyjaśnić odległością od jeziora; w godz. ok. 4 i 21.30 notuje się tu większy udział wiatrów N.

Podobny przebieg kierunków widać też na Szerokim Ostrowiu, w obydwu punktach. W punkcie I izopleta 40% ma przebieg „wyspowy”, w punkcie II nie występuje.

W lipcu 1962 roku dokonywano obserwacji co godzinę przez całą dobę i zamiast punktu w Kozuchach uruchomiono punkt w Dąbrówce, położony o ok. 10 km od północnego wybrzeża j. Śniardwy.

Rozkład kierunków wiatru przedstawia się następująco: (fig. 13 b) we wszystkich punktach przeważa kierunek NW w granicach 20—30%, choć nie tak wyraźnie, jak SW w ubiegłym roku. Kierunki SW i S w Dziubielach (punkt I) wykazują w godz. od 8 do 16 tendencję zwykłą, zaś kierunek N wykazuje taką tendencję w godz. od 16 do 4. Na Szerokim Ostrowiu notowano przez całą dobę duży udział kierunków NW i N. Większy procent wiatrów NW zaobserwowano w punkcie I: w ciągu dnia 30—40%, podczas gdy w punkcie II — poniżej 30%. W tym punkcie zaobserwowano duży procent cisz: 10—30%. W Dąbrówce najczęstszym kierunkiem jest NW. W godz. od 6 do 20 jest większy od 15%; w godz. od 19 do 7 występuje dużo cisz (więcej niż 30%) z maksimum o godz. 24 (76%).

W lipcu 1963 roku dokonywano obserwacji na większym obszerze: Prynówo k. Węgorzewa na północy, Bogumiły k. Kolna na południu, Wierzbowo k. Mrągowa na zachodzie i Szarejki k. Elku na wschodzie. Pomiarów dokonywano 9 razy w ciągu doby.

Na całym obszarze przeważał wiatr NW (fig. 13 c) (prócz Prynowa — gdzie pierwszeństwo miał W) o większej częstości w drugiej połowie dnia, po godz. 16. Wyjątek stanowił Szeroki Ostrów, gdzie ten kierunek dominował przez cały dzień.

Gdy przyjrzymy się dobowemu rozkładowi kierunków wiatru na stacjach położonych w pobliżu jeziora, zauważymy w niektórych porach dnia zwiększony procentowy udział kierunków od jeziora i od lądu:

- Dziubiele, punkt I od godz. 7.30 do 16 zaznacza się zwiększony udział wiatrów z kierunku SE, ok. 13^h z S i 13—16^h z SW;
- Nowe Guty, w godz. 10—12, wiatry W mają częstość powyżej 30%, w godzinach rannych ok. 7.30 — NE i E;
- Szeroki Ostrów, punkt I, w godz. 10—13.30 jest więcej niż 30% wiatrów NW, w punkcie II w godz. 12—17 występuje więcej niż 40% wiatrów z NW, a w godz. 20—22 notuje się stosunkowo większy udział kierunków S i SE.

Dobowy przebieg częstości prędkości w poszczególnych punktach obserwacyjnych przedstawia fig. 14. Częstości liczone dla przedziałów prędkościowych: 0—2,5, 2,6—5,4 i $\geq 5,5$ m/sek. Przyjęto takie przedziały, gdyż obserwacji prędkości wiatru dokonywano za pomocą anemometru Robinsona, otrzymując wynik z dokładnością do 0,1 m/sek. Po zaokrągleniu otrzymamy przedziały wg Bartnickiego.

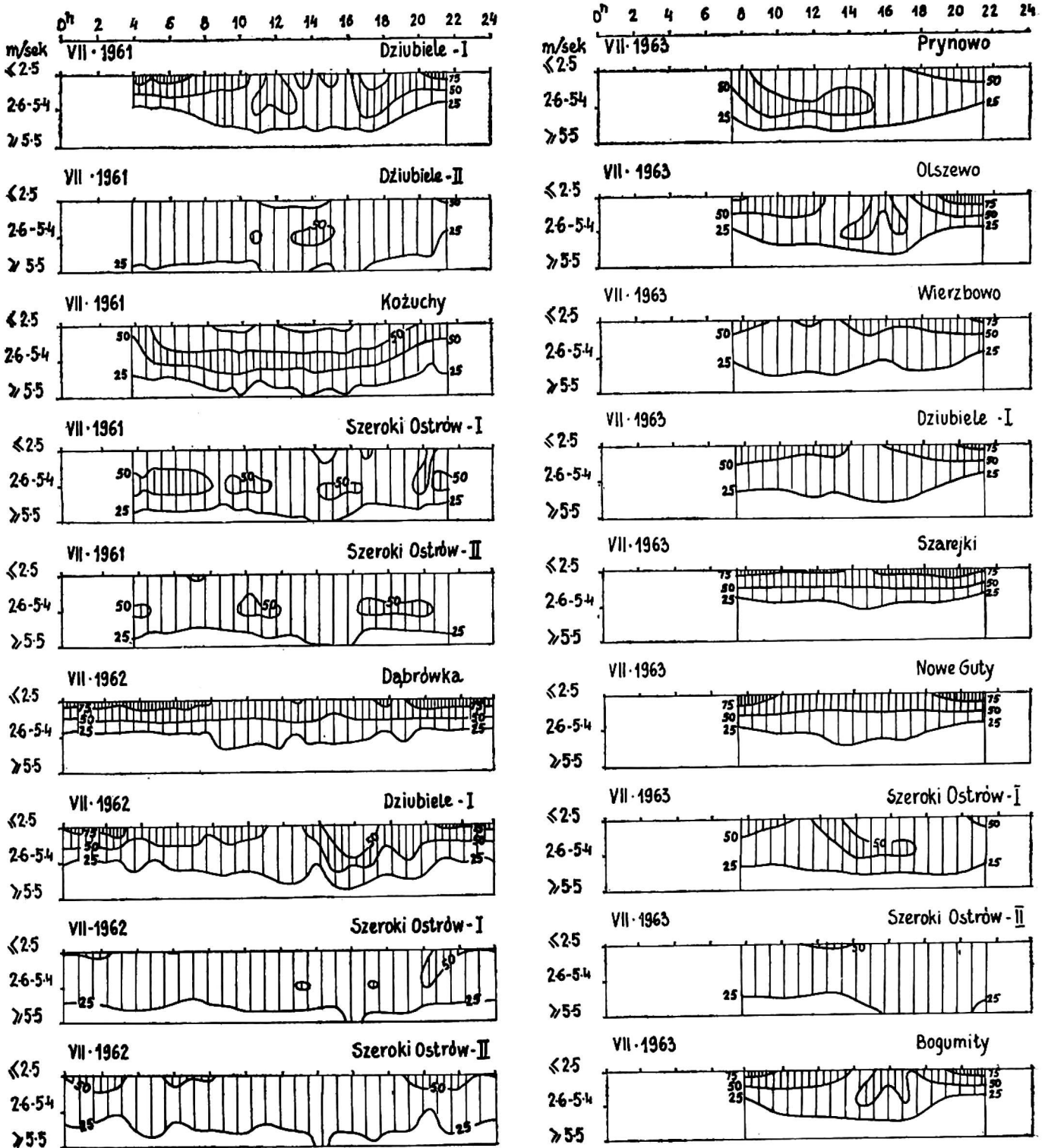


Fig. 14

Izoplety dobowego przebiegu częstotliwości prędkości wiatru w przedziałach: 0—2,5, 2,6—5,4 i $\geq 5,5$ m/sec w procentach w lipcu 1961, lipcu 1962 i lipcu 1963 roku
 Isopleths of diurnal run of frequencies of wind velocities for groups: 0—2,5, 2,6—5,4 and $\geq 5,5$ m/sec, in per cent values, in: July 1961, July 1962 and July 1963

Na rysunku prowadzono izoplety co 25%, wyróżniając w ten sposób 4 kategorie częstotliwości: do 25, 25—50, 50—75 i powyżej 75%. Wykreślono izoplety dla lipców 1961, 1962 i 1963 roku oddzielnie, gdyż obserwacje w tych latach były prowadzone w niejednakowych odstępach czasu i nie zawsze w tych samych punktach, powtarzają się tylko Dziubiele

i wyspa Szeroki Ostrów. Dlatego i charakterystyki trzeba było podać dla oddzielnych lat.

Lipiec 1961 r. W punkcie najbardziej oddalonym od jezior, w Kożuchach, w godz. do 5.30 i od 20 do 22 zdecydowanie przeważają wiatry bardzo słabe (50—75%), w ciągu dnia ich miejsce zajmują wiatry słabe, powyżej 50%. Podobny przebieg ma punkt Dziubiele I, choć zakłócony w godz. 11—18. W innych punktach żaden przedział nie ma zdecydowanej przewagi, izopleta 50% ma przebieg „wyspowy” w przedziale 2,6—5,4 m/sek. Wiatry umiarkowane ($\geq 5,5$ m/sek) w godz. 11.30—17 mają zwiększony procentowy udział, szczególnie wyraźnie zaznacza się to w punktach bliżej jezior: Dziubiele punkt II i Szeroki Ostrów punkt I i II.

Lipiec 1962 r. Wyróżniający się przebieg ma punkt w Dąbrówce, gdzie więcej niż połowa to wiatry bardzo słabe, a w godz. 18—8 liczba ich osiąga ponad 75%. Tylko w godz. 9—17 jest więcej niż 25% wiatrów słabych. Podobny przebieg zanotowano w punkcie Dziubiele I, gdzie w godz. 12—17 występują zakłócenia. Punkty na Szerokim Ostrowie nie wykazują zdecydowanej przewagi któregoś z przedziałów, prócz godz. 20—4, gdzie niewiele ponad 50% to wiatry bardzo słabe. W godz. 15—17 jest około 20% wiatrów umiarkowanych.

Lipiec 1963 r. W tym roku w większości stacji przeważały przez cały dzień wiatry bardzo słabe. Szczególnie wyraźnie widać to w Szarejkach i Nowych Gutach. W Prynowie w godz. 10—15 dominowały wiatry słabe, na Szerokim Ostrowie w punkcie I, dominowały one również w godz. 15—17, zaś w punkcie II w godz. 11—13.

Z analizy prędkości w lipcach trzech kolejnych lat wynika, że zakłócenia w ogólnym przebiegu występują w pobliżu jezior, w godz. 11—17.

WNIOSKI

1. W ciągu całego roku zdecydowanie przeważają kierunki zachodnie, prócz lutego, marca, listopada i grudnia, kiedy to na niektórych stacjach dominują wschodnie.

2. Wiatry zachodnie mają znacznie większe prędkości, szczególnie w zimie, latem — mniejsze.

3. Rozkład prędkości na rozpatrywanym terenie jest następujący: przy kierunkach z zachodu prędkość wzrasta w miarę przesuwania się na wschód, przy wiatrach wschodnich sytuacja jest odwrotna.

4. W rocznym przebiegu średnich miesięcznych prędkości w terminach, najwyższe prędkości wiatru notowano o godz. 13, najniższe zaś o godz. 21. Największe różnice prędkości między tymi porami dnia przypadają w miesiącach ciepłych (kwiecień-wrzesień), najmniejsze od grudnia

do lutego. Maksimum prędkości o godz. 13 przypada na miesiące marzec-maj i wrzesień-październik.

5. W dziesięcioleciu dla lipca przeważają wiatry zachodnie, z wyjątkiem Pizsa (północne), o prędkościach 2,5—4,5 m/sek.

6. W lipcu poszczególnych lat wzrasta udział wiatrów SW bądź NW.

7. Prędkości wiatru na wschodnich peryferiach jezior dochodzą do ok. 2 m/sek, dalej od jezior do 4 m/sek.

8. Na stacjach meteorologicznych PIHM nie zauważa się okresowej zmiany kierunku wiatru — bryzy, gdyż żadna ze stacji nie ma typowego położenia nad jeziorem. Ewentualny ślad bryzy dziennej występuje, być może, w Giżycku.

Na podstawie danych z punktów obserwacyjnych Katedry Klimatologii IG UW można wyciągnąć następujące wnioski:

1. Rozkład kierunków wiatru jest taki sam jak na stacjach PIHM.

2. W niektórych punktach, np. Dziubiele, można zobaczyć okresową zmianę kierunku (od jeziora): w punkcie II (bliżej jeziora) już od godz. 9 do 17, w dalszym (I) od godz. 11.30 do 15. Szczególnie wyraźnie to widać w latach 1961 i 1962 r. W r. 1963, bardzo upalnym, układ ten jest mniej wyraźny, ale może to być spowodowane mniejszą liczbą obserwacji.

3. Ta zmiana kierunku, być może, spowodowała zakłócenia w przebiegu częstotliwości prędkości, np. Dziubiele, godz. 11—17.

4. Gdyby to opracowanie oprzeć o materiały szczegółowsze, częściej robione obserwacje, szczególnie na stacjach PIHM, można by było z nich odczytać wiele interesujących faktów, choćby tę poszukiwaną bryzę. Gdyby taka stacja była położona np. w Dziubielach, można by było wyznaczyć czas występowania, zasięg, który prawdopodobnie nie jest duży, do 2—3 km, bo na 10 km w Dąbrówce już się nie zaznacza.

5. W regionie jezior, np. w Dziubielach i na stacji Szeroki Ostrów, większe częstotliwości kierunku wiatru od jeziora przy jednoczesnych zakłóceniach prędkościowych, w porównaniu ze stacjami położonymi z dala, wskazują na niewątpliwe istnienie wpływu jezior na reżim wiatrów; nie jest wykluczone, że ewentualna bryza, względnie inne przejawy wpływu jeziora, mają charakter nieciągły, przypominający pulsację.

LITERATURA

- Bartnicki L., *Prądy powietrzne dolne w Polsce*, Prace Geofizyczne, z. III, Warszawa 1930.
- Klimakunde des Deutschen Reiches, *Reichsamt für Wetterdienst*, Berlin 1939.
- Piasecki D., *Wiatry o maksymalnych prędkościach na obszarze Polski w latach 1928—1938*, Wiadomości Służby Hydrologicznej i Meteorologicznej, t. III, z. 2 a, Warszawa 1952.

- Taranowska S., *Występowanie wiatrów na wybrzeżu w latach 1926—1936*, Wiadomości Służby Hydrologicznej i Meteorologicznej, t. VI, z. 1, Warszawa 1957.
- Wojtowicz W., *Aktywność wiatrów w Polsce*, Czasopismo Geograficzne, t. XXXIV z. 2, Wrocław 1963.

Summary

The present report on anemometric conditions in the Masurian Great Lakes Region is based on data regarding wind direction and velocity recorded by PIHM meteorological stations during 1951—1960 and in 1961—1963 by the use of the Wild anemometer, and on observations made by field stations established by the Chair of Climatology of the Geographical Institute of Warsaw University and in operation during July 1961, 1962 and 1963 (at the latter stations wind velocities were measured by means of the Robinson anemometer set at 2 m height).

The first chapter of this report presents the characteristic of wind directions (Figs. 1, 2, 3) and velocities (Fig. 4) during the 10-year period, giving monthly values for each year. Throughout each year western winds of marked velocities prevailed — velocities higher in winter, lower in summer-, excepting the February-March and November-December periods, during which eastern winds of higher velocities predominated at some of the stations.

The spatial distribution indicates higher velocities (in average weight figures) to have occurred at stations situated in the eastern part of the region examined — like Siejnik and Kolno-, whereas velocities were much lower at western stations.

In Fig. 5 is presented the annual run of monthly averages of wind velocities measured at 7 a. m., 1 p. m. and 9 p. m. respectively, irrespective of wind direction. Higher were velocities determined at 1 p. m., next comes 7 a. m., while lowest are velocities at 9 p. m. when frequently calms were recorded. The highest wind velocities at 1 p. m. occurred from March to May and in September and October, the lowest in February, November and from June to August. In the diagrams of the individual stations can be seen the differences between mean velocities as occurred at various dates of each month, such as: lowest velocities (some 1 m/sec) from November to February, highest (some 2 m/sec) from April to September, and intermediate velocities in March and October. This must be ascribed to the fact that in winter, irrespective of the hour of the day, winds show high velocities and the frequency of directions of high velocity winds is greater. Higher wind velocities at 1 p. m. during the warm season are most probably connected with thermal conditions (increased air turbulence).

The distribution of the number of days with high velocity winds is presented in Figs. 6a and 6b, and in Table 1. The least number of days with strong (≥ 10 m/sec) and very strong (> 15 m/sec) wind were recorded by stations situated in the eastern periphery of the Lake District. The greatest number of days occurred in winter (with maxima at Kolno and Siejnik), and much less in summer.

Mean annual wind velocities in connection with wind directions are shown in Fig. 7. For western winds the distribution is as follows: lower velocities occur in the western part of the region, higher velocities in the eastern part, and intermediate in the Lake Region. In the area of the Great Lakes three zones of different wind velocities may be distinguished (see Fig. 7): in the west as far as the lakes, the velocities are up to 3 m/sec, in the Lake Region they are 3—4 m/sec, and in the east they are > 4 m/sec.

Also prepared was a detailed analysis of the distribution of wind directions (Fig. 8) and velocities (Fig. 9) during July for the 10-year period. It is in the Lake Region that wind directions show the greatest variability; for none of the directions the frequency exceeds 15%, while beyond the lakes there are frequencies of $> 20\%$. In this area the mean monthly wind velocities oscillate from 1,9 m/sec at Goldap and 2,0 m/sec at Nikutowo to 3,6 m/sec at Siejnik. Fig. 11 shows the distribution of calms.

Subsequently examined was the distribution of wind directions and wind velocities as recorded by the different PIHM stations for July of the three successive years 1961, 1962 and 1963. In the diurnal distribution of wind directions (Table 2) determined at the meteorological stations, no definite influence of lakes on periodical changes of wind direction, that is, on what is called the breeze, has been observed; the cause may be the small number of diurnal observations and the fact, that only two stations, Mikołajki (next to the — relatively narrow — Mikołajki Lake) and Giżycko (between Mamry Lake and Niegocin Lake) are situated on lake shores. It is only at Giżycko that at 1 p. m. a larger (per cent) share of winds away from the lakes (from SE, SW and NW) is noticeable; this was particularly the case in 1961 and 1962. The diurnal run of wind velocities is shown in Fig. 12. At the majority of stations, very weak winds (0—2 m/sec) predominate at 9 p. m. and 7 a. m., and weak winds (3—5 m/sec) at 1 p. m.

A detailed picture of the diurnal distribution of wind direction and velocity has been prepared on the basis of monthly series of wind observations recorded by the field stations established by the Chair of Climatology in July 1961, 1962 and 1963.

The diurnal run of wind directions is presented in Fig. 13. At points far from the lakes the predominant direction (in July 1961 from SW, in July 1962 from NW, and in July 1963 from NW) remained constant throughout the day, while near the lake the per cent share of predominant winds is smaller, with the isopleths of higher values showing a course containing „islands”.

The diurnal run of velocity frequencies at the observation stations is given in Fig. 14. Its study shows that any disturbances in the general distribution of velocities were likely to occur between 11 a. m. and 5 p. m. at stations situated near lakes.

At some stations, such as Dziubiele, there may be seen a periodical change in wind directions (off the lake) at Point II (nearer the lake) as early as from 9 a. m. to 5 p. m., and at a further point (some 1,5 km from the lake) from 11.30 a. m. to 3 p. m. This was particularly noticeable in 1961 and 1962. In 1963, a very hot year, this distribution was less in evidence, as indicated by a higher percentage of winds off the lake (from SW, S and SE) during the hours mentioned. This change in wind direction may have been the cause of disturbances in the run of velocity frequencies, such as at Dziubiele in the 11 a. m. to 5 p. m. period.

In the Lake District, the higher frequency of wind directions away from the lake, occurring at some near-shore stations at certain hours of the day and accompanied by disturbances in wind velocities — compared with conditions at stations farer away from the lake — seem to indicate some degree of influence of lakes upon the wind regime.