

PAŃSTWOWY INSTYTUT METEOROLOGICZNY

INSTITUT NATIONAL MÉTÉOROLOGIQUE DE POLOGNE

W A R S Z A W A

WIADOMOŚCI METEOROLOGICZNE I HYDROGRAFICZNE

WYDAWANE PRZEZ

PAŃSTWOWY INSTYTUT METEOROLOGICZNY

Z MAPAMI I WYKRESAMI.

Nr. 1 — 3.

1935

BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE ET HYDROGRAPHIQUE

PUBLIÉ PAR

L'INSTITUT NATIONAL MÉTÉOROLOGIQUE DE POLOGNE

AVEC CARTES ET GRAPHIQUES.

Nr. 1 — 3.

1935

W A R S Z A W A

NAKLADEM I DRUKIEM PAŃSTWOWEGO INSTYTUTU METEOROLOGICZNEGO
NOWY ŚWIAT № 72 (PAŁAC STASZICA).

SPIS RZECZY — TABLE DES MATIÈRES

Wiadomości Meteorologiczne i Hydrograficzne

Bulletin Météorologique et Hydrographique

ROCZNIK 15 ANNÉE.

1 9 3 5.

Artykuły — (Articles).

	Strona—Page		Strona—Page
Prof. Szulc Kazimierz — inż. Tomanek Jakób. Okres wegetacyjny r. 1934 w Polsce pod względem meteorologicznym (<i>La période de végétation de 1934 en Pologne au point de vue météoro- logique</i>)	1	Kołodziejczykowie H. i St. Temperatura ekwiwa- lentno-potencjalna, sposoby jej obliczania i zastosowanie (<i>La température potentielle- équivalente, ses méthodes de calcul et son ap- plication</i>)	36
		Kuszel S. Obmarzanie samolotów (<i>Eisansatz an Flug- zeugen</i>)	47

Notatki — (Notices).

Chmielewski K. — Rühle E. Próba prognozy daty zamarznięcia rzek Z. S. R. R. zimą 1934—35	49	Pleciński J. Austriacka ekspedycja polarna w latach 1932 i 1933	50
		Zakrent Stefan. Nowe stacje meteorologiczne na Hu- calszczyźnie	51

Kronika — (Chronique).

Lugeon J. Wszczęświatowa Konferencja Dyrektorów Państwowych Instytutów Meteorologicznych w Warszawie w 1935 roku	52	Lugeon J. Działalność Międzynarodowej Organizacji Meteorologicznej (O. M. I.)	52
		Wykaz dni międzynarodowych w 1935 roku	54

ZA POGLĄDY WYRAŻANE W ARTYKUŁACH
ZAMIESZCZANYCH
W „WIADOMOŚCIACH METEOROLOGICZNYCH I HYDROGRAFICZNYCH”
ODPOWIEDZIALNI SĄ ICH AUTORZY.

U W A G A. Biuletyny meteorologiczne (przeglądy pogody, tabele klima-
tologiczne, mapy, wykresy) są podawane w oddzielnych do-
datkach miesięcznych.

REMARQUE: Les bulletins météorologiques (résumés du temps, tables cli-
matologiques, cartes, diagrammes) sont publiés séparément
comme les suppléments mensuels.

WIADOMOŚCI METEOROLOGICZNE I HYDROGRAFICZNE

BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE ET HYDROGRAPHIQUE

Nr. 1—3

Styczeń-Marzec — 1935 — Janvier-Mars Ogóln. zb. Nr. 152.

Prof. KAZIMIERZ SZULC. — Inż. JAKÓB TOMANEK.

Okres wegetacyjny r. 1934 w Polsce pod względem meteorologicznym.

La période de végétation de 1934 en Pologne au point de vue météorologique.

(p. tablice cyfrowe I—XVI oraz wykresy 1—3).

(voir les tables numériques I—XVI et diagrammes 1—3).

Opracowanie niniejsze obejmuje okres od 1-go listopada 1933 do 31 października 1934 r., który przeto nie odpowiada okresowi ani roku kalendarzowego, ani też meteorologicznego. Został on obrany dlatego, że opracowanie miało na celu ujęcie — przynajmniej w bardzo ogólnych zarysach — tego tła meteorologicznego, na którym rozwijała się wegetacja, przedstawiająca w tym właśnie roku tak wiele doniosłych odchyień od typu normalnego. A ponieważ chodzić musiało o przebieg warunków meteorologicznych nie tylko równoczesny z wegetacją, rozpoczynającą się z początkiem przedwiosny, ale i o przebieg poprzedzający, przygotowawczy dla tej wegetacji, odpowiadający więc poprzedniej zimie i jesieni późnej, przeto należało włączyć do opracowania i miesiące poprzedzające, przynajmniej od listopada włącznie, jak w tym wypadku. Za takim ujęciem sprawy przemawiał również i ten wzgląd, że chodzić musiało zarówno o rośliny wysiewane, czy też wysadzone z wiosną, jak też i o uprawy ozime i o rośliny trwałe.

Niewątpliwie, z punktu widzenia meteorologicznego byłoby bardzo pożądane, by opracowanie to objęło całość roku 1934 łącznie z ostatnimi jego miesiącami, listopadem i grudniem. Temu jednak stanęły na przeszkodzie w tym wypadku względy natury raczej praktycznej. Mianowicie, opracowanie przebiegu wegetacji, jeśli ma zachować pełną aktualność praktyczną, powinny być dokonane, o ile możliwości, przed początkiem wegetacji w roku następnym, a więc — przykładowo mówiąc — przynajmniej przed marcem.

Z drugiej strony, opracowanie meteorologiczne listopada i grudnia nie mogłoby być podjęte w całej rozciągłości przed nadejściem do Centrali Meteorologicznej (P. I. M.) sprawozdań z poszczególnych punktów obserwacyjnych za te miesiące, a zwłaszcza przed przeprowadzeniem kontroli tego materiału przez Centralę. Wykończenie tej kontroli np. na koniec stycznia dla miesięcy listopada i grudnia przedstawiałoby bardzo wielki rekord szybkości, zwłaszcza w tych warunkach, w jakich musi pracować obecnie Państwowy Instytut Meteorologiczny, a w szczególności jego Oddział Stacji Meteorologicznych wraz z Działem Rolniczym — a to wobec wzrastającej szczupłości środków materialnych i — co zatem idzie — szczupłości personelu.

Część druga niniejszego opracowania obejmie wartości miesięczne za listopad i grudzień 1934 oraz wartości roczne za ten rok tak kalendarzowy, jak i meteorologiczny a nadto próbę obliczenia częstości pojawiania się oraz rocznego rozkładu w r. 1934 w Polsce poszczególnych typów stanu pogody, ujętych, jako łączność różnych wartości oddzielnych elementów meteorologicznych przy ich występowaniu równoczesnym.

Opracowanie oparte jest na materiale obserwacyjnym 43 stacji meteorologicznych Sieci Polskiej, których wykaz podaje tab. I.

Opracowanie obejmuje: temperaturę powietrza (tab. II—VII i XVIII), wilgotność względną (tab. IX), zachmurzenie (tab. X), usłonecznienie (tab. XI), oraz opady (tab. XII—XVIII). Dla tych stacji, dla których to było możliwe, przeprowadzono porówna-

nie z wartościami wieloletnimi¹⁾. Nadto, w zestawieniu z odchyleniami średnich dziennych temperatur od wartości wieloletnich podano dla Wilna, Warszawy i Krakowa częstość występowania mas powietrza rozmaitego pochodzenia (tabl. VIII).

Temperatura powietrza. Przebieg temperatury powietrza w omawianym okresie odznacza się tem przede wszystkim, że odchylenia średnich miesięcznych od wartości wieloletnich są dla przeważającej liczby miesięcy dodatnie. Wartości tych odchyleń podaje dla 23 stacyj tab. II, zaś wykres 1 przedstawia to samo graficznie dla 15-tu stacyj i 12-tu miesięcy okresu XI.1933 do X.1934 włącznie. Dla stacyj, wymienionych w tab. II, te odchylenia, obliczone według wartości wieloletnich z okresu 1851—1900, grupują się w poszczególnych miesiącach w sposób następujący:

2-ch w przeważnej jego części (poza Małopolską wschodnią i południowo-wschodnią, jak np. w styczniu, gdzie te odchylenia były ujemne). Jeden miesiąc (grudzień) wykazał odchylenie ujemne w całym kraju, a dwa inne (czerwiec i lipiec) w przeważającej jego części. Zresztą, odchylenia te dla czerwca i lipca były liczebnie znacznie mniejsze, niż dla grudnia. Odchylenia dodatnie w czerwcu napotykamy przede wszystkim na Pomorzu i w Wielkopolsce oraz częściowo w zachodniej Małopolsce.

Tak więc, poza grudniem, który był w całym kraju zdecydowanie za zimny w porównaniu z normą 50-letnią, wszystkie inne miesiące (oprócz czerwca i lipca a częściowo i listopada) były za ciepłe. Pierwszeństwo pod względem wielkości odchyleń *dodatnich* zajmują: luty, marzec, kwiecień i częściowo maj, a poza nimi również wrzesień i październik. To też cała wiosna i cała jesień były wyjątkowo za cie-

M i e s i ą c		odchylenia dodatnie	liczba stacyj	odchylenia ujemne	liczba stacyj
listopad	1933 r.	od + 0 ^o .1 do + 1 ^o .2	11	od — 0 ^o .3 do — 1 ^o .3	11
grudzień	"	— —	—	" — 1 ^o .3 — 5 ^o .3	23
styczeń	1934 r.	" + 0 ^o .4 " + 2 ^o .3	20	" — 0 ^o .1 " — 0 ^o .6	3
luty	"	" + 1 ^o .0 " + 3 ^o .3	23	— —	—
marzec	"	" + 2 ^o .6 " + 5 ^o .2	23	— —	—
kwiecień	"	" + 2 ^o .1 " + 4 ^o .6	23	— —	—
maj	"	" + 1 ^o .1 " + 2 ^o .9	23	— —	—
czerwiec	"	" + 0 ^o .1 " + 0 ^o .8	5	" — 0 ^o .1 " — 1 ^o .4	15
lipiec	"	" " + 1 ^o .1	1	" — 0 ^o .1 " — 1 ^o .4	21
sierpień	"	" + 0 ^o .2 " + 1 ^o .1	19	" — 0 ^o .1 " — 0 ^o .4	3
wrzesień	"	" + 0 ^o .5 " + 2 ^o .7	23	— —	—
październik	"	" + 0 ^o .2 " + 2 ^o .8	23	— —	—

Dla 6-ciu miesięcy z pośród 12-tu omawianych, odchylenia te były dodatnie w całym kraju, a dla

ple, wykazując niezwykle wielkie odchylenie dodatnie ich średnich temperatur. Jeśli chodzi o zauważone w r. 1934 odrębności fito-fenologiczne, to w tych szczegółach powinnyby one znaleźć niejedno wytłumaczenie.

¹⁾ Dr. Stefan Kuczyński.—Przebieg roczny ciepłoty powietrza w Krakowie, obliczony na podstawie 50-letnich spostrzeżeń (1826—1875). Kraków, 1884. Pamiętnik Akad. Umiej. Wyzd. Matem.-Przyrod., t. IX.

R. Merecki. — Klimatologia Ziemi Polskich. Warszawa, 1914.

Wład. Górczyński i Stanisława Kosińska.— O temperaturze powietrza w Polsce. Warszawa, 1916.

Romuald Gumiński. — Wilgotność powietrza w Polsce. Prace Meteorologiczne i Hydrograficzne, zeszyt III. Warszawa, 1927.

Stanisława Kosińska - Bartnicka. — Opady w Polsce. Prace Meteorologiczne i Hydrograficzne, zeszyt V. Warszawa, 1927.

Eug. Stenzowa. — Przeglądy pogody. Wiadomości Meteorologiczne i Hydrograficzne. Warszawa, 1933.

K. Chmielewski. — Przeglądy pogody. Wiadomości Met. i Hydr. Warszawa, 1934.

To zjawisko tak nienormalnego przebiegu temperatury powietrza w omawianym okresie zyskuje dobitną ilustrację w tem, że np. w Warszawie od długiego szeregu lat nie obserwowano równie ciepłej wiosny i równie ciepłej jesieni, jak to było w r. 1934. Wyjaśnia to następujące zestawienie, które podaje dla Warszawy (na podstawie obserwacji stacji Warszawa—Obserwatorium Astronomiczne):

- 1) odchylenia średnich miesięcznych temperatur roku 1933/34 od wartości wieloletnich z 85-letniego okresu 1826-1910 — oraz
- 2) liczby lat, w których zdarzyło się od r. 1826¹⁾, że

¹⁾ Z wyłączeniem okresu 1915—1924.

- a) miesiące, które odznaczały się w r. 1934 odchyleniami dodatnimi, były tak samo ciepłe lub cieplejsze, niż w r. 1934,
- b) miesiące o odchyleniach ujemnych w r. 1934 były tak samo chłodne lub chłodniejsze, niż w r. 1934.

(1-sza kolumna podaje miesiące i okresy pór roku, 2-ga wspomniane liczby lat, a 3-cia wyszczególnia te lata w niektórych wypadkach).

Odchylenia średnich miesięcznych temperatur od normy, tak znaczne w rozpatrywanym okresie i tak różne co do wartości liczebnej w różnych miesiącach (tab. II), sprawiły, że zmienności tych średnich miesięcznych, obliczane od miesiąca do miesiąca bezpośrednio następnego, różnią się też bardzo znacznie od odpowiedniej normy wieloletniej.

Wykazuje to tab. III, która podaje wspomniane zmienności dla różnych stacji w r. 1933/34 oraz od-

Miesiące i okresy	odchylenia	liczby lat	poszczególne lata
XI.1933	- 0 ^o .2	38	
XII. „	- 4 ^o .2	7	1829, 1840, 1855, 1862, 1870, 1879, 1890
I.1934	+ 1 ^o .9	29	
II. „	+ 3 ^o .0	15	
III. „	+ 3 ^o .7	7	1836, 1846, 1882, 1903, 1912, 1913, 1927
IV. „	+ 4 ^o .1	1	1848
V. „	+ 2 ^o .5	8	1841, 1865, 1868, 1889, 1890, 1906, 1925, 1932
VI. „	+ 0 ^o .3	45	
VII. „	- 0 ^o .2	34	
VIII. „	+ 0 ^o .9	24	
IX. „	+ 2 ^o .2	6	1832, 1838, 1839, 1866, 1874, 1892
X. „	+ 2 ^o .3	10	
1.XI.33 — 31.X.34	+ 1 ^o .3	6	1863 ¹⁾ , 1868, 1872, 1910, 1911, 1930
XI.1934	+ 4 ^o .0	3	1872, 1910, 1926
zima 1933/34	+ 0 ^o .2	52	
wiosna 1934	+ 3 ^o .4	0	
lato	+ 0 ^o .3	40	
jesień „	+ 2 ^o .9	0	

powiednie wartości wieloletnie, wyprowadzone z okresu 1851 — 1900 dla tych stacji, dla których to było możliwe. Te odchylenia zmienności były największe dla miesięcy zimowych, jak np. pomiędzy listopadem i grudniem, a zwłaszcza pomiędzy grudniem i styczniem, kiedy dochodziły one do 6^o, a nawet przekraczały 6^o (np. Wilno 6.8^o, Brześć n.B 6^o). Po zostaje to w związku z tem, oczywiście, że w rozpatrywanym okresie miesiącem najzimniejszym był grudzień (zamiast stycznia, jak w normie wieloletniej). W pozostałych miesiącach okresu 1933/34 omawiane zmienności stają się mniejsze liczebnie i przechodzą z dodatnich w ujemne przeważnie dopiero pomiędzy sierpniem i wrześniem (zamiast już pomiędzy lipcem i sierpniem, jak w normie wieloletniej).

Bardziej szczegółowy obraz przebiegu temperatury, niż na podstawie średnich miesięcznych, możemy otrzymać, obierając mniejszy okres jednostkowy np. okres jednej pentady. Wprowadzając ten

podział w obrębie każdego miesiąca, jako całości (dla uwypuklenia pełnej jego odrębności), otrzymamy, że ostatnia pentada w miesiącu (szósta) obejmować będzie albo 5 dni (kwiecień, czerwiec, wrzesień, listopad) lub 6 dni (styczeń, marzec, maj, lipiec, sierpień, październik i grudzień) lub wreszcie 3 dni (luty) albo też i 4 (luty w roku przestępnym).

Tabela IV przedstawia w ten sposób przebieg temperatur średnich pentadowych dla Wilna, War-

¹⁾ Wspomnijmy przy tej sposobności, że r. 1863 odznaczał się wyjątkowo ciepłą zimą i mianowicie w/g obserwacji warszawskich:

Miesiąc	temperatura wieloletn.	temperatura w 1863 r.	odchylenie w 1863 r.
styczeń	- 4 ^o .2	+ 1 ^o .4	+ 5 ^o .6
luty	- 2 ^o .8	+ 1 ^o .2	+ 4 ^o .0
marzec	+ 0 ^o .8	+ 3 ^o .2	+ 2 ^o .4

szawy i Krakowa, podając równocześnie dla porównania analogiczny przebieg na podstawie wartości wieloletnich (dla Wilna z okresu 106 lat 1777—1882, dla Warszawy z okresu 105 lat 1778—1882, dla Krakowa z okresu 50 lat 1826—1875).

Z tych zestawień widzimy, że okres rozpatrywany (1933/34) przedstawiał bardzo znaczne różnice w porównaniu z przebiegiem wieloletnim. Oczywiście, jeden rok, indywidualnie wzięty, nie może

przedstawić tak prawidłowego biegu temperatury, jak w przecięciu z okresu wieloletniego, dostatecznie długiego; rozpatrywany okres 1933/34 przedstawia w tym względzie jednak naogół bardzo daleko idące odchylenia od normy. Wskazać można np. następujące znaczne zmiany temperatury średniej pentadowej pomiędzy dwiema pentadami, następującymi bezpośrednio jedna po drugiej:

W I L N O

grudzień	od pentady 2-ej	do 3-ej	spad	od — 6 ^o .6	do — 14 ^o .8	t. j. o 8 ^o .2
kwiecień	„ „ 3-ej	„ 4-ej	wzrost	„ + 3 ^o .6	„ + 10 ^o .2	„ „ 6 ^o .6
maj	„ „ 2-ej	„ 3-ej	spad	„ + 20 ^o .4	„ + 14 ^o .2	„ „ 6 ^o .2
czerwiec	„ „ 1-ej	„ 2-ej	wzrost	„ + 14 ^o .7	„ + 19 ^o .8	„ „ 5 ^o .1
lipiec	„ „ 5-ej	„ 6-ej	spad	„ + 22 ^o .1	„ + 15 ^o .9	„ „ 6 ^o .2

W A R S Z A W A

grudzień	od pentady 2-ej	do 3-ej	spad	od — 7 ^o .8	do — 13 ^o .3	t. j. o 5 ^o .5
kwiecień	„ „ 3-ej	„ 4-ej	wzrost	„ + 6 ^o .6	„ + 15 ^o .5	„ „ 8 ^o .9
„	„ „ 5-ej	„ 6-ej	wzrost	„ + 12 ^o .0	„ + 18 ^o .3	„ „ 6 ^o .3
maj/czerwiec	„ „ 6-ej (V)	„ 1-ej (VI)	wzrost	„ + 9 ^o .9	„ + 15 ^o .7	„ „ 5 ^o .8

K R A K Ó W

listopad/grudz.	od pentady 6-ej (XI)	do 1-ej (XII)	spad	od — 1 ^o .0	do — 8 ^o .4	t. j. o 7 ^o .4
kwiecień	„ „ 1-ej	„ 2-ej	wzrost	„ + 4 ^o .0	„ + 9 ^o .8	„ „ 5 ^o .8
„	„ „ 3-ej	„ 4-ej	wzrost	„ + 8 ^o .4	„ + 16 ^o .6	„ „ 8 ^o .2
maj/czerwiec	„ „ 6-ej (V)	„ 1-ej (VI)	wzrost	„ + 10 ^o .6	„ + 16 ^o .7	„ „ 6 ^o .1

Te różnice, tak silnie odbiegające od normy wieloletniej, pozostają w związku ze specjalnym układem pór roku w r. 1933/34, o czym mowa poniżej.

Tabela V podaje dla rozpatrywanego okresu 1933/34 wartości skrajnych temperatur (maxima i minima) oraz dla niektórych stacji odchylenia od wartości temperatur skrajnych przeciętnych, wyprowadzonych z okresu 1896 — 1910.

Według rozkładu dni, w których obserwowano najniższą temperaturę poniżej 0^o, można powiedzieć, że ostatnie przymrozki wiosenne zdarzały się w rozpatrywanym okresie naogół najpóźniej w kwietniu; wyjątek stanowią miejscowości wyżej położone (górskie lub podgórskie) a także południowo-wschodnia część kraju. Np. takie obniżenia temperatury powietrza poniżej 0^o wykazały jeszcze w maju stacje: Zakopane, Krynica, Cieszyn, Tarnopol, Drohobycz. Natomiast nie zanotowały tak opóźnio-

nego nawrotu zimna takie stacje, jak Jagielnica lub Horodenka oraz także stacje, położone w północno-wschodniej części kraju jak np. Wilno, Druksieniki, Suwałki, Białystok — a podobnie też i Pińsk.

Z punktu widzenia meteorologii rolniczej, zwłaszcza, gdy chodzi o zjawiska przymrozków wiosennych lub jesiennych, należy podkreślić z naciskiem, że obok obserwacji meteorologicznych normalnych, dokonywanych, z powodów rzeczowych, w odpowiedniej wysokości nad powierzchnią gruntu, niezbędne są obserwacje w przyziemnej warstwie powietrza. Równocześnie stwierdzić należy, że te obserwacje zdążające do poznawania mikroklimatu przyziemnej warstwy, nie są jeszcze rozpowszechnione w Polsce w potrzebnym rozmiarze. Dla uniknięcia nieporozumienia należy jednak stwierdzić, że same tylko obserwacje, dokonywane w przyziemnej warstwie powietrza, nie mogą wystarczyć,

nie zastąpią bowiem obserwacji normalnych, także i z uwagi na warunki życia roślin.

Należy również przypomnieć, odnośnie do badania zjawiska przymrozków wiosennych lub jesiennych, że daleko więcej celowem jest postępowanie się obserwacjami czynionemi poza środowiskami wielkomięjskiemi, niż w ich obrębie, bowiem jak wiadomo, warunki środowisk wielkomięjskich wpływają w kierunku podwyższenia temperatur najniższych. Dlatego też bardzo pożądanem jest, aby równoległe ze stacją meteorologiczną, położoną w obrębie miast, zwłaszcza większych, była czynną stacja, położona poza miastem; dwie takie stacje stanowiłyby pożądane uzupełnienie wzajemne. Wymownego przykładu w tym względzie dostarcza porównanie odnośnych wyników spostrzeżeń stacji Lwów — Uniwersytet, położonej wewnątrz miasta i stacji Dublany pod Lwowem, Akademia Rolnicza, położonej o 7 km od krańców Lwowa w kierunku NNE¹⁾. Np. ostatni przymrozek wiosenny obserwowano:

w r. 1905:

na stacji Lwów—Uniwersytet, dnia 10.IV
 „ „ Dublany dnia 27.IV t. j. o 17 dni później,

w r. 1911:

na stacji Lwów—Uniwersytet, dnia 14.IV
 „ „ Dublany dnia 24.V t. j. o 40 dni później,

w r. 1912:

na stacji Lwów—Uniwersytet, dnia 17.IV
 „ „ Dublany dnia 9.V t. j. o 22 dni później.

Przeciętnie z okresu 1896—1913 otrzymujemy daty ostatnich przymrozków na wiosnę:

dla stacji Lwów—Uniwersytet, dnia 17.IV
 „ „ Dublany dnia 26.IV t. j. o 9 dni później.

Na specjalną uwagę zasługuje układ pór roku w rozpatrywanym okresie 1933/34. Odróżniając pory roku według kryterjum średniej dziennej temperatury, przyjmujemy podział następujący¹⁾:

zima	temperatura średnia dzienna poniżej 0°		
przedwiosna	„	„	„ od + 0°.1 do + 4°.9 włącznie
wiosna właściwa	„	„	„ „ + 5°.0 „ + 14°.9
lato	„	„	„ powyżej + 14°.9
jesień właściwa	„	„	„ od + 14°.9 do + 5°.0 włącznie
jesień późna	„	„	„ + 4°.9 „ + 0°.1

czyli ogółem 6 pór roku.

Znając średnie dzienne temperatury dla wszystkich dni roku, obliczone z wieloletniego okresu, dostatecznie długiego, otrzymujemy dla danej miejscowości roczny przebieg tych średnich dziennych, z którego możemy wybrać daty początku i końca każdej pory oraz określić liczbę dni jej trwania. Jednak, przeprowadzając to samo dla jednego roku indywidualnie, otrzymamy przebieg takich średnich dziennych nieco odmienny od opartego na wartościach wieloletnich. W tym więc wypadku (jednego tylko roku) te średnie dzienne będą przebiegały nie w sposób jednostajny i ciągły, lecz, przeciwnie, zdarzać się będzie, że w grupie kolejnych dni, należących do określonej pory roku według przytoczonej klasyfikacji, znajdą się sporadycznie dni, odpowiadające porze roku chłodniejszej albo i cieplejszej. Dlatego też przy określaniu czasu trwania poszczególnych pór roku w jednym roku indywidualnie należy uwzględnić te, konieczne w tym wy-

padku, przerwy w ciągłości biegu temperatur średnich dziennych.

Tabela VI podaje dla 15 stacji w Polsce obliczony w powyższy sposób układ pór roku t. j. datę początku i końca oraz liczbę dni trwania każdej z nich a także odpowiednie dane według wartości wieloletnich²⁾.

Ze względów, o których była mowa powyżej, podane są dla okresu 1933/34 dla każdej pory roku liczby dni odchyień (przerw) w ciągłości przebiegu temperatury średnich dziennych. Te odchylenia oznaczone znakiem „+“ obejmują dni należące według temperatury do pory roku cieplejszej, zaś oznaczone znakiem „-“ do pory roku chłodniejszej.

Zasadniczą cechą układu pór roku w okresie rozpatrywanym stanowi to, że w tym okresie było, ściśle mówiąc, 8 kolejnych pór roku zamiast 6-ciu, a mianowicie: po zimie nastąpiła przedwiosna, po niej wiosna właściwa, potem lato, wczesne i krótko trwające; następnie przyszło znów obniżenie temperatur średnich dziennych tak, że wystąpiła po raz drugi wiosna właściwa, po której ustaliło się po

¹⁾ Kazimierz Szulc — Przymrozki wiosenne i jesiennie, jako zagadnienie rolniczo-meteorologiczne — Lwów 1927. Kosmos t. LI.

¹⁾ i ²⁾ R. Merecki l. c.

raz drugi lato tym razem dłużej trwające, a wreszcie jesień właściwa i jesień późna, trwająca już do następnej zimy 1934/35. Zjawisko to wystąpiło w całym kraju, a pomiędzy różnymi miejscowościami zaznaczyły się różnice co do początku i końca oraz liczby dni trwania poszczególnych pór roku lub co do odchyleń pod temi względami od wartości wieloletnich. Jak wykazuje to tabela VI, zaznaczyły się te różnice w związku z położeniem więcej północnym lub południowym, więcej zachodniem lub wschodniem oraz górskim lub nizinem. W górach widzimy znaczne opóźnienie lata przy równoczesnem przedłużeniu wiosny właściwej (wiosna właściwa: Zakopane 76 dni, Cieszyn 46 dni, Kraków 35 dni, Warszawa 44 dni, Pińsk 34 dni, Wilno 19 dni). Z tym nienormalnym układem pór roku pozostawać

w jednorocznym okresie, w ilości, zależnej od położenia miejscowości.

Rozpatrywany okres 1933/34 wykazywał w różnych miesiącach znaczne, co do wartości liczebnej, odchylenia średnich dziennych temperatur od odpowiednich wartości wieloletnich, jak np. $+11^{\circ}.5$ Warszawa kwiecień 1934 lub $-16^{\circ}.0$ Wilno grudzień 1933 albo $+11^{\circ}.1$ Kraków kwiecień 1934 i t. d.

Następujące zestawienie podaje dla Wilna, Warszawy i Krakowa dla poszczególnych miesięcy omawianego okresu: rozpiętość wahań takich odchyleń średniej dziennej temperatury od takichże średnich dziennych, wyprowadzonych z okresu wieloletniego: (dla Wilna z okresu 106 lat 1777—1882, dla Warszawy z okresu 105 lat 1778—1882, dla Krakowa z okresu 50 lat 1826—1875 ¹⁾).

		W i l n o			W a r s z a w a			K r a k ó w		
		odchylenia średn. dziennych temperatur od wartości wieloletnich								
		od	do	wartość przec.	od	do	wartość przec.	od	do	wartość przec.
listopad	1933	+ 2.3	- 6.0	- 1.4	+ 2.1	- 5.1	- 0.2	+ 4.9	- 4.0	+ 0.5
grudzień	"	+ 4.5	-16.0	- 4.9	+ 5.7	-15.1	- 3.7	+ 7.0	-14.1	- 3.3
styczeń	1934	+ 8.5	- 9.1	+ 2.1	+ 8.6	- 4.6	+ 2.4	+10.8	- 3.7	+ 3.0
luty	"	+ 7.4	- 3.8	+ 3.2	+ 8.5	- 5.0	+ 3.2	+ 8.2	- 5.8	+ 3.1
marzec	"	+ 8.4	- 5.0	+ 2.6	+ 8.2	- 0.6	+ 3.8	+ 9.5	0.0	+ 4.7
kwiecień	"	+10.6	- 3.7	+ 3.4	+11.5	- 2.2	+ 4.2	+11.1	- 4.1	+ 3.8
maj	"	+12.7	- 6.7	+ 2.3	+10.7	- 6.8	+ 2.3	+10.1	- 6.0	+ 1.8
czerwiec	"	+ 4.4	- 5.2	- 0.1	+ 5.0	- 5.1	0.0	+ 2.8	- 6.1	- 0.5
lipiec	"	+ 4.7	- 4.8	+ 0.2	+ 5.3	- 5.0	- 0.4	+ 4.7	- 5.2	- 0.5
sierpień	"	+ 5.6	- 2.5	+ 0.4	+ 4.6	- 3.8	+ 0.5	+ 5.8	- 4.8	+ 0.2
wrzesień	"	+ 4.9	- 1.1	+ 2.1	+ 5.0	- 1.5	+ 2.2	+ 4.3	- 3.6	+ 1.4
październik	"	+ 7.9	- 3.2	+ 2.5	+ 6.9	- 2.6	+ 2.4	+ 6.3	- 3.8	+ 1.4

muszą w ścisłym związku wspomniane już odrębności przebiegu zjawisk fito-fenologicznych w roku 1934.

Tab. VII podaje dla okresu od początku przedwiosny do końca jesieni późnej dla roku 1934, a także dla warunków normalnych wieloletnich, podział dni według grup temperatur, odpowiadających poszczególnym porom roku, z tą tylko różnicą, że wyodrębniono dnie o średniej dziennej temperaturze $+20^{\circ}$ i wyższej (t. zw. upalne). Jak jest do przewidzenia, dnie o średniej dziennej temperaturze poniżej 0° występują jeszcze po ukończeniu zimy tylko

Odchylenia średnich dziennych temperatur od normy wieloletnich pozostają w związku z ruchem mas powietrza rozmaitego pochodzenia i rozmaitych właściwości, przeciągających nad rozpatrywanym obszarem. Tab. VIII podaje częstość występowania mas powietrza różnych typów: oddzielnie dla dni o dodatnich odchyleniach średniej dziennej temperatury i oddzielnie dla dni o odchyleniach ujemnych. Masy powietrza (polarne—P, polarno-kontynentalne—PK i polarno-morskie—PM albo zwrotnikowe—Z, zwrotnikowo-kontynentalne—ZK i zwrotnikowo-morskie—ZM lub

¹⁾ R. Merecki, l. c.
Dr. Stefan Kuczyński, l. c.

kontynentalne — P albo morskie — M) oznaczone zostały na podstawie map synoptycznych porannych, opartych na obserwacjach z godziny 7 rano G.M.T.

Tabela IX podaje średnie miesięczne wartości wilgotności względnej oraz (dla 9-ciu stacji) odchylenia od wartości wieloletnich 1886 — 1910. W ciągu wiosny właściwej i lata kwiecień, maj i czerwiec wykazują zbyt małe wilgotności względne w stosunku do wartości wieloletnich (odchylenia ujemne), zaś w lipcu i sierpniu występuje stan odwrotny t.j. nadmiar wilgotności względnej (odchylenia przeważnie dodatnie).

Zachmurzenie i usłonecznienie. Tabela X podaje średnie miesięczne wartości zachmurzenia w rozpatrywanym okresie a także analogiczne wartości wieloletnie oraz liczby dni o średnim dziennym zachmurzeniu mniejszem, niż 2 lub większem, niż 8.

Średnie miesięczne wartości zachmurzenia były najmniejsze od kwietnia do września łącznie z wyjątkiem lipca. Miesiąc ten wykazywał to zachmurzenie większe, niż w czerwcu a także większe, niż w sierpniu w całym kraju, nie wyłączając tych jego części, gdzie opady nie były tak wyjątkowo obfite. Silne obniżenie średniego miesięcznego zachmurze-

czerwiec lub sierpień. Znacznie więcej dni o wielkich zachmurzeniach widzimy w miesiącach listopad-marzec. Odpowiednio przedstawia się liczba dni z usłonecznieniem. Najwięcej takich dni występuje również w miesiącach kwiecień-wrzesień i także z wyodrębnieniem lipca, a najmniej — w miesiącach listopad-luty oraz październik.

Tabela XI podaje dla poszczególnych miesięcy i 11-tu stacji czas trwania usłonecznienia (w godzinach) oraz liczbę dni z usłonecznieniem. Zgodnie z tem, że średnie zachmurzenie lipca było większe, niż w czerwcu lub sierpniu, znajdujemy, że czas trwania usłonecznienia wykazuje dla tych trzech miesięcy najmniejszą wartość w lipcu z tem jednak, że w niektórych miejscowościach ten wzrost czasu trwania usłonecznienia po niższe lipcowej wystąpił dopiero we wrześniu (Kraków, Zakopane). Inaczej też rzecz przedstawia się dla Bydgoszczy, gdzie czas trwania usłonecznienia obniża się od czerwca stale, nie wzrastając następnie ani w sierpniu ani we wrześniu.

Jak widać z następującego zestawienia, ogólna liczba godzin usłonecznienia była naogół większa w Polsce północnej lub środkowej, niż w południowej, zwłaszcza dla okresu marzec-październik.

S t a c j a	Czas trwania usłonecznienia w godz.			Liczba dni usłonecznienia		
	III — X.1934	XI.1933— —II.1934	razem	III — X.1934	XI.1933— —II.1934	razem
Wilno	1634.8	125.5	1760.3	220	36	256
Grudziądz	1511.9	174.3	1686.2	203	39	242
Bydgoszcz	1589.9	176.7	1766.6	211	55	266
Warszawa — Lotnisko	1517.4	186.3	1703.7	220	54	274
Skierniewice	1532.4	189.6	1722.0	219	57	276
Puławy	1554.5	209.0	1763.5	217	62	279
Kraków	1311.1	196.5	1507.6	207	53	260
Lwów	1319.0	190.9	1509.9	209	55	264
Cieszyn	1371.4	228.4	1599.8	214	60	274
Zakopane	1395.3	312.6	1707.9	213	78	291
Zaleszczyki	1427.7	278.6	1606.3	216	48	264

nia widzimy pomiędzy marcem i kwietniem, jak również pomiędzy lipcem i sierpniem, oraz silny wzrost od czerwca do lipca. Te same miesiące, wyżej wymienione, (kwiecień do września) wykazały najmniej dni o wielkich zachmurzeniach średnich dziennych (> 8), przyczem również wyróżnia się lipiec, mając nieco więcej dni o wielkich zachmurzeniach, niż

Liczba godzin usłonecznienia, przypadająca przeciętnie na jeden dzień wogóle wahała się dla powyższych stacji w granicach:

w okresie III — X.1934	od 6.7 do 5.4
„ XI.1933 — II.1934	„ 2.6 „ 1.0
„ XI.1933 — X.1934	„ 4.8 „ 4.1,

zaś %, jaki stanowiła liczba dni z usłonecznieniem w stosunku do ogólnej liczby dni okresu pozostawał w granicach:

w okresie III — X.1934	od 90% do 83%
„ XI.1933 — II.1934	„ 65% „ 30%
„ XI.1933 — X.1934	„ 80% „ 66%

Opady. Rozkład opadów na poszczególne miesiące w rozpatrywanym okresie, jak też ich rozmieszczenie na obszarze Polski, wykazują bardzo wielkie odchylenia od warunków normalnych. W związku z tem, jak wiadomo, pozostaje katastrofalne wezbranie Wisły i górskich jej dopływów. Obszar, dotknięty powodzią, objął 15 z siedemnastu powiatów woj. krakowskiego, szereg zachodnich powiatów woj. lwowskiego, ziemię sandomierską, obszary ziemi kieleckiej oraz niektóre tereny pod Warszawą, Płockiem i w dolnym biegu Wisły.¹⁾

Tabela XII podaje dla 36 stacyj i 12 miesięcy rozpatrywanego okresu miesięczne ilości opadu oraz ich odchylenia od wartości wieloletnich 1891 — 1910; w tab. XIII wymienione są miesięczne liczby dni z opadem i ich odchylenia, a wreszcie w tab. XIV — dla 26 stacyj ilości opadu, przypadające przeciętnie na 1 dzień z opadem oraz największe dzienne ilości opadu w poszczególnych miesiącach okresu XI.1933 — X.1934 a także analogiczne największe dzienne ilości opadu w wieloletnim okresie 1891 — 1910. Rys. 2 i 3 przedstawiają dla 20 stacyj (Wilno Uniw., Hel, Wirty, Bydgoszcz, Poznań Uniw., Warszawa Obs. Astr., Pińsk, Brześć n.B., Puławy, Kraków Obs. Astr., Przeworsk, Tarnów, Żywiec, Rabka, Tarnopol, Krynica, Drohobycz, Zakopane, Horodenka, Hryniawa) bieg odchyień miesięcznych ilości opadu od wartości wieloletnich 1891 — 1910.

Gdy podzielimy cały rozpatrywany okres roczny na 2 części: od listopada do lutego włącznie, który obejmuje jesień i zimę, oraz od marca do października, obejmujący pozostałe pory roku, okaże się, że część pierwsza wykazuje za małe ilości opadu w stosunku do wartości wieloletnich, zaś druga — prawie wyłącznie nadmierne obfite opady, zwłaszcza w tych częściach kraju, które nawiedziła wspomniana powódź. Najwybitniejszym miesiącem w tym względzie był lipiec, w którym było najwięcej nadmiaru opadów, bardzo silnie przekraczających normę.

Dla 36 stacyj, wymienionych w tab. XII, widzimy następujące liczby odchyień dodatnich lub ujemnych w poszczególnych miesiącach:

XI 1933	ochyień dodatnich	18,	ujemnych	17
XII	„ „	8	„	28
I 1934	„ „	0	„	36
II	„ „	7	„	26
III	„ „	11	„	24
IV	„ „	1	„	35
V	„ „	4	„	31
VI	„ „	16	„	20
VII	„ „	32	„	2
VIII	„ „	24	„	11
IX	„ „	19	„	15
X	„ „	26	„	9
XI.1933-II.1934	„ „	4	„	31
III—X.1934	„ „	20	„	13

Największe miesięczne ilości opadu w lipcu wykazują stacje (z pomiędzy wymienionych w tab. XII):

Zakopane	422.7 mm.	t. j.	38%	rocznej	normy	wielolet.
Tarnów	373.5	„ „	51%	„ „	„	„
Rabka	320.3	„ „	36%	„ „	„	„
Przeworsk	308.4	„ „	46%	„ „	„	„
Krynica	229.0	„ „	27%	„ „	„	„

Odchylenia powyższych ilości opadu w lipcu 1934 stanowią w stosunku do normy wieloletniej tego miesiąca:

dla Zakopanego	+ 130%
„ Tarnowa	+ 188%
„ Rabki	+ 124%
„ Przeworska	+ 185%
„ Krynicy	+ 85%

Liczba dni z opadem w lipcu a także i w sierpniu przewyższała wartość wieloletnią, niemniej jednak ilość opadu, przypadająca w tych miesiącach przeciętnie na 1 dzień z opadem w miejscowościach o opadach bardzo obfitych, silnie przewyższała odpowiednie wartości wieloletnie tak np.:

	VII.1934	VII wartość wieloletnia
Zakopane	17.6 mm.	10.8 mm.
Tarnów	17.8 „	9.3 „
Wieliczka	14.9 „	7.8 „
Krynica	9.5 „	8.3 „

zaś największe dzienne ilości opadu w lipcu 1934 wynosiły w tych miejscowościach:

Zakopane	172.3 mm.	t. j.	16%	rocznej	normy	wielolet.
Tarnów	128.7	„ „	18%	„ „	„	„

¹⁾ Inż. Alfred Rundo. Rzut oka na przebieg katastrofalnego wezbrania w dorzeczu Wisły w lipcu 1934 r. Warszawa 1934, Wiadomości Służby Geograficznej nr. 3.

Wieliczka 91.6 mm. t. j. 13% rocznej normy wielolet
 Krynica 91.0 „ „ 11% „ „ „ „ „ „

Pokrywa śnieżna, jak to wskazuje tab. XV trwała przez grudzień i styczeń a także w lutym; w północno-wschodniej części kraju, oraz w górach a częściowo i na podgórzu rozpoczęła się ona w listopadzie. W tych samych okolicach oraz we wschodniej i południowo-wschodniej części kraju występowała pokrywa śnieżna jeszcze w marcu. Również w północno-zachodniej części kraju zdarzały się oddzielne dni z pokrywą śnieżną w listopadzie a nawet w marcu.

Tab. XVI podaje daty najpóźniejszych obniżeń temperatury poniżej 0° oraz najpóźniej spadłego śniegu na wiosnę.

Rozpatrywany materiał obserwacyjny, jak i rozważania, na nim oparte, nasuwają niektóre uwagi natury ogólnej, niepozbawione znaczenia, a niejednokrotnie i przy rozmaitych sposobnościach wypowiedane¹⁾.

Podkreślićby tu można m. in., że spostrzeżenia meteorologiczne w ogólności, a rolniczo-meteorologiczne w szczególności powinny być prowadzone sposobem ciągłym t. j. bez przerw, choćby najkrótszych, tak, aby można było osiągnąć dla każdej stacji serje nieprzerwane, możliwie długie, przy czem bardzo ważną jest możliwa współczesność takich serji spostrzeżeń różnych stacji. Jak już niejednokrotnie było wypowiedane, jest bardzo potrzebnem dla celów uniknięcia niepożądanych przerw w obserwacjach, aby każda stacja rzędu III-go i II-go posiadały 2-ch stałych obserwatorów. Na stacjach o mniejszym zakresie powinna być zorganizowana stała możliwość zastępstwa obserwatora zawsze przez *tę samą osobę*. Tego rodzaju pogotowie na niedające się uniknąć wypadki, kiedy obserwator nie mógłby być czynny chwilowo, jest skutecznym środkiem zapobiegawczym przeciwko przerwom w obserwacjach, tak bardzo szkodliwym pod względem rzeczowym.

Również bardzo niepożądanem a nawet wprost niedopuszczalnem ze względów naukowych jest zwinianie stacji meteorologicznych takich, które już po-

siadają długoletnie nieprzerwane serje spostrzeżeń i tem samem posiadają wieloletnie wartości średnie, obarczone błędem prawdopodobnym o tyle niewielkim, iż zbliżają się one do wartości normalnych. Szkoda, wynikająca ze zwiniania takich stacji, jest oczywista, a niestety, wypadki takie na obszarze Polski nie należą do rzadkości. Oczywiście, nie w jednym wypadku nie można tego uniknąć, lecz nie ulega wątpliwości, że dostatecznie wydatne środki materialne, jakimi może rozporządzać Centrala Meteorologiczna, mogłyby skutecznie zaradzić złemu. Wszak przecież w podobnych wypadkach chodzi za zwyczaj o wynalezienie obserwatora, należyście ukwalifikowanego a chętnego.

Materiał obserwacyjny niejednej Stacji Meteorologicznej wykazuje nieraz wadliwość w jej funkcjonowaniu; to też ważną byłaby możliwość szkolenia obserwatorów oraz pilną koniecznością jest przeprowadzanie stałej, systematycznej i gruntownej a należyście częstej kontroli inspekcyjnej stacji meteorologicznych wszystkich rzędów. Jasnym jest, że najstaranniejsze sprawdzanie materiału obserwacyjnego, przeprowadzane w Centrali Meteorologicznej, może tylko wykryć błędy i braki w funkcjonowaniu stacji, lecz do skutecznego usunięcia tych niedomagań może prowadzić tylko kontrola, przeprowadzana na miejscu.

I tu znów nasuwa się uwaga, że dla należytego funkcjonowania Sieci Meteorologicznej nieodzownem jest, aby środki materialne, przeznaczane na potrzeby tej sieci, były dostatecznie wydatne i dostosowane do jej stanu i rozmiarów, bowiem Sieć Meteorologiczna nie może nie mieć zapewnionego bytu i rozwoju.

Na zakończenie niech będzie wolno podziękować na tem miejscu Oddziałowi Stacji Meteorologicznych P. I. M. wraz z jego Działem Rolniczym oraz Głównej Wojskowej Stacji Meteorologicznej za umożliwienie korzystania z materiału obserwacyjnego, jeszcze nie opublikowanego, a nadto Oddziałowi Synoptycznemu P. I. M. za udzielenie danych, dotyczących ruchu mas powietrza w r. 1934.

¹⁾ Por. Kazimierz Szulc, l. c.

R É S U M É.

Les auteurs ont voulu démontrer la marche des éléments météorologiques pendant la période de végétation de 1934 en Pologne, en y ajoutant la période précédente c. à. d. l'hiver 1933/34 ainsi que la fin d'automne 1933, vu l'importance de cette période précédente pour la végétation. Ainsi les auteurs ont employé le matériel provenant d'une période de 12 mois 1.XI.1933—31.X.1934 d'observations météorologiques de 44 stations, citées dans la table I.

Les tables numériques II — XVIII donnent:

les valeurs moyennes mensuelles de température de l'air ainsi que les écarts de valeurs normales (tabl. II);

la variabilité des températures moyennes mensuelles (tabl. III);

la marche des valeurs moyennes de la température, calculés pentadiquement (tabl. IV);

les valeurs maximum et minimum de la température ainsi que les écarts de valeurs moyennes correspondantes de la période 1896 — 1910 (tabl. V);

les dates du commencement et de la fin et la durée de chaque saison ainsi que la fréquence de différentes températures (tabl. VI et VII);

la fréquence de différentes masses d'air (tabl. VIII);

les valeurs moyennes de l'humidité relative (tabl. IX);

les valeurs de la nébulosité ainsi que la fréquence de valeurs extrêmes de la nébulosité (tabl. X);

la durée d'insolation et la fréquence des jours d'insolation (tabl. XI);

les quantités mensuelles des précipitations ainsi que les écarts de valeurs normales (tabl. XII et XIII);

les nombres des jours avec les précipitations ainsi que les écarts de valeurs normales (tabl. XIV et XV);

les quantités des précipitations journalières maximum ainsi que les quantités journalières moyennes en comparaison avec les valeurs normales (tabl. XVI);

le nombre des jours avec la couche de neige (tabl. XVII); et enfin

les dernières dates au printemps du neige et de la température au-dessous de 0° (tabl. XVIII).

Les tables graphiques démontrent:

la marche des écarts des températures mensuelles de valeurs normales (tabl. 1);

le même pour les précipitations (tabl. 2 et 3).

La marche de la température en 1933/34 se caractérise par les écarts positifs des températures mensuelles de valeurs normales presque pour tous les mois (excepté le mois de décembre) et par les perturbations des saisons. La saison d'été avait un intervalle de températures plus basses, propres au printemps. De cette manière dans la période 1.XI.1933 — 31.X.1934 il y avait 8 saisons, à savoir:

1. l'hiver —	températures moyennes journalières < 0°	
2. l'avant printemps	"	parmi + 0°.1 et + 4°.9
3. le printemps proprement dit I	"	parmi + 5° et 14°.9
4. l'été I	"	> + 14°.9
5. le printemps proprement dit II	"	parmi +14°.9 et + 5°.0
6. l'été II	"	> + 14°.9
7. l'automne proprement dit	"	parmi +14°.9 et + 5°.0
8. l'automne tardif	"	parmi + 4°.9 et + 0°.1

Les précipitations dans la période 1.XI.1933 — 31.X.1934 se caractérisent par très grandes quantités au mois de juillet (les grandes inondations de 1934) et aussi de mois d'août dans le bassin de la Vistule, surtout dans la Pologne méridionale.

Enfin, les auteurs insistent:

1. sur la nécessité d'éviter des interruptions dans les observations météorologiques,

2. sur la nécessité d'éviter de la fermeture des stations météorologiques, pour lesquelles existent déjà des longues séries continues des observations,

3. sur la nécessité des cours spéciaux pour les observateurs de même que d'un contrôle suffisamment fréquent et efficace des stations météorologiques,

4. sur la nécessité de destiner pour les besoins du réseau météorologique des sommes suffisantes.

T a b l i c a I.

Wykaz stacji meteorologicznych.

S t a c j a	Współrzędne geograficzne			D o r z e c z e
	φ N	λ E Gr.	H	
Wilno Uniwersytet	54° 41'	25° 15'	128 m	Wilja
Hel	36	18 48	—	Bałtyk
Kartuzy	20	18 12	218	Wisła d.
Kościerzyna	7	17 59	176	Wisła d.
Suwałki	6	22 56	175	Niemen
Druskieniki	1	23 59	101	Niemen
Wirty	53 55	18 23	125	Wisła d.
Chojnice	42	17 34	170	Wisła d.
Grudziądz	29	18 45	24	Wisła d.
Bydgoszcz	8	18 1	46	Wisła d.
Białystok	8	23 10	133	Narew
Ciechocinek	52 53	18 48	46	Wisła śr.
Poznań Uniwersytet	25	16 56	79	Warta
Warszawa Obs. Astr.	13	21 2	110	Wisła śr.
Warszawa S.G.G.W.	12	21 1	110	Wisła śr.
Pińsk	7	26 6	142	Jasiołda
Brześć n/B. — Adamkowo . . .	6	23 40	—	Bug
Skierniewice	51 58	20 10	128	Bzura
Kalisz	46	18 6	106	Prosna
Sobieszyn	36	22 11	167	Wieprz
Dęblin — Irena, post. lot.-met. .	33	21 53	118	Wieprz
Puławy	25	21 57	140	Wisła śr.
Lublin	15	22 35	196	Wieprz
Kraków Obs. Astr.	50 4	19 58	209	Wisła g.
Przeworsk	4	22 30	203	San
Tarnów	0	20 59	204	Dunajec
Wieliczka	49 59	20 5	247	Wisła g.
Lwów Politechnika	50	24 1	312	Bug
Cieszyn	45	18 38	300	Odra
Żywiec	41	19 12	350	Soła
Rabka	37	19 57	478	Raba
Istebna	34	18 54	597	Odra
Tarnopol	33	25 36	324	Dniestr
Krynica	25	20 57	586	Dunajec
Drohobycz	21	23 33	282	Dniestr
Zakopane	17	19 57	833	Dunajec
Monasterzyska	6	25 11	321	Dniestr
Jagielnica	48 56	25 45	311	Dniestr
Horodenka	40	25 30	264	Dniestr
Zaleszczyki	39	25 45	183	Dniestr
Kołomyja	32	25 3	293	Prut
Kosów	19	25 56	357	Prut
Hryniawa	47 59	24 51	736	Prut

Temperatury średnie miesięczne 1933 34 oraz odchylenia od wartości wieloletnich 1851—1900.

Stacje	1 9 3 3												1 9 3 4												Odchylenia od wartości wieloletnich																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
	1						2						3						4						I						II						III						IV						V						VI						VII						VIII						IX						X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Wilno	-0.5	-8.9	-3.8	-1.5	1.6	9.2	14.6	16.8	18.6	17.9	14.9	9.4	-1.3	-5.3	+1.5	+3.3	+2.6	+3.4	+2.1	-0.3	-0.2	+0.8	+2.3	+2.5	3.1	-1.0	0.2	2.2	3.2	6.9	12.3	14.8	16.9	17.8	16.3	11.4	-0.8	-1.3	+1.4	+3.3	+2.7	+2.1	+2.9	+0.3	-0.3	+0.5	+1.7	+2.4	0.8	-4.0	-1.5	0.4	3.1	8.3	13.3	15.1	16.6	16.9	15.0	8.6	-0.7	-1.7	+2.0	+3.2	+3.2	+2.7	+2.6	0.0	-0.3	+0.6	+2.4	+1.3	1.0	-4.4	-1.3	0.7	3.4	8.8	13.6	15.7	17.1	17.0	15.0	9.1	-0.5	-2.5	+1.8	+3.2	+3.2	+2.7	+2.4	-0.2	-0.5	+0.5	+2.3	+1.8	1.6	-4.9	-1.0	1.5	4.4	9.8	15.1	17.4	18.6	18.4	16.1	10.0	-0.8	-3.7	+1.4	+3.1	+3.1	+2.7	+2.8	+0.6	0.0	+0.9	+2.7	+2.1	2.4	-4.7	0.1	1.6	5.4	11.3	15.6	17.9	19.7	18.2	16.2	10.5	-0.3	-3.7	+2.1	+2.6	+3.4	+3.7	+2.7	+0.8	+1.1	+0.6	+2.4	+2.1	1.4	-6.5	-2.3	0.2	4.5	11.1	15.4	17.2	18.2	18.4	15.6	10.2	-0.4	-4.2	+1.3	+2.7	+3.4	+3.5	+2.0	-0.5	-0.7	+0.5	+1.9	+2.2	1.0	-8.2	-4.6	-1.8	3.2	10.7	15.2	16.7	18.5	18.8	15.3	9.7	+0.1	-4.4	+0.8	+2.7	+3.6	+3.8	+1.4	-0.9	-0.5	+1.1	+2.2	+2.8	1.0	-8.0	-3.8	-0.7	3.5	10.3	14.7	16.1	17.8	18.2	14.8	10.2	-0.3	-5.0	+1.0	+3.0	+3.0	+3.2	+1.1	-1.4	-1.1	+0.5	+1.3	+2.7	2.0	-5.4	-0.5	0.9	5.7	10.9	14.8	17.2	19.0	17.7	15.6	10.0	-0.6	-4.0	+2.0	+2.2	+4.0	+3.2	+1.5	-0.4	0.0	-0.3	+1.6	+1.4	1.4	-7.2	-3.1	0.2	4.6	10.9	14.8	16.5	18.1	18.4	15.4	10.3	-0.5	-4.9	+0.6	+2.9	+3.5	+2.7	+1.2	-1.0	-0.8	+0.4	+1.4	+2.0	1.5	-7.0	-3.0	0.2	4.9	11.1	14.9	16.5	17.9	18.3	15.1	10.4	-0.4	-4.7	+0.8	+2.9	+3.8	+3.6	+1.5	-0.8	-0.7	+0.6	+1.4	+2.2	2.5	-5.5	-1.2	0.6	6.4	11.9	15.5	17.1	18.5	18.2	15.5	10.3	+0.2	-3.3	+2.2	+2.6	+4.4	+4.0	+1.5	0.0	-0.1	+0.5	+1.1	+1.6	3.1	-5.8	-1.4	0.2	6.4	12.0	15.3	16.9	17.8	18.4	15.2	10.8	+0.2	-4.4	+1.4	+1.4	+3.6	+3.5	+1.3	-0.9	-1.4	-0.1	+0.5	+1.1	2.0	-5.8	-1.3	0.6	6.2	12.0	15.0	16.6	18.0	18.0	15.4	10.5	+0.4	-3.5	+2.1	+2.6	+4.2	+4.3	+2.1	0.0	-0.2	+0.7	+1.8	+1.9	3.2	-6.4	-3.0	-1.0	6.5	12.2	16.6	17.3	18.0	19.4	16.2	11.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.9	-5.4	-1.1	0.0	6.0	11.5	14.6	16.6	17.9	17.6	15.0	10.0	0.0	-3.7	+1.8	+1.7	+3.8	+3.7	+1.7	+0.1	-0.5	0.0	+1.0	+0.7	2.7	-5.9	-1.0	-0.5	6.7	12.0	14.3	16.4	17.2	17.7	16.0	10.8	+0.4	-3.8	+2.3	+1.8	+4.9	+4.6	+1.7	+0.4	-0.7	+0.7	+2.7	+2.1	1.2	-7.5	-4.8	-3.0	3.9	9.1	12.2	13.7	15.2	15.1	12.2	7.3	+0.7	-3.8	+1.1	+1.0	+4.2	+3.8	+1.6	-0.1	-0.3	+0.2	+0.7	+0.2	1.8	-8.0	-6.4	-3.0	4.2	10.7	15.4	16.2	17.2	18.2	14.3	9.0	+0.8	-4.4	-0.5	+1.7	+4.5	+4.2	+2.3	-0.6	-1.2	+0.7	+1.3	+1.4	1.4	-8.1	-5.6	-2.7	4.7	9.4	13.0	13.7	15.4	15.4	12.6	7.7	+1.1	-4.1	+0.4	+1.6	+5.2	+4.2	+2.5	-0.6	-0.3	+0.6	+1.0	+0.8	0.4	-8.1	-5.1	-3.2	3.4	8.6	11.2	12.3	14.1	14.1	11.3	6.8	+1.2	-3.9	+0.5	+1.6	+4.8	+4.3	+2.3	-1.0	-1.2	-0.4	+0.9	+0.9	1.9	-7.7	-6.0	-2.6	4.4	11.3	16.2	16.8	17.8	18.8	14.8	9.4	+0.8	-4.3	-0.1	+1.8	+4.4	+3.7	+2.8	-0.5	-1.2	+0.6	+1.2	+1.2	2.1	-8.1	-6.0	-2.6	4.8	10.9	15.6	16.6	17.9	18.5	14.5	9.3	+0.6	-4.9	-0.6	+1.3	+4.3	+3.3	+1.9	-0.6	-0.8	+0.5	+1.1	+0.8

Zmienność średnich miesięcznych temperatur z miesiąca na miesiąc.

Stacja	1933/34												według wartości wieloletnich 1851 — 1900										
	XI.33/XI1933	XII.33/I.34	I.34/II.34	II.34/III.34	III.34/IV.34	IV.34/V.34	V.34/VI.34	VI.34/VII.34	VII.34/VIII.34	VIII.34/IX.34	IX.34/X.34	XI/XII	XII/I	I/II	II/III	III/IV	IV/V	V/VI	VI/VII	VII/VIII	VIII/IX	IX/X	
Witno	- 8,4	+ 5,1	+ 2,3	+ 3,1	+ 7,6	+ 5,4	+ 2,2	+ 1,8	- 0,7	- 3,0	- 5,5	- 4,4	- 1,7	+ 0,5	+ 3,8	+ 6,8	+ 6,7	+ 4,6	+ 1,7	- 1,7	- 1,7	- 4,5	- 5,7
Hel	- 4,1	+ 1,2	+ 2,0	+ 1,0	+ 3,7	+ 5,4	+ 2,5	+ 2,1	+ 0,9	- 1,5	- 4,9	- 3,6	- 1,5	+ 0,3	+ 1,4	+ 4,3	+ 4,6	+ 5,1	+ 3,7	+ 0,1	+ 0,1	- 2,7	- 5,6
Kościelzna	- 4,8	+ 2,5	+ 1,9	+ 2,7	+ 5,2	+ 5,0	+ 1,8	+ 1,5	+ 0,3	- 1,9	- 6,4	- 3,8	- 1,2	+ 0,7	+ 2,7	+ 5,7	+ 5,1	+ 4,4	+ 1,8	- 0,6	- 0,6	- 3,7	- 5,3
Wirly	- 5,1	+ 2,6	+ 2,4	+ 2,5	+ 6,0	+ 4,5	+ 1,8	+ 1,6	+ 0,3	- 1,8	- 6,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chojnice	- 5,4	+ 3,1	+ 2,0	+ 2,7	+ 5,4	+ 4,8	+ 2,1	+ 1,4	- 0,1	- 2,0	- 5,9	- 3,4	- 1,2	+ 0,6	+ 2,7	+ 5,9	+ 5,1	+ 4,7	+ 1,7	- 1,1	- 3,8	- 5,4	-
Grudziądz	- 6,3	+ 3,5	+ 2,5	+ 2,9	+ 5,4	+ 4,8	+ 2,0	+ 1,4	+ 0,1	- 2,4	- 5,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bydgoszcz	- 6,5	+ 3,9	+ 2,5	+ 2,9	+ 5,4	+ 5,3	+ 2,3	+ 1,2	- 0,2	- 2,3	- 6,1	- 3,6	- 1,2	+ 0,8	+ 2,9	+ 5,8	+ 5,2	+ 4,5	+ 1,8	- 1,1	- 4,1	- 5,5	-
Poznań	- 7,1	+ 4,8	+ 1,5	+ 3,8	+ 5,9	+ 4,3	+ 1,3	+ 1,8	- 1,5	- 2,0	- 5,7	- 3,7	- 1,0	+ 1,0	+ 3,0	+ 5,6	+ 5,1	+ 4,4	+ 1,5	- 1,0	- 3,8	- 5,4	-
Warszawa Obs. Astr.	- 7,9	+ 4,2	+ 2,5	+ 4,3	+ 6,6	+ 4,3	+ 1,8	+ 1,0	+ 0,2	- 2,8	- 5,4	- 4,1	- 1,3	+ 1,1	+ 3,6	+ 6,5	+ 5,8	+ 4,3	+ 1,2	- 1,0	- 4,2	- 5,7	-
Warszawa S.G.W.	- 7,9	+ 4,2	+ 2,3	+ 4,5	+ 6,6	+ 4,1	+ 1,8	+ 1,1	0,0	- 2,3	- 5,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pińsk	- 9,2	+ 3,6	+ 2,8	+ 5,0	+ 7,5	+ 4,5	+ 1,5	+ 1,8	+ 0,3	- 3,5	- 5,6	- 4,7	- 1,6	+ 0,9	+ 4,1	+ 7,3	+ 6,9	+ 3,8	+ 1,4	- 1,3	- 4,6	- 6,2	-
Brześć n/B.	- 9,0	+ 4,2	+ 3,1	+ 4,2	+ 6,8	+ 4,4	+ 1,4	+ 1,7	+ 0,4	- 3,4	- 4,6	- 4,3	- 1,8	+ 1,1	+ 4,2	+ 6,6	+ 6,5	+ 3,9	+ 1,4	- 1,2	- 4,2	- 6,0	-
Skiernewice	- 7,9	+ 4,9	+ 2,0	+ 4,3	+ 5,8	+ 4,0	+ 2,1	+ 1,3	+ 0,2	- 2,6	- 5,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kalisz	- 7,4	+ 4,9	+ 1,4	+ 4,8	+ 5,2	+ 3,9	+ 2,4	+ 1,8	- 1,3	- 2,1	- 5,6	- 4,0	- 1,1	+ 1,2	+ 3,0	+ 6,0	+ 5,6	+ 4,3	+ 1,4	- 1,0	- 4,0	- 5,4	-
Dęblin	- 8,6	+ 4,1	+ 3,3	+ 4,4	+ 6,3	+ 3,9	+ 1,7	+ 1,6	+ 0,3	- 3,0	- 5,1	- 4,2	- 1,4	+ 1,0	+ 3,8	+ 6,5	+ 6,0	+ 3,9	+ 1,4	- 0,9	- 4,0	- 5,7	-
Puławy	- 8,5	+ 4,0	+ 3,2	+ 4,7	+ 6,2	+ 3,8	+ 1,6	+ 1,4	+ 0,4	- 3,2	- 4,7	- 4,2	- 1,5	+ 1,1	+ 3,8	+ 6,4	+ 5,9	+ 3,9	+ 1,3	- 0,9	- 4,0	- 5,5	-
Lublin	- 8,5	+ 3,3	+ 3,4	+ 4,9	+ 6,2	+ 3,9	+ 1,7	+ 1,5	+ 0,2	- 3,2	- 4,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kraków	- 8,0	+ 4,3	+ 1,8	+ 5,8	+ 5,5	+ 3,6	+ 1,6	+ 1,4	- 0,3	- 2,7	- 5,2	- 4,5	- 1,2	+ 1,4	+ 4,0	+ 5,9	+ 5,4	+ 3,8	+ 1,5	- 0,9	- 3,8	- 5,2	-
Tarnów	- 8,9	+ 4,4	+ 1,6	+ 6,2	+ 5,6	+ 3,3	+ 1,6	+ 0,9	+ 0,6	- 3,2	- 4,4	- 4,3	- 1,4	+ 1,6	+ 4,0	+ 5,7	+ 5,5	+ 3,8	+ 1,4	- 0,7	- 3,8	- 5,0	-
Wieliczka	- 7,8	+ 4,5	+ 2,9	+ 5,6	+ 5,8	+ 3,0	+ 1,6	+ 1,4	0,0	- 2,6	- 4,9	- 3,9	- 1,1	+ 1,4	+ 4,0	+ 5,7	+ 5,2	+ 3,7	+ 1,6	- 0,9	- 3,7	- 5,0	-
Lwów	- 9,6	+ 3,4	+ 2,0	+ 7,5	+ 5,7	+ 4,4	+ 0,7	+ 0,7	+ 1,4	- 3,2	- 5,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cieszyn	- 8,2	+ 4,3	+ 1,1	+ 6,0	+ 5,5	+ 3,1	+ 2,0	+ 1,3	- 0,3	- 2,6	- 5,0	- 4,5	- 1,2	+ 1,2	+ 3,9	+ 5,5	+ 5,2	+ 3,6	+ 1,9	- 0,8	- 3,6	- 4,7	-
Żywiec	- 8,6	+ 4,9	+ 0,5	+ 7,2	+ 5,3	+ 2,3	+ 2,1	+ 0,8	+ 0,5	- 1,7	- 5,2	- 4,4	- 1,2	+ 1,0	+ 4,1	+ 5,6	+ 5,2	+ 3,4	+ 1,9	- 0,9	- 3,7	- 4,6	-
Tarnopol	- 9,8	+ 1,6	+ 3,4	+ 7,2	+ 6,5	+ 4,7	+ 0,8	+ 1,0	+ 1,0	- 3,9	- 5,3	- 4,6	- 2,3	+ 1,2	+ 4,4	+ 6,8	+ 6,6	+ 3,7	+ 1,6	- 0,9	- 4,5	- 5,4	-
Krynica	- 9,5	+ 2,5	+ 2,9	+ 7,4	+ 4,7	+ 3,6	+ 0,7	+ 1,7	0,0	- 2,8	- 4,9	- 4,3	- 2,0	+ 1,7	+ 3,8	+ 5,7	+ 5,3	+ 3,8	+ 1,4	- 0,8	- 3,3	- 4,7	-
Zakopane	- 8,5	+ 3,0	+ 1,9	+ 6,6	+ 5,2	+ 2,6	+ 1,1	+ 1,8	0,0	- 2,8	- 4,5	- 3,4	- 1,4	+ 0,8	+ 3,4	+ 5,7	+ 4,6	+ 4,4	+ 2,0	- 0,8	- 4,1	- 4,5	-
Jagielnica	- 9,6	+ 1,7	+ 3,4	+ 7,0	+ 6,9	+ 4,9	+ 0,6	+ 1,0	+ 1,0	- 4,0	- 5,4	- 4,5	- 2,5	+ 1,5	+ 4,4	+ 6,7	+ 6,7	+ 3,9	+ 1,7	- 0,8	- 4,6	- 5,4	-
Horodenka	- 10,2	+ 2,1	+ 3,4	+ 2,2	+ 6,1	+ 4,7	+ 1,0	+ 1,3	+ 0,6	- 4,0	- 5,2	- 4,7	- 2,2	+ 1,5	+ 4,4	+ 7,1	+ 5,9	+ 3,4	+ 1,8	- 0,7	- 4,6	- 4,9	-
Zaleszczyki	- 10,1	+ 1,9	+ 3,9	+ 7,1	+ 6,3	+ 5,0	+ 0,6	+ 1,1	+ 0,5	- 3,8	- 5,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tablica IV.

Średnie temperatury pentadowe dla okresu XI.1933 — X.1934
w porównaniu z wartościami wieloletnimi.

		pentady						pentady							
		1	2	3	4	5	6			1	2	3	4	5	6
WILNO (1777 — 1882)															
1933 wielol.	XI	4.2 3.2	1.4 2.5	1.6 1.2	- 2.6 0.5	- 2.4 - 0.3	- 3.3 - 0.9	XII	- 6.1 - 2.5	- 6.6 - 2.9	-14.8 - 3.7	-10.2 - 4.7	- 8.1 - 4.6	- 7.6 - 5.2	
1934 wielol.	I	- 7.1 - 6.2	- 3.2 - 6.4	- 7.5 - 6.4	0.6 - 5.6	- 3.4 - 5.8	- 2.5 - 5.6	II	- 4.4 - 5.0	- 0.4 - 5.7	- 3.1 - 5.5	- 0.4 - 4.4	- 1.6 - 4.0	1.3 - 2.6	
1934 wielol.	III	- 4.8 - 2.5	- 0.5 - 2.0	0.7 - 1.9	4.2 - 1.0	5.4 - 0.2	4.3 1.3	IV	4.3 2.4	7.1 3.9	3.6 5.3	10.2 6.5	12.5 7.9	16.1 8.6	
1934 wielol.	V	20.1 9.7	20.4 10.9	14.2 12.2	15.7 13.0	9.4 13.4	10.7 14.4	VI	14.7 15.4	19.8 16.7	17.5 16.8	15.1 17.2	14.4 17.3	21.1 17.4	
1934 wielol.	VII	16.5 17.9	15.4 18.2	19.6 18.4	22.5 18.7	22.1 19.2	15.9 19.0	VIII	19.8 19.0	20.3 18.5	17.6 18.2	15.9 17.6	18.1 16.7	17.3 16.0	
1934 wielol.	IX	18.2 15.1	17.3 14.3	14.5 13.1	14.5 12.1	13.4 11.4	11.4 10.5	X	14.2 9.4	12.0 8.4	7.2 7.2	5.2 6.6	9.7 5.7	9.8 4.4	
WARSZAWA (1778—1882)															
1933 wielol.	XI	4.1 3.7	2.7 2.8	2.4 1.8	0.8 0.9	- 0.4 0.2	- 1.5 - 0.2	XII	- 7.3 - 1.3	- 7.8 - 2.0	-13.3 - 2.9	- 6.6 - 3.3	- 4.4 - 3.7	- 0.8 - 4.0	
1934 wielol.	I	- 4.9 - 5.4	0.0 - 5.3	- 4.6 - 5.1	1.7 - 4.0	- 4.5 - 4.2	- 1.5 - 3.9	II	- 5.7 - 3.4	1.5 - 3.7	- 0.3 - 3.8	1.0 - 2.8	1.9 - 2.3	2.4 - 1.4	
1934 wielol.	III	0.0 - 1.3	1.8 - 0.5	4.9 - 0.5	5.8 0.2	8.1 1.1	6.2 2.3	IV	5.4 3.8	8.9 5.2	6.6 6.6	15.5 7.6	12.0 8.9	18.3 9.4	
1934 wielol.	V	20.0 10.6	21.2 11.7	16.8 12.8	13.4 13.6	12.5 14.2	9.9 15.0	VI	15.7 16.1	15.3 17.0	17.0 17.3	17.9 17.2	16.6 17.7	20.7 17.8	
1934 wielol.	VII	15.5 17.9	16.0 18.4	19.3 18.6	22.9 18.7	19.6 19.0	16.6 19.0	VIII	20.2 19.1	18.5 18.6	17.6 18.4	17.0 17.8	19.2 17.4	18.0 16.6	
1934 wielol.	IX	17.3 15.7	16.3 15.0	17.1 13.8	15.8 12.8	14.1 12.1	12.8 11.3	X	15.8 10.4	12.4 9.3	8.9 8.1	6.2 7.3	8.5 6.5	9.1 5.1	
KRAKÓW (1826 — 1875)															
1933 wielol.	XI	6.0 4.6	3.0 3.7	2.4 2.3	3.9 1.1	0.8 0.4	- 1.0 0.2	XII	- 8.4 - 1.2	- 7.8 - 1.0	- 9.7 - 2.3	- 7.2 - 1.9	- 2.7 - 3.0	1.4 - 3.7	
1934 wielol.	I	- 2.4 - 4.9	0.9 - 5.0	- 2.9 - 4.8	3.1 - 3.9	- 3.5 - 3.6	- 1.5 - 3.1	II	- 5.4 - 3.2	1.6 - 3.6	- 0.1 - 3.7	1.3 - 2.0	2.3 - 1.3	5.1 0.0	
1934 wielol.	III	2.8 0.0	2.9 1.0	8.0 1.0	8.3 1.4	10.3 2.6	6.2 4.0	IV	4.0 5.9	9.7 7.0	8.4 7.5	16.6 8.2	13.9 9.8	18.8 10.0	
1934 wielol.	V	19.6 11.0	18.9 12.5	17.7 13.5	13.4 14.1	13.9 15.1	10.6 15.6	VI	16.7 16.7	14.7 17.3	16.1 17.5	17.7 17.9	17.9 18.3	19.6 18.2	
1934 wielol.	VII	15.7 18.1	16.7 18.9	19.5 18.8	19.6 19.1	21.4 19.0	21.7 19.1	VIII	20.1 15.2	17.1 18.6	17.1 18.5	17.1 18.2	19.5 17.6	18.5 16.8	
1934 wielol.	IX	14.9 16.0	16.0 15.4	16.0 14.2	16.6 13.4	15.4 12.8	14.0 12.5	X	16.9 11.9	12.8 10.6	10.1 9.5	6.5 8.6	7.5 7.5	9.8 6.0	

T a b l i c a VIII (ciąg dalszy).

W A R S Z A W A												
	1933		1 9 3 4									
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
A. Dla dodatnich odchyłeń śr. dzien. temp.												
Liczba odchyłeń +	15	9	23	24	30	26	17	16	12	18	27	25
Masy powietrza:												
P	—	—	—	3	—	3	—	1	—	—	—	—
PK	8	1	2	2	3	3	—	1	—	1	2	—
PM	6	5	14	8	25	7	3	6	7	11	7	13
Z	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
ZK	—	—	—	1	—	5	11	2	—	—	6	4
ZM	—	—	2	9	—	1	2	1	—	—	—	2
K	1	3	5	—	2	7	1	5	5	6	12	6
M	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
razem	15	9	23	24	30	26	17	16	12	18	27	25
B. Dla ujemnych odchyłeń śr. dzien. temp.												
Liczba odchyłeń —	14	22	8	4	1	4	14	14	19	13	3	6
Masy powietrza:												
P	—	3	—	3	—	3	—	—	—	—	—	—
PK	6	4	—	1	1	1	—	4	5	—	—	—
PM	2	—	1	—	—	—	14	7	13	11	3	6
Z	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ZK	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
ZM	6	15	7	—	—	—	—	3	1	1	—	—
K	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
M	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
razem	14	22	8	4	1	4	14	14	19	13	3	6
C. Liczba odchyłeń = 0												
	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K R A K Ó W												
A. Dla dodatnich odchyłeń śr. dzien. temp.												
Liczba odchyłeń +	17	9	25	24	31	21	18	14	13	14	24	23
Masy powietrza:												
P	—	—	—	3	—	3	—	1	—	—	—	—
PK	6	1	2	3	4	—	—	1	—	1	2	—
PM	8	5	15	8	23	8	3	3	6	9	8	12
Z	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
ZK	—	—	—	1	—	3	12	2	—	—	4	3
ZM	—	—	2	8	2	1	2	—	—	—	—	1
K	3	3	6	—	2	6	1	7	6	4	10	7
M	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
razem	17	9	25	24	31	21	18	14	13	14	24	23
B. Dla ujemnych odchyłeń śr. dzien. temp.												
Liczba odchyłeń —	11	21	6	4	0	8	13	16	18	15	5	8
Masy powietrza:												
P	—	3	—	4	—	3	—	—	—	—	—	—
PK	8	4	—	—	—	4	—	4	5	—	—	—
PM	1	2	—	—	—	1	13	10	13	12	3	6
Z	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ZK	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
ZM	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
K	2	12	6	—	—	—	—	2	—	2	1	—
M	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
razem	11	21	6	4	0	8	13	16	18	15	5	8
C. Liczba odchyłeń = 0												
	2	1	0	0	0	1	0	0	0	2	1	0

Srednia wilgotność względna % i odchylenia od wartości wieloletnich 1886 — 1910.

S T A C J E	1 9 3 4											
	1933											
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Wilno	89 0	86 - 4	91 + 3	90 + 4	86 + 5	66 - 7	64 - 2	58 - 10	75 + 4	74 - 1	76 - 5	87 + 2
Hel	86 -	86 -	88 -	84 -	88 -	81 -	74 -	74 -	85 -	85 -	87 -	87 -
Chojnice	90 0	74 - 17	88 - 2	86 - 2	85 + 2	74 - 1	69 - 1	72 + 3	76 + 3	79 + 2	81 + 1	88 + 2
Bydgoszcz	89 + 2	89 + 2	90 + 4	84 - 1	78 - 2	69 - 4	57 - 11	62 - 5	70 0	74 + 1	78 0	83 - 1
Poznań	93 + 5	87 - 2	89 0	87 + 1	84 + 3	68 - 6	62 - 6	63 - 4	65 - 4	75 + 4	76 - 1	84 + 1
Warszawa — Obs. Astr.	90 + 2	86 - 3	89 + 2	89 + 4	83 + 2	67 - 8	63 - 7	65 - 6	76 + 3	76 + 1	79 0	85 0
Pińsk	87 - 1	85 - 4	89 + 1	88 + 4	85 + 4	70 - 2	65 - 2	67 - 3	77 + 4	75 0	74 - 5	84 0
Brześć n/B.	86 -	84 -	86 -	89 -	85 -	68 -	65 -	70 -	81 -	78 -	78 -	83 -
Puławy	87 + 1	87 0	87 + 1	84 0	84 + 5	68 - 5	63 - 6	68 - 3	78 + 5	78 + 3	80 + 2	82 - 1
Kraków	88 + 2	88 + 1	89 + 4	85 + 1	80 + 1	65 - 9	64 - 8	68 - 6	74 - 1	79 + 3	83 + 4	84 + 1
Lwów	73 -	68 -	70 -	70 -	70 -	58 -	52 -	65 -	74 -	69 -	70 -	74 -
Cieszyn	82 - 2	81 - 5	78 - 6	75 - 8	78 0	66 - 7	65 - 8	68 - 6	74 + 1	77 + 3	80 + 2	80 0
Krynica	89 -	88 -	88 -	88 -	82 -	79 -	71 -	76 -	82 -	86 -	88 -	88 -
Zakopane	85 -	85 -	83 -	74 -	87 -	57 -	72 -	79 -	79 -	83 -	86 -	79 -
Zaleszczyki	85 -	81 -	81 -	76 -	75 -	65 -	64 -	72 -	78 -	77 -	77 -	84 -

T a b l i c a X.

Średnie miesięczne wartości zachmurzenia 1933/34 i wartości wieloletnie*) oraz liczby dni o skrajnych wartościach średniego zachmurzenia (<2 i >8).

	1933		1 9 3 4									
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
W I L N O												
Zachmurzenie średnie 1933/34	7.5	7.1	8.6	8.5	8.5	5.5	5.1	5.4	7.2	5.8	5.3	5.3
" " wart. wielol.	8.6	8.4	8.2	7.6	7.1	6.4	6.2	5.6	6.0	6.1	6.4	7.3
Liczba dni o śr. zachmurzeniu <2	5	2	2	0	1	6	5	4	0	0	6	2
" " " " ">8	18	15	21	21	21	7	6	9	11	6	8	8
H E L												
Zachmurzenie średnie 1933/34	7.8	7.9	7.9	7.7	8.0	5.5	4.8	5.1	6.6	5.9	3.8	6.3
" " wart. wielol.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Liczba dni o śr. zachmurzeniu <2	2	1	2	0	0	3	4	5	2	2	11	2
" " " " ">8	18	19	19	14	18	7	4	6	11	7	13	9
C H O J N I C E												
Zachmurzenie średnie 1933/34	8.5	7.8	8.2	8.3	8.2	5.7	5.6	6.1	7.3	6.7	4.7	7.2
" " wart. wielol.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Liczba dni o śr. zachmurzeniu <2	0	1	3	1	1	4	5	4	0	0	6	2
" " " " ">8	20	19	22	17	20	6	5	8	13	9	4	11
G R U D Z I Ą D Z												
Zachmurzenie średnie 1933/34	8.6	7.8	7.8	8.4	8.3	5.7	5.8	6.2	7.3	6.4	4.7	6.7
" " wart. wielol.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Liczba dni o śr. zachmurzeniu <2	0	0	2	0	0	3	5	1	1	0	6	2
" " " " ">8	22	19	19	19	17	8	9	9	14	5	6	10
B Y D G O S Z C Z												
Zachmurzenie średnie 1933/34	8.1	7.4	7.2	7.5	7.2	5.0	4.3	5.2	6.5	5.9	4.2	6.9
" " wart. wielol.	7.9	8.2	7.5	7.1	6.7	6.2	5.8	5.8	5.7	5.6	5.9	6.9
Liczba dni o śr. zachmurzeniu <2	1	4	4	2	2	6	8	3	1	3	8	1
" " " " ">8	19	20	18	16	15	7	3	5	9	7	3	12
P O Z N A Ń												
Zachmurzenie średnie 1933/34	8.4	7.3	6.3	7.2	6.6	4.0	4.4	5.6	5.9	5.6	3.9	6.0
" " wart. wielol.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Liczba dni o śr. zachmurzeniu <2	2	6	7	2	3	9	5	6	1	2	11	3
" " " " ">8	20	20	15	14	12	2	3	3	8	4	2	7

*) R. Merecki l. c. str. 233.

T a b l i c a X (ciąg dalszy).

	1933		1 9 3 4									
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
W A R S Z A W A — Obs. Astr.												
Zachmurzenie średnie 1933/34	7.7	7.0	7.5	7.9	7.7	4.9	4.2	4.6	7.0	5.4	3.9	5.9
„ „ „ wart. wielol.	7.9	8.0	7.6	7.3	6.7	6.3	6.2	6.0	5.9	5.7	5.7	6.9
Liczba dni o śr. zachmurzeniu <2	3	6	1	0	0	7	11	10	3	6	10	4
„ „ „ „ >8	19	18	15	13	14	7	4	5	12	6	3	7
P I Ń S K												
Zachmurzenie średnie 1933/34	7.9	8.2	8.3	9.1	8.5	7.1	6.0	6.7	8.4	7.6	5.9	7.8
„ „ „ wart. wielol.	8.3	8.2	7.7	7.3	7.1	6.0	5.8	5.6	5.5	5.5	5.4	7.1
Liczba dni o śr. zachmurzeniu <2	4	2	2	0	0	3	2	1	0	0	4	1
„ „ „ „ >8	20	22	22	22	20	16	10	13	20	16	8	18
B R Z E Ś Ć n.B.												
Zachmurzenie średnie 1933/34	7.6	7.2	7.6	8.6	7.9	6.0	6.1	6.5	8.3	6.8	6.0	7.1
„ „ „ wart. wielol.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Liczba dni o śr. zachmurzeniu <2	2	6	1	1	0	4	4	2	1	0	6	3
„ „ „ „ >8	19	19	18	21	16	8	8	10	21	13	11	16
S K I E R N I E W I C E												
Zachmurzenie średnie 1933/34	7.9	7.4	7.2	8.3	7.5	5.7	4.9	5.4	7.7	6.4	4.6	6.6
„ „ „ wart. wielol.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Liczba dni o śr. zachmurzeniu <2	2	5	5	1	3	4	9	7	1	2	8	3
„ „ „ „ >8	19	19	16	20	17	8	6	9	16	10	5	11
P U Ł A W Y												
Zachmurzenie średnie 1933/34	7.8	7.8	6.9	8.6	7.2	5.0	4.7	5.4	7.4	5.8	5.1	6.2
„ „ „ wart. wielol.	7.4	7.7	7.2	6.9	6.5	5.8	5.6	5.4	5.2	5.1	5.2	6.4
Liczba dni o śr. zachmurzeniu <2	3	4	4	0	1	6	5	4	1	5	8	3
„ „ „ „ >8	18	22	15	20	12	5	4	7	14	10	8	9
L U B L I N												
Zachmurzenie średnie 1933/34	7.6	8.0	7.2	8.6	7.9	5.7	5.1	6.9	7.9	6.6	5.0	5.9
„ „ „ wart. wielol.	7.7	8.0	7.4	6.8	6.7	5.6	5.6	5.6	5.2	5.2	5.0	6.7
Liczba dni o śr. zachmurzeniu <2	3	4	5	0	0	5	4	0	0	2	5	4
„ „ „ „ >8	18	22	16	19	15	8	5	12	16	13	5	9
K R A K Ó W												
Zachmurzenie średnie 1933/34	8.2	8.1	7.4	8.4	8.2	5.6	5.8	6.5	7.9	6.9	5.7	7.0
„ „ „ wart. wielol.	7.9	8.2	7.6	7.1	6.9	6.6	6.1	6.2	5.7	5.6	5.7	7.1
Liczba dni o śr. zachmurzeniu <2	1	2	2	1	0	4	2	3	1	3	6	3
„ „ „ „ >8	18	20	17	20	17	6	7	13	19	13	11	12
T A R N Ó W												
Zachmurzenie średnie 1933/34	6.1	7.7	6.1	7.6	6.9	4.2	4.7	5.0	7.1	5.5	4.4	5.5
„ „ „ wart. wielol.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Liczba dni o śr. zachmurzeniu <2	6	2	5	1	1	5	8	6	3	6	10	9
„ „ „ „ >8	12	8	13	15	12	12	7	8	16	9	17	11

T a b l i c a X (ciąg dalszy).

	1933		1 9 3 4									
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
L W Ó W												
Zachmurzenie średnie 1933/34	7.1	8.6	7.5	8.6	7.3	5.8	4.3	6.3	7.6	6.1	4.9	5.6
" " wart. wielol.	7.1	7.7	7.6	7.4	6.6	5.8	6.0	5.5	5.3	4.9	6.4	7.1
Liczba dni o śr. zachmurzeniu <2	3	2	4	1	2	3	6	1	0	1	7	10
" " " ">8	14	23	19	19	14	7	2	7	17	9	6	10
C I E S Z Y N												
Zachmurzenie średnie 1933/34	8.6	7.5	7.1	7.8	8.2	5.7	6.4	6.5	7.4	7.0	5.7	6.6
" " wart. wielol.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Liczba dni o śr. zachmurzeniu <2	0	3	5	2	0	5	1	2	1	0	6	4
" " " ">8	23	19	19	15	17	6	9	9	16	11	11	12
Ż Y W I E C												
Zachmurzenie średnie 1933/34	7.6	7.4	7.6	7.7	7.5	5.3	6.0	6.3	6.8	6.2	5.2	6.5
" " wart. wielol.	6.8	7.2	6.8	6.4	6.5	6.2	6.0	5.8	5.3	5.2	5.3	6.5
Liczba dni o śr. zachmurzeniu <2	3	3	5	2	3	3	2	3	1	1	8	2
" " " ">8	15	17	21	17	18	5	9	11	9	10	10	12
T A R N O P O L												
Zachmurzenie średnie 1933/34	7.4	8.7	7.9	8.2	7.2	6.0	5.1	6.5	7.5	6.4	4.8	5.5
" " wart. wielol.	7.3	7.4	7.1	6.8	6.4	5.4	5.0	5.0	4.6	4.2	4.3	5.8
Liczba dni o śr. zachmurzeniu <2	3	2	3	1	4	2	4	1	0	0	10	8
" " " ">8	17	24	20	17	16	7	2	8	14	9	6	12
K R Y N I C A												
Zachmurzenie średnie 1933/34	6.5	7.5	7.0	7.8	5.8	4.4	5.3	6.0	7.1	5.8	5.0	6.9
" " wart. wielol.	7.3	7.6	6.8	6.6	6.5	6.2	6.1	6.1	5.6	5.3	5.4	7.2
Liczba dni o śr. zachmurzeniu <2	4	3	5	0	4	6	4	3	1	2	7	1
" " " ">8	14	17	17	15	7	2	5	8	14	7	7	12
Z A K O P A N E												
Zachmurzenie średnie 1933/34	6.5	7.3	6.6	7.4	7.3	5.6	6.3	6.8	7.7	7.2	5.4	6.6
" " wart. wielol.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Liczba dni o śr. zachmurzeniu <2	4	4	5	2	0	3	2	3	2	0	6	3
" " " ">8	12	19	16	15	14	5	13	12	18	12	9	16
J A G I E L N I C A												
Zachmurzenie średnie 1933/34	6.1	7.8	7.4	6.9	6.3	4.8	4.0	4.5	5.7	4.4	3.6	5.9
" " wart. wielol.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Liczba dni o śr. zachmurzeniu <2	6	2	2	3	3	3	9	7	4	7	12	6
" " " ">8	13	18	17	10	10	3	1	2	7	5	3	12
Z A L E S Z C Z Y K I												
Zachmurzenie średnie 1933/34	8.2	8.7	8.5	8.2	7.1	5.9	4.1	5.2	6.9	5.2	4.7	6.1
" " wart. wielol.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Liczba dni o śr. zachmurzeniu <2	0	1	0	0	3	4	8	5	0	5	7	3
" " " ">8	18	24	21	18	17	5	1	6	11	7	4	12

T a b l i c a X I.

Czas trwania usłonecznienia w godzinach oraz liczba dni z usłonecznieniem.

	1933		1 9 3 4									
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
W I L N O												
Liczba godzin	48.9	21.3	16.8	38.5	55.7	220.9	298.9	301.1	234.0	254.8	203.1	76.3
„ dni	14	7	4	11	19	29	30	30	31	30	29	22
G R U D Z I Ą D Z												
Liczba godzin	44.5	48.9	41.2	39.7	88.8	192.6	268.9	254.2	202.9	226.6	179.9	98.0
„ dni	10	11	10	8	19	25	27	27	24	29	27	25
B Y D G O S Z C Z												
Liczba godzin	41.9	38.9	40.4	55.5	75.1	189.8	275.2	281.4	236.6	232.0	205.4	94.4
„ dni	13	13	14	15	23	27	31	29	27	30	29	25
W A R S Z A W A — Lotnisko (Gł. Wojsk. Stacja Meteor.)												
Liczba godzin	49.3	53.4	39.9	43.7	94.7	191.9	272.0	252.7	177.0	218.3	196.2	114.6
„ dni	15	13	14	12	21	27	30	26	27	28	27	24
S K I E R N I E W I C E												
Liczba godzin	40.7	48.1	52.1	48.7	55.5	220.1	277.4	271.7	182.8	205.3	201.0	118.6
„ dni	12	14	17	14	21	28	30	28	28	29	28	27
P U Ł A W Y												
Liczba godzin	55.3	48.2	60.1	45.4	83.5	224.1	295.5	248.5	178.8	208.7	191.9	123.7
„ dni	15	12	19	16	22	28	30	28	27	28	27	27
K R A K Ó W												
Liczba godzin	41.5	37.2	46.6	71.2	85.6	195.2	176.9	228.9	179.8	164.1	173.6	107.0
„ dni	13	9	15	16	21	28	28	27	28	24	24	27
L W Ó W												
Liczba godzin	69.6	28.0	42.4	50.9	82.0	178.2	260.0	200.0	131.2	175.3	168.0	124.3
„ dni	17	9	16	13	20	25	30	29	26	28	27	24
C I E S Z Y N												
Liczba godzin	44.9	47.1	59.2	77.2	98.4	198.7	197.4	234.9	181.7	165.5	169.3	125.5
„ dni	12	12	16	20	23	29	28	27	28	25	27	27
Z A K O P A N E												
Liczba godzin	95.8	51.1	83.8	81.9	144.4	229.7	192.3	174.9	158.6	153.6	186.1	155.7
„ dni	22	15	20	21	22	30	29	27	27	27	25	26
Z A Ł E S Z C Z Y K I												
Liczba godzin	53.4	23.0	46.5	55.7	92.2	155.5	259.8	209.6	191.0	228.8	177.9	112.9
„ dni	15	7	10	16	20	27	31	28	28	29	29	24

T a b l i c a XII.

Miesięczne ilości opadu w mm.

Stacje	1933											X.1.33—II.34	III—X.34	
	1 9 3 4													
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX			X
Wilno	36.9	20.2	15.4	39.1	27.9	22.9	43.5	17.6	124.6	47.3	57.7	68.9	111.6	410.4
Hel	28.6	26.9	18.5	19.6	58.9	21.2	38.4	85.3	92.1	67.4	55.6	36.1	93.6	447.9
Kościerzyna	22.5	30.1	23.9	25.8	31.1	29.3	43.2	65.2	118.5	44.6	36.6	48.7	102.3	414.6
Wiry	21.7	17.5	23.0	26.2	19.4	41.2	48.3	108.7	103.8	51.7	32.6	48.7	88.4	454.4
Chojnice	17.5	20.4	21.8	12.8	22.1	28.6	38.6	73.8	89.0	76.3	26.9	44.6	72.5	399.9
Grudziądz	30.2	23.4	19.7	18.9	17.6	31.8	57.7	99.8	166.1	70.2	40.3	32.6	92.2	516.1
Bydgoszcz	21.4	17.7	15.6	13.5	12.7	8.8	31.3	29.8	144.6	39.0	35.4	38.5	330.1	330.1
Poznań	29.1	25.1	22.5	13.4	29.7	29.1	20.4	53.9	123.0	72.2	30.3	42.8	90.1	401.5
Warszawa Obs. Astr.	35.3	26.5	14.7	8.2	35.5	29.1	45.4	65.9	165.9	63.2	47.6	53.6	84.7	506.2
Pińsk	51.9	20.7	1.0	17.9	27.3	15.7	35.1	128.0	166.4	151.4	35.1	29.5	91.5	588.5
Brześć n/B.	40.9	26.3	10.5	29.3	51.8	22.0	46.9	53.8	230.9	73.3	38.5	68.6	107.0	585.8
Skiermiewice	51.6	12.6	9.8	8.6	39.4	30.2	37.9	75.4	162.9	58.4	38.2	49.5	82.6	491.9
Kalisz	45.4	34.3	18.7	17.8	15.3	31.1	47.1	43.3	63.0	98.8	21.1	47.0	116.2	366.7
Sobieszyn	43.3	13.6	5.0	14.7	48.6	25.2	38.9	67.4	130.3	57.1	41.2	46.8	76.6	455.5
Dęblin	28.6	20.5	7.1	9.3	49.3	12.0	55.9	79.1	141.2	96.9	74.3	37.9	65.5	546.6
Putawy	35.5	27.4	8.8	9.5	41.4	33.1	29.6	74.9	164.8	105.1	46.7	57.0	81.2	552.6
Lublin	33.6	25.0	8.9	23.2	35.5	32.2	28.9	52.1	222.9	79.5	22.8	41.5	90.7	515.4
Kraków	39.8	18.7	10.6	17.3	28.9	7.0	18.6	94.7	182.8	71.3	74.1	80.7	86.4	558.1
Przeworsk	86.8	26.3	9.0	20.7	10.3	15.7	72.4	99.7	308.4	47.5	66.5	38.7	142.8	659.2
Tarnów	55.6	32.2	16.6	19.6	27.1	12.9	42.5	130.9	373.5	106.8	75.3	7.5	124.0	842.5
Wieliczka	49.8	18.9	11.3	9.3	30.0	10.7	32.8	109.5	268.9	105.3	115.3	80.0	89.3	752.5
Lwów	84.3	36.1	11.9	5.6	47.8	18.8	22.1	70.2	207.9	63.7	39.2	47.8	137.9	517.5
Cieszyn	51.6	35.6	21.5	41.3	41.1	46.6	66.8	111.1	154.6	102.1	95.4	132.7	150.0	750.4
Żywiec	33.9	25.9	30.4	40.8	41.5	16.8	28.5	78.9	195.6	179.4	81.2	109.7	131.0	731.6
Rabka	29.5	21.9	20.0	38.5	21.9	14.7	27.4	127.1	320.3	125.2	106.6	108.1	109.9	851.3
Istebna	62.1	48.4	26.5	66.1	44.4	18.5	54.0	114.8	164.9	142.9	56.2	99.7	203.1	695.4
Tarnopol	53.7	44.2	6.0	15.0	10.1	16.6	13.3	120.5	132.2	64.6	22.0	45.1	118.9	424.4
Krynica	81.1	35.5	17.8	38.4	22.1	14.3	41.7	139.9	229.0	152.1	91.2	48.9	172.8	739.2
Drohobycz	94.6	35.3	12.3	13.7	32.3	26.5	14.6	115.2	206.5	55.8	61.6	56.9	155.9	569.4
Zakopane	53.3	30.3	19.8	58.7	78.1	18.5	65.3	231.4	422.7	185.3	121.5	111.7	162.1	1234.5
Monasterzyska	18.6	35.6	13.8	22.3	14.1	41.5	—	131.0	145.9	91.7	32.4	57.8	90.3	—
Horodenska	25.6	23.4	8.6	4.6	11.7	33.9	19.9	74.5	90.5	56.2	59.5	50.1	62.2	396.3
Zaleszczyki	29.2	45.0	11.9	—	—	24.3	10.2	67.3	137.9	49.4	52.2	46.8	—	—
Kolomyja	31.4	34.7	12.3	10.5	35.0	19.1	70.0	91.7	106.1	104.7	93.0	45.8	88.9	565.4
Kosów	27.3	35.1	18.3	17.8	27.3	38.3	73.3	102.9	132.7	95.8	101.3	43.0	98.5	614.6
Hryniewa	39.6	39.8	18.3	29.4	23.7	27.0	60.4	135.5	144.3	102.1	—	40.1	127.1	—

T a b l i c a XIII.
Odchylenie miesięcznych ilości opadu od wartości wieloletnich 1891 — 1910.
mm.

Stacja	1933		1 9 3 4										XI.33—II.34	III—X.34
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		
Wilno	7	-16	-18	+11	+1	-15	-3	-59	+43	-49	+12	+29	-29	43
Hel	-18	-11	-10	4	-31	-3	+3	+44	31	0	-19	9	-44	56
Kościerzyna	-26	-16	-20	-4	-10	-8	-10	4	35	-22	-16	2	-68	29
Wirty	-18	-20	-9	+3	-15	+4	-3	50	33	+3	-9	+14	-45	77
Chojnice	-23	-19	-11	-16	-16	+7	-17	+23	19	+12	-15	+15	-69	15
Grudziądz	-5	-9	-9	-3	-15	-1	+5	+47	105	+10	+4	+2	-26	157
Bydgoszcz	-15	-19	-17	-12	-31	-26	+1	-26	80	-15	-15	+6	-64	29
Poznań	7	-10	6	-12	6	7	-43	8	44	+24	-11	+15	-35	25
Warszawa Obs. Astr.	-2	-9	-19	-18	+3	-12	-6	+2	86	-1	+6	+22	-48	99
Pińsk	+12	-16	-26	-11	2	-33	-18	+51	69	+92	+11	-11	-41	138
Brześć n/B.	+5	-6	-17	+2	+27	-24	-10	-32	141	+20	-3	+32	-16	151
Skiermiewice	-21	-17	-15	-15	+9	-15	-12	+9	83	+5	0	+16	-31	96
Kalisz	+13	+2	-10	-8	-21	-9	-7	-12	15	+50	-14	+14	-3	12
Sobieszyn	+7	-14	-15	5	+26	-15	-9	-16	39	-5	+2	+14	-27	37
Dęblin	-10	-11	-20	-19	+21	-29	+7	7	43	+36	+5	+5	-60	112
Puławy	+1	-7	-20	-19	+11	-8	-28	-7	65	+34	+8	+23	-45	98
Lublin	+3	7	-19	4	+6	-8	-16	-7	126	+21	-21	+6	-27	85
Kraków	+3	-15	-17	-13	-9	-38	-51	-28	52	-26	-14	+28	-43	45
Przeworsk	+48	-10	-20	-6	-24	-32	+15	3	200	-40	+14	-10	+12	126
Tarnów	+14	-3	-12	-15	-12	-36	-35	+18	244	+29	-23	+23	-16	254
Wieliczka	+14	-16	-16	-20	-6	-36	-42	+10	160	+21	+55	+28	-38	190
Lwów	+43	-3	-20	-27	+12	-27	-44	-37	100	-10	-15	-6	-7	27
Cieszyn	+1	-13	-24	5	-13	-31	-40	-40	7	-20	+16	+59	-42	77
Zywiec	-15	-19	5	+2	-10	-53	-73	-66	31	+45	+3	+40	-37	83
Rabka	-10	-18	-19	0	-23	-43	-56	8	177	+7	+34	+45	-47	133
Istebna	+5	-17	-33	0	-6	-40	-42	-16	12	+30	-13	+35	-45	41
Tarnopol	+20	-20	-21	-4	-17	-50	-48	+32	40	+2	-20	-8	+15	41
Krynica	+37	-17	-33	-12	-27	-27	-39	+28	105	+65	+18	-8	-25	92
Drohobycz	+53	+4	-16	-12	-3	-27	-66	-14	89	-40	+30	-7	+29	70
Zakopane	+3	-26	-31	+13	+23	-55	-53	+54	239	+56	+30	+43	-41	337
Monasterzyska	-17	+11	-12	+3	-15	-2	-	-27	51	+34	+11	+13	-15	75
Horodenska	-9	-1	-18	-19	-19	-12	-53	+15	7	+1	+10	+7	-48	75
Zaleszczyki	-5	+22	-16	-	-	-20	-52	-24	53	+6	+5	+4	-30	14
Kołomyja	-6	+8	-17	-15	-1	-31	-3	-26	0	+35	+41	0	-16	70
Kosów	-13	+11	-9	-6	-12	-18	-11	-59	0	+8	+32	-10	-30	14
Hryniewa	0	+18	-7	+7	-12	-27	-49	-4	23	+6	-	-20	+18	70

Tablica XIV.

Miesięczne liczby dni z opadem.

Stacja	1933												XI.1933	X.1934
	1 9 3 4													
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		
Wilno	16	17	9	16	15	7	18	7	19	11	12	19	58	
Hel	10	18	12	10	10	6	9	6	17	12	7	11	78	
Kartuzy	7	11	5	16	12	5	12	5	17	13	8	10	50	
Kościierzyna	7	11	9	10	6	8	10	8	16	8	7	4	39	
Wirty	7	14	11	13	7	8	10	7	16	8	6	4	37	
Chojnice	12	13	10	13	8	11	12	10	19	13	6	16	45	
Grudziądz	12	15	11	15	12	12	15	8	16	14	9	16	95	
Bydgoszcz	16	16	12	13	11	7	10	11	16	12	10	7	103	
Ciechocinek	11	14	5	12	5	7	9	9	17	8	5	15	94	
Poznań	16	18	16	13	15	6	13	14	17	13	4	16	42	
Warszawa Obs. Astr.	13	16	13	16	11	12	12	9	19	16	11	12	63	
Pińsk	16	17	7	19	15	9	14	14	22	17	9	12	58	
Brześć n.B.	13	17	10	21	16	11	13	10	25	14	8	10	112	
Skiermiewice	16	18	14	14	16	11	11	12	18	13	7	10	61	
Kalisz	15	17	16	20	12	12	14	11	22	14	8	17	62	
Sobieszyn	13	13	7	14	16	9	9	13	20	14	9	9	99	
Dęblin	13	18	10	16	18	8	8	12	22	15	10	13	107	
Puławy	14	19	14	17	21	10	12	12	21	17	11	17	121	
Lublin	12	9	9	17	16	7	8	7	22	10	8	14	97	
Kraków	21	17	14	15	11	8	12	21	22	20	11	21	67	
Przeworsk	14	17	9	12	9	8	9	19	22	15	11	10	52	
Tarnów	14	21	9	14	10	8	12	17	21	17	10	10	58	
Wieliczka	15	12	5	9	13	7	13	19	23	22	11	13	41	
Lwów	15	15	9	12	7	8	12	16	23	13	11	15	116	
Cieszyn	21	14	15	16	17	10	14	17	21	18	13	16	51	
Żywiec	19	15	8	14	12	11	11	12	16	12	10	16	116	
Rabka	5	12	6	13	7	5	11	14	23	20	12	14	66	
Istebna	17	15	11	12	9	9	13	16	18	15	12	14	91	
Tarnopol	13	15	9	14	6	7	8	19	22	12	11	13	36	
Krynica	17	15	12	16	11	8	11	19	24	19	14	15	55	
Drohobycz	15	19	9	17	8	7	9	20	23	15	13	13	51	
Zakopane	15	18	10	18	16	10	14	22	24	23	13	17	60	
Monasterzyska	14	16	10	15	8	8	7	17	23	13	7	14	63	
Horodenka	8	14	8	9	9	10	12	15	24	12	9	11	58	
Zaleszczyki	9	18	9	14	—	9	9	16	27	9	4	8	39	
Kołomyja	12	18	9	13	9	11	9	18	21	11	14	12	53	
Kosów	9	19	16	13	9	9	14	18	23	14	10	10	103	
Hryniewa	15	17	9	13	9	10	18	17	23	13	—	10	108	

Odchylenia miesięcznych liczb dni z opadem od wartości wieloletnich 1891 — 1910.

Stacja	1933												XI.1933— —II.1934	III—X.1934	
	1 9 3 4														
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X			
Wilno	2	3	5	3	2	3	6	6	6	4	4	1	9	+	9
Hel	3	5	2	2	—	—	4	4	4	3	—	3	1	+	2
Kartuzi	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kościierzyna	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Wirty	3	4	7	2	—	—	3	3	4	3	—	8	3	+	16
Chojnice	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Grudziądz	0	1	6	2	—	—	4	2	1	2	—	3	4	+	9
Bydgoszcz	3	2	11	3	—	—	6	4	3	3	—	8	3	+	19
Ciechocinek	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Poznań Uniw.	+	+	0	2	—	—	1	3	4	3	—	0	5	+	6
Warszawa Obs. Astr.	—	—	3	+	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	3
Pińsk	1	3	3	+	+	+	1	2	—	+	+	1	—	+	16
Brześć n/B.	3	3	1	+	+	+	4	4	—	+	+	2	2	+	0
Skiermiewice	—	—	3	+	+	+	0	1	—	—	—	3	7	+	6
Kalisz	3	3	3	+	+	+	1	2	—	—	—	3	2	+	17
Sobieszyn	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Deblin	0	2	4	+	+	+	2	2	—	—	—	1	2	+	2
Puławy	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lublin	5	5	1	+	+	+	4	4	—	—	—	4	5	+	6
Lublin	5	5	9	+	+	+	8	8	—	—	—	3	2	+	16
Kraków	0	4	2	+	+	+	5	5	—	—	—	3	3	+	9
Przeworsk	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tarnów	1	3	4	+	+	+	3	2	—	—	—	4	—	+	4
Wieliczka	3	2	8	+	+	+	4	4	—	—	—	7	0	+	3
Lwów	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cieszyn	8	1	4	+	+	+	1	1	—	—	—	10	1	+	12
Żywiec	4	0	7	+	+	+	3	0	—	—	—	1	4	+	3
Rabka	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Istebna	7	3	0	+	+	+	8	7	—	—	—	5	7	+	4
Tarnopol	2	2	8	+	+	+	0	4	—	—	—	1	3	+	9
Krynica	6	9	0	+	+	+	6	3	—	—	—	0	1	+	7
Drohobycz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Zakopane	3	0	1	+	+	+	6	4	—	—	—	3	4	+	14
Monasterzyska	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Horodenka	4	3	3	+	+	+	2	3	—	—	—	7	—	+	5
Zaleszczyki	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kołomyja	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kosów	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hryniewa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

T a b l i c a XVI (ciąg dalszy).

	1933		1 9 3 4										według wartości wieloletnich 1891 — 1910											
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
	Średn. dzien. ilości opadu Najw. " " "	2.5 6.4	1.4 6.3	0.6 2.0	0.6 2.4	2.0 10.7	3.3 19.5	2.5 7.9	6.2 14.9	7.8 33.8	6.2 46.5	4.2 13.2	3.4 15.2	2.5 —	2.4 —	2.2 —	2.3 —	2.9 —	4.5 —	5.9 —	6.3 —	5.5 —	3.9 —	2.8 —
Średn. " " " Najw. " " "	2.8 5.8	1.3 4.6	1.0 3.0	1.4 6.3	2.2 8.4	4.6 16.8	3.6 16.9	4.3 9.1	10.2 41.2	8.0 34.8	2.8 7.8	3.0 10.0	2.6 —	2.3 —	2.1 —	1.9 —	3.1 —	3.5 —	5.7 —	6.9 —	4.5 —	4.0 —	3.0 —	
Średn. " " " Najw. " " "	1.9 8.2	1.1 4.5	0.7 2.3	1.2 5.1	2.6 13.6	0.9 3.2	1.6 4.7	4.5 19.4	8.3 50.9	3.6 15.1	6.8 42.6	3.8 24.7	2.2 —	2.0 —	1.8 —	2.4 —	2.8 —	4.1 —	7.4 —	7.7 —	6.1 —	4.3 —	2.9 —	
Średn. " " " Najw. " " "	4.0 9.7	1.6 6.1	1.8 6.4	4.9 5.7	2.7 6.3	1.6 3.8	3.5 10.0	7.7 35.8	17.8 138.7	6.3 19.5	7.5 31.9	6.1 17.3	3.2 —	2.5 —	2.2 —	3.0 —	3.8 —	5.2 —	7.5 —	9.3 —	6.0 —	5.8 —	4.2 —	
Średn. " " " Najw. " " "	3.3 7.5	1.6 4.9	2.3 4.1	1.0 2.6	2.3 11.7	1.5 6.1	2.5 11.3	5.8 22.6	14.9 91.6	4.8 25.6	10.5 61.6	6.2 23.1	3.0 —	2.5 —	2.2 —	2.8 —	3.6 —	5.4 —	6.7 —	7.8 —	7.0 —	5.5 —	4.3 —	
Średn. " " " Najw. " " "	3.6 29.2	2.4 13.7	1.3 3.5	0.5 1.0	6.8 32.9	2.3 9.0	1.8 6.4	4.4 9.2	9.0 30.6	4.9 39.4	3.6 8.1	3.7 16.5	3.2 —	2.6 —	2.1 —	3.0 —	3.7 —	5.1 —	7.1 —	7.7 —	6.2 —	5.4 —	4.5 —	
Średn. " " " Najw. " " "	2.5 10.1	2.5 15.1	1.4 7.0	2.6 18.7	8.5 41.5	4.7 17.8	4.8 27.9	14.1 41.5	18.7 64.0	5.7 18.7	7.3 26.5	8.3 31.9	3.9 —	3.3 —	4.2 —	3.6 —	4.9 —	6.3 —	8.9 —	9.5 —	8.7 —	6.6 —	6.2 —	
Średn. " " " Najw. " " "	1.8 5.4	1.7 8.1	3.8 6.7	2.9 15.0	3.5 13.2	1.5 7.0	2.6 6.3	6.6 10.0	12.2 60.0	15.0 61.0	8.1 44.0	15.7 26.8	3.3 —	3.0 —	2.3 —	2.6 —	4.1 —	5.4 —	7.6 —	9.7 —	7.9 —	5.6 —	5.0 —	
Średn. " " " Najw. " " "	3.7 9.8	3.2 13.0	2.4 9.3	5.5 18.3	4.9 13.4	2.1 7.3	4.2 11.6	7.8 29.4	9.7 37.0	9.5 31.3	4.7 21.5	7.7 33.5	5.7 —	5.4 —	5.5 —	5.0 —	4.9 —	7.4 —	8.7 —	10.9 —	8.7 —	7.7 —	6.5 —	
Średn. " " " Najw. " " "	4.1 11.7	2.9 7.9	0.7 1.5	1.1 4.8	1.7 4.2	2.4 6.8	1.7 4.3	6.3 22.9	6.0 49.4	5.4 14.0	2.0 6.3	3.5 11.5	2.3 —	1.4 —	1.6 —	1.9 —	3.6 —	4.4 —	5.9 —	6.6 —	5.7 —	3.8 —	3.5 —	
Średn. " " " Najw. " " "	4.8 24.4	1.6 9.7	1.5 4.4	2.4 7.8	2.0 8.7	1.8 6.9	3.8 15.6	7.4 49.3	9.5 91.0	8.0 30.5	6.5 31.1	3.3 17.5	4.0 —	4.1 —	4.3 —	4.1 —	4.6 —	5.4 —	7.6 —	8.3 —	6.7 —	6.6 —	5.2 —	
Średn. " " " Najw. " " "	3.6 16.2	1.7 11.2	1.3 6.6	3.9 17.8	4.9 17.0	1.9 9.8	4.7 23.5	10.5 37.8	17.6 123.3	8.1 37.9	9.3 39.3	6.6 32.1	4.2 —	3.1 —	3.6 —	3.2 —	4.1 —	5.9 —	8.8 —	10.8 —	8.1 —	7.1 —	5.3 —	
Średn. " " " Najw. " " "	6.0 14.9	—	2.7 4.0	2.0 6.7	3.4 6.3	1.2 2.4	2.1 6.0	5.0 23.3	7.3 34.1	4.2 9.2	4.4 9.2	4.0 15.2	2.6 —	1.9 —	1.8 —	2.4 —	3.7 —	5.5 —	7.4 —	7.2 —	6.1 —	4.9 —	3.6 —	
Średn. " " " Najw. " " "	3.2 9.2	1.7 9.1	1.1 2.9	0.5 2.0	1.3 5.4	3.4 9.4	1.7 6.0	5.0 10.8	3.8 14.3	4.7 19.1	6.6 23.2	4.6 12.5	2.9 —	2.2 —	2.5 —	2.8 —	3.8 —	4.6 —	6.0 —	5.6 —	5.0 —	5.5 —	3.9 —	

T a b l i c a XVII.
Liczba dni z pokrywą śnieżną.

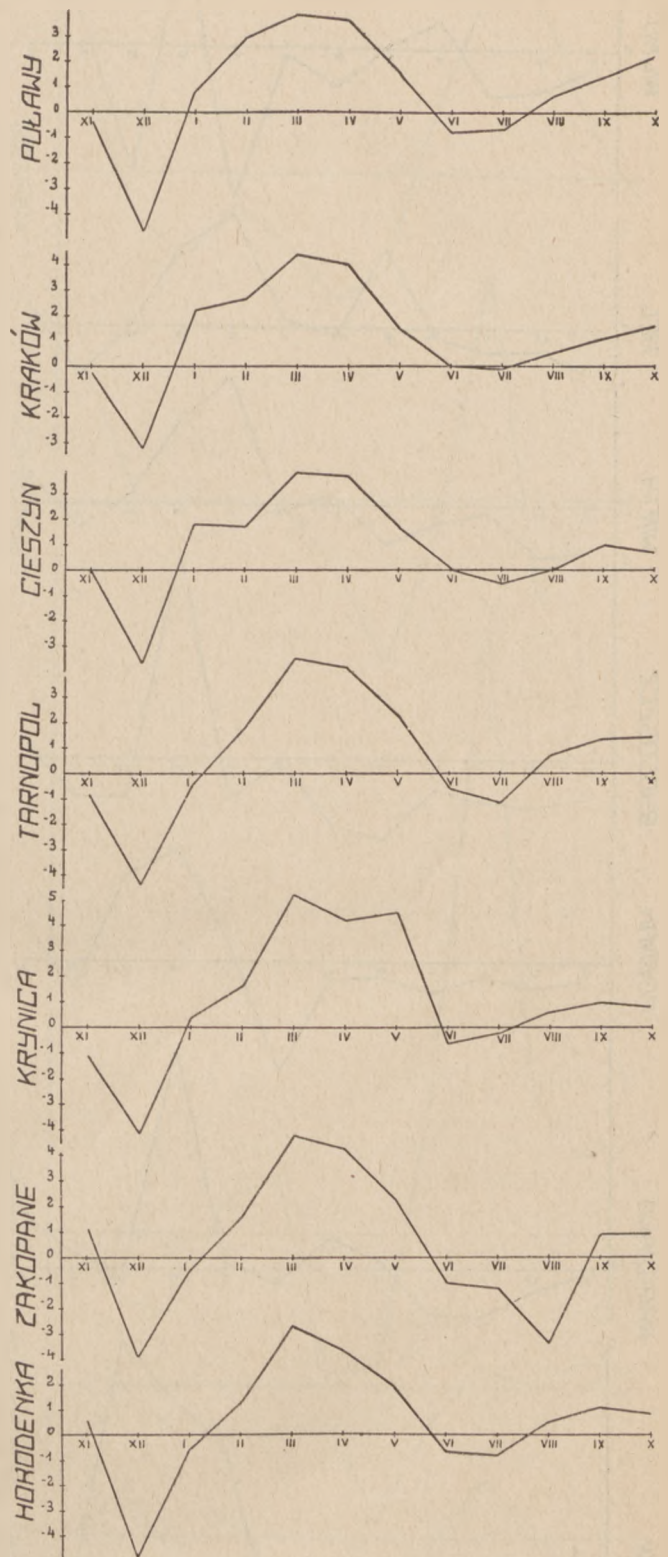
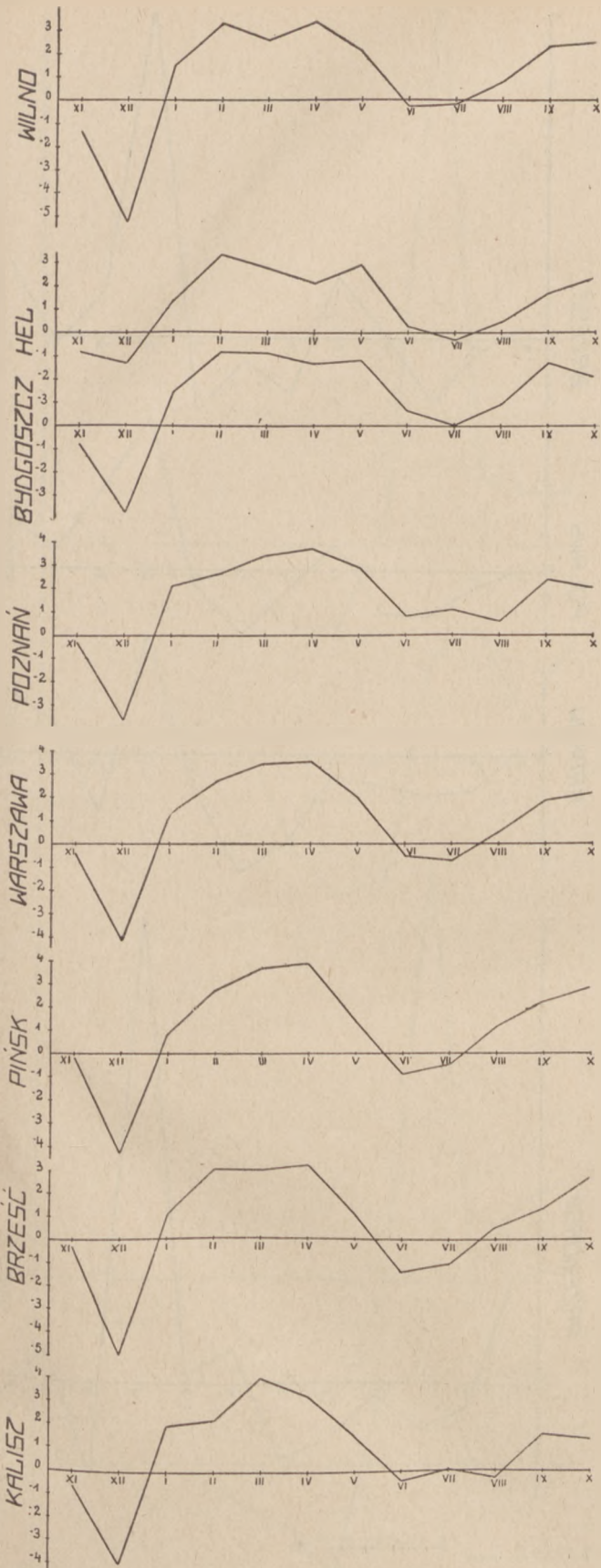
	1 9 3 3		1 9 3 4					1 9 3 3		1 9 3 4			
	XI	XII	I	II	III	IV		XI	XII	I	II	III	IV
Wilno	16	31	31	26	15	0	Lublin	2	26	31	18	1	0
Hel	0	20	4	7	2	1	Kraków	4	31	21	14	1	0
Kartuzy	3	24	28	10	3	2	Przeworsk	0	31	20	15	0	0
Kościerzyna	1	23	7	9	1	1	Tarnów	6	29	19	15	0	0
Suwałki	10	15	19	5	2	0	Wieliczka	8	31	22	14	2	0
Druskieniki	0	24	23	14	5	0	Lwów	4	31	31	25	0	0
Wirty	0	18	4	0	0	0	Cieszyn	1	24	18	20	1	0
Chojnice	1	25	15	6	1	1	Żywiec	4	30	24	22	0	0
Grudziądz	0	21	9	6	0	0	Rabka	6	31	31	28	7	1
Bydgoszcz	0	30	14	4	0	0	Istebna	12	31	31	28	0	0
Białystok	11	27	31	15	6	0	Tarnopol	2	31	31	24	0	0
Ciechocinek	0	25	19	9	0	0	Krynica	13	31	31	28	13	0
Poznań	1	26	11	8	1	0	Drohobycz	7	18	17	15	2	0
Warszawa S.G.G.W.	0	23	22	7	0	0	Zakopane	13	31	31	28	13	1
Pińsk	0	27	31	21	7	0	Monasterzyska	3	15	9	19	1	2
Brześć n/B.	0	26	31	12	9	0	Jagielnica	3	31	31	26	0	0
Skierniewice	3	29	16	7	0	0	Horodenka	3	31	31	15	0	0
Kalisz	3	20	23	8	0	0	Zaleszczyki	2	30	28	20	2	0
Sobieszyn	0	25	21	8	0	0	Kołomyja	2	31	31	24	2	0
Dęblin	1	25	21	7	0	0	Kosów	2	31	31	28	6	2
Puławy	1	25	31	8	0	0							

T a b l i c a XVIII.

Daty ostatniego śniegu oraz ostatnich obniżen temperatury poniżej 0° na wiosnę 1934 r.

	Dla śniegu	Dla tempera- tur poniżej 0°		Dla śniegu	Dla tempera- tur poniżej 0°
Wilno	27.III	14.IV	Puławy	11.III	14.IV
Hel	11.IV	13.IV	Lublin	12.III	14.IV
Kartuzy	11.IV	22.IV	Kraków	10.III	7.IV
Kościerzyna	10.IV	13.IV	Przeworsk	8.III	14.IV
Suwałki	6.IV	14.IV	Tarnów	10.III	14.IV
Druskieniki	11.III	18.IV	Wieliczka	9.III	7.IV
Wirty	2.III	21.IV	Lwów	11.III	3.IV
Chojnice	11.IV	13.IV	Cieszyn	10.III	16.V
Grudziądz	9.III	16.VI *)	Żywiec	26.III	14.IV
Bydgoszcz	11.III	22.IV	Rabka	7.IV	22.IV
Białystok	11.III	14.IV	Istebna	5.IV	25.IV
Ciechocinek	8.III	22.IV	Tarnopol	10.III	28.V
Poznań	11.III	6.IV	Krynica	5.IV	28.V
Warszawa-S.G.G.W.	11.III	14.IV	Drohobycz	11.III	28.V
Pińsk	27.III	14.IV	Monasterzyska	2.IV	16.IV
Brześć n/B.	27.III	14.IV	Jagielnica	8.III	16.IV
Skierniewice	11.III	14.IV	Horodenka	2.IV	14.IV
Kalisz	10.III	7.IV	Zaleszczyki	2.IV	14.IV
Sobieszyn	11.III	14.IV	Kołomyja	2.IV	14.IV
Dęblin	11.III	22.IV	Kosów	3.IV	5.IV

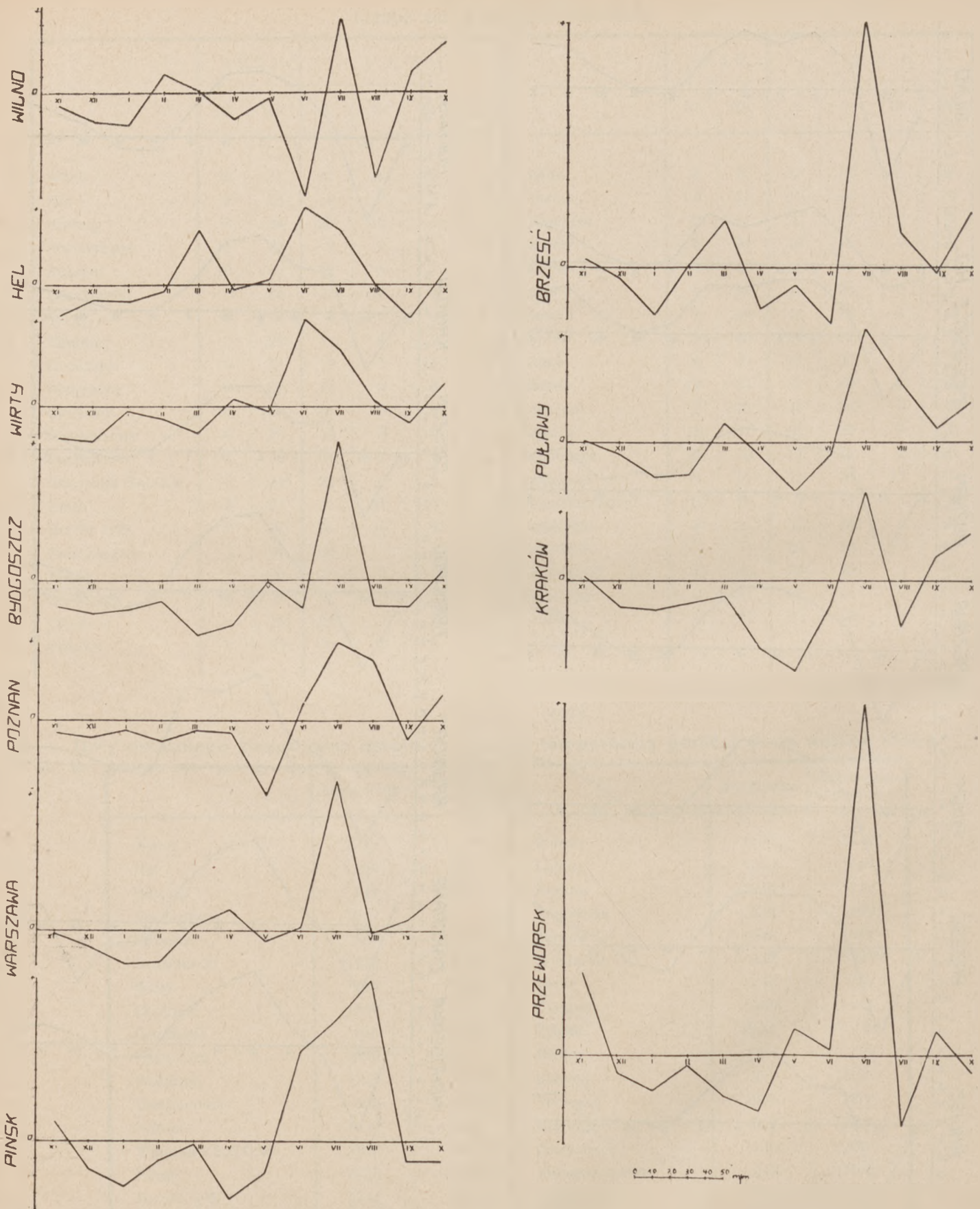
*) Termograf wskazywał tego samego dnia $t_{\min.} = +0^{\circ}.9$.



Wykres 1.

Diagramme 1.

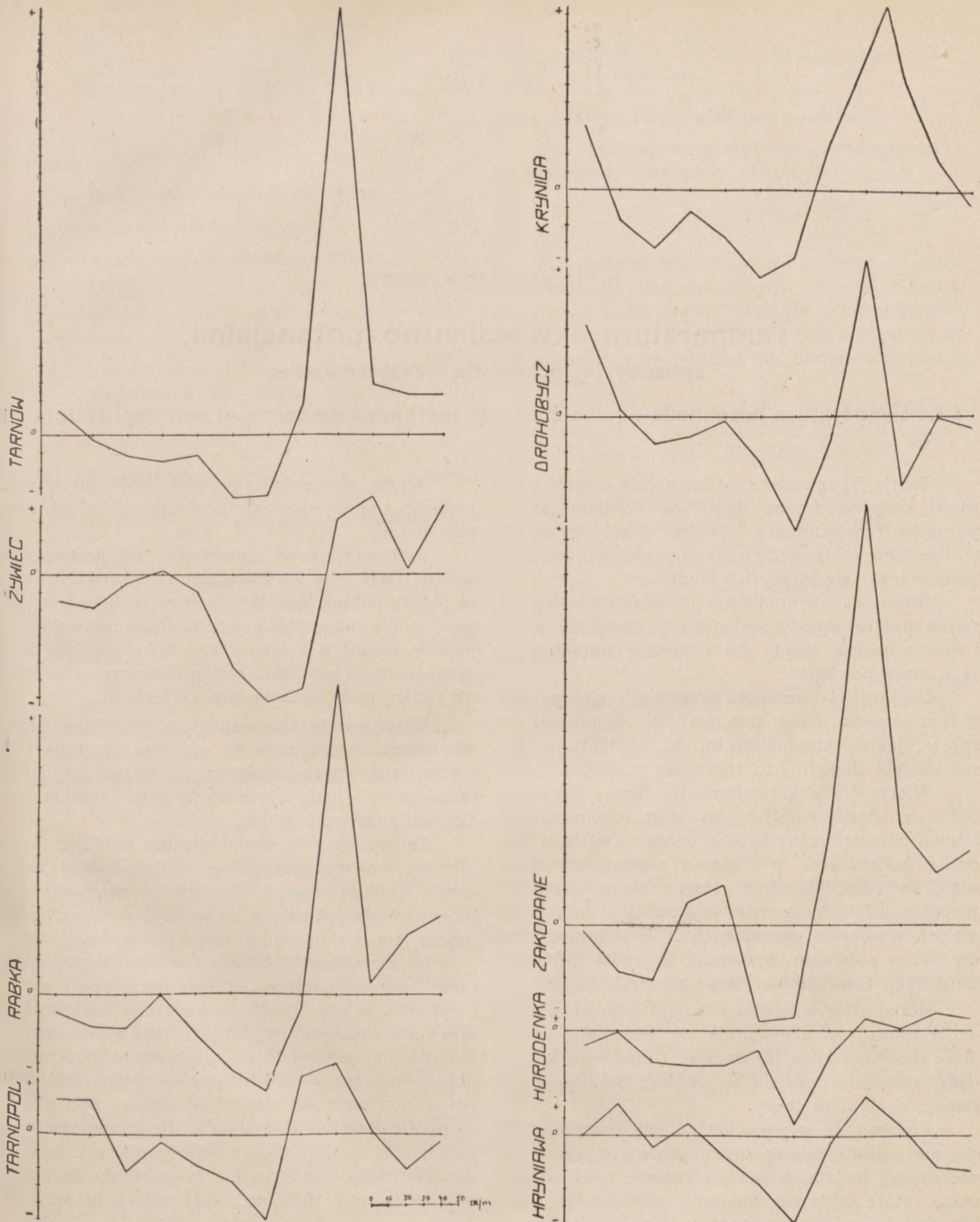
Odchylenia średnich miesięcznych temperatur (XI.1933. — X.1934) od wartości wieloletnich 1851 — 1900.
Les écarts des températures mensuelles moyennes (XI.1933 — X.1934) de valeurs 1851 — 1900.



Wykres 2.

Diagramme 2

Odchylenia miesięcznych ilości opadu (XI.1933 — X.1934) od wartości wieloletnich 1891 — 1910.
 Les écarts des précipitations mensuelles (XI.1933 — X.1934) de valeurs 1891 — 1910.



Wykres 3 ciąg dalszy.

Diagramme 3 contin.

Odchylenia miesięcznych ilości opadu (XI.1933 — X.1934) od wartości wieloletnich 1891 — 1910.
Les écarts des précipitations mensuelles (XI.1933 — X.1934) de valeurs 1891 — 1910.

H. i ST. KOŁODZIEJCZYKOWIE

Temperatura ekwiwalentno-potencjalna, sposoby jej obliczania i zastosowanie.

La température potentielle-équivalente, ses méthodes de calcul et son application.

Teorja Bjerknesa, którą należy uważać jako wielki krok na drodze dążeń do dokładniejszego poznania i zrozumienia zjawisk atmosferycznych, w dziedzinie meteorologii synoptycznej wprowadziła pojęcia mas powietrznych i frontów.

Nowoczesna synoptyka w przewidywaniach przyszłych stanów pogody posługuje się powyższą teorią i zwraca baczną uwagę na elementy charakteryzujące masy powietrza.

Najbardziej reprezentatywnymi elementami w tym wypadku będą: temperatura i wilgotność, — sprawę jednak komplikuje to, że elementy powyższe ulegają ciągłym i to znacznym zmianom.

Wiemy, że w atmosferze nie jest i nie może być żaden element stałym, gdyż poszczególne układy ciśnień barometrycznych, jako ogniwa wielkiego łańcucha, pośredniczą w krążeniu atmosfery i sprawiają, że jedna i ta sama cząsteczka powietrza niezliczoną ilość razy będzie wędrowała z dużych do małych szerokości geograficznych — w arktycznym czy też w polarnym powietrzu, to znów z małych do dużych szerokości w masie zwrotnikowej.

Aczkolwiek w wielkim swoim obiegu właściwości atmosfery nieustannie się zmieniają, to jednak możemy dolną jej warstwę (troposferę) w każdym momencie podzielić na poszczególne typy, posiadające odrębne cechy.

Pomimo, że w warunkach ciągle zmieniających się, masy powietrzne niezmiennych właściwości mieć nie mogą, to jednak można znaleźć takie właściwości, które będą się zmieniały najbardziej wolno. Właściwości te będą najmniej ulegać zarówno zewnętrznym jak i adyabatycznym zmianom, tak przy poziomych, jak i pionowych ruchach danego powietrza.

Wyżej wzmiankowane właściwości będą więc najlepiej charakteryzowały pochodzenie każdej masy powietrznej.

Jeśli właściwości zmieniające się dostatecznie wolno — nazwiemy właściwościami konserwatywnymi, to należy jednak pamiętać o tem, że konserwatywność ta nie może być pojęta ściśle, gdyż można tu jedynie mówić o większej, czy też mniejszej konserwatywności tego, lub innego elementu — zależnie od zmian, jakie będą w nim zachodziły.

Właściwością, odpowiadającą wyżej stawianym warunkom, inaczej mówiąc, właściwością konserwatywną danej masy powietrznej i to pod względem termicznym — będzie przedewszystkiem temperatura ekwiwalentno-potencjalna.

Temperatura ta charakteryzuje entropję masy, lub też mówiąc niezupełnie ściśle, ogólny zapas ciepła w danej masie, oczywiście po włączeniu utajonego ciepła parowania, zawartego w wilgoci, znajdującej się w omawianej masie powietrza.

By przedstawić obrazowo w formie przykładu, czym jest temperatura ekwiwalentno-potencjalna i wykazać, w jaki sposób temperatura zwykła danej ilości powietrza stałaby się równą jego ekwiwalentno-potencjalnej temperaturze, wyobraźmy sobie następujący proces, a mianowicie — podnieśmy daną masę powietrza do takiej wysokości, by zawarta w niej całkowita ilość pary wodnej, oddając utajone ciepło parowania, skondensowawszy się opadła. Następnie zaś opuścimy to powietrze do poziomu o ciśnieniu 1000 mb. Gdy założymy przytem, że procesy powyższe będą przebiegały adyabatycznie, to wówczas temperatura, jaką otrzyma omawiana masa powietrza — będzie równą jego temperaturze ekwiwalentno-potencjalnej.

Jeżeli zaś chcielibyśmy przedstawić temperaturę ekwiwalentno-potencjalną zapomocą równania, to będzie ono miało następującą postać:

$$\vartheta_e = t + \frac{h}{100} + \frac{1000 - p_0}{12} + \Delta t \quad . . \quad (1)$$

W powyższym wzorze poszczególne symbole będą oznaczały:

ϑ_e = temperatura ekwiwalentno-potencjalna

t = temperatura powietrza C°

h = wysokość nad poziomem morza (w metrach)

p_0 = ciśnienie na poziomie morza (w milibarach)

Δt = przyrost temperatury, spowodowany przez wydzielanie się ciepła utajonego przy skraplaniu się pary wodnej, zawartej w badanym powietrzu.

W celu wyjaśnienia części wzoru (1), mianowicie wyrażenia $\frac{1000 - p_0}{12}$ użyjemy następującego wyliczenia:

$$\begin{aligned} \frac{dT}{dp} &= \frac{dT}{dh} : \frac{dp}{dh} = \frac{dT}{dh} : \frac{dp}{dz} = \frac{-0,974^\circ\text{C}}{100 \text{ m}} : \frac{-12,1 \text{ mb}}{100 \text{ m}} \\ &= \frac{-0,974}{-12,1} = 0,083 \text{ C}^\circ/\text{mb} = \frac{1}{12} \text{ C}^\circ/\text{mb}. \end{aligned}$$

Z powyższego jasnym więc jest, skąd się wzięła w mianowniku liczba 12. Co zaś do wielkości Δt we wzorze (1), to otrzymujemy ją ze wzoru

$$\Delta t = 2,52 q \quad (2),$$

gdzie q jest wilgotnością właściwą, mierzoną w gramach pary wodnej na kilogram wilgotnego powietrza. Spółczynnik zaś 2.52 otrzymujemy z prostego wyliczenia.

Jak wiemy ciepło parowania nie jest stałym, lecz zależy ono od tego, w jakiej temperaturze parowanie się odbywa, — im wyższa jest ta temperatura, tem mniejsza jest wartość ciepła parowania.

Przy temperaturze 0°C ciepło parowania wynosi 606.5, w miarę zaś wzrostu temperatury, zmniejsza się ono o 0,695 na każdy stopień. A więc, by wyparować jeden gram wody przy temperaturze $t^\circ\text{C}$, należy dostarczyć $606,5 - 0,695 t^\circ$ kalorii ciepła, skroplenie natomiast grama pary wodnej da nam $606,5 + 0,305 t$ kal.

Przy stałym ciśnieniu na jeden kilogram wilgotnego powietrza będzie więc

$$\Delta t_w = \frac{606,5 + 0,305 t}{1000 \cdot 0,241} = 2,52 + 0,00128 t^\circ\text{C},$$

gdzie 0,241 = ciepło właściwe powietrza.

Dla lodu zaś, wzięwszy pod uwagę ciepło zamarzania, które dla wody wynosi 80 —

$$\Delta t_l = 2,84 + 0,00128 t^\circ\text{C}.$$

Maksymalną wilgotność dla powietrza nasyconego możemy bez specjalnych obliczeń odczytać z wykresu na dżagramie Stüvego, a pomnożywszy ją przez wilgotność względną R — otrzymać potrzebne q w gramach pary wodnej na kilogram powietrza wilgotnego.

Gdybyśmy chcieli natomiast otrzymać wartość q dla danej masy powietrza drogą obliczenia, to stosujemy w tym wypadku następujący wzór:

$$\begin{aligned} \frac{q}{1000} &= \frac{0,623 \cdot e}{(p - e) + 0,623 \cdot e} = \frac{0,623 \cdot e}{p - 0,377 \cdot e}, \\ \text{a więc } q &= \frac{623 \cdot e}{p - 0,377 \cdot e} \end{aligned}$$

Spółczynnik 0,623 oznacza gęstość pary wodnej względem powietrza.

Ponieważ wiemy, że $R = \frac{e \cdot 100}{E}$, więc $e = \frac{R \cdot E}{100}$;

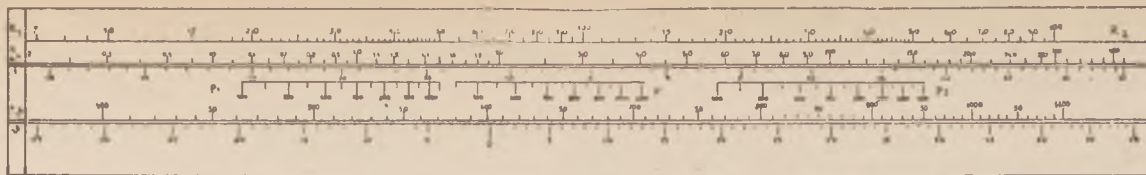
podstawiając zamiast e jego wartość otrzymamy:

$$q = \frac{623 \cdot R \cdot E}{100} : \left((p - 0,377) \frac{R \cdot E}{100} \right) \quad (4)$$

Dzięki temu, że wilgotność względną R i ciśnienie p są podawane na poszczególnych poziomach sondażu, a wilgotność E możemy odczytać z tablic dla danej temperatury i ciśnienia, więc też bez żadnych trudności obliczamy wartość q .

W praktyce powyższe obliczenia wymagają dużo czasu i potrzebują sporo wysiłku. W celu zmniejszenia wysiłku i przyśpieszenia rezultatu Hans Müller¹⁾ skonstruował specjalny suwak do obliczania między innymi i temperatur ekwiwalentno-potencjalnych (rys. 1).

¹⁾ Dr. Hans Müller. Ein Schieber zur Berechnung der äquipotentiellen Temperatur Ann. der Hydr. und Mar. Meteorologie 1934 Heft VII.



Rys. 1.

Suwak do obliczania temperatur ekwiwalentno-potencjalnych (konstrukcji H. Müllera).

Rysunek 1 przedstawia suwak, którego naturalna wielkość została dwukrotnie zmniejszona. Skale dla poszczególnych wartości tego suwaka są oparte na następujących wzorach:

$$R = \frac{e \cdot 100}{E}; \text{ więc } e = \frac{RE}{100}$$

Ponieważ przyjęto, że

$$q = \frac{622 \cdot e}{p}, \text{ to } q = \frac{622 \cdot RE}{100 \cdot p},$$

a po przekształceniu —

$$q = \frac{R \cdot E}{\frac{100 \cdot p}{622}}$$

Otrzymamy wtedy do obliczenia q następującą skalę:

$$R, E \text{ i } \frac{100 \cdot p}{622}$$

Obliczenia dla R przyjmują postać na suwaku:

R w ‰	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
Odległość od punktu zerowego w cm.	2.2	4.4	5.97	7.18	8.17	9.0	9.73	10.37	10.94	11.46	11.93	12.37
‰	70	75	80	85	90	95	100					
cm.	12.78	13.14	13.50	13.82	14.13	14.43	14.70					

$$R_2 = R_1 + 12.5 \text{ cm.}$$

$p = \frac{100 \cdot p}{622}$	mb.	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1050	1100
	cm.	10.73	11.37	11.94	12.45	12.96	13.37	13.77	14.18	14.50	14.83	15.13	15.44	15.70	15.97	16.23

Skala E natomiast oznaczona jest zapomocą temperatury, by w ten sposób uniknąć niepotrzebnych obliczeń, przedstawiających zmiany m_x .

ności pary wodnej — w zależności od temperatury.

Będzie więc:

$t^{\circ}C$	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35
cm.	0.64	3.19	5.97	8.29	10.56	12.81	14.92	16.92	18.80	20.74	22.53	24.24	25.90	27.48	29.01

Wartości q natomiast będą odpowiadały następującej tabelce:

q	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
cm.	0.00	2.20	3.76	4.97	5.97	6.80	7.53	8.17	8.75	9.26	9.73	10.16	10.56	10.94	11.28	11.63	11.93	12.22
q	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0
cm.	12.50	13.70	14.70	15.54	16.26	16.91	17.47	18.47	19.30	20.03	20.67	21.25	21.76	22.23	22.66	23.06	23.44	23.78
q	17.0	18.0	19.0	20.0	22.0	24.0	26.0	28.0	30.0	32.0	34.0	36.0	38.0	40.0	42.0	45.0		
cm.	24.13	24.43	24.72	25.00	25.52	26.00	26.44	26.83	27.20	27.55	27.88	28.19	28.49	28.76	29.03	29.41		

Przystępując do obliczenia Δt_w wiemy, że dla wody —

$$\Delta t_w = 2,52 \cdot q = \frac{2,52 \cdot 622 \cdot e}{p} = \frac{1570 \cdot e}{p} = \frac{1570}{p} \cdot \frac{R \cdot E}{100} = \frac{R \cdot E}{\frac{100 \cdot p}{1570}}$$

$$\text{a dla lodu } \Delta t_l = 2,84 q = \frac{1780 \cdot e}{p} = \frac{R \cdot E}{\frac{100 \cdot p}{1780}}$$

Wielkości R i E są już wyznaczone, więc należy obliczyć skalę dla p_1 , gdzie —

$\frac{100 \cdot p}{1570} = p_1$ mb.	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1050	1100
cm.	5.73	6.36	6.93	7.45	7.92	8.37	8.75	9.14	9.48	9.81	10.12	10.40	10.68	10.95	11.20

Skala dla $p_3 = \frac{100 \cdot p}{1780}$ nie jest na suwaku umieszczona, a podaje się tylko jej obliczenie:

p_3 mb.	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1050	1100
cm.	5.04	5.67	6.25	6.77	7.24	7.68	8.07	8.45	8.81	9.13	9.44	9.75	10.01	10.28	10.52

Wartości skali oznaczonej na suwaku symbolem p_2 są od punktu zerowego suwaka o 12,50 cm. przesunięte dalej na prawo, niż wartości p_1 .

Przy obliczaniu temperatury potencjalnej opieramy się na równaniu Poissona —

$$\log \frac{T_1}{T} = \frac{k-1}{k} \log \frac{p_1}{P}$$

gdzie ogólna zależność pomiędzy temperaturą bezwzględną i prężnością, gdy gaz przechodzi adiabatycznie ze stanu TP do stanu $T_1 p_1$, jest w ten sposób wyrażona i gdzie k oznacza $\frac{C_p}{C_v}$, czyli stosunek

ciepła właściwego gazu pod stałym ciśnieniem do ciepła właściwego, przy stałej objętości.

Ponieważ wielkość k dla powietrza wynosi 1,41, więc $T_1 = T \left(\frac{p_1}{P}\right)^{0,2884}$

$^{\circ}\text{C}$	−35	−30	−25	−20	−15	−10	−5
cm.	0.32	2.12	3.89	5.62	7.32	8.98	10.63

$^{\circ}\text{C}$	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
cm.	12.24	13.81	15.36	16.87	18.37	19.86	21.28	22.72	24.13	25.47	26.86	28.18

$P\vartheta$ mb.	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1050	1100
cm.	2.02	4.96	7.61	10.00	12.19	14.20	16.05	17.78	19.40	20.92	22.36	23.72	25.00	26.22	27.39

Ekwiwalentno-potencjalną temperaturę otrzymuje się zapomocą obliczeń dokonanych na suwaku jako $\vartheta_e = \Delta t + \vartheta$, a po podstawieniu odpowiednich wartości —

$$\vartheta_e = \frac{R \cdot E}{\frac{100 \cdot p}{1570}} + (273,2 + t) \left(\frac{p_{1000}}{P}\right)^{0,2884} - 273,2$$

Mając w skali obliczone poszczególne wartości, można bardzo łatwo zrobić odpowiedni suwak, a przy tego pomocy bez większego wysiłku szybko obliczyć

W obliczeniach zastosowanych przez Müllera przy wykreślaniu powyższego suwaka wielkość $p_1 = 1000$ mb, $T = 273,2 + t$, a $T_1 = 273,2 + \vartheta$; dlatego też równanie przyjmie postać następującą:

$$273,2 + \vartheta = (273,2 + t) \left(\frac{p_{1000}}{P}\right)^{0,2884}$$

Skala ϑ na suwaku została obliczona z wyrażenia $T = (273,2 + t)$, lecz na podziałce suwaka oznaczona jest zapomocą t , skala zaś $P\vartheta$ obliczona — z wyrażenia:

$$\left(\frac{p_{1000}}{P}\right)^{0,2884}$$

Po obliczeniu, poszczególne wartości skal $P\vartheta$ i ϑ mają następujące odległości od punktu zerowego.

żądane elementy, jak wilgotność właściwą, punkt rosy, Δt , temperaturę ekwiwalentną, potencjalną i wreszcie ekwiwalentno-potencjalną.

Omawiany suwak oparty, jak już poprzednio wspomnieliśmy na obliczeniach i konstrukcji Müllera — przedstawiony jest na rys. 1.

Obliczenie na suwaku dokonywa się w sposób następujący. Gdy dla przykładu weźmiemy masę powietrza, którego ciśnienie wynosi 800 mb, wilgotność względna 50%, a temperatura 5°C, to chcąc obliczyć wilgotność właściwą q — ustawiamy ciś-

nienie 800 mb na skali p' pod wartością 50 na skali R_1 , wtedy punkt na skali q , położony nad wartością 5^0 na skali t —będzie wartością szukanej wilgotności, a która w tym wypadku wynosić będzie 3,3 gr/kg. Jeżeli w ten sam sposób posłużymy się skalą p_1 , to na skali q otrzymamy wartość Δt , równającą się 8.3^0C . Zaznaczyć należy, że $t + \Delta t$ daje nam temperaturę ekwiwalentną. Gdyby zaszła potrzeba jednoczesnego otrzymania wartości dla q i Δt , to należy wtedy przekreślić środkowy ruchomy pasek o 180^0 i ustawić daną wartość t pod odpowiednią wartością R_1 , a dane ciśnienie na skali p_1 i p' wskażą szukane wielkości dla Δt i q .

Punkt rosy natomiast oblicza się w następujący sposób: na skali p_1 wartość 1000 mb ustawia się pod daną wilgotnością na R_1 i nad znaną temperaturą t odczytuje—wilgotność właściwą q , która w naszym przykładzie równałaby się 6,7 gr/kg. Następnie wielkość 1000 mb ustawiamy pod 100% wilgotności—wtedy temperatura, leżąca pod wartością 6.6 na skali q — będzie temperaturą rosy, która w tym wypadku wyniesie — 4.7^0C .

Chcąc zaś obliczyć wartość ϑ , ustawiamy daną temperaturę pod odpowiednim ciśnieniem na skali $P\vartheta$ i wartość ϑ odczytujemy pod wartością 1000 mb. Jak wiemy z poprzednio wyprowadzonych wzorów—suma Δt i ϑ daje nam szukaną temperaturę ekwiwalentno-potencjalną, która w naszym przykładzie osiągnie wartość $8.3 + 23.6 = 31^0,9\text{C}$.

Zaznaczyć należy przytem, że skale R_2 i p_2 używa się tylko przy niskich temperaturach, lecz wtedy wartości dla q i Δt będą 10-cio krotnie mniejsze od wartości odczytanych na podziałce.

Aby przekonać się, jakie mogą zająć różnice między temperaturą ekwiwalentno-potencjalną obliczoną według wzoru

$$\vartheta_e = t + \frac{h}{100} + \frac{1000 - p_0}{12} + 25,2 q$$

i otrzymaną przy pomocy suwaka, obliczymy ją dla przypadku, kiedy ciśnienie na poziomie morza = 990 mb, wilgotność względna = 90% , a temperatura = 5^0C .

Obliczenie według wzoru (1) da nam

$$\vartheta_e = 5 + 0 + 0,83 + 2,52 q$$

Maksymalne q w tych warunkach, odczytane na djagramie Stüwego wynosi 5,5 gr/kg, a q w wypadku powyższym, gdzie wilgotność względna wynosi 90% —osiągnie wartość 4.95, więc —

$$\vartheta_e = 5,83 + 12,47 = 18^0,3\text{C}$$

Obliczenie powyższe dokonane na suwaku da nam:

$$\vartheta_e = \Delta t + \vartheta = 12,6 + 5,7 = 18^0,3\text{C}$$

a więc różnica w tym wypadku równa się zeru.

W tym samym czasie na wysokości 5200 metrów zaobserwowano $t = 25^0\text{C}$, $R = 65\%$, a $p = 510$ mb.

Z obliczenia według wzoru otrzymamy:

$$\vartheta_e = -25 + 52 + 0,83 + 2,52 \cdot 0,624 = 29^0,4\text{C}$$

a na suwaku

$$\vartheta_e = 1,61 + 27,9 = 29^0,51\text{C}$$

Jak widać z powyższych przykładów, różnice w wartościach ϑ_e otrzymanych jednym i drugim sposobem są minimalne i nie odgrywają w praktyce żadnej roli, gdyż nie przekraczają dziesiątych części stopnia.

To też jeden i drugi sposób możemy uważać za jednakowo dokładny—z tem jednak, że zapomocą suwaka otrzymamy wyniki nieporównanie szybciej.

Wprowadzie już i inni przed Müllerem, zajmowali się sprawą ulepszenia sposobów dokonywania tych obliczeń, zwłaszcza temperatury ekwiwalentnej, jak Diesing, Thomas i Schminke, lecz my tu ich metod opisywać nie będziemy.

Jakkolwiek w Polsce dotąd nikt nie zajmował się w meteorologii temperaturami ekwiwalentno-potencjalnymi, to jednak na zachodzie, głównie w Niemczech, obliczenia te dokonywane na podstawie sondowania w wolnej atmosferze — szybko wchodzi w praktyczną służbę pogody, zwłaszcza w dziedzinie komunikacji lotniczej.

W szczególności należy podkreślić prace Schinze'go, który wykazał, że na podstawie przebiegu krzywej temperatury ekwiwalentno-potencjalnej wraz z wysokością, można określić rozprzestrzenienie się zasadniczych typów mas powietrznych i frontów. Schinze określił również charakterystyczne przebiegi tych temperatur dla głównych typów powietrznych mas, zalegających nad centralną Europą.

Pracę powyższą Schinze wykonał na podstawie 5000 wykresów wartości temperatury ekwiwalentno-potencjalnej wraz z wysokością, zapomocą tak zwanych *tetagramów*, a według sondaży samolotowych wykonanych w Niemczech w latach 1929-31.

Schinze wykazał następnie, że liczbowe wielkości ϑ_e jak również i sam kształt wykreślonego tetagramu, dają możliwość wnioskowania o pochodzeniu i historii badanej masy powietrza, a także i o jej pionowym układzie. Również wszelkie lokalne wpływy, jak przyziemne inwersje lub też nagrzanie, — wyraźnie uwydatniają się na wykreślonym tetagramie.

Na podstawie poprzednio wspomnianego materiału Moese i Schinze w roku 1932 powykreślali typowe tetagramy (krzywe o współrzędnych h i ϑ_e) dla każdej z zasadniczych typów mas powietrza, za-

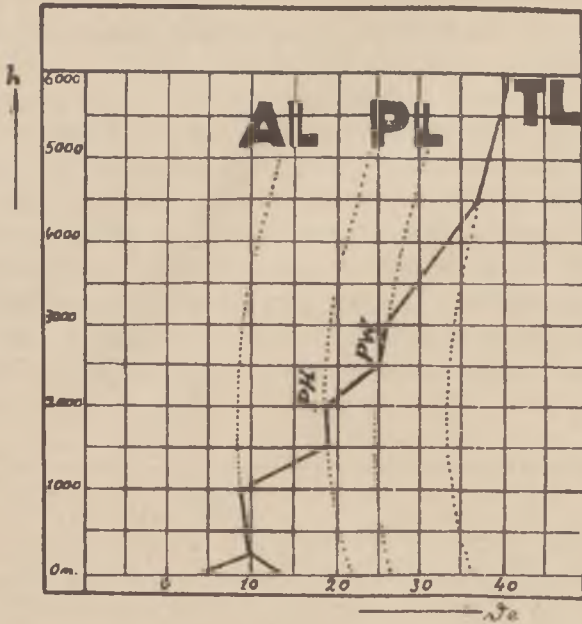
legających nad Europą środkową. Tym charakterystycznym tetragramom nadali oni nazwę *homologów*.

Przykład takich homologów przedstawiony jest na rys. 2.

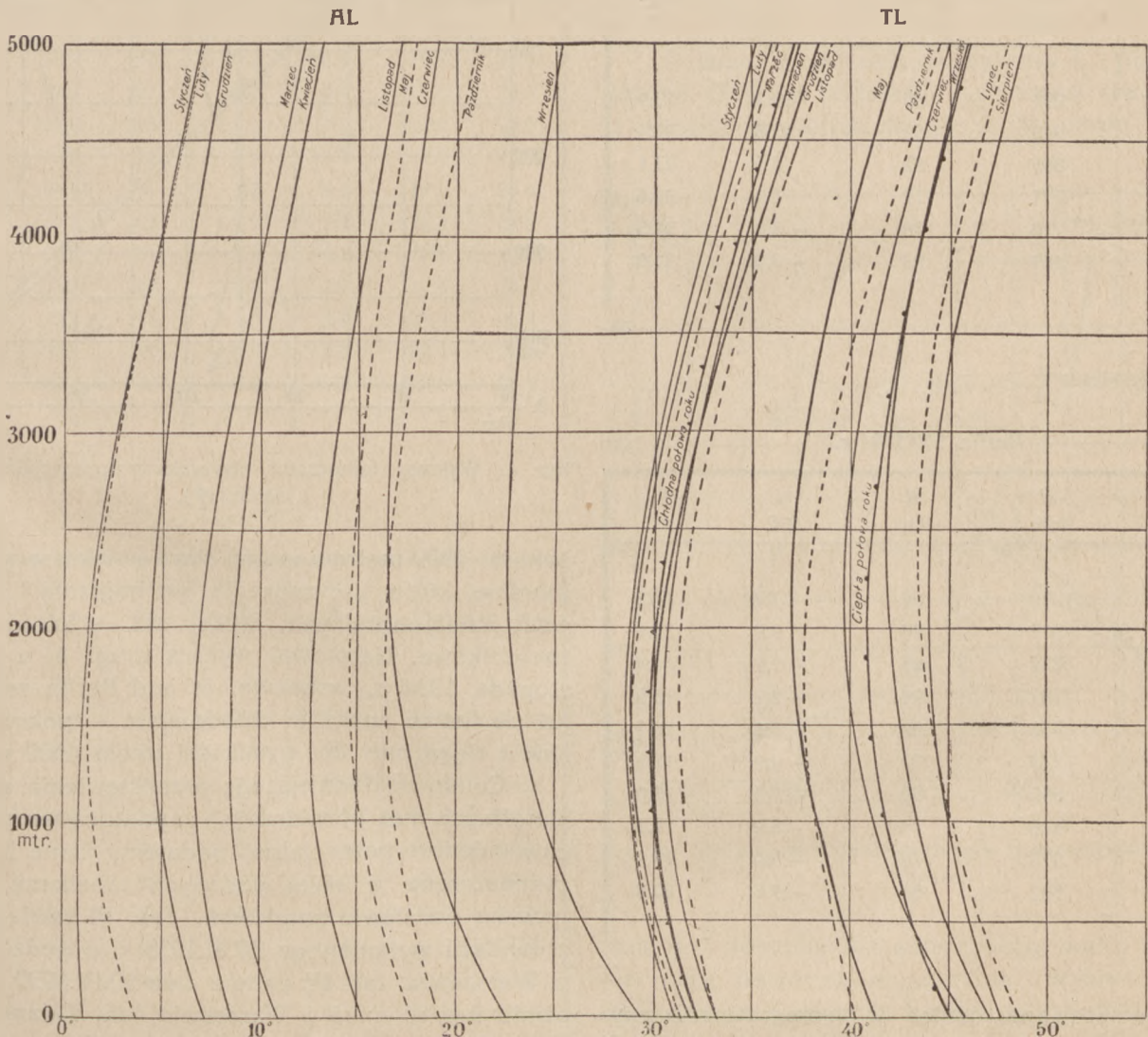
Rysunek powyższy przedstawia za pomocą linii kropkowanych typowe homology, a mianowicie: homolog powietrza arktycznego (AL), polarnego (PL), które znow ze swej strony rozpada się na polarno-chłodne (Pk) polarno-ciepłe (Pw), oraz homolog powietrza zwrotnikowego (TL). Linją ciągłą zaś przedstawiony jest tetragram z sondażu wykonanego w badanej masie.

Oczywiście, że zestawiając tetragram sondażu z homologami zasadniczych mas powietrza dla danego miesiąca w roku, niemal automatycznie możemy wyznaczyć położenie ustalonych, jak również i przejściowych warstw, określając równocześnie ich przynależność do tej lub innej masy powietrza.

Do powyższych celów służy specjalnie przez tychże autorów skonstruowany „arkusz tetragramowy”. Na siatce tego arkusza dla każdego miesiąca w roku nakreślone są liniami kreskowanymi homology z arktycznego i zwrotnikowego powietrza na obszarze Europy środkowej. Rys. 3.



Rys. 2. Schematyczny tetragram (według Schinze'go 1932).



Rys. 3. Homolog $\vartheta_e - z$ dla arktycznego (AL) i zwrotnikowego (TL) powietrza dla każdego miesiąca w środkowej Europie. (według Schinze'go).

Wykreślając na arkuszu tetagramowym przebieg ϑ_e , obliczonej na podstawie sondowania dokonanego w badanej masie, możemy bez żadnych trudności rozpoznać jej typ, a w wypadku niejednorodności — nawet poszczególne warstwy badanego powietrza.

Opracowując sondáže w czasie i wykreślając obliczone temperatury ekwiwalentno-potencjalne na specjalnym djagramie, możemy również bardzo łatwo uchwycić zmianę masy powietrza, jak i jej pionowy zasięg.

Na rysunku 4 przedstawione są dwa wykresy temperatur ekwiwalentno-potencjalnych, które zostały obliczone na podstawie sondowań samolotowych, wykonanych w Berlinie o godzinie 16-ej dnia 31-go października i o godzinie 15-ej dnia 1-go listopada 1934 r. (tab. I i II).

Tab. I.

Berlin 31.X.1934 r.

H m.	P mb.	R ‰	t °C	ϑ_e °C
56	991	66	13.2	29.9
100	978	62	13.8	31.4
960	885	62	6.5	27.1
2100	771	72	1.0	31.6
2800	710	78	- 3.0	33.5
3400	657	93	- 7.3	34.8

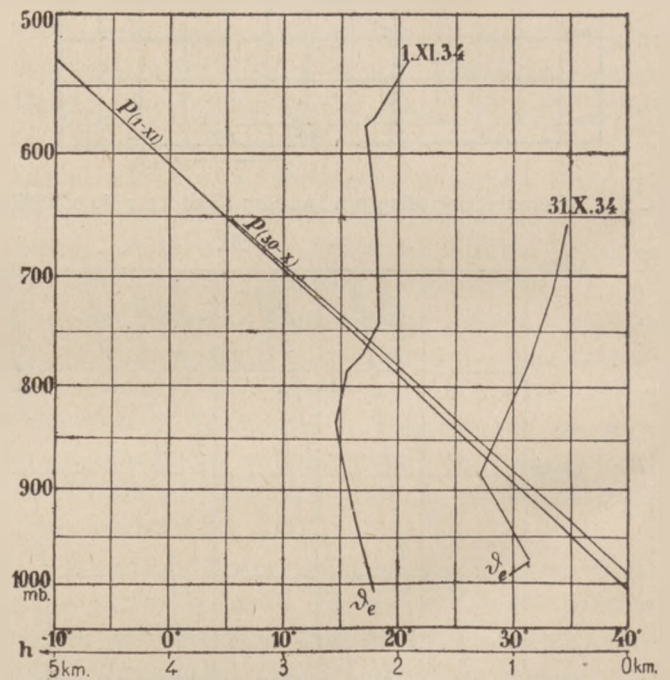
Tab. II.

Berlin 1.XI.1934 r.

H m.	P mb.	R ‰	t °C	ϑ_e °C
56	1010	66	7.9	17.8
800	917	85	0.0	15.9
1500	837	85	- 5.7	14.4
2000	787	98	- 9.2	15.5
2100	773	82	- 8.8	16.7
2400	743	74	- 9.9	18.2
3500	650	80	-17.8	18.0
4300	578	73	-25.2	17.2
4400	575	78	-25.0	17.9
5000	532	84	-29.0	20.8

Skonstatowana różnica w temperaturach zwykłych na poziomie stacji wynosiła tylko 5.03 C, w ekwiwalentno-potencjalnych natomiast — doszła

ona do 12° C, a na wysokości 2500 metrów osiągnęła nawet 17°. Wiemy, że temperatura ekwiwalentno-potencjalna ogólnie we wszystkich masach powietrznych zmienia się z wysokością bardzo powoli. W masach ciepłych przeważnie lekko wzrasta, a w chłodnych — zwolna maleje lub nie zmienia się wcale. Niewielkie zmiany w masie powietrza chłodnego tłumaczą się tem, że uwarstwienie tego powietrza zbliżone jest do uwarstwienia adyabatycznego. Znaczniejsze zmiany zaś ϑ_e w dolnych warstwach — są zazwyczaj spowodowane nagraniem od powierzchni, lub też przyziemnymi inwersjami, które powstają wskutek wypromieniowania ciepła, co ma miejsce na wykresie ϑ_e z 31.X.1934 r. Z tegoż wykresu (Rys. 4) możemy odczytać, że do wy-



Rys. 4. Wykresy temperatur ekwiwalentno-potencjalnych (ϑ_e) i ciśnienia (P).

sokości 1500 metrów mamy stare powietrze polarnomorskie, które już znacznie się nagrzało i nabrało cech kontynentalnych, wyżej zaś — to powietrze zwrotnikowe. Natomiast wykres drugi ϑ_e z 1-go listopada 1934 r. wskazuje, że nad Berlin napłynęło już powietrze znacznie chłodniejsze — polarnomorskie i sięga ono do wysokości około 4500 metrów.

Celem dokładniejszego przedstawienia sposobu klasyfikacji mas powietrznych zapomocą temperatury ekwiwalentno-potencjalnej podajemy dane liczbowe zamieszczone w niżej podanych tabelkach, opartych na podstawie sondowań. Tab. III zawiera dane z sondażu wykonanego 30.III.1935 r. o godzinie 9-ej w Warszawie, tab. IV dane z dnia 10.IV.1935 r. o godzinie 9-ej również w Warszawie, tab. V dane z dnia 20.III.1935 r. o godz. 15-ej w Monachjum i tab. VI dane z dnia 25.I.1934 r. o godz. 11-ej w Warszawie.

Tab. III.

<i>H</i> m.	<i>P</i> mb.	<i>R</i> %	<i>t</i> °C	Δt °C	ϑ °C	ϑ_e °C
111	1001	65	- 0.5	6.0	- 0.5	5.5
500	956	71	- 2.0	6.1	1.3	7.4
1000	892	74	- 7.1	4.6	1.6	6.2
1400	848	79	-10.7	3.9	2.0	5.9
1700	815	78	-11.8	3.7	4.0	7.7
2500	739	76	-16.1	3.5	7.2	10.7
2800	703	70	18.8	2.2	8.7	10.9
3100	683	69	-20.0	2.0	9.4	11.4

Tab. VI.

<i>H</i> m.	<i>P</i> mb.	<i>R</i> %	<i>t</i> °C	Δt °C	ϑ °C	ϑ_e °C
111	1022.6	81	- 1.4	6.9	- 2.9	4.0
312	997.2	68	- 1.1	6.0	- 1.0	5.0
409	985.2	61	2.2	6.9	3.4	10.3
678	953.2	51	5.9	7.8	9.9	17.7
1085	906.6	41	7.8	7.4	16.1	23.5
1287	885.2	38	7.5	7.0	17.5	24.5
1590	853.2	34	7.5	6.5	20.8	27.3
1717	839.9	32	7.2	6.1	21.6	27.7
2107	801.2	29	5.3	5.2	23.5	28.7
2241	787.9	28	5.2	5.0	25.0	30.0
2848	730.9	25	1.4	3.7	27.4	31.1
2892	726.6	25	1.4	3.7	28.0	31.7
3207	698.6	24	- 1.2	3.1	28.4	31.5
3333	687.9	23	- 1.6	2.8	29.2	32.0
3651	661.3	22	- 4.3	2.3	29.9	32.2

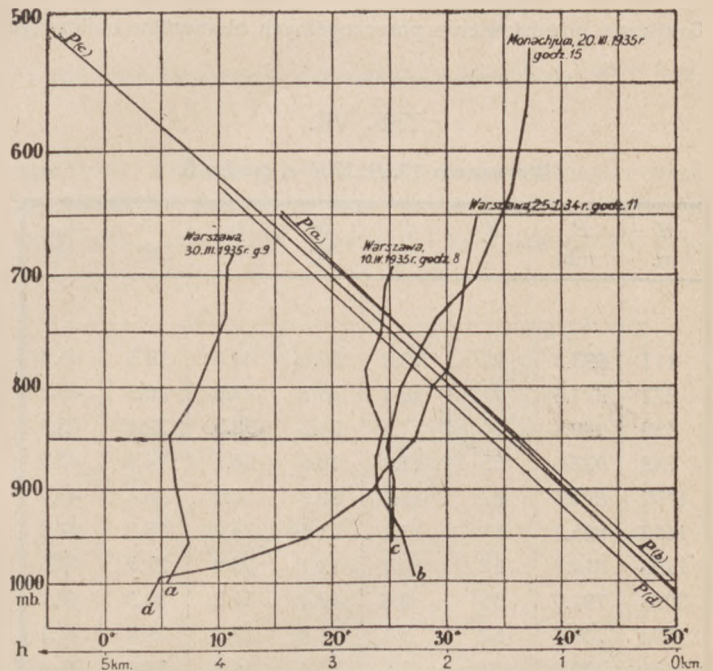
Tab. IV.

<i>H</i> m.	<i>P</i> mb.	<i>R</i> %	<i>t</i> °C	Δt °C	ϑ °C	ϑ_e °C
111	995	82	10.3	16.4	10.7	27.1
500	945	87	6.8	14.4	11.6	26.0
900	901	88	3.1	11.9	12.0	23.9
1200	871	92	0.9	11.7	12.0	23.7
1500	844	74	1.3	9.3	15.1	24.4
1800	811	63	- 0.9	7.0	16.2	23.2
2000	785	51	- 1.7	4.9	17.9	22.8
2300	755	47	- 3.4	4.7	19.4	24.1
2700	723	34	- 4.8	3.2	21.4	24.4
2900	708	29	- 6.0	2.6	22.0	24.6
3000	693	26	- 6.8	2.2	23.0	25.2

Tab. V.

<i>H</i> m.	<i>P</i> mb.	<i>R</i> %	<i>t</i> °C	Δt °C	ϑ °C	ϑ_e °C
520	958	26	14.5	7.2	18.0	25.2
1100	892	27	10.0	5.9	19.4	25.3
1400	860	27	7.1	5.0	19.8	24.8
1900	806	26	3.2	4.9	21.0	25.9
2300	766	24	2.2	3.6	24.2	27.8
2700	732	23	0.6	3.2	26.3	29.5
3000	702	21	0.2	2.9	29.7	32.6
3900	631	19	- 4.5	2.1	33.5	35.6
4600	567	19	-11.1	1.4	35.6	37.0
5300	526	19	-16.2	1.0	36.1	37.1

Rysunek 5 przedstawia wykresy ϑ_e z powyższych tabel. Otóż na podstawie wykresu *a* stwierdzamy, że badane powietrze do wysokości około 1500 me-



Rys. 5. Wykresy ϑ_e charakteryzujące poszczególne masy powietrza.

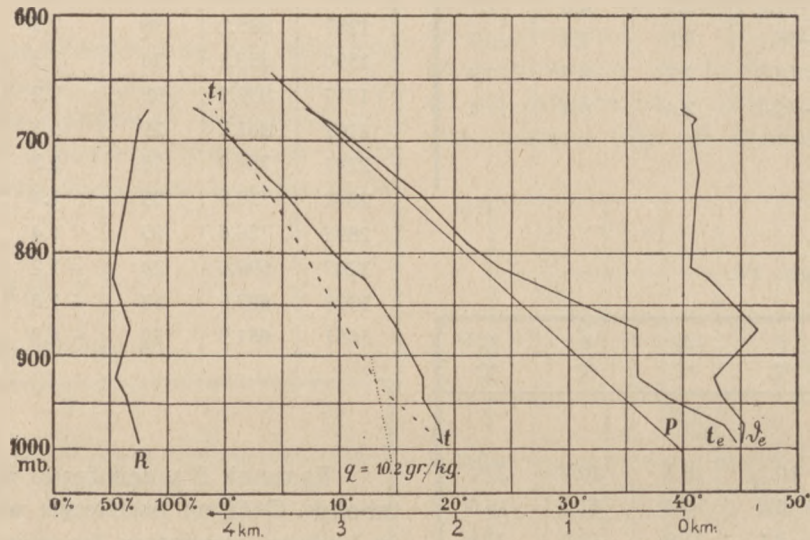
trów jest pochodzenia arktycznego, wyżej zaś — to już masa polarno-kontynentalna. Wykres *b* przedstawia nam powietrze będące mieszaniną polarno-morskiego ze zwrotnikowo-morskim. Wreszcie wykresy *c* i *d* klasyfikują badane masy — jako pocho-

dzenia zwrotnikowego, z tem jednak, że na wykresie *c* dolne warstwy do wysokości około 2500 metrów są mieszaniną powietrza zwrotnikowego z polarno-kontynentalnym, wyższe natomiast warstwy oraz cały wykres *d* — są już typowymi dla powietrza zwrotnikowego.

Za posługiwaniem się temperaturą ekwiwalentno-potencjalną przemawia i to, że opierając się na

Wiemy, że powietrze, unosząc się do góry adyabatycznie, oziębia się na skutek rozprężania. Podobne zjawisko musi zachodzić również w wypadku ruchu poziomego, gdy powietrze przepływa z obszaru o wysokim do obszaru o niskim ciśnieniu.

Pomimo tego, że czynnik powyższy przy analizie mapy synoptycznej nie jest brany przeważnie pod uwagę, to jednakże, jak wykazuje rachunek —



Rys. 6.

Graficzne przedstawienie poszczególnych elementów, obliczonych na podstawie sondowania dokonanego w Warszawie 13.VII.1934

Tab. VII.

Warszawa 13.VII.1934 r. godz. 8.

H m.	P mb.	R %	t °C	Δt °C	t _e °C	φ °C	φ _c °C
111	993.5	75	18.8	26.0	44.8	19.3	45.3
272	974.6	71	18.6	25.2	43.8	20.5	45.7
559	942.6	64	17.2	21.3	38.5	22.1	43.4
743	922.6	55	17.3	18.8	36.1	24.1	42.9
1197	874.6	67	15.1	20.9	36.0	26.1	47.0
1693	825.2	51	12.1	13.9	26.0	28.3	42.2
1796	814.6	52	10.7	13.1	23.8	27.5	40.6
2033	791.9	55	8.8	12.4	21.2	28.3	40.7
2504	747.9	64	5.1	11.9	17.0	29.2	41.1
2691	730.6	67	3.5	11.4	14.9	30.0	41.4
3193	686.6	75	- 0.8	9.9	9.1	31.0	40.9
3238	682.6	77	- 1.4	9.8	8.4	31.3	41.1
3333	674.6	82	- 2.6	9.7	7.1	29.9	39.6

Tab. VIII.

Warszawa 18.VII.1935 r. godz. 9.

H m.	P mb.	R %	t °C	Δt °C	t _e °C	φ °C	φ _c °C
111	1001.0	61	23.8	28.2	52.0	23.7	51.9
304	978.6	58	22.6	25.8	48.4	24.5	50.3
582	947.9	63	19.7	24.3	44.0	24.1	48.4
646	941.2	63	19.6	24.1	43.7	24.8	48.9
737	930.6	62	19.2	23.5	42.7	25.3	48.8
774	926.6	63	19.3	24.2	43.5	25.9	50.1
1324	869.2	73	15.6	23.3	38.9	27.1	50.4
2020	799.9	77	10.5	19.9	30.0	29.2	48.7
2052	797.2	76	10.5	19.3	29.8	29.6	48.9
2543	750.6	71	6.8	14.7	21.5	31.2	45.9
2708	735.9	71	5.5	13.7	19.2	31.5	45.2
3222	690.6	56	2.7	9.5	12.4	34.0	43.5
3270	686.6	55	3.0	9.5	12.5	34.7	44.2
3401	675.9	51	2.7	8.8	11.5	35.8	44.6
3485	669.3	50	2.2	8.5	10.7	36.3	44.8
3534	665.3	47	2.4	8.1	10.5	37.0	45.1
3695	651.9	44	2.0	7.4	9.4	38.2	45.6
3983	629.3	55	- 0.8	7.8	7.0	38.2	46.0
4098	619.9	53	- 1.9	7.2	5.3	38.4	45.6
4373	598.6	60	- 3.2	7.6	4.4	39.9	47.5
4452	593.3	55	- 3.0	7.1	4.1	40.8	47.9
4516	587.9	49	- 3.8	6.1	2.7	40.8	46.9

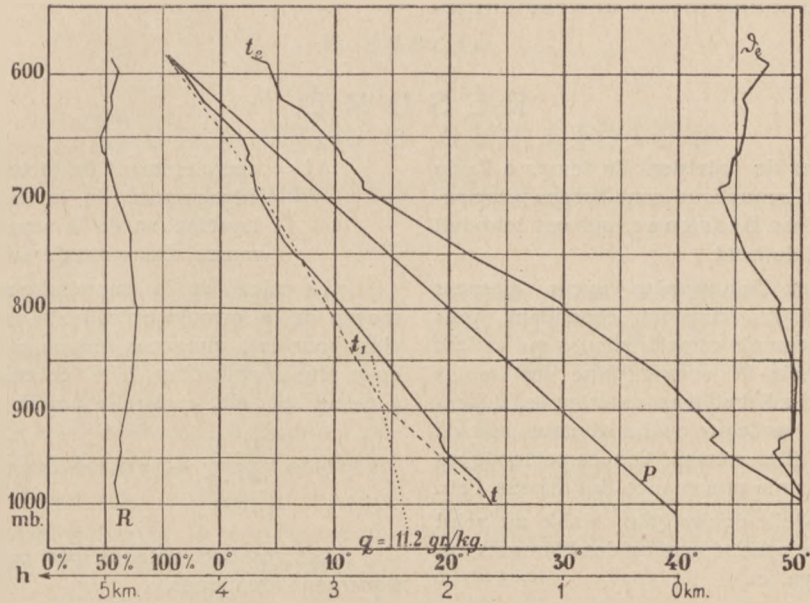
temperaturze zwykłej, jako elemencie reprezentatywnym, nie uwzględniamy najczęściej zmian ciśnienia barometrycznego.

często odgrywa on niepoślednią rolę. Gdy weźmiemy dla przykładu wypadek, że pewna masa powietrza przepływie z miejsca o ciśnieniu 1040 mb, do obszaru o ciśnieniu 990 mb na tym samym poziomie, to temperatura tej masy spadnie o 4°C. Temperatura ekwiwalentno-potencjalna natomiast różnicy żadnej nie wykaże, gdyż przy obliczaniu jej zmiana ciśnienia została uwzględniona.

warstwa zaś od 900 do 1500 metrów jest powietrzem zwrotnikowym.

Warstwy wyższe są znów polarno-morskiemi, a na 3200 metrach stwierdzamy wybitnie duży gradient, co dowodzi o równowadze chwiejnej tego powietrza.

Należy zwrócić uwagę, że wyżej omawiany sondaż został dokonany na dwa dni przed obfitemi



Rys. 7.

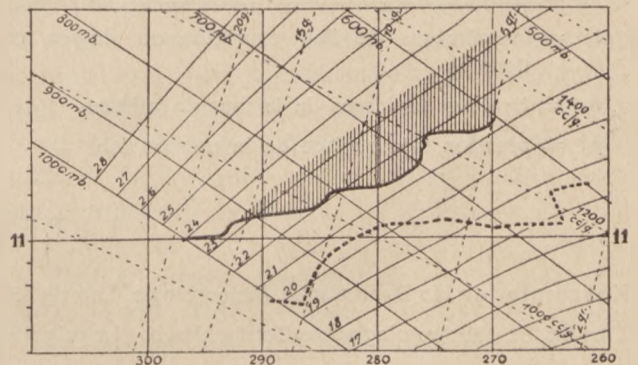
Graficzne przedstawienie poszczególnych elementów, obliczonych na podstawie sondowania dokonanego w Warszawie 18.VII.1934.

Na podstawie wyżej przytoczonych tabelk sondażowych oraz na podstawie wykresów na rysunkach 6 i 7 łatwo skonstatujemy, że temperatura ekwiwalentno-potencjalna jest najbardziej czułym elementem na wszelkie zmiany właściwości poszczególnych warstw powietrza, a gradient jej również jasno określa stan równowagi masy powietrza, w której sondaż dokonany został.

Na rys. 6 przedstawione zostało opracowanie sondażu dokonanego w Warszawie dnia 13-go lipca 1934 r. o godzinie 8-ej. Poszczególne krzywe na dagramie oznaczają zmiany właściwości danego elementu wraz ze zmianą ciśnienia, a co zatem idzie i wysokości. Krzywa R oznacza przebieg wilgotności względnej, t — temperatury, P — ciśnienia względem wysokości, t_e — temperatury ekwiwalentnej, θ_e — temperatury ekwiwalentno-potencjalnej i wreszcie t_1 (linja kreskowana) — przedstawia adyabatyczną zmianę temperatury w wypadku wznoszenia się przyziemnej warstwy powietrza.

Zmiany θ_e wraz z wysokością wykazują, że w warstwie dolnej mamy doczynienia z nagrzaną masą powietrza pochodzenia polarno-morskiego,

opadami, które w roku ubiegłym spowodowały wielką powódź. Szkoda tylko, że sondaż ten nie był wyższym, bo wtedy możnaby było stwierdzić gru-



Rys. 8.

Tefigram (linja ciągła) i depegram (linja przerywana).

bość warstwy niestatecznej, a po ścisłej analizie i postawieniu dobrej dajnozy — opady te przewidywać. Następnym sondażem z tego okresu jest son-

daż dokonany również w Warszawie dnia 18-go lipca o godzinie 9-ej.

Z przebiegu ϑ_e na rysunku 7-ym — widzimy, że badana masa jest mieszaniną powietrza zwrotnikowego i polarnego, a po pionowym jej układzie, możemy łatwo wyróżnić warstwy o równowadze chwiejnej, zwłaszcza na wysokości 700 i 3100 metrów, co również wyraźnie stwierdza tefigram opracowany i przedstawiony na rys. 8.

Z wyżej przytoczonych przykładów bezsprzecznie wynika, że obliczenia temperatury ekwiwalentno-

potencjalnej przy opracowywaniu sondowań są konieczne, gdyż stanowią one cenny materiał przy analizie stanu pogody, jak również i przy dawaniu samej prognozy, zwłaszcza prognozy krótkoterminowej dla lotnictwa.

Zastosowanie zaś temperatury ekwiwalentno-potencjalnej w przekrojach, które będą tematem następnego artykułu — udowodni, że dzięki temu wiele skomplikowanych zjawisk atmosferycznych daje się wyjaśnić.

R É S U M É.

Les méthodes actuelles de prévision du temps à l'aide des observations d'un réseau synoptique sont basées principalement sur les idées émises par Bjerknes, qui ont introduit les notions de masse d'air et de front.

Nous savons que dans l'atmosphère aucun élément n'est, ni ne peut absolument être constant; cependant nous pouvons retrouver certains éléments caractéristiques qui varient suffisamment peu. Ces éléments-là seront donc les moins influencés par les variations adiabatiques extérieures, dépendant soit des mouvements verticaux ou horizontaux, soit de la nature des masses d'air elles-mêmes. Ces caractéristiques nous permettent ainsi de définir la provenance des masses d'air.

La température potentielle-équivalente, stable au point de vue thermique, représente précisément un des éléments caractéristiques qui nous occupe ici.

Cette température caractérise l'entropie de la masse d'air considérée ou ce que nous pouvons appeler d'une manière approximative la quantité globale de chaleur, y compris la quantité de chaleur latente d'évaporation contenue dans la vapeur d'eau.

Cette température peut être calculée au moyen de la formule:

$$\vartheta_e = t + \frac{h}{100} + \frac{1000 - p_0}{12} + \Delta t \dots (1)$$

où: ϑ_e = température potentielle-équivalente

t = température de l'air exprimée en degrés centigrades

h = hauteur au-dessus de la mer en mètres

p_0 = pression à la surface de la mer en mb

Δt = accroissement de la température, produite par le dégagement de la chaleur latente pendant la liquéfaction de la vapeur d'eau contenue dans la masse d'air considérée.

Le calcul de la température potentielle-équivalente au moyen de la formule précédente est assez long et compliqué; c'est pour cela que nous rappelons ici un autre moyen beaucoup plus simple pour faire ce calcul, en utilisant une règle à calcul spéciale, construite par H. Müller, où,

$$\vartheta_e = \frac{R \cdot E}{100 \cdot p} + (273,2 + t) \left(\frac{P^{1000}}{p} \right)^{0,2884} - 273,2$$

Les résultats obtenus par ces deux méthodes sont pratiquement identiques.

Nous donnons plus loin un exposé succinct de l'analyse de la température potentielle-équivalente, faite par Moese et Schinze, au moyen des „thétagrammes“. Les courbes ϑ_e (fig.: 4, 5, 6 et 7) nous montrent que nous pouvons, en se basant sur la marche de la température potentielle-équivalente en fonction de l'altitude, reconnaître l'origine et la stabilité de la masse d'air analysée et, en cas d'hétérogénéité, retrouver les diverses couches qui la forment.

Nous voyons donc que la température potentielle-équivalente nous donne un moyen très précieux pour l'analyse de l'état du temps et de sa prévision, surtout à courte échéance, ce qui est très important pour l'aviation. L'application de la température potentielle-équivalente aux diverses tranches d'une même masse d'air à des hauteurs différentes, fera l'objet de notre article prochain. Elle va nous montrer que par ce moyen nous pourrions aussi expliquer beaucoup de phénomènes compliqués qui ont lieu dans l'atmosphère.

L I T E R A T U R A.

- 1) Koschmieder H.: Dynamische Meteorologie. Leipzig 1933.
- 2) Linke F.: Meteorologisches Taschenbuch. Leipzig 1933.
- 3) Egersdörfer F. und Holzer H.: Was können wir aus einem Höhenaufstieg errechnen? Erfahrungsberichte d. D. Flugwetterdienstes, Folge 7, Heft 13.
- 4) Müller H.: Ein Schieber zur Berechnung der äquipotentiellen Temperatur. Ann. der Hydr. usw. 1934., S. 292.
- 5) Robitzsch M.: Die Äquivalenttemperatur und ihre Verwertung bei der Diskussion atmosphärischer Zustände.

- Arbeiten des Preussischen Aer. Obs. Lindenberg 1930.
- 6) Robitzsch M.: Äquivalenttemperatur und Äquivalentthermometer Met. Zeitschr. 1928. S. 313.
- 7) Schinze G.: Die Erkennung der troposphärischen Luftmassen aus ihren Einzelfeldern Met. Zeitschr. 1932, Heft 5.
- 8) Moese O. und Schinze G.: Das Thetagrammpapier Met. Zeitschr. 1932.
- 9) Bartnicki L.: Tefigram. Wiadomości Met. i Hydrogr., 13, 1933. Nr. 1.

S. KUSZEL.

Obmarzanie samolotów.

Eisansatz an Flugzeugen.

W szeregu przeszkód atmosferycznych utrudniających komunikację powietrzną niepoślednie miejsce zajmuje zjawisko obmarzania samolotów. Zjawisko to polega na tworzeniu się osadu w postaci lodu na wszystkich częściach płatowca w czasie jego lotu, co pociąga za sobą konieczność przymusowego lądowania. Wprawdzie osad taki występuje naogół wtedy tylko, kiedy samolot trafia w obszar mgły bądź też niskich chmur, — a więc w warunkach, w jakich lot zasadniczo jest niedozwolony—jednakże ze względu na możliwość dokonywania lotów ślepych i nocnych przy użyciu specjalnych przyrządów orientacyjnych będzie pożyteczne poznanie natury tego zjawiska, warunków jego występowania i, w miarę możliwości, środków zaradczych, umożliwiających uniknięcie jego złych skutków.

W czym tkwi niebezpieczeństwo obmarzania? Najczęściej bezpośrednią przyczyną przymusowego lądowania jest w tym wypadku znaczny wzrost ciężaru samolotu. Jakkolwiek odległości między portami w komunikacji powietrznej nie przekraczają paru set kilometrów, to jednak osadzenie się lodu następuje w pewnych wypadkach tak szybko, że już po kilkudziesięciu kilometrach może zająć konieczność przymusowego lądowania.

Dalszym skutkiem osiadania lodu jest odkształcenie profilu, a tem samym zmiana własności aerodynamicznych płatowca. Odkształcenie takie spowodowane jest nierównomiernem nakładaniem się lodu na powierzchnię samolotu. Zmiana profilu może również wywołać nieprzewidziane zaburzenia i doprowadzić do uszkodzenia poszczególnych części aparatu.

W pewnych wypadkach na samolocie może utworzyć się naskutek osiadania lodu nierówna chropowata warstwa osadu, która powoduje zwiększenie tarcia przepływającego po powierzchni samolotu po-

wietrza, a w następstwie również pogorszenie się warunków aerodynamicznych statku powietrznego.

Jako dalsze skutki ujemne tego rodzaju zjawiska należy wymienić zamarzanie niektórych przyrządów na płatowcu, jak np. szybkościomierza, następnie części sterów, kabli sterowych, klap chłodnicy i t. p. Wszystkie te uszkodzenia w mniejszym lub większym stopniu utrudniają doprowadzenie lotu do końca.

W wypadkach powstawania osadu lodowego stopień niebezpieczeństwa zależy w dużej mierze, według zdania dr. Kopp'a, od formy, w jakiej następuje osadzanie się lodu. Rozróżnia on trzy formy osadu:

Szadz lekka (Rauhreif) — osad lodu spowodowany sublimacją. Warstewki delikatnych kryształków lodu, układające się w tym wypadku na częściach płatowca w kierunku jego ruchu, w nieznacznym tylko stopniu są w stanie utrudnić poruszanie się samolotu. Ten rodzaj osadu może tworzyć się nawet wtedy, gdy mgła jest jeszcze niewidoczna lub też przy bardzo słabej mgle. Wysokość temperatury do utworzenia się tej formy osadu wynosić musi conajmniej -10°C .

Szadz ciężka (Rauhrost) — powstaje w wypadku, kiedy ilość kropelek wody jest większa. W tych wypadkach loty odbywają się naogół rzadziej na skutek gorszej widzialności. Ponieważ stan wilgotności podlega silnym wahaniom lokalnym, więc też niejednokrotnie zachodzi konieczność przebywania obszarów, nad którymi utrzymuje się gęstsza mgła, co pociąga za sobą tworzenie się na samolocie tej formy osadu. Niebezpieczeństwo tej formy osadu leży w znacznym zwiększeniu się ciężaru płatowca oraz zmianie profilów jego części.

Szadz lekka (Rauheis) — tworzy się przy niezbyt niskiej temperaturze, kiedy przechłodzone krople są na tyle duże, iż mogą jeszcze przed zamrożeniem zlewać się. Głównym czynnikiem utrudniającym lot przy tej formie osadu jest przyrost wagi aparatu, następnie zaś zakłócenia w funkcjonowaniu sterów, w mniejszym natomiast stopniu odkształcenie profilów. Należy tu jeszcze zaznaczyć, iż w wypadku utworzenia się tego rodzaju osadu widzialność ze względu na większe wymiary kropeł może być stosunkowo dobra.

W jakich warunkach atmosferycznych może powstać zjawisko obmarznięcia? Pierwszym warunkiem koniecznym jest istnienie w atmosferze przechłodzonych mas pary wodnej, t. zn. pary wodnej w stanie ciekłym mimo utrzymywania się temperatury poniżej punktu zamrażania. Otóż przechłodzenie takie prawie zawsze można zanotować w okresie zimowym; może ono osiągnąć dość niskie wartości, gdyż np. w Grenlandji obserwowano kropełki mgły przechłodzone do -16° . Drugim warunkiem powodującym osadzanie się lodu na płatowcu jest silne przesylenie warstwy powietrza parą wodną, a więc nadmiar pary wodnej w jednostce objętości powietrza. Dwa te warunki przy temperaturach powietrza poniżej 0° są regułą, jednak natężenie ich ulega znacznym wahaniom.

Brak dostatecznych materiałów obserwacyjnych uniemożliwia postawienie dokładnych warunków tworzenia się osadu lodowego podczas mgły, gdyż nawet w warunkach zdawałoby się identycznych osad ten nie zawsze powstaje. Pewne wskazówki w tym względzie podaje W. Pepler w swych zestawieniach, dotyczących osadzania się lodu na latawcach i na drucie, na jakim puszczane są latawce. Wprawdzie środowiskiem powodującym tworzenie się osadu lodowego są w tych rozważaniach chmury, to jednak ze względu na brak zasadniczych różnic mogą one mieć zastosowanie i do mgły. Z zestawień tych wynika, iż tworzenie się szadzi ciężkiej (Rauhrost) najczęściej następuje przy temperaturze około -4° , szadzi lekkiej (Rauheis) — przy temperaturze około -1° na dolnej granicy chmur. Ponadto W. Pepler podaje wartości temperatur dla poszczególnych rodzajów chmur, w których może utworzyć się osad lodu, a mianowicie: mgła -2.7° , stratus -1.1° , nimbus -1.2° , cumulus -3.2° , stratocumulus -5.1° . Innymi słowy przeloty w chmurach, posiadających wymienione temperatury, należy uważać jako szczególnie niebezpieczne. Statystyczne zestawienie materiału, mające na celu ustalić zależność obmarzania płatowców od sytuacji barometrycznej, wykazuje, iż zjawisko to występuje najczęściej w obszarach przejściowych między niżem i wyżem barometrycznym.

Znacznie większe niebezpieczeństwo powoduje osadzanie się lodu w wypadku, kiedy lot odbywa się podczas lodowego deszczu, t. zn. podczas opadu składającego się z przechłodzonych dużych kropeł wody, które po zetknięciu się z powierzchnią płatowca natychmiast osiadają na niej w postaci lodu, bądź też opadu złożonego z zamrożniętych już kropeł wody. Obie te postaci opadu mogą występować jednocześnie. Niebezpieczeństwo w tych warunkach tkwi w tem, że obmarzanie następuje nagle a grubość osadu rośnie bardzo prędko, zmuszając pilota do zaniechania dalszego lotu i przymusowego lądowania bez względu na warunki terenowe. Jako przykład takiej sytuacji podaje H. Noth sprawozdanie pilota z lotu w dn. 23.1.1928 r. „W czasie lotu z Halle-Lipska do Berlina (start nastąpił o g. 13.27) przed miejscowością Wittenberg utworzył się na maszynie osad spowodowany lodowym deszczem. Za Wittenbergą deszcz lodowy wzmógł się i osad zwiększył się. Lot ze względu na warunki atmosferyczne odbywał się na wysokości 200 m.; celem utrzymania się na tej wysokości należało lecieć na pełnym gazie. Komunikat meteorologiczny otrzymany w Halle-Lipsk był wystarczający dla lotu, sądziłem więc, iż deszcz lodowy jest zjawiskiem lokalnym. Ponieważ jednak opad ten w dalszym ciągu nie ustawał, obmarznięcie samolotu w przeciągu 10 minut stało się tak znaczne, że mimo pełnego gazu maszyna odmówiła posłuszeństwa. Przymusowe lądowanie na pełnym gazie nastąpiło o godz. 14.08 na ściernisku koło Klebitz. Skrzydła na stronie czołowej miały osad lodu grubości 1.5 do 2 cm., zaś szyby ochronne przed siedzeniem pilota były obmarznięte na grubość 2 do 3 cm.“

W wyniku powyższych rozważań nasuwają się następujące wnioski:

1) Najczęstszym rodzajem osadu lodowego występującego na samolotach jest, jak się zdaje, szadz ciężka (Rauhrost), która tworzy się szybko w przesyconych parą wodną warstwach powietrza.

2) Temperatura tworzenia się szadzi lekkiej (Rauheis) leży nieco poniżej 0° , temperatura, przy jakiej może powstawać szadz ciężka (Rauhrost), utrzymuje się w granicach od -2 do -10° . Należy tu jednak pamiętać, że i w wypadkach, kiedy temperatura na całej trasie lotu utrzymuje się powyżej 0° , już na nieznaczej wysokości może istnieć możliwość utworzenia się osadu lodowego.

3) Najgroźniejszym rodzajem obmarzania jest osad, który powstaje podczas lodowego deszczu. Wypadek taki zachodzi prawie zawsze w czasie zanikania zimowego okresu chłodu. Sytuacja barometryczna, która w okresie letnim charakteryzuje pogodę burzową, — z zimie sprzyja powstawaniu obmarzania.

4) Wielkość osadu lodu zależy od zawartości w jednostce objętości powietrza przechłodzonej wody, od prędkości samolotu względem ruchu kropel wody, od czasu i od Sin kąta padania kropel na płaszczyznę obmarzania; pozatem zależy ona również od wielkości kropel oraz od właściwości statku powietrznego.

5) Opad śniegu w chmurze, sam przez się nieszkodliwy, staje się niebezpieczny wtedy, kiedy w chmurze tej istnieją przechłodzone kropelki wody. Kropelki te zamarzając przy zetknięciu się z częściami samolotu, spajają z nim również płatki śniegu.

6) Przewidywanie możliwości obmarznięcia da się skutecznie tylko przy wydatnej pomocy aerologii, która drogą pomiarów latawcowych czy też płatowcowych jest w stanie wyznaczyć w każdym wypadku rozkład czynników meteorologicznych w wyższych warstwach atmosfery, a tem samym zapobiec ewentualnym skutkom grożącego niebezpieczeństwa.

Na zakończenie należy tu zaznaczyć, że w Niemieckim Urzędzie Doświadczalnym dla Komunikacji Lotniczej w Berlinie—Adlershof przeprowadzone zostały próby, mające na celu wynalezienie środków chemicznych, które umożliwiłyby zapobieganie two-

rzeniu się osadu lodowego na samolotach. Do prób tych były użyte następujące materiały:

- a) oleje: rycynowy, mineralny, parafinowy,
- b) gliceryna,
- c) parafina,
- d) specjalne środki ochronne,
- e) gliceryna z żelatyną.

Wykonane próby wykazały, że skuteczność tych wszystkich środków jest naogół niewielka i krótkotrwała, a tem samem nie jest w stanie usunąć niebezpieczeństwa, wynikającego z osadzania się lodu. Najbardziej celowym środkiem w tym wypadku byłoby ogrzanie samolotu. Ponieważ jednak ogrzanie całego samolotu pociągnęłoby za sobą konieczność zwiększenia ciężaru nieużytecznego samolotu, co przy lotach długotrwałych jest bardzo niepożądane, więc i ten sposób musi być zaniechany.

Jedynym wyjściem z tej sytuacji jest zapewnienie dla lotnictwa dobrej opieki meteorologicznej, która z pomocą pomiarów aerologicznych zdolna jest przewidzieć ewentualność zaistnienia warunków, sprzyjających utworzeniu się w czasie lotu osadu lodowego.

LITERATURA.

Hebner E. Bericht über die Gefährdung von Flugzeugen durch Eisansatz. Erfahrungsberichte d. Deutschen Flugwetterdienstes I. Folge Nr. 25.

Keil K. Bericht über Untersuchungen, den Eisansatz bei Flugzeugen durch „chemische“ Mittel zu verhindern. Ebenda V. Folge Nr. 9.

Kopp W. Über die Vereisungsgefahr bei Flugzeugen. Ebenda. II. Folge Nr. 1.

Noth H. Die Vereisungsgefahr bei Flugzeugen. Die Arb. d. Preuss. Observ. bei Lindenberg. XVI. Band.

Notatki — Notices.

Próba prognozy daty zamarznięcia rzek ZSRR zimą 1934—35. Oparcie sowieckiej gospodarki państwowej na gospodarce planowej odbiło swe piętno na kierunku i zakresie badań w różnych dziedzinach nauki. Chcąc opracować program jakiejś pracy racjonalnie, należy dążyć, aby mieć do czynienia z jaknajmniejszą ilością niewiadomych oraz zdawać sobie dokładnie sprawę z posiadanych zasobów i możliwości. Nauka otrzymała za zadanie dostarczyć niezbędnych wiadomości, rozwinęły się więc badania geofizyczne, geologiczne, geograficzne, gleboznawcze, oceanograficzne i inn. Jednym z czynni-

ków, który decydująco wpływa na gospodarkę człowieka są zjawiska meteorologiczne, to też meteorologia zajęła bardzo ważne miejsce. Badania meteorologiczne połączono z badaniami hydrograficznymi, tworząc dla całego państwa „Jedyną Hydrometeorologiczną Służbę ZSRR“.

Wskutek wielkiej zmienności zjawisk meteorologicznych w programie każdej pracy zależnej od wpływu tych zjawisk, a w programie państwowej gospodarki w szczególności, istnieje niepewność, czy wobec możliwości zmiany warunków plan będzie mógł być wykonany. Dlatego wśród zagadnień

meteorologicznych jednym z najważniejszych, jeśli nie najważniejszym z punktu widzenia państwowego jest przewidywanie pogody na długi okres czasu naprzód. Dla Rosji była to sprawa paląca już przed wojną. Po wojnie z pomyślnym skutkiem rozwiązał ją Multanowski i obecnie regularnie opracowywane są prognozy na krótsze lub dłuższe okresy czasu, a nawet na sezony.

W roku ubiegłym zapoczątkowano nowy typ prognoz długoterminowych, mianowicie prognozy dat zamarzania rzek, niezwykle ważne dla komunikacji rzecznej. W numerze 66 „Izwestij Gosud. Hidrolog, Instituta“ Biuro badań reżimu hydrologicz-

Metody opracowania wspomnianej prognozy nie zostały opublikowane.

Przewidywane daty zamarznięcia podane zostały również dla stacyj pogranicza polsko-sowieckiego na Dźwinie — Niemnie, Prypeci i Dniestrze. Dzięki temu, posiadając daty zamarznięcia tych rzek na pobliskich stacjach wodowskazowych polskich, możemy obecnie sprawdzić, czy przewidywania hydrologów sowieckich się sprawdziły.

W poniższej tabelce zestawione są daty przewidywane dla stacyj sowieckich i daty zaobserwowane na sąsiednich stacjach polskich.

Rzeka	Stacja ZSRR	Przewidywana data		Stacja Polska	Obserwowana data zamarz.
		pierwszej kry	zamarznięcia		
Berezya i Niemen	Borysów	15—20.XI	10—15.XII	Stołpce	7.XII
Prypeć	Kaczanowice	30.XI—5.XII	10—15.XII	Nyrcza	7.YII
Dniestr	Żwaniec	30.XI—5.XII	25—30.XII	Zaleszczyki	3.I.35 płyńie b. gęsta kra

nego opublikowało tytułem próby przewidywane daty pojawienia się kry oraz zamarznięcia rzek ZSRR zimą 1934—35. Prognoza opracowywana była w lipcu i w początkach sierpnia 1934 r., ukończono ją ostatecznie 16-go sierpnia, czyli na 100—150 dni przed nastąpieniem przewidywanych zjawisk. W tabelach zestawiono daty przewidziane dla 341 punktów obserwacyjnych na rzekach wszystkich zlewisk ZSRR.

Z zestawienia wynika, że prognoza się sprawdziła. Odchylenia od dat przewidzianych w prognozie wynoszą tylko kilka dni. Niemen i Prypeć pokryły się lodem wcześniej, Dniestr zaś nieco później, niż było przewidziane.

K. Chmielewski — E. Rühle

Austrjacka ekspedycja polarna w latach 1932 i 1933¹⁾. W ciągu kilku wieków dążeniem wszystkich wypraw polarnych było zbadanie obszarów naokoło biegunów i porobienie tam odkryć geograficznych. Weyprechtowi, dowódcy wyprawy Payer-Weyprechta do ziemi Franciszka Józefa, udało się skierować badania okolic podbiegunowych na nowe tory. Dzięki jego staraniom 13 państw stworzyło międzynarodowy związek, który postanowił zorganizować pierwszy Międzynarodowy Rok Polarny, który trwał od 1-go sierpnia 1882 do 1-go sierpnia 1883 r. Każde państwo, należące do związku, zobowiązało się do zainstalowania poza kręgiem polarnym przynajmniej jednej stacji. Austrija wysłała wówczas dobrze zaopatrzoną wyprawę na wyspę Jan Mayen, położoną między Grenlandją i Spitzbergenem.

Idea międzynarodowej współpracy naukowej żyła dalej i znalazła swego rzecznika w niemieckim

wiceadmirał von Dominik'u, który zaproponował zorganizowanie po 50 latach drugiego roku polarnego. Pomimo światowego kryzysu gospodarczego myśl ta została podjęta przez Komisję Międzynarodową, która na swoich posiedzeniach zatwierdziła plan drugiego Międzynarodowego Roku Polarnego od 1-go sierpnia 1932 r. do 31-go sierpnia 1933 r.

Podczas drugiego roku polarnego austriacka wyprawa obsadziła ten sam, co poprzednio, postereunek na wyspie Jan Mayen. Obserwacje swoje prowadziła w trzech kierunkach: magnetycznym, astronomicznym i meteorologicznym.

Podczas pierwszego roku polarnego główny nacisk kładziono na obserwacje meteorologiczne, gdyż zdawano sobie dobrze z tego sprawę, że w nich kryje się klucz do lepszego zrozumienia przebiegu pogody w Europie. Głównym zaś celem drugiego roku polarnego były spostrzeżenia magnetyczne, przyczem nietyle chodziło o wypośredkowanie absolutnych wartości elementów magnetyzmu ziem-

¹⁾ R. Kanitscheider: Die österreichische Polarexpedition 1932/1933. Forschungen u. Fortschritte, 10, 1934, Nr. 14, str. 186.

skiego, jakimi są deklinacja, inklinacja i natężenie poziome, ile o zebranie zupełnego materiału, odnoszącego się do czasowych wahań, zakłóceń i burz. Elementy te były bez wyjątku automatycznie notowane na papierze fotograficznym, wskutek czego nie zginęło żadne najmniejsze zakłócenie. Stanowi to, w porównaniu z pierwszym rokiem polarnym, duży postęp, gdyż wówczas odczytywano na wariometrach stan elementów co godzinę, a w międzynarodowe dni co 5 minut.

Wyprawę austriacką zorganizował W. Schmidt, dyrektor wiedeńskiego Zakładu Meteorologii i Geodynamiki. Cieszyła się ona dużym poparciem rządu norweskiego. W myśl wskazówek Międzynarodowej Komisji Roku Polarnego wyprawa zajęła się głównie obserwacjami magnetycznymi. Do automatycznego rejestrowania posiadała ona dwa samopiszzące przyrządy, jeden normalny, drugi szybki. Ten ostatni wskutek swej dużej czułości i szybkiego przesuwania się papieru fotograficznego pozwalał na zanotowanie każdej choćby najdrobniejszej zmiany. Absolutne wartości elementów były obserwowane zapomocą teodolitu i induktora ziemskiego. Obecnie cały obszerny materiał jest opracowywany. O sile magnetycznych burz można tylko tyle powiedzieć, że niejednokrotnie deklinacja zmieniała się w ciągu paru minut o całe 2° , a natężenie poziome o 800 do 900 γ , a więc przekraczało o 7% swoją wartość.

Celem obserwacji astronomicznych, dokonywanych zapomocą uniwersalnego instrumentu ustawionego na tym samym słupie, co podczas pierwszego roku polarnego, było stwierdzenie prawdziwości teorii A. Wegener'a o przesuwaniu się lądów. Jednakże nie dały one zadawalającej odpowiedzi, gdyż różnice między poprzednimi, a obecnymi obserwacjami wynoszą w szerokości $1'.6$, a w długości $-8'.47$ czyli 1270 m, są więc tak małe, że leżą w granicach prawdopodobnego błędu.

Oprócz obserwacji magnetycznych i astronomicznych uczestnicy wyprawy przeprowadzili różne badania meteorologiczne. W starej klatce, ustawionej w dolinie Wilczka, w której przed 50 laty mieściły się przyrządy meteorologiczne, zainstalowano dwa samopisy: termograf i hygrograf. Chodziło o zdobycie porównawczych wartości między stacją na północnym brzegu wyspy, a nową na stronie południowej. Obserwacje mikroklimatyczne wykazały, że temperatura powierzchni ziemi dochodzi podczas słonecznych dni do 25° , co latem umożliwia rozwój szczupłej roślinności wyspy. Podczas dni pogodnych robiono pomiary aerologiczne zapomocą wypuszczania balonów pilotowowych.

Prace wyprawy ogromnie utrudniał ostry i niegościnny klimat. O ostrości klimatu dają pojęcie niezliczone wichury, które w zimie szaleją na wyspie. Szybkość wichru dochodziła niekiedy do 70

metrów na sekundę. Latem znowu wskutek położenia wyspy między ciepłym Golfströmem, a prądem polarnym Grenlandji panują na wyspie Jan Mayen wieczne mgły, co się przejawia w uderzająco małej liczbie dni pogodnych (średnia suma roczna dni pogodnych < 3).

J. Pleciński.

Nowe stacje meteorologiczne na Huculszczyźnie. Południowo wschodni obszar górski — Huculszczyzna — w ostatnich czasach stał się jednym z ważniejszych terenów nie tylko dla ruchu turystycznego, lecz również dla badań naukowych i gospodarczych. Wśród tych badań nie może braknąć tak podstawowych, jak badania klimatu i innych czynników meteorologicznych.

To też na terenie Huculszczyzny w lipcu 1934 roku powstało sześć nowych stacji meteorologicznych, założonych przez P. I. M., a prowadzonych z zasiłku Towarzystwa Przyjaciół Huculszczyzny.

W kierunku zachodnim od Worochty, gdzie funkcjonuje od paru lat stacja meteorologiczna II rz. P. I. M., na Przełęczy Jabłonickiej (Tatarskiej), na grzbiecie łańcucha górskiego, ciągnącego się wzdłuż granicy Polsko — Czechosłowackiej, założono stację meteorologiczną III rz. Stacja ta znajduje się przy Punkcie Przejściowym z Polski do Czechosłowacji; jej współrzędne geograficzne są: $\varphi = 48^{\circ} 18' 30''$ N, $\lambda = 24^{\circ} 27'$ E Gr., H = 930 m.

W kierunku SE od Worochty, w odległości 32 km od tej miejscowości, założona została stacja meteorologiczna III rz. w samym sercu Huculszczyzny — w Żabiem. Stacja ta znajduje się w osiedlu Żabie—Ilcia ($\varphi = 48^{\circ} 9'$, $\lambda = 24^{\circ} 46'$, H = 620 m) na t. zw. Rozdrożu, gdzie krzyżują się drogi z Worochty do Żabiego—Słupejki oraz do Kraśnika, Żelonego — wzdłuż Czarnego Czeremoszu. Przyrządy ustawiono na obszernej łące należącej do Towarzystwa Przyjaciół Huculszczyzny.

Posuwając się na południe od Żabiego—Ilci doliną Czarnego Czeremoszu, w odległ. 32 km, założono stację meteorologiczną w miejscowości Szybeny ($\varphi = 47^{\circ} 49' 40''$, $\lambda = 24^{\circ} 43'$, H = 850 m). Stacja ta zbudowana jest na terenie Nadleśnictwa Jawornik, nad Czarnym Czeremoszem w ogrodzie Sekretarza Nadleśnictwa.

W kierunku WNW od tej stacji w odległości 3 km znajdujemy jezioro Szybeny z kłauzą. Posuwając się drogą górską na północ poprzez połoniny, wchodzimy w pasmo Czarnohory; na południowym krańcu tego pasma na szczycie Pop Iwana ($\varphi = 48^{\circ} 3'$, $\lambda = 24^{\circ} 37'$, H = 2022 m) w sierpniu 1934 roku ustawiono opadomierz górski (totalizator) P. I. M.

Trzy inne stacje meteorologiczne na terenie Huculszczyzny założono w okolicach Kosowa Pokuc-

kiego (w Kosowie na Moskalówce była już stacja III rz. P.I.M.) na NW od Kosowa — w Pistyniu ($\varphi = 48^{\circ} 21' 16''$, $\lambda = 25^{\circ} 2' 18''$, $H = 385$ m), w kierunku SW od Kosowa w Riczce ($\varphi = 48^{\circ} 16' 45''$, $\lambda = 24^{\circ} 56' 40''$, $H = 720$ m) i wreszcie

na zachód od Kosowa — w Kosmaczu ($\varphi = 48^{\circ} 19' 50''$, $\lambda = 24^{\circ} 49'$, $H = 620$ m). Są to również stacje III rzędu.

Stefan Zakrent.

Kronika — Chronique.

Wszechświatowa Konferencja Dyrektorów Państwowych Instytutów Meteorologicznych w Warszawie w 1935 roku. Z upoważnienia P. P. Ministrów Spraw Zagranicznych i Komunikacji dr. J. Lugeon, dyrektor Państwowego Instytutu Meteorologicznego, zaprosił Wszechświatową Konferencję Dyrektorów Instytutów Meteorologicznych, wchodzących w skład Międzynarodowej Organizacji Meteorologicznej (O.M.I.), na Zjazd do Warszawy we wrześniu 1935 roku. Zaproszenie powyższe w listopadzie 1934 r. zostało przez Międzynarodowy Komitet Meteorologiczny przyjęte, poczem przewodniczący Komitetu prof. dr. van Everdingen rozesłał wezwania do członków O.M.I., t. j. do członków Komitetu Meteorologicznego, Konferencji Dyrektorów oraz Komisji na Zjazd do Warszawy w czasie pomiędzy 1-ym a 13-ym września b. r. Konferencję Dyrektorów poprzedzą obrady większości Komisji Międzynarodowych, które odbędą się również w Warszawie już w końcu sierpnia r. b. celem przygotowania materiałów na Konferencję Dyrektorów. W piśmie okólnem prof. van Everdingen zwraca uwagę na szczególną doniosłość przyszłych obrad. Okres czasu, który upłynął od Konferencji w Kopenhadze, odbytej w 1929 roku, był okresem nadzwyczaj żywej działalności O.M.I. Wyrazem tego między innymi było: wprowadzenie zbiorowych nadawań synoptycznych, wznowienie publikowania wyników badań nad górnymi warstwami atmosfery w dniach międzynarodowych, podjęcie prac Roku Polarnego 1932/33, wydanie atlasu chmur i in., przygotowanie map półkuli północnej, wzmożenie działalności Sekretarjatu i Komisji, wydanie w druku znacznej ilości referatów, dotyczących współpracy międzynarodowej, wprowadzenie dziesiątego systemu klasyfikacji literatury meteorologicznej i t. d.

Porządek obrad Konferencji Warszawskiej zasługuje na uwagę wszystkich czynników, interesujących się sprawami bezpieczeństwa żeglugi powietrznej i morskiej oraz licznymi dziedzinami wiedzy,

związanymi z badaniem zjawisk, występujących w atmosferze.

Zgodnie ze statutami i instrukcjami, podanymi do wiadomości w piśmie okólnem przewodniczącego O.M.I., członkami Konferencji w Warszawie mogą być wyłącznie członkowie Międzynarodowych Komisji oraz Konferencji Dyrektorów. Państwowy Instytut Meteorologiczny w Warszawie przyjął na siebie obowiązek zorganizowania Zjazdu i uprzyjemnienia pobytu jego członkom w Polsce. Po zakończeniu Konferencji uczestnicy jej odbędą wspólną wycieczkę, co da możliwość wielu wybitnym uczonym, przybyłym ze wszystkich stron świata, zwiedzenia Krakowa, Zakopanego, Morskiego Oka, Gdyni i Helu.

J. Lugeon.

Działalność Międzynarodowej Organizacji Meteorologicznej (O.M.I.). Wszystkie państwowe instytuty meteorologiczne, posiadające centrale oraz sieć stacyj meteorologicznych, tworzą wszechświatowy Związek pod nazwą „Międzynarodowa Organizacja Meteorologiczna“ (O.M.I.), składający się z następujących organów: 1) Konferencja Dyrektorów Państwowych Instytutów Meteorologicznych, 2) Międzynarodowy Komitet Meteorologiczny, 3) Międzynarodowe Komisje Meteorologiczne, 4) Stały Sekretarjat Międzynarodowej Organizacji Meteorologicznej.

Zakres prac każdego z powyższych organów jest określony przez statut Międzynarodowej Organizacji Meteorologicznej. Statut ten od czasu powstania Związku, t. j. od 1878 r. był wielokrotnie zmieniany; ostatnio w 1929 r. na Konferencji Dyrektorów w Kopenhadze został nanowo opracowany i uznany *de jure* przez większość państw. Notyfikację statutu przeprowadził rząd holenderski, gdyż obecnie w Holandji mają swoją siedzibę zarówno Sekretarjat jak i Przewodniczący Międzynarodowego Komitetu Meteorologicznego.

Do Międzynarodowej Organizacji Meteorologicznej, jako do Związku, nie mającego określonej orientacji politycznej, wszystkie kraje należą *ipso facto*, dzięki czemu Związek ten stanowi największą wszechświatową naukową organizację, znacznie potężniejszą, niż poszczególne unje międzynarodowe, wchodzące w skład Międzynarodowej Rady Unii Naukowych, do których należy tylko ograniczona ilość państw. Charakter działalności O.M.I. jest prawie wyłącznie administracyjny — O.M.I. opracowuje programy prac międzynarodowych oraz ustala przepisy, obowiązujące przy badaniach zjawisk atmosferycznych, jak również przy opracowaniu obserwacji, wydawaniu ich drukiem i t. p., O.M.I. opracowuje szyfry telegraficzne (kody), kontroluje emisje radiometryczne oraz służby bezpieczeństwa dla żeglugi morskiej i powietrznej, występuje z inicjatywą badań zakrojonych na wielką skalę, jak np. Rok Polarny i t. d. Każdy z poszczególnych krajów, uczestniczący w O.M.I., wpłaca pewną składkę roczną, przeznaczoną na wydawanie sprawozdań Komisyj, odnośnych uchwał międzynarodowych, rozkładu sygnałów radiowych oraz na utrzymanie Sekretarjatu.

Konferencja Dyrektorów ma jako główne zadanie obradowanie nad zagadnieniami administracyjnymi oraz środkami wykonawczymi, uzgadnianie metod prowadzenia i opracowywania obserwacji, organizację współpracy naukowej oraz powoływanie w miarę potrzeby odnośnych Komisyj. Zagadnienia czysto teoretyczne nie należą do zakresu działania Konferencji Dyrektorów. Członkami powyższej Konferencji są wyłącznie dyrektorowie państwowych służb meteorologicznych poszczególnych państw. Konferencja wybiera Międzynarodowy Komitet Meteorologiczny. Mandaty członków Komitetu Meteorologicznego wygasają na następnej Konferencji. Zasadniczo Konferencje Dyrektorów odbywają się co 6 lat; ostatnie zebranie miało miejsce w Kopenhadze w 1929 roku.

Międzynarodowy Komitet Meteorologiczny, mianowany przez Konferencję Dyrektorów, ma jako główne zadanie nadzór nad wykonaniem decyzji Konferencji w okresie pomiędzy jej zebraniem. Również zadaniem Komitetu jest opieka nad rozwojem międzynarodowych prac meteorologicznych. Obecnie Komitet składa się z 20-tu członków, będących zarazem uczestnikami Konferencji Dyrektorów, gdyż członkiem Komitetu może być wyłącznie dyrektor państwowej służby meteorologicznej. Z reguły Komitet zbiera się co 3 lata. Komitet wyłania z siebie Komitet Wykonawczy w składzie przewodniczącego i 4 członków. Atrybucje Komitetu Wykonawczego określa regulamin wewnętrzny, zatwierdzony przez Komitet Międzynarodowy. Komitet Wykonawczy obecnie działa również jako

Komitet Finansowy, kontrolujący wydatki Sekretarjatu.

Międzynarodowe Komisje Meteorologiczne są powoływane przez Konferencję Dyrektorów dla przygotowywania wszelkich prac zarówno administracyjnych jak i technicznych, dotyczących współpracy międzynarodowej we wszystkich dziedzinach meteorologii. Komisje mogą dopełniać swój skład drogą kooptacji, podlegają one jednak ściśle statutowi O.M.I. Członkami Komisyj mogą być dyrektorowie Instytutów, kierownicy działów Służby Meteorologicznej oraz wybitni specjaliści. Prace Komisyj są wydawane staraniem Sekretarjatu i przedkładane Międzynarodowemu Komitetowi Meteorologicznemu, a wreszcie Konferencji Dyrektorów dla ostatecznej aprobaty. Międzynarodowy Komitet Meteorologiczny zatwierdza wzgl. przyjmuje do wiadomości uchwały, które zostały mu przedłożone. Osoby, pragnące wnieść daną sprawę na obrady Komitetu lub jednej z Komisyj, winny uprzednio zgłosić je do odnośnego przewodniczącego z prośbą o zamieszczenie sprawy w porządku dziennym obrad oraz przesłać do Sekretarjatu O.M.I. krótkie streszczenie sprawy, conajmniej na dwa miesiące przed posiedzeniem Komisji. Sekretarjat ze swej strony prześle go osobom zainteresowanym oraz członkom Komitetu wzgl. zainteresowanej Komisji.

W obecnym składzie O.M.I. obejmuje 11 Komisyj oraz pewną ilość Podkomisyj, mianowicie:

Komisje:

- Magnetyzmu Ziemskiego i Elektryczności Atmosferycznej;
- Promieniowania Słonecznego;
- Badania Górnych Warstw Atmosfery;
- Informacyj Synoptycznych Pogody;
- Meteorologii Morskiej;
- Światowej Sieci Meteorologicznej oraz Meteorologii krajów podbiegunowych;
- Meteorologii Rolniczej;
- Zastosowań Meteorologii do Żeglugi Powietrznej;
- Badania Chmur;
- Klimatologiczna;
- Międzynarodowa Roku Polarnego 1932/33.

Podkomisje:

- Radjometeorologii Oceanów;
- Fizyki Chmur oraz Organizacji Międzynarodowego Roku badania Chmur.

Przewodniczącym Międzynarodowego Komitetu Meteorologicznego jest obecnie prof. dr. Everdin

gen, dyrektor Królewskiego Holenderskiego Instytutu Meteorologicznego, kierownikiem Sekretarjatu — dr. Cannegieter, vice-dyrektor tegoż Instytutu. Sekretarjat znajduje się obecnie w De Bilt (Holandia), lecz zgodnie ze statutem O.M.I. zostanie ostatecznie przeniesiony do Szwajcarji. W dn. 15 marca 1935 roku liczba ogólna członków 4 organów O.M.I. wynosiła około 320, w tem 110 dyrektorów instytutów meteorologicznych. W organizacji tej uczestniczyło 74 państw, nie licząc kolonij, dominjów i protektoratów.

J. Lugeon.

Wykaz dni międzynarodowych w 1935 roku.

Międzynarodowa Komisja dla Badania Wyższych Warstw Atmosfery ustaliła w r. 1935 następujące dni międzynarodowe:

Miesiąc międzynarodowy z możliwie codziennym wzlotem: 1 do 30 czerwca 1935 r.

Dni międzynarodowe z codziennie jednym wzlotem: 11 do 16 lutego 1935, 14 do 19 października 1935.

Dni międzynarodowe z codziennie dwoma wzlotami: 11 do 13 czerwca 1935.

WYDAWNICTWA
PAŃSTWOWEGO INSTYTUTU METEOROLOGICZNEGO.

Czasopisma.

PRACE Państwowego Instytutu Meteorologicznego wydawane przez dyrektora Jana Lugeon'a.

MÉMORIAL de l'Institut National Météorologique de Pologne publiée sous la direction de M. Jean Lugeon, directeur.

Ukazują się w odstępach czasu nieregularnych zeszytami. Dotychczas zostało opublikowane 5 zeszytów. In 4-o. Cena pojedynczego zeszytu 3—5 zł.

Treść poszczególnych zeszytów:

- Nr. 1. Gumiński R. GRADY W R. 1930 W POLSCE¹⁾. (La grêle en Pologne en 1930). Str. 82, rys. 6, tabele, 23 plansze poza tekstem. Warszawa 1930.
- Nr. 2. Kaczorowska Z. PRZYCZYNY METEOROLOGICZNE LETNICH WEZBRAŃ WISŁY (Les causes météorologiques des crues estivales de la Vistule). Str. 54, 2 nb., tab. XVI, 8 plansz (93 mapy) poza tekstem. Résumé français. Warszawa 1933.
- Nr. 3. Dłuski St. i Cynk B. POMIARY ELEMENTÓW POLA MAGNETYCZNEGO ZIEMI NA POLSKIM WYBRZEŻU BAŁTYKU W R. 1932. (Mesures des éléments du champ magnétique terrestre sur le littoral polonais de la mer Baltique). Str. 36, rys. 12. Résumé français. Warszawa 1933.
- Nr. 4. Gumiński R. GRADY W WOJEWÓDZTWIE TARNOPOLSKIEM w okresie 1926—1933. (Die Hagelschläge in der Wojewodschaft Tarnopol in die Zeitperiode 1926—1933). Str. 1—13, tab. IV, rys. 2. Résumé en allemand.

¹⁾ Wyniki obserwacji nad gradem w r. 1931 i w latach następnym opublikowane są w Roczniku P.I.M. Dodatek C.

Les résultats des observations sur la grêle en 1931, et pendant les années suivantes sont publiés dans l'Annuaire de l'Inst. Mét. Nat. de Pologne. Supplément C.

Stenz E. WILGOTNOŚĆ I PAROWANIE NA WYŻYNIE BOLIWIJSKIEJ w/g spostrzeżeń Dr. R. Kozłowskiego w Oruro (3706 m). L'humidité de l'air et l'évaporation sur „l'Altiplano de Bolivia” d'après les observations du Dr. R. Kozłowski faites à Oruro (3706 m). Str. 14—30, tab. 5, rys. 4. Résumé français.

Bac S. i Baraniecki M. GOSPODARKA WODNA NA PODSTAWIE BADAŃ METEOROLOGICZNO-ROLNICZYCH STACJI DOŚWIADCZALNEJ ROLNICZEJ W KOŚCIELCU. (Die Wasserwirtschaft an Hand von agrometeorologischen Untersuchungen der landwirtschaftlichen Versuchsstation in Kościelec). Str. 31—48, tab. VIII, rys. 6. Résumé en allemand. Warszawa 1934.

Nr. 5. Chmielewski K. STUDJUM POGODY W POLSCE W OKRESIE OD 8-go DO 11-go SIERPNIA 1931 roku. (L'étude du temps entre 8 et 11.VIII 1931 en Pologne).

Link F. TABLES CRÉPUSCULAIRES DE LA HAUTE ATMOSPHERE.

Lisowski K. O CZĘSTOTLIWOŚCI I WARUNKACH SYNOPTYCZNYCH POWSTAWANIA MGŁY W POLSCE. (Sur la fréquence et les conditions synoptiques de la formation des brouillards en Pologne (w druku).

Wiadomości Meteorologiczne i Hydrograficzne wydawane przez Państwowy Instytut Meteorologiczny przy współpracy Centralnego Biura Hydrograficznego. Redaktor: K. Chmielewski.

(*Bulletin Météorologique et Hydrographique*).

Czasopismo poświęcone zagadnieniom meteorologii, klimatologii, hydrografii i nauk pokrewnych. Zamieszcza artykuły, notatki, referaty, recenzje. Ukazuje się od roku 1921 p. t. „Wiadomości Meteorologiczne”, od r. 1928 p. t. „Wiadomości Meteorologiczne i Hy-

drograficzne” jako miesięcznik. Od r. 1935 wydawane będą 4 zeszyty kwartalne oraz 12 dodatków miesięcznych, zawierających przeglądy pogody, tabele klimatologiczne oraz mapy opadów i temperatury (barwne). Prenumerata roczna 10 zł.

Adres redakcji: Warszawa, Nowy Świat 72 (Pałac Staszycy).

ROZNIK Państwowego Instytutu Meteorologicznego. (*ANNUAIRE de l'Institut National Météorologique de Pologne*).

Zawiera wyniki obserwacji na stacjach meteorologicznych sieci polskiej. (Cena rocznika 15 — 50 zł.)

Opublikowane zostały lata:

- | | |
|---|--|
| 1919 z dodatkiem: Pogorzelski Witold. O TEORJI STRATOSFERY. (Sur la théorie de la stratosphère). En français — streszcz. po polsku. | 1926 |
| Stenz Edward. NATĘŻENIE PROMIENIOWANIA SŁONECZNEGO I INSOLACJA W WARSZAWIE w'g POMIARÓW W OKRESIE 1913—1918. (L'intensité de la Radiation et l'insolation à Varsovie pendant la période 1913—1918. Résumé français. | 1927 |
| 1920 | 1928 (wyczerpany). |
| 1921 (w opracowaniu). | 1929 |
| 1922 | Dodatek: Opad śnieżny i pokrywa śnieżna w Polsce podczas zimy 1928/1929. |
| 1923 | 1930 (wyczerpany). |
| 1924 | 1931 Obserwacje zasadnicze stacyj rzędu I—IV. Dodatek A. (w druku). |
| 1925 | Dodatek B. Wyniki obserwacji fenologicznych dokonanych w r. 1931 w Polsce. |
| | Dodatek C. Grady w r. 1931 w Polsce. |
| | 1932 Dodatek C. Grady w r. 1932 w Polsce. |
| | 1933 Dodatek C. Grady w r. 1933 w Polsce. |

Prace.

- | | |
|---|---|
| 1925. Pogorzelski W. TEORJA PROMIENIOWANIA I KWANTÓW ENERGJI. Théorie du rayonnement et des quants. Str. 84, rys. 7. | torów. Cz. I. Tekst. Str. 50, rys. 1. Cz. II. Album z 41 tablicami. |
| 1926. Bartniccy St. i L. — Klimowicz W. BURZE I ORKAN W POLSCE w dniu 26 kwietnia 1926 r. Orages et tempêtes survenue en Pologne le 26 Avril 1926. Str. 13, map 14. | 1934. Lugeon Jean. TABLES CRÉPUSCULAIRES donnant l'altitude au zénith des rayons rasants du soleil pour toutes les latitudes de degré en degré. 4°. Str. XXXVIII, 438, rys. 10. |
| 1932. Lugeon Jan. L'INSTITUT NATIONAL MÉTÉOROLOGIQUE DE POLOGNE. Po francusku. 8-o. Str. 221, rys. 95, 3 mapy poza tekstem. | 1934. INFORMATOR LOTNICZO-METEOROLOGICZNY. Guide météorologique à l'usage de la navigation aérienne. Str. 98, tab. 6, IX, wykresy, mapy. |
| 1932. MIĘDZYNARODOWY ATLAS CHMUR I WYGLĄDÓW NIEBA. Wyciąg z pełnego wydania dla użytku obserwatorów. | 1935. Lugeon Jean. SUR LA NÉCESSITÉ d'UNE STATION POLAIRE PERMANENTE d'observations radiométéorologiques pour les services de prévisions du temps. Str. 96, rys. 65, pl. 3. Po francusku. |

Instrukcje i klucze meteorologiczne.

- | | |
|---|--|
| 1920. INSTRUKCJA DLA STACIJ METEOROLOGICZNYCH SIECI POLSKIEJ. (Ogólnego zbioru instrukcji meteorologicznych polskich wydanie V). | UKŁADANIA TELEGRAMÓW METEOROLOGICZNYCH, przyjęty w Kopenhadze we wrześniu 1929 r. |
| 1920. INSTRUKCJA DLA STACIJ METEOROLOGICZNYCH SIECI POLSKIEJ. Wyciąg dla użytku stacyj opadowych. (Drugie poprawione wydanie). | 1932. Instrukcja dla sieci lotniczo-meteorologicznej. KLUCZE METEOROLOGICZNE. |
| 1927. Dodatek Nr. 1 do Instrukcji dla stacyj meteorologicznych sieci polskiej z roku 1921. UKŁADANIE TELEGRAMÓW METEOROLOGICZNYCH. Opr. W. Klimowicz (wyczerpany). | 1932. KLUCZ MORSKI DO UKŁADANIA TELEGRAMÓW METEOROLOGICZNYCH NA STATKACH zaopatrzonych w nadajniki radiotelegraficzne. |
| 1927. Dodatek Nr. 2 do Instrukcji dla stacyj meteorologicznych sieci polskiej z roku 1921-go. UKŁADANIE TELEGRAMÓW KLIMATOLOGICZNYCH. Opr. W. Klimowicz (wyczerpany). | 1932. KLUCZ DO UKŁADANIA TELEGRAMÓW KLIMATOLOGICZNYCH oraz klucz do układania telegramów o stanie pokrywy śnieżnej wraz z krótką instrukcją, dotyczącą pokrywy śnieżnej. |
| 1927. Dobrowolski A. B. i Bartnicki L. INSTRUKCJA DO SPOSTRZEŻEŃ NAD CHMURAMI (objaśnienia do tablic chmur). | 1932. INSTRUKCJA DLA STACIJ METEOROLOGICZNYCH SIECI POLSKIEJ. Wyd. III z 27 rys. Obserwacje zasadnicze stacji rzędu II-go i III-go. |
| 1930. Dodatek Nr. 3 do Instrukcji dla stacyj meteorologicznych sieci polskiej z roku 1921. NOWY KLUCZ DO | 1932. INSTRUKCJA DLA STACIJ METEOROLOGICZNYCH SIECI POLSKIEJ. Wyd. III z 6 rys. Wyciąg dla użytku stacji IV-go rzędu (opadowych). |
| | 1934. KLUCZ DO UKŁADANIA DEPEZS ROLNICZO-METEOROLOGICZNYCH. |