

## WIADOMOŚCI METEOROLOGICZNE

wydawane przez Państwowy Instytut Meteorologiczny w Warszawie.

## REVUE MÉTÉOROLOGIQUE

publiée par l'Institut Météorologique d'État à Varsovie.

## WYKAZ TREŚCI.

	Str.
75-lecie Głównego Obserwatorium Fizycznego w Leningradzie (Petersburgu) . . . . .	39
<i>Jerzy Sława-Neyman</i> : Uwagi o artykule dr. A. Anderkó p. t. „L'émission de la chaleur de l'air, etc.“ . . . . .	46
Varia.	
<i>K. Lisowski</i> : O metodach pomiarów pyłu w atmosferze . . . . .	50
Biuletyn meteorologiczny.	
O przebiegu pogody w m. lutym 1924 r. . . . .	52
O przebiegu pogody w m. marcu 1924 r. . . . .	53
Tablice temperatur średnich i skrajnych w Polsce w m. lutym 1924 r. . . . .	53
Tablice temperatur średnich i skrajnych w Polsce w m. marcu 1924 r. . . . .	54
Wysokości opadów i liczby dni z opadem w m. lutym 1924 r. . . . .	55
Wysokości opadów i liczby dni z opadem m. marcu 1924 r. . . . .	57
Nekrolog.	
<i>W. N.</i> : F. H. Bigelow . . . . .	59
Korespondencja Państwowego Instytutu Meteorologicznego.	
Ciekawe skojarzenie zjawisk halo . . . . .	59
Mapy opadów . . . . .	61—62

## TABLE DES MATIÈRES.

	Page
75-ème anniversaire de l'Observatoire Physique Central à Leningrad (S.-Petersbourg) . . . . .	39
<i>Jerzy Sława Neyman</i> : A propos de l'article du dr. A. Anderkó „L'émission de la chaleur de l'air etc.“ . . . . .	46
Varia.	
<i>K. Lisowski</i> : Methodes de mensuration de la poussière dans l'atmosphère . . . . .	50
Bulletin météorologique.	
Résumé climatologique du mois de Février 1924 . . . . .	52
Résumé climatologique du mois de Mars 1924 . . . . .	53
Tables des températures moyennes et extrêmes en Pologne au mois de Février 1924 . . . . .	53
Tables des températures moyennes et extrêmes en Pologne au mois de Mars 1924 . . . . .	54
Précipitations en mm et les nombres des jours avec précipitations au mois de Février 1923 . . . . .	55
Précipitations en mm et les nombres des jours avec précipitations au mois de Mars 1924 . . . . .	57
Nécrologie.	
<i>W. N.</i> : F. H. Bigelow . . . . .	59
Correspondance de l'Institut Météor. d'État à Varsovie.	
Une combinaison intéressante de différents halos . . . . .	59
Cartes des précipitations . . . . .	61—62

## 75-lecie Głównego Obserwatorium Fizycznego w Leningradzie (Petersburgu).

## 75-ème anniversaire de l'Observatoire Physique Central à Leningrad (S.-Petersbourg).

Ośrodek rosyjskich badań geofizycznych, meteorologii zaś rosyjskiej w szczególności, „Główne Obserwatorium Fizyczne” święci w roku bieżącym 75-ą rocznicę swego istnienia.

Instytucja to nie tylko stara — jedna z najstarszych w tej dziedzinie nauki — ale i nader zasłużona. Jej dorobek naukowy naprawdę jest imponujący. Powołana do życia i duchowo patronowana przez sławnego Humboldta, kierowana przez długi czas również przez pierwszorzędných uczonych europejskich: Kupfera, Kämtza, Wilda, wyposażona bogato przez rząd, miała placówka ta warunki rozwoju wyjątkowo pomyślne; to też rozwinąć się mogła tak, jak w państwie najbardziej cywilizowanym, i stać się szkołą, która wydała cały zastęp meteorologów już z pośród rdzennych Rosjan

Polskiemu fizykowi ziemskiemu mimowoli przychodzi na myśl zestawienie z warunkami, w jakich znajdowała się w Polsce, przed wywalczeniem niepodległości, nauka wogóle, nauki zaś. geofizyczne w szczególności — w tej Polsce, gdzie rządy nie tylko nie wspierały nauki, lecz postępowi jej systematycznie przeszkadzały, a to, co już było, niszczyły; gdzie po krótkim okresie renesansu wileńskiego, następuje po każdym wysiłku powstańczym — szereg katastrof kulturalnych: konfiskata więcej niż miliona tomów książek, konfiskata muzeów i pracowni naukowych wraz z przyrządami, stracenie dla nauki całych zastępów sił młodszych i starszych... Tam nauce było tak łatwo, tutaj — było jej tak strasznie trudno. Jednak, mimo wszystko, pracowali tu ludzie — z uporem,

zmuszeni wkładać w rzeczy drobne dziesięćkroć więcej wysiłków, niż gdzieindziej wkładało się w rzeczy wielkie, zmuszeni robić prywatnym wysiłkiem to, co gdzieindziej robiło państwo. Wszak zorganizowanie — przed wojną — sieci meteorologicznej w b. Kongresówce, opracowywanie surowego materiału, ogłaszanie drukiem sprawozdań rocznych, prowadzenie specjalnych badań, wydawanie specjalnych prac, zyskiwanie „sympatyków” meteorologii, zdobywanie adeptów, szkolenie młodych sił, — wszystko to było wyłącznie dziełem inicjatywy prywatnej i osobistej pracy jednostek, pośród trudności, o których gdzieindziej ludzie nie mają pojęcia.

Teraz — dopiero teraz, dopiero od kilku lat, zamiast o kilkadziesiąt lat wcześniej — mamy nareszcie swój, polski Instytut Meteorologiczny, który narodził się i rósł dotąd także nie w najświetniejszych warunkach, bo na początku — w okresie zmagania się Polski z sąsiadem ze wschodu, dzisiaj zaś — w okresie „redukcji”.

Jednak w Rzeczypospolitej Nauki niemasz miejsca na zawiść, nawet gdyby ta poniekąd była uprawniona. Jedna jest nauka — i jedna jest meteorologia. To też meteorologowie polscy z całą szczerością powiedzieć mogą, że święto zasłużonej placówki rosyjskiej było ich świętem.

Na konferencji tygodniowej w dniu 19 marca, członkowie Państwowego Instytutu Meteorologicznego jednogłośnie postanowili wysłać następującą depeszę:

A l'Observatoire Physique Central  
à Pétrograd

Messieurs et chers Collègues,

Le jour du 75-ème anniversaire de l'Observatoire Physique Central à Pétrograd est un jour de fête pour la science russe.

Depuis 1849, date de sa fondation, l'Observatoire Physique Central à Pétrograd, sous la protection de l'Académie des Sciences, ne cessait pas de progresser dans sa grande oeuvre: exploration physique de la Russie. Il a organisé, d'une façon strictement scientifique, un vaste réseau de stations météorologiques dont le nombre augmentait tout le temps. Il publiait régulièrement toutes les données fournies par ces stations, énorme matériel qu'il soumettait à une élaboration scientifique. Il a donné à la science toute une longue série d'études monographiques très importantes concernant le climat de la Russie — études faites par les savants de marque, qui ont créé toute une école de météorologistes russes. Les célèbres „Recueils” de Météorologie et de Physique du globe; les Bulletins Météorologiques, quotidien et mensuel; le célèbre Observatoire magnétique et météorologique à Pavlovsk; l'Observatoire aérologique; l'organisation des études de l'atmosphère libre, des études sismologiques, actinométriques et de l'électricité atmosphérique; la construction de beaucoup d'appareils pour des observations météorologiques et magnétiques; le perfectionnement des appareils et des méthodes; ce n'est pas encore là toute la belle oeuvre accomplie par l'Observatoire Physique Central à Pétrograd.

Vu tant de mérites, inappréciables dans le domaine de la Physique du globe, l'Institut Météorologique d'Etat à Varsovie envoie par la présente à l'Observatoire Physique Central à Pétrograd ses salutations et les souhaits de voir la grande oeuvre fleurir et grandir pour le bien de la Science.

Zaś Sekcja Meteorologiczna Komisji Fizjograficznej Towarzystwa Naukowego Warszawskiego, na zwyczajnem posiedzeniu miesięcznem w dniu 29 marca, uchwaliła następujący list:

A l'Observatoire Physique Central  
à Leningrad

Monsieur le Directeur,

Sous la protection de l'Académie des Sciences, l'Observatoire Physique Central à Leningrad n'a point cessé de progresser dans la grande oeuvre d'exploration physique de la Russie depuis 1849, date de sa fondation.

Les observations faites dans le célèbre Observatoire magnétique et météorologique à Pavlovsk, à l'Observatoire aérologique et sismique, etc. etc., de même que les belles séries de différentes publications scientifiques, dorent le nom immortel de l'Observatoire Physique Central.

A l'occasion du 75-ème anniversaire, la Section Météorologique de la Commission Physiographique de la Société des Sciences à Warszawa envoie à l'Observatoire Physique Central ses salutations les plus distinguées en lui souhaitant le développement incessant pour la gloire de la Science.

La Section Météorologique se permet de vous envoyer ci-jointe la copie du Procès Verbal de la séance du 29.III. 1924 consacrée à l'anniversaire de l'Observatoire Physique à Leningrad.



Veillez agréer, Monsieur le Directeur, nos considerations les plus distinguées.

Na temże posiedzeniu, członek P. I. M. p. Niebrzydowski wygłosił referat o działalności „Głównego Obserwatorium Fizycznego”, który przytaczamy poniżej w skróceniu.

Szanowni Państwo!

1 kwietnia starego stylu kończy się 75-ty rok istnienia Głównego Obserwatorium Fizycznego w Petersburgu, — jednej z najstarszych placówek naukowych w Rosji. W związku z tym jubileuszem, przewodniczący naszej Sekcji proponował mi, ażebym powiedział kilka słów o tej instytucji. Propozycję chętnie przyjąłem: łączą mnie z tem Obserwatorium stosunki osobiste — wszak spędziłem w niem całe 30 lat, i własnymi oczyma patrzyłem się na spory okres w jego życiu. Nie będę nadużywał uwagi Państwa szczegółowem wyliczaniem prac, ani cytowaniem cyfr; i proszę nie żądać odemnie wyczerpania tematu. Nie mogę jednak odmówić sobie przyjemności zatrzymania się nad osobami tych znakomych uczonych, którzy stali na czele Obserwatorium i wycisnęli na niem swe piętno, a których charakter, autorytet moralny, talent i wiedza stopniowo doprowadziły Obserwatorium do tego stanu świetnego, w którym znajdowało się w przeddzień wojny. W związku z działalnością tych uczonych, wskażę główne momenty w rozwoju samej instytucji.

„Główne Obserwatorium Fizyczne” zostało założone w r. 1849 według planu prof. A. Kupfera, a za inicjatywą i przy pomocy wpływów samego Humboldta. Kupfer był pierwszym jego dyrektorem. Osoba tego uczonego tak jest interesująca i tak pociągająca, że nie mogę nie zatrzymać się na niej nieco dłużej.

Kupfer urodził się w Mitawie w styczniu r. 1799. W latach dziecinnych uczył się w domu, w zamożnej rodzinie kupieckiej, — później w szkole prywatnej. Rodzice umarli wcześnie, i chłopiec został pod opieką starszych braci i siostr; że jednak ci byli zajęci pracą, wychował się prawie sam. Po ukończeniu 14 lat wstąpił do wyższych klas gimnazjum w Mitawie. Miał w domu maleńki gabinet fizyczny i laboratorium chemiczne, i studjował poważnie matematykę, korzystając z pomocy brata, nauczyciela matematyki w temże gimnazjum. Młody Kupfer miał zamiar studjować medycynę i po ukończeniu gimnazjum wstąpił w tym zamiarze na uniwersytet w Dorpacie. Tam jednak pociągnęły go nauki przyrodnicze — im postanowił poświęcić swe życie. W Dorpacie zatrzymał się niedługo i w 1816 r. — w siedemnastej wiosnie życia — udał się do Berlina i tam pracował głównie nad mineralogją pod kierownictwem prof. Weissa. Do tej gałęzi nauk przyrodniczych zapalił się podczas podróży po Karpatach i Alpach Tyrolskich. W roku 1819 Kupfer opuścił Berlin i udał się do Harcu, który zwiedził pieszo wzdłuż i wszerz. Potem zamieszkał w Getyndze, gdzie studjował chemję pod kierunkiem Strohmeiera. Tu opracował swą dysertację „De calculo crystallonomico”, za którą uzyskał stopień doktora filozofji w r. 1820. W Getyndze studjował też matematykę i słuchał prywatnie wykładów astronomji teoretycznej Gaussa. W bibliotece Głównego Obserwatorium Fizycznego przechowuje się gruby kajet, w którym skrupulatnie były zapisane przez Kupfera te drogocenne wykłady; członek Akademji Nauk, Kryłow, przetłómaczył je na język rosyjski i wydał już po rewolucji. Po uzyskaniu w dwudziestym pierwszym roku życia doktoratu, Kupfer po raz pierwszy udał się do Paryża, gdzie zawarł znajomości naukowe i ożenił się z francuzką. Po półtorarocznym pobycie w Paryżu młody uczoney udał się do Petersburga, gdzie ukończył pracę na konkurs, ogłoszony przez Akademję Nauk w Berlinie na temat o najdokładniejszych pomiarach kątów w kryształach. W Petersburgu miał publiczne wykłady fizyki i mineralogji. Te wykłady zwróciły na niego uwagę kół naukowych, i Kupfer został powołany na katedrę fizyki i chemji w Uniwersytecie Kazańskim. Przed wyjazdem do Kazania, był delegowany przez Ministerjum Oświaty za granicę, i mógł w ten sposób zwiedzić ponownie Wiedeń, Berlin i Paryż. Ponieważ praca o pomiarach kątów w kryształach nie była jeszcze wydrukowana, Kupfer, będąc w Paryżu, zużytkował nowe materiały, dopełnił swoją pracę i przedstawił ją Akademji Berlińskiej pod tytułem „Preisschrift über genaue Messung der Winkel an Krystallen”. Praca była ogłoszona jako oddzielna monografia. Jako dodatek do tej pracy, była dołączona druga pod tytułem „Sur une relation remarquable qui existe entre la forme cristalline, les poids d'un atome et la pesanteur spécifique de plusieurs substances”. Jak widzimy, początkowe prace naukowe Kupfera były przeważnie krystalograficzne. Według opinii fachowców, Kupfer był w tej gałęzi nie tylko genialnym wynalazcą metody obserwacji i jednym z najdokładniejszych obserwatorów, lecz i jednym z najznakomitszych teoretyków.

W Paryżu Kupfer poznał dwóch sławnych uczonych: Humboldta i Arago. Otóż Arago studjował naówczas nieprawidłowe wahania igły magnesowej; szło mu o związek między temi waha-

niami a zorzami polarnymi. Dowiedziawszy się, że Kupfer ma zamiar jechać do Kazania, Arago zaproponował mu wykonywać, jednocześnie z nim, codzinne obserwacje nad wahaniami igły magnetycznej. Kupfer zamówił deklinator Gambaya tej samej konstrukcji, jak i ten, którego używał Arago, i po przyjeździe do Kazania (1824) wykonał szereg umówionych spostrzeżeń. Wyniki jednoczesnych spostrzeżeń Kupfera i Arago udowodniły, że na wielkim obszarze między Paryżem a Kazaniem, igły magnetyczne podczas zaburzeń magnetycznych wykonywały zupełnie jednakowe ruchy nieprawidłowe.

Po tych pięknych wynikach, Kupfer zasmakował w badaniu zagadkowej siły magnetycznej. Napotkał jednak trudności, które wypływały z niedokładności przyjętej metody badania, a mianowicie stąd, że przy wyznaczaniu wielkości względnych siły magnetycznej (gdyż tylko takie można było wtedy wyznaczać), nie brało się pod uwagę tych zmian, które zachodzą w sile magnetycznej samej igły pod wpływem zmian temperatury. Kupfer przedewszystkiem zmuszony był zająć się rozpatrzeniem tej kwestji, i pierwsza jego praca była poświęcona właśnie badaniu wpływu temperatury na stan magnetyczny igły. W pracy tej nie tylko podał dogodny sposób wyznaczania tego wpływu, nie tylko odkrył prawo wiążące temperaturę z czasem wahań igły, lecz znalazł prócz tego spólczynnik, przy pomocy którego mógł redukować spostrzeżenia do stałej temperatury, i uwzględnił jeszcze inne okoliczności z tą kwestją związane.

Wszystkie te prace były wykonane w godzinach wolnych od wykładów fizyki, chemji i mineralogji. Wykłady te uniwersyteckie odbywały się w językach francuskim i łacińskim.

W d. 29 grudnia 1826 r. — w dniu stuletniego jubileuszu Akademji Nauk — Kupfer, który nie ukończył był jeszcze wtedy 27 lat, wybrany został na członka korespondenta Akademji, a 27 sierpnia 1828 r. Akademia mianowała go członkiem zwyczajnym sekcji mineralogicznej. Wtedy to Kupfer opuścił Kazań i przeniósł się do Petersburga. Otóż w następnym roku, w przejeździe do Syberji, Petersburg odwiedził Humboldt. Zaproszony na posiedzenie do Akademji (11 lutego 1829 r.), Humboldt zabrał głos i zaproponował Akademji wybudować w odpowiednim miejscu budynek dla wykonywania stałych obserwacji magnetycznych, starając się dowieść, jakie doniosłe wyniki dla teorii magnetyzmu ziemskiego mogą dać takie obserwacje. Akademia uchwaliła ten projekt, a ponieważ Kupfer już przedtem zajmował się badaniem magnetyzmu ziemskiego, zaproponowała mu i teraz zająć się tą sprawą.

Za miastem, w znacznej odległości od budynków, mogących wywierać swój wpływ na przyrządy, Kupfer wybrał miejsce, na którem miał być wybudowany, bez żelaza, drewniany domek do obserwacji. Domek ten był gotów dopiero we wrześniu 1830 r.; ale już przedtem, dzięki energii Kupfera, rozpoczęte zostały wspólne z Berlinem i Paryżem codzinne obserwacje — i to nie tylko w Petersburgu, lecz również w Nikołajewie i Kazaniu. Ponieważ zaś Nikołajew i Petersburg znajdują się na tym samym południku, zestawienie więc obserwacji w tych dwóch punktach dało Kupferowi możność wykrycia ważnego prawa: prawa wzrastania amplitud zaburzeń magnetycznych wraz z szerokością.

Po powrocie Humboldta z Syberji, na uroczystym posiedzeniu Akademji, zwołanem na jego cześć, Kupfer wygłosił referat o swoich dotychczasowych pracach i otrzymanych wynikach. Podkreślając doniosłość spostrzeżeń magnetycznych i meteorologicznych, Kupfer wyraził nadzieję, że meteorologia i magnetyzm ziemski będą cieszyły się uznaniem i poparciem rządów w tej samej mierze co i astronomja; że wszędzie, narówni z obserwatorjami astronomicznymi, będą powstawały obserwatoria magnetyczne; że ze wzniosłem dążeniem obserwowania ruchu ciał niebieskich, w równej mierze uważać się będzie za pożyteczne badanie kuli ziemskiej, przez nas zamieszkiwanej. Wtedy zabrał głos sam Humboldt, wskazując na Rosję jako na bardzo ważny teren badań geofizycznych, oraz wyrażając nadzieję, że Akademia Nauk podtrzyma godnie wszystkie inne Akademje Europy w mierzalnych, lecz pożytecznych badaniach okresowości zjawisk magnetycznych.

Naskutek rozmów z Humboldtem, w głowie Kupfera powstała myśl założenia centralnego obserwatorium magnetycznego i meteorologicznego. W kilka dni później, Kupfer przesłał Humboldtowi list, w którym przedstawił swój projekt założenia Obserwatorium dla badań geofizycznych i prosił go o wypowiedzenie swego zdania o tym projekcie. Humboldt przyklasnął projektowi i obiecał swą pomoc. Jednak upłynęło jeszcze 20 lat, zanim projekt został skutecznie wykonany. A w te lata zaszły wielkie zmiany. Odbił się wielki postęp w rozwoju nauki o magnetyzmie: Poisson i Gauss podali sposób wyznaczania bezwzględnych wartości siły magnetycznej. W ciągu tych lat Kupfer czynił wszystko, co było możliwem, ażeby wykonywać zamierzone obserwacje. Według jego projektu zało-



zona została sieć stacyj magnetycznych i meteorologicznych przy kopalniach, oraz stacja normalna w Petersburgu. Wyniki tych spostrzeżeń wywołały zagranicą wielkie wrażenie. Humboldt wezwał uczonych, aby pójść śladem Rosji. Propozycja ta została przyjęta. Anglicy założyli liczne stacje magnetyczne i meteorologiczne na całej kuli ziemskiej, a oprócz tego urządzili wyprawę naukową do południowych mórz polarnych w celu zebrania obserwacji magnetycznych i innych<sup>1)</sup>. Po upływie dziesięciu lat Kupfer zwrócił się do Humboldta z prośbą o pomoc. W dniu 9 kwietnia 1839 r. Humboldt napisał list do cesarza Mikołaja, jednak narazie bez skutku.

W r. 1842, prosząc o przedłużenie okresu obserwacji magnetycznych, Kupfer znów porusza sprawę założenia Głównego Obserwatorium Fizycznego, oraz wybudowania dla niego gmachu. Prośbie tej wreszcie uczyniono zadość i w dniu 21 maja 1843 r. przystąpiono do budowy Obserwatorium. Plan gmachu, ułożony według wskazówek Kupfera, został zatwierdzony w dniu 28 marca 1846. Kiedy budynek stanął gotowy, Kupfer opracował regulamin, zatwierdzony 1 kwietnia 1849 roku. Ta właśnie data jest pierwszym dniem istnienia Obserwatorium.

W raporcie swym, Kupfer wylicza środki niezbędne dla pracy w Obserwatorium. Wskazuje cel ogólny instytucji: dać fizykom lokal i przyrządy, niezbędne dla badań ziemi. Wskazuje przyrządy, które miały stanowić podstawę pracowni, a później uzupełniać się — widzimy tu wskazane rozmaite działy fizyki: ciepło, magnetyzm, elektryczność, akustykę, optykę. W tymże raporcie Kupfer wskazuje również prace, które miał zamiar wykonać w najbliższym czasie: badania nad sprężystością i wytrzymałością metalów; badania nad sprężystością ciał sztywnych; badania nad sprężystością kryształów w zależności od osi symetrii; badania ruchów wahadła w środowisku lepkiem. Przez cały czas, gdy Kupfer był dyrektorem, środek ciężkości pracy Obserwatorium leżał w badaniach doświadczalnych, o charakterze fizycznym. Kupfer przedewszystkiem był fizykiem, a gdy Parrot podał się do dymisji, objął katedrę fizyki. Sam mawiał, że interesują go najwięcej te działy przyrody, do których mogą być stosowane matematyczne metody badania.

Rozpatrując to wszystko, czego potrafił dokonać Kupfer, nie można nie podziwiać nie tylko jego talentu, lecz i niezmiernej energii. Człowiek ten pracował nieustannie — i to we wszystkich niemal działach przyrodoznawstwa. Prace jego — których spis zawiera około 11 stron drukiem — dotyczą meteorologii, magnetyzmu ziemskiego, fizyki, mineralogii, geologii i geografii. A nie wyczerpuje to jeszcze różnostronnej działalności naukowej Kupfera, która była skierowana ku zastosowaniu skomplikowanych i delikatnych badań fizycznych do potrzeb życia praktycznego; dość tu wymienić jego prace nad ustaleniem w Rosji normalnych miar i wag. Względem jednak meteorologii, zwłaszcza w końcu swojej działalności, Kupfer zachowywał się dość obojętnie. Nie miał zresztą czasu na wszystko, nie miał też wykwalifikowanych zastępców. Jego niezmierna zasługa polega na założeniu Obserwatorium i na puszczeniu w ruch jego skomplikowanej pracy. On to zorganizował w Rosji pierwszą sieć meteorologiczną, on to opracował instrukcję dla obserwatorów, on to zaopatrzył stacje w przyrządy sprawdzone.

Był to nie tylko niepospolity pracownik nauki, lecz i charakter niezwykle. Współcześni podkreślają jego szlachetność i dobroć, jego skromność i niezamącony spokój ducha. I jak niepospolitem było jego życie, tak niepospolitą była jego śmierć. Pracując w zimny wiosenny dzień na wieży Obserwatorium nad ustawieniem anemografu świeżo otrzymanego z Paryża, Kupfer silnie przeziębził się, i w kilka dni stan jego zdrowia stał się beznadziejnym. Czuł zbliżającą się śmierć i umierał jak stoik, zachowując pełnię zdrowego rozsądku i męstwa. Na jego prośbę, znakomity lekarz prof. Zdekauer zmuszony był wyznać mu prawdę: że życia zostało się mu już nie na długo. Kupfer podziękował i kazał podać szampana. „Teraz już, rzekł, wszystko mi wolno i mogę wypić za zdrowie Pana!” Przyjaciele tręcili się kieliszkami na to ostatnie pożegnanie. Na kilka minut przed śmiercią, Kupfer zapragnął jeszcze raz spojrzeć na jasny dzień majowy i kazał otworzyć okna. Jego życzeniu uczyniono zadość. Pożegnał otaczających i zamknął oczy na wieki. Zdekauer opowiadał, że w ciągu długoletniej swej praktyki lekarskiej widział mnóstwo umierających, lecz nie widział nikogo, ktoby przed śmiercią był tak spokojny, jak Kupfer. Było to znamię nieskazitelnego sumienia i zdrowego umysłu.

<sup>1)</sup> Herschel w pracy swojej, umieszczonej w *Edinburgh Quartely Review*, pisał wtedy: „W dążeniu do osiągnięcia wielkich i poważnych celów spokojnie kroczyć na ostatku i wyczekiwać, aż inne kraje utworzą nam drogę i swym przykładem pociągną nas za sobą, my, jako Anglicy, na to pozwolić nie możemy; odrzucamy taki sposób działania, bowiem takłe postępowanie pozbawiłoby nas prawa na poparcie kraju.... I w tym wypadku nie możemy uważać za szczyt dla siebie, żeśmy pozwolili innym krajom, a zwłaszcza Rosji, wyprzedzić nas”.

Po śmierci Kupfera, wśród członków fizyczno-matematycznego wydziału Akademji nie było nikogo, ktoby nadawał się na następcę. Tedy Akademia zwróciła się do Kämtza, meteorologa wszechświatowej sławy, który w ciągu 24 lat był profesorem uniwersytetu w Dorpacie. Kämtz był prawie rówieśnikiem Kupfera. Urodził się w styczniu 1801 r. W r. 1819 wstąpił do uniwersytetu w Halle. W r. 1822 otrzymał stopień doktora filozofji za zestawienie badań nad całkami funkcji logarytmicznych. W roku następnym powołany został w charakterze docenta prywatnego na uniwersytet w Halle. W r. 1824 został wybrany w Halle na profesora nadzwyczajnego, a w r. 1834 promowany na zwyczajnego. Wreszcie w r. 1841 przyjął katedrę w Dorpacie. Prace Kämtza dotyczą bardzo różnych działów fizyki i nauk przyrodniczych: teorii sił elektromagnetycznych, polaryzacji, dźwięku, teorii światła i t. d.; lecz najgłośniejsze jego prace dotyczą właśnie meteorologii. Są to znane „Lehrbuch der Meteorologie” (1831—1836) i „Vorlesungen über Meteorologie” (1841). Stanowią one, jak wiadomo, epokę.

Na propozycję Akademji Kämtz dał zrazu odpowiedź odmowną, wskazując, jako godnego kandydata, dyrektora Obserwatorium w Bernie, profesora Wilda. Akademia zwróciła się jednak do Kämtza po raz drugi. Na ten raz Kämtz zgodził się i przyjechał do Petersburga. Tu został zaraz wybrany na członka zwyczajnego Akademji i wkrótce potem mianowany dyrektorem Obserwatorium. Kämtz stracił dużo czasu na przyprowadzenie do porządku zbiorów, przyrządów i biblioteki. Nieład ten był spowodowany brakiem personelu naukowego oraz charakterem przejściowym tego okresu, który nastąpił po niespodziewanej śmierci Kupfera. Kämtz zdawał sobie sprawę z braków Obserwatorium i rozumiał konieczność jego reorganizacji. Akademia jednak i Ministerstwo Oświaty nie chciały do tego przystąpić niezwłocznie; sam Kämtz również bał się wprowadzać w życie coś nowego, zanim nie będzie uporządkowane to, co było zaprowadzone przed tem. Tem samem, pozostał bez skutku i projekt Kupfera dotyczący organizacji telegraficznych prognoz pogody: Kämtz nie miał do niej zaufania. Był jednak Kämtz niezmordowanym pracownikiem; całe dni spędzał na obliczaniu mozolnem tablic meteorologicznych. Zainicjował słynne wydawnictwo „Repertorium für Meteorologie”, czasopismo Towarzystwa Geograficznego, a większość artykułów sam pisał.

Kämtz dyrektorem był nie długo; umarł 8 grudnia 1867.

Po śmierci Kämtza akademicy przypomnieli sobie Wilda, niegdyś poleconego im przez Kämtza, i zaprosili go na stanowisko dyrektora Obserwatorium.

Wild urodził się w r. 1833 w kantonie zuryskim. Po ukończeniu studiów uniwersyteckich w Zurychu, studjował dalej w Królewcu pod kierunkiem prof. Neumanna, potem zaś w Heidelbergu pod kierunkiem Kirchhoffa i Bunsena. Na wiosnę r. 1857 został docentem, a niebawem profesorem nadzwyczajnym uniwersytetu heidelberskiego; w listopadzie zaś tego samego roku został powołany na stanowisko profesora fizyki i dyrektora obserwatorium uniwersytetu w Bernie. Z jego to inicjatywy powstaje w Szwajcarii sieć stacyj meteorologicznych, dla których instytucją centralną staje się obserwatorium uniwersytetu berneńskiego. W r. 1861 z polecenia rządu szwajcarskiego Wild organizuje szwajcarski instytut miar i wag, a jednocześnie umieszcza w „Poggendorffs Annalen” kilka artykułów z fotometrii. Zaproszony w maju w roku 1868 przez Petersburską Akademię Nauk na stanowisko dyrektora Głównego Obserwatorium, propozycję przyjął i kierował tą placówką naukową w ciągu 27 lat. Co do charakteru i stosunku do ludzi, Wild był zupełnem przeciwieństwem Kupfera i Kämtza. Surowy, gwałtowny i do najwyższego stopnia wymagający, nie znoszący oporu, był doskonałym organizatorem; a będąc sam pracownikiem niezmordowanym, wymagał również wytężonej pracy od innych. W Obserwatorium panowała karność iście wojskowa: osoby, które w czemkolwiek zawiniły, lub nie podobały się dyrektorowi, niezwłocznie były usuwane. Nie wykonać rozkazu Wilda—było rzeczą zupełnie niedopuszczalną. Lecz będąc despotą w zakresie zleceń, Wild ogromnie cenił u ludzi samodzielność, gorąco popierał wszelką inicjatywę naukową i wszelką przedsięwziętą samodzielnie pracę naukową. Ograniczanie się wyłącznie do biernego wykonywania rozkazów i zleceń, było wielką w jego oczach wadą. Wild doprowadził Obserwatorium do świetnego stanu i wysokiego poziomu naukowego; zajęło ono, za jego czasów, jedno z pierwszych miejsc pośród podobnych instytucji Europy. Od tego czasu obserwatorium rozpoczyna nowy, zupełnie inny byt. Badanie Rosji pod względem klimatycznym przybiera teren coraz szerszy i coraz więcej naukowy; na wielkich obszarach Rosji stopniowo tworzy się planowy system stałych instytucji, dzięki którym zapewnia się na przyszłość nie tylko badanie klimatu Rosji, lecz również dokładniejsze poznanie praw rządzących atmosferą. Okres Wilda cechuje silny rozwój obserwacji meteorologicznych w Ro-



sji oraz udoskonalenie sposobów obserwacji magnetycznych — tak, że w tej dziedzinie przez pewien czas Rosja przodowała krajom Nowego i Starego Świata.

Zapoznawszy się ze stanem Obserwatorium oraz ze stanem meteorologii w Rosji, Wild wykazał Akademji Nauk konieczność wprowadzenia zasadniczych zmian w całym systemie, poczynając od samego Obserwatorium. Wyłoniona z Akademji, na jego wniosek, komisja meteorologiczna opracowała program reform i przyszłej działalności Obserwatorium, i od r. 1871 wprowadzony został nowy regulamin, którego pierwszy artykuł czyni z Obserwatorium instytucję centralną dla badania Rosji pod względem fizycznym.

Za czasów Wilda, liczba stacyj meteorologicznych powiększyła się 20-krotnie; zbudowano przyrządy normalne, za pomocą których sprawdzano przyrządy, wysyłane na stacje. Obserwatorium zostało zaopatrzone w przyrządy samopiszące. Zbudowano specjalną wieżę dla anemografu. Utworzono stacje deszczowe i burzowe. Założono obserwatoria magnetyczne i meteorologiczne w Pawłowskiu, Irkucku i Ekaterynburgu. Utworzono wydział meteorologii morskiej i komunikatów telegraficznych o pogodzie. Rozpoczęto sygnalizowanie burz na morzach i jeziorach. Od r. 1890 wprowadzono służbę ostrzeżeń o zamieciach na kolejach żelaznych. Utworzono osobny wydział dla stacyj trzeciego rzędu. A od r. 1874 do 1894 pod redakcją Wilda wychodzi słynny „Meteorologiczeskij Sbornik”, dalszy ciąg, zmieniony, „Repertorium”. Ukazał się szereg monografij z dziedziny klimatu Rosji. I t. d. I co najważniejsza, Obserwatorium stało się za Wilda szkołą rosyjskich meteorologów, która wydała szereg wybitnych fachowców, a pracowali tu również cudzoziemcy, co wyrobili sobie później głośne imię zagranicą, jak np. Köppen.

Kiedy Wild podał się do dymisji, na stanowisko dyrektora Obserwatorium został powołany Rykaczew, który w ciągu 27 lat był zastępcą Wilda. Rykaczew urodził się 24 grudnia 1840 r. w gubernji jarosławskiej i pochodził ze środowiska szlacheckiego. Wykształcenie początkowe otrzymał w domu, a w r. 1855 wstąpił do Szkoły Marynarzy, którą opuścił w r. 1859 w randze porucznika okrętu. Po odbyciu kilku podróży morskich, wstąpił w r. 1862 do Akademji Morskiej, którą ukończył w r. 1864. W następnym roku udał się zagranicę i dłuższy czas pracował w Obserwatorium w Greenwich pod kierownictwem Ery u Glaisher'a; oprócz tego zwiedził Obserwatoria w Kew i Liverpoolu oraz obserwatoria meteorologiczne na kontynencie. Po powrocie do Rosji w r. 1867 został powołany do Głównego Obserwatorium, którego dyrektorem był wówczas Kämtz. Kiedy na stanowisko dyrektora był powołany Wild, Rykaczewa mianowano jego zastępcą. Obowiązki zastępcy spełniał cały czas aż do dymisji Wilda (1895). Obok tego był kierownikiem wydziału ostrzeżeń burzowych. Wreszcie w r. 1896 został mianowany członkiem Akademji i dyrektorem Obserwatorium. „Zastępcą Wilda, mówi prof. Wojekow, i to w przeciągu przeszło 25 lat, mógł być tylko człowiek posiadający rozległą wiedzę, pracowity, oraz odznaczający się łagodnem usposobieniem”. Takim istotnie był Rykaczew. Jego dobroć, chęć świadczenia pomocy innym, zwłaszcza młodym uczonym, przez udzielanie rad, wskazówek i poparcia wszelkiego rodzaju, były znane każdemu, kto miał sposobność go poznać.

Żadnych wielkich zmian nie wprowadził; nastąpiły tylko te, powolne, zmiany, które wytworzyły się samorzutnie — związane z osobą nowego dyrektora, lub uwarunkowane wymaganiami czasu i postępiami meteorologii.

Za czasów Rykaczewa sieć stacyj znacznie się rozszerzyła; powstały stacje w miejscowościach bardzo odległych na północy i wschodzie Syberji i w Azji środkowej: Obserwatoria w Ekaterynburgu i Irkucku, utworzone za Wilda, stały się ośrodkami rozległych sieci miejscowych. Zaprowadzono badania wyższych warstw atmosfery ze współudziałem Obserwatorium w Pawłowskiu, Oddziału żeglugi powietrznej (Wozduchoplawatelnij Park), instytucyj wojskowych i osób prywatnych. W Pawłowskiu utworzono wydział latawców, których technika nie pozostawiała nic do życzenia. Wprowadzono w Petersburgu ostrzeżenia dotyczące wezbrania wód. W r. 1899 wydano Atlas Klimatologiczny. I t. d. Należy zaznaczyć, że Rykaczew stałe podtrzymywał ścisłą łączność Obserwatorium ze wszystkimi osobami, pracującymi na polu Meteorologii.

W kwietniu r. 1913, po zaprowadzeniu nowego regulaminu i stworzeniu nowych etapów, Rykaczew podał się do dymisji, po 17 latach dyrektorstwa i 46 latach pracy w Obserwatorium, — by całkowicie poświęcić się nauce.

Po Rykaczewie stanowisko dyrektora objął znakomity sejsmolog, Golicyn. Za jego kierownictwa prace Obserwatorium zyskały bardzo dużo na intensywności. Dążył on do rozszerzenia jego

działalności; zorganizował posiedzenia naukowe, na których członkowie składali sprawozdania i wygłaszali referaty z dziedziny geofizyki; wreszcie, zapoczątkował piękne wydawnictwo p. t. „Geofizyczny Sbornik”. Niestety, ta działalność trwała niedługo. Przeziębivszy się na polowaniu, Golitsyn niebezpiecznie zachorował i po krótkich cierpieniach, pomimo silnego organizmu, zmarł. Śmierć Golitsyna była dla Obserwatorium prawdziwą klęską.

O tem, co później się działo, aż do wyjazdu mego z Rosji, mówić tu już nie będę.

Z długiego mego życia jedno zdobyłem przeświadczenie głębokie: że w życiu ludzkim, tu, na ziemi, jedna rzecz tylko ma wartość: duch ludzki, w którym się tli iskra boża — to znaczy, nauka i sztuka.

Krótką więc tę biografię zasłużonej placówki nauki zakończę — zgodnie z tem przeświadczeniem — słowami: *vivat, crescat, floreat*.

#### M a t e r j a ł y.

Istoriczeskij oczerk Głównoj Fiziczeskoj Obserwatorji za 50 liet jeja diejatelnosti. Peterburg 1899. — G. I. Wild. Meteorologiczeskij Wiestnik 1902. — G. I. Wild. Izwiestja Imperatorskoj Akademii Nauk, t. XVII. — G. I. Wild. Jeżemiesiacznyj Biulletien G. F. O. 1902. — A. Wojekow. Biografja M. A. Rykaczewa.

#### JERZY SPŁAWA-NEYMAN.

**Uwagi o artykule dr. A. Anderkó p. t. „L'émission de la chaleur de l'air, etc.”. A propos de l'article du dr. A. Anderkó „L'émission de la chaleur de l'air, etc.”.**

Wymieniony artykuł (patrz „Wiad. Met.” № 37/38) zawiera rozważania o stanie cieplnym atmosfery, ujęte w szatę matematyczną. Nasunął on mi następujące uwagi.

Autorowi chodzi z jednej strony o przebieg temperatury ( $\vartheta$ ) powietrza w jakimś punkcie powierzchni globu, z drugiej strony o zachodzące w czasie nocy zmiany w ilości ciepła ( $Q$ ), posiadanego przez jednostkę tejże masy. Wychodzi autor z założenia, że prędkość zmniejszania się liczby  $Q$  jest proporcjonalną do  $Q$ . Wynikałoby z tego, że

$$\frac{dQ}{dt} = -kQ, \quad (1)$$

gdzie  $k$  jest pewną stałą, skąd w jednej chwili:

$$Q = Q_0 e^{-kt}, \quad (2)$$

oznaczając przez  $Q_0$  ilość ciepła, posiadaną przez jednostkę masy powietrza o zachodzie słońca przy  $t=0$ . Opierając się na równaniu termodynamicznem

$$Q = c_p \vartheta + C, \quad (3)$$

w którym  $c_p$  oznacza ciepło właściwe powietrza przy stałym ciśnieniu,  $C$  — pewną stałą (= ilości ciepła przy temperaturze  $\vartheta=0$ ), możemy z łatwością wnioskować, że

$$\vartheta = \frac{Q_0 e^{-kt} - C}{c_p}. \quad (4)$$

Równanie (4) możemy przekształcić. Niech  $\vartheta_0$  oznacza temperaturę o zachodzie słońca, a  $\vartheta_\infty$  — temperaturę, którąby osiągnęła rozważana masa powietrza w momencie  $t \rightarrow \infty$ , gdyby przez cały ten czas trwała noc. Podstawiając do (4) kolejno  $t=0$  i  $t=\infty$ , otrzymamy

$$\vartheta_0 = \frac{Q_0 - C}{c_p}; \quad \vartheta_\infty = -\frac{C}{c_p} \quad (5)$$

więc

$$\frac{Q_0}{c_p} = \vartheta_0 - \vartheta_\infty, \quad (6)$$

poczem równanie (4) może być przedstawione w postaci:

$$\vartheta = \vartheta_\infty + (\vartheta_0 - \vartheta_\infty) e^{-kt}. \quad (7)$$

Powyższe rozważania są elementarne, i wydaje się wręcz niezrozumiałem, dlaczego autor sili się ominąć całkowanie równania (1) i dochodzi do równania (2) po rachunkach, zajmujących całą stronicę?

To, co następuje, jest jeszcze mniej zrozumiałe: dla uzyskania związku (7) autor ucieka się aż do układania i całkowania równania różniczkowego (ob. równania autora (2) i (3))!



Jeżeli założymy, że przebieg temperatury w rzeczywistości ulega związkowi (7) (co jest zresztą wątpliwe), wówczas, podstawiając do równania (7) obserwowane wartości  $\vartheta_1$  w momenty  $t_1$ , otrzymamy ciąg związków, pozwalających na wyeliminowanie  $\vartheta_\infty$  i na obliczenie  $k$ , co też autor wykonywał. Szkoda tylko, że autor, podając wartości na  $k$ , pomija szczegóły ich uzyskania, bowiem stałość tej liczby jest warunkiem niezbędnym tego, by cała teoria autora nie została odrzucona. Każde trzy obserwacje temperatury w tem samym miejscu dają nam możliwość obliczenia  $k$ . Zagadnienie, o którym wspominam, polega na zbadaniu odchyłań każdej z większej ilości takich liczb, obliczonych na podstawie spostrzeżeń w różnych godzinach nocy. Przytaczana przez autora tabliczka (1) zdaje się wskazywać, że  $k$  zależy od średniej temperatury miejscowości. Nie wiemy, czy nie zależy ona od czasu poszczególnych spostrzeżeń, robionych w tem samym miejscu. W przypadku pomyślnym odchylenia winnyby ulegać prawu Gaussa. W ten sposób hipoteza autora nie posiada podstaw empirycznych.

Różniczkując równanie (7), autor dostaje związek

$$\frac{d\vartheta}{dt} = -k(\vartheta - \vartheta_\infty) e^{-kt} = -k(\vartheta - \vartheta_\infty), \quad (8)$$

który chce wykorzystać dla przewidywania przymrozków rannych, a to wobec okoliczności, że wzór powyższy „jest ważny dla chwili zachodu słońca”. Niech  $U_0$  oznacza prędkość spadania temperatury w tym właśnie momencie—wielkość, którą ostatecznie można wyznaczyć każdego dnia empirycznie. Wtedy, z (8):

$$\vartheta_\infty = \vartheta_0 - \frac{U_0}{k}, \quad (9)$$

gdzie z prawej strony mamy same tylko dające się określić, lub znane liczby. Z lewej zaś strony autor widzi w  $\vartheta_\infty$  temperaturę powietrza „w momencie, gdy prędkość spadku temperatury jest równa zeru” (ostatnie wiersze str. 6) i na skutek niewytłómaczonego przeoczenia przyjmuje ją za minimalną temperaturę podczas nocy, choć sam przed chwilą stwierdził, że jest to temperatura fikcyjna, odnosząca się do końca *nieskończenie długiej nocy*. Przeoczenie powstało prawdopodobnie w związku z okolicznością, że autor opuszcza znaczek  $\infty$  przy  $\vartheta_\infty$  i przez to nie akcentuje, że jest ona stałą o zupełnie określonym znaczeniu.

Wychodząc z punktu widzenia autora, możnaby było przyjąć za minimalną temperaturę liczbę, otrzymaną przez podstawienie do wzoru (7) zamiast  $t$  długości rozważanej nocy, oraz dających się wyznaczyć  $\vartheta_0$  i  $\vartheta_\infty$ . Wątpię jednak, czy rezultat mógłby mieć praktyczne znaczenie. W moim mniemaniu tem utwierdza nas okoliczność, że lewa część (9) jest w myśl teorii dr. Anderkó stałą, gdy część prawa (mająca według autora dawać minimalną temperaturę nocy) w praktyce prawdopodobnie okaże się zmienną. W każdym razie sam autor przewiduje tę okoliczność i nawet układa specjalny diagram (źle objaśniony, lub też źle wykonany) dla bezpośredniego odczytywania tej wartości przy danych  $\vartheta_0$  i  $U_0$ ! Przypuszczać należy, że dr. Anderkó próbował stosować swą teorię do liczb otrzymanych eksperymentalnie i że właśnie wyniki tych prób nasunęły mu myśl o zmienności prawej części (9), myśl sprzeczną z teorią autora. Dalej, wartości lewej części wzoru (9) autor przewiduje w granicach od  $-10^0$  do  $+10^0$  (patrz wsp. diagram). Otóż trudno sobie przedstawić, by w ciągu, nie nieskończonej już, ale tylko kilkuletniej nocy temperatura powietrza nie spadła nieco niżej. Ze wzoru oznaczonego przez autora (1) wynika, że odpowiadająca temperaturze  $\vartheta_\infty$  ilość ciepła  $Q_\infty = 0$ , skąd  $\vartheta_\infty = -273^0$ . Tak więc, gdyby przewidywania autora co do wartości prawej części (9) zgadzały się z danymi empirycznymi, tem samym byłaby obalona cała jego teoria!

Następny rozdział (5) jest właściwie powtarzaniem treści rozdziałów poprzednich. Nie zawiera on nic nowego, prócz chyba zastąpienia liczby  $k$  przez iloraz  $\frac{\sigma}{c_p}$ , w którym  $\sigma$  autor nazywa współczynnikiem wypromieniowania ciepła.

Rozdział (6) (ostatni) zawiera obliczenie ilości ciepła wypromieniowanego przez powietrze w ciągu czasu  $t$ . Obliczenie to autor z początku wykonywał poprawnie, odejmując:

od ilości ciepła w masie powietrza $m$ w momencie $t=0$ :	$Q_0 = c_p m \vartheta_0 + C$	
ilość „ w tejże masie „ „ „	$t : Q = c_p m \vartheta + C$	
	$Q_0 - Q = c_p m (\vartheta_0 - \vartheta),$	(10)

chcąc jednak odnaleźć tę różnicę, jako jawną funkcję czasu, rezygnuje z drogi prostej, któraby polegała na podstawieniu do (10) wartości

$$\vartheta_0 - \vartheta = (\vartheta_0 - \vartheta_\infty) (1 - e^{-kt}) \quad (11)$$

wynikającej ze wzoru (7) [u autora 6' § 3], i zamiast tego, zupełnie niepotrzebnie ucieka się do rachunku całkowego, który stosuje dwiema metodami, powołując się przy tem aż na autorytet Weierstrassa.

Metoda pierwsza zawiera założenie, nie mające związku z poprzednimi rozumowaniami, mianowicie, że średnia temperatura nocy równa się w przybliżeniu średniej arytmetycznej temperatur o wschodzie i o zachodzie.

Przy tem następuje ponowne pomieszanie pojęć. Dla uzyskania ilości wypromieniowanego ciepła autor oblicza całkę

$$m \sigma \int_0^\tau (\vartheta - \vartheta_\infty) dt, \quad (12)$$

rozumiejąc oczywiście przez  $\tau$  długość nocy. W całce tej autor z niewiadomych powodów widzi tylko przybliżoną wartość poszukiwanej energii. Funkcja podcałkowa o kształcie słusznym wzięta jest ze wzoru oznaczonego przez autora (a) z § 5 (w którym to wzorze, jak również we wzorze (a'), są redukujące się następnie wzajemnie błędy w znakach).

Dla obliczenia całki (12) autor, jak już wspomniałem, zakłada, że  $\vartheta_m$  (średnia temperatura nocy):

$$\vartheta_m = \frac{\vartheta_0 + X}{2} = \frac{1}{\tau} \int_0^\tau \vartheta dt. \quad (13)$$

We wzorze tym, zamiast  $X$ , umieszcza dr. Anderko  $\vartheta$ , które odpowiada wszędzie u autora naszemu  $\vartheta_\infty$ , — a rozumie prawdopodobnie przez to  $\vartheta_\tau$ , t. j. temperaturę o świcie. Te dwa pojęcia się następnie mieszają i ostatecznie autor dochodzi do wniosku zawartego we wzorze (a) § 6, opiewającym, że strata ciepła w ciągu nocy  $Q_\tau$ :

$$Q_\tau = \frac{1}{2} \sigma m (\vartheta_0 - \vartheta) \tau, \quad (14)$$

(przytaczam go w znakowaniu autora). Jeżeli zechcemy zastosować go do praktycznych obliczeń, będziemy w kłopotcie, bowiem podstawiając za  $\vartheta$  temperaturę o świcie, wpadniemy w sprzeczność ze wzorem (a) § 5, w którym  $\vartheta$  oznacza wyraźnie to, co u nas  $\vartheta_\infty = -273^\circ$ . Jeżeli zechcemy skorzystać z tej ostatniej liczby, będziemy musieli uznać, że średnia temperatura letniej nocy o  $\vartheta_0 = 20^\circ$  równa się (13) w przybliżeniu:

$$\frac{\vartheta_0 + \vartheta_\infty}{2} = -126,5^\circ! \quad (15)$$

Ciekawem również jest, że dzieląc przez siebie stronami dwa uzyskane przez autora na tę samą liczbę  $Q_\tau$  wzory (a) i (b) § 6, otrzymamy związek, który po podstawieniu  $\tau = 20$  godz. przybierze kształt paradoksalny:

$$1 = \frac{k\tau}{2(1 - e^{-k\tau})} = 1,5. \quad (16)$$

Można to przypisywać okoliczności, iż wzór (a) jest tylko przybliżony; jednak stwierdzić należy, że przyczyną istotną jest omówiony wyżej błąd.

Metoda druga byłaby bez zarzutu, gdyby nie była wobec związków (10) i (11) bezcelową. Po ostatecznem osiągnięciu poprawnej odpowiedzi, autor rozwija ją w szereg według potęg  $t$  i dopiero teraz dochodzi do wniosku, że  $Q_0 - Q$  jest jawną funkcją czasu!

Sumując wyniki, musimy stwierdzić, że: 1) autor wypowiedział hipotezę, według której przebieg temperatury powietrza w nocy ulega prawu (7), a która jest równoważną do analogicznej hipotezy (2) dotyczącej zmian w ilości ciepła; 2) hipotezy tej autor nie sprawdził, w każdym razie nic o tem nie wspomina, gdyż nie znajdujemy nic o wahaniach liczb  $k$ , zdobytych drogą empiryczną; 3) wnioski z hipotezy, dotyczące przymrozków, naskutek omówionego przeoczenia są fałszywe; 4) matematyka służyła tutaj nie do upraszczania, lecz raczej do gmatwania rzeczy prostych (np. przy wywodzie wzorów u autora (1), (4); w całym § 5 i 6).



## Varia.

K. LISOWSKI.

**O metodach pomiarów pyłu w atmosferze. — Méthodes de mensuration de la poussière dans l'atmosphère.**

Badanie pyłu w atmosferze polega na pomiarach ilości cząstek stałych (pyłków), unoszących się w powietrzu, oraz na określaniu natury tych cząstek. Zadanie badacza polega na stworzeniu możliwie prostej i celowej metody do badania ilościowego i jakościowego pyłu oraz ich stosunku do przezroczystości powietrza, kondensacji pary wodnej — powstawania opadów i mgieł, zwłaszcza tworzących się w dużych miastach (mgły londyńskie), i t. d.

Istnieje wiele sposobów do wyznaczania ilości pyłu w powietrzu. Jedną z pierwszych była metoda *filtru papierowego* (Filter Paper Method), polegająca na przepuszczaniu przez biały papier określonej ilości powietrza. Przefiltrowane w ten sposób powietrze pozostawia na papierze ciemny ślad, którego odcień jest miarą zawartości kurzu. Metoda ta daje rezultaty zadawalające, o ile jest stosowana w dużych miastach, ośrodkach dużego przemysłu, osadach fabrycznych i t. d., wogóle tam, gdzie kurz pochodzi przeważnie od dymu i sadzy, gdzie przeto jego cząstki mają kolor wybitnie czarny i są dość jednolite co do swych wymiarów. Na tej podstawie została ułożona pewna skala odpowiadająca różnym stopniom zanieczyszczenia powietrza przez cząstki dymu i sadzy. Badania za pomocą odpowiednio urządzonego przyrządu rejestrującego stwierdziły regularność przebiegu dobowego zanieczyszczenia powietrza w Londynie i innych miastach, a mianowicie: od północy mniej więcej do godziny 6 rano istnieje minimum, potem zawartość pyłu wzrasta i osiąga maximum pomiędzy 10 i 11, następnie rozpoczyna się spadek, około g. 5 popołudniu następuje znowu słaby wzrost, zaś od g. 10 do północy trwa szybki spadek. Dane te są miarodajne tylko dla tego pyłu, który posiada kolor dostatecznie czarny, porównywalny ze skalą zasadniczą. Metoda posiada jeszcze tę poważną wadę, że cząstki kurzu wciągnięte do otworów (porów) papieru nie mogą być badane.

Z innych metod najwięcej jest znana *metoda Aitken'a*, opierająca się na założeniu, że cząstki pyłu są jądrami kondensacji pary wodnej i że w braku tych cząstek kondensacja zachodzić nie może. Jeżeli więc w pewnej objętości powietrza sztucznie wywołamy skroplenie pary wodnej, wówczas liczba kropelek wody otrzymanych z danej objętości powietrza będzie odpowiadała ilości ziarenek pyłu w niem zawartych. Założenie powyższe jednak nie jest słusznem, gdyż wiadomo, że kondensacja pary może odbywać się i bez pyłu, z drugiej zaś strony nie wszystkie pyłki mogą być jądrami kondensacji, lecz tylko pyłki higroskopijne.

Istnieją sposoby, polegające na *filtrowaniu powietrza przez ciała łatwo rozpuszczające się w odpowiedniej cieczy*. Np. powietrze przepuszcza się przez sierść, zmoczoną w kolloidum. Otrzymany w ten sposób preparat rozpuszcza się w eterze, zaś cząstki pyłu, pływające w cieczy, mogą być policzone. Również można filtrować powietrze przez cukier, który następnie rozpuszcza się w wodzie. Przeciwno tej metodzie można wysunąć ten zarzut, że niektóre ziarenka pyłu mogą same rozpuszczać się w cieczy, również cząsteczki złożone mogą rozpadać się na swe części składowe. Wobec tego liczba cząsteczek, naliczonych w cieczy nie będzie odpowiadała ilości znajdujących się w powietrzu.

Sposób, polegający na *ważeniu ciała służącego za filtr*, przed i po przepuszczeniu przezeń powietrza, jest bardzo trudny do zrealizowania, gdyż zawartość pyłu w najbardziej zanieczyszczonem powietrzu dużego miasta wynosi 1 mgr. na metr sześcienny. Pomiaru tego rodzaju, wymagające filtrowania dużych mas powietrza, związane są również z wielką stratą czasu, a przeto nie dają możliwości wyznaczenia zawartości w danym momencie czasu.

Wogóle pomiary, wymagające dłuższego czasu do ich wykonania, nie nadają się do mierzenia ilości pyłków w powietrzu, gdyż ilość ta może ulegać dość szybkim zmianom. Przez G. T. Palmera była zastosowana metoda następująca: określoną ilość powietrza *przepuszcza się przez strugę wody*. Potem wyznacza się liczbę pyłków w mierzonej ilości wody, zaś po jej wyparowaniu waży się pozostałość. Dokładność tej metody zależy od zwilżania pyłków przez wodę. Naogół zwilżenie pyłu suchego jest rzeczą dość trudną jak to wynika z badań Ketz'a, Longfellow'a, Fildner'a, a więc metoda powyższa nie może być uważana za dokładną.



Nowa metoda zastosowana przez I. S. Owens'a daje możliwość dokonywania pomiaru w sposób bardzo prosty i nie posiada braków, właściwych metodom wyżej przytoczonym. Opiera się ona na zasadzie następującej: gdy prąd powietrza, zawierającego pył, przedostaje się przez wąską szczelinę i uderza o powierzchnię szklaną, pyłki osiadają na szkłe i mogą być zbadane pod mikroskopem. W praktyce rolę powierzchni szklanej odgrywa używane do preparatów mikroskopowych szkiełko nakrywkowe, na którym pyłki osiadają w kształcie cieniutkiej smugi w odległości 1 mm od szczeliny. Powietrze przed wpędzeniem do szczeliny przepuszcza się przez komorę „wilgotną” — nasyconą parą wodną; wskutek tego szkło zostaje zwilżone przez skraplającą się na niem parę wodną. Pyłki, osiadając na szkiełku zwilżonym, przylepiają się doń. Gdy równowaga ciśnienia temperatury zostaje przywrócona, woda skondensowana ułatwia się, zaś osad z pyłków zostaje na szkłe.

Przyrząd I. S. Owens'a składa się z osady mosiężnej B (patrz rys.), nakręconej na część wewnętrzną K, posiadającą otwór lejkowaty, przez który powietrze dostaje się do szczeliny. Ta ostatnia jest utworzona przez dwie blaszki w kształcie półkoli, przymocowanych do części K za pomocą pierścienia gwintowanego R. Część górna tego pierścienia przysposobiona jest do utrzymania szkiełka. Umieszczone na pierścieniu szkiełko tworzy górną podstawę komórki, której średnica wynosi 10 mm, a wysokość 1 mm; w podstawie dolnej znajduje się szczelina A.

Część górna osady B zamyka się nakrywą C, do której przymocowana jest sprężyna o trzech ramionach przytrzymujących szkiełko. Przestrzeń, otaczająca komórkę ze szkłem nakrywkowym, łączy się z jednej strony z komórką za pomocą otworów N w pierścieniu R, zaś z drugiej strony z częścią E połączoną z ręczną pompą o pojemności 50 cm<sup>3</sup>.

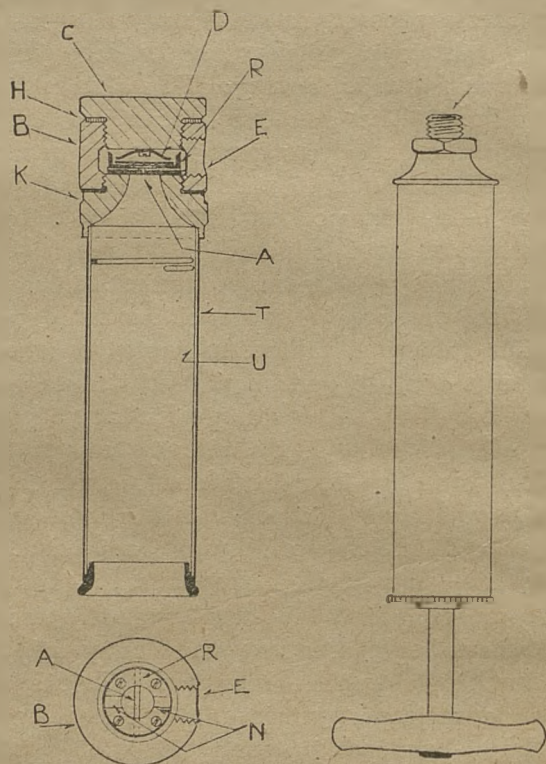
Komorę wilgotną stanowi rura T; jej ściana wewnętrzna jest wyłożona bibułą, która zwilża się wodą przed użyciem aparatu.

Sposób użycia przyrządu jest następujący: po przyśrubowaniu pompy, jeszcze przed wyjęciem nakrywy C, należy zrobić dwa lub trzy posunięcia tłokiem pompy, aby wypełnić komorę „wilgotną” powietrzem badanym. Następnie nakrywa C szybko się odśrubowuje i szkiełko, naklejone na specjalnie używany do tego celu pierścień cynowy o średnicy 20 mm, wkłada się na pierścień R. Po przyśrubowaniu nakrywy powietrze wciąga się do aparatu za pomocą pompy jeden lub kilka razy. Odstępy czasu pomiędzy kolejnymi posunięciami tłoku powinny wynosić około 15 sek., aby powietrze, wpadające do szczeliny, było dostatecznie nasycone parą wodną. Następnie szkiełko wraz z pierścieniem cynowym przykleja się do szkła preparatowego i bada się pod mikroskopem.

Do badania preparatu należy posługiwać się początkowo obiektywem o odległości ogniskowej 25 mm do 16 mm. Do badania więcej szczegółowego należy używać obiektywu 1—2 mm i immersji jednorodnej.

Dla liczenia pyłków używa się okularu z siatką mikrometryczną, podzieloną na kwadraciki o boku 1 mm. Ponieważ pyłki, osiadając na szkłe, tworzą smugę, można więc obliczyć ilość kwadracików, przypadających na całą szerokość smugi powiększonej w mikroskopie; liczba ta pomnożona przez czynnik stały (zależny od wielkości powiększenia) da ilość pyłków zebranych w preparacie na szkiełku nakrywkowym.

Dla obliczania wartości czynnika powyższego należy obliczyć liczbę poprzecznych pasków siatki przypadających na całą długość smugi. Używa się do tego najpierw powiększenia stosunkowo małego. Naprzykład przy powiększeniu 75 razy, liczba pasków, przypadających na całą długość smugi, będzie wynosiła około 60, więc przy powiększeniu 1500 razy, jakich zwykle używa się do liczenia pyłków, liczba ta będzie  $\frac{1500}{75} = 20$  razy większa. Jeżeli liczba pyłków w jednym pasku wynosi,





dajmy na to, 90, to cała smuga będzie zawierała  $90 \times 60 \times 20 = 108000$ . Z tego wypada na  $1 \text{ cm}^3$   $\frac{108000}{500} = 216$  pyłków, gdyż zwykle przy pomiarze przepuszczamy przez przyrząd  $500 \text{ cm}^3$  powietrza.

Wogóle, jeżeli oznaczymy przez  $S$  liczbę pasków siatkowych na całej długości smugi, przez  $N$  — liczbę cząsteczek w pasku, przez  $C$  — ilość powietrza, przepuszczonego przez przyrząd, również ilość pyłków będzie

$$\frac{N \times S}{C}$$

Ponieważ zwykle do badania używa się jedna i ta sama ilość  $\text{cm}^3$  powietrza oraz jeden i ten sam obiektyw i okular, współczynnik  $\frac{S}{C}$  pozostaje stały.

## BIULETYN METEOROLOGICZNY. — BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE.

### O przebiegu pogody w m. lutym 1924 r.

### Résumé climatologique du mois de Février 1924.

Pogoda łagodna, z lekkimi zaledwie przymrozkami i przeważnie większym zachmurzeniem nieba oraz obfitymi opadami trwała przez pierwszy tydzień lutego. W dniu 9-ym, wraz ze wzrostem ciśnienia, płynącym od Skandynawji, i wiatrami z kierunków północnych nastąpił większy spadek temperatury, który wzmógł się w ciągu dni następnych przy zwrocie wiatrów ku wschodowi i spowodował krótki okres silniejszych mrozów. W dniu 14-ym lutego temperatura znowu znacznie wzrosła, przechodząc nawet miejscami (na przedzie małego niżu) w lekką odwilż i deszcz (Pińsk). Jednakże nowe układy wyżowe zbliżające się ku Polsce zarówno ze wschodu i zachodu, przyniosły ponowny napływ zimna już dniu następnym. Odtąd trwały spadek temperatury przeciągnął się aż do dnia 20-go, w dniu tym przekraczając przeważnie  $-15^{\circ}$ , miejscami  $-20^{\circ}$ . Niż barometryczny, który ogarnął Polskę w dniu 22 im przyniósł opady śnieżne, niezbyt jednak obfite, przy trwaniu kilkustopniowego mrozu. Silne mrozy notowano następnie w dniu 25-ym przy mglistym stanie powietrza. Dosięgły one największego natężenia na południu kraju, dochodząc do  $-25^{\circ}$  w Krakowie i Zakopanem. Ostatnie dni miesiąca były jeszcze dość mroźne, lecz o zachmurzeniu dużem i opadach śnieżnych.

Pokrywa śnieżna, trwająca w Polsce przez cały styczeń, na początku lutego wynosiła na nizinnym obszarze Polski od 10 do 20 cm, w górach wzrastała do 40 cm. Już w pierwszych dniach miesiąca wzrosła wskutek obfitych opadów do 100 cm w górach i 40 na wschodzie kraju (okolica Białowieży oraz Kiwerc). To maximum grubości trwało mniej więcej do dnia 10-go. Od tego czasu aż do końca miesiąca szata śnieżna ulegała tylko niewielkim zmianom, bądź z powodu parowania i lekkiego topnienia, bądź wskutek nowych opadów śnieżnych. W końcu miesiąca wahała się od 10 cm na północo-zachodzie do 40 cm na wyżynie Łódzko-Wieluńskiej oraz w okolicy Kiwerc do 70 cm w górach.

Opady były najobfitsze w pierwszych dniach miesiąca, miały zresztą prawie wyłącznie postać śniegu. Rozkład ich sum miesięcznych był nader urozmaicony i wahał się od 10 mm (ujście Wisły) i 20 mm (wybrzeże Bałtyku, dorzecze Wisły dolnej, przestrzeń od Grodna do Lidy oraz dolina rzeczna u zbiegu Wisły z Sanem) do 80 mm (w Tatrach i Bieszczadach) i 100 (na Śląsku). Niedobór opadów wynikł nad Bałtykiem, Wisłą dolną i Wartą środkową, nie przekraczając jednak 20%. Dorzecze Wisły środkowej wraz z Ezurą i Rawką pomimo nader zmiennych ilości opadu, otrzymało średnią wartość niemal normalną. Natomiast na znacznej przestrzeni kraju opady znacznie przekroczyły normę: o kilkanaście procentów na Pomorzu oraz w pasie nad Narwią, Bugiem i Prypecią, około 30% nad Pilicą, 50% w dorzeczu Wisły górnej, 60% na wyżynach Wieluńskiej i Łódzkiej, 70% w górnej części dorzecza Sanu oraz 80% na obszarze naddniestrzańskim. Zresztą wogóle na południowym górzystym terenie Polski opad był nader zmienny stosownie do ukształtowania powierzchni.

## O przebiegu pogody w m. marcu 1924 r.

### Résumé climatologique du mois de Mars 1924.

Początkowe dni marca były dalszym ciągiem surowej zimy, w dniu 1-ym notowano kilkunastostopniowe mrozy; jednakże niż barometryczny, nadciągający z nad Anglii doprowadził w dn. 4-ym do lekkiej odwilży, która przetrwała przez dni kilka, przynosząc niewielkie opady w postaci deszczu i śniegu. Nadejście wyżu barometrycznego obniżyło temperaturę w dniu 8-ym znowu poniżej 0° i ustaliło na czas dłuższy panowanie zimna. Około połowy miesiąca nastąpiło również i wypogodzenie obszaru wyżu, a jednocześnie temperatura spadła miejscami poniżej —10°. Następne dni były pochmurne, mgliste, temperatura jednak leżała przeważnie poniżej 0°. Około 20 go nastąpił ponowny większy spadek temperatury (miejscami do —15°). Dopiero obszerny niż, nadciągający z zachodu i wiatry południowe sprowadziły w dniu 23-im odwilż, mgły i drobne opady. Odtąd aż do końca miesiąca panowała pogoda pochmurna, dżdżysta (zwłaszcza na południu kraju) i ciepła, która spowodowała topnienie śniegów nagromadzonych w ciągu zimy i ruszenie lodów na rzekach. Powstały stąd katastrofalne powodzie, których szczegóły znane są powszechnie.

Pokrywa śnieżna na początku miesiąca okrywała całą Polskę, wzrastając do 10 cm na zachodzie kraju do 70 cm w Tatrach i 50 cm w okolicach Kiwerc. Jednakże w ciągu miesiąca stale się zmniejszała pod wpływem lekkiego topnienia i parowania. W połowie miesiąca wzrosła chwilowo na Podkarpaciu, aby znowu po dniach paru zacząć topnieć z dużą szybkością, która przyspieszyła roztopy i puszczenie lodów na rzekach naprzód w górnych, potem w dolnych ich biegach. Nader szybkie topnienie datowało się zwłaszcza od dnia 25-go marca. W ostatnim dniu miesiąca na Podkarpaciu notowano już tylko dwadzieścia parę cm śniegu, a reszta kraju była oden wolna, za wyjątkiem okolic Białowieży, gdzie śnieg trzymał się jeszcze w warstwie 5-centymetrowej.

Opady w marcu były nie obfite, przeważnie niższe od normalnych: zwłaszcza Pomorze, dorzecze Wisły dolnej i środkowej oraz wybrzeże Bałtyku miały niedobór bardzo duży, wynoszący od 85% do 33%. Południo-zachód Polski oraz wyżyna Lubelska również nie otrzymały normalnej ilości opadów. Dopiero w dorzeczu Sanu wody spadło dość, a w dorzeczu Dniestru nawet nadmiar (około 30%). Lekki nadmiar notowano również nad Pilicą, Bugiem i Narwią (do 20%). W liczbach bezwzględnych ilości opadu za marzec wyrażają się: od 5 mm na Pomorzu do 80 mm (u źródeł Dniestru i jego prawych dopływów).

## Temperatury średnie i skrajne w m. lutym 1924 r. w Polsce.

### Températures moyennes et extrêmes en Pologne au mois de Février 1924.

S t a c j e	Temp. średn.	Max. (dn.)	Min. (dn.)	S t a c j e	Temp. średn.	Max. (dn.)	Min. (dn.)
Gdynia . . . . .	—4.4	2.9 (1 i 2)	—19.6 (10)	Zemborzyce . . . . .	—6.3**)	1.8 (14)	—24.0 (25)
Nowy Port . . . . .	—4.0	3.2 (2)	—18.1 (10)	Sobieszyn . . . . .	—6.2	1.5 (6)	—23.5 (25)
Bydgoszcz . . . . .	—4.4	4.0 (5)	—17.2 (25)	Pulawy . . . . .	—5.5	2.0 (5 i 6)	—22.0 (25)
Trzebcz . . . . .	—5.7	3.0 (5)	—16.9 (25)	Radom . . . . .	—5.9	2.1 (5 i 6)	—24.2 (25)
Toruń (Dyr. Rz. Ż.) . . . . .	—4.9	3.5 (5)	—18.4 (25)	Ottock**)	—5.7	1.6 (1 i 5)	—19.0 (20)
Toruń-Podgór . . . . .	—5.2	4.0 (1)	—19.3 (25)	Siennica . . . . .	—5.8	2.0 (5)	—20.7 (20)
Ostrowite . . . . .	—6.0	1.2 (1, 4 i 5)	—22.5 (19)	Rembertów (A.K.D.) . . . . .	—5.8	3.8 (5)	—24.4 (20)
Kisielnica*) . . . . .	—6.8	0.8 (1 i 5)	—18.4 (25)	Warszawa (Mokotów) . . . . .	—5.8	2.4 (5)	—17.3 (20)
Białystok . . . . .	—5.8	2.8 (14)	—17.0 (26)	Warszawa (St. Pomp) . . . . .	—5.6	2.8 (6)	—22.6 (20)
Słojka . . . . .	—5.6	5.0 (1)	—22.0 (25)	Mory . . . . .	—6.0	2.1 (5 i 6)	—21.1 (20)
Bakałarzewo . . . . .	—6.8	1.4 (1)	—26.6 (10)	Joniec*) . . . . .	—6.4	1.8 (5)	—24.9 (20)
Płociczno . . . . .	—6.9	1.5 (1, 2 i 14)	—21.6 (10)	Łowicz . . . . .	—5.2	3.4 (5)	—23.3 (20)
Dzisiaj*) . . . . .	—7.5	1.1 (1)	—16.0 (10)	Golebiew . . . . .	—6.1	2.7 (15)	—20.6 (20)
Wilno . . . . .	—6.8	1.8 (14)	—17.4 (10)	Skiernewice . . . . .	—5.7	3.4 (1)	—22.5 (20)
Bieniakonie . . . . .	—7.3	1.6 (6)	—23.5 (10)	Końskie . . . . .	—6.0	1.8 (5)	—24.3 (21)
Rohotna*) . . . . .	—7.6	1.3 (14)	—21.4 (19)	Piotrków*) . . . . .	—6.0	1.6 (5)	—21.4 (20)
Koszelewo . . . . .	—8.2	3.0 (1)	—24.5 (20)	Łódź . . . . .	—5.8	2.5 (5)	—17.7 (20 i 25)
Białowieża . . . . .	—6.5	1.9 (1)	—21.9 (26)	Brześć Kujawski . . . . .	—5.7	3.2 (1)	—20.6 (25)
Mitki . . . . .	—6.4	1.9 (14)	—20.3 (20)	Stary Brześć . . . . .	—5.7	3.0 (5)	—22.1 (25)
Przegaliny . . . . .	—5.9	2.0 (14)	—19.0 (25)	Włocławek . . . . .	—5.1	3.5 (1)	—19.5 (20)
Kijany*) . . . . .	—6.0	1.1 (1)	—19.4 (25)	Ciechocinek . . . . .	—5.0	4.5 (5)	—21.1 (20)
Lublin . . . . .	—5.6	2.0 (4, 5 i 14)	—32.0 (25)	Dobre . . . . .	—5.8**)	2.7 (5)	—18.6 (25)



Stacje	Temp. średn.	Max. (dn.)	Min. (dn.)	Stacje	Temp. średn.	Max. (dn.)	Min. (dn.)
Biedrusko . . . . .	-4.6	4.1 (5)	-14.8 (25)	Mielec *) . . . . .	-7.8	0.0 (24)	-22.4 (25)
Poznań (Uniwersytet)	-4.1	4.3 (5)	-12.9 (20)	Głogów *) . . . . .	-5.8**)	2.2 (5)	-26.0 (25)
Poznań (Ławica) . . .	-4.6	4.1 (5)	-14.4 (25)	Sędziszów *) . . . . .	-5.4	2.2 (5)	-18.1 (25)
Zbiersk . . . . .	-4.0	3.5 (4)	-19.8 (20)	Brzyszczyki *) . . . . .	-6.3	1.7 (4)	-25.0 (25)
Kalisz . . . . .	-5.0	4.2 (5)	-18.9 (25)	Bukowsko *) . . . . .	-6.1	3.3 (27)	-23.3 (9)
Sokolniki . . . . .	-5.9	4.7 (1)	-20.3 (20)	Baligród *) . . . . .	-5.6	7.0 (27)	-21.0 (21)
Częstochowa . . . . .	-5.8	4.9 (1)	-20.2 (20)	Sianki *) . . . . .	-7.3	5.8 (13)	23.2 (9)
Złoty Potok . . . . .	-5.7	2.7 (5)	-23.1 (24)	Sanok *) . . . . .	-6.4	4.2 (27)	-24.0 (19)
Olkusz . . . . .	-7.0	3.7 (1)	-25.6 (21)	Bircza *) . . . . .	-4.9	4.1 (27)	-20.1 (9 i 21)
Chrzanów *) . . . . .	-5.6	4.0 (1)	-21.0 (21)	Dolne *) . . . . .	-5.1	3.2 (1)	-17.8 (21)
Hermanice . . . . .	-5.5	5.0 (1)	-23.3 (20)	Niżatyce . . . . .	-5.4**)	2.5 (6)	-21.7 (10)
Istebna *) . . . . .	-6.7	1.3 (5)	-18.4 (20)	Milków *) . . . . .	-4.9	3.6 (14)	-14.0 (10)
Zywiec . . . . .	-6.5	4.8 (5)	-25.7 (10)	Tomaszów Lubelski . . .	-6.2	1.5 (14)	-21.7 (10)
Rychwałd *) . . . . .	-6.7	4.2 (1)	-23.2 (21)	Wojślawice *) . . . . .	-5.6	3.2 (14)	-16.6 (25)
Wadowice *) . . . . .	-5.5	4.8 (1)	-18.8 (21)	Sarny *) . . . . .	-5.6	0.2 (5)	-18.6 (9)
Kraków . . . . .	-5.6	4.2 (5)	-20.4 (25)	Wola Dobrostańska *) . .	-4.7	3.6 (14)	-19.6 (10)
Rakowice . . . . .	-6.5	4.1 (5)	-23.5 (21)	Dublany . . . . .	-5.2	3.0 (14)	-18.6 (10)
Mydlniki . . . . .	-6.6	4.9 (5)	-23.7 (21)	Lwów (Politechnika) . . .	-5.0	3.0 (14)	-14.8 (20)
Wieliczka *) . . . . .	-5.3	3.7 (5)	-19.6 (25)	Lwów (Lotnisko) . . . . .	-5.6	2.4 (14)	-18.1 (10)
Bohnia . . . . .	-5.6	4.0 (1)	-23.1 (21)	Lwów (Zielona) *) . . . .	-5.2	3.1 (14)	-14.8 (19)
Poronin *) . . . . .	-8.2	4.6 (14)	-23.6 (9)	Orchowice *) . . . . .	-5.0	3.0 (12)	-15.0 (10)
Zakopane . . . . .	-8.4	5.0 (14)	-25.5 (10)	Nowe Siolo *) . . . . .	-4.3	1.4 (14)	-16.3 (20)
Zazadnia *) . . . . .	-8.4	0.3 (13)	-21.0 (25)	Porohy *) . . . . .	-6.0	7.0 (13)	-22.4 (20)
Maniowy *) . . . . .	-8.3	2.2 (14)	-32.4 (10)	Doużyniec *) . . . . .	-5.7	4.4 (13)	-21.2 (10)
Tylcz *) . . . . .	-9.5	7.2 (19)	-32.0 (25)	Kołomyja *) . . . . .	-5.2	4.0 (13)	-23.3 (20)
Banica *) . . . . .	-7.2	3.0 (14)	-25.0 (25)	Korzeltce *) . . . . .	-4.4	10.0 (14)	-19.8 (10)
Tarnów . . . . .	-5.6	4.1 (6)	-23.5 (25)	Kiwerce *) . . . . .	-5.8	2.6 (14)	-16.4 (19)
Hebdom . . . . .	-6.6	7.0 (6)	-23.8 (21)	Białokrynica . . . . .	-6.0	1.3 (5)	-17.3 (9)
Sielec . . . . .	-7.0	4.6 (6)	-23.4 (25)	Jazłowiec *) . . . . .	-4.2	2.9 (13)	-19.2 (20)
Baranów *) . . . . .	-5.5	2.3 (5)	-20.4 (25)				

\*) Maximum i minimum według spostrzeżeń terminowych.

\*\*) Średnia miesięczna obliczona z 28 dni.

## Temperatury średnie i skrajne w m. marcu 1924 r. w Polsce. Températures moyennes et extrêmes en Pologne au mois de Mars 1924.

Stacje	Temp. średn.	Max. (dn.)	Min. (dn.)	Stacje	Temp. średn.	Max. (dn.)	Min. (dn.)
Gdynia . . . . .	-0.7	16.4 (25)	-13.1 (1)	Mory . . . . .	-1.7	12.7 (27)	-16.7 (1)
Nowy Port . . . . .	-0.4	9.0 (25)	-14.0 (1)	Joniec *) . . . . .	-2.3	11.2 (27)	-16.4 (1)
Bydgoszcz . . . . .	-0.5	12.5 (25)	-12.1 (1)	Łowicz . . . . .	-0.6	14.7 (28)	-15.2 (14)
Toruń (Dyr. Rz. Ż.) . .	-0.5	10.4 (25)	-16.6 (15)	Gołębiew . . . . .	-0.9	13.9 (27)	-15.0 (1)
Toruń-Podgórz . . . . .	-0.8	11.1 (26)	-17.4 (15)	Skierniewice . . . . .	-1.1	15.1 (27)	-15.0 (14)
Ostrowite . . . . .	-1.3	11.0 (27)	-16.5 (14 i 15)	Końskie . . . . .	-0.5	16.5 (27)	-16.6 (19)
Kisielnica . . . . .	-2.8	10.3 (27)	-17.2 (14)	Piotrków *) . . . . .	-1.0	15.9 (27)	-13.4 (14)
Białystok . . . . .	-1.8	10.0 (27)	-14.5 (18 i 19)	Łódź . . . . .	-0.7	14.5 (27)	-14.6 (14)
Słojka . . . . .	-1.3	10.0 (27)	-18.0 (19)	Brześć Kujawski . . . . .	-1.2	14.4 (27)	-16.4 (13)
Bakalarzewo . . . . .	-3.3	8.5 (27)	-19.9 (22)	Stary Brześć . . . . .	1.1	13.0 (27)	-15.9 (14)
Płociczno . . . . .	-3.1	10.6 (27)	-17.6 (14)	Biedrusko . . . . .	0.8	14.6 (26)	-11.8 (1)
Wilno . . . . .	-2.9	7.7 (27)	-17.9 (14)	Poznań (Ławica) . . . . .	1.0	14.5 (26)	-13.1 (1)
Bieniakonie . . . . .	-4.0	4.5 (27 i 31)	-21.5 (14)	Zbiersk . . . . .	0.8	15.8 (27)	-14.5 (14)
Rohotna *) . . . . .	-3.1	5.4 (31)	-15.4 (14)	Kalisz . . . . .	0.1	15.4 (27)	-13.7 (1)
Koszelewo . . . . .	-3.8	6.3 (31)	-20.0 (18)	Sokolniki . . . . .	-0.4	17.2 (27)	-15.9 (14)
Białowieża . . . . .	-1.7	15.7 (27)	-16.4 (16 i 20)	Olkusz . . . . .	-0.9**)	16.3 (27)	-18.2 (20)
Mitki . . . . .	-1.8	14.7 (27)	-17.4 (20)	Chrzanów *) . . . . .	0.5	17.0 (27)	-14.5 (20)
Przegaliny . . . . .	-1.5	15.1 (27)	-16.6 (19)	Hermanice . . . . .	1.2	16.5 (26 i 27)	-16.1 (15)
Lublin . . . . .	-0.5	15.0 (27)	-16.0 (20)	Istebna *) . . . . .	-1.1	13.8 (27)	-12.3 (19)
Sobieszyn . . . . .	-1.4	13.5 (27)	-15.0 (19)	Zywiec . . . . .	0.0	16.4 (26)	-17.0 (20)
Puławy . . . . .	-0.4	15.3 (27)	-14.2 (14)	Rychwałd *) . . . . .	-0.3	15.5 (26)	-15.0 (19)
Radom . . . . .	-0.6	15.4 (27)	-14.8 (14)	Wadowice *) . . . . .	1.0	15.8 (27)	-13.7 (19)
Otwock *) . . . . .	-0.8	11.3 (27)	-13.9 (14)	Kraków . . . . .	0.8	16.6 (26)	-13.1 (20)
Siennica . . . . .	-1.3	11.6 (27)	-16.7 (20)	Rakowice . . . . .	-0.1	16.4 (26)	-16.8 (20)
Rembertów (A. K. D.) . .	-1.0	13.6 (27)	-16.1 (1 i 14)	Mydlniki . . . . .	-0.2	18.9 (26)	-18.1 (20)
Warszawa (Mokotów) . .	-1.2	12.6 (27)	-14.4 (20)	Wieliczka *) . . . . .	1.4	19.8 (26)	- 8.2 (14)
Warszawa (St. Pomp) . .	-1.0	1.11 (27)	-15.0 (1)	Bohnia . . . . .	1.1	19.3 (26)	-13.2 (20)

Stacje	Temp. średn.	Max. (dn.)	Min. (dn.)	Stacje	Temp. średn.	Max. (dn.)	Min. (dn.)
Poronin *)	-2.6	11.0 (26)	-20.8 (19)	Dolne*)	-0.2	12.8 (29)	-14.5 (19)
Zakopane	-2.6	13.0 (26)	-21.6 (20)	Jarostaw*)	0.6	15.0 (28)	-12.0 (20)
Zazadnia *)	-2.9	11.0 (11)	-18.0 (19)	Niżałyce	-0.4	14.4 (28)	-16.2 (11)
Maniowy *)	-1.5	9.8 (26)	-23.4 (1 i 20)	Milków*)	-0.6	14.4 (28)	-18.4 (19)
Krynica *)	-2.5	9.8 (28)	-18.9 (1)	Tomaszów Lubelski	-0.8	12.0 (25 i 26)	-20.0 (20)
Tylicz *)	-1.8	15.0 (26)	-21.0 (1)	Wojślawice *)	-1.0	11.6 (27)	-15.0 (20)
Banica *)	-2.0	12.0 (28)	-17.0 (1)	Wola Dobrostańska*)	-0.5	12.6 (27)	-14.6 (19)
Tarnów	1.0	18.0 (26)	-13.0 (19)	Lwów (Politechnika)	-0.5	15.4 (28)	-13.4 (20)
Sielec	-0.7	16.5 (26)	-14.2 (1)	Lwów (Lotnisko)	-1.0	15.9 (28)	-17.7 (20)
Baranów *)	-0.2	14.2 (26)	-11.4 (1)	Lwów (Zielona) *)	-0.7	14.0 (28)	-13.6 (20)
Mielec*)	-2.6	15.2 (28)	- 9.6 (14 i 15)	Orchowiec *)	-1.1	10.0 (28)	-19.0 (20)
Głogów *)	-0.8	14.4 (27)	-16.4 (11)	Nowe Sioło*)	-0.4	11.4 (28)	-15.3 (20)
Sędziszów*)	-0.7	15.0 (27 i 28)	-10.0 (1)	Porohy *)	-0.6	15.0 (27)	-15.0 (1)
Brzyszczyki*)	-0.3**)	14.3 (27)	-18.2 (1)	Doużyniec *)	-1.6	12.0 (24 i 27)	-19.0 (20)
Bukowo*)	-0.2	15.4 (28)	-16.4 (19)	Kołomyja *)	-1.0	13.2 (29)	-18.0 (16)
Baligród	-0.2	17.1 (28)	-30.2 (19)	Kiwerce*)	-1.4	12.4 (27)	-13.6 (1)
Sianki*)	-2.3	13.2 (28)	-12.8 (14)	Białokrynica	-1.4	12.2 (26)	-17.0 (20)
Sanok*)	-0.4	18.0 (28)	-17.1 (19)	Jazłowiec *)	-0.3	14.9 (28)	-16.8 (19)
Bircza*)	0.9	17.3 (26)	-15.1 (11)	Mielnica*)	-0.6	15.0 (29)	-12.0 (16)
Medyka*)	0.5	16.4 (28)	-12.8 (20)				

\*) Maximum i minimum według spostrzeżeń terminowych.

\*\*) Średnia miesięczna obliczona z 30 dni.

## Wysokości opadów i liczby dni z opadem w lutym 1923 r.

### Précipitations en mm et les nombres des jours avec précipitations au mois de Février 1923.

Stacje (pow.)	mm	Liczba dni	Stacje (pow.)	mm	Liczba dni	Stacje (pow.)	mm	Liczba dni
<b>Dorzecze Wisły dolnej.</b>			Studzieniec (skierniewicki)	38.6	14	Kruków (sandomierski)	23.5	13
Ostrowite (rypiński)	21.8	13	Łowicz (łowicki)	31.9	11	Silnica (radomskowski)	58.9	13
Głodowo (lipnowski)	26.0	16	Golebiew (kutnowski)	28.2	11	Koniecpol	44.6	12
Strużewo (lipnowski)	14.3	10	Krośniewice (kutnowski)	30.5	10	Piotrków (piotrkowski)	37.8	13
Grodkowo (plocki)	24.0	13	Mieczysławów (kutnowski)	20.8	9	Uścżyn	48.9	17
Lelice	18.7	15	Lania	30.5	20	Łęki Szlacheckie (piotrk.)	35.4	16
Łąck (gosyński)	33.8	12	Strzelce	9.2	8	Mikołajów (brzeziński)	36.1	12
Gólczyzna (ciechanowski)	32.8	16	Leśmierz (łęczycki)	33.5	12			
Brześć Kujawski (włocławski)	19.7	14	Skołniki	35.8	12	<b>Dorzecze Wisły środkowej</b>		
Stary Brześć	20.0	6	Trębki (gostyniński)	40.8	14	<b>(str. prawa).</b>		
Olganowo	33.7	15	Zgierz (łódzki)	14.6	14	Praga-Warszawa (warszawski)	40.0	18
Dobre „Cukrownia” (niesz.)	21.9	12				Goleźdź	30.7	10
Dobre (nieszawski)	17.7	11	<b>Dorzecze Wisły środkowej</b>			Rembertów	26.4	20
Ciechocinek (nieszawski)	15.1	11	<b>(str. lewa).</b>			Marcelin	27.6	9
Toruń II *) (toruński)	19.2	13	Warszawa (St. Pomp) (warsz.)	22.4	16	Szamocin	24.2	17
Toruń IV	13.5	11	Warszawa (Filtry)	41.0	19	Otwock	11.0	4
Dźwierzno (toruński)	12.0	4	Warszawa (Mokotów)	22.9	17	Siennica (mińsko-mazow.)	49.9	19
Podgórz	17.0	12	Kaskada (warszawski)	20.4	19	Garwolin (garwoliński)	34.3	19
Bydgoszcz (bydgoski)	23.6	8	Źrsynów	30.1	14	Sobieszyn	18.4	14
Solec	18.4	8	Mory	14.7	10	Brzozowa	40.5	12
Chełmno (chełmiński)	4.3	7	Grójec (grójecki)	21.3	9	Puławy (puławski)	68.4	19
Trzebcz (chełmiński)	20.6	12	Sielec	35.4	14	Lublin (lubelski)	34.1	11
Grudziądz (grudziądzki)	14.5	11	Trzylatków	66.8	13	Zembrzyce	28.9	16
Babki (grudziądzki)	19.7	18	Kośmin	27.3	14	Czemierniki (lubartowski)	29.1	15
Leśno (chojnicki)	55.2	12	Wólka Kozodawska (grójecki)	31.3	12	Kijany (lubartowski)	31.3	7
Janowo (gniewski)	8.9	11	Drozd	36.7	9	Krasienin	25.0	6
Wejherowo (wejherowski)	104.9	14	Radom (radomski)	42.5	24	Urzędów (janowski)	35.4	10
Jabłonowo (brodnicki)	23.4	10	Końskie (konecki)	56.9	17	Wałowie	41.0	6
Przydatki (brodnicki)	14.0	?	Szydłowiec	46.0	20	Czysta Dębina (krasnost.)	26.6	19
			Skarżysko	44.7	10	Wojślawice (chełmski)	29.6	15
<b>Dorzecze Bzury.</b>			Ślupia Stara (opatowski)	33.0	15			
Gleba (warszawski)	24.3	17	Denków	45.2	19	<b>Dorzecze Wisły górnej.</b>		
Pszczelin (błoński)	33.2	18	Gierczyce	36.9	18	Przewłoka (sandomierski)	24.9	18
Skierniewice (skierniewicki)	34.0	13	Wąchock (iżdecki)	40.5	14	Hebów (miechowski)	19.1	6
			Garbatka (kozienicki)	46.5	16			

\*) Cyfry rzymskie oznaczają rząd stacji.



Stacje (pow.)	mm	Liczba dni	Stacje (pow.)	mm	Liczba dni	Stacje (pow.)	mm	Liczba dni
Jakubowice (miechowski).	28.0	15	Rzepedź (sanocki)	72.2	20	Korczyn (sokalski)	17.4	9
Radziemice	34.6	14	Szczawne	65.7	20	Wojślawice	24.5	10
Skrzeszowice (miechowski)	51.4	20	Bukowsko	41.4	10	Podhorce (złoczowski)	38.0	16
Stogniowice	29.1	14	Niżankowice (przemyski)	105.1	11	<b>Dorzecze Odry.</b>		
Szczepanowice	34.4	15	Chłopice (jaroński)	51.0	13			
Wierzbno (miechowski)	34.7	8	Laszki	78.7	12	Cienin (słupecki)	9.1	10
Św. Krzyż (kielecki)	74.0	24	Radymno	43.4	12	Kazimierz	22.8	9
Ameljówka	67.5	12	Bircza (dobromiński)	60.9	17	Popielewo	15.2	13
Snochowice	46.8	16	Przeworsk (przeworski)	66.3	19	Kalisz (kaliski)	26.9	14
Czarnca (włoszczowski)	49.8	19	Dołna	64.8	14	Kalisz	88.9	9
Jędrzejów (jędrzejowski)	37.2	20	Niżatycze	65.8	18	Lisków	27.7	14
Małogoszcz	63.9	20	Kańczuga	59.6	15	Stawiszyn	30.2	16
Sielec (pińczowski)	26.8	13	Józefów (biłgorajski)	51.3	20	Morawin	19.2	10
Szczeglin (stopnicki)	34.1	19	Teodorówka	49.8	15	Godziesze Wielkie (kaliski)	70.3	14
Kwasów	38.6	18	Wola	41.3	12	Złotniki Wielkie	23.2	6
Iłża (iłżecki)	33.0	14	Orchowice (mościcki)	28.0	11	Zbiersk	8.0	12
Solec	22.1	12	Baranów (tarnobrzęski)	30.3	13	Widawa (łaski)	46.2	14
Olkusz (olkuski)	85.3	24	Wrzawy	27.6	8	Sędziejowice	44.7	17
Sciborzyce	55.1	12	Leżajsk (łańcucki)	5.5	5	Piorunów	30.0	14
Sosnowiec (będziński)	93.0	18	Grodzisko	55.0	18	Gostawice (koniński)	27.4	15
Skoczów (cieszyński)	51.7	12	Łętownia (niski)	29.7	9	Niemysłów (turecki)	27.6	13
Żywiec (żywiecki)	49.3	18	Cieszanów (lubaczowski)	39.0	6	Zdrojki	29.9	13
Rychwałd	50.1	14	Milków	47.8	17	Sucha Dolna (łęczycki)	29.8	10
Sucha	62.5	11	Sianki (turczański)	47.2	16	Wola Łobudzka (sieradzki)	35.6	15
Porąbka (białski)	64.0	16	Kurniki (jaworowski)	59.4	9	Sokolniki (wieluński)	43.4	14
Kęty	65.6	19	<b>Dorzecze Narwi.</b>			Dziadaki	46.1	18
Wadowice II (wadowicki)	34.6	19				Cisowa	34.4	15
Wadowice IV	59.4	16	Joniec (płoński)	24.4	15	Popów (turecki)	24.2	14
Andrychów	17.7	16	Poświętne	35.5	15	Czartorja (sieradzki)	35.6	10
Banica (grybowski)	82.5	11	Konary	20.9	10	Łódź (łódzki)	45.8	17
Szczucln (dąbrowski)	37.4	13	Serock (pułtowski)	42.6	14	Strzelce Wielkie (radomski)	28.1	9
Jaśłany (mielecki)	35.0	16	Gołdkowo (pułtowski)	25.0	14	Stobiecko Szlach.	55.8	17
Tarnów (tarnowski)	52.9	18	Krasnosielc (makowski)	15.5	6	Częstochowa II (częstoch.)	57.0	16
Głogów (rzeszowski)	57.8	18	Boguszyce (lomżyński)	39.4	19	Częstochowa IV	84.2	16
Milocin	56.6	14	Wierzbowo	41.7	13	Złoty Potok	47.9	15
Budzów (myślenicki)	43.2	14	Romany (kolneński)	40.7	15	Małusy Wielkie	69.0	8
Raba Wyżna	64.8	16	Kisielnica	30.5	16	Turów	71.3	16
Chrzanów (chrzanowski)	61.7	13	Wojciechy (wysoko-mazow.)	30.4	13	Poznań (wschod.-poznański)	30.9	12
Krzyszowice	32.9	11	Krzyżewo	40.2	11	Biedrusko (poznański)	37.7	12
Kraków (krakowski)	61.6	14	Dobki	36.5	21	Bolechowo	27.2	5
Radowice	44.9	16	Ostrołęka (ostrołęcki)	29.6	15	Głuszyna	20.0	2
Mydlniki	37.7	16	Kruszewo	30.0	15	Ławica	26.6	12
Ujazd	57.6	14	Myszyniec	45.7	11	Janikowo (inowrocławski)	30.3	14
Wieliczka (wielicki)	45.2	18	Grajewo (szczuczynski)	45.0	12	Kościan (kościański)	16.4	6
Dobczyce	31.2	17	Białystok II (białostocki)	30.5	17	Zbietka (wągrowiecki)	18.0	3
Kamienica (łimanowski)	97.6	14	Białystok IV	39.0	19	Kurcew (jarciniński)	30.0	8
Dobra	84.3	20	Supraśl	36.2	22	Krotoszyn (krotoszyński)	43.8	12
Bochnia II (bocheński)	74.5	21	Słojka (sokołski)	17.6	14	Rogożewo (rawicki)	40.5	7
Bochnia IV	42.3	14	Bielsk (bielski)	42.8	18	Kruczowo (mogilnicki)	18.6	11
Zipnica Mur	83.1	20	Cichowola	14.6	24	Żydowo (witkowski)	30.5	4
Trzciana	66.4	15	<b>Dorzecze Bugu.</b>			Gostyczyna (ostrowski)	61.6	23
Grodkowice	44.2	19				Czarny Sad (koźmiński)	25.5	4
Zakliczyn (brzeski)	30.2	16	Rybieńko (pułtowski)	35.3	19	Gniezno (gnieźnieński)	18.1	3
Brzyszczy (jasielski)	74.0	12	Dąbrowa	30.9	17	Szubin (szubiński)	24.3	16
Olpiń	46.7	15	Czeberaki (konstantynowski)	32.8	16	Brenna (cieszyński)	50.9	12
Jasło	75.2	15	Maliszewa Nowa (sokołowski)	20.7	11	Międzywiec	40.9	19
Krasna (krośnieński)	72.7	12	Korczew (sokołowski)	37.0	15	Istebna	136.5	13
Tylawa	73.3	17	Przegaliny (radzyński)	15.2	13	Hermanice	54.9	16
Suchodół	50.9	17	Mikołajówka (białski)	20.2	19	Brzęczkowice (katowicki)	105.6	11
Tęgoborze (nowo-sądecki)	28.5	14	Liń (węgrowski)	40.5	18	Woźniki (lubliniecki)	77.0	18
Tylicz	89.0	20	Chelm (chelmński)	37.9	14	Rydułtowy Górne (rybnicki)	40.1	23
Łabowa	79.2	20	Tomaszów Lubelski (tomasz.)	41.8	17	<b>Dorzecze Prutu.</b>		
Bartne (gorlicki)	99.2	16	Majdan Górny (tomaszowski)	44.5	11			
Wielopole Skrz. (ropczycki)	27.8	13	Dołubów (bielski)	43.4	10	Kołomyja (kołomyjski)	33.1	12
Sędziszów (ropczycki)	34.6	16	Królewski Most (bielski)	33.0	13	<b>Dorzecze Dniestru.</b>		
Majdan Kolb. (kolbuszowski)	43.9	17	Matcze (hrubieszowski)	38.7	15			
Fryszak (strzyżowski)	91.2	11	Mitki (brzesko-lit.)	26.5	14	Wola Dobrostańska (grodecki)	48.9	20
Jaszczurówka (nowo-tarski)	83.5	14	Białowieża (białowiecki)	31.4	20	Wolcze (turczański)	71.3	11
Zakopane	80.3	19	Włodzimierz (włodzimierski)	40.0	13	Łomna	18.3	8
Zazadnia	79.8	14	Lwów Lotn. (lwowski)	30.8	16	Kropiwnik (drohobycki)	58.5	18
Krościenko	80.6	18	Lwów Polit. (lwowski)	37.5	15	Korzelice (przemysłański)	18.3	9
Poronin	58.1	18	Lwów Zielona	48.3	18	Cebrów (tarnopolski)	42.5	12
Maniowy	70.5	15	Dublan	25.4	19	Bolechów (doliniański)	40.9	17
Izdebski (brzozowski)	66.1	17	Przystań (żółkiewski)	79.8	15			
Lisko (liski)	66.6	10						
Sanok (sanocki)	60.7	15						

Stacje (pow.)	mm	Liczba dni	Stacje (pow.)	mm	Liczba dni	Stacje (pow.)	mm	Liczba dni
Weldzisz (doliniański) . . .	45.6	15	Koniawa (lidzki) . . . . .	14.5	7	<b>Dorzecze Dniepru.</b>		
Suchodół " . . . . .	24.7	7	Bieniakonie " . . . . .	18.7	10	Połowkowicze (nieświeski) . .	23.8	14
Porohy (bohorodczański) . .	13.3	2	Szejbakpole " . . . . .	29.4	16	Kobryń (kobryński) . . . . .	17.5	16
Solotwina " . . . . .	47.2	12	Koszelewo (nowogródzki) . .	20.7	19	Derewna " . . . . .	23.4	14
Niżniów (tłumacki) . . . . .	45.2	14	Stolpie (stołpecki) . . . . .	46.8	16	Poczapów (piński) . . . . .	34.8	9
Krasne (skałacki) . . . . .	38.9	14	Szachnowo (słonimski) . . .	61.5	24	Pińsk " . . . . .	17.0	11
Jazłowiec (buczacki) . . . .	25.1	14	Rohotna " . . . . .	34.2	17	Łuniniec (łuniniecki) . . . .	30.7	13
Sokołów (stryjski) . . . . .	45.4	9	Kosów Poleski (kosowski) . .	31.5	19	Wysock (stoliński) . . . . .	30.9	15
Nowe Sioło . . . . .	28.1	10	Telechany " . . . . .	48.2	11	Dąbrowica (sarnieński) . . .	10.3	5
Doużyniec (nadworniański) .	67.7	16	Hołowiczno " . . . . .	47.3	7	Chłnocze " . . . . .	41.6	16
Trembowla (trembowelski) . .	28.4	12	Mir (nieświeski) . . . . .	23.6	13	Maniewiczze (kowelski) . . .	35.3	11
Założce (zborowski) . . . . .	30.3	19	Szczekowszczyzna (wilejski) .	33.6	20	Dubeczno " . . . . .	30.9	13
Kołodruby (rudzki) . . . . .	27.9	18	Kołowicze " . . . . .	19.5	19	Kiwerce (lucki) . . . . .	41.5	2
Zbaraż (zbaraski) . . . . .	53.5	16	Oszmiana (oszmiański) . . .	10.8	22	Kotki " . . . . .	36.0	13
<b>Dorzecze Niemna.</b>			Wilno (wileński) . . . . .	28.9	23	Równe (rowieński) . . . . .	41.7	16
Białobrzegi (augustowski) . .	37.9	17	Troki " . . . . .	41.7	19	Derażne " . . . . .	41.5	15
Józefatowo-Hańcza (august.)	33.4	14	Cerkliszki (święciań.) . . .	31.4	19	Aleksandrja " . . . . .	30.0	10
Suwałki (suwalski) . . . . .	28.4	16	Hoduciszki " . . . . .	31.4	21	Stepań " . . . . .	38.0	17
Płociczno—Tartak (suwalski)	30.6	12	Nowino (brasławski) . . . . .	34.2	19	Ostróg (ostroński) . . . . .	47.7	18
Bakałarzewo " . . . . .	37.2	22	<b>Bałtyk.</b>			Lipszczyna (dubiński) . . . .	14.6	6
Podżyliny " . . . . .	29.3	7	Nowy Port (gdański) . . . .	12.7	8	Krzemieniec (krzemieniecki)	48.9	20
Mosty (grodzieński) . . . . .	24.5	23	Rozewie (pucki) . . . . .	12.7	4	Białokrynica (krzemieniecki)	17.6	8
			Oksyżwa " . . . . .	23.9	12	Radziechów (radziechowski)	27.0	21
			Gdynia " . . . . .	37.3	12			

Wysokości opadów i liczby dni z opadem w m. marcu 1924 r.

Précipitations en mm et les nombres des jours avec précipitations  
au mois de Mars 1924.

Stacje (pow.)	mm	Liczba dni	Stacje (pow.)	mm	Liczba dni	Stacje (pow.)	mm	Liczba dni
<b>Dorzecze Wisły dolnej.</b>			Gołębiew (kutnowski) . . . .	6.4	6	Uszczyn (piotrkowski) . . . .	22.2	13
Ostrowite (rypiński) . . . . .	30.0	12	Krośniewice (kutnowski) . . .	6.7	6	Łęki Szlacheckie (piotr.) . .	34.6	13
Głodowo (lipnowski) . . . . .	25.4	15	Mieczysławów " . . . . .	8.0	12	<b>Dorzecze Wisły środkowej (str. prawa).</b>		
Strużewo " . . . . .	9.3	7	Łaniewa " . . . . .	7.8	14	Praga-Warszawa (warszawski)	23.0	14
Grodkowo (plocki) . . . . .	14.6	12	Strzelce " . . . . .	1.2	4	Rembertów " . . . . .	22.9	19
Lelice " . . . . .	9.9	8	Łeśmierz (tęczycki) . . . . .	12.7	6	Szamocin " . . . . .	19.8	12
Łąck (gostyński) . . . . .	13.0	11	Skotniki " . . . . .	14.4	7	Siennica (mińsko-mazow.) . .	33.7	14
Gołotczyzna (ciechanowski) .	16.3	14	Třebki (gostyński) . . . . .	11.7	8	Garwolin (garwoliński) . . .	36.1	25
Brześć Kujawski (włocławski)	21.2	15	Zgierz (łódzki) . . . . .	17.5	12	Sobieszyn " . . . . .	19.7	15
Olganowo " . . . . .	14.6	8	<b>Dorzecze Wisły środkowej (str. lewa).</b>			Brzozowa " . . . . .	28.9	13
Dobre (niezawski) . . . . .	23.7	13	Warszawa St. Pomp (warsz.)	19.0	17	Osmolice " . . . . .	24.7	12
Ciechocinek (niezawski) . . .	25.3	9	Warszawa Filtry " . . . . .	25.4	22	Puławy (puławski) . . . . .	42.0	14
Toruń IV (toruński) . . . . .	32.4	13	Warszawa Mokotów " . . . .	17.8	13	Lublin (lubelski) . . . . .	33.9	11
Toruń " . . . . .	8.8	8	Kaskada (warszawski) . . . .	18.7	18	Zembożyce (lubelski) . . . .	25.1	14
Dźwierzno " . . . . .	27.1	7	Ursynów " . . . . .	23.8	18	Krasienin (lubartowski) . . .	14.2	4
Podgórz " . . . . .	43.2	13	Mory " . . . . .	15.0	10	Czemierniki " . . . . .	29.7	13
Bydgoszcz (bydgoski) . . . .	9.4	7	Grójec (grójecki) . . . . .	19.7	16	Wałowice (janowski) . . . . .	47.5	8
Solec " . . . . .	13.5	13	Sielec " . . . . .	22.6	15	Urzędów " . . . . .	24.2	9
Chełmno (chełmiński) . . . . .	6.5	10	Trzylatków " . . . . .	46.6	12	Czysta-Dębina (krasnostaw.)	28.4	20
Trzebcz " . . . . .	29.8	12	Kośmin " . . . . .	22.5	14	Wojśławice (chełmski) . . . .	29.2	16
Grudziądz (grudziądzki) . .	30.8	12	Wólka Kozodawska (grój.) .	20.7	17	<b>Dorzecze Wisły górnej.</b>		
Babki (grudziądzki) . . . . .	10.1	11	Drozd (grójecki) . . . . .	21.6	7	Przewłoka (sandomierski) . .	20.2	16
Wielka Kłonia (tucholski) . .	4.7	5	Radom (radomski) . . . . .	33.0	26	Jakubowice (miechów.) . . .	32.7	12
Janowo (gniewski) . . . . .	13.3	12	Końskie (konecki) . . . . .	36.9	14	Radziemice " . . . . .	26.2	12
Wejherowo (wejherowo) . . .	64.8	12	Skarżysko (konecki) . . . . .	23.5	13	Skrzeszowice " . . . . .	33.0	14
Jabłonowo (brodnicki) . . . .	24.9	15	Szydłowiec (konecki) . . . .	28.0	17	Stogniowice " . . . . .	19.1	10
Przydatki " . . . . .	22.0	?	Ślupia Stara (opatowski) . .	17.9	10	Szczepanowice " . . . . .	25.7	14
<b>Dorzecze Bzury.</b>			Denków " . . . . .	22.8	18	Wierzbno " . . . . .	25.8	8
Gleba (warszawski) . . . . .	19.8	17	Gierczyce " . . . . .	22.6	17	Kielce (kielecki) . . . . .	27.5	19
Pszczelina (błotński) . . . . .	17.6	12	Wąchock (ilżecki) . . . . .	24.6	8	Św. Krzyż (kielecki) . . . . .	35.8	20
Chlewnia " . . . . .	26.0	7	Garbatka (kozienicki) . . .	36.8	19	Amelkówka " . . . . .	31.6	5
Skierniewice (skierniewicki) .	37.9	16	Kruków (sandomierski) . . .	18.3	12	Snochowice " . . . . .	39.8	16
Studzieniec " . . . . .	29.9	11	Piotrków (piotrkowski) . . .	30.9	11			
Łowicz (łowicki) . . . . .	16.0	9	Bujny " . . . . .	19.1	4			



Stacje (pow.)	mm.	Liczba dni	Stacje (pow.)	mm.	Liczba dni	Stacje (pow.)	mm.	Liczba dni
Ślupia (włoszczowski)	30.6	12	Bircza (dobromilski)	63.0	20	Stawiszyn (kaliski)	17.4	11
Czarnca	44.2	18	Przeworsk (przeworski)	64.4	19	Morawin	5.6	8
Jędrzejów (jędrzejowski)	18.3	20	Dolne	61.5	16	Godziesze Wielkie (kaliski)	17.7	10
Małogoszcz (jędrzejowski)	34.7	18	Niżatycze	47.3	21	Złotniki Wielkie	14.8	7
Sielec (pińczowski)	17.8	9	Kańczuga	52.9	18	Zbiersk	10.4	11
Szczeglin (stopnicki)	20.3	10	Józefów (biłgorajski)	53.2	18	Ślesin (koniński)	14.3	2
Kwasów	19.6	15	Teodorówka	40.0	11	Niemysłów (turecki)	11.9	9
Iłża (iłżecki)	18.9	12	Wola	34.6	14	Zdrojki	14.3	9
Solec	30.5	10	Biszczka	32.0	14	Sucha Dolna (łęczycki)	13.9	8
Olkusz (olkuski)	43.1	22	Orchowice (mościcki)	46.3	18	Wola Łobudzka (sieradzki)	13.4	7
Ściborzycze	30.8	11	Baranów (tarnobrzewski)	20.1	12	Braszewice (sieradzki)	22.7	6
Golonóg (będziński)	19.9	8	Grodzisko (łańcucki)	54.8	24	Sokolniki (wieluński)	26.5	15
Grodziec	15.7	4	Łętownia (niski)	43.5	17	Zytniów	27.4	13
Sosnowiec	34.3	18	Cieszanów (lubaczowski)	30.0	8	Cisowa	18.8	8
Skoczów (cieszyński)	46.9	12	Milków	57.4	17	Dziadaki	28.6	17
Zywiec (żywiecki)	58.2	19	Sianki (turczański)	81.0	19	Piorunów (łaski)	13.9	7
Rychwałd	64.0	13	Kurniki	60.5	10	Sędziejowice (łaski)	15.9	10
Zadziele	61.0	15				Widawa	21.7	15
Porąbka (białski)	49.2	16	<b>Dorzecze Narwi</b>			Popów (turecki)	11.4	8
Kęty	70.2	19	Joniec (płoński)	16.9	9	Czartorya (sieradzki)	17.2	18
Wadowice II (wadowicki)	50.0	20	Konary (pułtusk)	30.2	11	Łódź (łódzki)	23.7	15
Wadowice IV	62.7	17	Pułtusk	17.0	9	Strzelce Wielkie (radomski)	16.2	8
Andrychów	34.8	12	Serock	25.6	9	Stobiecko Szlach.	41.1	14
Grybów (grybowski)	47.1	13	Boguszyce (łomżyński)	22.0	13	Częstochowa (częstochowski)	24.0	9
Banica	66.7	11	Wierzbowo	29.9	12	Herby	41.6	10
Szczucin (dąbrowski)	21.4	7	Romany (kolneński)	45.8	17	Zawiercie (będziński)	37.6	12
Tarnów (tarnowski)	58.4	20	Kisielnica	30.5	15	Bolechowo (wschod.-poznań.)	18.1	7
Głogów (rzeszowski)	26.9	17	Wojciechy (wys.-mazowiecki)	37.2	10	Biedrusko	10.8	10
Milocin	39.2	18	Krzyżewo	40.9	10	Ławica (zachod.-poznański)	7.4	10
Budzów (myślenicki)	52.7	12	Dobki	41.3	18	Janikowo (inowrocławski)	9.8	12
Osielec	44.1	19	Grajewo (szczuczynski)	27.7	9	Kościan (kościański)	25.0	9
Raba Wyżna	50.6	19	Białystok II (białostocki)	35.2	17	Szubin (szubiński)	5.9	4
Chrzanów (chrzanowski)	16.2	10	Białystok IV	25.4	14	Kurcew (jarociński)	12.0	3
Krzeszowice	22.6	9	Supraśl	53.4	20	Krotoszyn (krotoszyński)	27.7	9
Kraków (krakowski)	32.3	16	Słojka (sokołski)	34.0	12	Rogożewo (rawicki)	10.0	8
Rakowice	31.7	18	Sokołka	36.8	10	Kruchowo (mogilnicki)	9.1	8
Mydlniki	30.4	13	Bielsk (bielski)	33.6	8	Żydowo (witkowski)	12.0	2
Ujazd	37.4	14				Białcz (śmigiełski)	40.0	4
Wieliczka (wielicki)	35.2	16	<b>Dorzecze Bugu.</b>			Gostyczyna (ostrowski)	18.5	23
Dobczyce	23.4	19	Rybienko (pułtusk)	28.2	16	Łubowice (gnieźnieński)	12.5	3
Kamienica (limanowski)	77.2	7	Dąbrowa	24.8	16	Gniezno	2.4	3
Dobra	58.8	16	Janów Podl. (konstantynow.)	21.7	11	Gniezno	3.1	2
Bochnia (bocheński)	42.0	20	Czeberaki (konstantynowski)	28.4	16	Braciszewo	5.0	1
Bochnia IV	32.0	16	Maliszewa-Nowa (sokołowski)	27.5	10	Mrocza (wyrzyski)	6.4	6
Lipnica Mur.	54.2	11	Korczew (sokołowski)	35.5	13	Międzywiec (cieszyński)	52.1	18
Trzciana	57.7	16	Przegaliny (radzyński)	28.9	11	Cieszyn (cieszyński)	50.9	9
Grodkowice	47.7	16	Mikołajówka (białski)	19.7	14	Brenna	49.3	8
Zakliczyn (brzeski)	47.2	22	Piesza Wola (włodawski)	27.4	19	Istebna	142.0	14
Brzyszczyki (jasielski)	31.2	14	Krynszczak (łukowski)	19.3	11	Hermanice	51.8	16
Jaśło	40.4	17	Liw (węgrowski)	29.8	14	Brzęczkowice (katowicki)	30.5	14
Ołpiny	29.0	17	Chelm (chełmski)	45.0	14	Wozniki (lubliniecki)	31.8	17
Krasna (krośniński)	52.4	15	Tomaszów Lub. (tomasz.)	29.0	11	Świerkianiec (tarnogórski)	11.3	16
Tylawa	60.5	24	Majdan Górny	49.7	13	Rydułtowy Górne (rybnicki)	33.2	20
Suchodół	33.4	16	Dołubów (bielski)	32.2	8			
Tęgoborze (nowosądecki)	48.8	14	Królewsz Most	20.9	13	<b>Dorzecze Prutu.</b>		
Tylicz	45.3	23	Nowosiółki (hrubieszowski)	56.2	24	Kołomyja (kołomyjski)	28.3	15
Krynica	83.0	12	Matcze	33.5	18			
Łabowa	44.7	18	Mitki (brzeski)	17.2	12	<b>Dorzecze Dniestru.</b>		
Wielopole Skrz. (ropczycki)	35.3	20	Białowieża (białowiecki)	31.0	20	Wola Dobroszkańska (gródecki)	50.0	22
Sędziszów (ropczycki)	37.3	14	Lwów Lotn. (lwowski)	32.7	21	Wolcze	64.2	13
Frysztak (strzyżowski)	54.0	17	Lwów Polit.	38.9	19	Łomna	24.8	12
Bartne (gorlicki)	90.4	10	Lwów Zielona	40.6	18	Kropiwnik (drohobycki)	49.0	13
Zakopane (nowotarski)	47.5	20	Przystań (żółkiewski)	82.3	19	Cebrow (tarnopolski)	36.0	12
Zazadnia	44.1	14	Korczyn (sokołski)	17.3	10	Bolechów (doliniański)	35.6	15
Krościenko	35.9	18	Wojślawice	42.8	15	Weldzisz	89.6	18
Poronin	48.2	16	Podhorce (złoczowski)	32.1	10	Suchodół	23.8	4
Maniowy	42.7	17				Porohy (bohorodczański)	43.1	5
Izdebki (brzozowski)	54.6	17	<b>Dorzecze Odry.</b>			Solotwina	10.1	4
Sanok (sanocki)	61.1	17	Jablonka (ślupiecki)	13.0	7	Niżniów (tłumacki)	31.2	13
Nowotaniec	54.1	7	Kazimierz	14.1	7	Mielnica (borszczowski)	11.0	2
Bukowsko	30.5	12	Kalisz IV (kaliski)	7.7	9	Krasne (skalacki)	22.4	12
Medyka (przemyski)	60.6	16	Kalisz II	28.3	8	Jazłowiec (buczacki)	49.8	7
Niżankowice	124.0	17	Lisków	9.1	12	Bereznica (stryjski)	48.4	18
Jarosław (jarosławski)	24.4	17				Sokołów	88.4	15
Laszki	62.9	15						
Radymno	66.8	19						

Stacje (pow.)	mm	Liczba dni	Stacje (pow.)	mm	Liczba dni	Stacje (pow.)	mm	Liczba dni
Nowo Sióło (żydaczowski) . . . . .	25.5	12	Rohotna „ . . . . .	29.2	14	Kobryń (kobryński) . . . . .	16.9	14
Doużyniec (nadworniański) . . . . .	37.4	15	Byeń „ . . . . .	26.1	15	Derewna (kobryński) . . . . .	24.4	13
Trembowla (trembowelski) . . . . .	20.5	9	Kosów Poleski (kosowski) . . . . .	23.0	12	Poczapów „ . . . . .	4.0	3
Założce (zborowski) . . . . .	31.7	16	Mir (nieświeski) . . . . .	7.4	6	Łuniniec (łuniniecki) . . . . .	18.8	15
Kołodruba (rudzki) . . . . .	44.7	18	Szczekowszczyzna (wilejski) . . . . .	33.2	18	Wysocki (stoliński) . . . . .	15.8	10
Zbaraż (zbaraski) . . . . .	28.6	11	Kołowicze „ . . . . .	13.2	15	Chinocze (sarnieński) . . . . .	18.8	17
<b>Dorzecze Niemna.</b>			Oszmiana (oszmiański) . . . . .	23.3	17	Dąbrowica „ . . . . .	5.6	6
Józefatowo-Hańcza (august.) . . . . .	32.3	12	Wilno (wileński) . . . . .	33.4	15	Maniewiczze (kowelski) . . . . .	24.8	15
Suwałki (suwalski) . . . . .	28.2	11	Troki „ . . . . .	38.5	18	Dubeczno „ . . . . .	38.8	17
Suwałki (Gimn.) . . . . .	31.9	13	Cerkliszki (święciański) . . . . .	41.8	15	Holoby „ . . . . .	43.2	17
Płocizno-Tartak (suwalski) . . . . .	42.4	10	Hoduciszki „ . . . . .	39.0	19	Kiwerce (lucki) „ . . . . .	39.0	5
Bakalarzewo (suwalski) . . . . .	33.1	17	Kaliby (brasławski) . . . . .	31.8	16	Kolki „ . . . . .	11.0	11
Podżyliny „ . . . . .	33.3	15	<b>Bałtyk.</b>			Równa (rówieński) . . . . .	17.5	14
Mosty (grodzieński) . . . . .	30.1	16	Nowy Port (gdański) . . . . .	6.5	10	Derażne „ . . . . .	12.4	12
Koniawa (lidzki) . . . . .	23.3	5	Rozewie „ . . . . .	3.3	2	Aleksandrja „ . . . . .	21.1	10
Bieniakonie „ . . . . .	30.6	9	Karwia „ . . . . .	20.3	6	Stepań „ . . . . .	16.1	15
Szejbakpole „ . . . . .	34.2	16	Oksywna „ . . . . .	5.6	7	Ostróg (ostroski) . . . . .	16.3	17
Koszelewo (nowogrodzki) . . . . .	24.2	19	Gdynia „ . . . . .	16.6	9	Lipszczyzna (dubieński) . . . . .	19.3	14
Stółpce (stółpecki) . . . . .	46.2	14	<b>Dniepr.</b>			Krzemieniec (krzemieniecki) . . . . .	33.8	20
Szachnowo (słonimski) . . . . .	35.5	21	Polowkowicze (nieświeski) . . . . .	19.2	13	Białokrynica „ . . . . .	26.4	11
						Radziechów (radziechowski) . . . . .	20.9	22

## Nekrolog. — Nécrologue.

F. H. Bigelow.

Ostatnia książka czasopisma „Bulletin of the American Meteorological Society” (April 1924) przyniosła smutną wiadomość o zgonie znanego meteorologa i fizyka amerykańskiego, prof. Franka Hagara Bigelowa, który zmarł w Wiedniu 2 marca 1924 r., mając lat 73. Od r. 1891 do 1910 prof. Bigelow pracował w Biurze Pogody Stanów Zjednoczonych (U. S. Weather Bureau), gdzie pewien czas zajmował stanowisko kierownika wydziału klimatologicznego. Tu wydał kilka prac kapitalnych: Report on the international cloud observations; Report on the barometry of the United States, Canada and the West-Indies; The mechanism of countercurrents of different temperatures in cyclones and anticyclones; Researches into the law of evaporation at Salton Sea and in the United States generally. Od r. 1910 do 1921 prof. Bigelow przeniósł się do służby meteorologicznej w Argentynie i w ciągu ostatnich sześciu lat był dyrektorem Obserwatorium Słonecznego i Magnetycznego (Pilar Solar and Magnetic Observatory). W Argentynie wydał dwie prace: „Circulation and radiation of the atmospheres of the earth and sun” i „Treatise of the sun's radiation and other solar phenomena”. Warto zaznaczyć jeszcze: Atmospheric radiation, electricity and magnetism; The two-orbit theory of radiation; The vacuumpyrheliometer and the solar radiation. Prof. Bigelow był zdecydowanym zwolennikiem i pionierem badań nad promieniowaniem.

W. N.

## Korespondencja Państwowego Instytutu Meteorologicznego.

### Correspondance de l'Institut Météorologique d'Etat.

#### Ciekawe skojarzenie zjawisk halo.

#### Une combinaison intéressante de différents halos.

Stacja beskidzka Narodowego Instytutu Astronomicznego komunikuje, co następuje:

Dnia 24 kwietnia 1924 r. obserwowano na szczycie Łysiny rzadkie zjawisko halo. O g. 10 m. 49 cz. urz. zauważono naokoło słońca zwykły *pierścień 22°* (halo de 22°) o słabym natężeniu oraz opisany na nim *pierścień „eliptyczny”* (halo circonscrit, halo „elliptique”), będący, jak wiadomo, rozwinięciem — przy stanie słońca dostatecznie wysokim — t zw. łuków stycznych, dolnego i górnego, do pierścienia 22° (arcs tangents du halo de 22°). Po obu bokach pierścienia, w odległości 29° od



słońca, błyszczały *słońca poboczne* (parhélies); nadto przechodził przez nie poziomo biały *krąg przysłoneczny* (cercle parhélisque), przebiegając *całe niebo* na wysokości słońca ( $51^{\circ} 30'$ ) równolegle do horyzontu. W 4 minuty później zauważono poniżej obu słońc pobocznych *pochyle smugi*, skierowane skośnie ku pierścieniom; smugi były bardzo blade i krótkotrwałe — w przeciwstawieniu do pozostałych zjawisk, które odznaczały się większym natężeniem i trwały przeszło pół godziny. O g. 11 m. 14 jedno ze słońc pobocznych było jeszcze widoczne na wysokości  $52^{\circ} 40'$ .

Około południa przeszkodziły obserwacjom chmury A-Cu; natomiast o g. 1 m. 21 zjawisko można było obserwować znowu w całej pełni. Tym razem pierścienia zwykłego ( $22^{\circ}$ ) nie było, błyszczał natomiast tylko słaby pierścień eliptyczny z silniej uwydatnionym górnym punktem styczności oraz obydwie słońca poboczne z kregiem poziomym. Ten ostatni utwór optyczny, osiągnął dość znaczne natężenie i przebiegał znowu całe sklepienie niebieskie, nie wyłączając również obszaru wewnątrz pierścienia eliptycznego i najbliższej okolicy słońca. W odległości  $180^{\circ}$  od słońca na kręgu tym pojawiło się b. słabe *przeciwśłońce* (anthélie); pozatem rozkład natężenia światła wzdłuż całego kręgu był dość równomierny. O g. 1 m. 45 przerwano obserwacje. Wysokość słońca w tym czasie wynosiła  $45^{\circ} 30'$ .

Całe zjawisko rozgrywało się na tle nieba, zawleczonem warstwą Ci-S o nadzwyczaj jednolitej strukturze i gęstości. Widocznie w atmosferze wytworzyły się specjalne warunki, wywołujące jednolitą kondensację pary na większej przestrzeni i pozwalające kryształkom spadać zupełnie spokojnie w kierunku pionowym. Tyczy się to zwłaszcza pory popołudniowej, gdy nie było nawet pierścienia zwykłego, charakteryzującego bezładny spadek kryształków.

W zjawisku wyżej zaobserwowanem godne uwagi jest to, że słońca poboczne, które zazwyczaj występują w wysokościach od  $10^{\circ}$  do  $30^{\circ}$ , a na wys.  $50^{\circ}$  są już niezmiernie rzadkie, — świeciły jeszcze na wysokości  $53^{\circ}$ . Należy dodać, że na wys.  $60^{\circ}$  teoria przewiduje zupełny brak tych zjawisk. Jeszcze bardziej wyjątkowem zjawiskiem są zaobserwowane poniżej słońc pobocznych smugi. Ze względu na b. słabe natężenie zjawiska nie możemy ręczyć za jego autentyczność, jednakże wydaje się nam, że są to owe słynne, niezmiernie rzadkie *łuki Lowitza* (arcs de Lowitz), dotychczas wogóle 5 razy tylko spostrzegane. Na uwagę zasługuje również poziomy krąg przysłoneczny wraz z przeciwśłońcem, dość rzadko oglądany w całej pełni, zazwyczaj bowiem widoczne są tylko fragmenty. Zjawisko ostatnie zostało utrwalone na kliszy fotograficznej.

Owa rzadkość zjawiska wynika z trudnych warunków fizycznych, jakie muszą być spełnione w górnych warstwach atmosfery, aby zjawisko powstać mogło. Mimowoli nasuwa się myśl, że początek roku 1924 należy jeszcze do zeszłorocznego okresu wzmożonej działalności optycznej w atmosferze; podobne okresy maximum częstości halosów notowano w latach 1916, 1909 i 1902, w odstępach siedmioletnich.

W powstawaniu zjawiska, obserwowanego w Beskidach, brały udział kryształki prawdopodobnie dwóch typów, przede wszystkim zaś t. zw. „gwoździe”, t. j. blaszki, u spodu skojarzone ze słupkiem, ostro u dołu zakończonym. Kryształki tego typu wywołują, według Bessona i Dobrowolskiego, słońca poboczne i biały krąg poziomy. W powstawaniu pierścienia eliptycznego brały natomiast udział słupki odosobnione, spadające w położeniu poziomem. Kołysanie zaś kryształków słupkowych z osią optyczną pionową wywołało zapewne owe domniemane łuki skośne Lowitz'a.

Edward Stenz.



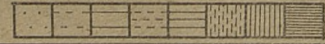
# Morze Bałtyckie

## MAPA OPADÓW za m. Luty - 1924 r.

OPRACOWANA PRZEZ  
PAŃSTW. INSTYTUT METEOROLOGICZNY  
W WARSZAWIE.

Skala opadów w mm

0 10 20 30 40 60 80 100 150



0 10 20 30 40 60 80 100 150

0 10 20 30 40 60 80 100 150

0 10 20 30 40 60 80 100 150

0 10 20 30 40 60 80 100 150

0 10 20 30 40 60 80 100 150

0 10 20 30 40 60 80 100 150

0 10 20 30 40 60 80 100 150



## Morze Bałtyckie





