Zarys ogólny klimatu miasta Krakowa

Eugeniusz Romer
student filozofii II r

1891

O B J A Ś N I E N I E

Dokument ten jest kompletną xero-kopią oryginalnego rękopisu Eugeniusza Romera. Oryginalny rękopis jest oprawiony w ciemno brązową okładkę. Na okładce umieszczony jest kaligraficznym pismem Autora następujący napis - na xerokopii słabo czytelny :

ZARYS OGÓLNY KLIMATU
miasta KRAKOWA

Eugeniusz ROMER
student filozofii II r.
1891

Oryginał pracy został napisany na 36 podwójnych arkuszach papieru kancelaryjnego o formacie ok.208 x 337 mm.
Autor zapisywał kartki arkusza obustronnie, ale tylko ich prawą połowę, pozostawiając lewą czystą, przeznaczoną na uwagi lub zestawienia tabelaryczne.
Arkusze numerowano od 1 do 36, strony nie były numerowane Strony xerokopii ponumerowano kolejno (od 1 do 145).
W oryginale jest 5 luźnych kartek o treści nie związanej bezpośrednio z sąsiadującym tekstem, zapisanych jednostronnie, które znajdowały się między arkuszami: 19 i 20; 20 i 21 (tu są 2 kartki), 30 i 31 oraz 34 i 35. Kartkom tym dano numery odpowiadające ostatniej stronie poprzedzającego arkusza z literowym indeksem (A,B) i wklejono oddzielnie. Ostatni arkisz, 36-ty - ma zapisane tylko 3 strony, ale jest uzupełniony 2-stronicowym tabelarycznym zestawieniem - stąd ostatnia strona ma numer 145 (a nie 36.4 = = 144).

Oryginalny rękopis znajduje się w ręku rodziny, traktowany jak swego rodzaju rodzinna świętość. Obecnie (październik 1987 r.) jest w posiadaniu Tomasza Romera, wnuka Eugeniusza, profesora nauk medycznych, zamieszkałego przy ul. Axentowicza 3 m.36 w Warszawie-Aninie (04-644 Warszawa).

Gliwice, październik 1987 r.

Romer

Edmund Romer
syn Geografa

Zarys ogólny
Klimatu
miasta Krakowa.

Eugeniusz Romer
Student filozofii II r.

1891

1. Brutoka na historyą spostrzeżeń meteorologicznych czynionych w obserwatoryum uniwersytetu Jagiellońskiego.

O spostrzeżeniach meteorologicznych w Krakowie można mówić dopiero od czasu działalności Jana Śniadeckiego, który w r. 1792 objął zarząd nad nowo otworzonem obserwatoryum astronomicznem.

Szesnastego wieku sięgające spory Akademii Krakowskiej z Kolegiami Jezuitów - doprowadziły Akademią Krakowską do zupełnego upadku, podobny więc los spotkał astronomię i matematykę, nauki, które w epoce Brocciusa, Jana z Olkusza, Brudzewskiego i innych na wysokim w Krakowie stały stopniu. Koniec jednak wieku tego, cały wiek 17-ty i prawie cały 18-ty pogrążył nauki te w najzupełniejszym upadku. Matematykę zupełnie zaprzestano wykładać, astronomię zastąpiła astrologia. Taki był stan tych nauk aż po ostatnią ćwierćtkę 18 w, w którym to czasie prąd gruntownego zajęcia się naukami przyrodniczymi przywiał do Polski. Jezuici, depredacyą Akademią szybko spodzieli ten prąd, fundując przy pomocy licznych dobrodziejów obserwatorya astronomiczne w Wil-

i patrz. Historyą obserwatoryum astronomicznego" prof. dr. Kar. Lińskiego. Kraków 1864.

22/XII 53

Notki marginesowe pochodzą z przed roku 1895. Pochodzą od jedynego lektora tej rozprawy doktora Antoniego (?) Piekielskiego x) - Wskazówka pow. w Powiecie. Inne notki nieznanego pochodzenia, najprawdopodobniej, przeważnie stąd z obrazu ostatnich moich studiów klimatycznych po roku 1948

(Notka pod dyktandem Profesora Wg.) x

x) informacyę dostarczyła mi do osoby znanej Pani „Schematyzm Galicyjski" - zawierający wszelkiego na 500-600 stron druku, daje potrzebną miarę ilości tzw. inteligencyi galicyjsko-austriackiej (50-60 tys. ludzi)

Wanda Gej,
szkolna Ojca
w Czarnej 1948-53

nie, w Pornaniu i Łomoście. Krok
ten Jezuitów, był i dla Akademii
Krakowskiej dostatecznym powo-
dem aby dotychczasowe zagreba-
nie się w logice i astrologii poru-
cić już wreszcie. Nie będę tu prze-
dzić zwolna jak żółwim krokiem
odrodzenie Akademii postępo-
wało - dość powiedzieć że r. r. 1792
zostało otwarte Obserwatorjum as-
tronomiczne w botanicznym ogro-
dzie. Pierwszym profesorem i dyrekto-
rem obserwatorjum został znako-
mity Jan Śniadecki, do pomocy
przydano mu gorliwego asystenta,
Czecha. Wpisanie obserwacyj poda-
nym przez Śniadeckiego znajdu-
ją się i obserwacye meteorologiczne.
Przyrządy którymi rozporządzano
były bardzo szczupłe i nieużytecz-
czające a mianowicie:
Z r. 1780 posiadano barometer dwu-
ramienny ścienny i termometer Reau-
mur'a ze skalą na mosiądzu, oba
roboty Fortina. W roku zaś 1792
otrzymało obserwatorjum takiżsam
barometer i termometer i dwa
hygrometry Saussura - prócz tego
anemoskop, wskazujący na tarczy
kierunek wiatru i deklinatorjum
magnetyczne.
Z pomocą tych przyrządów zapisy-
wał spostrzeżenia meteorologicz-
ne asystent Czech bez przerwy aż
do połowy maja r. 1794, w którym
to roku objął posadę prof. matema-

małych.
Tymczasem po zaburzeniach targowickich, wybuchła rewolucya Kościuszkowska, która kraj cały w największe sprowadziła zamieszanie; nie dziw tedy - że z roku tego brak obserwacyj meteorologicznych. Ale ci czasy pokoju nic lepszego nie zwiastowały. Śniadeckiemu odmówiono pomocnika, on tedy ograniczony sam na siebie musiał i swe spostrzeżenia ograniczyć. Taki stan trwał do r. 1803, w którymto roku Śniadecki na własne żądanie wyskał uwolnienie. Wspomnieć mi tu jeszcze wypada, że co do godzin obserwacyj to obranego, dzin 4-, 7 mą, 12tą, 3cią i 9tą. Tego porządku trzymano się aż do grudnia r. 1836 poczem zmieniono nie koniecznie fortunnie godziny obserwacyj na godz. 6tą, 2gą i 10tą - która to norma do tychczas pozostaje w użyciu. Ustąpienie Śniadeckiego zaniechało nowy zastój, cofnięcie się przynajmniej w obserwacyach tak astronomicznych jak i meteorologicznych. Dobre chęci profesorów - obserwatorów Łęskiego, Czecha i Rodescha (1803-8) rozbijały się o niechęć i złą rolę władz, odmawiających wszelkich funduszów na te cele, tak dalece, że z r. 1804 na 5ty obserwatorjum Czecha nawet zerwali te; bo [illegible]

tego zapisek meteorologicznych nie brak z tego czasu, brak ich za to - zdaje się że zaginęły - od r. 1808-10. Rok 1817 jest znowu punktem zwrotu na lepsze; ówczesny bowiem prof. Łecki wykołatał stałą subwencyą w kwocie 3000 złp. rocznie na cele obserwacyjne. Taki stan trwał do roku 1825. Materyał z tego okresu czasu 1792-1825 należy uważać w ogóle za mniej przydatny do ścisłych poszukiwań klimatograficznych a to 1/ z powodu niepewności i niestałości chwil obserwacyj, pomimo przyjętej normy 2/ z powodu ciągłej zmiany obserwatorów a wreszcie częste w tym okresie luki i brak zupełny obserwacyj z lat 3 od r. 1808-10 obniżają wartość tego materyału.

Nową epokę zainicyowała profesora Weissego. Dzielny ten obserwator 36 lat (1825-61) był dyrektorem krakowskiego obserwatoryum. Pierwszym zaś jego asystentem został późniejszy prof. Herzkowski. Nadzwyczajne powiększenie przyrządów do obserwacyj, ciągłość i punktualność w obserwacyjach cechuje materyał z tego okresu. Przez przyrządów meteorologicznych powiększony został w r. 1828 hygrometrem Körnera 833 przybył barometr Greinera i psychrometr Augusta.

w r. 1837 termometr metalowy Für-
gersa do oznaczania maximum
i minimum temperatury - w roku
1849 barometr Kapellera i przy-
rządy samopiszące do tempe-
ratury, ciśn. powietrza i kierun-
ku wiatru pomysłu prof. Kreil-
a z Pradze w r. zaś 56tym zastąpio-
no od r. 1848 używany deszczo-
mierz Hornera (dawniej opado-
mierz wiedeńskich) deszczomie-
rem dziś powszechnie w użyciu
pozostającym a podającym opa-
d w liniach paryzkich.
Nie możemy tu pominąć jednej
wielkiej zasługi prof Weissego ja-
ką położył koło wystawienia
nowego obserwatoryum astrono-
micznego; za jego to bowiem usil-
nym staraniem wystawił rząd 85
tysiącom kosztem teraźniejszy gmach
obserwatoryum, zupełnie potrze-
bom i wymogom nauki odpowiada-
dający.
Stanowczy zwrot w obserwacyach mete-
orologicznych datuje się od czasu
założenia Komisyi fizyograficzn.
Wyznaczenie celu badaniom,
nadanie im systemu, wreszcie
ogromny rozmiar, jaki od tego
czasu obserwacyom meteorologicz-
nym zakreślono zadecydowały,
~~że jestem [illegible]~~, iż nowa epo-
ka w obserwacyach meteorologicz-
nych zaświtała[2]

2) patrz. Sprawozdanie Komisyi fizyo-
graficznej. tom. I.

Myśl założenia Komisyi fizyogr. już w r. 1861. zaświtała krakowskim patryotom a mężom nauki - wkrótce jednak wybuchły ruch narodowy przeszkodził na razie wykonaniu tej myśli, tak, że dopiero w r. 1863 zawiązała się w łonie Krakowskiego Towarzystwa naukowego Komisya fizyogr. na pięć sekcyi się dzieląca: 1/ orograficzno-geologiczną 2/ chemiczną 3/ meteorologiczną 4/ botaniczną 5/ zoologiczną. Do sekcyi meteorologicznej, która nas jedynie tu obchodzić ma, weszli: prof. dr. Skuczyński, prof. dr. Karliński, zarazem dyrektor obserwatoryum Krakowskiego od r. 1862 i Gralewski.

Celem ostatecznym sekcyi meteorologicznej miało być wydanie Klimatologii Galicyi. Do celu tego służyć miały:

I/ Spostrzeżenia meteorologiczne w ścisłym znaczeniu tego wyrazu a więc

a/ spostrzeżenia termometryczne i hygrometryczne

b/ spostrzeżenia barometryczne

c/ " ombrometryczne, anemometryczne, stanu nieba i zjawisk nadmyczajnych.

d/ spostrzeżenia ozonometryczne

e/ " elektrometryczne i actinometryczne, które jednak nigdy szerszego rozmiaru nie objęły.

II/ Spostrzeżenia zoo- i fitofenol.

giczne;

III/ Spostrzeżenia stanu wód w rzekach i oceanie

IV. Spostrzeżenia magnetyczne

Które jednak według teraźniejszych pojęć ~~meteorologicznych~~ lwa. Ale stosunków klimatycznych nie wyjaśniają bo żadnego wpływu na nie wywierają.

W celu wprowadzenia systemu obserwacyi meteorol. ustanowiono stałe godziny obserwacyi, dla Krakowa mianowicie pozostawiono dotąd od r. 1836 obowiązujące: 6 rano 2 ppł. 10 wieczór; nie mniej ustalono przyrządy w obserwacyi używane, a mianowicie:

1/ Termometr Reaumur'a roboty Kapellera (-30° do +40°) na których dokładnie 1/10 stopni odczytać się daje.

2/ Psychrometr systemu Augusta

3/ Termometrograf systemu Rutherforda, składający się z dwu termometrów Reaum. 1/ rtęciowy 2/ wysokowy do oznaczania maximum i minimum temperatury.

4/ Samopis metalowy do oznaczania maximum i min. temperatury. Przyrząd metalowy - system Fürgensa

5/ Barometr systemu Gay-Lussaca roboty Kapellera ze śrubkami micrometrycznymi do ustawiania noniuszów. Obok znajduje się termometer Reaum. przedstawiający temperaturę rtęci w barometrze, przy czem stan barometru [illegible]

cy tablic Schumachera sprowadza
no do stanu barometru, jakiby
istniał przy 0° R. Barometr ten
prowadzi dane w liniach pary
skich (linia pax = 2.255829 mm)
6) Barometer metalowy pokazujący
max. i min. ciśnienia.
7) Barometrograf (samopis) po
mysłu Breila wskazujący bieg
dzienny barometru.
8) anemometr wskazujący kierunek
i siłę wiatru.
9) anemometr samopiszący Breila
wskazujący bieg dzienny kierun
ku siłę i mocy wiatru.
10) deszczomierz wskazujący opad
w liniach paryskich.
11) Ozonometr systemu Schönbeina
w Bazylei.
Opuszczając ~~[illegible]~~ dla braku miej
sca w zupełności instrukcje poste
powania w obserwacyach dodać
muszę iż plan obserwacyi dotych
czas zasadniczej zmiany nie uz
nał. Jedyna zmiana, godna
zanotowania tyczy się zamiany
termometrów Reaum. na stopnio
wy Celsiusza - zaś usunięcie
podziałek z liniami paryskimi
na milimetry. Na innym
polu uważam możemy tylko
rozszerzenie zakresu obserwacyj.
Do samopisów termometrycznych
i barometrycznych przybyły
jeszcze i psychrometryczne.
Tak mniej więcej jest w zarysie

historyą obserwacyi meteorologicznych w Krakowie czynionych. Ogółem wiązący Kraków rozporządza poważną nader sumą lat obserwacyi meteorologicznych, nie licząc bowiem nie pozbawionego zupełnie wartości materyału z lat 1792-825 tj. z okresu 34 letniego - posiada materyał w zupełności nienaganny z lat 66 ciu od r. 1825 aż po dzień dzisiejszy. Na tym więc polu nie pozostaliśmy w tyle i współczesnodawcy może materyał obserwacyjny Krakowski, z takimże pierwszorzędnych miast i stolic europejskich, pomimo, że warunki były bez porównania gorsze, lat dawniej, iż nie zrobi się wiele, kiedy, gdyby co na tym polu robiono, tylko i wyłącznie dobrej woli pojedynczych jednostek przypisujemy.

Prof. dr. Karliński: Stosunki klimatyczne Krakowa. „Zdrowie" Rok III 1887.

2. Położenie miasta Krakowa

Na tym miejscu chcemy rozpoznać stosunki geograficzne, geologiczne i hydrograficzne miasta Krakowa i jego okolic, o ile one na klimat wpływać mogą.

to za Karlińskim

Kraków leży pod 50°3'50" szerokości geograficznej a 19°57'36" długości od Greenwich. To, wraz z tym że w prostej linii jest 71 mil odległy od morza bałtyckiego, 120 za Pod

morza niemieckiego decyduje o
więcej kontynentalnym charak-
terze klimatu Krakowa, nace-
chowanym ostrzejszymi niż inne
miasta środkowej Europy, zimami.
Że równocześnie lat nie ma gorę-
szych, tego przyczyna leży w czyn-
nikach.
Położony w rozkiej, ta, 6 klm. szeroko-
ci nie przekraczającej dolinie
Wisły, w jednym z licznych kolan
które tu Wisła tworzy. Samo miasto
to rozpościera się właściwie na dwu
nader lekko pochylonych pagór-
kach, o różnicy hypsometrycznej
zaledwo 20 m. przenoszącej, ~~Ho~~ a
mianowicie: Placu Kolei Karola
Ludwika 215, Obserwatoryum astro-
nomiczne 212, zamek zaś reprezen-
tujący najwyższe wzniesienie 236,
nad poziom morza. Gdy dodam
my, że poziom Wisły leży 200 m.
niniejszej nad poziomem mor-
ta wyczerpaliśmy już wszystkie
daty hypsometryczne samego
miasta dotyczące.

To za Kalińskim

Dolina ta wyżej wspomniana,
Krakowsko-nadwiślańska 5-6
klm szeroka - a 8-9 długa nie
ma ścisłych granic, ~~tak~~: co kie-
runku ~~połu~~ WNW zachodnio północ-
nych ~~ozkhodnim~~ zlewa się z doliną Prądu-
cy, od północy zamykają ją
równoległe łańcuchy wzgórzy
ku dolinie Krakowskiej zwrócony

lone, tak, że się z nią niepostrzeżenie łączą, ku północy potężniejąc jednakże pod Wilkowicami dosięgając 251 m, nad granicą 300 m przechodząc w kilku załupinach, Kłach, Wrzosy, Łysa Góra 350 m nad poziom morza dosięgając. Ku wschodowi zaczy z kierunku ENE. i ESE. wąskimi ramionami sięga do depresyi nadwiślańskiej - krainy torfów i bagien. Ku południowi rozpostarły się porozrywane wzgórza podgórskie, 30 m. poziom średni Krakowa przenoszących jednak już w kierunku zachodnio-południowo południowym łączy się dolina Krakowska z doliną ~~Kraty~~ Wisły, a za jej pośrednictwem z rozpostartą ku zachodowi doliną Visły. W kierunku czysto zachodnim od zamku[4] wznosi się wzgórze św Bronisławy z Kopcem Kościuszki (333 m) i z najwyższym szczytem w okolicy Sowińcem 360 m dochodzącym.

Na klimatyczne stosunki Krakowa decydujący wpływ wywierają jednak nie tylko najbliższe okolice, ale co ważniejsza na południe od Krakowa rozpościerający się Beskid i Tatry, których najwyższe szczyty leżą prze-

4) zaznaczam wyraźnie, że na zachód od Zamku, na zachód bowiem od obserwatoryum rozpościera się dolina Budawy

wie że na południu Krakowa.
Te oro- i hydro-graficzne stosunki
decydują o kierunku wiatrów w
Krakowie panujących. Nie zdzi-
wimy się tedy, że panującym
wiatrem rodziny Krakowa jest
wiatr zachodni wiejący najżywo,
bodniejszy przystęp doliną Ra-
dawy, że w podobnych okolicz-no-
ściach znajdujący się wiatr wschod-
ni a właściwie wsch. półn. wschod-
ni i północno wschodni prawie
równy razem zaś przeważający
wpływ na stosunki klimatyczne
Krakowa wywiera.
Za to wiatr czysto północny prawie
że w Krakowie nie jest znany z
powodu szeregu wzgórzy Krakowa
od północy otaczających.
To samo należy powtórzyć i o
wietrze południowym, który
wpr[illegible] ma otwarty dostęp
doliną [illegible] Wilgi a i pagórki
od południa Krakowa otacza-
jące nie były wystarczającą dla
wiatrów zaporą, ale za to
wznoszące się od południa gorbi
ty Tatr nie dopuszczają ciep-
łych wiatrów południowych
i są ostateczną przyczyną, że
kontynentalny klimat Kra-
kowa daje się czuć tylko w
zimie, przystrojmi nieco zimą
mi - nie wagrzewa zaś tego
temperat. lata, bo brak wiatr

ze Karlińskim

tru południowego i północnych jemu wiatrów nie dopuszcza wyższych w lecie temperatur.
Urozmaicona w ogóle geologiczna budowa okolic Krakowa nie wywiera wpływu ważniejszego na stosunki klimatyczne.
Wyjątek stanowi tu formacya diluwialna reprezentowana pożnie przez całą prawie dolinę Krakowską, glinę mamutową czyli löss.
O ile ten ma za podkład nie przepuszczające wody iły i mazgle, staje się dogodnym gruntem na bagniska i łąki spore w okolicy Krakowa rozsiane.
Nieznaczne wzniesienie Krakowa nad poziom Wisły, gęsta dość sieć rzeczek pobocznych Wisły i wyżej bagien są przyczyną częstych nader mgieł w Krakowie.
W ten sposób zaznaczyliśmy ogólnie ważniejsze czynniki klimatyczne miasta Krakowa, w ciągu pracy przyjedzie nam niejedno jeszcze szczegółowiej i rozstrzygać.

III Temperatura [5]

5/ Sprawozdania Komisyi fizyograficznej. tom. 23. 1866-88.
Prof. dr. Karliński: Ostrzeżenia meteorologiczne.
Prof. dr. Karliński: Über die mittlere Temperatur zu Krakau nach 40-jährigen Beobachtungen.

Szereg objawów klimatycznych możemy od zapoznania się z ciepłoty powietrza w Krakowie. Ciepłota Krakowa, wraz z jej zmianami i oscylacyami.
Jak wyżej zaznaczyliśmy od

Prof. dr. Kuchiński Stosunki Klimatyczne miasta Krakowa
Prof. Kuczyński Przebieg roczny ciepłoty powietrza w Krakowie (1826-75)

rokiu 1826 go ustalono ustalono godziny obserwacyi w Krakowie za mianowicie do r. 1836 zapisywano spostrzeżenia cztery razy dziennie o godz. 7mej rano, 12tej w południe, 3ciej popołudniu i 9tej wieczór. Od roku następnego aż po dzień dzisiejszy obowiązujące godziny 6ta rano, 2ga popołudniu i 10 wieczór.

Średnia roczna temperatura podług tych obserwacyi z okresu 63letniego od r. 1826-88 6) wynosi 7.85° C.

6) dalszych obserwacyi nie publikowano.

Miejscowość	szerok. geogr.	wzniesienie n. p. mor.	Temperat. roczna
Bofsprzod	50°14'	99m	9.4°C
Frankfurt n. M.	50°07	103	9.8°
Kreuznach	49°50'	114	9.8°
Trewir.	49°46'	150	9.7°
Raciborz.	50°32'	194	8.0°
Beyreuth	49°57'	345	7.6°
Monachium	49°9[illegible]'	528	7.4°
Praga	50°5'	202	8.8°
Kraków	50°3'	215	7.85°
Tarnopol	49°35'	304	6.7°
Kijów	50°26'	180	6.8°
Winnipeg.	49°55	226	0.6°

Porównując roczną ciepłotę Krakowa z temi innych miejscowości podług samej szerokości geogr. Przez leżących poznajemy od razu że temperatury miejscowości na zachód położonych są wyższe, zaś miejscowości na wschód

Różnica hypsometryczna między Zestem a Gracem wynosi 203 m. przyjmując spad ciepłoty z przecięciu rocznym na 0.6°C na każde 100 m. mamy dla Grazu w poziomie Zestu ciepłotę 10.4°C. - różnica znika

R

położone odznaczają się temperaturą niższą. Podczas gdy jednak różnica temperatur Krakowa a miejscowości zachodnich zaledwo 2°C. przechodzi[7], miejscowości zachodnie mają niższą od Krakowa roczną ciepłotę, o różnicy 1°C przechodzącej:

Temperatura roczna wcale nie jest stałą ani nawet w przeciągu stulecia stałą. Najwyższą była ta średnia w r. 1834 gdy wynosiła 10°45C, najniższą w r. 1871 wynosiła 4°75C.

Taka wielka oscylacya ciepłoty mogłaby może rozbudzić nadzieję jakichś periodów lat zimniejszych i cieplejszych – ale znikła, albo przynajmniej bardzo osłabia się ta nadzieja, gdy dodamy że skoki temperatur z roku na rok są nieraz nadzwyczajne, a symetrycznego wzrostu lub spadku ciepłoty zauważyć nie mogłem. Można by tę kwestyę lepiej rozwiązać mając dane z całego obszaru obserwacyjnego; ja posiadam jednak oryginalny materyał tylko z lat 23 (1866–1888) i inny w opracowaniach. Otóż w ciągu obszaru 23letniego od r. 1866–1888 symetrycznej oscylacyi temperatury z roku na rok skonstatować nie jest mo-

7) wyjątek stanowi Anglia, o temperaturze o 3° przeszło wyższej, prominodalnego Nu północy wysunięcia.

żebyśmy, jak to przedstawione cyfry wykazują:

Od r. 1866-67 spadł ciepłoty o 1·27°C.
" 1867-68 wzrost " " 1·40°C.
" 1868-71 (lat 3) spad " " 3·29°C.
" 1871-72 wzrost " " 3·26°C.
" 1872-75 (lat 3) spad " " 2·39°C
" 1875-78 (lat 3) wzrost " " 1·91°C.
" 1878-79 spad " " 1·57°C.
" 1879-80 wzrost " " 0·88°C.
" 1880-81 spad " " 0·90°C.
" 1881-82 wzrost " " 1·62°C.
" 1882-83 spad " " 0·83°C.
" 1883-84 wzrost " " 0·60°C.
" 1884-88 (lat 4) spad " " 1·12°C.

Przynajmniej tedy zmiana zauważamy w ruchu ciepłoty rocznej w przeciągu 23 lat najdłuższy okres stałego spadu trwa lat 4 - wzrostu 3 tylko. Gdy jednakże kombinować będziemy roczne średnie ciepłoty z dłuższych po sobie następujących okresów, to przekonamy się że istnienie oscylacye ciepłoty przypadają co najmniej więcej co lat 10, zgodnie więc z rezultatami Hanna. Stąd znalazł Hann, że średnia ciepłota roczna z okresu od r. 1866-70 wynosi 7·90°C.
" 1871-75 " 7·39°C.
" 1876-80 " 7·67°C.
" 1881-85 " 7·83°C
" 1886-88 " 7·24°C.

Nie ulega tedy na podstawie tych dat sprawdzeniu, że temperatura Krakowa doznaje pewnych okresowych zmian, że po okresach o ogólnie cieplejszej temperaturze

następują okresy o temperaturze niższej normalnej. Więcej z materyału 23letniego dowiedzieć się nie można. Pozostaje więc poznać nam tylko tę przyczynę która zmiany temperatury powoduje. Na tym polu nic pewnego nie wiemy. Jeden z meteorologów sądzi z analogii istniejącej pomiędzy okresami zmian temperatury a okresami plam słonecznych to nich widzieć przyczynę okresowe zmiany temperatury ~~wy~~ powodującą. Uznaje to jednak pomijając już inne powody przez to że okresowość w temperaturze zaobserwowano tylko w środkowej Europie, w ciepłocie miejscowości południowej Europy nic podobnego skonstatować się nie dało, jak to Hann wykazał.

Posiadamy za to pewne dane, upoważniające przypuszczenie, że zmiana temperatur w ciągu okresów dłuższych lub krótszych stoi w ścisłym związku ze zmianą daleko wybitniejszą temperatury Atlantyku, spowodowanej może powyższym postępowaniem i cofaniem się lodowców podbiegunowych; stwierdziłoby się to przypuszczenie w zupełności, gdyby się okazało że temperatury miejscowości bardziej na zachód, ku Atlantykowi wysuniętych podlegają oscylacyom o więcej regularnej i większej w ogóle amplitudzie, gdyby się w rzeczy okazała ana-

logiczną okresowość w dziedzinie stanu ciśnienia atmosferycznego, wiatrów i ich kierunku rzeczywiście w dziedzinie opadów atmosferycznych. Wszystkie te objawy daleko wyraźniej zarysowałyby się w miejscowościach nadatlantyckich. Stosunki klimatyczne Krakowa wystawione są na liczne inne wpływy, regularność tę zatuszowujące, że – pomimo tego zaprzeczyć się nie da widocznej okresowości w dziedzinie wiatru zachodniego – dochodzącego tu najwyraźniej co gry i opadów atmosferycznych a mianowicie okresom o ogólnie wyższej temperaturze odpowiada mniejszy w ogóle procent wiejących wiatrów zachodnich i mniejszy opad atmosferyczny jak to zdołczona tabelka dokazuje.

	1866-70	1870-75	1875-80	1880-85	1885-88
Śr. temp.	7·90°C.	7·39°C	7·67°C.	7·83°C.	7·24°C.
Wiatrzak	41·5%	50·5%	40·9%	29·4%	32·8%
Op. atm.	mm. 585·86	mm. 677·3	mm. 679·1	mm. 670·3	—

Dłuższe niż z temperatury i kierunku wiatrów mam oryginalne obserwacye opadów atmosferycznych bo od r. 1849 – z rachubą. Dzięki od r. 1851 łatwo poznam, że prawidło okresowości i w ogóle dłuższego czasu zददनुम zmianom nie podpadało i tak:

od r. 1851-55 śred. op. atm. = 723·8 mm
56-60 " " " = 517·7
62.-65 " " " = 622·3

Za długo zatrzymałem się może nad kwestyą o krótkowych zmianach warunków klimatycznych Krakowa, które chociażby i stwierdzonymi zostały, to przecież nigdy większej wagi z klimatologi Krakowa przypisać byśmy im nie mogli.

W dalszym ciągu zamierzam przedstawić ruch ciepłoty w przeciągu rocznem, wraz z wszystkimi jego nieregularnościami:

Obserwacye ze spostrzeżeń krzyżowych w Krakowie - jak już wyżej wspomniałem o godz 6 lej. 2 pp i 10 w. jakkolwiek dają bardzo przybliżony, przecież nie zupełnie prawdziwy obraz średniej ciepłoty dziennej w przeciągu rocznem, a zupełnie już nie dają obrazu ruchu ciepłoty dziennej jak przeciągu rocznem, lecz, a co ważniejsza i w przeciągu miesięcznym. - Do roku 1867go nie zrobiono w Krakowie spostrzeżeń cogodzinnych i dlatego dla wyśledzenia sobie prawidła dla ruchu temperat. w ciągu dnia posługiwano się obserwacyami przygodnymi ba nawet padewskimi, które co łatwo pojąć dla Krakowa odpowiednimi być nie mogły.

W roku 1867 czyniono pierwsze próby termografem Kreilowskim - bezskutecznie jednak, ale już od 1 Grudnia 1867 rozpoczęto obserwacye cogodzinne ~~ter~~ ciepłoty - nadającym się do tego samopisem pomysłu Pfeiffera i prowadzono je zaparnocą tego

przyrządu do r. 1873 miesiąca Marca, w którym to czasie zamieniono termograf Pfeiffera na termograf elektryczny Hippa.

Z obserwacyi codziennych sześcio-letnich od r. 1867-73 posiadamy opracowanie prof. Karlińskiego, ~~Najważniejsze rezultaty~~ który, aby otrzymać najprawdopodobniejszy obraz ruchu ciepłoty ~~poczt~~ co ciągu dnia poczynił w obserwacyach poprawki zapomocą wzoru Bessla, a tak otrzymane dane wskazują normalną "ciepłotę Krakowa" z okresu obserwacyi.

Ile dokładnymi muszą być dane z rachunku, dowodzi to, iż prawdopodobna różnica między spostrzeżeniami a rachunkiem wynosi zaledwo 0·06°C.

Najważniejsze rezultaty tych obserwacyi są następujące:

Ciepłota w Krakowie jest w ciągu miesięcy Grudnia i Stycznia ~~od~~ Pażdz. ~~Listop.~~ od 12 w nocy do 9 rano i od 8 wieczór do 12 w nocy niższą od średniej - ~~ze~~ pozostaje na temperaturze wyższą od średniej w Lutym, Marcu i Kwietniu ~~i wrześniu~~ niższą jest od średniej od 9 wieczór do 9 rano włącznie, w reszcie zaś miesięcy niższy stan ciepłoty ~~ciepłota~~ od średniej dnia trwa od 9 wieczór do 8 rano włącznie czyli innymi słowy ~~niższy stan temperatury~~ od średniej dnia trwa w Styczniu, Październ. Listop. i Grudniu godz. 14 w Lutym, Marcu, Kwi-

± 8 wieczór do 9tej rano włącznie

niu i Wrześniu godzin 13 ce, zaś w czasie miesięcy Maja, Czerwca Lipca i Sierpnia – temperatura różna od średniej panuje tylz godzin coś niższa od tejże.

Więcej znacznie charakteryzującymi klimat krakowski są godziny, w których przypada minimum temperatury dnia ze względu na wschód słońca i godziny maxim. ze względu na południe. Niż mniej charakterystyczną jest amplituda oscylacyi. Wiemy bowiem że cechą klimatów morskich jest iż minimum przypada przed wschodem słońca, † na morzu wyprzedza nawet minimum wschód słońca o dwie godziny – Kontynenty zaś albo pustynie posiadają minima ~~xx~~ więcej ku wschodowi zbliżone, a nawet częstokroć przypadają one po wschodzie słońca; Max. zaś przypada w klimatach morskich lub oceanicznych bezpośrednio po południu; Klimat kontynentalny jest nacechowany tem, że maxima się opóźniają, przypadając po godzinie 2giej.

W analogiczny sposób pole wahania ciepłoty w ciągu dnia cechuje najdokładniej odpowiednie klimata; i tak znaną jest rzeczą, że pole wahania na ~~kie~~ równiku ma swe maximum, z rosnącą szerokością maleje aż niknie na biegunie. Przyczyna tego jest to iż amplituda zawisła od wy

---

† Bebber. Meteorologie. S. 29. „Auf offenem Meere ist die tägl. Periode geringer als 2° u. [illegible] das Max. gegen Mittag hin und [illegible] als die [illegible] Minimum bis vor den frühen [illegible] auf dem Mittag [illegible]. Viel größer ist die tägl. [illegible] in den [illegible]; die grösste [illegible] beobacht. [illegible] die [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] – das Min. [illegible] auf dem Ocean bis 2 St. v. Sonnenaufg. [illegible] Kontinenten [illegible] oder [illegible] nachher.

Umotywowanie. [illegible]

[illegible]

[illegible] max. ciepłoty a minim. Spowodowane [illegible] po [illegible] przy nay[illegible] [illegible] wyświecania [illegible] skondensowaną parę wodnych [illegible] atmosfery na parę (gaz) przy [illegible] stosunku płaci ciepła, [illegible] kompensowane jest [illegible] z powodu - zatem [illegible] [illegible] przez [illegible] - 12 o [illegible] 2 [illegible] ~~[illegible]~~ [illegible] wzrost ciepłoty - skutkiem [illegible] wilgotności atmosfery a to powoduje kondensacye [illegible] pow.

sokości słońca i od czasu wypromieniowywania ciepłoty w ciągu nocy. Nie małą grają też tu rolę okoliczności które utrudniają wypromieniowywanie temperatury jak przesycenie powietrza parą wodną. Znając te motory pola wahania zrozumiemy, że na równiku pole wahania ciepłoty w ciągu dnia osiągnie swe maximum,‡ klimaty zaś morskie o przesiąkłej wilgocią atmosferze i miejscowości nad wyższymi szerok. geogr. położone posiadać będą amplitudę mniejszą.

‡ jakoteż że i miesiące cieplejsze roku większą amplitudą oscylacyi ciepłoty będą nacechowane

Teraz nie pozostaje nam nic innego jak rozpatrzeć się i rozpoznać chwile maximów i minimów temperatury dnia jakoteż i pole wahania

		Styczeń	Luty	Marzec	Kwiecień	Maj	Czerwiec	Lipiec	Sierpień	Wrzesień	Październ	Listopad	Grudzień	Rok
Minimum	o godz. min.	6-41	-6 6	5 19	4 51	4 14	4 0	4 10	4 35	4 49	5 28	6 9	6 43	
	niższe śr. dzien.	-1°20	-1°91	-2°73	-3°86	-4°74.	-3°89	-4°34.	-3°98	-4°19	-2°68	-1°43	-1°23	-3°01
	Wschód słońca o godz. min	7 53	7 11	6 13	5 8	4 16	3 52	4 11	4 52	5 38	6 24.	7 14	7°54	
	Różnica śred. w minutach	-72	-65	-54.	-17	-2	+8	-1	-17	-49	-56	-65	-71	minut -38.4
Maximum	o godz. min	1-45	2 3	2 51	3 21	3 34.	3 53	3 44.	3 31	2 55	2 7	1-47	1-43	2 94.6
	wyżej śred. dzien.	+2°00	+2°63	+3°31	+4°18	+4°75	+3°86	+4°53	+4°25	+4°56	+3°49	+2°15	+1°82	+3°46
	Pole wahania.	3°20.	3°54.	6°04.	8°04.	9°49	7°75	8°87.	8°23.	8°75	6°17.	3°58.	3°05	6°47

Otóż powyższa tabelka wskazuje, że minimum temp. dnia wyprzed wschód słońca średnio o przeszło 38 minut, w zimie przenosi różnica ch godzinę i jedynie w miesiącu czerwcu o 8 minut po wsch. słońca następuje. Objaw ten charakteryzuje

W miejscach nadbrzeżnych z powodu ustawicznych wiatrów od strony morza, jakoteż i na wysokich górach ciepłota dnia najwyższa przypada prawie wszędzie po południu (Hann Allgem. Erdkunde II, 77 ex 886). To zwłaszcza wyjątkowo w porze, dzień Wenlowczenia

jak wiadomo li tylko klimaty ocean. ~~morze, co dziwniejsza że maximum~~ przypada w przeciętnie mało co przed trzecią a w czerwcu dosięga prawie że czwartej, co znowu jest wybitną cechą klimatu kontynentalnego. Jaż tu na pierwszym kroku widzimy walkę wpływów morskich i lądowych wybijającą swe piętno na stosunkach klimatycznych Krakowa. Zima, jak później poznamy wogóle ostra, kontynentalna, nie pozbywa się jeszcze wszelkich cech, właściwych klimatom morskim, lato zaś pozornie zupełnie normalne, nie za gorące, bo wiatry południowe nie mają przystępu do Krakowa wcale nie jest pozbawione cech klimatu lądowego jak też nasz tem najdowodniej godzny o maxymalnej temp. dnia sprzeczności.

Co się tyczy pola wahania, to w przeciętnie jest ono normalnem i odpowiadającem mniej więcej szerokości geogr. Krakowa, jednakże i na tem polu znać pewną nieregularność cechującą miejscowości których stosunki klimatyczne różnym a nieraz i przeciwnym sobie wpływom podlegają. Jak największe pole wahania jest w normalnym stanie tylko jednemu miesiącowi właściwe i stosownie do miejscowości przypada w maju, czerwcu lub w lipcu, Kraków zaś posiada trzy m[illegible] ~~a jak tylko~~ w maju najwybit

niejsze, w lipcu i wrześniu, bardzo, ne. Dziwny ten fenomen znajduje najzupełniejszą analogią w stosunkach klimatycznych Bo na szwajc, ale też poza tem nie nigdzie podobnego nie widzimy chyba w Pekingu u którego jednak, że ta nieregularność inaczej się objawia. Załączona tabelka ilustruje ruch amplitudy w ciągu roku z kilku miejscowości różnych klimatów i szerok. geogr.

Miejsce	Szerok. geogr.	Styczeń	Luty	Marzec	Kwiecień	Maj	Czerwiec	Lipiec	Sierpień	Wrzesień	Październ.	Listopad	Grudzień	Rok.
Kopenhaga	55°41'	1°	2·2°	3·40	4·7°	6·0°	6·0°	5·9°	5·6°	4·4°	2·7°	1·40	0·7°	3·7°
Petersburg	59°56'	1·3	2·7	4·9	5·7	7·1	6·5	6·2	6·2	4·0	2·7	1·3	0·8	4·1°
Moskwa	56°46'	1·7	3·4	4·6	5·2	6·9	7·3	7·5	7·2	5·8	4·3	2·0	1·2	4·7°
Odessa	46°29'	3·1	3·8	5·1	7·3	8·1	9·1	9·0	8·9	7·7	5·3	3·8	2·6	6·1°
Kraków	50°4'	3·2	3·54	6·04	8·04	9·49	7·75	8·87	8·23	8·75	6·17	3·58	3·05	6·5°
Bernaszw.	46°56'	4·2	6·7	5·7	8·6	9·28	8·8	9·4	8·4	9·2	5·5	4·3	3·4	6·9°
Monachium	49°9'	4·4	5·6	7·4	9·4	9·7	9·8	10·0	9·6	9·0	7·2	4·2	3·6	7·5
Madryt	40°25'	7·2	9·6	9·7	11·7	11·6	13·1	14·5	14·0	12·2	9·6	8·6	6·0	10·6
Peking	40°	7°	9	10	11	11	10	8	8	8	10	7	5	8·8°

Poznajemy z niej że równie ~~[illegible]~~ ~~[illegible]~~ mniejszą mają amplitudę, dla na miejscowości wyżej ku północy czy. Umiejętne jak Petersburg, Moskwa, Kli. mat jednak morski wybija jeszcze wyraźniejsze piętno, jak to widzi. my w Kopenhadze, która ma mniejszą amplitudę od Petersburga pomimo różnicy przeszło 4° szer. geogr. lub w Odessie, która ma też mniejszą amplitudę od Krakowa pomimo różnicy zarówno przeszło 4° wynoszącej. Wogóle wynosimy z tej tabelki przekonanie, że amplituda Krakowa jest mniej

więcej normalnej, jej położenie geograficzne odpowiadające ma, że jest tylko nieznacznie mniejsze. Co przypisać należy częstym mgłom i w ogóle wielkiej wilgotności powietrza w Krakowie.

Pole jednak wahania w ten sposób wypośrodkowane, nie odpowiada rzeczywistemu - jest mianowicie mniejsze - pochodzi to stąd, że godziny maximów i minimów ciepłoty nie zawsze są jedne i te same, a więc w ten sposób zacierają się te wartości; gdy zaś obliczać będziemy maximum i minimum ciepłoty bez względu na godzinę, w którą one przypadają, to otrzymamy według 50 letnich spostrzeżeń (1826-75) następujące pole wahania ciepłoty: w Grudniu 5·38°

Styczniu	5·96°	Lipcu	10·99°
Lutym	6·99°	Sierpniu	10·67°
Marcu	7·70°	Wrześniu	10·29°
Kwietniu	9·70°	Październ.	8·63°
Maju	10·70°	Listopad.	6·65°
Czerwcu	11·13°	Rok.	8·73°

Samopisy posłużyły nam także do otrzymania stałych poprawek dla danych ze spostrzeżeń trzech godzinnych przez porównanie średnich z obserwacyi wypośrodkowanych, a średnich wyciągniętych za pomocą samopisów i rachunku. Poprawki te, tak dla pojedynczych miesięcy, jak i dla całego roku są następujące:

Dla: Grudnia - 0·07° Stycznia - 0·11°
Lutego - 0·08 Marca + 0·06

Kwietnia +0·24. Sierpnia + 0·32
Maja +0·28 Września + 0·22
Czerwca +0·27 Października + 0·05
Lipca +0·27 Listopada − 0·08.
Dla całego zaś roku wynosi poprawka + 0·11°C.

Poznawszy przy pomocy termografów ruch dzienny temperatury z przeciętnem rocznem i miesięcznem przystępujemy do rozpoznania ruchu i działania ciepłoty w ciągu roku. Zapoznamy się tu mianowicie z ruchem ciepłoty w ciągu roku i rozmaitymi kombinacyami krańcowych temperatur tak w ciągu roku, jak i pojedynczych miesięcy – celem poznania charakteru przyszłego klimat pola wahania ciepłoty w ciągu roku i pojedynczych miesięcy.

Wzdłuż wchodzić tu będzie głównie pole wahania w ciągu roku. Które różnie dla przeciętnej ciepłoty dnia jakiegoś roku jest nader charakterystycznem. Jak temperatura dnia tak i roku ma jedno maximum i jedno minimum ≠

≠ z najwyższych granicach

Za pole wahania ciepłoty rocznej uważać będziemy średnie temperatury styczniowej i lipca, jako miesięcy krańcowych ~~czyli~~ albo maximum i minimum średniej temper. miesięcznej w obszerze bardzo obfitym obserwacyi ≠; rozszerzając tę granicę przeciwstawimy sobie średnie dnia o maksymalnej temperaturze i minimalnej, wreszcie postępując w ten sposób obserwować będziemy bezwzględne w ciągu sześćdziesięciolecia, lat trzech

≠ celem poznania różnicy między najcieplejszym i najzimniejszym miesiącem w ciągu lat 63 (1825-88).

go okresu maximum i minimum temp. dnia; w tym wypadku otrzymamy pole wahania ciepła, tj. różnicy najcieplejszym i najzimniejszym dniem w ciągu 63 letniego okresu. W dalszym ciągu obserwować będziemy średnie maxima i minima chwil a wreszcie bezwzględne maximum i minimum z okresu 63 letniego, dając nam różnicę pomiędzy najcieplejszą a najzimniejszą chwilą w ciągu badanego okresu.

Styczeń	Luty	Marzec	Kwiecień	Maj	Czerwiec	Lipiec	Sierpień	Wrzesień	Październ.	Listopad	Grudzień	Rok.	Ble zahad.
-4·09	-2·21	+1·74	+8·09	+13·52	+17·51	+18·82	+17·96	+14·07	+8·75	+2·11	-2·09	7·85	22·91

Powyższa tabelka wskazuje nam ruch temperatury rocznej, z której widzimy, że najzimniejszym miesiącem jest miesiąc Styczeń o temperaturze - 4·09°C najcieplejszym zaś miesiąc lipiec o temperaturze + 18·82 pole więc wahania temperatury rocznej wynosi - ze średnich temperatur miesięcznych krańcowych wyprowadzone - 22·91°C. Nim zapoznamy się z polem wahania ciepłoty ograniczonem innymi krańcowymi danymi porównajmy pole wahania Krakowa zimnymi miejscowościami, aby wywnioskować jak to zjawisko klimat Krakowski charakteryzuje. Wiadomą jest bowiem rzeczą, że pole wahania ciepłoty rocznej rośnie z rozrzeczeniem rok. geogr. jeszcze wyraźniej zaś

powiększa się z większością [illegible] w kierunku kontynentalnym i stosunkowo do klimatów morskich. Wzniesienie nad poziom morza wpływa obniżająco na amplitudę wahań ciepłoty. Załączona tabelka ilustruje te stosunki. Pierwsza jej część zawiera szereg miejscowości mniej więcej nad 52 szerok. geogr. leżących – druga nad szerok. geogr. Krakowa. Trzecia ilustruje wzrost amplitudy z rosnącą szerok. geograficzną.

Miejscowość	Szerokość geogr.	Wzniesienie nad poziom morza	Styczeń	Lipiec	Pole wahania
Valencia	51°55'	7 m	+7°4°	15°3°	7°9°
Utrecht	52 5	13	+1°5°	18°4°	16°9°
Berlin	52 30	48	−0°8°	18°8°	19°6°
Poznań	52 25	82	−2°6°	18°4°	21°0°
Warszawa	52 13	109	−4°5°	18°9°	23°4°
Tambow	52 43	170	−11°5°	20°6°	32°1°
Barnaul	53 20	140	−19°4°	19°6°	39°0°
Nikołajewsk	53 8	20?	−22°9°	16°4°	39°1°
Poppelau	50°14'	99 m	−1°1°	17°9°	16°8°
Racibórz	50 32	194	−2°8°	18°3°	21°1°
Praga	50 5	202	−1°2°	19°3°	20°5°
Monachium	49 9	528	−2°6°	17°2°	19°8°
Kraków	50 4	215	−4°09°	18°82°	22°91
Kijów	50 26	180	−6°0°	19°1°	25°1°
Winnipeg	49 53	226	−19°2°	19°1°	38°3°
N. Gabun	0°23'	20 m	24°9°	25°3° 9)	0°4°
Aden	12 45	28	24°0°	29°6°	5°6°
Madryt	40 25	663	4°9°	24°5°	19°6°
Stockholm	59 17	—	−3°7°	16°4°	20°1°
Archangelsk	64 38	10	−13°6	15°8°	29°4°
Grinell-Land	81°0'	—	−39°1	2°8°	41°9°

9) Maximum w N. Gabunie przypada na mies. Styczeń.

Z powyższej tedy tabelki widzimy, że mroźniejszy przejściowe stanowisko ma Kraków, wyższe bowiem pole wahania od Poznania i Gdańska o 2 przeszło stopnie ku północy wysuniętym, ale za to i bliżej ku Bałtyku położonym, ~~wyższe~~ niższe za to od Warszawy i na północ i na wschód więcej wysuniętej - jeszcze niższe niż od Kijowa, z którym ma wspólną szerokość geograficzną a o tak znacznej blisko 3° wynoszącej różnicy amplitud Krakowa i Kijowa decyduje, że wysunięcie się tegoż o 11° bardziej na wschód.

Dla poznania różnicy między ciepłotą najzimniejszego i najcieplejszego ~~okresu~~ miesiąca w ciągu okresu, jakoteż dla poznania o ile szybko lata się temperatura po ~~podbiegowe~~ szczególne go miesiąca od jego średniej zatrzymamy tabelkę która wykazuje oprócz średniej każdego miesiąca zarazem maxymalną ~~oraz~~ temperaturę miesiąca odpowiedniego i minimalną wraz z podaniem roku o krańcowej temp. miesiąca.

		Styczeń	Luty	Marzec	Kwiecień	Maj	Czerwiec	Lipiec	Sierpień	Wrzesień	Październ.	Listopad	Grudzień
Temp. średn. miesiąca	63 lecia	-4·29	-3·33	+0·99	8·10	13·24	16·63	18·33	17·46	14·20	8·31	2·76	-1·29
	Maxim	+1·26	+4·98	8·26	12·09	18·44	21·45	24·22	22·04	17·20	12·13	5·99	+3·94
	w roku	1863	1843	1836	1831	1834	1827	1834	1834	1866	1846	1872	1825
	Minim.	-12·36	-10·89	-5·17	+4·23	9·14	14·32	15·41	15·72	10·98	4·72	-3·20	-13·82
	w roku	1848	1870	1845	1836	1864	1865	1844	1885	1877	1871	1858	1829
Pole wahania		13·62	15·87	13·43	7·86	9·30	7·13	8·81	6·29	6·22	7·41	9·19	17·76

Z tabelki tej widzimy, że po pierwsze najzimniejszym miesiącem w Km. Kowie jest miesiąc Styczeń, o różnicy między najcieplejszym Grudniem w r. 1825 a najzimniejszym r. 1829 dochodzącej 18°C, bezpośrednie po nim miejsce zajmuje Luty z różnicą 15.87° wynoszącej - dalej Styczeń, Marzec, potem mamy o różnicy większej niż wynosi różnica Listopada. Średnia temperatura Sierpnia i Września jest najstalszą przechodzi bowiem zaledwie 6°C.

Najzimniejszym miesiącem w ciągu 20 letniego okresu był Grudzień roku 1829 - najcieplejszym lipiec r. 1834 o temperaturze 24.27°C. czyli amplituda oscylacyi średniej ciepłoty miesięcznej wynosi w ciągu badanego okresu ~~[illegible]~~°C. 38.04°

temperaturze - 18.82°C.

Pole wahania jednak odgraniczone średnimi temperaturami krańcowych miesięcy nie daje faktycznego obrazu pola wahania ciepłoty w ciągu roku. Daleko więcej do tego przydatnym jest zestawienie średniego dnia ~~max~~ o maksymalnej temperaturze i minimalnej. ~~[illegible]~~ W ten sposób wypośrodkowane pole wahania ciepłoty rocznej będzie naturalnie znacznie węższem od wyżej wyszukanego ale też i więcej będzie ono prawdziwe odpowiadać. W załączonej Tabelce jest podane średnie maximum dziennej temperatury i minimum z okresu

60-letniego – celem poznania pola wahania temp. tak w ciągu pojedyńczych miesięcy, jak i roku, oprócz tego podana jest dostrzeżona średnia dzienna w ciągu 6letniego okresu (1826-85) najwyższa i najniższa dla poznania różnicy między dniem o najwyższej i najniższej ciepłocie w ciągu badanego okresu.

Miesiąc	Przeciętne z lat 60ciu			Dostrzeżona średnia dzienna						
	najwyższa	najniższa	pole wahania	najwyższa	dzień	rok.	najniższa	dzień	rok.	pole wahania
Styczeń	+3°90	-14°53	18°43	+10°46	29	1837	-26°09	22	1829	36°55
Luty	502.	11°70	16°72	10°46	24	1843	25°46	6	70	35°92
Marzec.	8°40	-5°58	13°98	14°21	15	36	15°50	3	58	29°71
Kwiecień	14°82	+0°91	13°91	20°79	20	28	4°62	1	50	25°41
Maj	19°95	+5°81	14°06	25°83	30	35	+0°59	4	64	25°26
Czerwiec	22°78	11°62	11°12	30°06	30	33	+7°20	–	81	22°49
Lipiec	23°77	13°48	10°29	30°37	1	33	9°66	9	67	20°71
Sierpień	22°46	12°78	9°68	27°59	3/4	30/27	9°09	28	64	18°50
Wrzesień	19°52	7°94	11°58	24°13	6	34	1°90	–	81	21°06
Październik	15°00	2°32	12°68	21°00	2	56	– 2°87	30	39	23°87
Listopad	8°99	-5°22	14°21	12°84	5	49/51	– 15°62	28	38	28°46
Grudzień	5°14.	-11°66	16°80	14°91	3	1872	– 25°23	19	1855	40°16

Tabliczka ta oprócz pokrzywdzenia największej stałości miesięcy Sierpnia i Października a największej zmienności miesięcy zimowych daje nam zarazem obraz pola wahania ciepłoty rocznej odpowiedniego ciepłotą średnią dni brzeczących. Pole to wahania wynosi dla Krakowa 38°30 C, różnica zaś pomiędzy ciepłotą najzimniejszego dnia w ciągu ostrzeżeń

Amplituda średnia

	+	−
Styc.	10·6	15·2
Luty	11·0	14·1
Marz.	13·0	12·4
Kwiec	14·6	10·8
Maj	15·0	12·1
Czerw.	14·1	10·7
Lipiec	13·7	9·6
Sierp.	13·1	9·8
Wrzes.	13·3	11·4
Paźdz.	12·6	10·7
Listop.	11·7	11·3
Grudz.	10·0	13·9

Jak widzimy przedstawione amplitudy ciepła i amplitudy wysokości Słońca są wielkie i dla ciekawych problemów astronomicznych nie bez znaczenia. Amplituda ta — z kolei ta 14·1 o 10·6 w styczniu — wynosi ciepłotę równą 4·5 kroć większą od ciepłoty otrzymywanej od Słońca w czasie jego kulminacji w Kiev. Wynosi ciepła 7·8 − 4·09 = 3·71

Δ + 11·9

Δ − 11·9

Tj. 22 Stycznia 1829 roku o średniej temperaturze dnia −26·09°C. a dnia najcieplejszego tj. 1 lipca r. 1833 o temp. dnia 30·37°C. wynosi 56·46°C.

Ostatecznie jednak ani średnia dzienna temperatura najwyższa i najniższa nie odgranicza całego rocznego pola wahania ciepła rocznej — tj. istotnie odgranicza ją tylko tak zwane temperatury krańcowe czyli bezwzględne.

Miesiąc.	Przeciętne z 63 lat			Dostrzeżone bezwzględnie				
	najwyższa	najniższa	Pole dnia	Maxim.	w roku	Minimum	w roku	Pole odnim.
Styczeń	+6·56°	−19·34	25·90	12·5°	1877	−32·5°	1828	45·0°
Luty	+8·78	16·32	25·10	15·8°	1882	−31·0°	1830	46·8°
Marzec	14·76	10·71	25·47	22·5°	18 62/72	−22·8°	1858	45·3°
Kwiecień	22·74	2·67	25·41	29·7°	1876	−9·0°	1853	38·7°
Maj	28·57	+ 1·39	27·18	33·3°	1869	−2·6°	1836	35·9°
Czerwiec	31·60	6·84	24·76	38·4°	1833	+ 1·9°	1829	36·5°
Lipiec	32·54	9·24	23·30	37·7°	1833	+ 3·5°	1863	34·2°
Sierpień	31·06	8·19	22·87	36·1°	1830	+ 4·0°	1884	32·1°
Wrzesień	27·37	+ 2·66	24·71	32·0°	1834	− 1·1°	1857	33·1°
Październik	21·33	− 1·95	23·28	27·0°	1874	− 7·7°	1838	34·7°
Listopad	13·78	9·24	23·02	20·0°	1859	−19·7°	1838	39·7°
Grudzień	+ 7·88	16·01	23·89	18·5°	1872	−30·2°	1853	48·7°

Bezwzględne to pole wahania wypośrodkowane z bezwzględnie najwyższych i najniższych temperatur Kurchwil wynosi dla Kraków 51·88°C, różnica zaś pomiędzy najcieplejszą absolutnie ciepłotą (Czerwiec 1833) wynoszącą 38·4°C a najniższą (Styczeń 1828) wynoszącą −30·0°C

Jak przy badaniu ruchu ciepłoty dziennej obok poznania pola wahania ciepłoty w ciągu dnia nie mniej ważną a nader charakteryzującą było rzeczą poznanie godzin, których Hainea nie temperatury przypadają, tak nie mniej i obserwując ruch ciepłoty rocznej musimy postępować dzień za dniem i śledzić ruch temperatury rocznej z dnia na dzień, i w ten dopiero sposób przedstawiony obraz ciepłoty rocznej będzie dostatecznie wzorzyst, aby objawy ciepłoty ilustrować.

	I	VII	Rok	Amp.
			22.0	
Ymin	-3.3	18.7	7.8	20.6
Ymax	-1.8	18.8	8.4	

Nord Wmax

Ymin rzęsi 214 (217) 216 (259)

" Dżmin 110 (103) 105 (83) (106)

Ymax 286 (285)

Ber mbam 272 (272)

wiej 5-					
w - 42.5°					
3-4					
2-3					
1-2	Środa	Hrostad			
0-1					
> 19.0	- 18				
18-19	- 43		40	- 40	
17-18	21	110	18	19	105
16-17	12		33	37	
15-16	16		13	13	
14-15	8		11	11	
13-14	15		10	11	
12-13	15	54	19	19	60
11-12	8		8	8	
10-11	8		11	11	
9-10	14		11	11	
8-9	8		11	11	
7-8	13	50	12	12	53
6-7	8		8	8	
5-6	7		11	11	
4-5	7		9	9	
3-4	9		6	6	
2-3	8	58	12	12	73
1-2	13		22	22	
+ 0-1	21		21	21	
- 0-1	11		16	16	
1-2	16		30	31	
2-3	12	93	15	15	
3-4	35		15	15	
4-5	14		—	—	
w - 5°	5		—	—	
	365		362		

365 : 26 = 14

Dżmin

365 : 2 = 183

Dzień	Styczeń	Luty	Marzec	Kwiecień	Maj	Czerw.	Lipiec	Sierpień	Wrzesień	Październ.	Listopad	Grudzień
1	-4.68	-3.24	-0.07	+5.27	+10.53	16.33	+18.08	19.14	16.28	12.29	5.03	-0.44
2	4.85	3.19	=0.03	5.59	10.77	16.54	18.10	+19.15	16.12	12.12	4.79	0.73
3	4.95	+3.16	+0.03	5.90	11.04	16.73	18.14	19.14	15.98	11.85	4.56	0.96
4	+4.95	-3.18	0.15	6.17	11.35	16.92	18.23	19.06	15.81	11.56	4.35	+1.09
5	-4.94	-3.21	0.33	6.40	11.67	17.07	18.42	18.97	15.65	11.28	4.15	1.08
6	-4.97	-3.29	0.53	6.62	11.95	17.19	18.60	18.86	15.53	11.02	3.97	1.01
7	-5.02	-3.44	0.79	6.83	12.24	17.25	18.76	18.73	15.45	10.75	3.84	120.98
8	-5.02	-3.62	0.97	6.98	12.54	17.27	18.39	18.63	15.37	10.57	3.66	1.06
9	-5.06	-3.76	1.06	7.12	12.77	17.28	18.95	18.58	15.27	10.37	3.44	1.24
10	+5.08	3.87	+1.06	7.25	12.98	17.29	+18.98	18.53	15.13	10.15	3.16	1.56
11	5.02	+3.93	-1.03	7.36	13.19	17.33	18.93	=18.52	14.90	9.92	2.87	1.88
12	4.99	3.84	-1.00	7.44	13.36	17.39	18.90	18.54	14.55	9.73	2.56	2.11
13	4.81	3.66	=0.98	7.53	13.46	17.50	=18.87	18.56	14.17	9.49	2.26	+2.20
14	4.66	3.39	-1.00	7.61	13.56	17.60	18.83	+18.58	13.85	9.25	2.01	2.18
15	4.49	3.04	1.07	7.68	13.68	17.72	18.82	18.56	13.59	9.04	1.80	2.05
16	4.30	2.65	1.17	7.79	13.80	17.82	18.77	18.50	13.41	8.88	1.58	1.93
17	4.12	2.33	1.29	8.07	13.91	17.88	18.92	18.39	13.36	8.71	1.35	=1.90
18	3.95	2.09	1.45	8.29	14.09	17.93	19.09	18.27	13.35	8.53	1.09	1.98
19	3.87	1.91	1.61	8.64	14.30	18.00	19.13	18.14	13.29	8.35	0.84	2.14
20	3.81	1.78	1.81	9.03	14.50	18.07	19.16	18.02	13.20	8.16	0.64	2.39
21	-3.78	1.66	2.06	9.38	14.71	18.14	19.18	17.90	13.09	7.95	0.50	2.63
22	3.72	1.52	2.32	9.59	14.91	18.23	19.19	17.75	12.96	7.71	0.40	2.71
23	3.56	1.35	2.57	9.69	15.06	18.29	19.19	17.56	12.84	7.52	0.37	2.99
24	3.34	-1.02	2.83	9.74	15.14	+18.32	19.21	17.35	12.72	7.34	0.39	3.10
25	3.16	0.73	3.07	9.75	15.21	18.27	19.20	17.17	12.66	7.09	0.20	3.15
26	3.04	0.47	3.28	9.79	15.28	18.25	19.19	17.01	12.59	6.79	0.24	3.25
27	=3.02	0.25	3.52	9.87	15.38	18.20	19.17	16.89	12.54	6.49	0.22	3.70
28	3.09	0.12	3.83	10.00	15.53	18.15	19.14	16.81	12.53	6.15	0.45	3.57
29	3.18		4.16	10.15	15.73	18.14	19.11	16.71	12.59	5.80	0.73	3.82
30	3.24		4.53	10.32	15.93	18.11	=19.11	16.53	12.41	5.51	-0.95	[illegible]
31	+3.27		4.92		16.14		19.12	16.44		5.24		[illegible]

Tablica załączona, wyjęta z pracy prof. Karlińskiego. O obserwacyach zmianach ciepłoty podaje temperaturę normalną, ~~dla~~ tj. poprawioną podług samopisów i wzoru Bessla na każdy dzień roku ~~z~~ jako średnią z 50 letniego obresu (1825-75). Zatrzymamy się nieco dłużej nad tą tablicą, aby nieregularności ciepłoty w ciągu roku ile możności w związku przyczynowym jak najdokładniej poznać.

Temperatura roczna, jeśli jak to już poprzednio zrobiliśmy, uważać ją będziemy w przecięciach miesięcznych posiada jedno minimum i jedno maximum. Pierwsze reprezentuje temperatura Stycznia drugie ciepła Lipca. Jeśli ciepłotę roczną rozważać będziemy jednak w przecięciu dziennem, to rzecz przedstawiać się będzie nieco inaczej, posiada mianowicie kilka minimów i kilka maximów. Główne jednak przypadają na Styczeń i Lipiec a jak to na tablicy widoczne główne minimum przypada na dzień 10 ~~Lipca~~ Stycznia, a więc w 19 dni po przesileniu zimowem, a mniej więcej w 10 dni po najbliższym zbliżeniu się ziemi do słońca. Minimum to średniej temperatury dziennej wynosi - 5,08°C. i regularnie się ono nie powtarza a największe zanotowane mrozy nie przypadały na ten dzień lecz nieco później między 18tym a 23cim Stycznia w którym to czasie w pewnych latach dochodziły, albo nawet i przechodziły - 30°C.

Największe mrozy przypadają w styczniu
co kroć czasu między 4 grudniem a
18 lutym dochodząc w pewnych la-
tach wyjątkowo do 25° C i wyżej.
Główne maximum średniej ciepło-
ty dziennej jak pokazuje tablica
przypada na dzień 24 lipca, tj. + 21 dni
po przejściu ziemi przez punkt odsło-
neczny a w 33 aże dni po przesileniu
letniemu; wynosi ono w przeciągu 50 let-
nim 19·21° C. Tak wielkie opóźnienie
maximum ciepłoty rocznej musi
mieć swą przyczynę i ma ją rzecz-
wiście w panujących bez wyjątku
prawie w Czerwcu deszczach i bu-
rzach; oziębione nimi powietrze wy-
maga dłuższego czasu na ogrza-
nie go do maximum rocznego.
Upały przechodzące 35° C trwają mię-
dzy 8 czerwcem a 6 Sierpniem; bro-
dzi tedy tego okresu przypada
mniej więcej na 7go Lipca, na który
to czas niezawodnie przypadł
by najwyższy punkt ciepłoty rocznej,
gdyby nie wyż wymienione przy-
czyny.
Różnica tedy między ciepłotą średnią najniższą
przypadającą dnia 10 Stycznia a
wynoszącą - 5·08° C a najwyższą dnia
24 lipca wynoszącą 19·21° C równa
się 24·29° C. Widocznym jest jaż z te-
go zestawienia, że ciepłota znacznie
szybciej schodzi od maximum do
minimum niż od minimum
do maximum. Pierwsze mniej-
szenie następuje w przeciągu 150 dni,
gdy drugie potrzebuje czasu 195 dni;

czyli innymi słowy wzrost średni temperatury z dnia na dzień w czasie powiększania się jej od 10 Stycznia do 24 Lipca wynosi dziennie ± 0·124°C. podczas gdy przeciętny opad temperatury z dnia na dzień wynosi więcej znacznie, bo 0·145 dziennie; są to jednak wartości przeciętne, które zupełnie zmienią swą postać jeśli uwzględnimy maxima i minima pomniejsze, jeśli wreszcie uważać będziemy wzrost temperatury w poszczególnych miesiącach lub jeszcze mniejszych okresach czasu. W tym też celu uwzględniamy wzrost. Nie maxima i minima pomniejsze trafiające się jako satellity koło maximum i minimum głównego obliczyłem według powyższej tablicy wzrost lub opad przeciętny dla każdych 10 dni razem wziętych. Tak zaraz po głównem minimum ciepłoty przypadającem na 10go Stycznia następuje dość szybko wzrost ciepłoty aż po koniec Stycznia do 27 dnia tego miesiąca; wzrost ten w pierwszych 10 dniach od 10-20 Stycznia jest dość gwałtowny wynosi przeciętnie dziennie do 0·127°C, wreszcie dni pomniejsza się ów wzrost i wynosi dla dni od 20-27go Stycznia przeciętnie mniej nieco mianowicie 0·113°C. Widocznie pomniejszanie się wzrostu ciepłoty zamienia się na spad bardzo prawdziwie znaczny trwający do ostatniego dnia Stycznia, a wynosi przeciętnie zaledwo 0·06°C. dziennie. Że razem

drobnym i krótkotrwałym do trzeciego zaledwie lutego, wzrocie ciepłoty rozpoczyna się zrazu wybitniejszy opad ciepłoty, trwający prawie do połowy lutego, mianowicie do jedenastego dnia lutego. Temperatura, która dnia 27go Stycznia doszła do 3°C poniżej 0° opadła, za dnia 11 Lutego do 3·93°C poniżej 0° spadając dziennie od 3-11 lutego przeciętnie po 0·094°C; zdarza się że to lutowe minimum staje się głównem a wtedy mrozy trwają do końca lutego. Od jedenastego lutego wzrost ciepłoty trwa, nie wspominając o trzy dni trwającym od 10-13go Marca spadzie ciepłoty wynoszącym zaledwo dziennie 0·027°C, bez przerwy aż do 24 Czerwca.[10] W ciągu tego czasu temperatura podnosi się od 4° poniżej 0° do 18·30°C powyżej 0 – wzrost jednak wcale nie jest regularny.

Początkowo po minimum z dnia 11go lutego wzrost jest nader gwałtowny i tak od 11go-20go ~~lutego~~ przeciętnie po 0·240° dziennie, od 20-28go przeciętnie 0·207°C dziennie dochodząc w ten sposób od -4°C prawie aż do temperatury 0°. Temperatura jednak wzrostu nagle się pomniejsza po czasy od Marca jako skutek często przypadającego minimum Marcowego, które w przeciągu 50 letniego bardzo nieznacznie się wydatnia między 10 a 13 Marcem. Wzrost w pierwszych 10 dniach Marca spada z przeszło 0·2°C dziennie na 0·128 dziennie; nie mniej nisko jest wzrost

10) Dodać sprawdzie należy, iż to nader drobne minimum marcowe wyjątkowo jest bardzo wielkiem bez z powodu niestałości terminu tego minimum wreszcie z powodu wysokiej nieraz ciepłoty, której ono w Marcu niejednokroć dosięga – zaciera się to minimum. Zwłaszcza wybitnym było to minimum w r. 1800, 845 i 858 mym. Podajemy dla przekonania parę dat: W r. 1800 dosięgła temperat. d. 7 marca - 18°, d. 9. - 14·4° d. 11 - 21·0° d. 17. - 16·6°, d. 18 - 18·1° d. 23 - 21·5° d. 24. - 21·9°, d. 25 - 17·8°.
W roku 1845 2go marca - 18·5° d. 6. - 16·5°, d. 7 - 17·7°, d. 10 - 17·7° wreszcie w roku 1858 d. 3m - 21·2° d. 5 - 22·7° i t.d.

po minimum marcowym ~~wzrost~~ wynosi od 14-21go Marca średnie 0·135°C. Wzrost znowu potężnieje aż do końca Marca, w Kwietniu po- mniejsza się wprawdzie ten wzrost ale nie mniej pozostaje do 20 Kwietnia dość znaczym a mianowicie od 21-31 Marca wynosi dziennie wzrost 0·286° od 1-10 Kwietnia 0·233° zaś od 11-20 Kwietnia wynosi jeszcze 0·178°C. Wolne to pomniejszanie się wzrostu ciepłoty w ciągu Kwietnia zostatnich dniach miesiąca ~~wzrost~~ spotęguje się tak iż wzrost od 20-30 Kwietnia wynosi zaledwo 0·129°C. Przyczyną tego pomnijszenia z końcem Kwiet- nia słoty, przeciągające się czasem aż w pierwsze dni Maja. Lecz to ciepłota w pierwszych 10 dniach Maja wzras- ta ponownie przyspieszonem tempem bo dziennie o 0·266°C. poczem znowu wzrost jej wolniejje, następuje nazwa- ne przez meteorologów niemieckich „Eismännner Periode" oziębienie maj- we, nie zawsze jednak na te same dni sprzypadające, i tak do końca maja temperatura wzrasta, ale coraz wolniej; ten sam stan trwa i przez czerwiec - ciągłe zmniejszanie się wzro- stu ciepłoty trwa nadal, spowodowa- ne czerwcowymi słotami i burzami aż do dnia 24go Czerwca, w którym to bliżej zaobserwować się daje na- duet spadek ciepłoty aż do pierwsze- go lipca trwający; następujące dalej potrzerdzają wyż powiedziane. Po gwałtownym mianowicie wzroście

ciepłoty w trzech 10 dniach, łącznie wynosi średnio dziennie 0·266°C. Następnie jak to wyżej przedstawiłem w wolnym wzroście ciepłoty i tak od 10-20/V przeciętnie wynosi wzrost temperatury dziennie 0·152°C, od 20-31/V 0·164°C, od 1-10/VI 0·115°C, od 10-20/VI 0·078°C, od 21 wzwyż do 24/VI wynosi tylko ten codzienny wzrost 0·057. Poczem następuje spad temperatury do 1go lipca trwający wynoszący dziennie 0·032°C. W lipcu ciepłota nader się waha, lecz są to oscylacye nader nieznaczne i krótkotrwałe. Wzrost jednak do 24go lipca jest widoczny, aż wreszcie w tym dniu osiąga temperatura zacna swe maximum, wynoszące 19·71°C.

Między dniem 24 lipca a 10 Styczniem panuje w ogóle ciągły spad ciepłoty, jednak w szczególe jest on krótkotrwałymi wzrostami poprzerywany, wkłaszcza w okolicach koło maximum i minimum temperatury roku. Spadek temperatury bezpośrednio po 24tym lipcu jest tak nieznaczny iż można powiedzieć, iż do 14 Sierpnia żadna zmiana zwłaszcza w temperaturze dnia nie zaszła. Noce są wprawdzie nieco chłodniejsze, ale wynagradza to ~~różna~~ temperatura dnia, tak iż faktyczna różnica między 24 lipcem a 14 Sierpniem wynosząca 0·63°C nie jest wcale rażącą. W ciągu tych 21 dni między 24 lipcem a 14 Sierpniem dadzą się zaobserwować lecz

2 · 75
9 · 15
6·5

nie lecz nieznacznie. Wyłączywszy ciepłoty od 24-30 lipca obserwujemy spadek dziennej ciepłoty o 0·046° C od 30 lipca do 2 Sierpnia zaś wzrost dzienny o 0·017° C. od 2-11 Sierpnia znowu spadek ciepłoty 0·71° C dziennie a od 11-14 Sierpnia znowu nieznaczny wzrost ciepłoty o 0·020° dziennie. Po tej epoce ciepłej odchwiejnej nader lecz nieznacznie, z przeważającym jednakże spadkiem temperatury następuje długi okres 111 to dniowy od 14 Sierpnia aż do 4 Grudnia trwający w którym ~~nie~~ równomiernie i prawidłowo ale ~~systematycznie~~ ciągle ciepłota się obniża dążąc do swego Styczniowego minimum. Spadek ciepłoty w drugiej połowie Sierpnia i przez cały wrzesień nie jest wprawdzie tak widoczny, bo obniżanie się temperatury więcej pośrednie temperaturę wynosi dnia przecież jest dość znaczny i wynosi ogółem dla tego 1½ miesięcznego okresu czasu przeszło 6° C. Poszczególnie zważając spadek ciepłoty dziennie od 14-21 Sierpnia nie dochodzi 1/100° C (0·009°) do końca Sierpnia wynosi już przeszło 15/100° C (0·156) w pierwszych dniach września spadek się nieco obniża (0·131° C) potęguje się zato w drugiej dekadzie września, wzrasta równomiernie jesiennego dochodząc do 2/10° C (0·193°) dziennie. Po ustaniu zimnych wiatrów północnych które sprawiają mocne przymrozki spadł temperatury

w ostatniej dekadzie września nader
wolniej lecz na krótko, poczem
w miesiącu październiku i listopa-
dzie zwłaszcza do 20 listopada
nader szybko temperatura spa-
da, 7° przeszło w ciągu paździer-
nika 5° przeszło w ciągu listopada.
Do 20 listopada spad temperatu-
ry jest prawie równomierny, prze-
nosi prawie bez wyjątku dziennie
2/10 °C (- 1/x - 10/x = 0·226°, 10 - 20 paźdz.
= 0·199 °C, 21 - 30 paźdz. 0·263° 1 - 10 list.
- 0·201°, 10 - 20 list. 0·252°); Koniec jednak
listopada deszczowy i mglisty przy-
czynia się do zwolnienia spadu cie-
pła. W ostatniej dekadzie listopada
i w istocie wynosi zaledwo 0·082 °C.
dziennie. Grudzień rozpoczyna
już ciepłota poniżej 0° i pierwsze 4
dni Grudnia cechuje gwałtowny
spadek ciepłoty (dzien-
nie 0·252°) Czwartego Grudnia cie-
płota dzienna leży już niżej 1° C poni-
żej 0° Od czwartego Grudnia do 13go
temperatura ciągle spada i
to wcale szybko bo ± o 2/10 °C dziennie
nie licząc nie dającego się zupełnie
odczuć trzechdniowego ocieple-
nia od 4 - 7 Grudnia o 0·037 °C dzien-
nie. Trzynastego Grudnia ~~spadek~~ minimum
temperatury, osiąga swe wsze
maximum - poczem mroźy się
przesilają - następuje odwilż -
trwająca czasem aż do Bożego
Narodzenia. W 50 letnim jednak
przecięciu to ocieplenie się trwa tyl-

ko od 13go-17go Grudnia z przeciętnym wzrostem dziennym - 0·075°C. od 17/XII do 3/I następuje nowy spadek ciepłoty z maximum mniej więcej na każdy rok przypadającem. Średni spadek temperatury wynosi 0·15°C. dziennie; po mrozach noworocznych następują 2 dni z odwilżą - 4 i 5 Styczeń, poczem temperatura zwolna się pomnaża dziennie o 0·028°C, dążąc do absolutnego minimum rocznego które przypada na Dzień 10. Stycznia.

O temperaturze Krakowa zakończymy zwięzłym obrazem i charakterystyką pór roku - zwięzłymi pobieżnymi choćby dlatego, że wszystko co dotychczas o ciepłocie dnia, miesięcy i roku mówiliśmy zarówno i do pór roku ~~osob~~ się odnosiło. Głównie tedy zajmiemy się cechą pór roku, granicami jakie im wyznaczyć możemy a wreszcie polem wahania ciepłoty odpowiednich pór roku.

Meteorologiczną zimę rozpoczyna Grudzień - trwa przez Styczeń i dalej. Meteorologiczne lato trwa przez Czerwiec, Lipiec i Sierpień. Miesiące pozostałe składają się na wiosnę i jesień. Taki podział ma zupełne uzasadnienie: Przesilenie zimowe wypada wprawdzie koło 20 Grudnia zaś letnie koło 20 Czerwca, ale nie Grudzień lecz Styczeń, nie Czerwiec ≠ są najcieplejszym i najzimniejszym miesiącem. Tedy Styczeń centrum zimy, Lipiec centrum Lata stan

≠ lecz lipiec

wi, tedy nie inne jak miesiące na
Siednie Grudzień i Luty do zimy
Czerwiec i Sierpień do lata należé
powinny.
Chodzić tedy w tej kwestyi może tylko
Koo to czy granice zimie i lata
wyznaczone, są wyjątkowe czy zima i lato nie
trwają w Krakowie dłużej z uszczerbem
Siem wiosny i jesieni.
Przez tę możemy rozstrzygnąć dopiero
po określeniu charakteru pór roku
a jest to rzecz dość trudna, i tak
pod zimą uważać możemy tę porę
roku w której ciepłota średnia leży
poniżej 0°. i przyjmując tę granicę
poznajemy iż granice zimy fakty-
nej w Krakowie mało odstępują
od granic przez meteorologów zimie
zakreślonej, bo 1szy dzień o średniej
ciepłocie poniżej 0° przypada na
ostatniego listopada, ostatni zaś
na 2go Marca; jednak nie mało
zybitną cechą zimy są opady at-
mosferyczne w postaci śniegu i
mrozy całkowite tj. takie, które i
w godzinach południowych nie
schodzą z pola poniżej 0°. Wielu
wykazania jaką część roku jest
tymi fenomenami nacechowana
wzięto średnią z kroniczowych
~~obserwacyi~~ w ciągu 63 lat zano-
towanych dat pierwszego i ostat-
niego śniegu - pierwszego i ostat-
niego mrozu całkowitego i zna-
cza z tych dwu dat środkowych
po wyciągnięciu średniej otrzy-

małem daty, które odgraniczają zimę tj. porę roku, charakteryzującą śniegiem i mrozami całkowitymi. Znalazłem mianowicie jako środkową datę dla 1go śniegu dzień 4go listopada zaś dla ostatniego śniegu średnia data przypada na dzień 17 kwietnia. Pierwszy mróz całkowity przypada przeciętnie na 1go Grudnia ostatni na 10go Marca. Daty te wyznaczają początek zimy na 17 listopada, koniec zaś dopiero na 29 Marca. Granice te nie są wcale za szerokie, a dowodzą najistotniej, że wogóle zima ograniczą się na trzy miesiące Grudzień Styczeń i Luty jednakowoż przygotowuje się a nawet niejedno Sroż i rozpoczyna się żywiej pod koniec listopada, a czyni wreszcie najlepiej świadczy i miesiąc marzec temperatura 2giej połowy listopada nie dochodząca przeciętnie 0·5° powyżej 0° a wreszcie, że i przedłużą się daleko poza luty zajmując nieraz i cały Marzec, a przynajmniej pierwszą jego połowę o temperaturze też nie wiele ½° C przechodzącej.

Daleko trudniej niż granice zimy jest oznaczyć granice lata; upraw dzie miesiące: czerwiec, lipiec i sierpień odznaczają się istotnie najwyższą średnią temperaturą miesięczną i przez to samo stanowić one muszą jeśli nie wyłącznie porę letnią, to z

pierwszą jej centrum. Jednakże temperatura powyżej 30° C dochodząca ma daleko szersze granice, między 10tym Majem a 12tym Wrześniem, a więc musi jenom całemu porze letniej cechować, coby jej dawał odrębny charakter i typ nadawało. Temczemu, typowem dla lata i odgraniczającem je od wiosny uważam przedewszystkiem burze piorunowe i gradowe, które to fenomena obce są też jesieni; charakterystycznym jednak dla jesieni a więc odgraniczającem tę porę roku od lata jest: wysoka, mało od letniej się różniąca temperatura dnia, niska jednak przymrozkami nacechowana temperatura nocy. Otóż średnie z tych dat dają nam możliwe granice lata, które jak się przekonamy też są szerse, od tych jakie meteorologowie tej porze roku zakreślili. Jedno tylko zastrzeżenie: Daty jakimi rozporządzałem przy oznaczeniu granic zimy odnosiły się do okresu 63 (pierwszy i ostatni śnieg) lub 60 letniego (pierwszy i ostatni mróz całkowity) lu prócz dat tyczących się przymrozków z 60 lat, pierwszego piorunu z 63 lat co do innych dat posiadam materyał tylko z lat 23, a więc i oznaczenie granic lata będzie miało daleko większy prawdopodobny błąd. Średnia data pierwszej burzy z prio-

runami przypada na 12 go Maja, zaś średnia data pierwszej burzy gradowej przypada na 1 Czerwca według tych tedy dat poczęcie lata przypadałby na 22 Maja więc 9 dni wcześniej od lata meteorologicznego. Ostatnia burza gradowa przypada średnio na 7 Sierpnia, ostatnia burza piorunowa przypada na 17 Sierpnia, pierwszy zaś przymrozek na 20 Października. Według tych tedy dat pora letnia trwa aż do 16 września. Jakkolwiek więc może nieco ~~zupełnie~~ za wiele te daty, to przecież pewna że w Krakowie pora zimna trwa przeszło 4 miesiące, lato mało co mniej, zaś na ozdoby naszego Klimatu wiosnę i jesień po dwa miesiące zaledwo przypada. Tabelka zamieszczona zawiera wszystkie kronicowe dane, podług których granice pór roku obliczyłem wraz z podaniem lat w których to miało miejsce.

	Pierwszy śnieg	Ostatni śnieg	Pierwszy mróz całk.	Ostatni mróz całk.	Pierwsza burza z p.	Ostatnia burza z p.	Pierwsza burza gr.	Ostatni burza gr.	Pierwszy przymr.	Ostatni przymr.
Najbliższa data	27/IX 1864 ~~27/XI 1858~~	21/III 1848	28/X —	31/I —	19/III 1858	25/II 1884	15/IV 1888	27/V 1876	21/IX	22/III
Data najpóźniejsza	12/XII 1872	25/V 1867	3/I —	16/IV —	16/III 1882	10/X 1880	15/VII 1885	17/X 1884	18/XI	24/V
Data pośrednia	4/XI	17/IV	I/XII	10/III	12/V	17/VIII	1/VI	7/VIII	20/X	22-23/IV.

Charakterystykę pór roku zakończę podaniem pola wahania, jakiemu są temperatury średnie pór roku poddane.

Z granic, jakie osiągnąć może ciepłota poszczególnych miesięcy pór roku widać, iż najszerszymi granice te będą dla zimy, najuższymi będą granice ciepłoty jesieni; granice, wśród których osciłować może średnia ciepłota lata i wiosny są mniej i więcej równe. Tabelka załączona wykazuje że możliwe granice dla ciepłoty zimy są nader szerokie ~~i przeszło~~ mianowicie między 1·71°C tj. ciepłotą zimy w r. 1842/43 a – 10·60°C tj. ciepłotą zimy z r. 1829/30. Pole tedy wahania średniej ciepłoty zimy przenosi 12·31°C (12·31°) – bez powiększania ~~[illegible]~~ bo przeszło 2 razy są mniejsze granice dla ciepłoty wiosny (5·92°C) pomiędzy ciepłotą najcieplejszej wiosny z r. 1827 – 11°C do dzisiejszej (10·84°) a najzimniejszej z roku 1840, 5°C do dzisiejszej (5·92°). Większym jest nieco pole wahania lata, przechodzi mianowicie 6°C (6·30°) – najcieplejszym było lato w r. 1834 o temperaturze 22·26°C. najzimniejszym było w r. 1844 gdy wynosiło (15·96°C) prawie 16° C. Największymi są jednak granice jesieni – wynoszą zaledwie 4·32°; najcieplejsza jesień w r. 1872 nie dochodziła 11°C najzimniejsza w r. 1871. wynosiła 6·5°C.

Pory roku.	Normalna z okresu 63 letn.	Dostrzeżone granice średniej ciepłoty pór roku i roku				Pole wahań.
		niższa	rok	wyższa	rok	
Zima	– 2·80	– 10·60°	18 29/30	+ 1·71°	18 42/43	12·31
Wiosna	+ 7·76	+ 4·92°	1840	10·84°	1827	5·92°
Lato	18·09	15·96°	1844	22·26°	1834	6·30°
Jesień	8·28	6·52°	1871	10·84	1872	4·32°
Rok.	7·85	5·95°	1875	10·54°	1834	4·50°

Na tem wyczerpaliśmy wszystkie zjawiska i objawy ciepłoty - najważniejszego, najbardziej charakterystycznego i wpływowego czynnika klimatycznego. W porządku przystępujemy do ciśnienia powietrza w Krakowie zjawiska z ruchem temperatury rocznej i dziennej najściślej związanego i nawzajem się tłomaczącego.

IV. Ciśnienie powietrza. [11]

Poznanie różnic ciśnienia powietrza w meteorologii jest rzeczą niezbędną i nader ważną, w klimatologii tj. ~~[illegible]~~ w miejętności, która atyle czynników klimatycznych ~~[illegible]~~ rozważa, o ile one na życie organizmów, zwierzęcych jak i roślinnych wpływ wywierają, znaczenie tego czynnika określuje się prawie do zera. [12] W definicji Humboldta wynika, że ciśnienie powietrza, jako objaw przez nasze zmysły nieuchwytny, w rozważaniu klimatu ~~[illegible]~~ jakiegokolwiek miejsca wcale nie uwzględnienie się nie kwalifikuje. Tak, mianowicie otwartego pięta, doznaje ciśnienia powietrza przeszło 2 mm. mniejszego, niż miasto. Mianowicie parterze, nieodczuwając wcale tej różnicy, różnicy otrzymać przemawiającej oscylacyą amplitudy dziennej w ciśnieniu powietrza zachodzącej. Różnica wynosząca 20 kilka milimetrów, równająca się ~~[illegible]~~ polu wahania ciśnienia powietrza w ciągu roku, równoważy się tej, jakiej doznajemy, wzglę-

11) Sprawozdanie Komisyi fizyograficznej t. 23 - 1866-1888.
Prof. dr. Karliński. Stosunki klimatyczne Krakowa „Zdrowie" 1887.
Zajączkowski. Stosunki barometryczne miasta Krakowa. Rozr. Tow. Przyj. nauk Krakowskiego t. IX.
Hann. J. Handbuch der Klimatologie.

12) Humboldt w Kosmosie daje następującą na słowo klimat definicyą: „Wyrażenie klimat oznacza w najogólniejszym tego słowa znaczeniu wszystkie te zmiany w atmosferze, które organami naszymi odczuć zdolni jesteśmy."

dzie w ciągu jednego dnia na wy-
niosłość dziesięć kilkadziesiąt
metrów nad poziom miejscowo-
ści wzniesionej.

Znajomość więc średniego ciśnienia powietrza w pewnej miejscowości dla naciechowania jej klimatycznych stosunków jest o tyle wystarczającą o ile ją za pomocą wzorów obliczyć możemy. Wzór służący do tego jest następujący:

$$\log b = \log B - \frac{h}{72(256 + t)}$$

b oznacza szukane średnie ciśnienie
B " znane ciśnienie miejscowej stacyi
h " wzniesienie miejscowości nad p.m.
t " średnią ciepłotę miejscowości

$$\log b = 2{,}880814 - \frac{220}{18{,}9972} = 2{,}869233$$

czyli jest to logarytm odpowiadający cyfrze 740. Obliczone więc średnie ciśnienie wynosi dla Krakowa 740 mm.

Stosownie do zasad klimatologii nie zamierzam szerzej rozpisywać się o objawach najrozmaitszych w ciśnieniu powietrza zachodzących, ze względu jednak na ogromny wpływ, jaki ciśnienie powietrza zmniejszone lub zwiększone ~~[illegible]~~ na przyspieszenie parowania wody wywiera [13] i na kierunki wiatrów, jakie ono w swych skutkach wywołuje przedstawię chociby najkrótszej ruch ciśnienia powietrza dzienny i roczny.

Ruch dzienny barometru w niższych szerokościach geogr. widoczny i re-

13) Szybkość parowania mianowicie ~~stoi~~ jest proporcyonalną logarytmowi z ułamka, którego licznikiem jest ciś. pow. ~~ułamkiem~~ mianownikiem zaś zmniejszone o maximalne naprężenie pary wodnej ciśnienie pow.

gularny o polu wahania 4 mm. przerastającym, w naszych szerokościach jest prawie nieznacznym co do amplitudy zwłaszcza. Inne wpływy zacierają wynikające z jego ruchu dziennego nierówności. Głównie tedy chodzić może o oznaczenie godzin maximum i minimum ciśnienia dziennego, które jest podwójne w ciągu dnia.

+ od r. 1848-1856 włącznie.

Rachunek opieram na 9 letnich obserwacyach codziennych zapomocą samopisów. Otrzymane w ten sposób dane poprawione są za pomocą wzoru Bessla. Daty te wykazują następujący ruch barometru w ciągu dnia z przeciętnym rocznym:

I min. przypada godz. 5 min. 5 = 741.68
I max " " 10 r. " 0 = 741.93
II min " " 4 pp. " 0 = 741.44
II max " " 11 r. " 3 = 741.89

Z tego zestawienia widzimy najpierw, że różnica czasu pomiędzy rannem minimum a rannem maximum wynosi prawie 5 godzin - poczem znowu przez 6 godzin barometer spada do godz. 4 pp. wzrastając ponownie przez 7 godzin do 11 wieczorem dążąc przez 6 godzin do minimum rannego. Pole wahania jednak popołudniowe nietylko jest większem co do czasu od rannego ale i co do swych rozmiarów. Pole wahania rzeczywiste wynosi tylko 0.306 mm. pole zaś wahania popołudniowe wynosi

Ni prawie dwa razy tyle, bo o 4 mm.
Inaczej tedy pole i wahanie barometru w ciągu dnia wynosi o 3 mm.
Ciekawa analogia da się przeprowadzić między godzinami obu minimów dziennych ciśn. powietrza a godzinami minimum i maximum ciepłoty dziennej a mianowicie i tu minimum stanu barometru przypada mniej więcej na czas minimum ciepłoty, drugie zaś minimum barometryczne przypada na czas maximum ciepłoty. Dziwny ten fenomen tłómaczyć należy tem, że w czasie minimum ciepłoty tj. koło wschodu słońca najmniej nawiewa ciepłego, lżejszej pary wodnej, i stąd zmniejszenie ciśnienia powietrza nadbrzeżnem - popołudniowe minimum barometryczne, tłómaczy się właśnie najwyższym stanem ciepłoty, który powoduje jak wstępujący pęcherzyk i zmniejszenie ciśnienia atmosferycznego.

Załączona tabelka wskazuje właśnie tę analogię i wtedy gdy obserwacje ruch dzienny barometru w przecięciu ~~dziennem~~ mieszanem.

	Styczeń	Luty	Marzec	Kwiecień	Maj	Czerwiec	Lipiec	Sierpień	Wrzesień	Październik	Listopad	Grudzień
I Minimum	6 r 15'	6 r. 10'	5 r 35'	4 r 43'	3 r. 32'	4 r 32'	4 r 38'	4 r 25	5 r. 30	4 r. 42'	5 r 43'	6 r 0'
I Maximum	10 27	10 20	10 42	9 43	9 37	9 34	9 26	9 34	9 42	10 29	10 10	10 37
II Minimum	3 pp. 32	3 pp. 41	4 pp. 22	4 pp 34	4 pp 39	5 pp. 23	5 pp 6	5 pp. 16	4 pp. 19	4 pp 24	3 pp 18	3 pp. 26
II Maximum	10 r 42	11 r 8	10 r 39	12 r 30	10 r 32	1 n. 28	11 r 29	11 r 42	12 r 30	10 r 17	12 r 30	10 r 18

Co zaś dotyczy pola wahania

dziennego; to rośnie ono od Grudnia
począwszy, w którym jest najmniej-
sze i wynosi 0·340 mm. aż do Czer-
wca, w którym dochodzi to pole wahań
do 0·494 mm, poczem to pole wahań
zmniejsza się przy Lipiec, sierpień
i wrześniu w którym pole wahania
równa się rocznemu 0·377 - przez
październik zaś i listopad wzra-
sta ponownie.

Co do ruchu barometru w ciągu roku
to następujące głównie daty notują-
odnoszące się do ciśnienia powietrza
rocznego a następnie zaznaczymy
najwyższe krańcowe ciśnienia
celem poznania pola wahania.
Sześćdziesięciotrzechletnie średnie
roczne ciśnienie powietrza wynosi
w Krakowie 742·43. Różnica tedy
między ciśnieniem powietrza otrzy-
manem z obserwacyi a rachunku
jest jak widzimy zanadto małą
abyśmy ją nie mogli położyć na
karb niedokładności obserwacyi

+ (2·45 mm)

14) Przy naszym rachunku, dążącym
do wyszukania ciśnienia powietrza
w Krakowie zaszły pewne niedokła-
ności i nie uwzględniliśmy szerok.
geogr. Krakowa, po usunięciu
tedy niedokładności i uwzględ-
nieniu szerok. geogr. otrzymamy
rezultat w dziesiątych części
miejscach milimetra z rezulta-
tem przez obserwacye osiągnię-
tym - zgodnym. Za ciśnienie
powietrza przy poziomie morza
3 godzinnych. Wartość na średnią
ciśnienia powietrza w Krakowie jest
nader mało zmienną i różnica
między najniższem a najwyższem
średnim ciśnieniem wynosi zaledwo
4·3 mm. Najniższe zaobserwo-
wane średnie ciśnienie powietrza
wynosiło 740·88 mm w r. 1878 naj-
wyższe zaś miało miejsce w roku
1832 i wynosiło 745·20 mm.
Załączona tabelka przedstawia

przyjęliśmy 760 mm. zamiast 762 mm. (por. Hann. Klimatologie str. 135), co czyni różnicę 2 mm. w rachunku. Redukując zaś ciśn. bar. powietrza w Krakowie do szerok. geogr. 45° podług wzoru $b - b_1 . 0{\cdot}0026 . \cos 2\varphi$. (przyczem b oznacza ciśnienie znane, b_1 wartość którą mamy odjąć lub dodać celem redukcyi do szerok. geogr. 45° – φ – zaś szerok. geogr. danej miejscowości) otrzymamy wartość na ciśn. powietrza w Krakowie biorąc względ na jego wzniesienie nad poziom morza i położenie geograf. = jaką się 742·35 mm. war. Różni od otrzymanej z obserwacyi o 0·1 mm. zaledwo się różniącą

wszystkie elementa ruchu barometru w ciągu roku.

Miesiąc	Ciśnienie powietrza			Wahanie
	Średnie	Średnie maximum	Średnie minimum	w roku
Styczeń	743·17	756·89	727·49	29·40
Luty	743·13	755·43	727·47	27·96
Marzec	742·01	754·38	725·66	28·72
Kwiecień	740·70	750·79	728·78	22·01
Maj	741·42	749·38	731·68	17·90
Czerwiec	741·85	748·73	733·00	15·64
Lipiec	741·87	748·64	734·11	14·53
Sierpień	742·19	749·07	733·33	15·74
Wrzesień	743·63	752·01	733·17	18·84
Październ.	743·38	757·15	729·36	24·79
Listopad	742·73	754·95	727·87	27·08
Grudzień	743·45	756·65	727·2[illegible]	29·40
Rok.	742·43	760·60	720·88	39·72

Poucza nas ta tabelka, że ciśnienie powietrza w ciągu roku ma dwa maxima i dwa minima, i tak główne maximum przypada na miesiąc Styczeń, powtórne przypada na miesiąc Wrzesień i jest ono niższe od Styczniowego – minima przypadają na Kwiecień i Listopad. Przyczyny, powodujące podobny przebieg ciśnienia powietrza w ciągu roku, są może analogiczne do tych, które podwójną oscylacyę barometru w ciągu dnia powodują. Jak amplituda oscylacyi w ciągu dnia, tak nie mniej i w ciągu roku jest bardzo nieznaczną i różnica w ciśnieniu pow. absolutnie barometrowych miesięcy wynosi zaledwo 3·47 mm. Druga i trzecia kolumna tabelki zawiera

średnie z maximów i minimów ciśnienia powietrza odpowiednich miesięcy i roku; widzimy z niej, iż największym jest pole wahania barometru w miesiącach zimowych, najmniejsze w letnich, w grudniu mianowicie i w Styczniu wynosi ono blisko 30 mm. (29·4 mm) w lipcu wynosi zaledwie 14½ mm. dalej dowiadujemy się iż co się tyczy danych bezwzględnych, to mianowicie możemy już zauważyć ogólnego ruchu barometru w ciągu roku i tak największe i jedyne maximum pomiędzy maximami przypada na Styczeń, najmniejsze maximum przypada na Lipiec, najmniejsze zaś minimum przypada na Marzec, największe na Lipiec. Co zaś dotyczy amplitudy (czyli) rocznej, pojmowanej jako różnicę pomiędzy średnimi z absolutnych maximów i minimów w ciągu roku to wynosi ona prawie 40 mm (39·72 mm.) Jeśli zaś jeszcze dla illustracyi chodzi o najwyższy i najniższy stan barometru, jakie w ogóle w ciągu 63letniego obszaru zaobserwowano, to najwyższy dotychczas miał miejsce 15 Stycznia 1882 i wynosił 767·0 mm. Która to wartość zredukowana do poziomu morza = byśmy 786·55 mm. najniższe zaś ciśnienie wynoszące 712·4 mm. (731·95 mm. do poziomu morza) przypadało na dzień 29 Stycz.

Różnica tedy między tymi najwyższy i najniższym ciśnieniem powietrza wynosi 54 mm.

Na zakończenie przyjdzie mi wspomnieć parę słowami o stosunkach barometrycznych Krakowa w związku z takimiż stosunkami Europy. Mam na myśli szlaki minimów barometrycznych (Zugstrassen der minima). Wiadomem jest, jak gwałtownym jest wpływ minimów barometrycznych stanu powietrza - pociąga mianowicie za sobą zakłócając w gwałtowny sposób równowagę powietrza, szalone wichry, cyklonami zwane. Kraków jest w tem szczęśliwym położeniu, że w ogóle szlaki minimów barometrycznych go omijają, z wyjątkiem jednego, mniej uczęszczanego. Szlak ten prowadzi jak wszystkie inne od morza bytyckiego, przecina Francyą w kierunku połud. wschodnim, we Włoszech łączy się z takimże szlakiem przybywającym od zachodu przez morze śródziemne rozdziela się potem na trzy ramiona: połud. wsch. biegnące wzdłuż wsch. wybrzeży Włoch, wsch. półn. wschodnie przez połud. Węgry ku morzu czarnemu i półn. półn. wschodnie przechodzące w porze wiosennej (kwiecień głównie) dotykając także i długości Krakowa ku zach.

15) patrz Bebber. Lehrbuch der Meteorologie" str. 309.

tace fińskiej.[15] Temu to faktowi zawdzięczamy wnętrzne i mające ochłodzenie i słoty. Zastanawiając tem, nasze uwagi o stosunkach barometrycznych Krakowa przechodzimy do daleko ważniejszego czynnika klimatycznego, mianowicie do prężności pary wodnej i wilgotności powietrza w Krakowie.

V. Prężność pary i wilgotność powietrza.

16) Dr. D. Wierzbicki: Peryodyczne zmiany prężności pary i wilgotności powietrza w Krakowie. Cz. 2. Pam. Akt. Uniw. Tom IV i V. 1879 i 1880.
Prof. dr. Karliński Stosunki klimatyczne Krakowa. Lwów 1887.
Sprawozdanie Komisji fizyograficznej. T. 5. r. 1866-70.

W zjawiskach napowietrznych jedną z najciekawszych a nader ważną odgrywa rolę para wodna, czynnik w nader wątłych granicach przechodzący ze stanu stałego do płynnego a we wszystkich temperaturach się ulatniający. Otóż ta para wodna znajduje się w naszej atmosferze jako domieszka, której ilość zmniejsza się z obniżającą się ciepłotą powietrza - oziębienie tego powietrza powoduje kondensację pary wodnej - tworzenie się chmury - opad atmosferyczny.
Już ten bezpośredni związek między parą wodną w powietrzu zawartą a ciepłotą powietrza i opadem atmosferycznym wskazuje na niezwykłą doniosłość traktowanego czynnika klimatycznego.
Para wodna w stanie gazowym w powietrzu zawarta, pochodząca głównie z parowania wody na miejscu

Wiosna	52%	57mm	80mm
Lato	71%	42mm	46mm
Zimy	61%	78mm	97mm

Wiosna ma max. [illegible] wilgoci, [illegible] jest najmniejsza

uzyskiwera pewne ciśnienie. Oznaczenie ciśnienia pary wodnej jest rzeczą Natural, ale poznanie bezwzględnej ilości wcale klimatu nie charakteryzuje, o tyle służyła tylko, o ile ciśnienie pary wodnej powiększa ciśnienie atmosfery, dlatego też poznanie prężności pary wodnej, czyli wilgoci powietrza bezwzględnej ~~o tyle~~ z tego tylko powodu w szczegółach nawet jest potrzebnem, że za pomocą danych o ciśnieniu pary wodnej obliczyć zdołamy za pomocą osobnych przyrządów (psychrometer, Regnault'a, Augusta etc) i tablic ~~obliczyć dla~~ wilgoć powietrza względną, która ten na klimat rzeczywisty wpływowy czynnik.

Powietrze o pewnej temperaturze zdolna tylko pewną, stałą ilość pary wodnej przyjąć; o wyższej temperaturze większą ilość, o ~~niższej~~ niższej mniejszą. ~~Zatem też~~ Oznaczając tedy wilgoć powietrza bezwzględną, oznaczamy zawartość pary wodnej bez względu na ciepłotę powietrza, oznaczając zaś wilgoć powietrza względną ~~oznac~~ podajemy zawartość pary wodnej w procentach z zawartości, jaką osiągnąć by mogła para wodna przy istniejącej ciepłocie powietrza; największa możliwa zawartość t.j. ta, po której natychmiast oziębienie choćby najmniejsze sprowadza zgęszczenie i skroplenie pary wodnej oznaczamy przez 100%.

Punkt, w którym się powietrze parą wodną nasyca, zowiemy punktem zgęszczenia się, skroplenia pary wodnej (Taupunkt).

Znając tak różnicę między wilgocią względną a bezwzględną - łatwo nam będzie ocenić wrażenie wilgoci względnej na stosunki klimatyczne. Jeżeli gdy psychrometer wskazuje ciśnienie pary wodnej = 9 mm, to to dana zupełnie nic i w niczem nas nie objaśnia, dodamy jednak, że ciepłota powietrza przy tem ciśnieniu = 9,7° lub 20·6°C, to wiemy odrazu że w drugim wypadku wilgoć względna wynosi 50% - czyli że powietrze zdolne jest jeszcze drugie tyle przyjąć pary wodnej, a więc dalsze parowanie wody nie jest wcale hamowane, w pierwszym zaś wypadku powietrze jest parą wodą nasycone, a więc najmniejsze oziębienie spowodzić może kondensacyą pary wodnej i co może uwaźniejsze: nasycenie powietrza parą wodną uniemożebnia dalszy proces parowania. Jak ważnym jest ten wzgląd na organizm człowieka, a więc przez to i na stosunki klimatyczne niech fakta same tego dowodzą:

Pettenkoffer wykazał, że człowiek dziennie przeciętnie wydaje drogą oddechania i poceniа się przez skórę około 900 gramów wody - z tego przypada na wyparcinę 0·6

ff. 540 gr. dziennie. Hamowanie wilgoci względnej choćby o 1% mogą już widoczny wpływ na parowanie wody przez skórę, a nagłe zmiany wilgoci względnej nadzwyczaj dla chorych przynajmniej organizmów są szkodliwe. Thomas[17] następujący wpływ przypisuje wilgotnemu i suchemu powietrzu. Powietrze wilgotne lub większe ciśnienie powietrza, które podobnie utrudnia parowanie jak i większy procent wilgoci w powietrzu działa uspokajająco na nerwy, budzi senność, powoduje zwolnienie obiegu krwi i tętna, natomiast powietrze ~~wilgotne~~ suche lub górskie, wprowadza zawsze bardziej wilgotne bez za to o mniejszym ciśnieniu atmosferycznem, pobudza nerwy, sprowadza bezsenność, przyspiesza bicie pulsu - osusza skórę - zmiesza wreszcie gorąco bo w suchym powietrzu woda silnie paruje utajając wiele ciepła. Ten wybitny wpływ wilgoci względnej ~~nie tylko~~ na ~~tem~~ organizm człowieka ~~ale t~~ da się skonstatować na całych narodach. E. Desor badacz stosunków klimatycznych Stanów zjednoczonych li tylko względnej suchości[18] klimatu Stanów wschodnich przypisuje szczupłość Amerykan, większą ich nerwowość, energię, gorączkowość w działaniu itd. Dr. Kachtigal wskazuje na różnicę między mieszkańcami wilgotnego

17. Thomas: Beiträge zur Allg. Klimatologie. Erlangen 1873.

18) Nowy York wzgl. wilg. rok = 71%
Philadelphia " " " = 65.5%
St. Luis " " " = 66.6%
St. Antonio " " " = 63%.

Sudanu a ludami nadzwyczaj suchy względnie Sahary.

Stosownie do wilgoci względnej, większej lub mniejszej, oscylacye temperatury większe lub mniejsze są dotkliwe. Wyrazy stopień wilgoci powoduje że drobne już oscylacye ciepłoty silnie się odczuwa - odwrotnie rzecz się ma gdy powietrze jest suche - i tak w zimie wilgoć powietrza osiąga swe maximum w lecie minimum, nie też dziennego nader dotkliwie lub przyjemnie odczuwamy drobne nagłe oscylacye ciepłoty w zimie, podczas gdy szerokie pole wahania ciepłoty w lecie mniej odczuwać dają. Po tym krótkim wstępie przechodzimy do poznania możliwie krótkie ruchu dziennego i rocznego ciśnienia pary wodnej i co ważniejsza ruchu wilgoci względnej która ze stanowiska higieny przy badaniu klimatu szczegółowszego wymaga poznania.

Co się tyczy ruchu dziennego ciśnienia pary wodnej, to jest on zupełnie odrębnem i w żadnem innem zjawisku meteorologicznem nie znajduje on analogii. Krakowska obserwatorjum nie posiadało samo przyrządów do obserwacyi ruchu dziennego pary wodnej i dlatego musiano się ograniczyć na spostrzeżeniach co godzinnych przez lat 5 czynionych tj. od r. 1867 - 1871 włącznie, z tym jednak dodatkiem że zapisek między godziną 1 w nocy a 6 rano opuszczo

Brakuje. Brak ten został uzupełniony sposobem interpolacyi mianowicie zapomocą wzoru Bessla.

Miesiąc.	Średnie ciśn. pary	1. Minimum wielkość	1. Minimum czas	1. Maximum wielkość	1. Maximum czas	2. Minimum wielkość	2. Minimum czas	2. Maximum wielkość	2. Maximum czas	Różnica 2. Max - 1. Min wielkość	Różnica 2. Max - 1. Min czas	Różnica 1. Max - 2. Min wielkość	Różnica 1. Max - 2. Min czas
Styczeń.	3'374 mm	-0'260	9 h 2 m 20	-0'089	4 20	-0'240	8 50	+0'306	2 57	0'416	9 h 12 m 37	0'151	9 h 4 50
Luty	3'767	-0'235	5 49	—	—	—	—	+0'262	4 15	0'497	11 26	—	—
Marzec.	4'283	-0'292	5 57	+0'076	11 4	+0'055	11 44	+0'291	6 2	0'583	13 5	0'021	2 -
Kwiecień.	6'242	-0'252	5 25	-0'007	11 40	-0'269	2 0	+0'372	7 55	0'624	14 30	0'062	2 20
Maj.	8'485	-0'399	5 8	-0'063	10 25	-0'148	1 21	+0'485	8 53	0'884	15 45	0'085	2 56
Czerwiec.	10'003	-0'269	5 19	-0'148	9 1	-0'319	1 28	+0'561	9 7	0'830	15 48	0'171	4 27
Lipiec	11'014	-0'239	5 46	-0'102	9 22	-0'331	2 4	+0'526	9 20	0'765	16 4	0'229	4 42
Sierpień.	10'280	-0'205	5 23	-0'021	10 5	-0'310	2 44	+0'436	9 10	0'641	15 56	0'289	4 39
Wrzesień.	9'097	-0'353	6 41	-0'113	11 1	-0'353	2 32	+0'792	8 34	1'145	13 53	0'240	3 31
Październ.	7'065	-0'384	6 10	—	—	—	—	+0'449	7 8	0'830	12 58	—	—
Listopad.	5'177	-0'399	7 22	—	—	—	—	+0'494	5 26	0'893	10 24	—	—
Grudzień.	3'857	-0'230	9 17	—	—	—	—	+0'330	4 59	0'560	7 42	—	—

Tabelka załączona informująca nas co do terminów krańcowych ciśnienia pary wodnej tak ze względu na czas jako też i wielkość daje nam też możność porównania elementów ciśnienia pary wodnej z temiż ciepłotą i ciśnienia atmosferycznego.

Rozpoznając ciśnienia pary, upada nam oczom w oko, że w miesiącach ośmiu, tj. Styczniu, Marcu, Kwietniu, Maju, Czerwcu, Lipcu, Sierpniu i Wrześniu, ciśnienie pary wodnej osiąga dwa maximaa dwa minima, inne zaś miesiące, tj. Luty, Październik, Listopad i Grudzień, mają tylko jedno maximum przed- i jedno minimum po- południu.

Rubrykę pierwszą pary wodnej Ilości 6 dla 1 frontu niem się roszy w ciepłych miesiącach co 2) dla 6 zrodu Wzrost do silnego wypromieniowania bezpośredniej powierzchni Ziemi wprost po zachodzie słońca.

Wnioskowanie: 1. Miesiące późnozimowe i późno jesienne nie pokazują, prawidłowego max i min. z powodu 1) minimum amplitudy dziennej 6) silnego zachmurzenia 2) amplituda ruchu pary jest w proporcyi do amplitudy ciepłoty i zachmurzenia (per. Maj i Wrzesień).

3) Ilości parowania zależą od wypromieniowania wprost po zachodzie słońca i jest tedy stosunkowym stopniu we wszystkich miesiącach wiosenne- gdyż najpierw ogrzewa się powierzchnia i powoduje kondensacyę - powietrze jest jeszcze tak ogrzane i jego wilgoć - wzrasta 70% tedy stunden. Zarówno wilgoć przy powierzchni parowania i powietrza w absolutną wartość wilgoci powietrza (stat max) później jest i powietrze 6 w większym lub mniejszym stopniu ogrzeje i stosunkowe minimum; wzrost ciśnienia gwałtowności gwałtowne ciśnienia zapomnienia 6 z rzędu.

Tabelka załączona informująca nas co do terminów krańcowych ciśnienia pary wodnej tak ze względu na czas jako też i wielkość daje nam też możność porównania elementów ciśnienia pary wodnej z temiż ciepłotą i ciśnienia atmosferycznego.

22/VII 9.

Powtórzyć z Dr. Lewi Bd IV verzi 531

półkulowe. Ale i z grupy pierwszej Styczeń robi wyjątek - posiada bowiem w prawdzie 2 minima i 2 maxima; ale te co do godzin nastania najzupełniej od godzin zwrotu w innych miesiącach obserwowanych się różnią: Oba minima mianowicie i pierwsze maximum przypadają w godzinach równych, zaś drugie maximum przypada kilka godz. później popt. tj. w czasie gdy w innych miesiącach minimum ciśnienia zaobserwować możemy. Co się tedy tyczy ilości oscylacyi pojedynczej lub podwójnej i godzin zwrotu najogólniejszych, to w ciągu roku spostrzegamy trzy grupy miesięcy: I Luty, Październik, Listopad i Grudzień o ilości oscylacyi i godzinach zwrotu równej więcej analogicznych elementom ruchu ciężkości - II ~~Styczeń~~, Marzec, Kwiecień, Maj, Czerwiec, Lipiec, Sierpień i Wrzesień o elementach ruchu pary wodnej analogicznych ruchowi ciśnienia powietrza - wreszcie elementa ruchu pary w Styczniu są zupełnie oryginalne i nigdzie analogii nie znajdują.

W szczegółowym porównaniu poznamy - że nieregularności te są dalej wybitniejsze i najzupełniej utrudniają zrozumienie dziennego ruchu pary

Wykluczając z zupełności od porównania ruch pary w stężeniu, jako tylko utrudniający dalsze zastoczenie, przyjąć przyjemy do porównania elementów ruchu pary tak między poszczególnymi miesiącami jednoczesnymi jakoteż i między elementami ruchu ciepłoty i ciśnienia powietrza. Wychodząc z teorji, którą tłómaczyliśmy sobie ruch produkujący barometru; minimum ciepłoty, i rzadkie minimum barometru i pary powinno przypadać mniej więcej w jednostajnych godzinach - i następnie i rzadkie maximum barometryczne poprzedzać powinno (przez) i rzadkie maximum ciśnienia pary - dalej idąc zatem (minimum) ciśn. barometryczne i pary na jedno i ten sam termin mniej więcej przypadać powinny - dla nas te zjawiska są następstwem najwyższej ciepłoty dziennej - co się zastrzega zgodnie maximum ciśnienia pary i powietrza to termin ten zdaje się nie podlegać ścisłejszym prawidłom.

Konstatując o ile te prawidła potwierdzają fakta widzimy, iż co do godziny pierwszego minimum ciśnienia pary, to ono przypada mniej więcej dość równocześnie a przynajmniej dość prawidłowo, w małych odstępach czasu ~~następuje~~ po minimum ~~ciepło~~ ~~ty~~ barometrycznem i minimum ciepłoty; ~~minimum ciśnienia pary~~

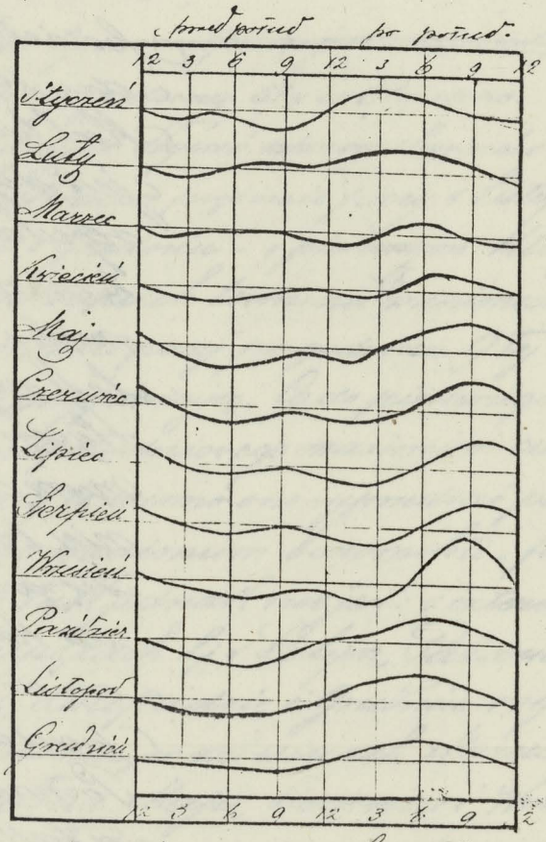
~~[illegible]~~

niższy godziną 5tą a 6tą rano.
Pomijając Styczeń nieregularność
przetrwa przyrost pary w Listopa-
dzie i Grudniu - ~~w pierwszym~~ Którym
to miesiącach termina minimum
przynosi pary po godzinie 9tej ra-
no przypadają. Co do pierwszego
przepołudniowego maximum ciśn.
pary to winno ono wypadać pier-
wsze maximum barometru - faktycz-
nie tak jednak nie jest: w czterech
miesiącach tj. w Lutym, Październi-
ku, Listopadzie i Grudniu rozpoło-
żenia, w miesiącach Marcu
Kwietniu Maju, Sierpniu i Wrześ-
niu termin minimum pary przy-
pada po minimum barometru i
jedynie w Czerwcu i w Lipcu je wypa-
dza - nieregularność ta więc na każ-
dym kroku - ale idźmy dalej - zgie
popołudniowe minima ciśn. pary i
barometru przypadać winny po
maximum ciepłoty i faktycznie
termina tyczące się minimum
barometrycznego najzupełniej od-
powiadają regułom - termin zaś
minimum ciśnienia pary naj-
zupełniej się od nich odchyla i to
bez wyjątku. Co do drugiego maxi-
mum ciśnienia pary i barometr-
ra żadnego jak już powyżej powiedzie-
liśmy znaleść nie można między
nimi analogii.

i tak miarowice minimum ciśn. barometra oscyluje w granicach między 10 a 1½ mm, ale w wąskich tych granicach niemożliwem jest dopatrzyć się jakiejkolwiek regularności podczas gdy termin minimum ciśn. pary oscyluje między 3 a 9½ wieczór i na dodatek najzupełniej regularnie: od Stycznia w którym termin minimum ciśn. pary przypada najwcześniej bo przed 3ią godz. p.p. opóźnia się aż do lipca w którym przypada koło 9½ wieczór – poczem znowu aż do Stycznia termin ten przypada wcześniej.

Poznawszy tym sposobem wszystkie a tak wielkie nieregularności w ruchu dziennym ciśnienia pary musimy powziąć to przekonanie, że ruch dzienny pary zawisły wielkiemu ~~wcale~~ od ruchu ciepłoty w ciągu dnia, podlega innym wpływom, dotychczas nieznanym a nieregularność w ruchu ~~ciepłoty~~ pary powodującym, przypuszczenie będzie może nie dalekim od prawdy, jeśli będziemy wytłómaczenia tego zjawiska w fizycznych własnościach pary wodnej i atmosfery poszukiwać chcieli.

Figura załączona wskazuje najwyraźniej nieregularność w ruchu ciśn. pary w ciągu pojedynczych miesięcy



Patrząc te, ruch dziennej ciśnienia
w grafiznie przedstawiające wszystkie po-
kryjsze uwagi stwierdzają - nasu-
wają jeszcze jedną, która w grafi-
cznym przedstawieniu natychmiast
wpaść musi w oko a mianowicie
mamy że w miesiącach zimo-
wych zwłaszcza a więc w Grudniu,
Styczniu i Lutym, nie mniej w
Październiku, Listopadzie i Mar-
cu, poczęści w Kwietniu a nawet
w Maju - ~~wzrastający por~~ ciśnie-
nie poniżej średniej trwa tyleż
godzin co i powyżej średniej dnia
~~nie mniej~~ zarówno i wychylenie
największe poniżej średniej równa
się takiemuż powyżej średniej
dnia - tymczasem w miesiącach

letnich stan powyżej średniego trwa przeszło dwie trzecie doby, zaś to wychylenie poniżej 0 jest nader nieznaczne a spada powolny- stan powyżej średniej trwa nader krótko 6-8 godzin, wzrasta się jednak wysoko ponad średnią i wzrost jest gwałtowny.

Co do samej amplitudy oscylacyi ciśnienia powy rciągu dnia to na pierwszy rzut oka ~~[illegible]~~ nie kieruje nią żadne prawidło, faktycznie jednak stoi ona w stosunku prostym do amplitudy oscylacyi ciepłoty a rodzaju do stanu zachmurzenia - najmniejsza tedy będzie amplituda ta rozcie miesięcy zimowych, największa w czasie miesięcy letnich, absolutne zaś maximum przypadnie na miesiąc wrzesień, w którym i amplituda ciepłoty osiąga swe maximum, trzecie rciągu roku, i jak się to później przekonamy jest to miesiąc najbardziej pogodny. Amplituda oscylacyi powy tego miesiąca przechodzi poza 1 mm. (1·45 mm) - w innych miesiącach letnich nie dosięga 0·9 mm. - w zimowych zaś nie dosięga amplituda dziennia 0·5 mm. Resztę szczegółów podaje tabelka.

Mniej interesujący, zupełnie poradicalny, z ruchem rocznym ciep.

Toty w szczegółach nawet zgodny jest ruch roczny ciśnienia pary. Czy obserwować go będziemy w przecięciu miesięcznem, czy też dniowem analogia z ruchem ciepłoty jest najzupełniejsza. Załączona tabelka przedstawia wszystkie elementa ~~pore~~ ruchu ciś. pary w ciągu roku jako też i krańcowe daty, celem poznania choćby w najogólniejszych rysach pola wahania tak w ciągu roku jak i pojedynczych miesięcy. Dane są z lat 40 ta (1837-76) z przegotrzymanych obserwacyi za pomocą poprawek i wzoru Bessla poprawionych

Miesiąc.	Średnia Bessla	Przeciętna min. w dniu	Przeciętna max. w dniu	Pole odmian	Obserwowane granice w latach				Pole odmian.
					Niższa	rok.	wyższa	rok	
	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.		mm.		mm.
Styczeń.	5'32	1'52	5'27	3'75	0'32	1875	6'02	1873	6'68
Luty.	3'60	1'94	5'36	3'42	0'59	70	6'99	43	6'40
Marzec.	4'36	2'53	6'21	3'68	0'99	74	8'03	62	7'04
Kwiecień.	5'79	3'50	8'47	4'97	2'84	64	10'44	67	7'60
Maj	8'07	4'74	11'68	6'94	2'98	65	15'11	69	12'13
Czerwiec.	10'37	6'71	14'07	7'33	4'87	44	17'26	48	12'39
Lipiec	11'54	8'21	14'85	6'64	5'68	63	17'03	71	11'33
Sierpień	11'08	7'91	14'28	6'37	5'98	37	17'14	69	11'16
Wrzesień	9'33	6'19	12'58	6'39	3'59	67	14'12	66	10'53
Październik	~~7'74~~ 5'94	4'38	9'96	5'~~62~~ 58	2'41	38	12'52	39	10'11
Listopad	~~4'37~~ 3'00	3'02	7'31	4'29	1'35	58	10'74	59	9'39
Grudzień	3'74	1'97	5'73	3'76	0'47	55	7'90	68	7'52
Rok.	6'94	4'38	9'64	5'26					

Tablica ta w pierwszej kolumnie podaje nam średnie ciśnienia

miesięczne pary, wykazujące wzrost ciśnienia najregularniejszy od Stycznia do Lipca. Średnia Stycznia reprezentująca minimum roczne wynosi 3·32 mm. – średnia Lipca reprezentująca roczne maximum wynosi 11·54 mm, więc różnica między najniższą i najwyższą średnią miesięczną wynosi 8·22 mm. Średnie ciśn. pary roczne wynosi blisko 7 mm. (6·94 mm). Granica roczna ciśn. pary się rozszerzy, jeśli weźmiemy różnicę między średnim minimum i średniem maximum ciśn. pary w ciągu roku a wtedy wynosiono 13·33 mm, rozszerzą się te granice jeszcze bardziej jeśli weźmiemy różnice pomiędzy absolutnem minimum a absolutnem maximum w ciągu badanego obszaru – bezwzględne to minimum wynosiło 0·32 mm. bezwzględne zaś maximum 17·26 m. różnica tedy wynosi prawie 17 mm. (16·94 mm). Co do amplitud miesięcznych, to najmniejsza amplituda przypada na Styczeń – największa na Czerwiec – analogicznie w ruchu z podobnym objawem przy ruchu ciepłoty.

Jeśli, celem poznania, jak średnia ciśn. pary roczna i amplituda roczna klimat Krakowa charakteryzuje, zechcemy objawy te porównać z temiż innych miejsc, to napotkamy na tem po-

lu dość duże trudności; wynikają one stąd, iż wprawdzie ruch roczny ciśnienia pary, a więc i roczna amplituda winna być zawisłą od ruchu rocznego ciepłoty i jej amplitudy – a o tej znowu wiemy że jest ona mniejszą w klimatach morskich niż kontynentalnych w bliższych niż w wyższych szerokościach geograficznych – na wyżej wreszcie, niż na niżej położonych okolicach – to przecież z drugiej strony wiemy – że zawartość pary wodnej w atmosferze w najwyższej części od parowania wód oceanów pochodzi – naturalnym więc jest, iż średnia zawartość pary wodnej z oddaleniem się od oceanów zmniejszać się musi.

Wglądnąwszy głębiej co te różnice i trudności, okaże się iż właśnie te same różnice obserwujemy przy rozmieszczeniu ciepłoty a więc że i tu analogia jest najzupełniejsza. I ciśnienie pary i temperatura zmieniają się z rosnącą długością wschodnią – lecz różnocześnie amplituda oscylacyi i ciepłoty i ciśnienia pary różnie z rosnącą długością wschodnią.

Tabelka załączona, zawierająca szereg miejscowości coraz bardziej na wschód wysuniętych wskazuje widoczną zgodność z wyż wymienionymi prawidłami: przeciętna zawartość pary zmniejsza się, roc-

Podkreślone zdanie już choćby z tego względu nie wymaga dalszego potwierdzenia, gdyż jak wiadomo ciepłota wlecie w miarę wysokości rozrzedzenia znacznie szybciej opada niż zimie – tożsamo już decyduje o mniejszej amplitudzie ciepłoty niższej wyżej położonych. R.

19/ ~~Mo~~ Luty 20/ Sierpień

na amplituda oscylacyi powyższa się z rozmaitą długością wahania.

Miejscowość.	Średnia roczna.	Średnia Styczn.	Średnia Lipca	Różnica roczna
		mm.	mm.	mm.
Helgoland	7·4	4·73	115·29	6·8
Hamburg	7·4	4·3	11·7	7·4
Kassel	7·0	4·0	11·3	7·3
Halle	6·9	3·9	11·2	7·3
Berlin	6·6	3·9	10·7	6·8
Wrocław	6·5	3·6	10·5	6·9
Kraków	5·94	3·32	11·54	8·2
Bermaul	5·0	1·3	11·2	9·9
Nerczyńsk	4·2	0·4	11·4	11·0
Pekin	7·8	2·0	18·2	16·2

Kraków, jak i wielu innych tak i ta zajmuje pierwszy wyjątkowe stanowisko. Po: wielka stosunkowo przeciętna zawartość pary wodnej i w istocie kontynentalnie wielka amplituda oscylacyi pary rocznej i ciągu roku. Na zakończenie obrazu o ruchu dziennego ciśnienia pary pragnąłem podać parę dat i terminów zwrotnych wyjętych z obrazu ruchu rocznego ciśnienia pary – wykażą one najdowodniej i jak ścisłym wiązaniu ruch ciśnienia pary z ruchem ciepłoty w Krakowie się znajduje.

Widzieliśmy już powyżej gdy była mowa o rocznym ruchu ciepłoty z dnia na dzień, że prawdziwie tylko jedno absolutne maximum i jedno absolutne minimum było.

Ma się znajduje, to prócz obok tych absolutnych maximów i minimów znajdują się liczne inne drobniejsze maxima i minima a właszcza ~~w~~ w czasie odpowiadającym do terminów kwartalnych temperatur; najdoskonalej doty, czy toi ruchu rocznego ciśnienia pary z dnia na dzień. Ale nie tylko na tem polega zgodność ruchu ciepłoty z ruchem ciśn. pary. Jak to wyżej wykazaliśmy minimum ciepłoty przypada na 10 Stycznia, maximum na 24 lipca czyli ruch ciepłoty od maximum do minimum wymaga 170 dni, ruch od minimum do maximum ~~pary~~ wymaga 195 dni.

A ruchu rocznym ciśnienia pary natomiast minimum przypada na 10 Stycznia (302 mm) maximum na dzień 26 Lipca (1184 m) Okres tedy czasu wzrostu ciśnienia pary odpowiadający wynosi 197 dni - odpowiadający zaś jej malenia wynosi 168 dni - a więc jak widzimy - zgodność między kwartalnymi terminami ciepłoty i ciśnienia pary okazie się najzupełniejsza.

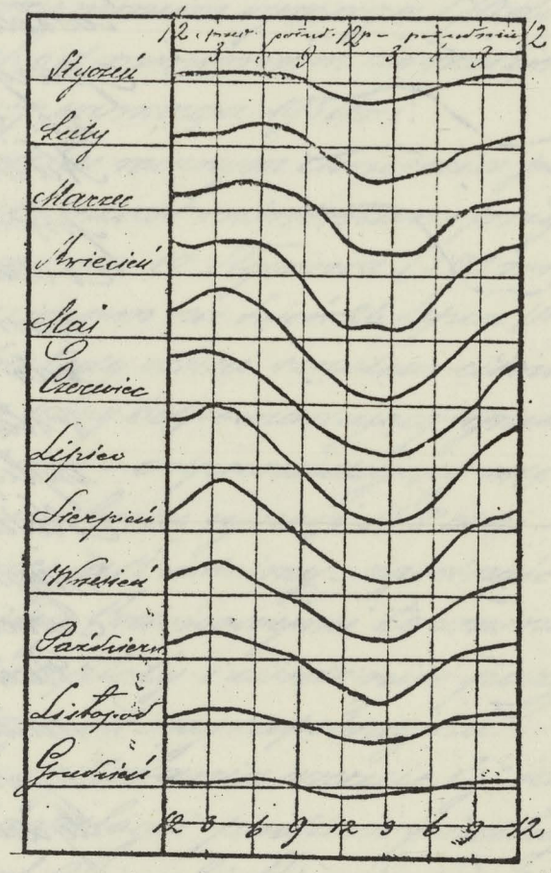
Dla wykazania wreszcie tej ścisłej analogii podam podług prof. Wierzbickiego najwyższe okresy czasu stałego wzrostu i spadku ciśnienia pary w ciągu

roku, atmosferze najzupełniej tym, że, przy ruchu ciepłoty obserwowanym, analogiczne, i tak wzrost stały trwa od 11 Lutego - 9 Marca tj dni 26; od 14 Marca do 9 Kwietnia, dni 26; od 14 Kwietnia - 19 Czerwca, dni 66 - nie uwzględniając małej jednodniowej przerwy i wreszcie od 27 Czerwca - 15 Lipca tj. dni 18. Okresy stałego ubytku prężności pary są od 20 Sierpnia do 17 Września, dni 28; od 20 Września - 22 Listopada, dni 63; od 28 Listopada do 14 Grudnia - Razem po dwudniowej przerwie ostatni trwały spad prężności pary od 16/XII - 10 Stycznia tj dni 26.

Na tem zakończamy nasze uwagi nad prężnością pary, ruchem jej rocznym i dziennym, a przechodzimy do porównania tych fenomenów odnośnie do zawartości pary w powietrzu w stosunku do istniejącej ciepłoty, czyli pragniemy zapoznać z wid. Kością i ruchami dziennym i rocznym wilgoci względnej w Krakowie.

Ruch dzienny wilgoci względnej jest nader regularnym, systematycznym i jako bezpośrednio od ruchu ciepłoty dziennej zawisły w szczegółach prawie z nim się zgadza, a więc przeciwnie zupełnie ma się do ruchu ciepłoty jak ruch dzienny ciśnienia pa-

ry, z którym żadnej analogii z ruchem dziennym ciepłoty odkryć nie zdołaliśmy. Rozwodzić się nie będziemy na tem miejscu nad ~~[illegible]~~ różnicią tegoczynnika klimatycznego, w ogólnych uwagach nad przyczyną pary i wilgoci powietrza rybitnie to zaznaczyliśmy - przystępujemy tedy bez wstępu do ruchu dziennego wilgoci względnej porównując przy tem ten czynnik klimatyczny z innymi - mianowicie z ruchem dziennym ciepłoty.



Krzywe przedstawiające ruch dzienny wilgotności wskazują nam wyraźnie, że w ruchu dziennym powietrza pojawia

się tylko jedno maximum i jedno minimum - z wyjątkiem Stycznia gdzie w godzinach popołudniowych występuje druga mało znaczna para tych granic; raz jednak, ze względu, iż ruch dzienny wilgotności najzupełniej z ruchem dziennym ciepła, tyl się zgadza, jak to później poznamy, co wreszcie Lato pojąć, że wielką się wilgoć względna jest to ilość pary obserwowana w stosunku do ciepłoty, powtóre - że ta popołudniowa a zaraz rano para granic jest nader nieznaczna, przypisać należy istnienie tej drugiej pary ~~błędnej~~ pomylce, tak łatwej w zimie przy wielkich mrozach Albo po nim może czynić już różnicę 6% wilgoci względnej. Największe zboczenia od średniej przypadają na miesiące: Lipiec, Maj, Sierpień i Czerwiec - najmniejsze na Grudzień Styczeń i Listopad. Podobnie jak i ilość oscylacyi w ruchu dziennym wilgoci i godziny zwrotu w ruchu wilgoci są podobne do tychże przy ruchu ciepłoty. Załączona tablica zawierająca godziny w których przypadają znaczna i minima wilgoci względnej w raz z podaniem nadwyżki lub zniżki ponad raz. Ilość średnią jakoteż i pole wahania wilgoci w ciągu dnia zawiera i godziny zwrotu w ruchu dzien.

wym ciepłoty zelem ich porównania z godzinami wzrostu i ruchu wilgoci. Dane te wypadkowane są z obserwacyj codziennych w ciągu lat 5ciu (1867-71) a chociaż to może nie zupełnie wystarczający obszar czasu do poznania prawideł, rządzących ruchem dziennym ciepłoty - to przecież są to prawie fakt prostej natury, że nawet z obserwacyj Helwicka - jak to uczynił Jelinek w Pradze - główny ich rezultat wyszedł się daje.

wilgoci

Miesiąc	Maximum		Minim.	Minimum		Maxim.	Max = Min różnicy	
	wielkość	Czas	Temperat.	wielkość	czas	temper.	wielkość	Czas
	°/o	g. m.	g. m.	°/o	g. m.	g. m.	°/o	g. m.
Styczeń	+2·125	6 55	6 41	-5·041	1 14	1 45	7·17	6·19
Luty	7·970	6 19	6 6	11·033	1 50	2 3	19·00	7 31
Marzec	7·884	4 29	5 19	13·055	2 8	2 51	20·94	9 39
Kwiecień	12·744	4 14	4 51	15·695	2 14	3 21	28·44	10 0
Maj	16·266	3 40	4 14	18·094	2 36	3 24	34·36	10 56
Czerwiec	16·004	2 23	4 0	15·253	3 1	3 53	31·26	12 38
Lipiec	18·858	3 3	4 10	17·413	3 0	3 44	36·24	12 57
Sierpień	17·168	3 52	4 35	15·663	2 55	3 31	32·83	11 3
Wrzesień	11·952	4 0	4 49	12·678	2 13	2 55	24·63	10 13
Październik	9·239	4 54	5 28	13·821	1 16	2 7	23·86	8 22
Listopad	5·843	5 13	6 9	6·425	1 19	1 47	12·27	8 6
Grudzień	1·534	6 43	6 43	2·421	1 3	1 43	3·96	6 20

Otóż główne rezultaty tych obserwacyj są następujące 2): 1) maximum wilgoci od Stycznia do Czerwca przypada o coraz to wcześniejszej godzinie - od Czerwca do Kwietnia roku znowu się opóźnia - czas, w jakim ono się pomiesza wynosi 4½ godzin; 2) minimum ~~silo~~

2) cały ten artykuł o ruchu dziennym wilgoci podług pracy prof. Dr. Wierzbickiego, porządnej i cyfrowanej, jest opracowany.

Po str. 76 następuje str 76A
wklejona na końcu zeszytu.

Wilgotnica	Ciepłotnica
[illegible]	[illegible]
~~[illegible]~~ 58 m	
L. 52 m	
M. 104 m ?	
K. 54 m	
Ma 36 m	
Cz.	
L.	
S.	
W.	
G.	
P.	

Ruch dziennych wilgoci [illegible] wilgoci [illegible] Tsin. [illegible] Poziomej.

wilgotności przypadające popołudniu, opóźnia się od grudnia do czerwca, czas zaś w jakim się ono przesuwa nie dochodzi 2 godzin (1g 58 m). Co się tyczy związku między terminami zmiennymi ciepłoty i wilgoci, to łatwo do pojęcia że na czas minimum ciepłoty przypada maximum wilgoci i naodwrót; co dotyczy godzin to jest ona widoczną tym. Ale termina wilgoci – tak minimów jak i maximów – wyprzedzają terminy maximów i minimów, z wyjątkiem Stycznia i Lutego, w których to miesiącach min. temp. max. wilgoci o 14 i 13 minut wyprzedza; zogółem zigzag maximum wilgoci wyprzedza min. ciepłoty w rocznym przecięciu o 35 min, przyczem dodać należy iż w Czerwcu jest to nieregularność najwyższa i Księżyca maximum wilgoci wyprzedza min. ciepłoty o przeszło 1½ godziny; w podobny sposób minimum wilgoci wyprzedza maximum ciepłoty w przecięciu rocznem – o największej różnicy terminów, wynoszącej 1 godz 5 min – zazóżna w czerwcu – najmniejszej zaś różnicy 13 minut wynoszącej – przypadającej na luty. Co dotyczy wreszcie samej dziennej amplitudy oscylacyi wilgoci w ~~[illegible]~~ przecięciach miesięcznych – to analogia z tymże objawem przy ruchu

dziennym ciepłoty jest widoczna w ogóle, w szczegółach zaś też pewne prawdobieństwo pozostaje.

Amplituda wilgoci jest najmniejszą w miesiącach zimowych - największą w letnich - podobnie ampl. oscylacyi ciepłoty dziennej; rosnący ~~ubytek~~ wzrost ampl. oscyl. wilgoci ze Stycznia na luty i równie rosnący ubytek ze października na Listopad należy nawzajem tłómaczyć najzupełniej analogicznym wzrostem ~~z luty~~ ampl. oscylacyi ciepłoty z Lutego na Marzec i z Października na Listopad. Nie mniej i miesiące z największą amplitudą oscylacyi wilgoci tj. Maj i Lipiec ~~zgadzają się~~ są miesiącami w których pole wahania ciepłoty dziennej też swe maximum osiąga - jedynie maximum rocznie amplitudy oscylacyi ciepłoty dziennej nie ma sobie podobnego maxim. w ruchu wilgoci; tłómaczyć, zdaje się, należy sobie to tem, że miesiąc Kwiecień należy do miesięcy nader suchych - ~~z wybitnym~~ z przeważającem przez panujące wiatry wschodnie wyliczeniem.

Załączona tabelka, wyciąg z podobnej a sporządzonej przez Koeppenа podaje amplitudę oscylacyi dziennej tak ciepłoty jak i wilgoci - dla miesięcy: Grudnia, Kwietnia, Sierpnia i Października z mniej

rozmaitych klimatów. Daje więc nam poprzeczne możność ~~porów~~ ~~porównania~~ stwierdzenia analogii między ruchem dziennym ciepłoty i wilgoci a poziome wykazuje ona jak ruch dzienny wilgoci klimat nasz charakteryzuje:

Miejscowość	Grudzień Ampl. osc.		Kwiecień Ampl. osc.		Sierpień Ampl. osc.		Październ. Ampl. osc.	
	ciepł.	wilg. v.	ciepł.	wilg. v.	ciepł.	wilg. v.	ciepł.	wilg. v.
Paryż	4·3°	11·9%	7·8°	33·5%	7·3°	31·6%	6·6°	24·1%
Halla	2·1	6·8	8·0°	29·3	9·0	33·0	6·9	22·1
Praga	1·9	9·6	7·5	27·9	8·0	31·0	5·0	16·2
Wiedeń	2·2	8·6	8·0	29·0	8·1	29·4	6·8	24·5
Kraków	3·0	4·0	8·0	28·4	8·2	32·8	6·2	23·1
Petersburg	0·9	1·4	5·9	18·3	6·3	27·8	2·9	10·8
Barnaul	3·6	—	8·9	21·4	10·4	33·6	7·0	19·3
Peking	7·3	18·6	9·9	27·4	7·1	26·2	9·2	26·9
Nukuss	7·3	26·0	11·8	39·5	13·8	50·5	14·3	50·5

Widzimy na tej tabelce stwierdzenie wyż wypowiedzianych zasad – Petersburg z najmniejszym polem zakresu ciepłoty ma też i najmniejsze granice wilgoci – Nukuss w centralnej części rozporządza i największą amplitudą ciepłoty i wilgoci w ciągu dnia. Praga, która i na tem polu nie porzuca swej oryginalności, ~~która~~ jest cechą wybitną jego klimatu – granice dzienne ciepłoty i wilgoci w miesiącach Kwietniu, Sierpniu i Październiku znajdujące dość znaczne podobieństwo z tymiż w Wiedniu lub Halli – w Grudniu są one zupełnie odrębne ile Kraków i własne.

Ruch roczny wilgoci w przeciwieństwie do dziennego ruchem rocznym ciepłoty tłómaczyć się nie da, co wreszcie Tatre do pojęcia zrozumiały że przede powietrza daleko wybitniejszy wpływ na wilgotność powietrza niż na jego ciepłotę wywierają: w pierwszym wypadku są parowy powietrza źródłem w drugim tylko pośrednictwem - ultra fioletowe wypromieniowywanie ciał. Zaprzeczyć jednak wielkiego wpływu na ciepłocie na wilgoć w ruchu rocznym tych czynników klimatycznych jest trudno i jakkolwiek jestem mniej potężny - to przecież nie przestaje być widocznym.

Średnia roczna wilgoci powietrza z obserwacyi 40 letnich[22] wynosi 81.37% - z obserwacyi 49 letnich[23] wynosi 81.6%; Wartość ta oscyluje między 86.8% w roku 1841 a 75.9% w roku 1875. Różnica tedy między najwyższą średnią roczną wilgocią względną a najniższą wynosi 13%; różnica ta w prawdzie jest wyjątkowo dość wielka - w rzeczywistości jednak jest to czynnik klimatyczny mniej zmienny i już z obserwacyi 10 letnich dają wyniki wcale przybliżone i tak

od r. 1837 - 46	wilgoć roc.	=	80.94%
1847 - 56	"	=	80.76%
1857 - 66	"	=	81.76%
1867 - 76	"	=	81.97%.

Załączona tablica zawierająca elementa wszystkie wilgoci, dla nas

22) 1837 - 76 (praca Wierzbickiego)
23) 1837 - 85. (praca Karlińskiego)

∓ a więc w roku o najniższej rocznej ciepłocie w okresie 63 letnim ∓ roku, o tej wyjątkowo niskiej ciepłocie - zwracam na to uwagę że tu już na początku samym spotykamy się z datami wilgoci powietrza i ciepłoty zupełnie się nawzajem nie tłómaczącymi.

W oryginale
Nie wnyte rent
Na innum kopiem

Ruch barometru dzienny z obserwacyj 9 letnich (1848-1856) W przecięciu miesięcznem

Extrema	Styczeń	Luty	Marzec	Kwiecień	Maj	Czerwiec	Lipiec	Sierpień	Wrzesień	Październik	Listopad	Grudzień
I Minimum	18h 15'	6 18h 19'	5 14h 35'	4 16h 43'	3 15 32	4 16 32	4 16 38	4 16 23	5 17 30	4 16 42	5 17 45	6 18 0
I Maximum	10 22h 27'	10 22 20	10 22 42	9 21 43	9 21 37	9 21 34	9 21 26	9 21 34	9 21 42	10 22 29	10 22 10	10 22 37
II. Minimum	3h 32'	3 48	4 22	4 34	4 39	5 23	5 6	5 16	4 19	4 23	3 18	3 26
II. Maximum	12h 42'	11 8	10 39	12 30	10 32	13 28	11 29	11 42	12 30	10 17	12 38	10 18

1/ Dane nie wzięte z samej obserwacyj lecz z wzoru Bessla, ile że dane z wzorowych otrzymane nader mało od obserwacyj się różnią a prawdopodobieństwa mają więcej. Różnice między danymi z wzoru Bessla a z obserwacyj ogranniczają się przeważnie do mniejszych milimetrów w kwietniu raz, w lipcu i w październiku, w których to miesiącach różnice są największe dochodzą one i do 100 tych milm. z maximum różnicy w kwietniu godz. 12 z racy wynoszącej 0.039 mm.

Pole wahania barometru w ciągu dnia w przecięciu miesięcznym z obserwacyj 9 letnich (1848-56) 2/

Extrema	Styczeń	Luty	Marzec	Kwiecień	Maj	Czerwiec	Lipiec	Sierpień	Wrzesień	Październik	Listopad	Grudzień
I Minim	-0.158	-0.164	-0.167	-0.023	-0.139	-0.002	-0.059	-0.063	-0.052	-0.126	-0.125	-0.164
I Maxim	+0.198	+0.124	+0.183	+0.334	+0.361	+0.435	+0.327	+0.264	+0.201	+0.286	+0.187	+0.150
II Minim	-0.203	-0.266	-0.243	-0.419	-0.352	-0.388	-0.390	-0.343	-0.307	-0.274	-0.349	-0.219
II Maxim.	+0.131	+0.223	+0.221	+0.198	+0.119	+0.167	+0.146	+0.171	+0.198	+0.133	+0.230	+0.146
Pole wahania:	0.343	0.386	0.419	0.487	0.485	0.494	0.460	0.419	0.377	0.400	0.449	0.340

2/ Dane są zawsze poprawione podług wzoru Bessla z sprawdzeń pod 1/ wymienionych.

Nie wnyte. Po ark. 20
Edw

Stan powietrza suchego, ciśnienie pary wodnej i suma tych ciśnień, jako ciśnienie powietrza wilgotnego.

	Czas obserwacyi	Styczeń	Luty	Marzec	Kwiecień	Maj	Czerwiec	Lipiec	Sierpień	Wrzesień	Październ.	Listopad	Grudzień
Ciśnienie powietrza wilgot.	1837-54.	742·44	739·92	741·14	739·86	740·57	741·01	741·29	742·28	743·15	742·07	741·55	744·36
Ciśnienie pary wodnej	Itto	3·28	3·61	4·06	5·57	7·90	9·86	11·05	10·96	8·79	6·99	4·96	3·79
Ciśnienie powietrza such.	Itto	739·16	736·31	737·08	734·29	732·67	731·15	730·24	731·32	734·36	735·08	736·59	740·57
Maximum średnie ciśnienia powietrza	1837-54. 1866-1888												
Minimum średnie ciśnienia powietrza	Itto												
Połowa hania miesiąca.	Itto.												

poznać ~~roczny~~ ruch roczny ciepła wilgoci w przecięciu miesięcznym, jakoteż i szczególne granice tak średnie jak też i bezwzględne jakich wilgoć w badanym okresie dosięgła.

Miesiąc	Średnia roczna z 40 lat.	Średnia roczna z 49 lat.	Przeciętna minimum tr. dniem.	Przeciętna maximum tr. dniem.	Pole odmian	Dostrzeżone granice śred. dniem. z 40 lat. wyższa	rok.	niższa	rok.	Pole odmian
Styczeń	91·1%	92%	73·2%	98·9%	25·7%	55·8%	1874	1800	1848	44·7%
Luty	89·2	89	72·9	98·3	26·4	64·3	75	97·8	70	33·5
Marzec	84·5	85	65·7	96·6	30·9	69·3	74	95·3	45	26·0
Kwiecień	73·8	74	59·0	91·8	32·8	63·0	76	81·3	71	18·3
Maj	72·8	73	57·4	90·3	32·9	66·5	38	81·9	73	15·4
Czerwiec	72·7	73	60·7	90·1	29·4	64·6	44	82·1	71	17·5
Lipiec	73·5	74	61·7	90·4	28·7	66·3	63	87·3	64	21·0
Sierpień	76·7	77	63·5	91·6	28·1	67·4	50	89·6	64	22·2
Wrzesień	78·9	79	66·0	91·7	25·7	72·5	48	87·6	59	15·1
Październik	83·2	84	68·6	94·3	25·7	60·7	41	95·0	59	25·3
Listopad	88·5	88	71·8	98·8	27·0	76·8	41	97·9	59	21·1
Grudzień	91·3%	91%	75·7	98·8	23·1	68·2	73	99·6	64	31·4
Rok.	81·4%	81·6%	66·4%	94·3	—	—	—	—	—	—

$\frac{4 \cdot 6 \cdot 5 = 74 \cdot 9}{24 \cdot 6}$

Z tej tablicy poznajemy - że najmniejsza średnia miesięczna przypada na Czerwiec - jak kolwiek średnia Maja tylko o 0·1% jest od niej wyższa, najwyższa zaś przypada na ~~Grudzień~~ Styczeń - podobnie więc jak przy ciepłocie że, oscylacya średnich miesięcznych wynosi 19·3% - przyczem zauważyć należy iż skok średniej wilgoci marca na Kwiecień wynosi 11% (10·7) a więc przeszło połowę z całej oscylacyi rocznej; Podobny skok obserwujemy i przy ruchu ciepłoty - jednak gdy dodamy że przy ciepłocie obserwujemy gwałtowne dość skoki ~~od~~ skoro od do Czerwca i od Września do

Listopada, skoki, których ani ilości nie ma przy ruchu wilgoci, powiedzieć musimy przekonanie, że zgodność istniejąca w miesiącach Marcu i Kwietniu pomiędzy ruchem ciepłoty i wilgoci jest przypadkowa, a jeśli już koniecznie wpływ ciepłoty uznać będziemy chcieli - to co najwyżej możemy go uważać za dodatkowy.

Zgodność między ciepłotą a wilgocią istniejąca a tyczącą się krańcowych miesięcy - znika gdy obserwować będziemy przeciętne minima i maxima średniej dziennej lub wogóle spostrzeżone granice średniej dziennej; najniższe bowiem minimum średniej dziennej przy ruchu wilgoci przypada na Maj - podczas gdy najwyższe maximum ciepłoty przypada na Lipiec - najwyższe zaś maximum wilgoci średniej dziennej i najniższe minimum ciepłoty przypada na jeden i ten sam miesiąc tj. Styczeń; co zaś dotyczy spostrzeżonych granic średnich dziennych wilgoci i ciepłoty - to wielka już zgodność znika - czem obserwujemy najzupełniejsze sprzeczności. Otóż, jeśli rzucimy okiem na kolumnę tablicy, zawierającą niższą zaobserwowaną granicę średniej dziennej wilgotności w okresie 40-letnim - to przekonamy się, że najniższa zaś przypada ona na Styczeń (roku 1874) tj. na miesiąc, w którym spodzie.

Najniższe minimum wilgoci przypada na Grudzień - najwyższe zaś minimum ciepłoty przypada na Styczeń

wać powinniśmy się owem najwyższej wartości z tych najniższych granic - która znowu przypada na Listopad. (1841) Najwyższą zaś granicę dosięgł w ciągu okresu Styczeń (1849) najniższą zaś Kwiecień (1871).

Pozostaje nam nic innego, jak poznać granice w których się waha średnia wartość wilgoci pojedynczych miesięcy. Spostrzegamy tu jak i przy ciepłocie zjawisko, że najzmienniejszym miesiącem

24) przy ciepłocie Grudzień.

jest Styczeń, którego średnia oscyluje między 55.3% w r. 1874 i najwyższym nasyceniem parą wodną. Porównaj tj. 100% - średnią Stycznia zaobserwowaną w r. 1848 - pole więc wahania wilgoci Stycznia wynosi 44.7%; miesiące zimowe Grudzień o polu wahania wilgoci wynoszącym 31.4% i Luty o amplitudzie wynoszącej 33.5% są najzmienniejszymi miesiącami o ile to dotyczy wilgoci w roku, Maj podobnie więc jak i przy ciepłocie. Znika to podobieństwo przy obserwacyi najstalszych miesięcy; ~~przy~~ Oile to dotyczy ciepłoty to najstalszymi miesiącami są Sierpień i Wrzesień - o ile zaś dotyczy to wilgoci to Maj i Wrzesień; przy obserwowaniu innych miesięcy analogia wielka znika, tak dalece, iż gdybyśmy sobie wykreślili krzy-

we, graficznie przedstawiające granice, których osiągnąć może tak wilgoć ~~w~~ roczna i miesięczna w przeciągu, jak i ciepłota - to okazałoby się iż ~~ich~~ kierunki tych krzywych byłyby wcale przeciwne.
Raz słów poświęcimy na zakończenie obrazu o ruchu rocznym względnej wilgoci - ~~obr~~ ruchowi rocznemu wilgoci w przeciągu dziennym czyli stanowi jego z dnia na dzień.
Nie będziemy postępowali tu tak szczegółowo, jak przy zbadaniu ruchu ciepłoty z dnia na dzień wskażemy tylko na wybitne punkta i najważniejsze termina wzrostu.
Okres czasu w którym wilgoć względna spada trwa dni 136 prócz tego dodać tu należy 7 dni na minimum wilgoci - peryod zaś wzrostu wilgoci trwa 218 dni, nie licząc 4 dni trwające maximum wilgoci. Ruch wilgoci z dnia na dzień jest nader nieregularnym, najnieregularniejszym z podobnych przez nas badanych ruchów z dnia na dzień ciepłoty i pary.
Od 1-7 Grudnia trwa peryod max. wilgoci - w przeciągu tych 7 dni średnia dzienna wilgoci przenosi zawsze 92% - zaś w dniu 3 Grudnia dosięga 93.2%; po tym peryodzie rozpoczyna się peryod malenia trwający dni 136 aż do dnia

23 Kwietnia - w ciągu tego okresu rozróżnić można 7 mniej lub więcej znacznych ruchów wstecznych; musi tedy być to ruch nader nieregularny - ciągle przerywany i nie wzpo, rządza dłuższymi okresami stałego wzrostu jak to zaobserwo, waliśmy przy ruchu pary, lub jeszcze wybitniej przy ruchu ciepłoty. Najdłuższy czas stałego malenia trwa zaledwie dni 37 od 18/III do 24/IV, mniejszy już dni 19 od 23/II - 13/III i dni 15 od 4/XII do 19/XII; wszystkie inne są mniej znaczne.

Dnia 23 Kwietnia rozpoczyna się okres minimum wilgoci, dni 4 trwający do dnia 26go Kwietnia o średniej wilgoci tych dni oscylującej między 70% a 71%. Absolutne minimum przypada na 24 i 25 Kwietnia o średniej wilgoci dnia równającej się 70·3%. - od dnia zaś 26go Kwietnia rozpoczyna się okres wzrostu wilgoci dni 218 trwający przerywany aż 11 ruchami wstecznymi - o regularności istniejącej, wzgl. innych tego rodzaju ruchów mowy być tu nie może. Najdłuższy okres wzrostu wilgoci trwa zaledwie 28 dni od 31 Sierpnia do 27 września i od 10/XI do 4/XII dni 24 - inne są już znacznie krótsze. Aby dać możność porównania ruchu wilgoci z dnia na dzień z ruchem takimże samym ciepłoty i pary sporządziłem ta,

belkę, która zawiera ilość maximów i minimów z pojedynczych miesięcy – tak z ruchu pary jak i wilgoci i ciepłoty – prócz tego zawiera ona podaną najdłuższą ilość dni stałego ubytku lub wzrostu jaką rozporządza ruch ciepłoty, wilgoci i pary. Cyfry przemawiają same za siebie. Tabelka żadnych objaśnień nie wymaga.

	Liczba						Ilość dni najdłuższego					
	maximum			minimum			wzrostu			ubytku		
	ciepł.	pary	wilg.	ciepł.	pary	wilg.	ciepł.	pary	wilg.	ciepł.	pary	wilg.
Styczeń.	2	2	2	3	2	2						3
Luty	1	0	2	1	1	2						
Marzec	1	1	1	1	1	1	od 13/III					od 18/III
Kwiecień	0	1	0	0	1	1		od 21/IV			od 17/IV	od 24/IV
Maj	0	0	2	0	0	2						
Czerwiec	1	2	2	0	2	2	do 29/VI	do 19/VI			do 19/VI	
Lipiec	2	2	2	3	2	2						
Sierpień	2	2	2	1	1	2			od 31/VIII	od 15/VIII		
Wrzesień	0	1	1	0	2	0			do 27/IX		od 20/IX	
Październ.	0	0	1	0	0	1						
Listopad	0	1	1	0	1	1						
Grudzień	2	1	2	2	1	2					do 27/XI	
Rok.	11	13	18	11	13	18	103	66	28	111.	68	37

Tak między innymi widzimy z tej tabelki, iż ilość terminów zwrotnych, tj. maximów i minimów jest prawie 2 razy większa przy ruchu wilgoci, że okres najdłuższego wzrostu lub ubytku jest 2 razy mniejszy i krótszy od tegoż ciśn. pary a 3 razy od tegoż ciepłoty – stosunek wilgoci z dnia na dzień należy bezsprzecznie do najbardziej

nieregularnych oprócz klimatycznych co chyba należy tłumaczyć tem, iż ruch wilgoci rocznej różnym a niekoniecznie wymaczonym podlega wpływom. Zestawiając na tabelce zasadnicze elementa ruchu rocznego wilgoci Krakowa z innymi miejscowościami różnych klimatów przychodzimy do przekonania, iż tak średnia wilgoci Krakowa, jak też i roczna jej amplituda podobne są do tych fenomenów obserwowanych w miejscowościach o klimacie oceanicznym

Miejscowość	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień	Rok.	Pole roczne
Helgoland	89%	88%	86%	83%	78%	83%	83%	83%	82%	82%	82%	87%	84%	12%
Królewiec	88	86	82	75	71+	72	74	75	80	83	87	88	80	17%
Swinemünde	88	87	83	78	73+	76	75	79	79	80	85	87	82	17%
Hamburg	90	88	81	73	71+	73	77	78	82	86	90	92	82	21%
Kraków	92	89	85	74	73+	73+	74	77	79	84	88	91	82	19%
Wiedeń	84	80	71	63+	64	64	63+	66	69	76	80	83	72	21%
Berlin	84	80	75	69	64+	66	67	69	73	79	83	84	74	20%
Barnaul	93	93	90	75	61+	64	70	73	74	78	87	91	79	32%
Tyflis	76	74	68	63	64	61	56+	59	64	70	75	77	67	21%

Wielkość bowiem średniej rocznej wilgoci Krakowa równą jest średniej wilgoci Swinemünde i Hamburga, większą jest od wilgoci Królewca, mniejszą za to jest znacznie od wilgoci Helgolandzi bo o 2% rocznie; za to Wiedeń, Berlin, Barnaul i Tyflis mają wilgoć bezporównanie mniejszą; podobny stosunek zachodzi co do amplitudy oscylacyi - mniejszej w klimatach oceanicznych, większej w kontynentalnych - zwracamy

uwagę na amplitudę Helgolandyi 12%, Królewca lub Swinemünde 17% Kraków 19%, Wiednia lub Berlina 21%, Barnaułu wreszcie 32%; więcej tedy oceaniczne piętno wybite jest na klimacie Krakow. skim, o ile tu piętnuje wilgoć względna; podobnie jak wielkość wilgoci i jej amplituda cechuje klimat termin minimum wilgo. ci - w klimatach oceanicznych wilgoć względna wszystkich miesięcy jest mniej więcej równa - minimum występuje w maju i jest bardzo wy. bitne, nacechowane znacznym skokiem raczej spadem wilgoci z Kwietnia na Maj lub też z Marca na Kwiecień. Minimum większe wilgoci w Helgolandyi jest wprost bijące w oczy - mniej już w Swinemünde i w Hamburgu - w Krakowie w prze. cięciu miesięcznym przypada na Maj i Czerwiec wprawdzie ale spadek z Marca na [illegible] przenosi się, a amplituda roczna [illegible]yi wilgoci i w Wiedniu minimum przypa. da wprawdzie w maju ale ma i drugie jemu równe w Lipcu, Berlin ma wprawdzie mini. mum w maju - ale nie ma tak widocznego spadku wilgoci jak w miejscowościach o klimacie mor. skim - Tyflis zaś spadek ma w ogóle z miesiąca na miesiąc dość gwałtowny z minimum wilgoci

w Lipcu przypadającem; zdaje się to z reszta być cechą klimatów kontynentalnych iż ruch roczny wilgoci w jej dorocznem ciepłotą jest zbliżony, a przynajmniej analogii z ruchem ciepłoty zupełnie nie jest pozbawiony.

Na tem zakończymy nasze uwagi o prężności pary i wilgoci powietrza w Krakowie a przechodzimy do rozpoznania kierunku wiatrów w Krakowie panujących, które wraz z poznanymi dotychczas elementami decydują o opadzie atmosferycznym.

VI. Wiatr, jego kierunek i chyżość.[25]

Wiatr jako element klimatyczny obok ciepłoty, należy do najważniejszych - jeśli w ogóle nie jest najważniejszym obok ciepłoty czynnikiem klimatycznym; z jednej bowiem strony wywiera on silny wpływ na uczucie ciepłoty, na tak zwaną ciepłotę fizyjologiczną - odczuwamy to często z zimnie, iż nie zbyt niska ciepłota przy towarzyszącym wietrze, staje się wprost nieznośną, lub gdy w lecie ochłodza zbytnie gorąco, a klimaty o silniejszych prądach powietrznych korzystnie wpływają pobudzająco, podobnie jak i nieznaczna wilgoć względna oddziaływają na organizm człowieka, tak znów z drugiej strony, po-

25) Sprawozdanie Komisyi fizyogr. T. 23. Kraków R. 1866-88.
Dr. Karliński: Stosunki Klimatyczne Krakowa. Zdrowie. 1883.
Dr. J. Hann. Untersuchungen über die Winde der nördlichen Hemisphere und ihre Klimatologische Bedeutung. Sitzungsberichte B. LXIV Abth. II B. LXIV II Abth. 1870 i 1871.

nujący kierunek wiatru ~~decyduje a co najmniej~~ przeważny wpływa wpływa na zmiany ciepłoty, ciśnienia powietrza, wilgoć powietrza, zdolność parowania, stan zachmurzenia, a wreszcie decyduje prawie o objawach ~~o~~ tyczących się opadów atmosferycznych.

Tak potężny związek istniejący między wiatrem a innymi czynnikami klimatycznymi obserwowaliśmy tylko przy ciepłocie, należałoby tedy czynnik ten zbadać, jak on na to zasługuje, ze względu jednak iż na tym polu nic jeszcze u nas nie zrobiono, pozostaje ten temat nadal jako nader wdzięczny do monografii, a my ograniczymy się na zwykłym obrazie tego elementu klimatycznego - a więc kierunku chyżości i siły wiatru.

Co do kierunku wiatru to obserwacye dokładne trzechgodzinne posiadam z lat 23 (1866-1888), obserwacye zaś co godzinne z dość długiego bo dziesięcioletniego okresu czasu (1878-1886). Materyał z obserwacyi trzechgodzinnych zużyłem w sposób następujący sposób: i obliczyłem ilość dni, w przeciągu których ten lub ów kierunek wiatru przeważał i podałem rezultaty rachunku dla roku i przeciętnie miesięcznym, prócz tego pomijący w Krakowie wiatr zachodni podałem dla każdego miesiąca w procentach

z ogólnej liczby istniejących wiatrów = 100.

Tabelka załączona zawiera podaną ilość dni przypadającą na każdy miesiąc, w ciągu których 12 głównych ośmiu kierunków wiatru 26) panował. Ty miał przewagę nad innymi kierunkami; dla tego podane są wypośrodkowane jak już wyżej powiedzieliśmy z obserwacyi 23 letnich (1866-88).

Kierunek panujących wiatrów	Styczeń	Luty	Marzec	Kwiecień	Maj	Czerwiec	Lipiec	Sierpień	Wrzesień	Październ.	Listop.	Grudzień	Rok.
N	0·83	0·43+	1·38	1·16	1·52	0·91	0·91	0·87	0·61	0·56	0·96	0·82	10·94
NE.	9·83	8·78	9·74	9·40	8·02	7·77	5·33+	6·56	7·08	9·83	8·56	7·74	98·66
E	1·61	2·74	2·74	3·21	3·84	2·36	2·35	2·46	2·96	2·78	1·52	1·43+	30·00
SE	0·48	0·65	0·83	1·29	1·30	1·27	0·87	1·96	1·83	0·98	0·78	0·26+	12·43
S	0·22	0·09+	0·30	0·30	0·30	0·18	0·35	0·13	0·22	0·13	0·35	0·22	2·79
SW	5·56	4·13	4·04	4·52	4·09	3·55	4·74	4·56	5·78	5·04	5·56	3·96	56·53
W	9·78	8·91	8·40	6·70+	7·13	8·45	12·77	10·66	9·78	8·44	9·00	10·35	109·77
NW.	2·69	2·39+	3·60	3·42	4·30	5·50	4·47	3·83	3·74	3·26	3·30	3·43	43·33

Widzimy dokładnie z tej tabelki, iż rozmieszczenie wiatrów, kieruje się najzupełniej podług okoliczności wśród jakich położenie geograficzne Katedra się znajduje, a o których w stosie wstępnym pokrótce wspomnieliśmy; widzimy mianowicie, iż spodziewanie zupełnie wiatr zachodni jest najbardziej częstym kierunkiem w Krakowie, bo prawie przez 110 dni w ciągu roku wiatr ten osiąga przewagę, mniej już częstym ale przecież nader rychłym jest kierunek północny, prawie 99 dni rocznie panujący. Prócz tych dwu przeważnych kie-

runków wiatrów, do ~~wybitnych~~ nie wybitnych ale nie ~~mniej upływ~~ pozbawionych wpływu zaliczy, libyśmy jeszcze wiatr południowo- i północno- zachodni, pierwszy przeszło 56, drugi przeszło 43 dni przeciętnie w roku pomijacy; ~~za wiatrów~~; reszta wiatrów pozbawiona jest wybitniejszego wpływu klimatologicznego, bądź z powodu rzadkości pojawu tych kierunków bądź z powodu zmienności tych wiatrów. Mam tu na myśli wiatry wschodnie i południowo-wschodnie o ile to dotyczy pierwszej grupy, wiatry zaś północne i południowe o ile to dotyczy ~~pierwszej~~ drugiej grupy. Wiatr wschodni i południowo-wschodni nosą, sprawdzie na sobie cechę periodyczności, o najczęstszym pojawie w — pierwszy kierunek — w maju i we wrześniu, drugi zaś w maju i w sierpniu a więc w ogóle z końcem wiosny i z początkiem jesieni ale są to kierunki w ogóle nader rzadkie gdyż wschodni opanowuje tylko 30 a południowo wschodni zaledwo 12½ dnia, i z tego już tylko do ~~rzadkich~~ mniej ważnych zaliczyć się muszą.

Z większym naciskiem to samo powtórzyć musimy o wiatrze północnym i południowym, kierunkach, z powodu położenia geogra-

ficznego Krakowa do niego nie mającyd przystępu; nie zdziwimy się tedy iż wiatr północny 110, a południowy 3 ma zaledwo dni w roku rozporządza -; - ale prócz tego wiatry te są pozbawione wszelkich cech peryodyczności - pojawiają się sporadycznie i nieregularnie - dość powiedzieć, że wiatr północny w ciągu roku osiąga w przeciętnych miesięcznych trzy maxima i trzy minima częstości, mianowicie maxima w ~~Styczniu~~, Marcu, Maju i Listopadzie, minima w Lutym, Kwietniu i Październiku - południowy zaś wiatr osiąga nawet 4 maxima i minima częstości.

Latwe tedy do pojęcia że tak rzadko się pojawiające i dotego sporadycznie tylko wiejące wiatry ~~[illegible]~~ wpływu żadnego na klimat Krakowa wywierać nie mogą. Znając przewagę wiatru zachodniego i półn.-wschodniego, pewną wpływowość zaś wiatrów południowo i północno zachodniego a częściowo i wschodniego winniśmy dalej rozmyślać się tedy. Zanim na tym miejscu jeszcze poświęcimy słów wiatrowi zachodniemu; Widzieliśmy wyżej iż w ciągu roku 110 dni wieje przeciętnie wiatr zachodni; widzieliśmy dalej iż co do liczby dni, przez wiatr zachodni opanowana

[~~wypadło~~ największą ilością dni
nych ~~jest największą~~; większym
jednak jeszcze okaże się wpływ
~~częstość~~ wiatru zachodniego, gdy
częstość jego podamy w procentach
z ogólnie istniejącej liczby wiatrów
a równającej się 100; częstość
bowiem wiatru zachodniego, wyrażona
w procentach = 34·3% z ogólnej
liczby wiejących wiatrów – ruch ~~roczny~~
~~Ciąg~~ roczny wiatru zachodniego
podaje tabelka.

Styczeń.	Luty	Marzec	Kwiecień	Maj	Czerw.	Lipiec	Sierp.	Wrzes.	Paźd.	Listopad.	Grudzień	Rok.
33·2%	35·1%	33·2%	29·3%	29·5%	33·4%	39·7%	37·7%	37·0%	31·1%	33·5%	38·4%	34·3%.

Już poprzednio wspomnieliśmy o tem, że wybitniejsze wiatry w Krakowie nacechowane są pewną periodycznością, tj. regularnym ruchem rocznym – o maximach w miesiącach letnich i mniej znacznych maximach w miesiącach zimowych – minimax zaś w mies. wiosennych i jesiennych, ale zwłaszcza wiosennych w szczególności w Kwietniu, w którym to miesiącu wiatr półn. wschodni przeważa nad zachodnim, z powodu owego wyżej wspomnianego minimum barometrycznego.

Jakkolwiek ze stanowiska praktycznego taki obraz wiatrów jaki teraz podaliśmy, tłómaczyć może w najłatwiejszy sposób rozmaite zjawiska meteorologiczne z kierunkiem wiatru w związku będące lub nieraz

* podobny obserwujemy i w rocznym – roczny ruch wiatru zachodniego

wprost od niego zawisło, to przecież takie obraz nie może być wcale dostatecznym - podaje nam bowiem dla każdego dnia kierunek wiatru przeważny, ale nie podaje nam innych wiatrów w tym dniu wiejących; uzupełnimy tedy nasze przedstawienie wiatrów zapomocą ~~obserwacyi~~ rezultatów otrzymanych z obserwacyi codziennych; Rezultaty te dadzą nam dostatecznie zupełnie pojęcie o częstości rozmaitych kierunków wiatru. Załączona tabliczka, w którejzestawiłem podług prof. dr. Kaczińskiego, ile godzin przeciętnie w każdym miesiącu pewien kierunek wiatru się utrzymuje, wskazuje nam pewne niezgodności z obrazem wiatrów poprzednio przytoczonym, w którym za podstawę nie tak czas, ilość tego lub owego kierunku wiatru wzięliśmy, lecz raczej częstość.

St.=10 315-203 SW 10-107 — W 6-2 NW 13-25

Sposób przedstawienia kierunku wiatrów. Trójkąta podać 8 głównych kierunków horyzontu i wyjaśniwszy miesięcznych notować procentalne kierunki wiatrów pod rubryką panującą nad przeciległym kierunkiem. Tedy pod N jeśli 0° to N jest wyżej niż 0° E. pod N jeśli 0° N jest wyżej od 0° S i t. d.

	Styczeń	Luty	Marzec	Kwiecień	Maj	Czerwiec	Lipiec	Sierpień	Wrzesień	Październ.	Listopad	Grudzień	Rok.
NE	80	77	64	85	64	63	47	54	44	87	57	51	779
E	~~173~~	197	194	244	123	120	70	91	196	168	113	125	1793
SE	~~19~~	31	30	47	51	40	50	66	59	42	44	18	497
S	18	~~18~~ 9	21	~~21~~ 17	27	~~24~~ 26	27	~~27~~ 16	18	~~18~~ 13	23	12	227
SW	98	64	68	48	69	64	80	73	55	98	100	103	920
W	~~235~~	182	190	115	180	199	241	246	215	226	259	297	2586
NW	~~98~~	88	97	76	121	135	149	131	88	76	69	95	1223
N	46	28	81	88	107	73	80	66	45	34	56	37	741
Łączna suma godzin	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744	8760

Stąd widzimy z tej tabelki, iż podobnie jak w pierwszym przedstawieniu też i w tym wiatr zachodni także,

o ile to dotyczy częstości, górує nad wszystkimi innymi kierunkami, i tak samo jak w pierwszym obrazie jego ruchu maxima wypadały na Grudzień i Lipiec – tak samo mniej więcej wypada i w tem drugiem przedstawieniu, wreszcie i ilości się zgadzają (110 dni = 2640 godzin). Gdy, o ile to dotyczy wiatru zachodnie, go zgodność wielką robu przedstawienia, nach zauważyć zdołaliśmy – nie widzimy jej w wietrze północno-wschodnim, kierunku mającego największą ilością dni po wietrze zachodnim, które to miejsce w przedstawieniu opartem na materyale cogodzinnym przypada wiatru wschodniemu – drugie po nim miejsce przynależy co do częstości wiatrowi północno-zachodniemu, trzecie wiatrowi południowo-zachodniemu – a po nim dopiero idzie co do częstości kierunek północno-wschodni; czym to należy sobie tłómaczyć? Chyba tym – że wiatry wschodni, północno zachodni i południowo zachodni, wprawdzie należą do bardzo częstych ale niestałych tak że z wielkiej ilości godzin przez które panują, nie więcej stale mają ilość dni opanowują – to przeciwieństwo do wiatru północ. wsch. który zdaje się być więcej stałym. Powiadam, zdaje się, gdyż przypuszczenie moje stawiać nie mogę jako

pewnik, raz z powodu że rezultaty zob-
serwacyi trzechgodzinnych, w łasowa-
tych się kierunku wiatrów nie
dają zupełnej gwarancyi, a powtóre,
że materyał obserwacyjny trzechgo-
dzinny ~~[illegible]~~ z innego obszaru czasu
pochodzi co materyał obserwacyj-
ny cogodzinny, a wcale nie jest re-
czą stwierdzoną, czy kierunki wiatrów podob-
nie jak i ciepłota w ciągu przyodów
dłuższych lub krótszych, nie podle-
gają pewnym zmianom, co w dzie-
dzinie wiatru zachodniego, gdy by-
ła mowa o przyodyczności ciep-
łoty wykazałem.

Co do miesięcy zwrotnych, tj. miesięcy
o maximach lub minimach pewne-
go kierunku wiatru, to te w obu prze-
stawieniach zgadzają się prawie że
zupełnie, zaznaczyć mi tylko wy-
pada że w przedstawieniu cogodzin-
nym przyodyczność wiatrów zachod-
niego, wschodniego, południowego, południowo i północno za-
chodniego – nieprzyodyczność
zaś wiatrów północnego i południo-
wego daleko jest wybitniejszą; jako
charakterystyczne podnosimy
tu ruch roczny częstości wiatru
południowego, który wcale odmó-
wić tabelka zawiera: osiągnął
w ciągu roku nie mniej jak 6 zero-
łot tj. 6 maximów i 6 minimów.
Pomijając, praktykowane w ciągu

pracy porównywanie bezstronnego elementu z tymże innych miejscowości dla niemożliwości tego, gdy chodzi o specyalne porównanie kierunków wiatru, zależnych prawie zawsze od miejscowych okoliczności – przechodzimy wprost do poznania możliwie krótkiego chyżości wiatru w Krakowie według spostrzeżeń godzinnych od r. 1876-85 czynionych a więc 10 letnich.

Średnia rocznia chyżość wiatru w Krakowie wynosi 2·13 m. na sekundę, tj. nieco więcej niż milę geograficzną na godzinę. Roczny jej przebieg podany w metrach na sekundę jest następujący:

Grudzień	2·25 m.	Czerwiec	1·90 m.
Styczeń	2·15	Lipiec	1·97
Luty	2·35	Sierpień	1·73 +
Marzec	2·76 m	Wrzesień	1·78
Kwiecień	2·53	Październ.	2·03
Maj	2·20	Listopad.	1·90

Najburzliwszym przeto jest miesiąc Marzec, co i przy podaniu kowrócowych dat później skonstatować mieć będziemy sposobność – najspokojniejszymi są miesiące Sierpień i Wrzesień.

Wogóle ~~jedzach~~ tedy Kraków nie należy wcale do miejsc silniejszymi wiatrami nawiedzanych – z ogólnej liczby godzin = 8766 zaledwo 9 ilość ma chyżość wiatru zdolną poruszać koła ~~turbiny~~ wiatru

Ra, tj. 5 lub więcej metrów na sekundę a 18 lub więcej klm. na godzinę. Gwałtowny, podczas których wieje wiatr zdolny poruszać siatki i wnosić przyczy. Sposób między przejętymi miesiące są rozdzielone.

Miesiąc:	Styczeń	Luty	Marzec	Kwiecień
Il. godz:	95.	110.	136.	117.
	Maj	Czerwiec	Lipiec	Sierpień
	84.	52.	41.	50.
	Wrzesień	Październ.	Listopad	Grudzień
	42	86	75	110

Suma roczna godzin = 998.

Naturalnie, że ~~wiatry~~ daty te są tylko przeciętne i tak w Marcu r. 1879 liczba godzin silnego wiatru doszła do 259 a w roku 1881 miał 135 godzin tj. przeszło trzy razy więcej. Nie mniej i porównanie chyżości wiatru w Krakowie z ~~kilk~~ innymi miejscowości wykaże przewagę chyżości innych miejscowości nad chyżością wiatru w Krakowie ~~gdyby~~ innymi słowami chyżość wiatru w Krakowie jest wcale mierna.

	Styczeń	Luty	Marzec	Kwiecień	Maj	Czerwiec	Lipiec	Sierpień	Wrzesień	Październ.	Listopad	Grudzień	Rok.
Bruksella	1.2	1.1	1.1	0.8	0.9	0.8	1.0	0.9	0.8	1.0	1.1	1.2	1.0
Wiedeń	1.7	2.6	2.2	2.4	2.0	2.4	2.2	2.1	2.0	2.0	3.0	2.4	2.2
Kraków	2.1	2.3	2.8	2.5	2.2	1.9	2.0	1.7	1.8	2.0	1.9	2.2	2.1
Piask	5.3	5.1	5.2	5.0	4.1	3.3	3.4	3.4	3.7	4.4	4.5	5.5	4.4
Wilno	1.7	1.9	2.2	1.6	1.9	1.7	1.9	1.8	1.5	2.0	1.9	1.9	1.8
Kronstad	8.1	7.7	7.7	5.7	6.2	6.7	6.0	5.8	6.6	8.3	8.8	8.1	7.1
Liverpool	6.1	6.2	5.9	5.7	5.1	5.2	4.8	5.1	5.0	5.5	5.4	6.3	5.5
Hamburg	5.7	5.6	4.6	4.5	4.4	4.0	4.0	4.5	5.4	4.9	5.1	5.7	4.9
Sandwich.	8.5	9.3	7.8	7.3	6.3	6.1	5.4	5.5	5.9	7.8	7.8	8.1	7.2

Z tej tabelki porównawczej widzimy, po pierwsze, iż średnia chyżość wiatru w Krakowie jest nader mała, większą bowiem jest jedynie od chyżości wiatru w Brukseli i do tego dwa razy, nieco od chyżości Wilna; reszta miejscowości podanych ma chyżość większą, począwszy od Wiednia. Którego chyżość wiatru nieco tylko przewyższa chyżość wiatru Krakowa a skończywszy na Sandwichu lub Kronstadzie o chyżości przeszło 3 razy (7·2 i 7·1 m. na sek.) chyżości wiatru w Krakowie przewyższającej; po drugie ruch roczny chyżości wiatru nie zdaje się podlegać żadnym ogólnym prawidłom, lecz jest zależnym od miejscowych okoliczności — po trzecie wreszcie przyjąć musimy do przekonania, że tak w Krakowie jak i w ogóle w miejscach o klimacie kontynentalnym ruch roczny chyżości nie przedstawia żadnej ~~nie~~ regularności widocznej w miejscowościach nadmorskich (por. Kronstadt Hamburg lub Sandwich.)

Aby na zakończenie wspomnimy parę słów o ruchu dziennym chyżości, który w Krakowie nader wyraźnie występuje, podamy parę dat liczbowych, odnoszących się chyżości wiatru.

Przeciętne roczne maximum chyżości wiatru w Krakowie wynosi

13·1 m. na sekundę czyli 47·2 Klm na godzinę - dosięgło jednak to maximum w ciągu ostrego 58 Klm. na godzinę w Marcu 1879 r. i 55 Klm. w Styczniu r. 1884. Wiatr o chyżości 50 Klm. na godzinę może być już poczynić w budynkach szkody.

zapewne autor chciał powiedzieć na godzinę. Dr.

Przeciętne największe maxima chyżości są następujące:

Styczeń	10·3 m	(37·2 Klm)	Lipiec	8·2 m	(29·7 Klm)
Luty	10·7	(38·6)	Sierpień	8·1 "	(29·1)
Marzec	11·6	(41·7)	Wrzesień	8·4 "	(30·3 ")
Kwiecień	11·1	(39·9)	Październ.	10·3 "	(37·1 ")
Maj	9·6	(34·5)	Listop.	9·9 "	(35·8 ")
Czerwiec	9·0	(32·3)	Grudz.	9·7 "	(35·1 ")

Tak tedy w średnich ogólnych, jak i w przeciętnych miesięcznych maximach bowiem charakter Wiosny a w szczególności Marca, spokojny lata, a w szczególności Lipca i Sierpnia występują wyraźnie.

Dzienny period chyżości wiatru w ogóle na Kontynentach jest w Albo spadający: w pierwszej godzinie po wschodzie słońca wiatr wzmaga się z wzrostem, natężenie jego rośnie aż do 7 godzin po południowych, poczem nagle zwalnia się jego bieg - osiąga to minimum po zachodzie słońca, tak że albo w ogóle dzisiaj nie zostaje wiatrem przerywane, bądź też lekki tylko wiatr wieje przez ciąg nocy; ale jak wyżej

Koło się łączy wiatru, tak i ten objaw który badać i poznać do niedawna zaniedbywano; kraj który znajduje się w tym szczęśliwym położeniu, że rozporządzając 10 letnimi obserwacyami codziennymi, możemy poznać ruch chyżości wiatru w ciągu dnia - o poznaniu przyczyn tego ruchu silić się nie powinniśmy nawet brak obserwacyi z liczniejszych miejscowości porodzi iż hypotezy na tym polu Espy'ego i Köppena nie znajdując dostatecznego potwierdzenia w obserwacyach pozostają nadal tylko hipotezami.

Na tym miejscu o ruchu dziennym chyżości parę słów tylko podamy: Maximum, w przecięciu 5'1 m. na sekundę czyli 11'72 Klm na godzinę przypada między godziną 1szą a 2gą popołudniu, minimum wynosząc przeciętnie 1'6 m. na sek. czyli 5'72 Klm. na godz. przypada między godziną 2gą a 3cią rano, w miesiącach jednak Czerwcu i Listopadzie minimum główne przypada na godziny wieczorne bezpośrednio po zachodzie słońca - mówimy główne minimum, bo ruch dzienny chyżości wiatru jest podwójny, jednak nocna amplituda jest nader nieznaczną i wobec amplitudy między głównym maximum popołudniowem a minimum rannem pozostaje bez

wpływu.
Na tym ośmielę się zatrzymać raz o
siatrach, zaznaczając jeszcze raz nie,
zmierną ważność tego elementu zastu,
gującego na szczegółową monogra,
ficzne opracowanie i przechodzę z
rzędu do zapoznania się z opada,
mi atmosferycznymi w Krakowie,
elementu tak przez zmysły uchwyt,
nego, jak chyba sama ciepłota.

VII Opad atmosferyczny.[7]

[7] Sprawozdania Komisyi fizyogr. Liczne j. T. 23 1866-88.
Prof. Karliński: Stosunki klimatyczne Krakowa Zdrowie 1887.
Dr. Daniel Wierzbicki: Untersuchungen über die Climatographischen Verhältnisse zu Krakau nach 45 jährigen Beobachtungen. 1826-1871.
Dr. J. Hann. Regenverhältnisse Österreichs. Sitzungsber. d. Wiener Akad. 1879.

Na tym miejscu zapoznamy się tak
z ilością opadów atmosferycznych
pod wielką postacią a więc deszczu,
śniegu, mgieł - zaznaczając z pewnym żalem
się o ile to dotyczy rozkładu
rocznym tychże opadów pod względem
ilości - jak też i z częstością poja,
wu tych czynników klimatycznych
w stosunku do różnych pór roku i
pojedynczych miesięcy. To zapro,
wadzi nas do poznania prawdo,
podobieństwa opadów w ciągu po,
jedynczych miesięcy. Nie mniej
rozpoznamy przeciętne granice
w których wahają się średnie war,
tości, tyczące się opadów atmosfe,
rycznych, tak roczne jak i miesięcz,
ne celem poznania ciągłości obser,
wacyjnego, który by podawał war,
tości szukane z możliwą dokład,
nością. Burze gradowe i piorunowe
nawet na tym miejscu będą
też rozważane ze względu na

ze względu, że jeśli one występują to zawsze i towarzyszą opadów atmosferycznych.

Bez wstępu dłuższego zastanówmy się nad ~~tymczas~~ ilością łącznych opadów atmosferycznych, jakoteż jej rocznymi rozdziałami.

Mierzenie ilości wody spadłej deszczem, śniegiem lub mgłą i rosą rozpoczęto w Krakowie w Sierpniu r. 1849.

Początkowo aż do końca roku 1875 podawano ilość opadu w liniach paryskich od tego czasu aż po dziś dzień podawane są ilości wody spadłej w milimetrach, czyli w litrach na metr kwadratowy.

Średnia roczna opadu z okresu obserwacyjnego 1849-86 wynosi 633·0 mm.

Rozkład jednak tej sumy opadu wcale nie jest równomierny:

Grudzień	37·3 mm.	Marzec	34·5 mm.
Styczeń	26·0 "	Kwiecień	39·7 "
Luty	28·3 "	Maj	62·8 "
Czerwiec	87·6 "	Wrzesień	57·9 "
Lipiec	91·9 "	Październik	47·3 "
Sierpień	82·0 "	Listopad	37·7 "

czyli że na:

Zimę przypada	91·6 mm.	
Wiosnę "	137·0 "	
Lato "	261·5 "	
Jesień "	142·9 "	

Załączone dwie tabelki objaśniają ten ruch roczny ilości opadów atmosferycznych: W Styczniu osiąga

250·8

V – IX = 382·2

105·2

654 : x = 633 : 100
65400 : 633 = 104
2600

opad atmosferyczny ma minimum ilości; stąd tj. od Stycznia ilość opadu podana w przeciętnych ~~atmosferycznych~~ miesięcznych rośnie symetrycznie aż do Lipca - w którym osiąga ma maximum - spadając od tego maximum znowu symetrycznie w aż do Styczniowego minimum.

Jeśli ilość opadu obserwować będziemy w przeciętnie pół roku - to okaże się, że zima ma najmniejszą sumę opadu, albowiem tylko 18,5% z ogólnej sumy opadu; ~~jesień~~ i wiosna i jesień mają mniejwięcej opad równy co do ilości; wiosna 21,6% jesień 22,6% - lato zaś ma największą sumę opadu 41,3% daleko większą aniżeli zgórna suma całego półrocza zimowego, a nawet o wiele mniejszą niż suma z opadów wiosny i jesieni. Inaczej nieco przedstawi się ruch ilości opadów atmosferycznych, gdy rozważać go będziemy w przeciętnych 10 dniowych: łatwem jest do przewidzenia, że nie będzie on tak regularnym ~~tak~~ a termina absolutnych maximów i minimów też się nieco zmienia. Dołączam tabelkę prof. Wierzbickiego, zawierającą średnie z opadów każdych co dziesięciu dni, obrachowane z obserwacyj 19 letnich 1852-1870. Widzimy z niej po pierwsze iż w istocie w przeciętnych dziesięciodniowych

Od ostatniej dekady Maja po I dekadę Lipca różnic.

zanika regularność w ruchu opadów atmosferycznych, tak, iż najdłuższy przypad wzrostu stałego trwa 5 dekad (50 dni), zaś najdłuższy okres stałego spadku trwa również 5 dekad od środkowej dekady Grudnia po ~~przeszłą~~ odtrzyma dekadę Stycznia;

	Suma miesięcz.	Średnia dekad.		Suma miesięcz.	Średnia dekad.
Styczeń	mm. 29·45	10·24 mm	Luty	93·36	41·92
		10·05 "			29·05
		9·13 "			22·39
Luty	31·99	11·59	Marzec	69·41	25·80
		10·07			27·06
		9·33			16·55
Marzec	32·36	11·39	Kwiecień	44·60	14·81
		10·20			15·58
		12·99			14·21
Kwiecień	35·45	11·12	Maj	39·71	12·33
		9·61			12·27
		14·72			15·11
Maj	52·56	13·59	Czerwiec	35·46	11·76
		20·68			12·33
		17·99			11·97
Czerwiec	78·97	18·44	Grudzień	37·37	8·92
		29·89			15·88
		30·64			13·57

Co zaś dotyczy terminu absolutnego maximum i minimum opadu to maximum i w przecięciach to, otrzymych przypada na miesiąc Lipiec a mianowicie na 1szą dekadę tego miesiąca, co zaś dotyczy absolutnego minimum to ono przypada na miesiąc Grudzień a mianowicie na 1szą dekadę tego miesiąca; że

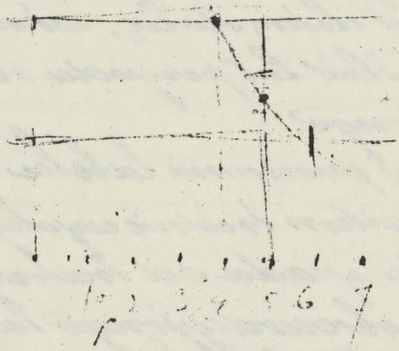
miesiąc ten pomimo tego nie zo-
porządza najmniejszą ilością
opadu, lo przyczyna tego leży
w tym, że w drugiej i trzeciej dekadzie Grudnia padają częste i obfite śniegi; w Styczniu wprawdzie następuje drugie minimum główne, o 0·21 mm. tylko niższe od minimum grudniowego - nie można zatem jednak stanowczo twierdzić, które minimum jest faktycznie rybitniejsze, bo błąd prawdopodobny, jaki popełniamy przy obserwacyach opadów atmosferycznych, jest, jak to zaraz poznamy, bardzo wielki.
Błąd prawdopodobny popełniany przy obserwacyach opadów atmosferycznych obliczać łatwiemy zapomocą polecanej przez Komma formułki Fechnera:

$$B = \log 0{\cdot}7755 \cdot \frac{\text{średn. wychylenie}}{\sqrt{2n-1}}$$

przyczem B oznacza błąd prawdopodobny a n ilość lat, liczba 0·7755 jest ilością stałą, zaś n oznacza ilość lat perzyodu obserwacyjnego.
W ułożonej przezemnie tabelce zaprzedstawiłem średnie wychylenie ilości opadu od średniej z okresu obserwacyjnego tak w milimetrach jako i procentach z średniej miesięcznej a w nast-

nych kolumnach obliczyłem rapo-
mocą formułki Technera błąd
prawdopodobny jakki popełni-
my gdy bierzemy średnie 10 lat,
nie obserwacye atmosferyczne
a prócz tego jakiego błędu po-
du obserwacyjnego wymagają
stosunki opadów atmosferycznych
Trwkowa, aby je z pewną dokład-
nością obliczyć można. Błąd
prawdopodobny przy tej dokład-
ności przyjmuje ~~jako~~ dość wiel-
ki, bo 5% wynoszący.

Miesiąc.	Średnie wychylenie		Prawdopodobny błąd, popełniony przy obserw. opadów z 10 lat.	Potrzebny okres czasu obserw. by otrzymać błąd nie większe 5%.
	v mm.	v % o.		
Styczeń	12·9	50·5	13·0 %	67 lat
Luty	14·5	51·2	13·2	68
Marzec	15·1	43·6	11·3	52
Kwiecień	21·0	52·9	13·6	74
Maj	25·8	41·0	10·6	45
Czerwiec	34·9	39·8	10·3	42
Lipiec	38·0	41·0	10·6	45
Sierpień	29·6	36·1	9·3	35
Wrzesień	25·6	44·0	11·4	52
Październ.	19·2	40·5	10·5	44
Listopad	13·2	35·1	9·1	33
Grudzień	16·2	43·9	11·2	51
Rok.	100·7	15·9	4·1	67 lat.



Widzimy z tej tabelki mianowicie
~~ze~~ z I jej kolumny, że średnie wy-
chylenie bezwzględnie rozważane
rośnie z rosnącą ilością miesięczną o-
padu tj. najmniejsze jest w Stycz-
niu, największe w lipcu. Rok rozr.

ny średniego wychylenia jest w ogóle nader regularny i analogiczny ruchowi ilości opadu - i zaburza tę regularność jedynie drugie minimum listopadowe. Trzeba zupełnie tu regularność, gdyby obserwujemy średnie wychylenie wzgl. że tj. w stosunku do sumy miesięcznej opadu a więc w procentach z tejże sumy. Największe tedy wychylenie przypada na miesiąc Styczeń, Styczeń i Luty - w tych bowiem miesiącach średnie wychylenie pozwosi 60% tj. połowę ogólnej sumy opadu z tych miesięcy, mniej już zmiennymi miesiące Marzec, Wrzesień i Grudzień - najmniej zmiennymi są Sierpień i Listopad o średnim wychyleniu, 36% i 35% wynoszącem. Stosownie do tego wychylenia tak znacznego, ~~[illegible]~~ i bliżej prawdopodobny jest nader znaczny błąd który popełniamy przy mierzeniu opadów atmosferycznych z pojedynczych miesięcy i tak błąd ~~[illegible]~~ ten prawdopodobny względny tj. w procentach z sumy miesięcznej wyrażony najmniejszym jest dla miesiąca listopada i sierpnia w których to miesiącach mało co przenosi 9% z ogólnej sumy opadu - największy jest dla Marca, Lutego i Stycznia - pow-

* przy obserwacyj sobotniej

6%

noszący w tych miesiącach 130% zwy-
kłej sumy opadu. Bezwzględ-
nie biorąc, błąd ten dla stycznia
jest najmniejszym i wynosi 2 mm.
dla miesięcy zaś Lipca i Sierpnia
wynosi ± 9 mm. Błąd ten więc jak
widzimy jest bardzo wielki – aby
błąd ten prawdopodobny zmniej-
szyć choćby do 5% sumy opadu
miesięcznej, potrzeba nader dłu-
gich okresów ~~czasu~~ obserwacyj.
nych, a mianowicie około 70
lat obserwacyi potrzeba by błąd
prawdopodobny zmniejszyć do
5% dla miesięcy Stycznia, Lu-
tego i Września, przeszło 50 lat
dla miesięcy Marca, Września
i Grudnia, koło 45 lat dla
Maja, Czerwca, Lipca i Października
i jedynie błąd prawdopo-
dobny Sierpnia i Listopada
już na mocy obserwacyi 35cio
i 33ech letnich do 5% sumy
miesięcznej został zmniejszony.
Tak więc długich okresów czasu
potrzeba by błąd prawdopo-
dobny względny zmniejszyć do
5%, a samo przez się się rozumie
że dokładność o tak tak błędzie
wcale nie jest wielka, skoro błąd
prawdopodobny nie liczy się na
1/100 lub 1/10 lecz na milimetry;
dodamy tu jeszcze charakterys-
tyczne, że aby błąd prawdo-

Fałszywe obserwacyi istniejących

Gdy miesiąca dzień zmniejszyć
do 3 mm. potrzeba by 100 letnią
obserwacyi, a 850 letnich aby
go zredukować do 1 mm: gdy
tak obszernym będzie prawdo-
podobnym trudno jest decydo-
wać się czy na 1 szą decadę Grud-
nia, czy na ostatnią Stycznia
~~albo~~ główne minimum opadu
przypada.

† dodajemy nawiasem

Mniejszym bez porównania jest
ten błąd prawdopodobny jaki
popełniamy przy obliczaniu
rocznej sumy opadów atmosfer.
nie rozdzielając jej na pojedyńcze
miesiące - a mianowicie jak to
widzimy z ostatniej kolumnie
poziomej tabelki już 6½ roku
obserwacyi wystarcza, aby otrzymać sumę
roczną opadu z dokładnością
o błędzie prawdopodobnym 5%
sumy rocznej wynoszącem; przy
10 letniej obserwacyi zmniejsza
się ten błąd do 4% rocznej sumy
a w ciągu krakowskiego pewnego
obserwacyi sumy roczne opadów zostały
do 2½% zmniejszonym; nie
mniej jednak i ten błąd jest
wcale znacznym bo w milimetrach wyrażony wynosi 800 mm,
~~jeżeli~~ otrzymana więc przez
nas roczna suma opadów
atmosfer. jest ~~albo~~ o 7 mm.
albo większa albo mniejsza.

Opuszczając już tę kwestyę na polu teoretycznem i praktycznem, przechodzimy do poznania absolutnych i średnich granic jakie ~~ich~~ w ciągu rocznym i miesięcznym opadów atmosferycznych zaobserwować się dadzą.

Sporządzona tabelka daje dostatecznym ich obraz.

Miesiąc	Miesięczna ilość opadu				Maximum 24 godz.		
	średnia	najmniejsza		najwyższa		przeciętne	absolutne.
Styczeń	26·0 mm.	3·6 r.	1881	77·3 r.	1854.	7·1 mm.	20·1 r. 1870
Luty	28·3	3·0	1851	82·0	1855	~~7·1~~ 6·6	14·5 1877
Marzec	34·5	3·7	1857	49·8	1862	~~6·6~~ 11·5	21·8 1884
Kwiecień	39·7	10·0	1851	108·8	1855	~~11·5~~ 14·2	29·6 1873
Maj	62·8	4·9	1858	102·9	1871	~~14·2~~ 23·9	62·7 1879
Czerwiec	87·6	12·5	1850	163·6	1879	~~23·9~~ 28·3	70·9 1888
Lipiec	91·0	17·5	1850	232·5	1855	~~28·3~~ 32·8	46·9 1885
Sierpień	82·0	21·9	1880	230·0	1885	~~32·8~~ 21·5	53·0 1872
Wrzesień	57·9	8·5	1850	206·0	1882	~~21·5~~ 21·2	41·9 1881
Październik	47·3	14·0	1867	174·5	1881	~~21·2~~ 15·6	39·2 1878
Listopad	37·7	5·0	1866	108·1	1878	~~15·6~~ 15·7	34·3 1878
Grudzień	37·3	2·8	1859	82·5	1852.	~~15·7~~ 7·1	30·0 1873
Rok.	633·0.					40·7 (27)	70·9 II 1888

28). przeciętne maximum rocz. 24 godzinnego opadu wypadło na Koronę z 23 letnich obserwacyj 1866-88.

Widzimy z tej tabelki iż ~~najmniej~~ najmniejzmiennym jest miesiąc Marzec, którego granice pomiędzy najniższą średnią miesięczną i najwyższą wynoszą tylko 46 mm. - największe zaś te granice, przeszło 200 mm. wynoszące są miesiąca Lipca i Sierpnia a więc są to najzmienniejsze miesiące - w następnej kolumnie widzimy przedstawione przeciętne maxima z opadu 24 godzinnego dla

pojedyńczych miesięcy i roku i następnie najwyższy opad 24godzinny w ciągu peryodu obserwacyjnego spostrzeżony dla pojedyńczych miesięcy. Jedyne, uwagi godne w tym jest to, że przeciętne maximum 24godzinne przypada nie na lipiec lecz na czerwiec; absolutne zaś maximum w ciągu peryodu obserwacyjnego przypada zarówno na Czerwiec r. 1888, następuje Majowe maximum, potem Sierpniowe a potych dopiero Lipcowe maximum 24godzinnego opadu atmosferycznego.

F najwyższe

Na tym wyczerpaliśmy część pierwszą naszych spostrzeżeń o opadach atmosferycznych, mianowicie tyczącą się ilości opadu rocznej, ruchu rocznego tego elementu, błędnie popełnianym przy mierzeniu opadu, a wreszcie zmienności tego czynnika; w następstwie przechodzimy do poznania się z częstością opadów atmosferycznych i prawdopodobieństwa deszczu.

Jak, gdy rozważaliśmy ruch roczny ilości opadów atmosferycznych, przekonaliśmy się iż ruch ten jest zupełnie regularnym o minimum w miesiącach zimowych, maximum w miesiącach letnich, a więc jednym słowem o ile to dotyczy ilości opadów, porównczosa w Krakowie przypada

na miesiące letnie, tak znów z drugiej strony, o ile to dotyczy częstości opadów atmosferycznych, żadnej zybitnej pory deszczowej w Krakowie zaobserwować się nie da; mniej więcej ~~na~~ we wszystkich miesiącach ~~ilość~~ ilość dni deszczowych jest równa. Różnice jakie się zaobserwować dadzą podaje tabelka.

	Styczeń	Luty	Marzec	Kwiecień	Maj	Czerwiec	Lipiec	Sierpień	Wrzesień	Październik	Listopad	Grudzień	Rok.
Ilość dni z opadem	13·8	13·1	15·7	14·4	16·2	16·7	16·0	15·3	12·6+	14·0	14·4	15·0	177·2
Prawdopod. opadu w %	44·6	46·8	50·7	47·9	52·3	55·6	51·7	49·4	41·9+	45·2	47·9	48·4	48·5

Widzimy w niej, że miesiące Maj, Czerwiec i Lipiec, a w szczególności Czerwiec rozporządzają największą ilością dni z opadem bo na każdy z tych miesięcy przypada przeszło po 16 dni z deszczem; najmniej dni z deszczem ma miesiąc Październik, ten wyjątkowy miesiąc, o którym wiemy ~~że~~ już że jest najmniej zmiennym ~~najstalszym~~ o ile to dotyczy średniej ciepłoty, ~~najstalszym~~ najmniej zmiennym o ile to dotyczy wilgoci względnej; że chyba że wiatru w tym miesiącu osiąga swe minimum i jak to wówczas poznamy jest on najpogodniejszym miesiącem roku; nie należy jednak wcale sądzić jakoby lato podobnie jak pod względem ilości, tak i częstości deszczu reprezentowało porę deszczową, jesień zaś ewentualnie Wrzesień porę suchą - owszem - tak nie jest - różnica między ~~największym~~ najmniejszym miesiącem w liczbie dni deszczowych a więc Czerwcem, a miesiącem

cem o najmniejszej liczbie deszczów,
tj. Kolnica wynosi zaledwie dni 4; zna-
mała to różnica aby mowa być mogła
o jakiejkolwiek porze suchej lub
deszczowej, tymbardziej, że oprócz
maximum letniego częstości opadów
istnieją jeszcze dwa: i wcale znaczne
stosunkowo jest na latk małe różnice,
w Marcu i drugie, nieco mniejsze, w
miesiącu co do ilości opadu, prawie
że najmniejszy suchym w Grudniu.
Ogółem biorąc rocznie wypada 177
dni z opadem czyli na 200 dni roku
wypada przeciętnie 97 dni z opa-
dem. Prawdopodobieństwo deszczu
jest w ogóle w Krakowie bardzo znacz-
ne i wynosi w przeciętnem rocznym 48.5%,
tj. prawie że co drugi dzień należy
w Krakowie spodziewać deszczu, w
Czerwcu nawet przeciętnie na 7 dni 4
dni z deszczem przypada; wyjątek
stanowią tylko Styczeń a zwłaszcza
Wrzesień w którym to miesiącu na
4 dni niecałe 3 dni deszczu przypada,
jak. Nie rozporządzając innymi datami
porównawczymi zapożyczam je
wprost z Harma dzieła: Regenver-
hältnisse v. Österreich-Ungarn; tabel-
ka załączona zawiera prawdopodo-
bieństwo deszczu do 7 miejscowości w obrębie
monarchii, a jako jedyne objaśnie-
nie do tabelki dodajemy, że wzdłuż
z tych miejscowości nie ma tak ~~wielkiego~~
~~Go~~ wielkiego prawdopodobieństwa deszczu co
Kraków

177 : 100 = 3 : x
5300 : 177 = 30

Miejscowość	Styczeń	Luty	Marzec	Kwiecień	Maj	Czerwiec	Lipiec	Sierpień	Wrzesień	Październik	Listopad	Grudzień	Rok
Bodenbach	35%	34.5%	38.5%	35.5%	37%	41%	38%	42.5%	34.5%	25.5%	38%	37%	35.6%
Praga	34.5	40	41	38	40	44	39.5	38.5	33.5	29.5	38	36.5	37.7
Władeń	47	48.5	44	43	43.5	47	45	42.5	34	40	46	45.5	43.9
Kremsmünster	31.5	32	35.5	34.5	35	44	42.5	41.5	32.5	27.5	31.5	31.5	42.4
Kraków	44.6	46.8	50.7	47.9	52.3	53.6	51.7	49.4	41.9	45.2	47.9	48.4	48.5
Celoviec	24.5	19	29	33	41	48.5	42.5	39	34	31.5	31	27	33.3
Lublana	20.5	32	36	36.5	45	44.5	37.5	35	32.5	33.5	39	39.5	36.9
Triest	22	23	24.5	27.5	32	29.5	24	23	25	32	31.5	26	26.7

Z krańcowych dat podajemy tylko pa-
rę następujących: Najwięcej dni opa-
du bo 231 miał rok 1844, prócz tego
roku było w ciągu okresu obserwacyj-
nego lat 11 z ilością opadów dni 200
przenoszących, lat z ilością dni opa-
dów od 150 poczwszy do 200 było 40,
o ilości dni z opadami od 100-150
było lat 9 ~~lat też z ilością dni z~~
~~opadem poniżej 100 było~~ dni z
opadem poniżej 100 miał tylko jeden
rok, mianowicie rok 1858, który rozpo-
rządził tylko 59 dniami z opadem.
W przyjodzie 63letniem, tj. w przeciągu
756 miesięcy, tylko 1 miesiąc luty ro-
ku 1857 miał tylko 1 dzień z opadem,
2 miesiące miały tylko 2 dni z opadem
Kwiecień i Listopad roku 1858; 4 miesią-
ce z trzema dniami opadów, a 6 z
4 dniami. Jeśli weźmiemy przeciwne
daty krańcowe to miesięcy z 26 dnia-
mi deszczowymi było 6 (Lipiec r. 1832,
Grudzień r. 1834, Czerwiec r. 1847, Lipiec
r. 1866, Maj r. 1873 i 1887) jeden tj. Sier-
pień r. 1844 miał 27 dni z opadem,
a jeden miesiąc mianowicie Lipiec r. 1844 roz-

porządza nawet 30 dniami z opadem atmosferycznym.

Co się tyczy specyalnie dni ze śniegiem to przeciętnie przypada na rok podług obserwacyi 45 letnich dni 53 a miesięcznie przypada na

Styczeń	dni 10·7	Październik	dni 0·7
Luty	" 9·9	Listopad	6·7
Marzec	" 10·4	Grudzień	10·1
Kwiecień	" 3·7	Rok	329
Maj	" 0·7		

Najwięcej dni ze śniegiem przypadło na rok 1867 bo 85, na ogólną liczbę dni z opadem wynoszącą 200 dni; najmniej dni ze śniegiem bo tylko 28 miał rok 1833 na ogólną sumę dni z opadem wcale nie niską bo 184 dni wynoszącą; o granicach, którym dni ze śniegiem dosięgają była mowa przy ciepłocie.

Gdy przystępujemy do przedstawienia możliwie krótkiego ilości mgieł i ich rozkładu pomiędzy pojedynczemi miesiącami, zastrzedz się musimy iż materyał obserwacyjny — zobszernego w prawdzie, bo 63 letniego (1826-88) pory roku jest wątpliwej wartości i wszelkie dziwić temu się nie wypada, gdyż przy obserwacyach mgieł nie tak sam fenomen meteorologiczny, jak raczej indywidualność samego obserwatora najwięcej w grę wchodzi: przyjście między lekkim zasłonięciem horyzontu a gęstą mgłą jest tak subtelne, iż trudno jest

ścisłe dla pojęcia mgły wyznaczyć granice; Gdy nasz peryod obserwacyjny 63 letni podzielimy sobie na trzy okresy I. 25 letni od r. 1826 - r. 1850 drugi 20 letni od r. 1851 - 1870 r. a trzeci 18 letni od r. 1871 do r. 1888 to też przyjść musimy do innego przekonania, jak do tego, że przy obserwacyi mgieł indywidualnej tylko zapatrywanie się na pojęcie mgły, obserwatora główną tu odgrywało rolę, bo tak znaczne różnice trudno chyba czem innem wytłomaczyć; i tak średnia roczna ilość dni z mgłą z pierwszego peryodu wypośrodkowana wynosiła 42 dni rocznie, z drugiego peryodu 89 dni rocznie a więc przeszło 2 razy więcej - z trzeciego zaś peryodu znów tylko 43 dni dni rocznie; ogółem rocznie wypada 63 dni ~~rocznie~~ z mgłą. Z tego ~~rzy~~ prada na

Styczeń	dni 5	Lipiec	dni 3
Luty	„ 4	Sierpień	„ 6
Marzec	„ 4	Wrzesień	„ 9
Kwiecień	„ 4	Październik	„ 10
Maj	„ 3	Listopad	„ 7
Czerwiec	2	Grudzień	„ 6,

Liczyli na zimę wypada dni 15, wiosnę 11, lato 12, jesień zaś rozporządza największą ilością mgieł, bo przypada na nią dni 26 z mgłą. Nie będziemy się dłużej nad tym elementem dłużej zastanawiali, już choćby z powodu niepewności

dopodobieństwo jednego dnia z burzą na miesiąc przypadający w procentach lat, że 100% oznaczać będzie 1 dzień z burzą na miesiąc przypadający.

	Styczeń	Luty	Marzec	Kwiecień	Maj	Czerwiec	Lipiec	Sierpień	Wrzesień	Październik	Listopad	Grudzień	Suma zaobserwowanych
Suma zaobserwowanych burz w ciągu perj. 61 lat	2	3	5	42	105	157	156	115	33	8	1	3	630
Prawdopodobieństwo 1 dnia z burzą.	3,2%	5,9%	8,2%	69%	172%	257%	256%	188%	54%	13%	2%	5%	—

Widzimy, po pierwsze, że w miesiącach Grudniu przypadło w ciągu obserwacyjnego perjodu dni trzy z burzami, a mianowicie pierwsza przypadła 5 Grudnia r. 1836 o godz. 1½ w nocy przy silnym wiatrze przy towarzystwie silnych błysków, gromów, gradu i dostrzeżono ciepłota współczesna doszła +5°C; druga burza z piorunami miała miejsce dnia 16 Grudnia 1843, trzecia zaś dnia 28 Grudnia 1868. W Styczniu były w ciągu 61 lat 2 burze - 1 dnia 23 St. 1840 o 8 rano przy ciepłocie powietrza +4,37°C powyżej 0 - druga, piorunowa i gradowa dnia 21 Stycznia 1858 o 11 przedpołudniem przy ciepłocie powietrza 1,25°C powyżej 0; przez tych dwu miesięcy ~~Marzec~~ Luty, Marzec, Listopad i Październik rozpoczynały w czasie perjodu obserwacyjnego nader małą liczbę burz piorunowych. Największa ilość przypadła na Czerwiec i Lipiec, które też mają największe bo 250% procentu wynoszące prawdopodobieństwo ~~dzienne~~ dni z burzą; po nich Sierpień ma 188% prawdopodobieństwa.

i braku zaufania do spostrzeżeń tego elementu klimatycznego, charakterystycznego wreszcie, ale wcale nie tak przyjemnego.
Na zakończenie naszego artykułu o opadach atmosferycznych rzucimy jeszcze okiem na rozkład burz piorunowych i gradowych w ciągu roku.
Jak kolwiek burze z piorunami i gromami silnie na nas robią wrażenie to przecież między zjawiskami meteorologicznemi zajmują one wcale ~~poważne~~ podrzędne stanowisko choćby już dlatego, że to co wrażenie na nas wywiera, pioruny i gromoły - nie są przyczyną burz, lecz właśnie burze są przyczyną zjawisk elektrycznych.
W Krakowie przypada przeciętnie 10 dni z burzami piorunowymi rocznie, wartość ta jest wyciągnięta z 61 letniej obserwacyi (1826-88) z lat bowiem 1877 i 78 brak obserwacyi burz dotyczących. Ta suma rozdrobniona jest nader między pojedyncze miesiące, nie będziemy więc mówić o ilości dni z burzą piorunową na każdy miesiąc przypadający, lecz raczej o prawdopodobieństwie jednego dnia w miesiącu z burzą piorunową. Tabelka załączona zawiera w pierwszej kolumnie sumę ~~rocznej~~ wszystkich burz zaobserwowanych w ciągu 61-letniego okresu i rozkłada je na pojedyncze miesiące, dalej zaś kolumna zawiera prawd

Po str. 120 następuje 120 A
wklejona na końcu zeszytu.

sha jednego dnia z burzą piorunową a potem Maj z 172% prawdopodobieństwa burzy; Wszystkich innych miesięcy prawdopodobieństwo jest niż, sze od 100% - zaś prawdopodobieństwo listopada, grudnia, Stycznia lutego, ~~A~~ marca nie dochodzi 10% prawdobieństwo zaś października mało co przenosi 10% jednego ~~dosz~~ dnia z burzami.

Dzieląc ~~burz~~ ilość burz podług rozmaitych pór dnia to przekonamy się że największa ich ilość bo przeszło 2/5 przypada w godzinach popołudniowych, mniejsza znacznie bo 1/6 z ogólnej sumy przypada w godzinach ~~przedpołudniowych~~ wieczornych i nocnych a najmniejsza, bo tylko 1/10 na przedpołudniowe godziny przypada. Załączona tabelka zawiera rozkład burz, tj całej ich sumy z okresu obserwacyjnego 45 letniego (1826-70) na rozmaite pory dnia.

Miesiąc	Ilość burz przedpoł.	po połud.	w nocy.	Suma
Styczeń	2	0	0	2
Luty	1	2	0	3
Marzec	1	2	1	4
Kwiecień	0	25	5	30
Maj	7	59	9	75
Czerwiec	14	76	11	101
Suma.	25	164	26	215

Miesiąc	Ilość burz przedpoł.	po połud.	w nocy.	Suma
z przeniesienia	25	164	26	215
Lipiec	7	65	18	90
Sierpień	8	44	15	67
Wrzesień	2	13	6	21
Październik	0	4	2	6
Listopad	0	1	0	1
Grudzień	0	1	2	3
	42	292	69	403

W ostatnich latach obserwatorzy piorunów, a zaczęy zajmujący się statystyką piorunów przez przesłany spowodowanych, doszli do rezultatu

że w ogóle ilość piorunów się wzmogła a co ipso niebezpieczeństwo pożaru od piorunu się zwiększyło:
Berola wykazał na podstawie aktów 50 letnich (1833-82) statystyki pożarów w Bavarji, że procent rocznych piorunów zapalnych w ciągu tego obszaru potroił się; do podobnych rezultatów doszli Gultvasser w Saksonii, Holtz, Oerberg i inni; jedynie Hellman wyjątkowo dla Altony a więc nawet małego obszaru wykazał zmniejszenie liczby piorunów zapalnych. Podobne jak ogólnie niektórzy badacze, dadzą się wyciągnąć wnioski z naszego materyału obserwacyi ilości dni z burzami piorunowymi. Niech cyfry same za siebie przemawiają. Suma ogólna dni z burzami dla I dziesiątki lat od r. 1826-35 wynosi dni 62
" r. 1836-45 " " 49
" r. 1846-55 " " 121
" r. 1856-65 " " 113
" r. 1866-75 " " 116
" r. 1876-85 29/ " " 172

29/ przyjąć lat 11, bo brak obserwacyi z r. 1877 i 1878.

a więc liczba dni z piorunami zarówno się zwiększyła i to znacznie, bo o przeszło 3 razy więcej niż sumy dni z burzą z I-szych ~~dwóch burz~~ dwóch wykazują.

Dziesiątek lat

Nader mało da się powiedzieć o burzach gradowych; Przeciętnie z obserwacyi 60 letnich wypada ich trzy na rok, a miejsce najbardziej gradobiciami zagrożone

Są Kwiecień, Maj i Czerwiec; zanotować należy zarazem wybitnie fakt przeciwny temu jakie przy burzach piorunowych zauważyliśmy, że liczba gradobić w ostatnich latach znacznie się zmniejszyła tak dalece że w ostatniej dziesiątce lat przeciętnie zaledwo i gradobicie na rok przypada. Następujące daty potwierdzają wyż powiedziane:

od roku 1826-35	gradów	46
1836-45	"	36
1846-55	"	52
1856-65	"	23
1866-75	"	13
1876-85	"	12; W do-

datku do tych ~~czas~~ lat zestawionych przez prof. Karlińskiego dodam że w r. 1886 nie było ani jednej burzy gradowej, zaś na lata 1887 i 1888 przypadło po trzy gradobicia.

Na tym zakończamy nasze uwagi o prądzie atmosferycznym; przechodzimy z rzędu do stanu zachmurzenia nieba.

VIII Zachmurzenie nieba i światło słoneczne.[30]

[30] Dr. D. Wierzbicki: Untersuchungen über die klimatographischen Verhältnisse zu Krakau.
Dr. Karliński: Stosunki klimatyczne miasta Krakowa.

W tym artykule zestawimy podług dzienniczek metod obserwacyjnych okoliczności wpływające utrudniająco na wypromieniowanie ciepła, jak też i na wypromieniowywanie tegoż a to mianowicie zapomocą obserwacyi stanu zachmurzenia nieba; na czasem dodamy, co łatwo do pojęcia

że ruch roczny zachmurzenia nie
ba zgadzać się będzie z rachun
kiem rocznym ilości dni z opadem;
z drugiej strony prawdziwe rezultaty
osiągniemy, obserwując liczbę go
dzin przez które istotnie słońce
świeciło a ruch tegoż wynikła
zgodnym będzie mniej więcej
z ~~[illegible]~~ ruchem rocznym
ciepłoty czyli co na jedno wycho
dzi z jej wzrostem lub spadkiem.
Stopień zachmurzenia nieba ozna
czano do r. 1853 skalą pięciorzędną
od tego czasu przyjęto skalę 10 stop
i lata 10 oznacza zupełne zachmu
rzenie, 0 zaś zupełnie pogodny dzień
jeśli chodzi o średnim zachmurzeniu
wynoszącym 5·3 zaliczymy do pogo
dnych, o zachmurzeniu 6·6 półpo
godnymi lub półpochmurnymi
nazwiemy a od 6·7 do 10 zupełnie
zachmurzonymi to zauważymy
że na 365 dni roku przypada pod
ług 45 letnich obserwacyi (1826-70)
tylko 78·1 dni pogodnych, 94·5
półpochmurnych zaś 192·4 dni zu
pełnie pochmurnych. Załączona
tabelka zawiera rozkład dni
pogodnych pół i zupełnie zachmu
rzonych pomiędzy pojedyncze
miesiące. Ruch tych ilości na tabelce
cyframi wykazany jest następująco:
Liczba dni pogodnych różnie od lu
tego rośnie, z którym zwiększa się minimi
mum – miesiąc ten bowiem rozpoczy

Miesiąc.	Ilość dni.		
	pogodnych	półpochm.	zup. pach.
Styczeń	4·8	6·7	19·5
Luty	5·1	6·2	16·7
Marzec	5·2	7·6	18·2
Kwiecień	6·6	8·5	14·9
Maj	7·5	8·9	14·6
Czerwiec.	7·4	9·5	13·1
Suma.	36·6	47·4	97·0

Miesiąc	Ilość dni		
	pogodnych	półpochm.	zup. pach.
z przeniesienia	36·6	47·4	97·0
Lipiec	7·9	9·3	13·8
Sierpień	8·7	9·3	13·0
Wrzesień	8·9	8·4	12·7
Październik	7·4	8·4	16·2
Listopad	4·0	6·3	19·3
Grudzień.	4·6	6·2	20·2
Suma.	78·1	94·5	192·4

dza tylko 4 ma dniami zupełnie pogodnymi, aż do Września, który rozpoczynając 9 dniami pogodnymi, reprezentuje miesiąc o maksymalnej liczbie dni pogodnych. ~~Nader ciekawy~~ ~~jest ruch dni pogodnych jest~~ ~~ruch dni zupełnie zachmurzonych,~~ ~~z tą różnicą i odwrócony.~~ Ruch dni zupełnie zachmurzonych jest odwróceniem ruchu dni pogodnych; w miesiącu o maximum dni pogodnych, Wrześniu, przypada minimum dni zachmurzonych i naodwrót listopadowemu minimum dni pogodnych odpowiada maximum grudniowe dni zachmurzonych — odmiennym zupełnie jest ruch dni na poły zachmurzonych: ilość ich rośnie od Grudnia do Czerwca, potem od Lipca do Grudnia następuje malenie tej ilości. Jeśli dodamy ilość dni pół i zupełnie zachmurzonych, to przekonamy się że istot-

nie ruch tych ilości, będzie w zupełności analogiczny rozkładowi ilości dni z opadem w ciągu pojedyńczych miesięcy. Załączona tabelka ułatwia uczynienie tej analogii: przez ~~Cyfra tej~~ Kolumna zawiera przypadającą ilość dni z opadem na pojedyńcze miesiące, druga Kolumna zawiera ilość dni pół i zupełnie zachmurzonych na pojedyńcze miesiące przypadającą; zgodność między dwu czynnikami istnieje między minimum wrześniowym, maximum grudniowem i marcowem i jedynie maximum czerwcowe ilości dni z opadem zastąpione jest dwu maximami majowem i lipcowem ilości dni pół i zupełnie pochmurnych.

	Styczeń	Luty	Marzec	Kwiecień	Maj	Czerwiec	Lipiec	Sierpień	Wrzesień	Październik	Listopad	Grudzień
Ilość dni z opadem	13·8	13·1	15·7	14·4	16·2	16·7	16·0	15·3	12·6+	14·0	14·4	15·0
Il. dni pół i zup. zachm.	26·2	22·9	25·8	23·4	23·5	22·6	23·1	22·3	21·1+	23·6	26·0	26·4

Zgodność ta między zachmurzeniem istnieje nie tylko gdy obserwujemy daty przeciętne z całego okresu obserwacyjnego ale też gdy będziemy porównywać daty brzegowe - i tak gdy obserwaliśmy je tyczące się ilości dni z opadem to spostrzegliśmy że w ciągu lat 9ciu tj. w latach 1856, 1852, 56, 57, ~~58~~, ~~59~~ 59, 60, 61, 62 i 1870 ilość dni z opadem nie przechodziła cyfry 150 dni a rok 1858 rozporządzał zaledwo 59 dniami z opadem, to teraz konstatujemy że w tych samych latach zarówno przypadła

największa ilość dni pogodnych, a w roku 1858, roku o absolutnie najmniejszej liczbie dni z opadem przypadło zarówno absolutne maximum dni ~~z opadem~~ pogodnych, których w tym roku było 120·7, czyli stosunek tej ilości do średniej ma się jak 1 : 1·56; stwierdzać się nie da jedynie tej zawisłości między zachmurzeniem a ilością opadów istniejącej w latach 1860 i 70. Zupełnie w analogiczny sposób w latach z których ilość dni z opadem przechodziła ilość 200, także i ilość dni pogodnych leżała znacznie niżej ~~poz~~ średniej zaś z r. 1844 z którym przypadło głównie maximum bo liczące 281 dni z opadem, przypadła też nader mała ilość, bo tylko ~~z~~ 49 dni pogodnych wynoszące. Stosunek tej ilości do średniej wyraża się jak 1 : 0·61.

Wogóle jednak średnie zachmurzenie nie jest ilością dość stałą i zmiany z roku na rok są realne nieznaczne. Średnie to zachmurzenie z obserwacyi 33 letnich od r. 1853-1885 wynosi 66 w przeciętnie rocznem, czyli, że biorąc przeciętnie mniej więcej 2/3 nieba przez cały rok jest chmurami zasłonięte.

W przeciętnem miesięcznem ruch tej war. ilości średniej jest nader przyjący: Średnie zachmurzenie

Stycznia	75	Maja	61	Września	56
Lutego	72	Czerwca	60	Października	66
Marca	70	Lipca	58	Listopada	78
Kwietnia	66	Sierpnia	57	Grudnia	77.

Widzimy z podanych dat, że tak w tym ogólnym pogłądzie, jak i poprzednio w szczegółowszym umiesz- okazuje się istotnie jako miesiąc najpo- godniejszy - Listopad zaś i Grudzień jako najbardziej zachmurzony; w ogóle miesiące zimowe Listopad, Gru- dzień, Styczeń i Luty, których średnie zachmurzenie waha się między ilo- ścią 7 a 8 ~~czyli że ciągu tych miesięcy~~ mają niebo prawie zupełnie ~~jest~~ zachmurzone. Ciekawe zrobić tu musimy spostrzeżenie ~~w~~ w ruchu ciepłoty i pary wodnej, znajdujące potwierdzenie - że średnie ~~po~~ zachmurzenie Września i paź- dziernika najzupełniej z średniem rocznem zachmurzeniem jest identyczne, odpowiednie zaś wartości średnie ciepłoty i ciśnienia pary tych miesię- cy nader do średnich roku są zbliżo- ne - zwracamy uwagę, że te czynni- ki klimatyczne nawzajem w wid- ku mieszają się od siebie zawsze a tą nadzwyczajną zgodność między średnimi zachmurzenia miesięcy Września, października i roku ~~zdają~~ widoczną wskazówkę na bez- pośredni wpływ stanu zachmurze- nia na ciepłotę średnią a co i pro- na ciśnienie pary wodnej w po- wietrzu zawartej.

Badanie jednak stanu zachmurze- nia metodą, której rezultaty właśnie teraz przedstawiliśmy, nie są i nie mogą być nawet dokładnymi.

Powodem tej niedokładności jest po-
pierwszé trzy godziny tylko dziennie
obejmujące obserwacya stanu za-
chmurzenia, a więc nosiwa sobie
cechy chwili obserwacyjnej wybite
a powtóre co może ważniejsza, obser-
wując tą metodą zachmurzenie
nieba nie uwzględnia się zupeł-
nie czy zasłonięta część nieba, za-
stania też i słońce a więc osłabia
jego działalność czy też nie;
Niedokładność tę uzupełniają
spostrzeżenia zapomocą niedawno
zeszłego w użycie samopisu, że go
tak nazwiemy słonecznikowego,
wskazującego przez jaką ilość go-
dzin słońce świeciło. Konstrukcya
tego samopisu jest nader prosta:
Kula szklanna jest otoczona
półkulistą ławką wyłożoną pa-
pierem zaopatrzonym podział-
ką godzinną. Słońce więcéj
znaczy ślad swój na papierze
promieniami czarnymi - która
to linia będzie przerwaną gdy
słońce zostanie zasłonięte chmura-
mi. Obserwacye samopisowe świat-
ła słonecznego u nas rozpoczęto
zapisywać od 1 Czerwca 1883 - Rezu-
lat zaś obserwacyi siletnich tj do
ostatniego Maja 1886 wykazuje tabelka.

Miesiące.	Styczeń	Luty	Marzec	Kwiecień	Maj	Czerwiec	Lipiec	Sierpień	Wrzesień	Październik	Listopad	Grudzień	Rok
N. godzinne słońcem	630	780	1347	1809	2299	2170	2360	2112	1644	967	544	450	1712
% czasu skutecznego	29·0	31·3	40·3	47·7	52·7	49·3	53·0	52·0	48·3	34·3	28·7	22·8	43%
Zachmurzenie średnie obserw.	7·2	7·3	6·6	6·1	5·9	5·9	6·0	5·9	5·8	7·4	7·8	8·0	

Pierwsza jej kolumna pozioma zawiera bezwzględną liczbę godzin ze słońcem na pojedyncze miesiące przypadającą - druga zawiera stosunek tej liczby godzin ze słońcem do tak zwanego czasu skutecznego. Czasem skutecznym zowiemy ilość godzin ~~[illegible]~~ ~~któ~~ podczas których gdyby cały dzień słońce świeciło - mogłoby pozostawić ślad na samopiśce, póki bowiem słońce wznosi się niżej 5° nad horyzontem, nie zdoła ono oznaczyć linii na ~~[illegible]~~ samopiśce. Tabelka owa wykazuje, że ruch ilości godzin ze słońcem jest zupełnie analogiczny ruchowi rocznemu ciepła, tj. gdzie maximum tak bezwzględne jak także i w procentach wyrażone godzin ze słońcem przypada na lipiec - minimum na grudzień. Maximum lipcowe wynosi 53% czasu skutecznego czyli 236 godzin ze słońcem, minimum zaś grudniowe wynosi tylko 45 godzin, czyli niecałe 23% czasu skutecznego. W przeciągu rocznym liczba godzin ze słońcem wynosi 1712 godzin co do możebnej 3980 czyli 43%. Wcale tedy nieznaczna liczba i procent ale gdy rzucimy okiem na analogiczne rezultaty otrzymane gdzie indziej, to będziemy musieli jeszcze raz 43% czasu skutecznego jako wcale pocieszające uważać objaw. Brak jest więcej

dat porównawczych - ale dość po-
siedzieć we Wiedeń którego średnie
zachmurzenie jest znacznie mniej;
Aże od Krakowa, bo wynosi 57. ma
tylko 38% godzin ze słońcem; Ba,
Lesbury o równym Krakowowi za-
chmurzeniem rozporządza tylko
34% godzin ze słońcem od czasu
skutecznego.
Z poznaniem zachmurzenia powie-
trza w Krakowie i światła słonecz-
nego wyczerpaliśmy wszystkie czyn-
niki klimatyczne, wszystkie te
elementa, które bądź naturalnie
od siebie zależne będą nie - zawsze
jednak współdziałające o klimacie
Krakowa decydują i swoją właściwo-
ścią, odrębną i wybitną klimatowi
Krakowa nadają cechę.

IX Zakończenie.

Na tym miejscu należałoby podać
choćby rezultaty zoo- i fito-fenologicz-
nych spostrzeżeń - stosunki zdrowo-
ności i śmiertelności mieszkańców
Krakowa o ile na to sam klimat
wpływ wywiera. Obraz tych stosunków
byłby niejako owocem w stosunku
do gatunku drzewa, taki bowiem
stan zależności między klimatem
a ~~stosunkami~~ pojawami w świecie
organicznym istnieje. Właśnie na
tej jednak wielkiej wagi nie powinę
się na tak ograniczonym miejscu
zastanawiać się nad kwestyami
szczegółowie do monograficznego o-

pracowanie się nadającymi.
Pomijając zupełnie tę kwestyą, nie mo-
żemy zupełnie milczeniem pominąć
~~[illegible]~~ podania rezultatów obserwa-
cyi nad zawartością ozonu w powiet-
rzu. Że nie poświęciliśmy temu czyn-
nikowi osobnego artykułu, to powo-
dem tego to, że niezdecydowaną do-
tychczas jest rzeczą, czy istotnie jest on
klimatycznym, tj. czy istotnie za-
wartość jego w większym lub mniejszym
stopniu klimat stosownie do tego
cechuje. Rezultaty jednych badaczy
stwierdziły ~~[illegible]~~ korzystny wpływ
zawartości ozonu w powietrzu, innych
stwierdziły zupełnie coś przeciwnego,
jednych stwierdziły większą zawar-
tość w nocy innych zupełnie coś
przeciwnego, bo w dzień; przyczyny
zaś jego szukano w elektryczności po-
wietrza, wilgoci jego i t.d. Jedni ba-
dacze ruchu jego rocznego stwierdzi-
ali maximum w miesiącach
zimowych, drudzy w miesiącach
letnich, czego najlepszym przykła-
dem jest ruch roczny ozonu w Wied-
niu – rezultaty zaś obserwacyi
krótkich ani z jednym ani
z drugim poglądem się nie zga-
dzają. Stwierdzonym pocześnie
zostało tylko to, że w wyższych pięterach
atmosfery ilość ozonu się powiększa,
chociaż zdaje się nieregularnie
jest to skonstatował aeronauta
Glaisher, że w powietrzu przepełnio-

wiarmatami ilość jego codzienną zjadło o, ~~chociaż jest to pomiary obarczone~~ ~~dokładnością tego nie potwierdzają~~ i że kierunek wiatru wybitny na zawartość ozonu wpływ wywiera.

Nie zapuszczając się w szczegóły przychodzimy do zapoznania się z rozchem ozonu rocznym i dziennym a chociaż uniknąć szczegółów będzie naszem zadaniem, to przecież i tak liczne nieregularności w ruchu tego czynnika zauważyć będziemy mogli. Kierować się będziemy w naszych uwagach piękną pracą ~~prof.~~ Dr. Wierzbickiego, drukowaną w IV t. Rozpraw Wyd. mat. przyr. Akademii umiejętności. J. Spotkania nad ozonem czynionow Krakowie od r. 1853 za pomocą ozonometru Schönbeina - zawartość ozonometru odczytywano dwa razy dziennie o 6 tej rano i 10 wieczór, czas tedy ekspozycji nocnej wynosi tyle, ile 8 nocnej dziennej 16 godzin.

31/ Dr. Daniel Wierzbicki: Ozon atmosferyczny i ruch roczny. Jęgr. Dolbitka. Kraków 1881.

Rezultaty obserwacyi 32 letnich, 1854-1885/ podaje w przeciągu miesięcznem załączona tabelka.

Średnie miesięczne ozonu			Styczeń	Luty	Marzec	Kwiecień	Maj	Czerwiec	Lipiec	Sierpień	Wrzesień	Październik	Listopad	Grudzień	Rok.
z obserwacyi 32 letnich (1854-85)		Dzienna	2·95	3·57	4·55	4·61	4·63	4·48	4·23	4·23	3·70	3·14	2·91	2·43+	3·76
		nocna	3·52	4·11	4·91	4·48	4·28	3·82	3·84	3·62	3·07	3·07	3·45	3·03+	3·74
		suma	6·47	7·68	9·46	9·09	8·91	8·00	7·77	7·85	6·77	6·21	6·36	5·46+	7·50
z obserwacyi 15 letnich (1869-1885) (1854-1868)		Dzienna	3·77	4·90	5·98	5·64	7·40	6·84	6·61	7·06	6·47	5·64	5·39	3·90+	6·24
		nocna	4·76	6·95	7·95	6·64	6·91	6·55							
		suma	8·71	10·47	10·33	10·99	11·45	10·85	9·90	10·26	9·24	8·58	9·11	7·40	9·93
		Dzienna													
		nocna													
		suma													

		Styczeń	Luty	Marzec	Kwiecień	Maj	Czerwiec	Lipiec	Sierpień	Wrzesień	Październ.	Listopad	Grudzień	Rok.
Średnie miesięczne ozonu z obserwacyj 15 lat (1874-1888)	dzienne	3·77	4·93	5·98	5·67	5·92	5·47	5·29	5·51	5·18	4·51	4·31	3·12+	4·97
	nocne	4·93	5·56	6·36	5·31	5·53	5·24	4·61	4·75	4·06	4·06+	4·79	4·26+	4·96
	suma	8·70	10·49	12·34	10·98	11·45	10·72	9·90	10·26	9·24	8·57	9·10	7·38+	9·93
z obserwacyj 4 lat (1880-1883)	dzienne	2·27	2·65	3·46	3·97	3·79	3·34	3·61	3·46	2·67	2·23	1·90+	2·00	2·94
	nocne	2·49	3·15	3·88	4·04	3·49	2·96	2·98	2·96	2·39	2·48	2·51	2·25+	2·96
	suma	4·76	5·80	7·34	8·01	7·28	6·30	6·59	6·42	5·06	4·71	4·41	4·25+	5·90
z obserwacyj 32 lat (1857-1888)	dzienne	2·95	3·57	4·55	4·61	4·63	4·18	4·23	4·23	3·70	3·14	2·91+	2·43+	3·76
	nocne	3·52	4·11	4·91	4·48	4·28	3·82	3·54	3·62	3·07	3·07	3·45	3·03+	3·74
	suma	6·47	7·68	9·46	9·09	8·91	8·00	7·77	7·85	6·77	6·21	6·36	5·46+	7·50

Zostawiając się w pierwszym rzędzie nad ruchem rocznym zawartości ozonu w powietrzu kierując się danymi, wypośrodkowanymi z całego obszernego obserwacyjnego, widzimy z załączonej tabelce że absolutne maximum zawartości ozonu przypada na Marzec, od tegoż miesiąca aż do grudnia w którym ozon osiąga minimum swej zawartości, skąd spad tego czynnika przebiegający w swym ruchu należącym 2 maximami w przeciągu miesiącznem a mianowicie w Sierpniu i Listopadzie. Ruch ten nie znajduje analogii ani z ruchem ciepłoty, pary, wilgoci, opadów atmosferycznych, stanem licznie domysły i przypuszczenia co do ozonu i związku tego czynnika z innymi przez licznych obserwatorów poczynione nie znajdują potwierdzenia w spostrzeżeniach nad ozonem w Krakowie czynionych; znalazł się przecież jeden czynnik mianowicie ciśnienie powietrza, które,

rego ruch wykazuje pewną analogię nawet wcale wybitną z ruchem ozonu. Tabelka załączona poucza że termina zwrotne tak w ruchu ozonu jak i barometrów przypadają mniej więcej na te same miesiące – tak jednak, że maximum zawartości ozonu odpowiada minimum barometru i naodwrót i tak główne minimum ozonu przypada na grudzień, główne maximum barometru przypada na Styczeń – główne ~~minimum~~ maximum ozonu przypada na Marzec gł. minim. barometru na Wrzesień; zaś obu maximom ozonu we Wrześniu i Listopadzie odpowiada jedno minimum barometryczne w Listopadzie; prócz tego zestawiłem średnie wartości roczne ozonu i ciśnienia powietrza dla wykazania zawisłości istotnej między tymi dwoma czynnikami.

† z lat dziesięciu (1869-1878

Miesiąc.	Styczeń	Luty	Marzec	Kwiecień	Maj	Czerwiec	Lipiec	Sierpień	Wrzesień	Październ.	Listopad	Grudzień
Średnie ozonu	6'47	7'68	9'46	9'09	8'91	8'00	7'77	7'85	6'77	6'21	6'36	5'46
Średnie barometru	742'2	743'1	742'0	740'7	741'42	741'8	741'9	742'2	743'6	743'4	742'7	743'4.
Rok			1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875	1876	1877	1878
Średnie ozonu			4'81	5'87	4'56	4'18	5'67	6'18	5'75	4'64	3'38	4'85
Średnie barometru			741'8	742'6	742'3	741'7	742'4	742'4	742'4	741'8	741'5	740'8

W tej drugiej jednak części tabelki zkon, statujemy wprawdzie zawisłość ale zawisłość przeciwną zupełnie do tej którą obserwowaliśmy przy ustawieniu pierwszej części tabelki: tu bowiem latom o wysokim stanie barometru odpowiada wysoka wartość roczna ozonu, stosunkowo niższej średniej barometru.

nej odpowiada i niższa średnia roczna
dla ozonu – jak pogodzić te dwie
sprzeczne sobie zupełnie rezultaty
porównania, podobne tylko przy
tak tajemniczym elemencie jakim
dotychczas jest ozon dla meteorologów.
Z pierwszego zestawienia wynikało że
minimum barometrycznym odpowiada
maximum ozonu, czyli innymi słowy
silniejszy przeciąg powietrza bardziej
wpływa reakcyjnie na papierki
ozonometru Schönbeina aniżeli
powietrze spokojne i istotnie nie
da się na podstawie specyalnych
obserwacyi zaprzeczyć, że w czasie
silnych wichrów i burz ozonometr
wskazuje większą ilość ozonu; przy-
czyna tego zdawałaby się prosta tj.
~~bo~~ sądzić by należało że leży w tem,
że w czasie silniejszych poruszeń po-
wietrza większa jego ilość wchodzi w
zetknięcie z ozonometrem, ~~co~~ który
co ipso większą ilość ozonu wskaży,
aniżeli powinien; i istotnie mamy
pewne wskazówki, że chyżość wiatru ogromny wpływ na zawartość ozonu wywiera.
W tabelce niżej, w której przedstawiliśmy ruch roczny ozonu, podaliśmy go w przeciągu 32 letniej obserwacyi, od r. 1854-85 – prócz tego z 15 letniej tj. od r. 1854 do 68 i 17 letniej 1869-85. Wprost bijącem w oczy jest średnia zawartość ozonu w powietrzu według obserwacyi z tego okresu i drugiego. Średnia bowiem ozonu roczna ~~wynosząca~~ do tego

136 A ~~[illegible]~~

Luzny, nie wnęty arkusz

Normale mittlere Temperatur der einzelnen Tage des Jahres aus den 100 Jahren 1791-1890

Ausgeglichen

(Wrocław ?!, Gołęb.)

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1.	2,89	-1,48	0,09	5,04	10,47	15,32	17,45	18,58	16,24	11,76	5,42	+0,93
2.	3,02	-1,35	0,18	5,21	10,65	15,65	17,43	18,60	16,04	11,48	5,22	+0,60
3.	3,08	-1,18	0,36	5,35	10,84	16,10	17,50	18,56	15,89	11,19	5,06	+0,40
4.	3,15	-1,07	0,56	5,47	11,02	16,36	17,64	18,48	15,76	10,98	4,93	+0,33
5.	3,24	-1,12	0,77	5,65	11,18	16,48	17,78	18,37	15,63	10,84	4,79	+0,36
	3,08	-1,24	0,39	5,34	10,83	15,98	17,56	18,52	15,91	11,25	5,08	0,52
6.	3,31	-1,34	0,96	5,92	11,40	16,58	17,90	18,27	15,51	10,72	4,66	+0,36
7.	3,38	-1,60	1,14	6,25	11,72	16,66	18,07	18,22	15,42	10,60	4,51	+0,28
8.	3,47	-1,78	1,26	6,56	12,03	16,72	18,24	18,22	15,32	10,43	4,32	+0,09
9.	3,58	-1,86	1,25	6,78	12,20	16,73	18,29	18,20	15,23	10,16	4,12	-0,19
10.	3,62	-1,91	1,12	6,88	12,23	16,74	18,20	18,14	15,06	9,82	3,84	-0,48
	3,47	-1,69	1,15	6,48	11,92	16,69	18,14	18,21	15,31	10,35	4,29	0,01
11.	3,62	-1,97	0,99	6,94	12,24	16,76	18,06	18,08	14,75	9,55	3,48	-0,71
12.	3,62	-2,02	0,94	7,02	12,29	16,76	18,01	18,09	14,35	9,36	3,18	-0,85
13.	3,63	-2,02	0,98	7,13	12,38	16,72	18,07	18,14	14,00	9,20	2,97	-0,93
14.	3,61	-1,90	1,10	7,28	12,51	16,59	18,17	18,16	13,78	9,02	2,83	-0,94
15.	3,49	-1,58	1,26	7,45	12,69	16,39	18,22	18,06	13,63	8,86	2,69	-0,92
	3,59	1,90	1,05	7,16	12,42	16,64	18,11	18,10	14,10	9,20	3,03	-0,87
16.	3,25	-1,22	1,48	7,65	12,90	16,17	18,20	17,87	13,52	8,73	2,54	-0,94
17.	2,93	-0,99	1,68	7,85	13,11	16,02	18,20	17,65	13,47	8,60	2,36	-1,09
18.	2,61	-0,94	1,82	8,02	13,36	15,97	18,28	17,49	13,39	8,48	2,13	-1,36
19.	2,36	-0,92	1,93	8,20	13,62	16,04	18,39	17,44	13,20	8,36	1,89	-1,66
20.	2,28	-0,85	2,06	8,44	13,86	16,20	18,46	17,46	12,91	8,17	1,74	-1,86
	2,69	-0,98	1,79	8,03	13,37	16,08	18,30	17,58	13,30	8,47	2,13	-1,38
21.	2,34	-0,70	2,16	8,68	14,04	16,43	18,46	17,44	12,64	7,88	1,70	-1,89
22.	2,39	-0,51	2,22	8,89	14,18	16,64	18,46	17,32	12,48	7,59	1,77	-1,86
23.	2,31	-0,29	2,35	9,08	14,28	16,77	18,50	17,10	12,41	7,44	1,84	-1,86
24.	2,14	-0,05	2,59	9,28	14,33	16,82	18,50	16,89	12,38	7,38	1,80	-1,88
25.	2,02	+0,07	2,85	9,45	14,32	16,87	18,46	16,79 17,76	12,34	7,28	1,65	-1,91
	2,24	-0,30	2,43	9,08	14,3	16,71	18,48	17,10	12,45	7,51	1,75	-1,88
26.	1,94	0,30	3,09	9,60	14,32	16,98	18,36	16,76	12,28	7,05	1,54	-1,96
27.	1,84	+0,28	3,40	9,76	14,46	17,15	18,26	16,83	12,23	6,74	1,53	-2,04
28.	1,69	+0,14	3,82	9,94	14,72	17,33	18,18	16,85	12,18	6,41	1,56	-2,15
29.	1,56		4,26	10,13	14,95	17,46	18,18	16,77	12,10	6,10	1,50	-2,30
30.	1,51		4,62	10,31	15,07	17,49	18,30	16,62	11,97	5,87	1,27	-2,49
31.	1,51		4,86		15,13		18,46	16,44		5,66		-2,70
	1,67	0,24	4,01	9,95	14,77	17,23	18,28	16,71	12,15	6,36	1,48	[illegible]

jego chyżości dziennej, 2 razy prawie od minimum nocnego wyższe przypada w godzinach popołudniowych, tedy i maximum ozonu w godzinach popołudniowych przypadać winno; rzecz jak wiemy ma się zupełnie przeciwnie. Czemu to przypisać, żeby choć nieco w tym chaosie samych sprzeczności się orjentować? Otóż tyle tylko na tym miejscu powiemy, że przeważna większość obserwatorów znalazła większą zawartość ozonu w nocy niż w dzień; znaleźli się jednak i tacy, nie wymieniając innych wspomnimy Zettla, który w swych badaniach ozonowe, trzeźwych w Egipcie i pustyni libijskiej czynionych, do rzeczy przeciwnych doszli rezultatów; postawili oni teoryą, że w miejscach silnie zaludnionych, w wielkich zwłaszcza miastach zawartość ozonu nocna wyższą jest od dziennej, przeciwnie jednak ma się rzecz w miejscowościach nie- lub małozaludnionych - ~~rzecz~~ teoryą tę tłómaczy się tem, że wprawdzie silniej rozbudzony ruch powietrza we dnie w miejscach zaludnionych wpływać winien potęgująco na wytworzenie, lecz wzruszone w ten sposób powietrze miesza się z zanieczyszczonem miejskim - co niszczenie ozonu powoduje.

Spostrzeżenia ozonometryczne w stosunku do panujących wiatrów w Krakowie czynione, potwierdzają

wpływ wiatrów na zawartość ozonu w powietrzu popierają także wyżej postawioną teoryą. Nie wchodząc w szczegóły tych rezultatów ~~wypowiemy~~ zauważymy tylko tyle, że największa ilość ozonu pojawia się u nas przy wiatrach północnych i wschodnich i ich połączeniach, jako sprowadzających powietrze od mniejsze otwartych i niezaludnionych - mniejsza już przy zachodnich, a najmniejsza przy południowych i jemu pokrewnych, jako powietrze zanieczyszczone ~~B~~ wprost z nad miasta przynoszących; łatwo pojąć, że to niszczenie ozonu we dnie musi się odbywać przy wiatrach zachodnich najczęstszych, południowo i północno zachodnich też wcale częstych znacznie energiczniej niż w nocy, przy spokojnej prawie. Biorąc przeciętnie, chyżości wiatru. Na tym kończymy ogólne nasze uwagi tyczące się ozonu czy mnika w prawdzie małozbadanego, tak co do jego zawisłości od innych ~~jego~~ czynników klimatycznych i meteorologicznych, jak też i jego właściwości, ale bądź co bądź to zdaje mi się nie ulegać wątpliwości, że jest klimatycznym, choćby już dlatego, że większa jego zawartość dowodzi czystości powietrza. Jeśli rzucimy okiem na wszystkie czynniki, ~~które mniej więcej większej lub mniejszej od siebie poszczególnej zawisłości, co przedstawiliśmy po porządku~~

* tych obserwacyi

i miesięczna z pierwszego perjodu obser-
wacyjnego dwa razy prawie przenosi
wartość z drugiego perjodu. Dziwny
ten fenomen tłómaczy dr. Urzędzicki
w następujący sposób: Do r. 1868 ozono-
metr umieszczonym był w stronie półno-
no-zachodniej obserwatoryum - jest tym
stosem od ulicy - gdzie jest daleko większy
przepływ powietrza ~~jest~~ niż od strony
południowej tj. od ogrodu; tj. więc
jedynie przyczynie przypisuje dr. Urzę-
dzicki tak doniosłe zmiany; utrzymać
ta okoliczność nas powinna, że jedyny
wpływ wywiera na zawartość ozonu
wiatr a przedewszystkiem jego chy-
tość, gdyby zrozumienie ta okoliczność
że zawartość ozonu w nocy
jest w przeciętnie rocznym wybitnie
większą niż zawartość dziennia.
Na tabelce w prawdzie sporządzonej
celem wykazania ruchu rocznego
ozonu nie uwidocznia się ta różnica
między zawartością ozonu w dnie i w
nocy - owszem, średnia nawet dziennia
ozonu jest o 0·02 większa od nocnej,
ale ~~na~~ w tym obrachunku wartość dzien-
na pochodziła z ekspozycyi 16 to go,
dziennej, podczas gdy nocna z 8 go godzin-
nej tylko pochodziła. Otóż w przypuszczeniu dr. Urzędzicki
że zabarwienie papierków
ozonowych jest proporcyonalnem do
czasu ich ekspozycyi - stosownie do
istotnego trwania dnia i nocy po-
jedyńczych miesięcy wartość dzien-

+ gdzie ozonometer pocztowy od r. 1869 jest ustawiony.

ną skrócił na korzyść nocnej, lub odwrotnie. Okazało się po przeprowadzeniu tego rachunku, że we wszystkich miesiącach, z wyjątkiem Czerwca i Lipca tj. w miesiącach o długości dnia, tj. godzin przetwarzającej zawartość średnia ozonu w nocy wyższą jest mniej lub więcej znacznie od dziennej. W przeciętnie pór roku i w przeciętnie rocznem wartości średnie ozonu dzienne i nocne w użyt wskazany sposób postawione są następujące:

	średnie ze dnem	ozonu ze dnie	różnica
zima	5·34	1·74	+ 3·60
wiosna	5·36	4·23	+ 1·13
lato	3·81	4·43	− 0·62
jesień	4·56	2·36	+ 2·20
Rok	4·77	3·19	+ 1·58

Największa tedy różnica między zawartością ozonu w nocy a w dzień przypada na zimę w której porze roku zawartość ozonu nocna wyższą jest 3 razy od dziennej, w jesieni 2 razy jej przewyższa na dziennę o 1/5 części nocnej; dzienna jest od niej niższą. I jedynie w lecie wartość dzienna o nieznaczną część przewyższa nocną; w ogóle zaś w przeciętnie rocznem średnia nocną o 1/3 swej wartości przewyższa dzienną; tymczasem, przyjmując za podstawę rezultaty poprzednich obserwacyj - rzecz się mieć powinna zupełnie przeciwnie - gdy światło jest tym właśnie głównym czynnikiem, który niejako rodzi ozon, a maxim

jeszcze raz luty z ogólnego na nie się zapatrując stanowiska i jakto przy każdym z nich pojedynczo już uczyniliśmy poparcamio, dodać zechcemy o ile ~~się~~ one klimat nasz charakteryzują – to musimy przyznać, że ogółem biorąc są one dość pomyślne i Kraków ze względu na swój klimat do dość zdrowych miast należeć powinien i należy.

Unikając powtarzania się pominiemy w ogólnym tym poglądzie wszystkie charakterystyczne cechy klimatu krakowskiego i zastanowimy się li tylko nad najważniejszymi typami naszego klimatu.

Daleko od Atlantyku, w centrum Europy położony Kraków winien mieć klimat czysto kontynentalny – wtórnie nie ma go w. na kilku miejscach zaznaczyliśmy charakter tego klimatu więc jako pośredni między morskim a kontynentalnym, niżeli czysto kontynentalny. Położony w ujściu szerokiej dostatecznie dolinie Rudawy, wystawiony ciągle na wiatry zachodnie wenecie wzdłuż doliny nadwiślańskiej od wschodu, utrudniony przypływ wiatrom wschodnim o przyczyny, na których dość łagodny charakter klimatu Krakowa się gruntuje. Cały kontynentalizm Krakowa objawia się w przyszłej wieczornie i w nierównomiernym rozkładzie ilości opadów atmosferycznych wciągu roku.

Wybitnie wysoka względna wilgoć powietrza, liczne mgły, panujący wiatr zachodni, oto przyczyny które nie dozwalają, raczej niedopuszczają stale trwać mrozom w zimie, a w ogóle powodują - że Klimat nasz nie zna stanowczo zawidłych skoków ciepłoty ani w ciągu dnia, ani w ciągu roku - i to nadaje mu cechę łagodnego Klimatu. Wysokie grzbiety Tatr, zasłaniając tym potężnymi plecami kraj od południa, niedopuszczają gorących, burzą brzemiennych wiatrów południowych, a wiatry północne i północno-zachodnie maximum w miesiącach letnich osięgające ~~powodzą~~ łagodzą jeszcze więcej gorąco lata; może największą jeszcze plamą na Klimacie Krakowa jest przetrzymujące się często kroć przez całą zimę zimna i dotkliwe dla plonów a nie wzaiście przymrozki majowe. Minima barometryczne rzadko do nas zawitają nie dziw też że łagodny jest charakter wiatrów w Krakowie a silny budynkom zagrażające prawie że nie są w Krakowie znane. Co zaś dotyczy opadów atmosferycznych, to prawdzie nie równy ich kontynentalny więcej wzdłuż na pory roku jest czasem dotkliwy, ~~ale~~ zwłaszcza Czerwiec i Lipiec często ulewami jest nawiedzany,

+ przerywanych od czasu do czasu dłużej lub krócej trwającymi odstępami

ale przypuszczalną te klęskę dla rolnika nagradza wielkaś prawie wyjątkowa częstość deszczów, których w żadnej porze roku nie brak; klęski gradowe dawniej częstsze z niewiadomych dotychczas powodów coraz są rzadsze, tak że przeciętnie 1 tyko grad obicia rocznie u nas spodziewać się należy. Oto i najogólniejszy rys klimatu Krakowa, co ogóle pomyślny i dodatny – dat nie cytuję, bo dostatecznie potem je w pracy i na nich ten ogólny rys opieram.

Celem lepszego przeglądu sporządziłem porównawczą tablicę wszystkich czynników klimatycznych w ruchach ich rocznych a dla ułatwienia porównania tych ruchów sporządziłem osobną kolumnę odnośną dla każdego czynnika w której zestawiłem wszystkie obliczone do ruchu tego czynnika, reszty innych. Na ruch ciepłoty przypada kolumn 16, na ciśn. powietrza 3, na parę wodną i wilgoć po 7. na chmurę i kierunek wiatru 8, na opad atmosferyczny 6 podobnie jest i na stan zachmurzenia – ostatnią zaś kolumnę zajmuje ruch ozonu.

~~Nie dziw tedy, że lata poszczególne porównawcze w Krakowie tak znane.~~

Kraków, dnia 16 Lipca 1891.

Eugen Romer

	St.	L.	M.	K.	M.	Cz.	L.	S.	W.	P.	L.	G.
Wil.	7.53	711	6.13	5.8	4.16	3.52	411	4.52	5.33	6.24	7.14	754
Wilg	6.55	619	4.29	414	.340	223	33	3.52	40	4.54	573	6.43
	58	52	104	54	36	89	68	60	98	90	125	71
	-72	-65	-54	-17	-2	+8	-1	-17	-49	-56	-65	-71

wniosek, gdy max wilg. dziennej przypada wcześniej, wcześniej też przypada min. rosnie.

b) 2 p. Sprzyjającym jest długość rozwinięcia rannego, stosunek do czego promień słoneczny prędzej lub później dostaje się w rzędzie górnej atmosfery

c) stopień tego max. wilg. względnej

d) niezwykle wielki wpływ na rozmieszczenie wilgoci wywierają wielki wpływ dzienne fluktuacje barometru który równie o tej czasie drugo 1 raz się minimum (por. doty.).

	Styc.	Lut.	Mar.	Kw.	Maj.	Czerw.	Lip.	Sierp.	Wrze.	Paź.	List.	Gru.
max. rosnie	93.2 p	97.2	92.5	86.5	89.0	88.7	92.3	93.9	90.8	92.4	94.3	92.6

Zwracam tu uwagę, że rosnie z ~~minimum~~ max wilgoci w najdłuższych miesiącach odpowiada rosnieniu min barometru w najdł. miesiącach. tak że ogół wilgoci odpowiada wzrostowi barom. i na odwrót.

Przed Nr 20

Ecm

Co się tyczy max. dziennej ciepł. to termin ten zawsze
prawdopodobnie od terminu minimum wilgoci.
I ponieważ termin ten prawie we wszystkich omen.
kach, które porów. wykonała zawsze tuż od jego wy-
padnięcia — im to minimum wilgoci mniej jest
wyraźnie zaznaczone tj. wilg. wzgl. jest dość wysoka, w tym
razie max. ciepłoty zbliża się do Nr porów. im to
min. wilgoci jest głębsze, tym max. dziennej ciepł.
się opóźnia.

	Sty.	Lut.	Mar.	Kw.	Maj	Czerw.	Lip.	Sier.	Wrz.	Paźd.	Lis.	Gr
Ilość mies. minimum wilgoci	87%	78%	71%	58%	55%	58%	57%	61%	63%	70%	82%	89

Uwaga dla introligatora
Kartę tę umieścić po str. 76,
liczno wkleić ale nie numerować

	St.	L.	M.	K.	M.	Cz.	L.	S.	W.	P.	L.	G.
Godz.	7.53	7.11	6.13	5.8	4.16	3.52	4.11	4.52	5.33	6.24	7.14	7.54
Siły	6.55	6.19	4.29	4.14	3.40	2.23	3.33	3.52	4.0	4.54	5.13	6.43
	58	52	104	54	36	89	68	60	98	90	121	71
	-72	-65	-54	-17	-2	+8	-1	-17	-49	-56	-65	-71

miesiąc godz. max siły. dziennej przypada wcześniej, wcześniej też przypada min. rano.

b) 2 p. decydującym jest długość zmierzchu rannego, stosunek do czego promień słoneczny prędzej lub później dostaje się może do górnej atmosfery

c) stopień tego max. siły względnej

d) nierównie wielki wpływ na rozmieszczenie siłgoi wywiera wielki wpływ dzienne fluktuacje barometru który wzrośnie o tem czasie około 1 mm ze minimum (por. doty.).

	Styc.	Lut.	Mar.	Kw.	Maj.	Czerw.	Lip.	Sierp.	Wrzes.	Paźdz.	Listop.	Grudz.
max. rano	93.2%	97.2	92.5	86.5	89.0	88.7	92.3	93.9	90.8	92.4	94.3	92.8

Zwracam tu uwagę, że rano z ~~minimum~~ max siłgoi w pojedyńczych miesiącach odpowiada rzadkiemu min barometru w pojed. miesiącach. tak że ogół siłgoi odpowiada wzrostowi barom. i na odwrót.

Przed ark 20 (scisłe zach. [illegible])

Edm.

dotąd klei

120A

Kartka luźna po str. ~~76~~ 120 ~~77~~
(chyba pisana znacznie później?)

120A

Co się tyczy max. dziennej ciepł. to termin ten zawsze
Prawdopodobnie od terminu minimum wilgoci.
A ponieważ termin ten prawie we wszystkich miesiącach, które powyż. wypadne zawsze tuły od jego wysokości – im to minimum wilgoci mniej jest wyrażone tj. wilg. wzgl. jest stos. wysoką, z tym razem max. ciepłoty zbliża się ku powyż. im to min. wilgoci jest głębsze, tym max. dziennej ciepł. o opóźnia.

	Sł.	Lut.	Mar.	Kw.	Maj	Czerw.	Lip.	Sier.	Sw.	Paźd.	List.	Grud.
wzgl. min. wilgoci	87%	78%	7[illegible]	58%	55%	58%	57%	61%	63%	70%	82%	89%

Tabela porównawcza czynników klimatu m. Krakowa.

	Średnia ciśnienia	Granice miesięczne: wyższa	Granice miesięczne: niższa	Granice miesięczne: amplit.	Granice średniej ciepłoty dnia: przeciętne: wyższa	Granice średniej ciepłoty dnia: przeciętne: niższa	Granice średniej ciepłoty dnia: przeciętne: amplit.	Granice średniej ciepłoty dnia: absolutne: wyższa	Granice średniej ciepłoty dnia: absolutne: niższa	Granice średniej ciepłoty dnia: absolutne: amplit.	Granice ciepłoty chwili: przeciętne: wyższa	Granice ciepłoty chwili: przeciętne: niższa	Granice ciepłoty chwili: przeciętne: amplit.	Granice ciepłoty chwili: absolutne: wyższa	Granice ciepłoty chwili: absolutne: niższa	Granice ciepłoty chwili: absolutne: amplit.	Ciśnienie pary wodnej: średnie	Ciśnienie pary wodnej: śred. 8 max.	Ciśnienie pary wodnej: śred. 8 min.	Średnie ciśnienie pary wodnej	Wyższa	Średnie	Granice wzgl. dziennych: absolutne: niższa	Granice wzgl. dziennych: absolutne: amplit.	Średnia wzgl.	Granice wzgl. dziennych: przeciętne: wyższa	Granice wzgl. dziennych: przeciętne: niższa	Granice wzgl. dziennych: przeciętne: amplit.	Granice wzgl. dziennych: absolutne: wyższa	Granice wzgl. dziennych: absolutne: niższa	Granice wzgl. dziennych: absolutne: amplit.	Parowanie z płaskiego naczynia	Opady: ilość: średnia	Opady: ilość: śred. 8 max.	Śnieg: średnia	Śnieg: śred. 8 max.	Śnieg: średnia wysokość	Śnieg: średnia wysokość	Śnieg: średnia wysokość	Śred. zachm.	Śred. zachm.	Śred. zachm.	Śred. zachm.	Śred. zachm.	Śred. zachm.	Śred. zachm.
obserwacyjne	63	63	63	—	60	60	—	63	63	—	63	63	—	63	63	—	63	60	60	40	40	45	—	40	40	—	40	40	—	8	8	8	37	37	37	63	63	63	45	45	45	45	33	33	32
	—	+	—		+	—		+	—		+	—		+	—		mm	mm	mm	mm	mm	mm		%	%	%	%	%	%		m/m	m/m	m/m	m/m	m/m	m/m	m/m							
Styczeń	41	13	12·4	13·8	3·9	4·5	18·4	10·5	26·1	36·6	6·6	19·3	25·9	12·5	32·5	45·8	4·42	5·69	4·73	5·3	5·3	1·5	5·8	6·9	0·3	6·6	91·1	85·3	73·2	25·7	100	55·3	44·7	27·5	2·5	10·3	26·8	57·3	3·6	3·1	10·7	15·8	41	67	19·5	26·2	7·5	6·30	6·5
Luty	2·2	5·0	18·9	15·9	5·0	11·1	16·1	10·5	25·5	36·0	8·9	16·3	25·1	15·8	31·0	46·8	4·93	5·54	4·75	3·6	5·4	1·9	3·5	2·0	0·6	6·4	39·2	18·3	72·9	25·4	97·8	64·3	33·5	27·5	31·5	2·35	10·7	24·3	17·0	3·0	3·2	9·9	13·1	51	62	16·7	22·9	7·2	7·8	7·7
Marzec	+ 1·7	8·3	− 5·2	13·8	8·4	5·6	14·0	14·2	15·5	29·7	14·8	10·7	25·5	22·5	22·8	45·3	7·42	7·54	7·57	9·4	6·2	2·5	3·2	8·0	1·0	7·0	84·5	96·6	65·7	30·9	95·3	60·3	26·7	27·5	30·5	2·70	11·6	34·5	49·7	3·7	5·3	10·4	15·7	52	76	18·2	25·8	7·0	13·5	9·5
Kwiecień	8·1	12·1	+ 4·2	7·9	14·8	+ 0·9	13·9	20·8	4·6	25·4	22·7	2·7	25·4	20·7	9·0	29·7	7·47	7·09	7·28	5·8	8·5	3·5	5·0	10·4	2·8	7·6	73·1	91·9	59·0	32·8	87·3	63·0	18·3	28·8	39·5	2·53	4·1	30·7	109·1	15·0	10·7	3·7	14·4	66	75	14·9	23·4	6·6	11·1	4·1
Maj	13·5	18·4	9·1	9·3	19·9	5·8	14·1	25·8	−0·6	25·2	28·7	+ 1·4	27·2	33·3	2·6	35·9	7·44	7·95	7·57	8·1	11·7	4·7	7·0	15·1	3·0	12·1	72·3	90·7	57·4	32·9	87·9	66·5	15·4	34·4	32·5	2·26	4·6	62·8	112·9	4·9	15·5	0·7	16·2	75	89	14·6	23·5	6·1	23·0	8·9
Czerwiec	17·5	21·4	14·3	7·1	22·8	11·6	11·2	30·1	7·2	22·9	31·6	6·8	24·8	38·4	+ 1·9	16·5	7·48	7·47	7·51	10·4	14·0	6·7	7·3	17·3	4·9	12·4	72·7	90·1	60·7	29·4	82·1	64·6	17·5	37·0	29·5	1·90	9·4	17·6	16·5	12·5	16·7	—	16·7	74	95	15·1	22·6	6·0	21·7	8·0
Lipiec	23·8	24·2	15·4	8·8	23·8	13·5	10·3	30·4	9·7	20·7	32·5	9·2	23·3	37·7	3·5	34·2	7·49	7·86	7·41	11·3	14·9	8·2	8·7	17·0	5·7	11·3	73·5	90·4	61·7	28·7	87·3	66·3	21·0	37·0	29·5	1·97	9·2	21·9	23·5	17·5	16·0	—	16·0	79	93	13·7	23·7	5·7	23·6	7·9
Sierpień	18·0	22·0	15·7	6·3	22·5	12·8	9·7	27·6	9·1	18·5	31·1	9·2	22·9	35·1	4·0	32·7	7·42	7·91	7·33	11·1	14·3	7·9	6·4	13·1	6·0	11·1	76·7	91·5	63·5	28·1	89·6	67·4	22·2	37·0	27·5	1·73	8·7	22·8	23·0	21·9	15·3	—	15·3	87	103	15·0	22·3	5·7	21·1	7·8
Wrzesień	14·1	17·2	11·0	6·2	14·5	7·9	11·6	24·1	1·9	22·2	23·7	2·7	24·7	32·0	1·1	33·1	7·56	7·52	7·55	9·3	12·5	6·2	6·4	14·1	3·6	10·5	78·9	91·1	66·0	25·7	82·6	72·5	15·1	31·0	31·7	1·71	8·4	37·9	24·0	8·5	12·1	—	12·6	89	94	12·7	21·1	5·6	16·4	6·8
Październik	8·7	12·1	+ 4·7	7·4	15·0	2·3	12·7	21·0	− 2·9	23·9	21·3	1·0	23·2	25·0	2·1	34·7	7·58	7·91	7·24	6·0	10·8	4·4	5·6	12·5	2·4	10·1	83·2	94·3	68·6	25·7	95·0	69·2	25·3	44·8	20·3	2·03	10·3	47·3	174·5	14·0	13·3	0·7	14·0	74	74	16·7	25·6	6·6	9·7	6·3
Listopad	2·1	6·0	− 3·2	9·2	9·0	− 5·2	14·2	12·8	1·6	23·4	13·8	9·2	23·0	20·0	1·9·7	39·7	7·42·7	7·54·9	7·39·8	5·0	7·3	3·0	4·3	10·7	1·3	9·4	88·5	98·8	74·9	27·0	97·9	76·8	25·1	45·4	25·9	1·90	9·9	37·7	108·1	5·0	5·7	6·7	14·4	40	65	19·5	26·7	7·8	5·4	6·4
Grudzień	− 2·1	3·9	1·8	1·7·7	+ 5·1	− 11·7	16·8	14·9	2·5·2	40·1	7·9	16·0	23·9	8·5	20·2	48·7	7·51	7·56	7·27	5·7	5·7	2·0	3·7	8·0	0·5	7·5	91·3	99·8	75·7	23·1	90·6	68·2	37·4	42·8	2·25	0·7	37·3	92·5	2·8	4·7	10·1	15·0	46	62	20·0	26·4	7·1	4·5	5·5
Rok	7·8	10·4	5·7	4·7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7·24	7·66	7·20	6·9	9·6	4·4	5·2	—	—	—	87·4	94·3	66·4	17·9	—	—	—	—	21·3		13·3	—	—	124·3	82·9	177·2	78·1	94·5	192·4	26·9	6·6	17·12	7·5
Nr. porząd. kolumny	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
Wskazanie kolumn dających się porównać				35, 43, 46, 47, 48													49	I 27	I.	1.							13			49			4		4	1						46	4, 1			4 42	4	1	12 30