

# Wydział nauk matematycznych i przyrodniczych.

---

## Posiedzenie

z dnia 6 Kwietnia 1916 r.

Rok IX. № 4.

Obecni:

Przewodniczący Wydziału p. J. Lewiński.  
Sekretarz p. J. Tur.

Członkowie Towarzystwa pp.: K. Białaszewicz, A. Czartkowski, S. Dickstein, Wł. Górczyński, M. Jakowski, T. Koźniewski, L. Kryński, E. Loth, I. Łyskowski, St. Orłowski, M. Rejchman, K. Rzętkowski, W. Smoarski, A. Sokołowski, J. Sosnowski, K. Stołyhwo, J. Trzebiński, Z. Wóycicki.

## Komunikaty.

---

1. Z. Wóycicki:

### Władysław Rothert i jego zasługi naukowe.

W dniu 16 stycznia r. b. nauka polska poniosła stratę olbrzymią; w dniu tym bowiem zmarł w Piotrogradzie prof. Władysław Rothert, jeden z najwybitniejszych polskich botaników doby współczesnej.

Władysław Rothert, syn Gustawa Adolfa i Anieli ze Strońskich, urodził się w Wilnie 6 sierpnia 1863 roku.

Po ukończeniu szkół średnich w Rydze studyował od 1880—1883 nauki przyrodnicze w słynnym podówczas Uniwersytecie Dorpackim, poświęcając się ze szczególnym zamiłowaniem botanice pod kierunkiem znakomitego Russow'a. W roku 1885, po obronie rozprawy p. t. *„Vergleichend-anatomische Untersuchungen über die Differenzen im primären Bau der Stengel und Rhizome, nebst allgemeinen Betrachtungen histologischen Inhalts“*, otrzymał na uniwersytecie rzezonym stopień magistra botaniki. Dla dalszego kształcenia się wyjechał w tymże roku najpierw do Strasburga, gdzie w ciągu 2½ lat pracował pod kierunkiem znanego prof. de Bary, następnie przeniósł się do prof. Duclaux, a wreszcie przez pół roku przebywał w Piotrogradzie w zakładzie Faminicyna. Po tak gruntownym przygotowaniu rozpoczął Władysław Rothert działalność pedagogiczną w roku 1889 w charakterze prywat-docenta na uniwersytecie w Kazaniu i dopiero w r. 1897 doczekał się katedry profesora nadzwyczajnego.

Podczas swej docentury w roku 1891 wyjechał do Lipska, gdzie spędził rok cały w pracowni prof. Pfeffer'a, zajmując się badaniem z zakresu fizjologii roślin, po powrocie zaś do Kazania uzyskał w roku 1893 stopień doktora botaniki po obronie rozprawy p. t. „O gieliotropizmie“. W roku 1897 powołuje go do grona swego kolegium Uniwersytetu w Charkowie, gdzie w 3 lata później zostaje mianowany profesorem zwyczajnym botaniki. Wreszcie Władysław Rothert kończy swą wędrówkę po Rosyi przeniesieniem się w roku 1902 na uniwersytet do Odesy, w którym pozostawał do roku 1908. W roku tym bowiem władze ministeryalne, które bądź fałszywie zrozumiały, bądź też skrętnie wyzyskać chciały wystąpienie Wł. Rotherta na jednym z wieców młodzieży Uniwersytetu Odeskiego, zmusiły go do podania się do dymisji. Z czasu, którym naówczas rozporządzał, skorzystał Wł. Rothert dla zwiedzenia Indyi Holenderskich, Ceylonu i Jawy, na której około pół roku pracował na stacyi przy Ogrodzie Botanicznym w Buitenzorgu.

Po powrocie do Europy, Wł. Rothert osiadł w Krakowie, gdzie zamierzano powołać go do grona profesorów Studium Rolniczego. Mianowania wszakże swego na 2-gą katedrę botaniki Wł. Rothert nie doczekał. Zagnany przez burzę dziejową z okolic Rygi najpierw do Kijowa, później do Piotrogradu,

zgaśł w sile wieku, pozostawiając po sobie dorobek potężny a trwały ku chwale narodu, który go z łona swego wydał.

\* \* \*

Już w swej magisterskiej, poświęconej E. Russow'owi rozprawie, o której powyżej wspomniałem (2), wykazał Władysław Rothert cechy uczonego miary pierwszorzędnej. A chociaż spotkał się z dość ostrą krytyką swej próby nowej, może niezbyt szczęśliwej klasyfikacji tkanek roślinnych [na którą nie omieszkał natychmiast odpowiedzieć (4)], to jednak pracą, o której mowa, zwrócił odrazu na siebie uwagę współczesnych anatomiców roślinnych dzięki ścisłości spostrzeżeń, poczynionych nad kłęczami i pędami nadziemnymi wielu przedstawicieli roślin jedno i dwuliściennych. Stwierdził wówczas Wł. Rothert, że kłęczka w stosunku do łodygi posiadają naogół zróżnicowanie słabsze, gdyż przy nadzwyczaj silnie rozwiniętym systemie tkanek spichlerzowych i skorkowaciałych, brak im całkowicie tkanki asymilacyjnej, tkanki zaś mechaniczne ulegają silnemu uwstecznieniu; przyszedł również Rothert do przekonania, że kłęczka, zbliżając się swą budową do korzeni, zachowują wszakże wszystkie charakterystyczne cechy łodygi i niczem istotnym nie różnią się zarówno u jedno, jako też i u dwuliściennych.

Interesując się zawsze gorąco rozwojem botaniki zarówno u nas, jako też i za granicą, już od początku swej działalności pomieszcza Wł. Rothert w czasopismach zagranicznych bądź większe sprawozdania z postępów botaniki w Polsce (5), bądź referaty i krytyczne zestawienia z poszczególnych prac lub dzieł, wchodzących w zakres tej nauki (1, 3, 6, 26, 55). Pobyt Wł. Rotherta w pracowni A. de Bary, jednego z najwybitniejszych przedstawicieli morfologii i anatomii porównawczej roślin, przynosi nam następną większą pracę naszego badacza z zakresu rozwoju zarodni grzybów z rodziny *Saprolegniowatych* (7). Rezultaty, otrzymane przezeń a różniące się od dotychczasowych poglądów w tej mierze, wykazały, że u *Saprolegniaceae* występują w pierwszych okresach ich zarodni 1) zarodnie pełne, 2) zarodnie normalne i 3) zarodnie w treść w stosunku do poprzednich ubogie. Z chwilą wyłaniania się „zaczątków zarodników“ w zarodniach normalnych i pełnych w pokładzie ściennym zaro-

dni występują nieregularne pojedyncze szczeliny, które bądź giną, bądź zjawiają się na nowo, aż wreszcie tworzą sieć regularną, złożoną z równej wielkości cząstek wielokątnych, opierających się u podstawy swej na wspólnej dla nich wszystkich warstewce plazmy. W zarodniach ubogich w treść zaródź ścienna tworzy półkuliste wypustki w głąb zarodni; wypustki te silnie następnie nabrzmiwiają, a przez odrywanie się od ściany zarodni i rozrywanie się cienkiej warstewki plazmy, na której spoczywały, „zaczątki“ zarodników uwalniają się.

Dalsze spostrzeżenia Wł. Rotherta dotyczą szczegółów ostatecznego formowania się zarodników, powstawania u nich rzęs, które pojawiają się w postaci 2 krótkich, prostych, wahałowo poruszających się szczecinek, wprowadzających w „kolebiący ruch“ zarodniki, opróżniania zarodni, rozwoju łęgni i oospor. Nie dając, co prawda, ostatecznej odpowiedzi w sprawie mechanizmu opróżniania zarodni, Rothert bądź co bądź stwierdził, że teoria Hartoga (według której ruchliwe zarodniki, podrażnione działaniem tlenu, czynnie dążą do uwolnienia się z zarodni) stoi w zupełnej sprzeczności z wynikami jego badań (8), świadczących o tem, że: 1) przyczyna opróżnienia zarodni leży w niej samej, i że 2) opróżnienie zarodni zależy od treści jej, a nie od naprężonej błony.

Jako obserwatora niezwykle bystrego i wszechstronnego interesują Wł. Rotherta wszystkie zjawiska świata roślinnego; już więc poczynając od roku 1888 publikuje rezultaty swych spostrzeżeń nad florą okolic pobrzeża Rygi (9, 10, 11, 12, 15, 35, 41, 54), którą badał pilnie aż do końca życia swego, doszedłszy już w pierwszych swych spostrzeżeniach do przekonania, że nie chemiczne własności wody morskiej, lecz niesprzyjające warunki innego charakteru decydują o dość ubogim zespole flory, rozwijającej się w pobliżu brzegów, trzymając większość roślin w od dali od nich. Jeszcze za czasów pobytu swego w Strasburgu Wł. Rothert odkrył w obumierających częściach *Myriophyllum* grzyb, nieznany naówczas zupełnie. Historię rozwoju wszakże grzybka tego, któremu prof. Saccardo dał nazwę *Sclerotium hydrophilum* Sacc., zawdzięcza on dopiero powtórnemu odnalezieniu go w okolicach Kazania. Skrzętne badania i hodowle doprowadziły Wł. Rotherta do wniosku, że typowy ten saprofit rozmnaża się wyłącznie za pomocą swoistych przetrwalników,

których budowę i rozwój opisał w obszernej, specjalnie sprawie tej poświęconej pracy, pełnej ciekawych szczegółów, dotyczących budowy i własności jego grzybni (15).

Wyjazd Wł. Rotherta w roku 1891 do pracowni prof. Pfeiffer'a w Lipsku pchnął ten wszechstronny umysł na nowe tory, na których uczony nasz zyskał sobie sławę największą. Wówczas to bowiem zaczął Wł. Rothert pracować nad zagadnieniami z zakresu fizjologii roślin, a pierwsze jego prace w tym kierunku (16, 17), dotyczące heliotropizmu i przenoszenia się pobudzeń, wywołanych przez promienie świetlne, wyjaśniły szereg kwestyi znaczenia pierwszorzędnego. Przekonał się więc Rothert, że zdolność przenoszenia się pobudzeń, wywołanych przez światło, jest prawie powszechną u roślin, że należy różnicować u istot tych bezpośrednią zdolność do percepcowania bodźców świetlnych i pobudliwość pośrednią w tym kierunku, że wzrost i wrażliwość na światło są to sprawy od siebie zupełnie niezależne i że skutkiem tego ruchy heliotropiczne bądź całego organu, bądź jego pewnej tylko części stanowią wyraz intensywności jego wzrostu i całkowitej (bezpośredniej i pośredniej) wrażliwości na bodźce świetlne i t. d.

Sprawa rzęs u *Phycomycetes*, już dawniej (7, 8) interesująca Wł. Rotherta, znalazła się znów na warsztacie prac jego w roku 1894 (19). Dalsze bowiem studia w tym kierunku przekonały Rotherta, że bicze pływki w trakcie przejścia ich w okres spoczynku bądź zostają zrzucone (jak to się dzieje u *Peronosporaceae*), bądź też wciągnięte w głąb zarodników (czego przykładem są *Saprolegniaceae* w pierwszym okresie rozwoju zoospor), że wreszcie różnorodne ruchy wykonywane przez rzęsy, choćby zrzucone, lecz żywe jeszcze, należy uważać za ruchy czynne. W tymże 1894 roku wydaje Wł. Rothert krytyczne zestawienie literatury w sprawie roli, którą odgrywa stożek wzrostu korzenia w stosunku do działających nań bodźców, wykazując równocześnie braki w dotychczasowych badaniach. W rozwinięciu zaś zaczętych w pracowni Pfeiffera studiów nad heliotropizmem (16, 17) ogłasza Wł. Rothert w roku 1894 obszerną z zakresu tego pracę (22), w której nieco zmienił i rozszerzył dawniejsze swe poglądy. Stwierdzając przenoszenie się pobudzeń, wywołanych przez promienie świetlne, na większą lub mniejszą odległość z szybkością stosunkowo bardzo małą (u *Brodiaea*

*congesta* wynosi ona 2 cm. na godzinę) poprzez żywy mięksisz tkanek zasadniczych, Rothert przychodzi do wniosku, że wykonanie ruchu zależy od czterech czynników, a mianowicie: 1) od budowy anatomicznej, 2) od grubości, 3) od intensywności wzrostu i wreszcie 4) od heliotropicznej wrażliwości odpowiedniego organu lub jego części.

Zdolność do wykonania ruchu wprost proporcjonalna do dwóch ostatnich czynników, jest odwrotnie proporcjonalna do grubości organu. Zdolność ta ginie wraz z zanikiem wzrostu, przyczem wszakże bynajmniej nie osłabia to wrażliwości, która i nadal utrzymywać się może w pierwotnej swej mierze. Niezmiernie ciekawe wyniki otrzymał wówczas Rothert na zasadzie doświadczeń z roślinami uszkodzonymi. Przekonał się on o tem, że zabiegi z dekapitacją czy to całkowitą, czy częściową wywołują w organach operowanych wstrząśnienie („Wundshock“) tak głębokie, że pozostają one przez czas dłuższy nawet zupełnie nieczułe na bodźce świetlne. Fakt zaś powyższy przeczył wnioskowi Darwina co do znaczenia szczytu korzenia, wyprowadzonym na zasadzie jego dekapitacji. Rezultaty omawianej pracy, jako trwały dorobek naukowy Wł. Rotherta przeszły do podręczników, popularyzując imię jego wśród szerszego ogółu.

Podczas wycieczek w okolicach Kazania, w którym naówczas przebywał, znalazł Wł. Rothert w roku 1895 nieznaną dotychczas gatunek *Vaucherii* (24), wraz z jej pasorzytem *Notommata Wernecki*. Wpływ pasorzyta rzezonego na rozwój wywołanych przezeń narośli opisał szczegółowo w większej pracy, drukowanej w Jahrb. f. wiss. Botanik (27), szczegóły zaś interesujące zoologów podał w Spengels Zoologische Jahrbücher (28).

W toku prac powyższych Rothert prowadzi stale badania nad błoną naczyń roślinnych, na które zwrócił bacniejszą uwagę już w początkach swej działalności naukowej (2) z racyi swojej budowy właściwych im listewek. Dopiero wszakże po latach kilkunastu studyów szczegółowych wydaje początkowo dwa krótkie sprawozdania, jedno w Akademii Umiejętności w Krakowie (30), drugie w wydawnictwach Kazańskiego koła przyrodników (32), aż wreszcie w 1899 ogłasza swą obszerną i kapitalną rozprawę w tej materii nakładem Akademii Umiejętności (38).

Rozróżniając wśród naczyń, służących jako drogi prądu wo-

dy, pobieranej przez korzenie i wznoszącej się do listowia, dwa współrządne ich podrodzaje w postaci trachei i tracheidów, Wł. Rothert pracę pomienioną poświęcił zbadaniu naczyń listewkowatych, a mianowicie postaci przekroju listewek. Opierając się na niezmiernie obfitym materiale, Rothert doszedł do przekonania, że „zgrubiałe owe listewki przytwierdzone są do naczyń nasadą zwężoną, czyli że w listewce odróżnić należy trzonek i główkę, że w jednej i tej samej roślinie listewki naczyń nie mają zawsze jednakowej postaci, lecz przeciwnie u wszystkich prawie roślin występuje kilka różnych form listewek“.

Przeświadczony zaś, że budowa ścianek w naczyniach wszystkich rodzajów jest zasadniczo jednakowa, gdyż wszystkie naczynia odznaczają się obecnością jamek lejkowatych, otrzymał Rothert wspólną cechę anatomiczną dla naczyń, które ujął w jedną bardzo naturalną kategorię tkanek. Nie poprzestając wszakże na tem, Wł. Rothert starał się jednocześnie o wyjaśnienie znaczenia tej misternej budowy dla fizyologicznej roli czyli funkcji naczyń, stwierdzając, że pomimo zmniejszenia ich wytrzymałości zwiększenie przenikliwej powierzchni ich błony jest tak znaczne, iż ogólny rezultat zwężenia nasady listewek jest dla funkcji naczyń bardzo korzystny. W tych zaś wypadkach, w których — wbrew ogólnemu prawidłu — listewki przytwierdzone są całą swą szerokością, mamy do czynienia, zdaniem Rotherta, bądź z naczyniami szczątkowego charakteru (*Equisetum*), bądź też z naczyniami o charakterze zanikowym u takich mianowicie roślin, które „albo wskutek swego podwodnego życia nie parują wcale wody, lub parują jej bardzo niewiele i mają zatem wyjątkowo małą potrzebę przewodzenia wody“.

Bacznie śledząc, jak już wspominałem wyżej, literaturę współczesną, Wł. Rothert nie przepuszcza żadnej pracy z blizkich mu dziedzin bez należytej oceny, pomieszczając natychmiast w tych wypadkach, w których nasuwały mu się pewne wątpliwości, własny a zawsze ścisły i krytyczny na sprawę pogląd (37).

Porównawczo-anatomicznym badaniom Wł. Rotherta nad iglastymi zawdzięczamy odkrycie przezeń u *Cephalotaxus* nieznanych dotychczas u tego rodzaju przewodów żywicznych w rdzeniu (36), zarówno jak tracheidalnych komórek, których zadanie polega prawdopodobnie na spichlerzowaniu wody.

Już pewno w okresie pierwszych studyów Wł. Rotherta

zwrócić szczególną jego uwagę komórki kryształonośne, których badaniu nietylko sam się poświęcał, ale zachęcał do prac w tym kierunku i swych uczniów. Rezultatem studyów pomienionych były trzy prace (37, 39, 40), ogłoszone przezeń w roku 1899. W pierwszej z nich (37) Rothert wykazał, że komórki, zawierające kryształy, posiadają błonę skorkowaciałą, że są one elementami martwymi, a tkwiące w nich kryształy pokrywa błonkowata oponka, która czasami dosięga poważnej grubości i ulega takiemu samemu skorkowaceniu, jak i błona komórki. Początkowo komórki kryształonośne, zawczasu do celu tego przeznaczone, wypełnia zaródź, która, według Rotherta, posiada specyficzną, związaną ze znacznem wydatkowaniem energii, zdolność wchłaniania stale szczawianu wapnia z sąsiadujących z nią elementów komórkowych. W tych wypadkach zaś, w których takich specyficznych komórek, służących za składy szczawianu, brak, lub jeśli takowe przerwały swą czynność, powstający szczawian wapnia rozprasza się równomiernie po wszystkich lub też licznych dowolnych komórkach pewnych tkanek (37).

Dwie prace następne (39, 40) poświęcił Rothert wyłącznie komórkom kryształonośnym u *Pontederiaceae*. Zbadał więc dokładnie rozwój kryształów szczawianu wapnia w komórkach obfitujących zamłodu w zaródź i niezależność wzrostu komórek rzeczonych od kryształów, znajdujących się w ich wnętrzu; przekonał się, że po skończeniu okresu wzrostu komórki rzeczone zamierają i wówczas, posiadając ścianki trudno przenikliwe dla powietrza, ulegają deformacji, skutkiem której błony ich ściśle przylegają do kryształów, otoczonych specyficzną oponką, powstałą kosztem zarodki.

Wyjeżdżając po raz drugi do Lipska w roku 1899, Wł. Rothert miał zamiar poświęcić się badaniom nad przyczynami i warunkami kiełkowania zarodników u bakterii i grzybów. Przedwstępne wszakże próby, rozpoczęte już w Lipsku, zawiody oczekiwaniami Rotherta i skutkiem tego powrócił on do opracowania tematu, już oddawna go interesującego, a mianowicie do pytania o wpływie związków znieczulających (eteru i chloroformu) na pobudliwość ruchliwych organizmów niższych. Kierowała wówczas pracą Rotherta ta myśl przewodnia, że pierwsze objawy znieczulenia w organizmach wspomnianych znajdują swój wyraz w chwilowym zaniku pobudliwości na działanie znie-



czulaczy, i dopiero silniejsze ich działanie wstrzymać winno wszelkie przejawy ruchu. Miał więc Rothert nadzieję, że w sposób powyższy uda mu się uniezależnić zjawiska ruchu od pobudliwości i udowodnić odrębność dwóch wzmiankowanych zasadniczych własności zarodki żywej.

Naogół biorąc, nadzieje Rotherta sprawdziły się w znacznej mierze, nie u wszystkich wszakże badanych przez niego organizmów, albowiem, jak stwierdza w swym sprawozdaniu (43), wyszły na jaw niezmiernie ciekawe specyficzne właściwości istot nawet bardzo sobie pokrewnych. W szczególności bakterye różnią się sposobem i charakterem reakcji chemotaksycznej zarówno od pływek *Saprolognii*, plemników mchów i paproci, jak i organizmów wiciowców. Kiedy bowiem te pod wpływem bodźców charakteru powyżej określonego zmieniają dotychczasowy kierunek swego ruchu, bakterye, zbadane przez Wł. Rotherta, wykonywują dokoła działającego na nie ośrodka ruchu wahadłowe, których amplituda stopniowo maleje. (44).

Na zasadzie powyższego zachowania się bakteryi Rothert wyróżnia u nich apobatyyczny chemotaksis w przeciwieństwie do stroficznego, właściwego innym przedstawicielom państwa roślinnego. Obie kategorie taksisów mogą występować równocześnie, przyczem apobatyyczny chemotaksis stanowi reakcję na bodźce, działające wielokierunkowo, gdy stroficzny chemotaksis stanowi reakcję na bodźce, działające w jednym tylko kierunku (44, 47). Strofizm polega na tem, że organizm podrażniony podąża w kierunku, w którym leży optimum działania bodźca, apobatyizm zaś charakteryzuje się tem, że wszelkie oddalenie się organizmu od punktu optimum działania bodźca wywołuje natychmiast ruch wsteczny istoty żywej. Jednocześnie Wł. Rothert zwrócił uwagę fizyologów na niestałość własności taksycznych; własności te bowiem szybkim bardzo ulegają wahaniom i wymagają od badacza stosowania przy studyach nad taksyami hodowli bezwzględnie świeżych.

Szczęśliwemu zbiegowi okoliczności, które pozwoliły Wł. Rothertowi przeprowadzić badania nad rozwojem *Aphanomyces*, grzybka, należącego do *Saprolegniowatych*, zawdzięczamy bliższe wyjaśnienie sposobu opróżniania jego zarodni, zarówno jak zbierania się zarodników u jej wyjścia w postaci pustej wewnątrz kuli. (49). Powodem opróżniania zarodni jest, zdaniem

Rotherta, pęcznienie substancji międzyzarodnikowej, która wypycha zarodniki po kolei nazewnątrz i zbiera się w postaci kropli u ujścia zarodni. Że zaś zarodniki są ze sobą powiązane za pomocą nici plazmatycznych, przeto po znalezieniu się poza obrębem zarodni trzymają się w gromadzie i skupiają się na zewnętrznej powierzchni owej kropli substancji śluzowatej.

Jako ciąg dalszy badań swych nad pobudliwością mikroorganizmów, rozpoczętych w roku 1899, ogłasza Wł. Rothert w roku 1903 nową pracę z tego zakresu, obfitującą w niezmiernie ciekawe szczegóły (50).

Udało się bowiem Rothertowi u *Bacterium Termo* (I i III) znieczulić pobudliwość chemotaksyczną, a u *Gonium pectorale* częściowo i fototaksyczną, bez wstrzymania ruchów tych organizmów, czyli zyskało nowe dowody już dawniej postawione przez Rotherta twierdzenie, że pobudliwość i ruch są zdolnościami od siebie niezależnymi. Między innymi zaś sprawami stwierdził również Wł. Rothert, że znieczulające działanie eteru i chloroformu zależy wyłącznie od koncentracji dawki, a bynajmniej nie od okresu jej działania.

Przykładem intensywnej pracy świecił Wł. Rothert swym uczniom, których znaczne grono zawsze zapełniało zakład, prowadzony przez niego w Odesie. Zachęceni słowem i czynem biorą oni żywy udział w rozstrzyganiu zagadnień, stawianych im przez kierownika, czego przykładem są dwie prace nad stosunkiem roślin do soli glinu, odznaczone medalami złotym i srebrnym przez wydział przyrodniczy w Odesie w roku 1906. (51). Rezultaty badań, prowadzonych pod jego kierunkiem, podał Rothert do powszechnej wiadomości w specjalnym sprawozdaniu, drukowanem w Bot. Zeitung (52), z którego wynika, że roztwory siarczanu glinu, a jeszcze w większej mierze chlorki i azotany już w stężeniu 0,5% wywołują naogół u roślin zjawiska patologiczne, że siarczany i chlorki z roztworów o koncentracji = 0,43% do 0,52% z łatwością przenikają w głąb żywych komórek roślinnych (przyczem koncentracja związków glinu w głębi protoplastu nigdy nie osiąga tej miary, którą posiada pożywka), że wreszcie glin pobrany przez protoplast zostaje w jego głębi zamknięty i nie dyfunduje nazewnątrz. Jednocześnie prace szkoły Rotherta wykazały, że gleba w sposób bliżej nam jeszcze nieznanym unieszkodliwia związki glinowe, gdyż

nawet przy stosunkowo wysokiej procentowej zawartości tych związków (szczególniej siarczanów) w podłożu stałem rośliny, użyte do doświadczeń, rozwijają się znakomicie.

Z chwilą opuszczenia katedry uniwersyteckiej w Odesie poświęca się Wł. Rothert opracowaniu monografii rodzaju *Sparganium* (57), do której poszukiwał materyałów i w Warszawie. Zniechęcony wszakże stanem zielników w mieście naszym i trudnym do nich dostępem, krótko tylko w niem bawił, udając się w poszukiwaniu źródeł poza granice Królestwa.

Podróż Wł. Rotherta na Jawę wzbogaca literaturę botaniczną trzema ostatnimi jego pracami z zakresu anatomii i biologii roślin. Jedna z nich (56) dotyczyła różnic w budowie dwóch pokrewnych sobie rodzajów *Dracaena* i *Cordyline*, z których każdy posiada wiele cech swoistych i charakterystycznych bądź pod względem występowania i postaci kryształów szczawianu wapnia, bądź pod względem budowy wiązek pierwotnych, bądź wreszcie pod względem stosunku płaszczyzny symetrii wiązek w liściach i t. p.

Bodźcem do pracy drugiej z tego okresu (58) były spostrzeżenia badacza naszego poczynione już dawniej nad występowaniem chromoplastów w wegetatywnych organach *Selaginella arborea* i *Areca Baueri*.

Korzystając przeto z bogatego materyału podzwrotnikowego, rozpoczyna Wł. Rothert w pracowni Buitenzorgskiej studya nad rozpowszechnieniem i charakterem „wegetatywnych“ chromoplastów. Rezultaty, ogłoszone przez niego w sprawozdaniach Akademii Umiejętności (58), stwierdziły, że chociaż naogół chromoplasty w organach wegetatywnych stanowią zjawisko rzadkie, to jednak pod zwrotnikami występują u dość poważnej liczby przedstawicieli najróżnorodniejszych grup roślinnych, o czym przekonały Wł. Rotherta materyały nie tylko zbadane na Jawie, lecz również na Ceylonie, w Górnym Egipcie, lub też pochodzące ze szklarni w Kew i Krakowie.

Chromoplasty typowe, zdaniem Wł. Rotherta, zawierają drobne kropelki barwnika, zawieszone w bezbarwnej plazmatycznej stromie; często wszakże stroma posiada barwę jasno-zieloną albo wyraźnie zieloną, czyli że plastydy wykazują jednocześnie charakter chromo i chloroplastów, w które zamieniają się zależnie od tego, który z barwników przeważa na szali. Chlorofil

wszakże jest — zdaniem Rotherta — zupełnie równomiernie rozpostarty w stromie, podczas gdy karotyna występuje w niej zawsze w postaci wyraźnej zawiesiny (gran).

Co do chwili wyłaniania się owych chromoplastów wegetatywnych, to Rothert przyszedł do przekonania, że dzieje się to podczas wzrostu danego organu, albo po ukończeniu tego okresu; zdarzają się wszakże i takie wypadki, w których wykształcone już zupełnie chromoplasty występują w zawiązkach i później przechodzą albo w chloro- albo też w leukoplasty. Słowem potwierdził raz jeszcze Wł. Rothert ustalone już dawniej przeświadczenie, że wszystkie plastydy stanowią łańcuch ciągły, w którym chloro, leuko i chromoplasty tworzą ogniwa krańcowe. Nadmienić wreszcie wypada, że nawet t. zw. „oczko“ wiciowców i glonów Wł. Rothert uważa za swoisty chromoplast (61).

Bystry i ruchliwy umysł Wł. Rotherta, zwracający pilną uwagę na wszelkie przejawy życia roślin, obdarzył wreszcie literaturę botaniczną spostrzeżeniami nad lianami (59), stanowiącemi w pewnej mierze dopełnienie kapitalnego dzieła Schenck'a. Rothert bowiem nie tylko uzupełnił listę lianów znanych Schenck'owi, Treub'owi, Went'owi i innym, lecz również opisał charakter i sposób wspinania się w niektórych wypadkach zupełnie dotychczas nieznanym („Haarklettern“) zarówno tych, które sam do listy rzeczony włączył, jako też i takich, które już listą swą objął Schenck, nie dając wszakże ściślejszego obrazu zachowania się tych roślin.

Niezmiernie płodny, jako badacz pierwszorzędny, nie ograniczał się Wł. Rothert do prac specjalnych. Biorąc żywy udział w zjazdach lekarzy i przyrodników, wygłaszał na nich odczyty o charakterze ogólniejszym (48, 53), którym nacechowane są również i jego wykłady wstępne na różnych przezeń obejmowanych katedrach (13, 31). Pisze nadto kilka zwięzłych lecz niezmiernie bogatych w treść, choć ku żalowi naszemu w języku obcym, podręczników (14, 23, 33) i artykułów o charakterze podręczników (42, 60).

Popularyzatorem Wł. Rothert nie był. I pod tym jednak względem nie pozostał dłużnikiem społeczeństwa swego, drukując na łamach „Wszechświata“ kilka rzeczy obszerniejszych (23, 25, 47).

W uznaniu zasług, które położył, Akademia Umiejętności już w roku 1899 wybrała go na członka-korespondenta wydziału Fizyko-Matematycznego, a toż samo nieco później uczyniły Deutsche Botanische Gesellschaft (1908) i Rigaer Naturforscher-Verein (1909).

Olbrzymi, jak widać z powyższego, dorobek naukowy Wł. Rotherta i imię, które sobie zyskał wśród swoich i obcych, świadczą aż nadto o stracie, którą przez śmierć jego poniosła nauka polska.

Z całym poczuciem tej straty wielkiej T. N. W., które liczyło go do grona swych członków od roku 1911, oddaje zmarłemu hołd należny przez niniejszy, być może jeszcze niezbyt zupełny, zarys jego życia i działalności.

Cześć Jego pamięci!

Niechaj obca, zimna, a w końcu i niewdzięczna ziemia, dla której tyle lat pracował, da przynajmniej całun lekki prochom, którym w dali od ojczyzny spocząć sądzone było.

## SPIS PRAC Ś. P. W. ROTHERTA.

(Liste de travaux de Ladislas Rothert).

### 1884.

1. „Morphologie und Physiologie der Zelle.“ Referent W. Rothert (Botanischer Jahresbericht, XII, 1884, I. Abth.).

### 1885.

2. „Vergleichend-anatomische Untersuchungen über die Differenzen im primären Bau der Stengel und Rhizome krautiger Phanerogamen nebst allgemeinen Betrachtungen histologischen Inhalts.“ (Gekrönte Preisschrift und Mag. Diss., Dorpat, 1885, S. 130).
3. „Morphologie und Physiologie der Zelle.“ Ref. W. Rothert. (Botanischer Jahresbericht, XIII, 1885, I. Abth.).
4. „Bemerkungen zu Sanio's Referat über meine Abhandlung: Vergleichend-anatomische Untersuchungen etc.“ (Bot. Centrblatt, № 43, 1885).

### 1886.

5. „Berichte über die Fortschritte der Botanik in Polen in den Jahren 1882 – 1884.“ (Botanisch. Centrbl, N. 39/43, 1886).
6. „Morphologie und Physiologie der Zelle.“ Ref. W. Rothert. (Botanischer Jahresbericht, XIV, 1886, I. Abth.).

1887.

7. „Rozwój zarodni u grzybów z rodziny Saprolegnijowatych.“ (Rozprawy Akademii Umiejętności w Krakowie, T. XVIII, 1887, 1—57).

1888.

8. „Die Entwicklung der Sporangien bei den Saprolegniaceen. Ein Beitrag zur Kenntnis der freien Zellbildung.“ (Beiträge zur Biologie der Pflanzen, Bd., V, 1888).

1889.

9. „Über die Vegetation dar Seestrand im Sommer 1888.“ (Correspondenzblatt des Natur. Ver. zu Riga, XXXII, Riga, 1889, p. 37—45).

1890.

10. Ueber das Vorkommen der *Elodea canadensis* Rich. in den Ostseeprovinzen.“ (Sitzber. d. Naturf. Ges. bei d. Univ. Dorpat, IX, 1890, Dorpat, 1891, p. 300—302).
11. „Ueber einen neuen Fundort von *Holcus mollis* L., und über die Diagnose dieser Art und der Gattung *Holcus* überhaupt.“ (Sitzber. d. Dorpater Naturforscher-Gesellschaft, Jhrg. 1890, p. 302—309).
12. „Ueber die bei Riga gefundenen Myxomyceten.“ (Scripta botanica horti univer. Petrop., 1890, 13, p. 8<sup>o</sup>).
13. „O dwizenii u wyszych rastenij.“ Wstupitielnaja lekcja, proczitannaja 22 sientjabria 1889 goda. (Kazań, 1890).

1891.

14. „Kurs fizjologii rastenij. I. Fizyczeskaja fizjologia.“ (Kazań, 1891).

1892.

15. „Ueber *Sclerotium hydrophilum* Sacc., einen sporenlosen Pilz.“ (Bot. Zeitung, NN. 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 1892).
16. „Ueber die Fortpflanzung des heliotropischen Reizes.“ (Ber. d. D. b. G., X, 1892, p. 374—390).

1893.

17. „O geliotropizmie“. (Kazań, 1893).
18. „O pošledstwjach obezglawliwanja u niekotorych organow rastenij.“ (Trudy Obszczestwa Jestiestwoispytatelej pri Imp. Kazanskom Uniwersitetie, t. 26, w. 5, 1893).

1894.

19. „Ueber das Schicksal der Cilien bei den Zoosporen der Phycomyceten.“ (Ber. d. D. b. G., 1894).
20. „Uczeństwo riesniczek u zoospor gribow.“ (Kazań, 1894).
21. „Die Streitfrage über die Function der Wurzelspitze“. Eine kritische Literaturstudie. (Flora, L. XXIX, 1894, Ergänzungsband, p. 179—218).
22. „Ueber Heliotropismus.“ (Cohn's Beiträge zur Biologie der Pflanzen, VII, H. I, 1894, p. 1—212).
23. „Drażliwość roślin.“ (Wszecławiat, 1894, NN. 17, 18, 20).

1895.

24. „Anatomja rastitielnoj kletki.“ (Kazań, 1895).
25. „O heliotropizmie u roślin.“ (Wszecławiat, 1895, N. 20—27).
26. „Eine neue Theorie der Mechanik der Reizkrümmungen pflanzlicher Organe.“ (Biol. Centrabl., Bd. XV, N. 16, August, 1895).

**1896.**

27. „*Vaucheria Walzi* n. sp.“ (Nuova Notarisia, Serie VII, Luglio 1896, p. 81 — 83).
28. „Ueber die Gallen der Rotatorie *Nottomata Wernecki* auf *Vaucheria Walzi* n. sp.“ (Jhrb. für wissenschaftl. Botanik, 1896, Bd. XXIX, Heft 4, p. 525 — 594).
29. „Zur Kenntniss der in *Vaucheria*-Arten parasitirenden Rotatorie *Notommata Wernecki* Ehr.“ (Zoologischer Jahrbücher, Abt. f. Syst. Geogr. u. Biolog. d. Thiere, Bd. 9, H. 5, 1896, p. 673—713).
30. „Ueber den Parasitismus der Rotatorie *Notommata Wernecki* in der Alge *Vaucheria*.“ (Trudy Obszczestwa Jestiestwoispyt. pri Imperat. Kazanskom Uniwersitetie, 1896, T. 33, w. 3).
31. „O budowie błony naczyń roślinnych.“ (Sprawozd. z posiedzeń Akademii Umiejętności w Krakowie, styczeń, 1897).
32. „Wwiedienie w fizjologju rastienij“. Wstupitielnaja lekcja, proczitannaja 15 sientjabria 1897 goda. (Charków, 1899).

**1897.**

33. „O strojenii obołoczki rastitielnych sosudow.“ (Kazań, 1897).
34. „Anatomja rastitielnych tkaniej.“ (Kazań, 1897).
35. „Einige Bemerkungen zu Arthur Meyers „Untersuchungen über die Stärkekörner.“ (Berichte d. D. b. G., XV, 1897, p. 231).

**1899.**

36. „Sclerotien in den Früchten von *Melampyrum pratense*.“ (Bericht über die Sitzung d. botan. Section d. Natur.-sammlung in Kief von 20 bis 30 August 1898, Bot. Centralbl., LXXVII, 1899, p. 106).
37. „Ueber parenchymatischen Tracheiden und Harzgänge im Mark von *Cephalotaxus* Arten.“ (Ber. d. D. b. G., Bd. XVII, Heft 7, 1889, p. 275 — 290).
38. „Ueber eine besondere Kategorie von Krystallbehältern“ von W. Rothert und W. Zaleski. (Bot. Centralblatt, Bd. LXXX, 1899).
39. „O budowie błony naczyń roślinnych.“ (Nakładem Akademii Umiejętności, Kraków, 1899, p. 60).
40. „Die Kristallzellen der Pontederiaceen.“ (Botanische Zeitung, LVIII, 1899, p. 75 — 106).
41. „O kristalnosnych klietkach u Pontederiaceae.“ (Trudy Obszczestwa Ispytatielej Prirody pri Charkowskom Uniwersitetie, Tom XXXIV, 1899 r.).
42. „Ueber Sclerotien in den Früchten von *Melampyrum pratense*.“ (Flora, 1900, Band 87, H I, p. 98 — 108).

**1900.**

43. „Roślina, jej budowa i życie.“ (Encyklopedya Rolnicza, Warszawa, 1900).

**1901.**

44. „Kratkij otczot o zagranicnoj komandirowkie W. Rotherta.“ (Zapiski Charkowskawo Uniwersitieta, 1901).
45. „Beobachtungen und Betrachtungen über taktische Reizerscheinungen.“ (Flora, 1901, Bd. LXXXVIII, H. 3, p. 372 421).

**1902.**

46. „K woprosu o russkoj botaniceskoj tierminologii.“ Dokład bot. sekcja XI Sjezda Russkich Jestiestwoispytatielej. (Zapiski Imp. Ciarkowsk. Uniwersitieta, 1902).
47. „Stosunek organizmów roślinnych do tlenu.“ Wszechświat, NN. 46 i 47, 1902).
48. „Zur Terminologie der taktischen Reizerscheinungen.“ (Bot. Zeitung, Abth. II, N. 2, 1902).
49. „Otnoszenje rastitielnych organizmow k kislorodu.“ Wiestnik i Biblioteka Samoobrazowanja, N. 6, 1903).

**1903.**

50. „Die Sporentwicklung bei Aphanomyces.“ (Flora, Bd. 92, H. 2, 1903, p. 293—301).
51. „Ueber die Wirkung des Aeters und Chloroforms auf die Reizbewegung der Mikroorganismen.“ (Jahrb. f. wiss. Botanik, Bd. XXXIX, H. 1, 1903).

**1906.**

52. „Otyzw ord. professora W. A. Rotherta o studienzeskich rabotach na tiemu po fizjologii rastenij: Otnoszenie rastenij k aluminju.“ (Odessa, 1906, p. 1 — 28).
53. „Das Verhalten der Pflanzen gegenüber dem Aluminium.“ (Bot. Zeitung, LXIV, 1906).

**1907.**

54. „Współczesna ewolucja poglądów na odżywianie się organizmów roślinnych.“ (Odczyt wygłoszony na drugim ogólnem zebraniu X Zjazdu lekarzy i przyrodników polskich we Lwowie, Dziennik X-go Zjazdu, Lwów, 1907).
55. „Floristische Beobachtungen.“ (Korrespondenzblatt des Naturforscher-Vereins zu Riga, Bd. L., 1907, p. 151—179).
56. „Die neuen Untersuchungen über den Galvanotropismus der Pflanzenwurzeln.“ (Zeitschr. für allgem. Physiologie, VII, 1907, p. 142—164).

**1909.**

57. „Ueber die anatomischen Differenzen der Gattungen Dracaena und Cordyline.“ (Bulletin du Département de l'Agriculture aux Indes Néerlandaises, N. XXIV, Buitenzorg, 1909).

**1910.**

58. „Uebersicht der Sparganien des Russischen Reichs und zugleich Europas.“ (Acta Horti Botanici Universitatis Jurieviensis, 1910).

**1911.**

59. „Ueber Chromoplasten in vegetativen Organen.“ (Extrait de Bulletin de l'Academie des Sciences de Cracovie, Classe des Sciences Mathématiques et Naturelles, Serie B: Sciences Naturelles, Mars, 1911).

**1913.**

60. „Beobachtungen an Lianen.“ (Extrait de Bulletin de l'Academie des Sciences de Cracovie, Classe des Sciences Mathématiques et Naturelles, Serie B: Sciences Naturelles, Octobre, 1913).



61. „Gewebe der Pflanzen.“ (Handwörterbuch der Naturwissenschaften. Lief. 53, 1913, p. 1144—1284).  
1914.
62. „Der Augenfleck der Algen und Flagellaten—ein Chromoplast.“ (Ber. d. D. b. G., Bd. XXXII, Heft I, 1914, p. 91—96).

RÉSUMÉ.

Z. Wóycicki:

**Ladislav Rothert — Nécrologue.**

Le 16 janvier de l'année 1916 le corps scientifique polonais a subi une perte considérable; ce jour-là est mort à Petrograd L. Rothert, l'un des plus éminents botanistes polonais de l'époque actuelle. L. Rothert était fils de Gustave Adolphe Rothert et d'Angèle Rothert, née Strońska. Né à Vilno, le 6 août 1863, ayant fini ses études secondaires à Riga, il étudia de 1880 — 1883 les sciences naturelles sous la direction du Russov, à l'Université renommée alors de Dorpat, accusant un goût prononcé pour la botanique. En 1885, après avoir soutenu sa thèse: „Vergleichend-anatomische Untersuchungen über die Differenzen im primären Bau der Stengel und Rhizome, nebst allgemeinen Betrachtungen histologischen Inhalts“, il a obtenu dans ladite Université le titre „Magister botanicae“.

Afin de compléter ses connaissances, il partit la même année d'abord à Strasbourg, où, pendant deux ans et demi, il travailla chez le célèbre prof. de Bary puis à Paris chez le prof. Duclaux; enfin pendant six mois il s'occupa à Pétrograd dans le laboratoire de Famincine. Après de si profondes études L. Rothert commença sa carrière pédagogique en 1889 comme professeur agrégé à l'Université de Kazan. Ce ne fut qu'en 1897 qu'il fut nommé professeur extraordinaire et qu'on lui proposa une chaire. En 1891 il partit à Leipzig, où il passa une année dans le laboratoire du prof Pfeffer, s'occupant de recherches dans la domaine de physiologie des plantes. A son retour à Kazan il obtint en 1893 le titre de docteur en bota-

nique après avoir soutenu la thèse: „Ueber Heliotropismus“. En 1897 il est appelé à faire partie de l'Université de Charkow, où, trois ans plus tard, il est nommé professeur ordinaire (titulaire) de botanique. Enfin en 1902 Ladislas Rothert termine sa migration en Russie; il est alors à Odessa, où il reste jusqu'à 1908. Cette même année, soit que l'autorité ministérielle fut induite en erreur, ou qu'elle voulut profiter de ce que Ladislas Rothert eut pris part à un meeting d'étudiants de l'Université d'Odessa, elle le força à donner sa démission. Etant libre de son temps, Ladislas Rothert l'employa pour visiter les Indes Hollandaises, Ceylan et Java, où pendant 6 mois, il travailla dans le laboratoire du jardin de Buitenzorg. À son retour en Europe il s'établit à Cracovie, où on voulut l'appeler parmi les professeurs des Etudes Agricoles, pour y occuper la 2-e chaire de botanique. Mais les événements politiques l'entraînèrent des environs de Riga, d'abord à Kief et puis à Pétrograd, où il mourut plein de force et d'avenir, en laissant un oeuvre puissant et durable pour l'honneur de son pays.

D'après la liste de nombreux et précieux travaux scientifiques de L. Rothert nous voyons que les plus remarquables sont ceux qui renferment les résultats des recherches faites dans l'histologie des plantes (2, 30, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 56, 58, 61) ou encore qui s'occupent des différentes parties de leur physiologie (16, 17, 18, 21, 22, 44, 47, 50, 52, 55) où son mérite à été incontestable. La diversité des travaux de L. Rothert est étonnante, car outre les travaux déjà nommés il en a publiés encore qui traitent la morphologie et systématique des plantes (7, 8, 15, 19, 20, 26, 35, 49, 57, 59), la tératologie végétale (27, 28, 29) et la floristique (9, 10, 11, 12, 54).

Outre tous ces ouvrages il nous a laissé quelques livres d'études, quelques articles instructifs, sans parler encore des pages de popularisation qui ont paru pour la plupart dans le journal polonais: „Wszechświat“.

2. Kazimierz Rzętkowski:

## O wydalaniu kwasów aminowych z moczem przez chorych na choroby wątroby. Hyperaminaciduria alimentaria.

(Praca wykonana we własnej pracowni klinicznej przy Oddziale VIII B. w Szpitalu Dzieciątka Jezus w Warszawie).

Komunikat zgłoszony dn. 9 Marca 1916 r.

W dążeniu do coraz dokładniejszego poznawania procesów biochemicznych w ustroju człowieka zdrowego i chorego zachodzących, nie zadawałamy się w dzisiejszych naszych badaniach nad przemianą materii zestawieniem pod względem chemicznym i energetycznym dowozu z wydaliniami. Taki bilans na zasadzie tych danych uzyskany dawałby nam pojęcie o napięciu całokształtu zjawisk metabolicznych w ustrojach zachodzących, ale zgoła nie pouczałby nas o tem, jak zachowują się w ustroju poszczególne etapy przemiany białka, tłuszczów czy węglowodanów, co się dzieje w ustroju ze związkami chemicznymi pośrednio w przemianie powstającymi i, sit venia verbo, chwilowo tylko w tej przemianie istniejącymi. W tym kierunku idą współczesne badania z zakresu przemiany materii. W badaniach tych starany się postępować trop w trop za spożytymi w postaci pokarmów i ulegającymi następnie w ustroju coraz to większej dezintegracji związkami chemicznymi. Nadto dążymy do poznania, jaki udział w tej dezintegracji biorą narządy poszczególne ustroju, a więc trzustka, wątroba, gruczoły o wydzielinie wewnętrznej i t. p. Badania tego rodzaju posiadają doniosłe znaczenie nie tylko z punktu widzenia ogólnobiologicznego. Dokładne poznawanie wpływów, jakie te lub owe narządy wywierają na te lub owe pośrednie wytwory przemiany materii, pozwala nam bowiem nie tylko ustalać dla tych narządów zakres czynności normalnej, prawidłowej, ale też i stwierdzać uchylenia od tej czynności, t. j. jej zaburzenia, stanowiące podłoże funkcjonalne dla zjawisk chorobliwych, patologicznych.

Badania, z których mam zaszczyt zdawać w tej chwili sprawę, prowadzono w tym właśnie sensie. Chodziło w nich o stwierdzenie: 1) Jak zachowuje się wydalanie z moczem jednego z najważniejszych pośrednich wytworów przemiany białka—t. zw. kwa-

sów aminowych u ludzi ze zmianami patologicznymi w wątrobie i 2) jak wpływa na to wydalanie obciążanie ustroju ew. wątroby większymi ilościami tych związków u ludzi chorych.

Wątroba, jak wiadomo, odgrywa doniosłą rolę w przemianie pośredniej białka. Powstające w kanale pokarmowym, jako ostateczny wytwór proteolizy kiszkiowej kwasy aminowe w wątrobie ulegają dezaminacji; część azotowa kw. aminowych w dalszej ich przemianie w wątrobie przechodzi w mocznik. Wszakże ów proces rozszczepiania kw. aminowych przez komórki wątrobowe dotyka tylko pewnej części kw. aminowych, bowiem, jak to miałem zaszczyt zakomunikować na tem miejscu (II, 10, 1916) w sprawie zawartości N formolowego we krwi, krew nigdy nie bywa pozbawiona kw. aminowych, a nawet w pewnych stanach chorobowych ilość w niej kw. aminowych wzrasta. Do tych stanów należą w pierwszej linii te, w których zaburzeniu chorobowemu ulega czynność zarodki komórek wątrobowych, jak to bywa w rozlanych cierpieniach wątroby.

Wówczas ilość N formolowego we krwi wzrasta nieraz bardzo znacznie, dochodzić bowiem może do 33,5 mgrm. w 100 ctm. sześć. krwi całkowitej, zamiast normalnych 7,8 mgrm., i N formolowy krwi stanowić może 81% całkowitego N niebiałkowego krwi (cirrhosis hepatis), gdy normalnie stanowi on zaledwie 20,1%. W tych razach badanie moczu wykrywa mniejszy lub większy stopień hyperaminaciduriae.

Przedmiot, poruszony tutaj, posiada dość sporą literaturę, którą wszakże muszę tu pominąć, odsyłając czytelnika do mej książki p. t. „Badania nad zachowaniem się kwasów aminowych w ustroju ludzkim“, która wkrótce wyjdzie z druku.

Metodyka badań. Kwasy aminowe w moczu oznaczano metodą „formolowego miareczkowania“ według Sørensen'a w modyfikacji podanej przez Henriques - Frey - Gigon'a. Do oznaczeń brano z dobowych ilości moczu 50 ctm. sześć. Badania moczków ludzi z drowych wykazały, że średnia normalna dla azotu aminowego w dobowej ilości moczu wynosi 0,2202 grm. (wahania od 0,1515 do 0,3877 grm.) co stanowi 1,82% N całkowitego (wahania od 0,9—3%).

Wydalanie N aminowego z moczem w chorobach wątroby. W tym kierunku badano przez czas dłuższy

wydalanie N aminowego z moczem w 9 przypadkach zachorzeń wątroby. Wyniki tych badań uwidacznia zestawienie następujące:

№	Przypadek	Badano dni	N. aminowy mocz	
			ilość absol.	% N całk. Średnio na dobę
1	Icterus e compr. neoplasm.	4	0,2015	3,5
2	Cirrhos. atrophic.	2	0,4412	8,5
3	" "	8	1,1904	15,3
4	Icterus catarrhal.	4	0,4636	3,7
5	Lues hepatitis	5	0,7083	8,8
6	Cirrhos. hep. atr.	9	0,2154	2,6
7	Carcin. hepat. secund.	2	0,075	1,2
8	" " "	3	0,1554	1,7
9	Icterus e retent. calc.	3	0,5676	4,9

Przypadki te rozbić możemy na 2 grupy, a mianowicie te, w których ilości dobowe N aminowego (wyrażone w % N całkowitego) były mniejsze od normalnych i te, w których przewyższały one normę. Do pierwszych należały przypadki № 7 i 8 — oba dotyczące przerzutowych raków wątroby. Te przypadki, ściśle biorąc, nie należą do stanów, w których zachorzeniu ulega miąższ wątrobowy na dużej przestrzeni. Natomiast w przypadkach pozostałych, dotyczących rozlanych cierpień miąższu wątrobowego, widzimy w zestawieniu z normą wzmaganie się N aminowego, dochodzące do znacznego stopnia zwłaszcza w przypadkach № 3 (marskość wątroby), № 5 (przymiot wątroby), № 2 (marskość wątroby).

Powstaje pytanie, jak ma się rzecz wówczas, kiedy komórki wątrobowe pracują w warunkach nieprawidłowego ukrwienia. Zachodzi to w zaburzeniach krążenia na tle niedomogi mięśnia sercowego, kiedy w wątrobie wytwarza się zastój krwi, który prowadzi ostatecznie do zmian morfologicznych w miąższu wątrobowym, t. zw. zaniku zastoinowego i marskości sercowej. W tej mierze w literaturze znajdujemy wzmiankę jedynie w pracy K. Glaessner'a<sup>1)</sup>, który na zasadzie 2 tylko dorywczo zbadanych przypadków wypowiada się przeciwko istnieniu u tej

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Exp. Pathol. u. Ther., 1907, IV, 336.

kategorii chorych wzmożonego wydalania kwasów aminowych z moczem.

Mamy prawo zakwestyonować to orzeczenie już a priori, a to na zasadzie stwierdzonego przez nas wzmożenia N formolowego we krwi w stanach zastoinowych (por. komunikat na pos. Wydz. III d. 10/II 1914). Badania nad wydalaniem z moczem N aminowego u chorych w stanach zastoinowych wykazują, że i tu ilość dobową kwasów aminowych w moczu bywa wzmożona. Stwierdza to następujące zestawienie:

№	Przypadek	Badano dni	N. aminowego moczu	
			ilość absol.	% N całk.
1	Vit. cordis mitr.	5 ew. 3	0,4021 ew. 0,5991	8 ew. 5,9
2	" "	3	0,2374	2,1
3	Arterioscler.	3	0,3738	3,3
4	Vit. mitr.	3	0,4602	5,9
5	" "	2 ew. 5	0,2078 ew. 0,2209	3,7 ew. 2,7
6	Cirrhos. card.	4	0,7074	6,5
7	Adynam. cord. emphys.	5	0,1899	2,1

Z powyższego zestawienia wnosić możemy, że zaledwie w 2 przypadkach (2 i 7) mieliśmy do czynienia prawie z normą, acz w każdym razie dość wysoką. W pozostałych wszędzie widzimy znaczne powiększanie się N aminowego w moczu tak, jak to widzieliśmy w chorobach mięszu wątrobowego *sensu stricto*. Świadczy to bądź co bądź o rozlanem zaburzeniu czynnościowem całego mięszu wątrobowego. Że *primum movens* tkwi tu w zastoiu, na to wskazują te przypadki (1 i 5), w których badania dokonywano na wysokości sprawy zastoinowej w wątrobie i po częściowem zmniejszeniu się zastoiny na skutek wyrównania się krążenia pod wpływem leczenia (naparstnica). Widzimy tu, że odsetkowo ilość N aminowego w stosunku do N całkowitego zmniejsza się.

Na zasadzie danych powyższych dojść możemy do następujących wniosków: 1) hyperaminaciduria jest zjawiskiem niemal stałem w cięższych rozlanych zniekształceniach mięszu wątrobowego; 2) zaburzenia krążenia w wątrobie już prowadzą do zmniejszania się sprawności dezaminacyjnej komórek wątrobowych, co prowadzi z jednej strony do wzmaganania się we krwi odnoś-

nych chorych N formolowego, z drugiej zaś — powoduje u nich hyperaminaciduriam; 3) ta ostatnia wszakże u chorych zastoinowych jest stosunkowo mniej wybitna, niż u chorych ze sprawami wątrobowymi *sensu stricto* (*cirrhosis hepatis atrophica*, *lues hepatis*). (Porówn. zestawienia powyższe).

W związku z badaniami powyższymi, które raz jeszcze ustalają zaburzenia w pośredniej przemianie białkowej w przypadkach spraw chorobowych wątroby, poddano badaniu klinicznemu kwestyę, jak zachowuje się wątroba wobec obciążenia jej nadmiarem kwasów aminowych, podanych naraz w większych ilościach *per os*. Badania różnych autorów (Glaessner, Falk i Saxl, Masuda, Jastrowitz i in.) stwierdziły, że ludzie zdrowi znośią spore ilości (20—25,0) kw. aminowych podanych *per os* bez występowania hyperaminacidurii. Zaś ludzie chorzy na wątrobę, z rozlanymi zmianami w mięszu tego narządu, reagują na podanie kw. aminowych wzmaganiem się w moczu N aminowego. Występuje przeto t zw. hyperaminaciduria alimentaria na podobieństwo cukromoczu pokarmowego, który polega również na obciążeniu czynnościowem narządów glikolitycznych ustroju nadmiarem cukru.

Badania nad hyperaminacidurją pokarmową w chorobach wątroby i w innych sprawach chorobowych wykonywałem metodą, podaną przez autorów francuskich M. Labbé i H. Bith, którzy nie podawali badanym przez się osobnikom czystych kw. aminowych, lecz pepton, będący jak wiadomo, mieszaniną złożonych kwasów aminowych, wielopeptydów i t. p. Badania moje stwierdzają w zupełności racjonalność poglądów wyżej wspomnianych autorów francuskich, którzy pod względem teoretycznym swą „próbę peptonową“ stawiają na równi z podawaniem czystych kw. aminowych, pod względem zaś praktycznym uważają ją za łatwiejszą w stosowaniu u ludzi, a to ze względu na unikanie podrażnienia błony śluzowej kiszek czystymi kw. aminowymi, oraz na dość znaczny koszt tych ostatnich, uniemożliwiający dokonywanie badań w szerszym zakresie.

Metodyka badań była tu następująca: 20 — 40 grm. peptonu Witte rozpuszczano na kąpeli wodnej w 100 ctm. sześć. wody. Po zupełnem rozpuszczeniu się peptonu zlewano roztwór do szklanki, dodawano nieco cukru i mleka do objętości szklanki. To podawano osobnikom badanym o ile możności na dyecie

bezpurynowej, zalecając wypić w przeciągu możliwie najkrótszego czasu (pomiędzy śniadaniem a obiadem, t. j. w 2 — 3 godziny po śniadaniu). Zaznaczyć muszę, że dodatek cukru i mleka do roztworu peptonu był niezbędny ze względu na dość przykry, gorzki smak roztworu peptonu. Wiadomo (Tchannen), że ten dodatek nie wpływa na ew. wpływ peptonu na wątrobę, t. j. na wynik ostateczny doświadczenia.

A. Hyperaminaciduria alimentaria w chorobach wątroby. 1. Dokonano 7 badań w chorobach z rzeczywistym lub domniemanym zniekształceniem miąższu wątrobowego. Wyniki otrzymano następujące:

Doświad- czenie	Rozpoznanie	Przyrost w A - N moczu		
		absol.	odsetkowy	na dzień
1	Cirrhos. hepat.	0,3085	26%	4 i 5
		0,4416	38%	
2	Cirrhos. hepat.	0,2132	60%	2—3
3	Cirrhos. hepat.	0,3422	48%	2
4	Icterus catarr.	0,2076	44%	2
5	Icter. e compress. choled. Neoplasma pancreat.	0,1786	86%	2—5
		0,5478	265%	
		0,8335	403%	
		0,0456	22%	
6	Pericholecyst. pur.	0	0	
7	Carcin. hepatitis sec.	0	0	

Dwa ostatnie przypadki, dotyczące stanów, w których miąższ wątrobowy nie był w swej funkcji zmieniony, należy wykluczyć z tej tablicy. W pozostałych widzimy przyrost w N aminowym moczu, wynoszący od 22 do 403% ilości średnich, przed podaniem peptonu wydalanych przez tych chorych. Z zestawienia widzimy, że przyrost (hyperaminaciduria aliment.) nie zawsze występuje dnia następnego po podaniu peptonu, i trwa nieraz dość długo. Największy przyrost — 403% ilości poprzedniej stwierdzono na 2 dzień po podaniu peptonu u chorego z żółtaczką pochodzenia uciskowego w nowotworze trzustki.

2. Odnośne badania przypadków ze sprawami zastoju w wątrobie dały wyniki następujące:



Doświad- czenie	Rozpoznanie	Przyrost w A - N moczu		
		absol.	odsetkowy	na dzień
1	Vit. cordis mitr.	0,0322	6%	2
2	"	0,3664	154%	3
3	"	1,0934	115%	2—5
4	"	0,1341	38%	2
5	Emph. pulm. Adynam. cord.	0,3474	60%	2, 3—4

Z powyższego widzimy, że zastoina wątrobowa wytwarza również warunki sprzyjające powstawaniu hyperaminaciduriae alimentariae. Atoli rzucają się tu w oczy przede wszystkim znacznie mniejsze stopnie przyrostu w A - N moczowym po podaniu peptonu, albowiem

- 1) choroby mięszu wątrobowego  
przyrost od 22% do 403% średnio 103%
- 2) stany zastoinowe w wątrobie  
przyrost od 6% do 154% średnio 74%.

Okoliczność powyższa ustala fakt, że wątroba w stanie zastoiny będąca, podupada w swej czynności dezaminacyjnej niewątpliwie, acz w stopniu nieco mniejszym, niż w tych przypadkach, w których dochodzi do zniszczenia mięszu wątrobowego na większej przestrzeni. To wyjaśnia nam, dlaczego we krwi chorych w stanach zastoinowych stwierdzamy wzmaganie się N formolowego, oraz wzmożone wydalanie N aminowego przez nerki.

3. Z innych stanów chorobowych badano na obecność hyperaminaciduriae alimentariae następujące:

a) W 2 przypadkach zapalenia nerek próba peptonowa wypadła ujemnie.

b) W 2 przypadkach duru brzuszego próba peptonowa wypadła ujemnie. Zastępuje to na uwagę tembardziej, że w durze brzuszynym stwierdzamy hyperaminacidemię. Zjawisko to przeto w durze brzuszynym nie jest wyrazem zaburzenia czynności dezaminacyjnej wątroby, ale musi mieć inne pochodzenie. Wydaje się prawdopodobnem, że jest ono pochodzenia tkankowego.

c) W 2 przypadkach ciężkiej cukrzycy znaleziono dane dość niepewne w postaci raczej nieznacznego przyrostu, późno występującego. W jednym przypadku, w którym ilość A - N w moczu wynosiła średnio 0,2093 grm., 1,3% N. całk. po podaniu peptonu

wydalenie A - N dni następnych było 0,1877 grm. (1,2%), 0,2564 (2%), 0,3094 (2,2%). W drugim ilość A - N, normalnie 4,5% N c. zaraz następnego dnia po peptonie spadła (3,4%), zaś dalszych dni wzrosła do 11% N. c.

d) Wreszcie w jednym przypadku przypuszczalnego zatrucia ołowiem przewlekłego (drukarz z objawami neurastenii), próba peptonowa wypadła dodatnio.

Z powyższego widzimy, że w stanach chorobowych, dotyczących mięszu wątrobowego, próba peptonowa ujawnia występowanie hyperaminaciduriae alimentariae, jako objawu zaburzenia czynności dezaminacyjnej wątroby. W innych stanach chorobowych (zapalenie nerek, dur brzuszny) próba peptonowa dała wyniki ujemne. Materiał, jakim rozporządzam, nie pozwala mi ani na scharakteryzowanie mechanizmu biochemicznego, będącego podstawą zjawiska hyperaminaciduriae alimentariae, ani też na ocenę tego zjawiska z punktu widzenia praktyczno-rozpoznawczego. Zmuszony jestem przeto powstrzymać się od wszelkich rozważań w tym kierunku. To wszakże pragnę zaznaczyć, że, jak widzieliśmy, próba peptonowa, w przeciwieństwie do próby na cukromocz pokarmowy, częstokroć wywołuje zjawisko hyperaminaciduriae alimentariae nie dnia następnego, lecz dni dalszych. Następnie zjawisko wzmożonego wydalania po peptonie A - N moczu trwa dość długo... Czy nie jest to dowodem, że pepton działa tu nie tylko obciążająco na wątrobę, ale że może jednocześnie uszkadza wątrobę, jak to stwierdziły badania Loeba, Tschannen'a, Pletnew'a? To uszkodzenie prowadziło by w następstwie do zaburzenia czynności wątrobowej przez czas nieco dłuższy i odnośnie do później spożywanego białka. Gdyby dalsze badania sprawdziły tę okoliczność, to w każdym razie stanowiłaby ona dość zasadniczą różnicę pomiędzy mechanizmem hyperaminaciduriae, a glikosuriae alimentariae.

Na zakończenie pragnę zwrócić uwagę na to, że H. Labbé udało się otrzymać eksperymentalnie hyperaminaciduriam alimentariam u psów, pozbawionych trzustki. Zaznaczę z tego powodu, że największy stopień przyrostu N aminowego w moczu po peptonie, otrzymałem u chorego z nowotworem trzustki, uciskającym na przewód żółciowy wspólny. Mierzony przyrostem A - N w moczu po peptonie stopień hyperaminaciduriae alimentariae wynosił tu następnego dnia 265%, trzeciego zaś — nawet 403%.

Zestawienie tych okoliczności wskazywałoby na to, że czynnikiem miarodajnym w ujawnianiu się aminacidurii popeptonowej jest taki lub inny stan trzustki. Czynność przeto dezaminacyjna wątroby byłaby w pewnym, dość znacznym może stopniu, zależna od prawidłowości funkcji trzustki.

3. Jan Samsonowicz:

### Materyały do geologii Gór Świętokrzyskich.

## Kambr i kambro-sylur Gór Świętokrzyskich.

Komunikat zgłoszony dnia 20 marca 1916 r.

Przedstawił J. Lewiński.

Najstarsze utwory paleozoiczne gór Świętokrzyskich, pomimo niezwykle doniosłego ich znaczenia dla budowy geologicznej całego obszaru gór, należą do najmniej zbadanych. Niewątpliwie posiadają one znaczne rozprzestrzenienie, lecz dotychczas obecność ich została ustalona w dwu zaledwie punktach: w Górach Pieprzowych pod Sandomierzem i Mochocicach. Z tego względu każda nowa, drobna nawet wiadomość o tych utworach jest niezmiernie ważną. To jest powodem, dla którego, nie czekając na rezultaty przyszłych badań, podaję tutaj garść nowych spostrzeżeń nad utworami kambryjskimi i kambro-sylurskimi.

### I.

Najdawniej poznano odsłonięcia kambru w Górach Pieprzowych pod Sandomierzem. Odsłonięcia te znane już były Puschowi<sup>(1)</sup>; znalazł on tu „łupki szarowakowe“, których wieku nie określa.

Zeuschner<sup>(2)</sup> stara się już określić wiek tych łupków i przypuszcza, że należą one do syluru.

Nieco później na utwory Gór Pieprzowych zwrócił uwagę Tietze<sup>(3, 4)</sup>, przypuszczając zupełnie słusznie, że w bezpośrednim związku z nimi stoi wychodnia łupków w Gorzycach już na prawym brzegu Wisły. Tietze, opierając się na dowolnie przez

siebie tłómaczone spostrzeżenia Puschá i Roemera, przypuszcza, że utwory Gór Pieprzowych (i Gorzyc) należą do dolnego dewonu.

Znacznie dalej poszedł Siemiradzki<sup>(5, 6)</sup>. Podał on dokładny opis występujących w G. Pieprzowych warstw i pierwszy znalazł w nich faunę, na którą złożyły się *Lingula* aff. *exunguis* Eichwald i *Obolus siluricus* Eichwald (określenie tych form jest nieściśle, i w późniejszej swej pracy<sup>(15)</sup> autor zupełnie ich nie wymienia). Uczony ten zaliczył powyższe warstwy do dolnego lub środkowego syluru.

Pierwszym, kto określił wiek właściwy Gór Pieprzowych, był Gürich<sup>(7, 8)</sup>. Opisał on stąd znaną przez siebie dość obfitą faunę trylobitów (*Agnostus fallax* Linnars., *A. gibbus* Linnars., *Agnostus* sp. sp., *Liostracus Linnarssoni* Brögger, *Paradoxides* cf. *Tessini* Brngn.), która charakteryzuje wiek utworów, jako środkowo-kambryjski.

Z ramieniopławów Gürich znalazł tu tylko *Lingula* sp., formę, odpowiadającą *Lingula* aff. *exunguis* Eichw. Siemiradzkiego; w swem „Paleozoicum gór Środkowo-Polskich“<sup>(9)</sup> Gürich podaje dokładniejszy opis tej Linguli, zaś później nieco<sup>(10)</sup> stwierdza w niej nowy gatunek — *Lingula Vistulae*. Walcott<sup>(11)</sup>, nie znając ostatniej pracy Güricha, tę samą formę nazwał *Lingulella Siemiradzki*; ponadto w kawałku skały z gór Pieprzowych, przesłanej mu przez Fr. Schmidta, Walcott znalazł *Obolus* sp., który podobny jest do *Obolus apollinis* Eichwald.

Do powyższych faktów chcę dorzucić garść szczegółów, dopełniających nasze wiadomości o faunie, a zarówno dotyczących petrograficznego składu utworów Gór Pieprzowych i ich wzajemnego stosunku.

Obszerniejsze uwagi o faunie zamieściłem w części paleontologicznej pracy; tutaj mogę tylko zaznaczyć, że *Lingula* sp. odkryta przez Siemiradzkiego i opisana przez Güricha jako *Lingula Vistulae*, należy, zgodnie z określeniem Walcott'a, do rodzaju *Lingulella*; jednakże, co do nazwy gatunkowej, pierwszeństwo przysługuje nazwie nadanej przez Güricha; dlatego formę tę nazywam *Lingulella Vistulae* Gür. *Obolus* sp., spotykany dość licznie, okazał się należącym do stworzonego przez Walcott'a podrodzaju *Westonia*.

Opis topograficzny odsłoneń w Górach Pieprzowych podawany był już wielokrotnie przez wspomnianych wyżej badaczy; nie będę go przeto powtarzać, a przejdę wprost do przyjrzenia się skałom, tworzącym tu odsłonięcia.

O wzajemnym stosunku poszczególnych warstw możemy mówić tylko przypuszczalnie, a to wobec tego, że cały kompleks warstw w Górach Pieprzowych jest b. silnie sfałdowany, zgnieciony, miejscami przewrócony i przecięty drobnymi uskokami; ponadto nieliczne tylko warstwy zawierają skamieniałości.

Skałą, posiadającą w górach Pieprzowych dominujące wykształcenie, są łupki. Wśród nich możemy wyróżnić 2 typy:

a) Łupki kwarcowo-mikowe. Skała posiada kolor szaro-żółtawy, na powierzchni warstw srebrzysty od b. znacznej ilości blaszek miki. Dzięki odpowiedniemu ułożeniu miki skała łupie się łatwo na cienkie, 0,5—1,0 mm. mierzące płytki. Powierzchnie płytek są równe i dość miękkie, gdyż wysłane mika; dopiero pod ostatnią widzimy ziarnka kwarcowego piasku, silnie scementowane szarem lepiszczem, wśród którego dają się spostrzedz drobne ziarnka limonitu; ostatni pokrywa również rdzawym nalotem powierzchnie szczelin.

Jeżeli z twardszych warstewek łupku zrobimy szlif, to pod mikroskopem skała przedstawi się nam, jako agregat ziarn kwarcu i strzępków miki. Ziarna kwarcu są naogół nierówno otoczone; tylko nieliczne z nich wykazują słabe krystalograficzne kształty. Rzadko również spotykamy ziarna o fałstem zgasaniu. Prócz kwarcu i miki w skałe spotykamy szereg innych minerałów: hematyt, b. rzadko ziarnka glaukonitu.

Skamieniałości łupki te nie zawierają zupełnie.

b) Główną masę łupków Gór Pieprzowych stanowią łupki ilaste, koloru ciemno-popielatego, lecz z rysą jasno-szarą. Są one miękkie, b. drobnoziarniste. Pod lupą doszredz można jedynie zrzadka rozrzucone otoczone ziarna kwarcu, a gdzieniegdzie kryształki pirytu. Miki zawierają one niewiele, przyczem jej blaszki rozrzucone są bezładnie wśród skały, dzięki czemu łupki te nie posiadają blaszkowej łupliwości.

Gürich pisze (<sup>9</sup>), że w łupkach tych obserwował „tylko niewyraźne członkowane pałeczki, których istoty określić nie sposób“. Nie wspomina on jednak o tem, że okaz, który posłużył mu do ustalenia nowego gatunku *Lingula* (= *Lingulella*) *Vistu-*

*lae* (<sup>10</sup>), z tych właśnie łupków ilastych pochodzi. Oryginał z napisem Güricha znajduje się w Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w zbiorach inż. St. Kontkiewicza.

Mniej silny udział w budowie gór Pieprzowych przyjmują zlepieńce i skały zwane zwykle „kwarcytami“. Wśród ostatnich znów wyróżnić możemy:

c) Skałę ciemno-szarą, niekiedy prawie czarną; składa się ona z drobnych ziarn kwarcu silnie scementowanego; stąd twardość skały znaczna. Lepiszcze jest silnie wapniste: przy działaniu kwasem solnym następuje energiczne wydzielanie CO<sub>2</sub>.

Kalcytu w skałe jest dużo, gdyż tworzy on białe grubokrystaliczne żyłki centymetrowej i nieco większej grubości. Wśród skały gęsto są rozrzucone ziarnka limonitu, b. często posiadającego kształty sześciangu, czyli stanowiącego bezwątpienia pseudomorfozy po pirycie. Gdzieśgdzie widzimy wtrącone kawałki szarych łupków ilastych z rzadkimi drobnymi blaszkami miki. Z łupkami temi skała opisywana musi bezpośrednio graniczyć.

Skałę tę kwarcytem nazywać nie można; najlepiej odpowiadałaby jej nazwa piaskowca kwarcowo-wapniennego.

W tej właśnie skałe istnieją liczne szczątki trylobitów środkowo-kambryjskich; *Lingulella Vistulae* Gür. jest mniej pospolita.

d) Jasnoszary, b. zbity i twardy kwarcyt. Składające go ziarna kwarcu są b. drobne i silnie scementowane również głównie kwarcowem lepiszczem, które nie zawiera ani śladu CaCO<sub>3</sub>. W skałe tej rzadkie są blaszki miki i ziarnka limonitu. Zresztą ostatni przepelnia niektóre warstewki kwarcytu, przez co skała nabiera żółtego koloru. W tym wypadku limonit tworzy sześcianny czyli pseudomorfozy po pirycie. W szczelinach kwarcytu osadziła się cienka, ca. 2 mm. mierząca, warstewka drobno pyłkowej, tłustej, w dotknięciu białej, masy, prawdopodobnie talku.

W kwarcycie tym szczątki trylobitów są rzadkie i nieoznaczalne, skorupki ramieniopławów — *Lingulella Vistulae* Gür. i *Obolus (Westonia)* sp., bardzo liczne, lecz zwykle pokruszone.

Kwarcyty jasno-szare sąsiadować muszą bezpośrednio z ciemnymi ilastymi łupkami, gdyż ostatnie tworzą w kwarcytach wtrącenia. Z drugiej strony sąsiadują one ze zlepieńcami, od których istnieje stopniowe przejście ku kwarcytom, a to dzięki wzbogacaniu się skały w lepiszcze i zatracaniu otoczków.

e) Na granicy między opisanymi dwiema odmianami kwarcytu, a granica ta nie jest wyraźna i często zamaskowana przez łupki, leżą zlepieńce o kapryśnym przebiegu i wielkiej petrograficznej zmienności. Zmienność ta wyraża się przedewszystkiem w lepiszczu, które jest albo zupełnie czarne, albo też posiada kolor jasno-szary i wtedy jest identyczne z opisanymi przed chwilą jasno-szarymi kwarcytami.

Zlepieńce o czarnym lepiszczu posiadają otoczaki ze skał również ciemnych. Wśród otoczków przeważa czarny błyszczący kwarcyt drobnoziarnisty, zupełnie podobny do lepiszcza. Rzadziej spotykamy otoczaki z brunatnych łupków, dość twardych, o rysie białej. Wreszcie spotykamy tu otoczaki z ciemnych drobnoziarnistych łupków. Pod mikroskopem widzimy, że skała ta zrzadka tylko posiada ziarenka kwarcu, kanciaste, słabo otoczone; natomiast główna masa składa się z niezwykle drobnoziarnistego agregatu nieoznaczalnych bliżej minerałów, których ziarna ułożone są równoległymi szeregami.

Tak w lepiszczu, jak i w otoczkach spotykamy często ramienioplawy, które miejscami przepelniają skałę. *Lingulella Vistulae* jest niezbyt pospolitą, natomiast *Obolus (Westonia)* sp. występuje głównie w tych zlepieńcach.

Druga odmiana zlepieńców posiada lepiszcze jasno-szare. Jest ono bardzo silnie rozwinięte; w niem rozrzucone są otoczaki wielkości grochu, otoczone zupełnie kulisto, i większe, które są otoczone na płasko. Naogół otoczenie jest bardzo dobre, spotykają się jednak ułamki o ostrych zupełnie nie otoczonych krawędziach. Niektóre otoczaki płaskie posiadają średnicę do 3,5 cm. (Tabl. I, fot. 1).

Otoczaki składają się głównie z czarnego twardego i błyszczącego kwarcytu, rzadziej zaś z szaro-brunatnych ilastych łupków z drobnymi blaszeczkami miki. Zachowały się one na granicy warstwy, gdzieindziej ich nie widzimy; musiały one ulegać zupełnemu starciu, jeżeli nawet bardzo twardy kwarcyt uległ dokładnemu otoczeniu.

W lepiszczu i w czarnym kwarcycie otoczków dość często spotykamy ramienioplawy; trylobitów brak tu zupełnie.

Po tym ogólnym opisie skał gór Pieprzowych, postaram się wyjaśnić ich wzajemny stosunek i wiek. Punktem wyjścia naszych rozumowań będą czarne piaskowce wapienne, zawierające

trylobity środkowego kambru i *Lingulella Vistulae*. Część łupków ilastych, zawierającą również *Lingulella Vistulae*, zaliczyć wypada do tegoż wieku. Wobec tego, że zlepieńce, jako zawierające otoczaki czarnego piaskowca środkowo-kambryjskiego, są od niego młodsze, część łupków ilastych, leżąca z drugiej strony tego piaskowca, musi być uznana za utwór starszy. Jeszcze starszymi muszą być łupki kwarcowo-mikowe. Znaczna bardzo ilość miki, ułożenie się jej blaszek równoległymi do siebie warstwami — od czego zależy doskonała blaszkowa łupliwość skały, a co powstać mogło dzięki silnemu ciśnieniu — są to cechy utworów metamorficznych; cech tych nie widzimy w tak silnym stopniu w warstwach sąsiednich. Z tego względu łupki kwarcowo-mikowe uważać możemy za najstarszy utwór Gór Pieprzowych.

Cały kompleks zlepieńców z wkładami łupków jestem skłonny zaliczyć już do warstw granicznych między środkowym i górnym kambrem, a to ze względu na zmianę dość znaczną warunków tworzenia się osadów, na jaką utwory te wskazują. Kwarcyty jasno-szare z pokruszonemi — po większej części — ramienioplawami mogą już należeć do górnego kambru, wraz z częścią łupków ilastych, związanych z tymi kwarcytami.

---

W ostatniej swej notatce (12) Gürich opisuje faunę, znaną przez niego w kawałku skały, który otrzymał był od p. inż. St. Kontkiewicza. Skała ta ma pochodzić z Jastkowa (o 12 km. na PnWsch. od Opatowa, w pobliżu Ćmielowa) i miała być tam odkrytą przez jednego z uczniów inż. Kontkiewicza. Jest to ciemno-szary drobnoziarnisty piaskowiec wapienny, zawierający szczątki trylobitów z rodzajów *Agnostus* i *Paradoxides*, a także *Lingulella Vistulae*. Charakter petrograficzny i fauna tego piaskowca wapiennego odpowiadają całkowicie wyżej opisanej skale z Gór Pieprzowych. Ponieważ zaś nikt dotychczas występowania tej skały w Jastkowie nie potwierdził, ryzykownem jest uznawać w Jastkowie istnienie środkowego kambru. Być może, iż zaszła omyłka co do okazów skał lub kartek. Gdyby jednak skała ta rzeczywiście występowała w Jastkowie, to byłaby ona najdalej na Pn. wysuniętą wychodnią kambru, co zmieniłoby znacznie nasze poglądy na budowę tektoniczną gór Świętokrzyskich.



## II.

Ogólna rozciągłość utworów Gór Pieprzowych jest zgodna z rozciągłością utworów paleozoicznych w górach Świętokrzyskich: z Z.Pn.Z. na Pd.Wsch.Wsch. Idąc za tą rozciągłością, spotykamy utwory staro-paleozoiczne tak na wschodzie — w Gorzycach — jak i w szeregu punktów na zachód od Gór Pieprzowych.

Występujące w Gorzycach łupki odkrył dr. E. Tietze<sup>(3,4)</sup>, który przypuszczał, że należą one do dolnego dewonu.

Dr. A. Rehman<sup>(13)</sup> utwory Gorzyckie uważał za sylur, idąc za określeniem przez Siemiradzkiego wieku skał Gór Pieprzowych, jako dolno- lub środkowo-sylurskich.

Prof. A. Łomnicki wreszcie<sup>(14)</sup>, potwierdzając ścisły związek, istniejący między utworami Gór Pieprzowych i Gorzyc, wskazuje, że dzięki odkryciu przez Güricha w Górach Pieprzowych fauny środkowo-kambryjskiej, wiek odsłoniętych w Gorzycach utworów może być uważany za środkowo-kambryjski.

Łupki w Gorzycach tworzą nad opuszczonem korytem Sarnu wzgórze około 20 m. wysokie, zwane „Pączek“. Wzgórze to posiada kształt łagodnie wypukłego garbu, w zarysie owalnego. Jego zbocze wschodnie jest łagodne, zbocze zachodnie dość strome, i tutaj na przestrzeni kilkudziesięciu metrów odstawiają się popielato-szare lub zielonkawe łupki, obfitujące w blaszki miki. Leżą one naprzemian z twardszemi warstewkami kwarcytowemi; kawałki kwarcytu rozrzucone są po całym wzgórzu.

Wobec tego, iż fauny w Gorzycach nie znaleziono, nie jest uzasadnionem twierdzenie, jakoby łupki tutejsze należały do środkowego kambru. Występujące tu łupki kwarcytowe z miką bez wątplenia odpowiadają łupkom kwarcowo-mikowym Gór Pieprzowych, które uważamy za najstarszy utwór w całym kompleksie warstw. Wiek pozostałych utworów Gorzyc może być kambryjski, lecz czy odpowiada środkowemu oddziałowi kambru, dziś odpowiedzieć nie możemy.

\* \* \*

Przedłużenie utworów Gór Pieprzowych ku zachodowi znalazłem w Sucharzewie. Wieś ta leży na linii prostej, ku wschodowi przechodzącej przez Góry Pieprzowe i Gorzyce, t. j. biegnącej zgodnie z rozciągłością warstw; znajduje się ona na Pn. od Sandomierza w odległości ca. 3,5 km.

Na powierzchni próżnobyśmy szukali tu odsłoneń warstw starszych. Są one przykryte potężną powłoką loessu i spoczywających pod nim utworów trzeciorzędowych. Tylko traf szczęśliwy pozwolił mi tu znaleźć ślady utworów starszych. Mianowicie w samej wsi gospodarz Jan Kapała wykopał w r. 1912 studnię, której hałdy zastałem jeszcze w r. 1914. Według słów gospodarza, głębokość tej studni wynosi 80 łokci (?), przyczem do głębokości 40 łokci napotymano tylko na warstwy piasku i gliny; pozostałe 40 łokci studnia przechodzi w utworach trzeciorzędowych, składających się tu z warstwujących się naprzemian glin i zlepieńców wapiennych. Ostatnie zawierają liczne otoczone skorupki głównie ostryg. W dolnych częściach zlepieniec zawiera niezbyt liczne, słabo otoczone ułamki ciemnego błyszczącego kwarcytu z drobnymi blaszkami miki. Skała ta odpowiada zupełnie kwarcytowi z Gór Pieprzowych. Ułamki jej, również słabo otoczone, znalazłem także w podobnym zlepieńcu trzeciorzędowym, występującym w wąwozach koło wsi Wysiadłowa, tuż koło doliny rz. Opatówki (ca. 2 km. na Pn. Zach. od Sucharzewa).

W obu tych miejscowościach utwory kambryjskie muszą leżeć bezpośrednio pod trzeciorzędem, podczas którego istniało tu płytkie morze przybrzeżne.

### III.

Jeżeli za linią rozciągłości kambru (Gorzyce-Góry Pieprzowe-Sucharzew) postępować będziemy dalej na zachód, to przejdziemy przez okolice Międzygórza, miejscowości, leżącej na Pn. od szosy z Sandomierza do Opatowa prawie na połowie drogi między temi miasteczkami.

Na południe od wschodniego końca wsi Międzygórze, na szczycie wschodniego zbocza głębokiego wąwozu istnieje odkrywka, gdzie wydobywano kwarcyt do odnawiania szosy. Kwarcyt tworzy tu grube ławice o rozciągłości S-235°O. i upadzie NO < 50°; warstwy przecięte są licznymi drobnymi uskokami, których powierzchnie są wypolerowane i pokryte brózdami. Jest to bardzo twarda, ostra w dotknięciu skała o kolorze zielonkawo-szarym od bardzo licznych ziarn glaukonitu. Niektóre partie nabierają żółtawo-brunatnego koloru od ziarn limonitu, który pokrywa również powierzchnie szczelin rdzawym nalotem. W szcze-

linach dość często widzimy szczotki drobniutkich kryształków kwarcu.

Pod mikroskopem widzimy, że skała składa się z równej wielkości drobnych ziarn kwarcu; dość często spotykamy ziarna o krawędziach ostrych, znacznie częściej — o słabo otoczonych; dobrze otoczone ziarna są niezbyt pospolite. Kwarc zawiera liczne wtrącenia, jak pęcherzyki, rozłożone paciorkowato lub bezładnie, długie igły silnie załamującego światło minerału etc. Ziarna kwarcu najczęściej są pospękane i wykazują faliste zgasanie. Cechy powyższe są charakterystyczne dla kwarcu granitów, a także łupków krystalicznych i fyllitowych.

Lepiszczce jest rozwinięte niezbyt silnie, przyczem rzucają się w oczy liczne ziarna glaukonitu, które tworzą b. duże grona i strzępy. Limonit tworzy w lepiszczu rdzawe plamy i inkrustuje skorupki muszli. Prócz tego zrzadka spotkać możemy nerkwate skupienia markazytu, ziarnka hematytu i epidotu.

Jeżeli, kierując się rozciągłością kwarcytów w odkrywce, pójdziemy na Pn.-Zach., to w odległości ca. 1,5 km. od odkrywki, na skraju lasu, na wzgórzu o spadzistych zboczach napotkamy ruiny zamku Międzygórskiego. Wznoszą się one na tym samym zielonkawo-szarym, twardym i zbitym kwarcycie, który występuje w odkrywce; grube ławice tego kwarcytu posiadają tu rozciągłość N.—50°—W., upad N.O. < 75°.

Jak się zdaje, kwarcyty Międzygórskie ciągną się jeszcze dalej ku Zach., ku Słaboszowicom, gdzie nad doliną Opatówki mają występować „zielone piaskowce, zupełnie podobne do zielonej skały, występującej w parowie Międzygórskim“ (1<sup>5</sup> str. 93, 94).

Kwarcyty Międzygórza znane były Zejsznerowi, który wspomina o nich, pisząc o „nowoodkrytej formacji sylurskiej w Kleczanowie“ (2). Nie znalazł on w tych kwarcytach skamieniałości, a o ich wieku sądził na zasadzie stosunków stratygraficznych. Mianowicie wobec tego, że tak kwarcyty Międzygórskie, jak i łupki górno-sylurskie Kleczanowa — leżącego na Pd. od Międzygórza — posiadają upad północny, Zejszner wnosi, że kwarcyty są młodsze od górno-sylurskich łupków graptolitowych.

Siemiradzki (1<sup>5</sup> str. 93) sądzi, że „zielone piaskowce“ Międzygórza (i Słaboszowic) należą do „tego samego poziomu,

co Niewachlowski piaskowiec beyrichiowy“, t. j. do górnego syluru. Nieco dalej (l. c. str. 111) Siemiradzki przypuszcza, że kwarcyt, na którym leżą ruiny zamczyska, należy do dolnego dewonu, czyli zgadza się w tym wypadku z poglądem Zejsznera. Rzecz dziwna, nie zauważa on wyraźnego związku między „zielonym piaskowcem“ Międzygórze i Słaboszowic, według niego górno-sylurskim, a zielonym kwarcytem góry z ruinami zamczyska w Międzygórzu.

W lecie roku 1914 w kwarcytach glaukonitowych, odsłaniających się w odkrywce Międzygórskiej i wydobywanych na szosę, znalazłem niewielką, ale niezwykle ciekawą i poraż pierwszą u nas spotykaną faunę ramieniopławów, która nam pozwala znacznie dokładniej określić wiek skał.

Na faunę tę składają się *Obolus (Mickwitzella) siluricus* Eichwald, *Obolus (Mickwitzella) Walcottii* n. sp. i *Lingulella* sp.

*Obolus (Mickwitzella) siluricus* Eichw. występuje jedynie w prowincjach Nadbałtyckich w warstwach B<sub>1</sub> Fr. Schmidt'a (16), czyli w najniższych poziomach dolnego syluru.

Lamansky (17) początkowo nazywa również warstwy te najniższym sylurem (B<sub>1</sub>α), zaś nad nimi leżące warstwy porównyduje z warstwami z *Ceratopyge* Skandynawii; lecz później (18) zmienia zdanie o tyle, że nie uznaje podziału Bröggera (19). Według tego podziału łupki z *Dictyonema* należą jeszcze do górnego kambru, zaś dolny sylur zaczyna się od warstw z *Ceratopyge* (zwanych warstwami z fauną *Euloma - Niobe*). Lamansky nie tylko popiera zdanie Moberg'a, który łupki z *Dictyograptus* zalicza do dolnego syluru, lecz do syluru zalicza nawet i „piaskowiec obolusowy“, leżący w spągu łupków z *Dictyonema* (Ungulitensand-A<sub>2</sub> Schmidt'a). Najtrafniejszym zdaje się być podział Walcott'a, łączący wyżej wspomniane sprzeczności.

Łupki z *Dictyograptus* i leżące nad nimi łupki z *Bryograptus* i *Ceratopyge* Walcott zalicza do kambru, całe zaś piętro B. Schmidt'a (B<sub>1</sub> — Glaukonitsand, B<sub>2</sub> — Glaukonitkalk i B<sub>3</sub> — Vaginatensand) a zarówno odpowiadające mu utwory Skandynawii (t. j. wapienie z *Ceratopyge*, łupki z *Phyllograptus* i *Didymograptus*) nazywa „passage beds between the upper Cambrian and Ordovician“.

Według ostatniego podziału kwarcyty Międzygórza z *Obolus (Mickwitzella) siluricus*, należałoby zaliczyć do najniższych poziomów tych „warstw przejściowych“, lub, jak ja je nazywam, „kambro-syluru“. Nie jest jednak wykluczone, że są one jeszcze starsze. Podobne przypuszczenie może się nasunąć, gdy przyjmiemy pod uwagę wielkie podobieństwo kwarcytów Międzygórskich do niektórych party kwarcytów Gór Pieprzowych i, jak się zdaje, dość ścisły stosunek między wychodniami w Międzygórzu i Górach Pieprzowych.

#### IV.

Badanie staro-paleozoicznych utworów na zachód od Międzygórza natrafia na razie na nieprzezwyciężone trudności. Gruba powłoka loessowa, zagmatwana budowa tych najstarszych w Górach Świętokrzyskich warstw, przez procesy denudacyjne zniszczonych b. silnie, wreszcie brak w nich skamieniałości — wszystko to utrudnia niezmiernie badania i zmusza do mniej lub więcej prawdopodobnych przypuszczeń.

Główna oś najstarszej w Górach Świętokrzyskich kambrosylurskiej antykliny, biegnąca przez Gorzyce, G. Pieprzowe, Sucharzew, Międzygórze, skręca stąd bardziej na północ i przechodzi w pobliżu Opatowa, gdzie składające ją utwory odsłaniają się w dolinie rz. Kochówki na przestrzeni od Marcinkowic aż pod Opatów.

Tutaj występuje (1<sup>5</sup> str. 93) „jasnoszary kwarcyt z czerwonymi plamkami i żyłami, zupełnie podobny do kwarcytu z Łysej Góry“, który Siemiradzki zupełnie dowolnie zalicza do dolnego dewonu. Poza to mamy tu cały kompleks łupków ilastych i kwarcytowych i zielonawych piaskowców; warstwy stoją tu pionowo lub stromo upadają na południe. Według przypuszczeń Siemiradzkiego łupki należą do górnego syluru <sup>1)</sup>. Jednak bogate w mikę łupki ilaste i kwarcytowe Marcinkowic bardzo przypominają swym wyglądem skały Gór Pieprzowych. Jak się zdaje, tworzą one jądro zrujnowanej antykliny; skrzydło północne ostatniej widzimy na południowym zboczu doliny rzecz-

<sup>1)</sup> W innym miejscu (l. c. str. 90) Siemiradzki robi uwagę, że itołupki i kwarcyty w Marcinkowicach (i Karwinie) prawdopodobnie wypadnie zaliczyć również do kambryjskiej formacji.

ki, płynącej od Jałowęs na wschód, równolegle do rzeczki Kochówki. Występują tam kwarcyty o rozc. N—65°—W i upadzie na Pn.-Wsch., które przypominają podobne skały dolnego syluru.

O wieku warstw, występujących w dolinie rz. Kochówki pod Marcinkowicami, można tylko powiedzieć (opierając się jedynie na charakterze petrograficznym skał i ich przebiegu), że górna granica jego nie przekracza dolnego syluru.

O parę kilometrów na zachód od Opatowa, zaczyna się główne pasmo Świętokrzyskie, biegnące przez góry Wesołówkę, Witosławską, Jeleniowską, Łysogóry i Masłowskie aż do linii kolejowej pod Tumlinem, gdzie pasmo to obniża się i rozpełza. Gürich i Siemiradzki, wychodząc z mylnych założeń co do tektoniki gór Świętokrzyskich, warstwy, tworzące to pasmo, zaliczali do dolnego dewonu (<sup>9</sup>, <sup>15</sup>). Sobolew wyraził zupełnie słuszne zdanie, że wspomniane warstwy należą do dolnego syluru (<sup>20</sup>), lub są jeszcze starsze (<sup>21</sup>). Fakt, że w skład głównego pasma Świętokrzyskiego wchodzi utworów kambryjskie, znany nam jest od czasu stwierdzenia przez Güricha, iż w łupkach, odsłaniających się w Mocholicach w dolinie górnej Nidy, występuje *Olenus* sp., forma typowa dla górnego kambru.

Łupki tworzą wśród kwarcytów łysogórskich dość znaczne wkłady i, podobnie jak ostatnie, fauny prawie nie zawierają zupełnie. Tem większego znaczenia nabiera odkrycie przez J. Czarnockiego w Bęczkowie i Mocholicach utworów, zawierających dość liczną i typową faunę górnego kambru.

Fauna ta a zarówno spostrzeżenia, poczynione na terenie w roku bieżącym, pozwalają mi znacznie rozszerzyć zasięg utworów kambryjskich w głównym pasmie Świętokrzyskiem.

Na zbadanej przestrzeni od wsi Wymysłona-Krajno do Masłowa (ca. 5 km.) główne pasmo Świętokrzyskie daje dość znaczną ilość odsłonieć, główne dzięki wrzynającym się głęboko wązowom tak zwanym „kamecznicom“.

Wzdłuż szczytu pasma biegnie mur, zbudowany przez sterzące grube warstwy jasno-szarego, bardzo zbitego kwarcytu „Świętokrzyskiego“, którego bloki tworzą wielkie rumowiska skalne.

Kwarcyt przecinają liczne poprzeczne względem rozciągłości szczeliny, wypełnione białym kwarcem.

Ogólna rozciągłość kwarcytów zgadza się z rozciągłością pasma, t. j. biegnie z Zach. Pn.Zach. na Pd.Wsch.Wsch.

Lecz w szeregu punktów w przebiegu kwarcytów istnieją zawikłania, które wskazują na istnienie poprzecznych w stosunku do pasma uskoków. Jeden z ostatnich odpowiada kamecznicy Bęczkowskiej, drugi — wyłomowi Lubżanki (Czarnej Nidy).

Kamecznica Bęczkowska bierze początek na południowym zboczu pasma, tuż na wschód od północnego końca wsi Zaskale-Bęczków i wpoprzek przecina pasmo, wrzynając się głęboko w tworzące je utwory.

Występuje tu znaczny kompleks pochylonych ku północy (NNO) kwarcytów i łupków, których bloki tworzą na dnie kamecznicy znaczne rumowiska. Wśród kwarcytów przeważają odmiany drobnoziarniste, jasne; łupki są przeważnie ilaste o najróżnorodniejszym zabarwieniu: żółtem, wiśniowo-czerwonem, szarem wreszcie zielonkawem.

Ponad jasnym kwarcytem „Świętokrzyskim“ leży szaro-niebieski kwarcyt drobnoziarnisty i twardy, w różnych kierunkach poprzecinany drobnymi warstewkami kwarcu. Tworzy on warstwy półmetrowej przeszło grubości. Czarne skorupki Obolidów przepelniają go całkowicie. Liczne drobne blaszki białe miki rozrzucone są w skale i pokrywają skorupki ramienioplawów. Ostatnie są zwykle silnie zmienione i pokryte różnokolorowym nalotem. Dość często spotykane rurki robaków uległy znacznej pirytyzacji; piryt tworzy również w lepiszczu skały drobnoziarniste skupienia. Cechy powyższe zdają się wskazywać na dość silną metamorfizację skały.

Kwarcyt na granicy warstw posiada powłokę piaszczysto-marglistą, rdzawą od tlenków żelaza.

Opisana skała zawiera:

*Lingulella* sp. sp. (skorupki tych Obolidów kompletnie przepelniają skałę; wśród nich można wyróżnić co najmniej 2 formy);

*Acrotreta* cf. *uplandica* Wiman<sup>1)</sup>,

*Olenus* sp. (aff. *attenuatus* Boeck),

<sup>1)</sup> *Acrotreta uplandica* Wiman znana jest z głazów narzutowych piaszkowca, znajdujących w Szwecji i tylko przypuszczalnie zaliczanych do środkowego kambru (Walcott<sup>1)</sup>, str. 714, tab. LXX, fig. 3, 3a—c).

*Hyalithes* sp.

Rurki robaków.

Powyżej ujścia do kamecznicy Bęczkowskiej lewej bocznej kamecznicy istnieje odsłonięcie, gdzie występują rdzawe i jasne piaskowcowate łupki z miką; zawierają one:

*Lingulella* sp.,

*Obolus* sp.,

*Acrotreta* cf. *uplandica* Wiman,

*Hyalithes* sp.,

Rurki robaków.

Łupki te leżą w stropie kwarcytów szaro-niebieskich i są przykryte przez rdzawo-żółte, zawierające liczne drobne blaszki białej miki, łupki szarowakowe (rozc. N—40°—W, upad NO<25°), w których występuje:

*Acrotreta* sp.

Szereg dobrych odsłoneń dają kamecznice, uchodzące do poprzecznej doliny Lubżanki pod Mochocicami. Na południowym zboczu góry Radostowej zaczyna się kamecznica Podmochocicka, która uchodzi do doliny Lubżanki tuż na północ od wsi Podmochocice. Kamecznica ta wrzyna się w zbocze pasma b. głęboko i odsłania potężny kompleks ciemnych, błyszczących łupków ilastych, silnie zgniecionych. Ogólna ich rozciągłość wynosi N—70°—W, upad NNO<50°. Łupki ilaste ku stropowi przechodzą w łupki kwarcytowe z podrzędnymi warstwami kwarcytu. Wśród tych łupków spotykamy wyżej podrzędne warstewki czarnych i żółtych drobnoblaszkowych łupków ilastych.

W całym tym kompleksie warstw pomimo usilnych poszukiwań fauny nie udało mi się znaleźć.

Prawie naprzeciw wylotu kamecznicy Podmochocickiej wpada do doliny Lubżanki wielka kamecznica Mochocicka, zaczynająca się pod szczytem Kamień. Dno jej wysłane jest licznymi blokami przeważnie jasnego kwarcytu. Rzadsze są łupki: czerwone i szare ilaste i kwarcytowe z miką. W pobliżu ujścia kamecznicy Mochocickiej trafiają się bryły siwego kwarcytu, zawierającego pokruszone i niewyraźne skorupki *Obolidów*.

Najciekawsze odsłonięcia istnieją na zachodnim zboczu północnej części wylotu Lubżanki (naprzeciw młyna). Na południe od młyna (przy drodze do lotniska Ameljówka) uchodzi



do głównej doliny kamecznica „na Lisich Jamach“. Występuje tu kompleks czarnych i żółtych cienkoblaszkowych łupków ilastych, bez miki. W łupkach tych istnieją podrzędne warstewki łupków żółtych szarowakowych z miką i kwarcytów białych lub żółtych. Pozatem łupki zawierają zrzadka bochenkowate konkrety piaszczyste (żółte) lub kwarcytowe (czarne). W czarnej gruboziarnistej konkrety kwarcytowej kolega J. Czarnocki znalazł pięknie zachowaną główkę trylobita

*Olenus* aff. *attenuatus* Boeck,

oraz dwa okazy

*Eoorthis* sp.

W żółtej piaskowcowej konkrety znalazłem liczne szczątki trylobitów, między innymi glabellę i pygidium powyżej wymienionego gatunku.

Na północ od Lisich Jam przy drodze, na przestrzeni 45—50 kroków odsłania się kompleks łupków, znanych Gürichowi. Są to łupki ilaste, miejscami kwarcytowe z dużą ilością drobnych blaszek miki. Barwa ich jest zmienna: przeważają żółtawo-szare i popielate, przechodzące w zupełnie ciemne. Ilaste łupki są cienkoblaszkowe, kwarcytowe tworzą warstewki kilku- lub kilkunastocentymetrowej grubości. Rozciągłość warstw N-70°—W, upad NNO < 40°. Łupki ilaste zawierają tylko nieoznaczalne ślady skamieniałości.

O ca. 20 kroków na północ istnieje wylot małej kamecznicy, zwanej „Chabowym Dołem“. Na jej prawym zboczu odsłaniają się cienkoblaszkowe łożupki ciemnego koloru, silnie sprasowane. Rozciągłość ich i upad zupełnie podobne, jak w odsłonięciu przy drodze.

Na lewym zboczu kamecznicy czyli w stropie poprzednich łupków występują żółte łupki szarowakowe, miękkie zupełnie podobne do łupków szarowakowych z kamecznicy Bęczkowskiej.

W nich znaleźliśmy:

*Lingulella* sp. (cf. *concinna* Matthew. Walcott<sup>11</sup>, str. 486, tabl. XXXIII, fig. 2 i XXXIV, fig. 1, 1 a—r),

*Acrotreta* sp.,

*Olenus* sp. (cf. *attenuatus* Boeck),

*Cyclognathus* sp.

Cały profil Lisie Jamy—Chabowy Dół odpowiada profilowi kamecznicy Bęczkowskiej.

Niebieskie kwarcyty z kamecznicy Bęczkowskiej co do wieku odpowiadają utworom z Lisich Jam: są to warstwy z dolnych poziomów górnego kambru (2 a). Szarowakowe łupki kamecznicy Bęczkowskiej i Chabowego Dołu należą już do nieco wyższego poziomu, na co wskazuje obecność trylobita *Cyclognathus* sp., znanego w Skandynawii z poziomu 2 d czyli warstw z *Peltura* (19).

\* \* \*

Dość pełny profil daje nam kamecznica Masłowska, biorąca początek na Pn.-Zach. od szczytu Kamień i głęboko nadcinająca północne zbocze pasma. Idąc z góry, spotykamy tu szare kwarcyty, żółte i szare iłłupki z mika, zawierające żelaziste konkrety, łupki kwarcowe wiśniowego koloru. Dalej następuje kompleks kwarcytów i łupków kwarcytowych, wreszcie biały z czerwonymi plamami miękki i zlekka marglisty piaskowiec, zawierający pokruszone lecz dość wyraźne skorupki *Obolidów*. Wśród tych piaskowców istnieją podrzędne warstewki iłłupków o wielkiej zmienności barwy (wiśniowe, żółte, srebrzysto-białe).

Na zachód od opisanych miejscowości dobry profil przez utwory przypuszczalnie kambryjskie istnieje na północ od stacyi kolejowej Tumlin w przekopach kolejowych. Odsłaniają się tam silnie zmięte i pofałdowane łupki kwarcytowe i szarowakowe. Łupki kwarcytowe zawierają znaczną ilość miki i przypominają utwory Gór Pieprzowych. W pewnym miejscu łupki te tworzą wyraźną fałdę antyklinalną.

Na wschodnim końcu pasma Dymińsko-Posłowskiego, biegnącego równolegle do głównego pasma Świętokrzyskiego, leży góra Bokówka, składająca się głównie z piaskowca, odpowiadającego wiekiem piętru B<sub>2</sub> dolnego syluru według klasyfikacji Schmid't'a (22). Prócz piaskowca odsłaniają się tutaj łupki grafitowe górnego syluru.

Parę dziesiątków lat temu na Bokówce bito szyb poszukiwawczy, po którym dziś niema śladu. Gürich znał ów szyb i na jego hałdach znalazł utwory wapienne, dolomityczne i margłowe, a także piaskowce dolomityczne (9 str. 438); warstwy margłowe mają być przepelnione szczątkami *Obolidów* i ziarnkami glaukonitu; w czarnym piaszczystym wapieniu Gürich znalazł szczątki ślimaka prawdopodobnie *Bellerophon* sp. Już wówczas Gürich twierdził, iż warstwy te odpowiadają *Ceratopyge*-Kalk

Skandynawii, przyczem opierał się nie na faunie, która mówi b. mało, a na przypuszczalnem położeniu tych warstw w spągu piaskowca Bokówki.

Wspomniany szybik poszukiwawczy wykonany był przez p. Kondaki'ego z Kielc, który na hałdach szybu zebrał parę próbek skał i ofiarował je do zbiorów inż. St. Kontkiewicza. Gürich skorzystał i z tych okazów; określił on w nich *Orthis* cf. *Christianiae* Brögger i *Nileus* sp. (1<sup>o</sup> str. 370).

Obecnie, pracując nad kambro-sylurem gór Świętokrzyskich, skorzystałem z uprzejmości p. St. Kontkiewicza i wziętem do ponownego rozpatrzenia i określenia okazy z Bokówki, przechowywane w zbiorach Muzeum Przemysłu i Rolnictwa.

Z szybiku na Bokówce pochodzą piaskowiec i wapień, przyczem, jak głosi napis na kartkach p. Kondaki'ego, piaskowiec leży w spągu wapienia.

Piaskowiec jest skałą jasno-szarego koloru, drobnoziarnistą i twardą. Zrzadka są w nim rozrzucone ziarenka glaukonitu; gdzieś tam widnieją większe ziarna kwarcu przejrzystego lub zadyminowanego, otoczone b. dobrze.

Pod mikroskopem skała przedstawia się jako agregat nierównej wielkości ziarn kwarcu. Ziarna wielkie są otoczone lepiej, zaś drobne wykazują wyraźniejsze kanty; ostatnie ziarna przeważają w skale.

Ziarna kwarcu zawierają liczne wtrącenia: pęcherzyki, rozłożone niekiedy paciorkowato, częściej bezładnie, igły etc. Liczne ziarna są pospękane i wykazują faliste zgasanie. Powyższe cechy wskazują wyraźnie, iż jest to kwarc granitowy, lub też, co jest niemniej prawdopodobne, kwarc łupków metamorficznych.

Lepiszczce, głównie wapienne, zlečka zabarwione na żółto tlenkami żelaza, jest rozwinięte silnie. Dość licznie spotykany wśród lepszczka strzępy glaukonitu, dość rzadko ziarenka limonitu.

W opisanym piaskowcu wapiennym ze skamieniałości znalazłem tylko szczątki nieoznaczalnej bliżej *Lingulella* sp.

Nad piaskowcem leży ciemno-czerwony, miejscami żółtawy wapień, zawierający bardzo znaczną ilość skorupki ramienioplawów i członków liliowców, które, przekrystalizowane kalcytem, odbijają się wyraźnie od czerwonego tła skały.

Wapień ten przechodzi w skałę miękką wapienną, zawierającą liczne, dość wielkie i dobrze otoczone ziarna piasku kwar-

cowego. Skała ta otrzymuje żółty kolor od ochry, która tworzy tu drobne warstewki.

Z czerwonego wapienia udało mi się określić:

*Lingulella lepis* Salter,  
*Acrothele* sp.,  
*Eoorthis daunus* Walcott,  
*Eoorthis* sp.,  
*Eostrophomena* aff. *elegantula* Walcott,  
*Trilobitarum* genus (? *Metagnostus* sp. <sup>23</sup>),  
*Orthoceras* sp.,  
*Crinoid.* genus.

Cały zespół fauny jest uderzająco podobny do fauny, występującej w wapieniu z *Ceratopyge* (= dolny poziom „warstw przejściowych“ Walcott'a) Skandynawii.

Fauna Bokówki wykazuje szczególne podobieństwo do fauny ze Slemmestad i Westfossen w Norwegii (w pobliżu Christianii) i Ottenby i Borgholm na wyspie Oeland (Szwecya), od której różni się li tylko ubóstwem trylobitów (w Borgholm brak ich również).

Utwory, odpowiadające poziomowi z *Ceratopyge*, istnieją i w prowincjach Nadbałtyckich i posiadają, jak wykazał Lamanski<sup>(18)</sup>, cały szereg form, wspólnych ze skandynawskimi (jedną z nich jest *Eoorthis daunus* Walcott); wykształcenie facjalne tych utworów jest jednak nieco odmienne.

Trudniej jest określić wiek piaskowca wapiennego, spoczywającego w spągu wapienia. Gdy atoli przyjmujemy pod uwagę, że w prowincjach Nadbałtyckich dolny kambro-sylur składa się z utworów piaszczysto-głaukonitowych z *Obolus* (*Mickwitzella*) *siluricus* Eichw., zaś wyżej leżące utwory odpowiadają wapieniowi z *Ceratopyge* Skandynawii, to przyjdziemy do wniosku, że piaskowiec, leżący na Bokówce w spągu wapienia *Ceratopyge*'owego, może odpowiadać utworom z *Obolus* (*Mickwitzella*) *siluricus*, czyli — na naszym terenie — kwarcytom głaukonitowym Międzygórze. Lecz jest to tylko górna granica wieku omawianego piaskowca; może on być jeszcze starszy; znalezienie odpowiedniej fauny jedynie dać może zadowalniającą odpowiedź na to pytanie.

\* \* \*

Przedwcześnie byłoby wyciągać ogólne wnioski o stratygrafii utworów kambryjskich z tych danych, które obecnie posiada-

my. Pożytecznym jednak będzie podanie choćby tymczasowego schematu, który uwidoczni wzajemny stosunek poszczególnych ogniw tych najstarszych w granicach Gór Świętokrzyskich utworów.

Kambro-sylur	Wapienie margliste Bokówki z <i>Lingulella lepis</i> , <i>Eoorthis daunus</i> , <i>Eostrophomena elegantula</i>
	Kwarcyty glaukonitowe Międzygórz z <i>Obolus (Mickwitzella) siluricus</i> . ? Piaszkowiec z Bokówki ze szczątkami <i>Obolidów</i> .
Kambr górny	Szarowaki Bęczkowa i Chabowych Dołów z <i>Lingulella cf. concinna</i> , <i>Acrotreta</i> sp., <i>Olenus cf. attenuatus</i> , <i>Cyclognathus</i> sp. Kwarcyty Bęczkowa z <i>Lingulella</i> sp., <i>Acrotreta cf. uplandica</i> , <i>Olenus</i> aff. <i>attenuatus</i> , <i>Hyalithes</i> i rurkami robaków i konkrecyje z <i>Lisich Jam</i> z <i>Eoorthis</i> sp. i <i>Olenus</i> aff. <i>attenuatus</i> .
	? Zlepieńce Gór Pieprzowych.
Kambr środkowy	Łupki, kwarcyty i piaszkowce Gór Pieprzowych z <i>Lingulella Vistulae</i> i trylobitami ( <i>Paradoxides cf. Tessini</i> , <i>Agnostus fallax</i> , <i>A. gibbus</i> , <i>Liostracus Linnarssoni</i> ).
	? Łupki kwarcowo-mikowe bez fauny z Gór Pieprzowych, Gorzyc etc.
?	

## V.

Poniżej podaję opis kilku form znalezionych po raz pierwszy w górach Świętokrzyskich. Opis ten nie jest wyczerpujący; nie podaję tu zupełnie paleontologicznej charakterystyki fauny górnego kambru, zebranej w okolicach Mochocic, pozostawiając jej skutecznienie na przyszłość, gdy utwory tych okolic będą dokładniej zbadane i gdy zebrana będzie obfitsza fauna.

Rodzina *Obolidae* King.  
Podrodzina *Obolinae* Dall.

Rodzaj *Obolus* Eichwald.

Podrodzaj *Mickwitzella* Walcott.

Podrodzaj ten stworzył Mickwitz (24 str. 26, 130, 194) i nazwał go *Thysanotos*, co znaczy „obdarzony frendzlami“. Owe frendzle, w które opatrzone są przednie brzegi blaszek przyrostowych, a także koncentryczne prążkowanie, biegnące równoległe do tylnych krawędzi tych blaszek, stanowią zasadnicze cechy tego podrodzaju, zależne od swoistej budowy płaszcza u tego brachiopoda. Walcott nazwę podrodzajową zmienił na *Mickwitzella* (11, str. 434).

Jedynym przedstawicielem tego podrodzaju był *Obolus siluricus* Eichwald. Wraz z tą formą znalazłem w Międzygórzu nowy gatunek tego podrodzaju *Obolus Walcottii* n. sp.

*Obolus (Mickwitzella) siluricus* Eichwald.

Tabl. I. fot. 2, 3, 4.

1896 *Obolus (Thysanotos) siluricus* Eichw.,  
Mickwitz 24, str. 194. Tab. III fig. 1—9).

1912. *Obolus (Mickwitzella) siluricus* Eichw., Walcott 11, I str. 434, II tab. XV fig. 1, 1a — c.

Skorupy duże, płasko sklepione, cienkie i kruche. Zarys ich okrągły, nieco wyciągnięty na szerokość. Wyraźnie występują koncentryczne żeberka, oddzielone płaskimi brózdkami; tworzą one koncentryczne prążkowanie, biegnące równoległe do tylnych (zwróconych ku kłębowi) brzegów blaszek przyrostowych. Ostatnie na swych przednich brzegach posiadają ładne trójkątne frendzle.

Wobec złego zachowania okazów i braku skorup z odsloniętą częścią wewnętrzną, nic nie mogę powiedzieć o budowie wewnętrznej opisywanej formy (o rozkładzie blizn mięśniowych, przebiegu naczyń etc.).

Według Mickwitza frendzle, którymi były ozdabiane blaszki przyrostowe podczas spokoju wegetacyjnego, stoją w związku z prążkowaniem promienistym na wewnętrznej stronie odpowiedniej blaszki. Owe prążki radialne, zawdzięczające swe powstanie istniejącym w tkance płaszcza setom, są właściwe wszystkim Obolidom. Tak więc, brzeg płaszcza w okresie spokoju

wegetacyjnego wytwarzał piękne frendzle, zaś w okresie wzrostu blaszkę o brzegu równym, przyczem oba te utwory opatrzone są koncentrycznymi żeberkami.

Ząbki frendzli dosięgają u przedniego brzegu wyrośniętej skorupy dość znacznej długości, równającej się 4 do 5 poprzecznym żeberkom; bliżej kłębu są one ledwo zaznaczone (rysunek schematyczny 1).

Szerokość blaszek przyrostowych tego gatunku waha się w znacznych granicach; u mego okazu wynosi ona 3,8 mm; Mickwitz, jako maximum, wymienia 5,5 mm., u innych okazów — 2 mm.; zmienność szerokości uzależnia on od warunków odżywiania mięczaka. Niezależnie od tego w wyrośniętej skorupie szerokość blaszek zmniejsza się ku przedniemu brzegowi, — znowu cecha, właściwa wszystkim *Obolidom*.



Rys. schem. 1.

Wymiary okazów *O. siluricus* z Międzygórza wynoszą w mm.:

dług.	Duża skorupa (ventral valve)			
	szer.	wys.	kąt przy kłębie	szer. : dług.
26,2	28	ca. 3	110°	1,064
	Mała skorupa (dorsal valve)			
23.	29	—	—	1,26

Cyfry powyższe są nieco większe od cyfr Mickwitza, przyczem w okazach z Międzygórza szerokość jest większa od długości nawet u ventralnej skorupy (szer. : dług. = 1,064), u Mickwitza — co prawda u młodego okazu szer. : dług. = 0,974, to znaczy, długość przewyższa szerokość.

Między okazami z Międzygórza i Nadbałtyckimi istnieje jeszcze jedna, jak się zdaje, również nieznaczna różnica. Mianowicie *O. siluricus* z Międzygórza po bokach kłębu posiada b. słabe i wąskie skrzydełka, czego brak u form Nadbałtyckich. Możliwe, że cecha ta posiada większe znaczenie, niż jej obecnie przypisuję, i że w przyszłości trzeba będzie formy z Międzygórza wyodrębnić w oddzielny gatunek. Jednak obecnie posiadam zbyt mało danych, aby to wyodrębnienie uskutecznić.

Jak już wiemy, *O. (Mickwitzella) siluricus* występuje w kwarcytach glaukonitowych Międzygórza, zaś w prowincjach

Nadbałtyckich — w najniższym poziomie dolnego syluru (kambro-sylurze).

*Obolus (Mickwitzella) Walcotti* n. sp. mihi.

Tabl. I, fot. 5, 6, 7.

Piękny ten i duży gatunek należy niewątpliwie do podrodzaju *Mickwitzella* Walcott (*Thysanotos* Mickwitz), gdyż — prócz innych cech — posiada swoiste frendzle, zdobiące krawędzie blaszek przyrostowych.

Skorupy duże, zlekka wypukłe, przyczem największa wypukłość przypada bliżej przedniego brzegu skorupy ( $\frac{2}{3}$  odległości od kłębu).

Brzegi skorupy po bokach kłębu obdarzone są wązkami i płaskimi rąbkami-skrzydłkami, powstałymi przez narastanie blaszek przyrostowych jedna pod drugą.

Obie skorupy są wyraźnie wyciągnięte na szerokość (szersze niż dłuższe); największa szerokość przypada bliżej brzegu przedniego.

Kłęb większej skorupy dość silnie wypukły, na swym wierzchołku posiada trójkątnego kształtu wgłębienie, sięgające do brzegu otworu nożnego.

Kłęb mniejszej skorupy jest przedzielony krótką brózdką — płytką i szeroką, która prawdopodobnie stoi w związku z przegródką środkową mniejszej skorupy (medianseptum, por. rys. 6<sup>B</sup> Mickwitz 24, str. 117).

Na okazie, przedstawionym na fot. 5, gdzie wierzchniej warstwy skorupy brak, w pewnej odległości od kłębu widzimy 2 blisko siebie leżące brózdki, otoczone słabo wyraźnymi walikami; bezwątpienia, brózdki owe odpowiadają walikom, otaczającym środkową jamkę większej skorupy (por. rys. 6<sup>A</sup> Mickwitz 24, str. 117).

O innych cechach wewnętrznej budowy nic sądzić nie można, z powodu braku okazów z zachowaną wewnętrzną częścią skorupki.

Powierzchnia skorup jest błyszcząca, brunatno- lub żółta-wo-czarna.

W pobliżu kłębu, w miejscach, gdzie skorupka jest lekko

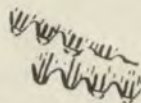


starta, widoczne są wyraźnie koncentryczne żeberka, poprzedzane dwa razy od nich szerszemi brózdami.

Cienkie i kruche blaszki przyrostowe na ich przednich brzegach są obdarzone pięknymi frendzlami o nieco większej grubości; dzięki temu frendzle b. łatwo odrywają się od blaszek, zachowując się tylko gdzieś tam.

Blaszki przyrostowe na swych wewnętrznych powierzchniach posiadają dość silnie wyrażone promieniste fałdy; pośrodku skorupy są one dość prawidłowe, zaś u jej brzegów przebieg fałd jest bardziej nieprawidłowy: dzielą się one, przypominając mocno fałdy na blaszkach przyrostowych u *Obolus antiquissimus* (Walcott, 11, II, tabl. XIII, fig. 3).

Trójkątnego kształtu ząbki frendzli, którymi są ozdobione brzegi blaszek przyrostowych, są przedzielone głęboką brózdą środkową, z obu stron której istnieją wałeczkowate zgrubienia, spadające ku krawędziom bocznym ząbków; prócz tego ząbki są pokryte podłużnymi prążkami (rysunek schem. 2).



Rys. schem. 2.

Ząbki frendzli są tu krótsze, niż u *O. siluricus*.

Na okazie, przedstawionym na fot. 7, szczyt kłębu jest dobrze odsłonięty (i nieco nadłamany), co pozwala na odtworzenie poprzecznego przekroju brózdki nożnej. Jest ona głęboka, półokrągła; jej zgrubiałe brzegi powodują, że cały profil posiada kształt trójkąta, od szczytu do podstawy którego sięga brózdka nożna.

Wymiary w mm.:

Duża skorupa.

dług.	szer.	wys.	dług. szer.	kąt u kłębu	fot.
24,5	28,0	4,5	1,143	120°	5
21,0	24,5	2,7	1,166	115°	7

Mała skorupa.

21,5	26,6	3,2	1,237	125°	
------	------	-----	-------	------	--

Nazwę gatunkową temu gatunkowi nadałem na cześć słynnego uczonego C. D. Walcott'a.

*Westonia* Walcott, podrodzaj *Obolus'a*.

Opis Walcott'a brzmi: (patrz 11, str. 450).

„Skorupa jajowata, wentralna lekko zaostrowana; area wentralnej skorupy zaznaczona silnie i przedzielona wielką stosunkowo jamką nożną. Powierzchnia pokryta koncentrycznymi i promienistymi prążkami, które przecięte są poprzecznymi, nawpółdachówkowatymi falisto-wypukłymi liniami. O ile wiadomo, bliżny mięśniowe i ślady naczyń są zupełnie takie same, jak u rodz. *Obolus*.“

U gatunków szwedzkich, opisanych przez Walcott'a (*Obolus (Westonia) finlandensis, bottnicus, wimani*) brak jest charakterystycznych poprzecznych linii falistych; natomiast istnieją tu nieprawidłowe prążki: na brzegach skorupy są one ustawione prostopadle do brzegów (tak iż ich przedłużenie przechodzi przez centrum skorupy), dalej od brzegów zginają się one ku kłębowi i niby zlewają z prążkami promienistymi.

#### *Westonia* n. sp.

Kształt skorupy jajowato-wydłużony; skorupki dłuższe, niż szersze; największa szerokość bliżej przedniego końca u skorupy większej, pośrodku — u mniejszej.

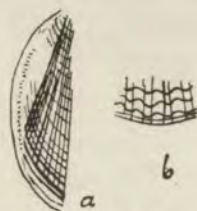
Kłęb większej skorupy wyrażony dość silnie; od niego ku przedniemu brzegowi idzie wałkowata wypukłość, z obu stron której przy kłębie istnieją małe wgniecenia. Z budowy kłębu wnosić możemy, że istnieje tu dość silnie wykształcona brzoźda nożna.

Powierzchnia górnej warstwy skorupki jest pokryta bardzo wyraźnymi i pięknymi prążkami koncentrycznymi, których żeberka są zlekka zazębione.

Na powierzchni głębszej warstwy widzimy inną strukturę: tu rzucają się w oczy silne żeberka promieniste o grzbietach zaokrąglonych, dość zrzadka rozrzucone. Dalej widzimy tu koncentryczne fałdy, będące końcami blaszek przyrostowych. Brzegi tych blaszek nie przebiegają równą łukowatą linią, lecz posiadają trójkątne zaokrąglone ząbki, w pewnej mierze zależne od promienistych żeberek. Ząbkowanie jednej blaszki zwykle nie zgadza się z rozkładem ząbków u blaszki sąsiedniej. Podobne zakończenie blaszek przyrostowych spotykamy u licznych przedstawicieli podrodzaju *Westonia* (por. Walcott 11, tabl. XLVIII i nast.).

Brzegi skorupki prócz koncentrycznego prążkowania wykazują wyraźne fałdki, ustawione prostopadle do linii brzegowej (rys. schemat. 3 a—b).

Pod tą drugą warstwą widzimy odlew, na którym dają się spostrzedz ślady naczyń i wewnętrznych organów brachiopoda. Na większej (wentralnej) skorupce w pobliżu kłębu widzimy wypukłość owalnego kształtu, która prawdopodobnie odpowiada jamce centralnej; nieco bliżej przedniego końca istnieją niewyraźne ślady centralnych mięśni.



Rys. schem. 3.

Skorupka mniejsza posiada przez środek brózdkę, odpowiadającą środkowej przegródce (medianseptum); tutaj odlew pokryty jest drobnymi jamkami; tuż przy brózdce leżą niewyraźne odciski mięśniowe.

Na niektórych odciskach większej skorupki są również zaznaczone dość wyraźnie łukowate główne zatoki naczyniowe.

Powyżej opisany rozkład wewnętrznych organów u *Westonia* sp. z Gór Pieprzowych zgadza się zupełnie z danymi, przedstawionymi przez Walcott'a (11, tabl. XLVIII i nast.).

Wymiary w mm.:

Duża skorupa (ventral valve).			
dług.	szer.	szer.:	dług.
8	6,7		0,838
9,2	8,5		0,930
Mała skorupa (dorsal valve).			
8	7,5		0,938

Ogólny zarys naszego gatunku i niektóre cechy w strukturze powierzchni odpowiadają szczególnie gatunkom skandynawskim: *Obolus (Westonia) finlandensis*, *O. (W.) Alandensis*, *O. (W.) balticus*. Wszystkie te formy znajdowane były wyłącznie w gładzach narzutowych i wiek ich tylko w przybliżeniu oznaczono, jako środkowo- (dolno-) kambryjski, co zgadza się poniekąd z wiekiem, który wskazuje paradoxidesowa fauna Gór Pieprzowych.

Liczne okazy *Obolus (Westonia)* sp. występują w Górach Pieprzowych bardzo często; szczególnie wiele spotyka się ich w czarnym zlepieniu.

Możliwe, że forma, którą Walcott określa, jako „niewyraźną formę *Obolusa*, która może jest średniej wielkości *Obolus apollinis*“ (11, str. 532), jest właśnie opisanym wyżej gatunkiem.

Rodzaj *Lingulella* Salter.

*Lingulella lepis* Salter.

*Lingulella lepis*, Brögger 19, str. 44, tabl. X, fig. 5, 5a—b.

*Lingulella lepis*, Walcott 11, str. 514, tabl. XXXI, fig. 4, 4 a—f.

Wśród posiadanych przezemnie okazów dobrze zachowana jest tylko skorupka dorsalna, na której odczytać można jak zewnętrzne, tak i niektóre wewnętrzne cechy budowy.

Skorupka ta eliptycznie wydłużona posiada na długość 6,5 mm., na szerokość 4,6 mm.

Powierzchnia skorupy jest pokryta delikatnymi, lecz wyraźnymi prążkami koncentrycznymi, bardzo gęstymi, które zbiegają się na szczycie kłębu.

Pod skorupą na odlewie widać doskonale nieco grubsze i rzadkie fałdki koncentryczne i delikatne promieniste prążki. Widzimy tu również długą bróздkę centralną i rozłożone po jej obu stronach bliżej kłębu blizny mięśni.

Centralna część odlewu jest usiana, podobnie jak u okazów szwedzkich (Walcott, tabl. XXXI, fig. 4 e), rzadkimi brodawkami.

Spotykana u nas dość rzadko w czerwonym wapieniu Bokówki, *Lingulella lepis* znana jest głównie w Szwecji i Norwegii, gdzie występuje najczęściej w wapieniu z *Ceratopyge* (według Walcott'a — najniższy poziom warstw przejściowych); jednak spotyka się również i w łupkach u *Ceratopyge* (najwyższy kambr), aczkolwiek bardzo rzadko.

*Lingulella Vistulae* Gürich.

1886. *Lingula* aff. *exunguis* Eichw., Siemiradzki, 5, str. 672.

1887. *Lingula exunguis* Eichw. aff., Siem., 6, str. 21, tabl. II, rys. 6, 6 a—c.

1896. *Lingula* cf. *crassa* Eichw. (? *Davisii* Salt.), Gürich, 7, str. 70.

1901. *Lingula Vistulae* Gürich, 10, str. 358, tabl. XV, fig. 6 a, 6 b.  
1912. *Lingulella Siemiradzki* Walcott, 11, str. 531, tabl. XXXI, fig. 2, 2 a.

Dokładny opis tej formy podają Gürich i Walcott (7, 9, 10, 11); co do jej występowania, mogę dodać, że prócz kwarcytów zawierają ją i lupki ilaste Gór Pieprzowych; stąd właśnie pochodzi okaz, który służył Gürichowi dla stworzenia tego nowego gatunku.

Rodzina *Acrotretidae* Schuchert.

Rodzaj *Acrothele* Linnarsson.

*Acrothele* sp.

Zarys skorupy wydłużenie-okrągły, z brzegiem zamkowym prawie prostoliniowym. Skorupka wentralna dość ściśle sklepiowana; wierzchołek leży tuż przy brzegu zamkowym, ku któremu spada stromo. Wzdłuż brzegu skorupy istnieje na odlewie płaski i wąski rąbek, oddzielony od pozostałej części brózdka. Na odlewie znać doskonale koncentryczne fałdy, które są rozrzucone rzadka; ku zamkowemu brzegowi fałdy te zbiegają się znacznie i są również widoczne na wązkim rąbku między kłębem i brzegiem zamkowym.

Prawie wzdłuż całej skorupki na odlewie przebiega delikatna brózdka środkowa; po obu jej stronach w pobliżu kłębu są widoczne wielkie, lecz niewyraźne odciski mięśni. Wielkość opisywanej formy bardzo nieznaczna: długość 3,6 mm., szerokość 3,2 mm., wysokość ca. 0,7 mm.

Występuje rzadko w czerwonym wapieniu na Bokówce.

Rodzina *Billingsellidae* Schuchert.

Podrodzina *Eoorthinae* Walcott.

Rodzaj *Eoorthis* Walcott.

*Eoorthis daunus* Walcott.

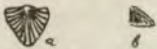
1901. *Orthis* cf. *Christianiae* Brögger, Gürich, 11, str. 370.  
1912. *Eoorthis daunus* Walcott, 11, str. 776, tabl. XCV, fig. 2, 2 a — c.

Skorupa mała półokrągła, o brzegu zamkowym prostoliniowym; kłęb słabo wydatny u wentralnej skorupki, u dorsalnej zu-

pełnie słaby. Od kłębu do przedniego brzegu dorsalnej skorupki ciągnie się głęboka i bardzo wyraźna zatoka, jakiej u *Eoorthis Christianiae* Kjerulf nie widzimy. Dalsze różnice między tymi gatunkami polegają na żeberkowaniu: u *E. daunus* jest ono znacznie silniejsze, choć żeberka są rzadsze. U tego gatunku nie obserwowano bifurkacji żeber, co zdarza się u *E. Christianiae*; ilość żeber wzrasta tu przez interpolację: z pomiędzy wydatnych silnych żeber wychylają się drobne żeberka. Wreszcie wielkość *E. daunus* jest mniejsza, niż *E. Christianiae*; u okazów z Bokówki szerokość wynosi 6,9 mm., długość 5,6 mm.

*Eoorthis daunus* występuje w wapieniu z *Ceratopyge* Norwegii (Vestfossen) i Szwecyi (Borgholm, Ottenby na wyspie Oeland). Na Bokówce jest najpospolitszą skamieniałością czerwonego wapienia.

*Eoorthis* sp. (nova?).



Rys. schem. 4.

W czerwonym wapieniu Bokówki spotyka się ta forma bardzo często. Skorupka bardzo mała, o zarysie trójkątnym. Linia zamkowa prosta; poza nią wychyla się wydatny kłęb. Przez środek skorupki wentralnej od kłębu idzie bardzo silny grzbiet, po obu stronach którego ku bocznym brzegom skorupka się silnie obniża. Skorupka jest bardzo wypukła. Od kłębu rozchodzą się promienisto zlekka wygięte zaokrąglone żeberka. Długość skorupki 3,2 mm., szerokość u brzegu zamkowego również 3,2 mm., wysokość ca. 1,4 mm.

Rodzina *Strophomenidae* King.

Podrodzina *Rafinesquinae* Schuchert.

Rodzaj *Eostrophomena* Walcott.

*Eostrophomena* aff. *elegantula* Walcott. (11, str. 796; tab. XCV, fig. 6, 6 a—b).

Skorupka o kształcie pół-okrągłym lub pół-eliptycznym; największa jej szerokość znajduje się u prostolinijnego brzegu zamkowego. Powierzchnia jest pokryta delikatnymi promienistymi żeberkami, zgrupowanymi w płaskie wiązki przez bardziej wydatne żebra (których w naszych okazach jest 6 na dorsalnej skorupce). Koncentryczne fałdki i linie przyrostowe przecinają żeberka promieniste. Skorupka wentralna jest zlekka wypukła, dorsalna-płaska w okolicach kłębu i wgięta ku krawędziom.

Powyższy opis okazów z Bokówki zgadza się zupełnie z opisem i rysunkami Walcott'a. Jednak nasze okazy wykazują pewne różnice: są one większe od okazów szwedzkich; skorupka wentralna posiada na szerokość 9,5 mm., na długość 6,5 mm. (u Walcott'a 5,5 i 3). Przytem u naszych okazów jest nieco inny stosunek szerokości do długości. Różnice powyższe są jednak bardzo nieznaczne i nasza forma stać musi blisko typowej *Eostrophomena elegantula*.

*Eostrophomena elegantula* występuje w wapieniu z *Ceratopyge* w Borgholm i Ottenby na wyspy Oeland. Na Bokówce spotyka się dość często w czerwonym wapieniu.

Prócz opisanych wyżej form w wapieniu Bokówki znajduje się parę form ramieniopławów bliżej nieznaczalnych, a także dość liczne szczątki nieoznaczalne trylobitów. Wśród ostatnich znajduje się niezwykle drobna forma zwiniętego trylobita, który przypomina bardzo *Metagnostus*, opisany niedawno przez Jaekel'a (23); mianowicie, zdaje się, że mamy tu przed sobą cranium i pierwsze tergidium tułowia trylobita; w ostatniem widoczne są niezłe kuliste pleurotergity.

W końcu miło mi jest wyrazić serdeczne podziękowanie pp. Prof. J. Lewińskiemu i J. Czarnockiemu za cenne uwagi, p. Inż. St. Kontkiewiczowi za pozwolenie korzystania z jego zbiorów z Gór Pieprzowych i Bokówki, oraz p. R. Cholewińskiemu za fotografie bardzo źle naogół zachowanych a więc trudnych do fotografowania okazów.

Zakład Geologiczny  
Uniwersytetu Warszawskiego.  
1916.

#### LITERATURA.

1. G. G. Pusch. Geognostische Beschreibung von Polen. Stuttgart 1833. Cz. 1, str. 69 i 100.
2. L. Zeuschner. Ueber die neuentdeckte Silurformation von Kleczanów bei Sandomir im südlichen Polen. Zeit. d. Deut. Geol. Ges. Bd. 21. H. 2 1869 str. 257—262.
3. Dr. E. Tietze. Die Gegend nördlich von Rzeszów in Galizien. Verhandl. d. k.-k. geol. R.-Anstalt. 1883, № 2 str. 31.

4. Dr. Emil Tietze. Beiträge zur Geologie von Galizien. A. Das Hügel-land und die Ebene bei Rzeszów. Jahrb. d. k.-k. geol. R.-Anstalt. T. 33. 1883, str. 300, 302.
5. Dr. J. Siemiradzki. Studien im polnischen Mittelgebirge. Jahrb. d. k.-k. geol. R.-A. Jahrgang 1886, Bd. XXXVI, Heft 4, str. 671—2.
6. Dr. J. Siemiradzki. Sprawozdanie z badań geologicznych we wschodniej części gór Kielecko-Sandomierskich. Pam. Fizyograf. T. VII, 1887 str. 21.
7. G. Gürich, list w „Neues Jahrbuch für Mineralogie“. 1892, Bd. I, H. 1, str. 69—70.
8. G. Gürich. „Ueber eine Trilobiten-Fauna bei Sandomir“. „Neuundsechzigste Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur“ 1892, str. 55.
9. G. Gürich. Das Palaeozoicum in polnischen Mittelgebirge. Verh. d. Russ.-Kais. Min. Gesell. zu St.-Pet. II ser. T. 32. 1896. str. 16, 433—436.
10. G. Gürich. „Nachträge zum Palaeozoicum im polnischen Mittelgebirge“. Neues Jahrb. f. Min. etc. XIII Beil.-Band. 1899—1901. str. 358.
11. Walcott, Charles D. Cambrian Brachiopoda. Monographs of the U. S. G. S. Volume LI. part I text, part II plates. Washington 1912.
12. G. Gürich. „Ein neuer Fundpunkt von Mittelcambrium im polnischen Mittelgebirge“. Centralbl. f. Min., Geol. u. Pal. 1909. № 1 str. 509.
13. Rehman A. Dr. Dolne dorzecze Sanu badane pod względem postaci, budowy i rozwoju gleby. Sprawozd. Kom. Fizyogr. t. XXVI, str. 152—237, 1891.
14. Łomnicki A. M. Prof. Atlas Geologiczny Galicyi. Tekst do zeszytu XV. Kraków 1903. Str. 12, 25.
15. Siemiradzki J. Dr. Geologia ziem Polskich. 1903. T. 1.
16. Fr. Schmidt. Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten. Mém. de l'Ac. des Sciences de St. Pét. VII série, t. XXX, № 1, 1881.
17. Lamansky Wl. Neue Beiträge zur Vergleichung des Ost-Baltischen und Skandinavischen Unter-Silurs. Centralbl. für Min. etc. 1901, № 20, str. 611.
18. Lamansky Wl. Die aeltesten silurischen Schichten Russlands. Mém. du Comité Géologique. Nouv. sér. Livr. 20, 1905, str. 130 i dalsze.
19. Brögger W. C. Die silurischen Etagen 2 und 3 im Kristianiagebiet und auf Eker. Kristiania, 1882.
20. Sobolew D. Osnownyja czerty stratigrafji i tiektoniki siłurjskich otłożenij Kielecko-Sandomirskago kriaża. Warsz. Uniwersit. Izw. 1900.
21. Sobolew D. Putiewoditiel dla geologiczeskoj ekskursji w Kielecko-Sandomirskij kriaż. Warszawa, 1911.
22. J. Czarnocki i J. Samsonowicz. Drobnny przyczynek do znajomości syluru gór Kielecko-Sandomierskich. Sprawozd. Tow. Nauk. Warsz. 1913, zes. 6.

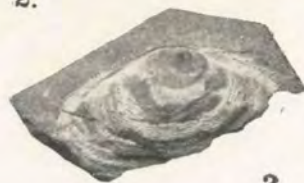




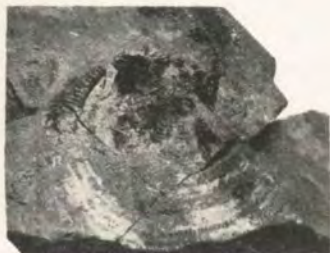
1.



2.



3.



4.



5.



6.



7.

J. Samsonowicz. Kambry i kambro-sylur.

Fot. R. Cholewiński.



Figure 1. Schematic diagram of a polymer chain structure.



Figure 2. Schematic diagram of a polymer chain structure.

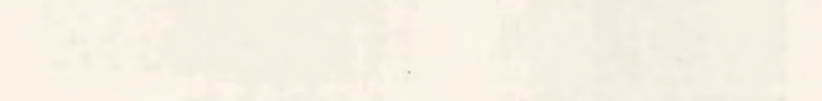


Figure 3. Schematic diagram of a polymer chain structure.

23. Jaekel O. Ueber die Agnostiden. Zeit. d. D. G. Ges. Abhandl. 61 Band, III u. IV Heft. 1909.
24. Mickwitz A. Ueber die Brachiopodengattung *Obolus* Eichwald Mém. Acad. Imp. Scien. de St. Pét., VIII-e série, vol. IV, № 2.

---

Objaśnienie tablicy.

Explanation of plate.

1. Zlepieniec z Gór Pieprzowych  
Conglomerate of Pepper Mountains.
- 2, 3, 4. *Obolus* (*Mickwitzella*) *siluricus* Eichwald.
- 5, 6, 7. *Obolus* (*Mickwitzella*) *Walcotti* n. sp. mihi.

---

SUMMARY.

Jan Samsonowicz:

**On the Cambrian rocks of the St. Cross  
Mountains, Poland <sup>1)</sup>.**

Announced 20. III. 1916.

Presented by J. Lewiński.

The presence of the Cambrian in the St. Cross Mountains became known lately. These rocks have been discovered by Dr. G. Gürich in two localities viz: in the so-called „Pepper Mountains“ near Sandomierz and in Mochocice near Kielce (7—10) <sup>2)</sup>. This essay, besides the supplementing of our knowledge of the Cambrian in the Pepper Mountains, contains a description of old palaeozoic rocks in other localities of the St. Cross Mountains, where a very interesting fauna has been discovered. In the Pepper Mountains, a series of strata reveals itself, amongst which I can mention:

1. mica-quarz slate, finely laminated, without the fauna, but with traces of dynamical metamorphism;

---

<sup>1)</sup> The St. Cross Mountains (Góry Świętokrzyskie) also called the Central Mountains of Poland („polnische Mittelgebirge“ by the German geologists).

<sup>2)</sup> The figures in the brackets indicate the works quoted in the added list of authors.

2. Clay-slate with a small quantity of mica; it contains only *Lingulella Vistulae* Gürich.

3. Dark-gray sandstone with a calcareous cementing matrix; it contains a fauna of Middle Cambrian Trilobites (*Agnostus fallax* Linnars., *A. gibbus* Linnars., *Agnostus* sp. sp., *Liostracus Linnarssoni* Brögger, *Paradoxides* cf *Tessini* Brngn.) and *Lingulella Vistulae* Gürich.

4. Light-gray, very hard quartzite with rarely found and indeterminate remains of Trilobites; the shells of the Brachiopoda *Lingulella Vistulae* Gürich and *Obolus (Westonia)* sp. are very numerous, but usually broken.

5. The conglomerates with very varying features. The pebbles consist chiefly of black shiny quartzite; whereas the cementing matrix varies from black, like the rock of pebbles, to light-gray, identical with rock № 4.

These conglomerates lie between rocks № 3 and № 4. They seldom contain either in the cementing matrix or in the pebbles *Lingulella Vistulae* Gürich, but very often contain *Obolus (Westonia)* sp. <sup>1)</sup>.

All these strata are supposed to belong to the Middle Cambrian, but it is so only with regard to the black calcareous sandstone, which contains the Middle Cambrian Trilobites.

Part of the clay-slate, which also contains *Lingulella Vistulae* Gürich, may be of the same age.

The conglomerates, owing to their containing the pebbles of black quartzite and sandstone, are of a later date; of a still later date is the light-gray quartzite with the crumbled shells of the Brachiopoda, into which the conglomerates change.

Another part of the clay-slate, situated on the opposite side of the Middle Cambrian strata, is on the contrary more or less older.

Of a still greater age, is the mica-quartz slate which does

---

<sup>1)</sup> The description of these fossils is placed in the Polish text.

not contain the fauna, but which has the features of metamorphic rock. In face of these last features I am inclined to consider this slate the oldest formation in the Pepper Mountains.

In his last note (12) Dr. G. Gürich describes the fauna which he found in a fragment of calcareous sandstone completely similar to rock № 3 of the Pepper Mountains. This specimen of rock, obtained by Dr. Gürich from Mr. S. Kontkiewicz, is supposed to come from the village Jastków, situated 12 km. to the NE of Opatów.

This fauna consists of the remains of Trilobites of the genus *Agnostus* and *Paradoxides* and of *Lingulella Vistulae* Gürich.

The appearance of this undoubtedly Middle-Cambrian rock in a locality considerably farther northward than the old-palaeozoic anticline of the St. Cross Mountains, has yet to be verified.

---

The general strike of the strata in the Pepper Mountains accords with the strike of the palaeozoic rocks in the St. Cross Mountains: it is from N.W.W. to S.E.E. Eastward and westward from the Pepper Mountains, following the course of this strike, we also found the old palaeozoic rocks.

The eastern continuation of the rocks of the Pepper Mountains is found in the village Gorzyce, on the river San, to the east of the Vistula. Here a series of the mica-quartz slate and clay slate occurs which does not contain the fauna. For this reason, these deposits can not be considered to belong to the Middle-Cambrian, though prof. A. M. Łomnicki and prof. J. Siemiradzki are of the latter opinion (14, 15).

Probably the mica-quartz slate of Gorzyce corresponds to rock № 1 of the Pepper Mountains, that is to say, they are older than the Middle Cambrian.

To the west of the Pepper Mountains I have discovered traces of the Cambrian deposits in localities Sucharzew and Wysiadłów (respectively 5 and 6 km. to the N.W. of Sandomierz), where under a layer from 35 to 45 m. thick, of Tertiary and Quaternary deposits lies the Tertiary conglomerate, containing amongst others, subangular pebbles of black quartzite, identical with the rock of the Pepper Mountains. This Cambrian quartzite must lie immediately under the Tertiary deposits.

---

Following the line: Gorzyce—Pepper Mountains—Sucharzew to the west, we come upon a village named Międzygórze, situated more or less about half way between Sandomierz and Opatów.

Here, to the south of the eastern end of the village, there exists a quarry of hard greenish-gray glauconitic quartzite.

Thick beds of this rock have the strike N-50°—W and the inclination NE < 50°.

We see identical quartzite about 1,5 km. to the N.W. of the quarry; on this quartzite there stand the ruins of a medieval castle.

The strike and the inclination of this rock are similar: N-50°—W and NE < 75°.

The quartzites of Międzygórze were considered as the Lower Devonian or Upper Silurian (2, 15).

In the summer of 1914, I discovered in the quarry a small but very curious fauna of the Brachiopoda. It is as follows:

*Obolus (Mickwitzella) siluricus* Eichwald,

*Obolus (Mickwitzella) Walcottii* n. sp. mihi.

*Lingulella* sp.

The description of these forms I give in the Polish text. They enable me to consider the quartzites of Międzygórze as the lower horizon of the „passage beds between the Upper Cambrian and Ordovician“, according to the classification of Dr. C. D.

Walcott (11), owing to the analogy with the corresponding deposits of the Baltic provinces of Russia.

---

The general axis of the old palaeozoic anticline turns from Międzygórze to the north, running near Opatów, where in a small river called Kochówka, near the village Marcinkowice, occurs a series of strata, petrographically similar to the deposits of the Pepper Mountains. In these strata no traces of the fossils have hitherto been found. They however probably belong to the Cambrian.

To the west of Opatów, begins the main ridge of the St. Cross Mountains, running through the hills named Wesołówka, Witosławska, Jeleniowska, Łysogóry and Masłowskie Góry.

Dr. G. Gürich and prof. J. Siemiradzki (9, 15) erroneously consider the deposits of this ridge to belong to the Lower Devonian.

Prof. D. Sobolew rightly considered that the aforesaid rocks belong to the Lower Silurian (20) or even to an older formation (21).

The fact that the main ridge of the St. Cross Mountains contains the Cambrian rocks, is known to us from the time of the discovery by Dr. Gürich of the Upper Cambrian Trilobite *Olenus* sp. in Mochocice (12 km. to N.E of Kielce).

The main ridge of the St. Cross Mountains consists of a hard, light-gray, fine-grained quartzite, in which slate beds are found. These rocks contain no fossils whatever.

Of all the greater importance is the discovery by my colleague J. Czarnocki, in the village Bęczków (eastward of Mochocice) between the slate and the gray quartzite of a layer 60 cm. thick, of a blue quartzite, similar to the rock of the Pepper Mountains, which was full of the shells of the Brachiopoda of the family of *Obolidae* (*Lingulella* sp.).

It contains:

*Lingulella* sp.

*Acrotreta* cf. *uplandica* Wiman,

*Olenus* aff. *attenuatus* Boeck,

*Hyolithes* sp.

Trails of Vermes.

Above this quartzite lies a series of greywacke-slate with

*Acrotreta* sp.

Very good outcrops exist in the small dells in the neighbourhood of the village Mochocice. Here occurs a series of clay-and quartzitic - slate and quartzites which contain the remains of the shells of *Obolidae*.

In the dell named Lisie Jamy the clay - slate contains the concretions of quartzite and sandstone in which I have found:

*Eoorthis* sp.,

*Olenus* aff. *attenuatus* Boeck.

In the dell Chabowy Dół occurs the greywacke - slate (identical with the rock of Bęczków) with

*Lingulella* cf. *concinna* Matthew,

*Acrotreta* sp.,

*Olenus* cf. *attenuatus* Boeck,

*Cyclognathus* sp.

To the west of Mochocice we have good outcrops in the dell of Masłów where in the white sandstone the broken shells of *Obolidae* I have found.

The last locality, where I have found the old palaeozoic fauna, is the hill Bokówka (5 km. S.E. of Kielce).

It consists principally of sandstone, with the fauna corresponding to the zone B<sub>2</sub> of the Lower Silurian, according to Dr. Fr. Schmidt's classification (22).

About a score of years ago, a probing pit was dug on the hill Bokówka.



Through the kindness of Mr. S. Kontkiewicz, I received some fragments of the limestone and sandstone taken from this pit.

In the red limestone, a great number of the shells of Brachiopoda and of other fossils were found by me.

From this limestone I have determined the following fossils:

*Lingulella lepis* Salter,

*Acrothele* sp.,

*Eoorthis daunus* Walcott,

*Eoorthis* sp.,

*Eostrophomena* aff. *elegantula* Walcott,

*Trilobitarum* genus (? *Metagnostus* sp.; 23),

*Orthoceras* sp.

*Crinoid*. genus *indeterm.*

All the association of this fauna strikingly resembles the fauna of the *Ceratopyge* — limestone (the lower horizon of the „passage beds“ of Dr. Walcott) of Sweden and Norway. The fauna of Bokówka bears a remarkable likeness to the fauna of Slemmestad and Vestfossen in Norway (near Christiania) and a still greater likeness to that of Ottenby and Borgholm (Oeland Island, Sweden).

Under the said limestone, lies the calcareous sandstone with the indetermined species of *Lingulella*. Its age is very difficult to determine.

If however, we take into consideration, that in the Government of Esthonia (Russia) the Lower Silurian („passage beds“) consists of glauconitic and sandstone beds, with the *Obolus* (*Mickwitzella*) *siluricus* Eichwald, and the above lying beds correspond to the *Ceratopyge* — limestone of Sweden (Lamansky, 18) we will arrive at the conclusion that the sandstone of Bokówka, lying under the *Ceratopyge* limestone, may correspond to the horizon with the *Obolus* (*Mickwitzella*) *siluricus* Eichwald, in other words, to the glauconitic quartzite of Międzygórze. This is however only the upper limit of the age of

this sandstone; it may be still older, but for the moment it is impossible to decide the question.

The Cambrian rocks of our region supposedly may be arranged in descending order as in the following table:

Passage beds	Limestone of Bokówka with <i>Lingulella lepis</i> , <i>Eoorthis daunus</i> , <i>Eostrophomena elegantula</i> .
	Glauconitic quartzite of Międzygórze with <i>Obolus</i> ( <i>Mickwitzella</i> ) <i>siluricus</i> , <i>O. (M.) Walcottii</i> . ? Sandstone of Bokówka with <i>Lingulella</i> sp.
Upper Cambrian	Greywacke of Bęczków and Chabowy Dół with <i>Lingulella</i> cf. <i>concinna</i> , <i>Acrotreta</i> sp., <i>Olenus</i> cf. <i>attenuatus</i> , <i>Cyclognathus</i> sp. Quartzite of Bęczków with <i>Lingulella</i> sp., <i>Acrotreta</i> cf. <i>uplandica</i> , <i>Olenus</i> aff. <i>attenuatus</i> , <i>Hyolithes</i> and <i>Vermes</i> . and concretions of Lisie Jamy with <i>Eoorthis</i> sp. and <i>Olenus</i> aff. <i>attenuatus</i> .
	? Conglomerate of Pepper Mountains.
Middle Cambrian	Slate, quartzite and sandstone of Pepper Mountains with <i>Lingulella Vistulae</i> and Trilobites ( <i>Paradoxides</i> cf. <i>Tessini</i> , <i>Agnostus fallax</i> , <i>A. gibbus</i> , <i>Liostracus Linnarsoni</i> ).
	? Mica-quartz slate without the fauna of Pepper Mountains, Gorzyce etc.

Institut Géologique de l'Université.  
Varsovie, 1916.

4. Leon Karwacki:

### O podziale krętków gorączki powrotnej.

Ze szpitala dla chorych zakaźnych na ul. Pokornej i z Pracowni Serologicznej  
Tow. Nauk. Warsz.

Komunikat zgłoszony d. 13 marca 1916 r.

Przedstawił M. Jakowski.

Przed kilku laty do charakteru i morfologii dzielenia się krętków przywiązywano dużą wagę, chodziło bowiem o sprawę klasyfikacji całej rodziny, która przez wykrycie krętka bladego nabrała szczególnego znaczenia w patologii. Podział miał być jednym z zasadniczych argumentów dla zaliczenia krętków bądź do bakteryj, bądź do pierwotniaków. Wykrycie licznych gatunków krętkowych o wymiarach dużych u mięczaków pozwoliło ustalić dokładnie cechy budowy komórkowej krętków, różniące się znacznie i od budowy komórek bakteryjnych i od budowy pierwotniaków—wiciowców. Wypadło zatem stworzyć specjalną przegródkę klasyfikacyjną dla rodziny krętków. Natomiast kwestya podziału w badaniach tych bynajmniej nie została rozstrzygnięta ostatecznie. Schaudinn, Hartmann, v. Provazek, Doflein przyjmują zarówno dla krętka bladego, jak i dla krętków gorączki powrotnej istnienie podziału podłużnego. Koch, Novy i Knapp, Zettnow, Fraenkel, Schellack, Dobell, Gross odrzucają istnienie podziału wzdłuż, przyjmując tylko podział poprzeczny. Mackinnon, Fantham i Porter wypowiadają pogląd kompromisowy, uzależniając jakość podziału od okresu sprawy chorobowej: na początku i w końcu napadu dokonywać się ma podział podłużny, na wysokości zaś sprawy—podział poprzeczny.

W dawnych swych pracach, które ogłaszałem sam i z Szokalskim, nad morfologią krętków, hodowanych w pijawkach, opisałem bardzo szczegółowo fakt podziału podłużnego krętków w przewodzie pokarmowym pijawki.

Przypadki gorączki powrotnej, spostrzeganej przezemnie obecnie, dały mi asumpt do poruszenia tej sprawy nanowo.

Wydaje się rzeczą trudną do uwierzenia, aby w dziedzinie pozornie tak łatwej do skontrolowania jak obraz drobnowidzo-

wy, mogły się utrzymywać zdania wręcz przeciwne, wygłaszane przytem przez badaczyw wysoce kompetentnych w tej materii.

Powodem tych sprzeczności, zaznaczam na wstępie, jest nie dwuznaczność samego obrazu drobnowidzowego, lecz dowolność w tłumaczeniu mechanizmu, którego aktem ostatnim jest ów obraz. Długi krętek o skrętach wyraźnych, posiadający w środku węższą prostą niteczkę, dla zwolennika podziału poprzecznego jest argumentem niezbitym, że krętki dzielą się poprzecznie. Badacz z przeciwnego obozu może natomiast twierdzić, że jest to ostatni akt podziału wzdłuż, po którym świeżo podzielone lecz nie oderwane od siebie komórki dokonały rotacji 180-stopniowej. Postać widelkowa, zupełnie przekonywająca jednego o istnieniu podziału wzdłuż, może się wydać drugiemu zlepieniem częściowym krętków, które nie straciły jeszcze łączności wzajemnej po dokonanym podziale poprzecznym.

Aby wybrnąć z tej dowolności w interpretowaniu obrazów, należy oprzeć się nie na okresach końcowych podziału, lecz poznać i akty wstępne.

Znając dobrze obrazy podziałowe z badań poprzednich nad krętkami w pijawkach, bez zbytniego trudu odnalazłem te same zjawiska w preparatach krwi, wziętej bezpośrednio od chorego, lub w preparatach krwi, wziętej z żyły i przechowywanej jałowo w chłodnym miejscu.

Zestawiając poszczególne obrazy w porządku kolejności, uważam za etap pierwszy zgrubienie ogólne krętka. Komórka, przygotowująca się do podziału, staje się 2—3 razy grubsza od zwykłej. Po pewnym czasie niektóre odcinki w napęczniałym krętku pękają, ciało w tem miejscu staje się konturowanem podwójnie z luką pustą w środku. Kontury pękniętego odcinka zachowują falistość, lecz nie biegną równolegle. Najwcześniej pękają odcinki środkowe, lecz zdarza się to i w odcinkach obwodowych, a nawet końcowych. Okres ten nazwałem poprzednio „podziałem zamkniętym“. Gdy pękają odcinki końcowe, tworzą się formy widelkowate o ramionach różnej długości, zależnie od liczby pękniętych odcinków. Wtedy poczyna się okres „podziału otwartego“. Bywa i tak, że proces podziału występuje w obu końcach krętka naraz: wtedy tworzą się postaci, zbliżone do litery x. Mayer opisał podział całkowity krętka z wyjątkiem obu czę-

ści końcowych. Powstaje wtedy obraz krętka pojedynczego o konturze podwójnym.

W krętkach, przechowywanych przez czas dłuższy w surowicy poza ustrojem, dzięki zwolnieniu ruchów, postaci podzielone mogą się nie rozrywać ostatecznie i dzielić się według tego samego typu dalej; tworzą się w ten sposób obrazy bardzo złożone podziału wielokrotnego, kolonie w kształcie warkoczy, które można rozwikłać jedynie na mocy obecności zjawisk podziału zamkniętego.

Zjawiskom podziału podłużnego krętków w ustroju ludzkim towarzyszą zmiany w układzie i ilości chromatyny, które często obserwowałem i u krętków w pijawkach. Zjawiska te polegają na tworzeniu się ziarn chromatynowych w ciele krętków, a niekiedy i wydalaniu ich nazewnątrz.

W jakim stosunku stoją obrazy podziału poprzecznego do obserwowanych przeze mnie aktów podziału wzdłuż, powiedzieć nie umiem. Teoretycznie trudno się zgodzić, aby krętek mógł dzielić się i wzdłuż i w szerz. W każdym razie oba te zjawiska nie mogą być równoważnościowe. Za pewne naciąganie apriorystyczne uważam stałe wyprowadzanie takich postaci z podziału podłużnego przez rotację, a to tembardziej, że oprócz mnie, Norris, Pappenheimer i Flournoy widzieli twory długie z przewężeniami wielorakiemi, które zdają się wskazywać na poprzeczny podział wielokrotny. Z drugiej strony w narządach ludzi zmarłych na gorączkę powrotną drogą srebrzenia wykryłem obecność krętków 4 razy krótszych od zwykłych; istnienie takich krótkich tworów można sobie wytłómaczyć najprościej przez rozpad poprzeczny nitki długiej.

Kilku autorów, a między nimi tak wybitny znawca krętków, jak Gross, wypowiedzieli się za tem, że zwykła nić krętkowa może być w rzeczywistości kolonią pasorzytów. Przemawiają za tem budowa nitek długich, podzielonych na odcinki szeregami przegródek, pewna autonomia odcinków ciała, występująca w czasie podziału wzdłuż i rozmieszczenie segmentacyjne ziarn chromatyny w niektórych okresach życia komórki krętkowej.

Podział zatem poprzeczny z tego punktu widzenia przedstawiałby się jako zjawisko odmienne od podziału podłużnego. Według Krysztalowicza i Siedleckiego, wielokrotny podział poprzeczny jest zjawiskiem, dającym początek rozmnażania

się krętków drogą płciową, gdyż jako następstwo podziału powstają gamety.

Von Provazek i Gonder wspominają nawet o konjugacji komórek krętkowych. Obrazy takiego sprzęgania się przedstawili także Krzysztalowicz i Siedlecki. Postaci podobne spotykałem i ja: od obrazów podziału podłużnego różnią się one niejednakową długością i asymetrią ramion. Czy jest to stapianie się rzeczywiste dwu komórek różnej płci, czy też obraz przylegania przypadkowego paru odcinków, powiedzieć nie mogę.

---

### Objaśnienie tablicy.

- Fotogr. 1.* Krętek bardzo długi ze zgrubieniem w części środkowej.  
*Fotogr. 2.* Początek podziału zamkniętego.  
*Fotogr. 3.* Podział w 3 odcinkach środkowych.  
*Fotogr. 4.* Podział w kilku odcinkach obwodowych.  
*Fotogr. 5.* Podział zamknięty w jednej połowie krętka.  
*Fotogr. 6.* Daleko posunięty okres podziału zamkniętego.  
*Fotogr. 7.* Początek podziału otwartego.  
*Fotogr. 8.* Podział otwarty daleko posunięty.  
*Fotogr. 9.* Okres końcowy podziału otwartego.

Na wielu obrazach krętki posiadają ziarna chromatynowe ekscentryczne.  
*Fotogr. 10.* Kolonia krętków.

Fotogramy wykonane w pracowni Zoologicznej Tow. Nauk. Warsz. przez P. Michała Dzierżanowskiego.

---

### RÉSUMÉ.

Leon Karwacki:

### **Sur la division des spirochètes d'Obermeier.**

Communication annoncée le 13 III. 1916.

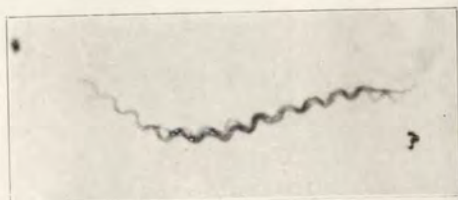
Présentée par M. Jakowski.

On attachait une grande valeur, il y a quelques années, au caractère et à la morphologie de la division des spirochètes, car il s'agissait de la classification de toute la nouvelle famille, laquelle par la découverte du tréponème pâle a acquis une place importante dans la pathologie. La division pourrait servir d'un des principaux arguments pour classer les parasites ou parmi les





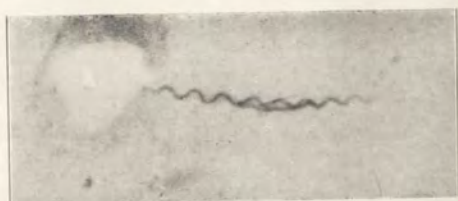
1.



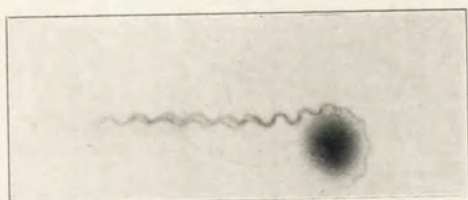
2.



3.



4.



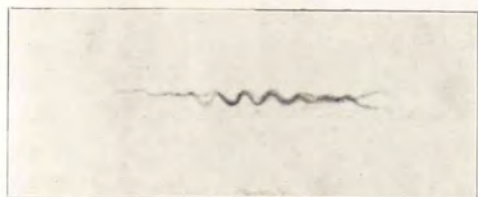
5.



6.

Leon Karwacki: O podziale krętków gorączki powrotnej.





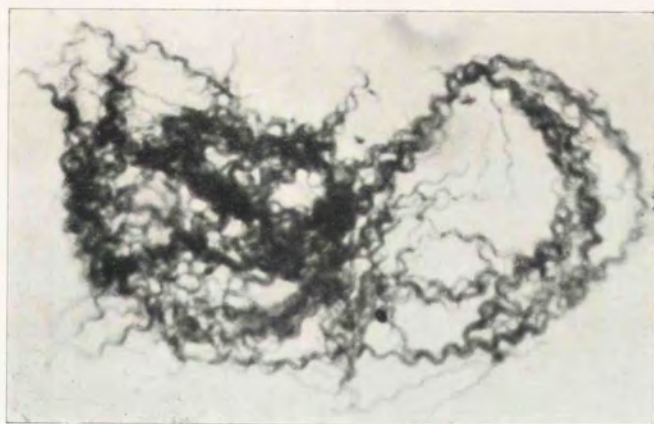
7.



8.



9.



10.



bactériacées, ou parmi les protistes. La découverte des espèces nombreuses de spirochètes à grande taille chez des mollusques a permis de préciser certains détails de leur structure, différant et de la cellule bactérienne et des protozoaires. La question donc de la classification manque de base cytologique, et celle de la division n'est pas résolue définitivement non plus. Tandis que Schaudinn, v. Provazek, Doflein admettent la division longitudinale, Koch, Novy et Knapp, Zettnow, Schellack, Dobell, Gross n'acceptent que la division transversale. Mackinnon, Fantham et Porter émettent une opinion intermédiaire, admettant la division longitudinale au début et à la fin de l'infection, — la transversale à l'acmé.

Dans nos recherches antérieures (Soc. de Biol. 19/II 1910) nous avons décrit avec Szokalski l'existence de la division longitudinale des spirochètes d'Obermeier dans la sangsue.

Grâce à l'épidémie actuelle j'ai eu l'occasion d'aborder ce sujet de nouveau et j'ai trouvé facilement toutes les phases de la division longitudinale dans les préparations du sang, pris immédiatement chez un malade, ou conservé stérilement à la glacière.

Il paraît difficile à croire que les opinions diamétralement opposées puissent exister dans le domaine si facile à contrôler comme celui de l'image microscopique, et que ces opinions émanent des savants si compétents en matière.

La cause de ces divergences ne résulte pas de manque de clarté de l'image même, mais de l'interprétation subjective du mécanisme dont l'image présente l'acte dernier. Un long filament spiralé avec l'étirement au milieu est un argument irréfutable pour tel partisan de la division transversale, et cette même image peut être interprétée par les partisans de la théorie opposée comme le résultat de la bifurcation et de l'écartement de deux spirochètes-filles sous l'angle de 180 degrés. Les formes en Y peuvent être envisagées comme conséquence de l'accolement purement mécanique, et ainsi de suite.

Or, pour écarter toute trace de subjectivisme, il ne faut pas se baser exclusivement sur des étapes finales, mais connaître aussi les actes initiaux.

Le stade initial se caractérise surtout par le grossissement du corps du spirochète. La cellule en voie de multiplication devient 2 — 3 fois plus grosse que d'ordinaire. En même temps augmente la quantité de chromatine sous forme de granulations placées çà et là dans le filament. Les segments grossis se divisent et une partie du filament acquiert des contours doubles, gardant son caractère sinueux. La division commence pour la plupart dans des segments centraux, mais frappe assez souvent des segments périphériques et même terminaux. J'ai donné le nom de „division fermée“ au processus intéressant de segments médianes et périphériques, et de „division ouverte“ au stade de la bifurcation, où participent les bouts terminaux. Quand la division frappe un bout seulement, apparaissent des formes en Y avec des branches plus ou moins longues, quand les deux bouts en même temps se divisent—il en résultent des formes en X.

Dans le sérum gardé pendant un certain temps, les spirochètes-filles grâce à la perte du mouvement ne se séparent pas et continuent de se diviser. De cette manière s'organisent de vraies colonies de parasites en forme de tresses.

Il est bien difficile de se prononcer, dans quel rapport se trouvent les formes de la division longitudinale, observées par moi et par d'autres auteurs avec celles de la division transversale, admises par certains bactériologistes. Théoriquement on ne peut pas accepter l'existence de deux modes de division. En tout cas s'ils existent, ils ne peuvent pas être équivalents.

En faveur de la réalité de la division transversale plaident en outre des filaments très longs avec des étirements multiples observés par moi, Norris, Papenheimer et Flournoy, qui ne peuvent pas être interprétés autrement, que par la division transversale multiple. Les spirochètes 3 ou 4 fois plus

courts que d'habitude, trouvés par moi dans la rate des personnes mortes de la fièvre récurrente, trouvent leur explication aussi dans l'existence de la division transversale.

Certains auteurs et parmi eux Gross sont d'avis que le filament du spirochète est en réalité une colonie de parasites. Cette opinion s'appuie sur de certaines particularités de leur structure cellulaire. Partant de cette manière de voir, la division transversale acquiert une signification tout à fait à part. Pour Krzyształowicz et Siedlecki la division transversale multiple n'est autre chose, que le commencement de la multiplication sexuée, parce qu'elle aboutit à la production des gamétocytes.

v. Provazek et Gonder mentionnent même de la conjugaison de deux cellules-spirochètes. Les images de cet acte sont rapportées dans le travail de Krzyształowicz et Siedlecki. J'ai observé aussi des formes en Y, qui différaient de la division longitudinale par la longueur inégale des branches et par l'asymétrie. Mais je ne trouve pas d'arguments pour me prononcer, s'il s'agit de la vraie conjugaison ou de l'accolement accidentel de quelques segments des parasites.

---

5. Władysław Gorczyński:

## **O zmianach okresowych w ciągu doby i o obserwacjach długoletnich ciśnienia powietrza w Polsce.**

Z Pracowni Meteorologicznej przy Tow. Nauk. Warsz.

Komunikat zgłoszony dnia 19 Marca 1916 roku.

### **WSTĘP.**

Komunikat niniejszy stanowi jedną z prac przygotowawczych do większego studium, poświęconego rozkładowi geograficznemu ciśnienia atmosfery w Polsce i w Eurazji. Przedmiotem, który nas tu specjalnie zajmuje, są z jednej strony zmiany okresowe ciśnienia w ciągu doby, a z drugiej wysokości barometryczne dla kilku stacyj długoletnich na terytorium ziem polskich.

Treść niniejszego komunikatu zawarta jest w następujących ośmiu rozdziałach:

I. Przebieg ciśnienia w ciągu doby według danych barografu w Krakowie.

II. Zmiany okresowe ciśnienia barometrycznego w ciągu doby w Warszawie.

III. Przebieg ciśnienia barometrycznego w ciągu doby w Tarnopolu i w Odessie.

IV. O redukcji ciśnień do t. zw. średnich rzeczywistych.

V. Przebieg roczny i wartości długoletnie ciśnienia powietrza w Warszawie.

VI. Wartości średnie ciśnienia powietrza dla Krakowa i Lwowa.

VII. Wartości średnie ciśnienia dla Rygi, Królewca i Mikołajowa nad Bohem.

VIII. Dane barometryczne dla Wrocławia.

LITERATURA.

1. Zajączkowski. O stosunkach barometrycznych Krakowa (Kraków, 1864).
2. J. Kowalczyk. O spostrzeżeniach meteorologicznych w Warszawie. (T. II „Pamiętnika Fizyograficznego“; Warszawa, 1882). NB. W pracy Kowalczyka podane są szczegółowe tabele ciśnień w Warszawie w ciągu okresu 1826—1880.
3. Pietkiewicz Apol. 1) Zmienność roczna ciśnienia powietrzni w Warszawie (T. IV „Pamiętnika Fizyograficznego“; Warszawa, 1884).  
2) Barometr w stosunku do pogody („Ateneum“, Wrzesień i Październik 1878 r.)  
3) Meteorologia (Kraków, str. 600, 1872).
4. B. Buszczyński. O ciśnieniu w Krakowie. (T. XXVI „Sprawozdań Komisji Fizyograficznej Akademii Umiejętności w Krakowie“, Kraków 1891).  
Tenże autor ogłosił dane o przebiegu rocznym i dobowym ciśnienia w Krakowie (1826—1888) w rocznikach Instytutu Meteorologicznego Wiedeńskiego (Jahrgang 1890, Bd. XXVII, S. 53-70; Wien, 1892). NB. W pracy tej podane są szczegółowe tabele cegodzinne dla przebiegu ciśnienia w Krakowie w ciągu doby dla 31 lat: 1858—1888 oraz wartości średnie rzeczywiste miesięczne i roczne dla 60 lat: 1826—1885. Wyciąg z tych danych ogłoszony został również w zeszycie kwietniowym z r. 1891 czasopisma „Meteorologische Zeitschrift“.
5. Satke Wład. Dzienny przebieg ciśnienia powietrza w Tarnopolu i jego zależność od reszty czynników meteorologicznych oraz uwagi nad powodami tego zjawiska. (Sprawozdania Komisji Fizyograficznej Akademii Umiejętności w Krakowie. T. XXX, str. 32; Kraków, 1895).
6. Merecki R. Okres dzienny ciśnienia powietrza w Warszawie (Wiadomości Matematyczne, T. IV, str. 22; Warszawa, 1900).
7. Gromadzki A. Aneroidy i sposób ich badania (8<sup>o</sup>, str. 15, Przemyśl 1905).

8. Smosarski Wład. Prace M. Margulesa o wahaniach peryodycznych ciśnienia barometrycznego. (Ibidem, T. XI, str. 61; Warszawa, 1907).
9. Gorczyński Wł. O wzorze barometrycznym i o redukcji ciśnień do poziomu morza. („Wiadomości Matematyczne“, T. XXI; Warszawa, 1916).
10. Piotrowski F. i Gorczyński Wł. Wartości średnie ciśnienia powietrza w Polsce. (Ibidem, 1916).

Przechodzimy do rozpatrzenia przebiegu ciśnienia barometrycznego w ciągu doby w Krakowie, Warszawie, Odessie i Tarnopolu, głównie z punktu widzenia zastosowań tego przebiegu do redukcji ciśnień obserwowanych do t. zw. średnich rzeczywistych.

### I. Dane barografu dla Krakowa.

Najbogatszy na ziemiach polskich materiał do badania przebiegu ciśnienia barometrycznego w ciągu doby posiada Kraków, gdzie już od r. 1848 rozpoczęte zostały systematyczne notowania w tym kierunku przy pomocy barografu systemu Kreila. Dane z okresu dziesięcioletniego od r. 1848 do r. 1856 ogłoszone były przez M. Weissego\*); obserwacje barograficzne krakowskie użytkowały także Jelinek, Hann i inni autorzy. W języku polskim specjalne rozprawy ogłosili w tym kierunku Zajączkowski i B. Buszczyński.

Według tego ostatniego autora poprawki barografu Kreila były wyprowadzane w Krakowie według porównań z barometrem rtęciowym (Pistor № 63), którego wskazania były ze swej strony odniesione do barometru normalnego w Wiedniu.

B. Buszczyński opracował dane barograficzne krakowskie dla 31 lat (1858 — 1888); szczegółowe tabele z przebiegiem dobowym ciśnienia w Krakowie ogłoszone zostały w T. XXVII z r. 1890 roczników Wiedeńskiego Instytutu Meteorologicznego.

W ciągu doby wykazuje barograf w Krakowie przeciętnie dwie fale z następującymi punktami zwrotnymi: maximum pierw-

---

\*) Weisse M. Stündliche Barometer-Beobachtungen in Krakau in den Jahren 1848—1856. (Wiedeń, 1858).



sze o  $10^h_a$ , minimum pierwsze o  $4^h_p$ , maximum drugie o  $11^h_p$ , minimum drugie o  $5^h_a$ ; interwały wynoszą więc od 5 do 7 godzin. Maxima przypadają bliżej południa i północy, a minima koło wschodu i zachodu słońca. Dokładniejsze czasy występowania maximów i minimów w przebiegu dobowym ciśnienia barometrycznego w Krakowie podaje poniższe zestawienie.

	I Max.	I Min.	II Max.	II Min.
Zima	$10^h 26^m a$	$2^h 52^m p$	$10^h 57^m p$	$6^h 3^m a$
Wiosna	$9^h 33^m a$	$4^h 47^m p$	$11^h 0^m p$	$4^h 33^m a$
Lato	$8^h 52^m a$	$5^h 9^m p$	$12^h 0^m p$	$3^h 39^m a$
Jesień	$10^h 3^m a$	$3^h 53^m p$	$11^h 15^m p$	$5^h 20^m a$

Przebieg dobowy ciśnienia powietrza najdogodniej badać można, posługując się szeregami trygonometrycznymi postaci

$$a_0 + a_1 \sin(A_1 + t) + a_2 \sin(A_2 + 2t) + a_3 \sin(A_3 + 3t)$$

lub też  $a_0 + p_1 \cos t + q_1 \sin t + p_2 \cos 2t + q_2 \sin 2t + p_3 \cos 3t + q_3 \sin 3t$

gdzie  $p : q = \text{Tang } A$  oraz  $p : \sin A = q : \cos A = a$ .

Oznaczając przez  $\delta_0, \delta_1, \delta_2 \dots \delta_{n-1}$  szereg  $n$  obserwacji równoodległych i rozprzestrzenionych na cały okres, mamy według Bessela

$$p_0 = a_0 = \frac{1}{n} \sum_0^{n-1} \delta_i$$

$$p_2 = \frac{2}{n} \sum_0^{n-1} \delta_i \cos 2it$$

$$p_1 = \frac{2}{n} \sum_0^{n-1} \delta_i \cos it$$

$$q_2 = \frac{2}{n} \sum_0^{n-1} \delta_i \sin 2it$$

$$q_1 = \frac{2}{n} \sum_0^{n-1} \delta_i \sin it$$

.....

Rozwiążemy następujący przykład szczególnie ważny dla analizy harmoniczej przebiegu dobowego. Niechaj dane są 24 wartości spostrzeżeń cogodzinnych, zestawione w schemacie:

Godziny	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
przed południem	$\delta_0$	$\delta_{1a}$	$\delta_{2a}$	$\delta_{3a}$	$\delta_{4a}$	$\delta_{5a}$	$\delta_{6a}$	$\delta_{7a}$	$\delta_{8a}$	$\delta_{9a}$	$\delta_{10a}$	$\delta_{11a}$
po południu	$\delta_{12}$	$\delta_{1p}$	$\delta_{2p}$	$\delta_{3p}$	$\delta_{4p}$	$\delta_{5p}$	$\delta_{6p}$	$\delta_{7p}$	$\delta_{8p}$	$\delta_{9p}$	$\delta_{10p}$	$\delta_{11p}$

W danym wypadku  $n = 24$  i  $t = 360^\circ : 24 = 15^\circ$ . Rozwiązanie dla  $p$  i  $q$  przedstawić można w kształcie:

$$\left\{ \begin{array}{l} 12p_1 = D_0 + (D_1 + D_{11}) \cos 15^\circ + (D_2 + D_{10}) \cos 30^\circ + \\ \quad (D_3 + D_9) \cos 45^\circ + (D_4 + D_8) \cos 60^\circ + (D_5 + D_7) \cos 75^\circ \\ 12q_1 = D_6 + (D_1 - D_{11}) \sin 15^\circ + (D_2 - D_{10}) \sin 30^\circ + (D_3 - \\ \quad - D_9) \sin 45^\circ + (D_4 - D_8) \sin 60^\circ + (D_5 - D_7) \sin 75^\circ \\ 12p_2 = M_0 + (M_1 + M_5) \cos 30^\circ + (M_2 + M_4) \cos 60^\circ \\ 12q_2 = M_3 + (M_1 - M_5) \sin 30^\circ + (M_2 - M_4) \sin 60^\circ \\ 12p_3 = N_0 + (N_1 + N_3) \cos 45^\circ \\ 12q_3 = N_2 + (N_1 - N_3) \sin 45^\circ \end{array} \right.$$

Wyrazy pomocnicze  $D$ ,  $M$  i  $N$  utworzone są z różnic i sum  $\delta$  w następujący sposób:

$\delta_0$	$\delta_{1a}$	$\delta_{2a}$	$\delta_{3a}$	$\delta_{4a}$	$\delta_{5a}$	$\delta_{6a}$	$-\delta_{7a}$	$-\delta_{8a}$	$-\delta_{9a}$	$-\delta_{10a}$	$-\delta_{11a}$
$-\delta_{12}$	$-\delta_{1p}$	$-\delta_{2p}$	$-\delta_{3p}$	$-\delta_{4p}$	$-\delta_{5p}$	$-\delta_{6p}$	$\delta_{7p}$	$\delta_{8p}$	$\delta_{9p}$	$\delta_{10p}$	$\delta_{11p}$
$D_0$	$D_1$	$D_2$	$D_3$	$D_4$	$D_5$	$D_6$	$D_7$	$D_8$	$D_9$	$D_{10}$	$D_{11}$

$\delta_0$	$\delta_{1a}$	$\delta_{2a}$	$\delta_{3a}$	$-\delta_{4a}$	$-\delta_{5a}$	$\delta_0$	$\delta_{1a}$	$\delta_{2a}$	$-\delta_{3a}$
$-\delta_{6a}$	$-\delta_{7a}$	$-\delta_{8a}$	$-\delta_{9a}$	$\delta_{10a}$	$\delta_{11a}$	$-\delta_{4a}$	$-\delta_{5a}$	$-\delta_{6a}$	$\delta_{7a}$
$\delta_{12}$	$\delta_{1p}$	$\delta_{2p}$	$\delta_{3p}$	$-\delta_{4p}$	$-\delta_{5p}$	$\delta_{8a}$	$\delta_{9a}$	$\delta_{10a}$	$-\delta_{11a}$
$-\delta_{6p}$	$-\delta_{7p}$	$-\delta_{8p}$	$-\delta_{9p}$	$\delta_{10p}$	$\delta_{11p}$	$-\delta_{12}$	$-\delta_{1p}$	$-\delta_{2p}$	$\delta_{3p}$
$M_0$	$M_1$	$M_2$	$M_3$	$M_4$	$M_5$	$\delta_{4p}$	$\delta_{5p}$	$\delta_{6p}$	$-\delta_{7p}$
						$-\delta_{8p}$	$-\delta_{9p}$	$-\delta_{10p}$	$\delta_{11p}$
						$N_0$	$N_1$	$N_2$	$N_3$

Schemat powyższy pozwala w łatwy i prosty sposób wyznaczać wartości  $p$  i  $q$ ; znając zaś te ostatnie otrzymuje się z pomocą logarytmów wartości  $a$  i  $A$ .

**TAB. I. Okres dobowy ciśnienia w Krakowie. Odchylenia od średnich: 1858 — 1888. Barograf Kreila.**

Période diurne de la pression barométrique à Cracovie. Écarts par rapport aux moyennes: 1858 — 1888. Barographe du système Kreil.

1 = 0,01 mm.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I-XII
--------------	---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----	-------

Odchylenia w setnych milimetra. Écarts en centièmes du millimètre.

Przed południem. Avant midi.	1a	15	18	18	12	4	10	10	9	10	11	10	15	12
	2	14	14	12	6	-1	7	7	5	7	5	8	9	8
	3	10	8	4	2	-3*	5*	5*	1	3	-2	3	0	3
	4	4	1	-2	0*	-2	6	6	1*	1*	-7	-2	-8	-0*
	5	-3	-4	-6*	1	3	10	10	4	7	-9*	-6*	-14	-1*
	6	-6*	-6*	-5	7	11	16	16	10	6	-6	-6	-16*	2
	7	-3	-3	0	14	19	23	22	17	14	1	-1	-12	7
	8	4	4	8	21	26	28	27	23	23	10	6	-5	14
	9	11	10	14	25	29	30	28	26	30	17	14	3	20
	10	15	13	18	24	28	27	25	24	31	21	17	8	21
	11	12	11	15	18	22	20	18	18	26	17	14	6	16
	12	3	2	6	6	12	10	8	8	14	6	5	-1	6
Po południu. Après midi.	1p	-10	-10	-7	-8	0	-3	-4	-4	-1	-7	-8	-12	-7
	2	-22	-21	-20	-22	-12	-16	-16	-16	-17	-21	-19	-21	-19
	3	-28*	-28	-30	-33	-24	-29	-26	-25	-29	-30	-26*	-25*	-28
	4	-27	-29*	-34*	-38*	-32	-36	-33	-31	-35	-32*	-26	-22	-31*
	5	-20	-24	-31	-37	-33*	-39*	-36*	-33*	-41*	-27	-20	-13	-29
	6	-10	-15	-24	-30	-30	-37	-34	-29	-30	-17	-9	-1	-22
	7	-1	-5	-11	-20	-21	-30	-27	-21	-21	-5	-2	10	-13
	8	4	4	1	-8	-12	-19	-17	-11	-12	5	5	18	-4
	9	7	11	12	4	-1	-7	-6	0	-3	13	8	23	5
	10	9	15	18	12	4	3	3	8	4	17	10	23	14
	11	11	18	22	16	10	10	10	12	9	18	11	22	14
	12	13	19	21	16	8	12	11	13	10	15	11	20	14
Ampl.	43	48	56	63	62	69	64	59	72	53	43	48	52	

Czasy występowania max. i min. (Godziny i części dziesiąte)

Moments des maxima et des minima (en heures).

Max.	10,3	10,6	10,1	9,4	9,2	8,7	8,6	9,3	9,7	10,1	10,3	10,4	9,8a
Min.	2,5	3,7	4,5	4,7	5,1	5,2	5,2	5,1	4,9	4,0	2,8	2,4	4,2p
Max.	10,2	12,3	10,4	11,6	11,0	12,5	12,5	11,2	1,0	10,4	10,3	10,4	11,3p
Min.	6,0	5,8	5,6	4,5	3,6	3,5	3,6	3,9	4,6	5,6	5,8	6,3	4,9a

Stosując analizę harmoniczną do wieloletnich notowań barografu w Krakowie otrzymuje się, według B. Buszczyńskiego, następujące szeregi:

Séries harmoniques de la pression atmosphérique à Cracovie (1858/1888).

I	.12 Sin (t + 44. <sup>09</sup> ) + .12 Sin (2 t + 139. <sup>00</sup> ) + .07 Sin (3 t + 329. <sup>06</sup> )
II	.14 Sin (t + 51. <sup>00</sup> ) + .15 Sin (2 t + 134. <sup>08</sup> ) + .05 Sin (3 t + 330. <sup>02</sup> )
III	.14 Sin (t + 40. <sup>07</sup> ) + .19 Sin (2 t + 132. <sup>09</sup> ) + .03 Sin (3 t + 318. <sup>07</sup> )
IV	.20 Sin (t + 43. <sup>08</sup> ) + .19 Sin (2 t + 142. <sup>08</sup> ) + .01 Sin (3 t + 6. <sup>05</sup> )
V	.20 Sin (t + 352. <sup>02</sup> ) + .17 Sin (2 t + 143. <sup>06</sup> ) + .02 Sin (3 t + 154. <sup>09</sup> )
VI	.26 Sin (t + 359. <sup>05</sup> ) + .16 Sin (2 t + 136. <sup>06</sup> ) + .02 Sin (3 t + 127. <sup>07</sup> )
VII	.24 Sin (t + 0. <sup>09</sup> ) + .14 Sin (2 t + 139. <sup>02</sup> ) + .02 Sin (3 t + 121. <sup>01</sup> )
VIII	.19 Sin (t + 4. <sup>02</sup> ) + .16 Sin (2 t + 140. <sup>08</sup> ) + .01 Sin (3 t + 116. <sup>09</sup> )
IX	.21 Sin (t + 357. <sup>03</sup> ) + .18 Sin (2 t + 137. <sup>04</sup> ) + .03 Sin (3 t + 337. <sup>05</sup> )
X	.11 Sin (t + 37. <sup>04</sup> ) + .19 Sin (2 t + 144. <sup>04</sup> ) + .04 Sin (3 t + 328. <sup>07</sup> )
XI	.09 Sin (t + 37. <sup>02</sup> ) + .14 Sin (2 t + 144. <sup>00</sup> ) + .06 Sin (3 t + 345. <sup>06</sup> )
XII	.14 Sin (t + 102. <sup>00</sup> ) + .15 Sin (2 t + 145. <sup>00</sup> ) + .06 Sin (3 t + 332. <sup>00</sup> )
I—XII	.15 Sin (t + 18. <sup>08</sup> ) + .16 Sin (2 t + 140. <sup>03</sup> ) + .02 Sin (3 t + 340. <sup>08</sup> )

W Tab. I\*) przedstawione są przeciętne przebiegi ciśnienia barometrycznego w ciągu doby w Krakowie w odchyleniach od średnich dla okresu 1858/1888. Odchylenia te, podane w częściach setnych milimetra, wskazują przebieg wyrównany, w którym ruch roczny został usunięty. Pole odmian waha się w ciągu doby od 0,4 do 0,7 mm. (średnio 0,5 mm.) i jest najmniejsze w miesiącach zimowych; biorąc osobno oscylację dzienną i nocną widzimy silną przewagę fali dziennej w ciągu lata (lato 0,6, zima 0,4 mm), gdy oscylacja nocna nie przekracza w lecie 0,1 mm i waha się koło 0,3 mm w miesiącach zimowych. Podobne stosunki charakterystyczne są także dla Warszawy i dla Tarnopola.

## II. Zmiany okresowe ciśnienia barometrycznego w ciągu doby w Warszawie.

Przebiegiem dobowym ciśnienia w Warszawie zajmowali się Romuald Merecki i Wiktor Ehrenfeucht, którzy podali wyniki notowań barografu systemu Richarda z lat pięciu (1893/1897) i sześciu (1893/1898).

W komunikacie, ogłoszonym w t. IV „Wiadomości Matematycznych“ z r. 1900, dyskutuje R. Merecki charakter ogólny zmian ciśnienia barometrycznego w ciągu doby, powołując się na teorię M. Margulesa. Prócz wyników ogólnych osobno

\*) Por. wykres graficzny przebiegu dobowego ciśnienia w Warszawie i w Krakowie (Fig. 2 w tekście streszczenia francuskiego).

obliczał R. Merecki przebieg dobowy ciśnienia dla dni pogodnych i pochmurnych w lecie i w zimie. W szczegóły tych badań, mających znaczenie dla uwydatnienia charakteru krzywych barograficznych, nie możemy tu wchodzić, mając na względzie głównie zmiany okresowe stanu barometru w ciągu doby dla redukcji ciśnień do średnich rzeczywistych.

Dłuższy od Mereckiego szereg lat opracował dla Warszawy W. Ehrenfeucht (por. „Protokoły Warsz. Obszczestwa Estestwoispytatelej“, 1896 & 1902). W Tab. II (str. 373) podane są odnośne wyniki liczbowe dla przebiegu dobowego ciśnienia w Warszawie w odchyleniach od lat sześciu: 1893/1898. W odchyleniach tych usunął zarazem W. Ehrenfeucht ruch roczny niewyrugowany w tabelach R. Mereckiego.

Poniżej przytaczamy nowoobliczone dla przebiegu dobowego ciśnienia w Warszawie szeregi trygonometryczne według odchyłeń pomieszczonych w Tab. II (str. 373). Wykres graficzny przebiegu dobowego ciśnienia w Warszawie podany jest w tekście francuskim (Fig. 2).

**Szeregi dla przebiegu dobowego ciśnienia powietrza w Warszawie (1893/1898).**

Séries harmoniques de la pression à Varsovie (1893/1898).

I	.02 Sin (329 <sup>o</sup> .0 + t) + .13 Sin (149 <sup>o</sup> .3 + 2 t) + .09 Sin (187 <sup>o</sup> .05 + 3 t)
II	.04 Sin (129 <sup>o</sup> .5 + t) + .17 Sin (141 <sup>o</sup> .2 + 2 t) + .05 Sin (192 <sup>o</sup> .7 + 3 t)
III	.07 Sin (108 <sup>o</sup> .5 + t) + .18 Sin (150 <sup>o</sup> .6 + 2 t) + .03 Sin (223 <sup>o</sup> .6 + 3 t)
IV	.12 Sin ( 20 <sup>o</sup> .8 + t) + .20 Sin (137 <sup>o</sup> .4 + 2 t) + .02 Sin (321 <sup>o</sup> .3 + 3 t)
V	.25 Sin ( 2 <sup>o</sup> .7 + t) + .17 Sin (133 <sup>o</sup> .4 + 2 t) + .04 Sin (178 <sup>o</sup> .5 + 3 t)
VI	.34 Sin ( 4 <sup>o</sup> .1 + t) + .18 Sin (128 <sup>o</sup> .0 + 2 t) + .04 Sin (166 <sup>o</sup> .0 + 3 t)
VII	.28 Sin ( 6 <sup>o</sup> .2 + t) + .16 Sin (124 <sup>o</sup> .4 + 2 t) + .05 Sin (146 <sup>o</sup> .6 + 3 t)
VIII	.26 Sin ( 29 <sup>o</sup> .8 + t) + .18 Sin (128 <sup>o</sup> .8 + 2 t) + .03 Sin (184 <sup>o</sup> .4 + 3 t)
IX	.13 Sin (354 <sup>o</sup> .5 + t) + .21 Sin (132 <sup>o</sup> .2 + 2 t) + .02 Sin (281 <sup>o</sup> .8 + 3 t)
X	.07 Sin (347 <sup>o</sup> .0 + t) + .17 Sin (143 <sup>o</sup> .1 + 2 t) + .05 Sin (341 <sup>o</sup> .2 + 3 t)
XI	.12 Sin ( 83 <sup>o</sup> .0 + t) + .14 Sin (142 <sup>o</sup> .8 + 2 t) + .07 Sin (350 <sup>o</sup> .8 + 3 t)
XII	.09 Sin (126 <sup>o</sup> .6 + t) + .13 Sin (141 <sup>o</sup> .9 + 2 t) + .08 Sin (333 <sup>o</sup> .6 + 3 t)
I—XII	.11 Sin ( 16 <sup>o</sup> .5 + t) + .16 Sin (137 <sup>o</sup> .5 + 2 t) + .02 Sin (335 <sup>o</sup> .7 + 3 t)

Powyższe szeregi dość zgodnie odpowiadają podobnym szeregom dla Krakowa, podanym powyżej według rachunków B. Buszczyńskiego.

W końcu Tab. II podane są dla Warszawy czasy występowania maximów i minimów według obliczeń W. Ehrenfeuchta przeprowadzonych dla okresu 1893/1898.

TAB. II. Okres dobowy ciśnienia powietrza w Warszawie (Observatoryum). Odchylenia w mm od średnich 6-letnich: 1893/1898.

Période diurne de la pression barométrique à Varsovie (Observ.). Écarts en mm par rapport aux moyennes de 6 ans: 1893/1898.

1 = 0,01 mm	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I-XII	XII, I	III, IV	V	VI, VII	VIII	IX, X	XI
-------------	---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----	-------	--------	---------	---	---------	------	-------	----

Odchylenia w częściach setnych milimetra. Écarts en centièmes du millimètre.

1a	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1d	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Ampl.
Avant midi.	-1	8	13	13	13	18	17	14	8	4	16	8	11	5	13	16	9	16	9	16	9	16	9	47
Przed południem.	-1	1	4	4	4	14	12	7	4	0	13	7	6	2	3	11	13	4	7	11	17	26	17	73
Après midi.	-2	-10	-10	-4	2	10*	6*	4	-2	-7	5	0	-1	-4	5	7*	5	11	7	7*	11	26	17	15
Po południu.	-18	-19*	-17	-8	1*	12	8	0*	-8	-9	-5	-11	-6*	-8*	-4	7	8	12	-7	-8*	13	26	17	15
	-18	-18	-19*	-8*	8	18	13	5	-9*	-11*	-11	-20	-6*	-13	-19	12	10	12	-6	-6	12	24	21	13
	-20*	-18	-16	0	16	24	18	10	-2	-10	-14*	-22*	-3	-20*	0	17	9	17	-9	0	17	24	20	12
	-11	-9	-5	8	25	31	24	16	8	0	-10	-16	5	-12	9	24	9	24	-1	9	24	10	9	10
	2	1	0	13	25	31	26	20	15	13	-1	-7	12	-1	13	26	9	26	9	13	26	10	9	10
	17	10	7	18	27	30	25	23	23	22	6	5	18	11	17	26	17	26	17	13	26	19	9	10
	23	16	10	20	26	27	22	24	27	24	13	15	21	18	19	24	21	24	21	17	19	24	20	10
	24	17	11	18	20	22	16	19	25	24	11	14	18	18	18	16	19	16	19	16	16	19	20	10
	9	9	9	8	12	12	7	11	19	13	-5	1	9	6	10	10	9	10	10	10	10	10	9	10
	-16	-1	-2	0	1	-3	2	2	7	-2	-15	-14	-3	-9	0	-1	-3	-1	-3	0	-1	0	9	10
	-16*	-13	-12	-12	-14	-19	-14	-11	-9	-11	-26*	-19*	-15	-16	-13	-15	-15	-15	-15	-16	-13	-15	9	10
	-12	-19*	-20	-24	-31	-34	-25	-25	-25	-20	-25	-15	-23	-15	-25	-28	-23	-28	-23	-15	-25	-28	9	10
	-7	-18	-22*	-32	-38	-43	-37	-34	-33	-25*	-21	-10	-27*	-12	-31	-38	-26*	-38	-26*	-12	-31	-38	9	10
	-1	-12	-20	-36*	-45	-52	-44	-40	-35*	-21	-11	0	-26	-04	-34*	-45	-22	-45	-22	-04	-34*	-45	9	10
	2	0	-8	-29	-45*	-54*	-45*	-41*	-30	-10	-4	-4	-22	2	-27	-47*	-15	-47*	-15	2	-27	-47*	9	10
	5	7	8	-14	-33	-43	-38	-29	-16	-4	3	8	-12	7	-13	-37	-6	-37	-6	7	-13	-37	9	10
	6	9	17	5	-14	-28	-25	-11	-2	0	9	11	-2	9	3	-21	2	-21	2	9	3	-21	9	10
	8	14	20	4	4	-4	-4	1	4	6	17	17	8	13	13	-2	9	-2	13	13	-2	9	10	10
	7	16	20	16	8	5	7	8	10	9	19	18	12	14	15	7	13	7	14	15	7	13	10	10
	7	16	19	17	11	12	15	12	12	8	20	17	14	13	16	13	13	16	13	16	13	13	10	10
	1	14	17	17	14	17	19	13	11	7	18	12	13	9	16	16	12	16	13	16	16	12	10	10
	44	36	39	56	72	85	71	65	62	49	46	40	48	38	53	53	48	48	38	53	53	48	10	10

Czasy występowania maximów i minimów (w godzinach). Moments des maxima et des minima de la pression (en heures).

Max.	Min.	Max.	Min.
9,2p	10,5p	12,5a	12,4a
5,7a	4,4a	3,2a	3,6a
10,6a	10,6a	10,0a	9,2a
2,1p	3,4p	5,7p	5,5p
		5,6p	5,6p
		4,8a	3,9p
		2,4p	2,4p
		10,3a	10,3a
		8,5a	10,3a
		3,5a	5,2a
		5,6a	4,2a
		11,5p	11,5p
		12,5a	10,5p

### III. Przebieg ciśnienia barometrycznego w ciągu doby w Tarnopolu i w Odessie.

Dane barografu rozpoczynają się w Tarnopolu od 18 maja 1880 roku; Wł S a t k e obliczył w swej rozprawie „Przebieg dzienny ciśnienia powietrza w Tarnopolu i jego zależność od reszty czynników meteorologicznych oraz uwagi nad powodami tego zjawiska“ (T. XXX Spr. Kom. Fizyograficznej Akad. Krakowskiej) notowania barograficzne w okresie 1880/1885. W okresie tym wypadły jednak tylko 44 miesiące z powodu braku początku r. 1880, miesięcy od sierpnia do grudnia r. 1881, stycznia do kwietnia oraz lipca r. 1882, trzech pierwszych kwartałów r. 1883, września r. 1884 i ostatniego kwartału r. 1885.

Barograf rtęciowy systemu Wild'a, funkcjonujący w Tarnopolu, był konstrukcyi firmy Ducretet & C-ie w Paryżu; opis i rysunek tego przyrządu podany został przez H. Wild'a w t. III „Repertorium für Meteorologie“ z r. 1874. Do kontroli wskazań tego barografu używane były odczytania bezpośrednie barometru, dokonywane codziennie o godz. 7 rano, 2 i 9 popołudniu.

W Tab. III podany jest przebieg ciśnienia w ciągu doby w Tarnopolu, wyrażony w odchyleniach od średnich dla okresu 1880/1885 (44 pełne miesiące). Przebieg ten podany został tylko dla roku i czterech pór oraz dla godzin terminowych 7a, 1p, 2p i 9p dla wszystkich miesięcy. Wypada zaznaczyć, że odchylenia podane w Tab. I i Tab. II dla Krakowa i Warszawy, wyrównane były przy pomocy t. zw. wzoru N a k a m u r a :

$$b_v = b_v' - \frac{b'_{24} - b'_0}{v}$$

gdzie  $v$  oznacza godzinę dnia,  $b'_v$  wartość obliczoną ciśnienia o tej godzinie, a  $b_v$  wartość wyrównaną; natomiast odchylenia dla Tarnopola, podane w Tab. III, przedstawiają przebieg niewyrównany.

Z Tab. III wynika, że przebieg dobowy w Tarnopolu nie różni się wiele od przebiegów obliczonych dla innych miejscowości w Polsce i w Europie, znajdujących się w tem samym jak Tarnopol położeniu. Mamy tu bowiem w ciągu doby dwa maxima i dwa minima, z których pierwsze wypadają na 10<sup>h</sup> rano i 11<sup>h</sup> w nocy, drugie zaś na 4<sup>h</sup> po południu i 5<sup>h</sup> rano. Różnica między najwyższym maximum a najniższym minimum wynosi w Tarnopolu 0,5 mm.

TAB. III. Zmiany w ciągu doby ciśnienia powietrza w Tarnopolu. Odechylenia od średnich z okresu 1880/1885 (44 pełnych miesięcy).

Période diurne de la pression barométrique à Tarnopol. Écarts par rapport aux moyennes: 1880 — 1885.

1 = 0,01 mm.

a — przed południem, p — po południu.

Godziny	Heures	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h
Hiver	f a	14	15	8	-2	-6	-9*	-7	-1	3	5	2	0
Zima	\ p	-22	-30*	-28	-24	-18	-7	4	11	16	25	23	25
Printemps	f a	12	2	-6	-14*	-12	-2	7	15	20	21	19	13
Wiosna	\ p	4	-11	-25	-33	-33*	-30	-18	0	16	18	18	17
Été	f a	15	9	0	-4*	-1	5	10	14	15	17	16	10
Lato	\ p	-2	-15	-22	-29	-32*	-31	-23	-9	11	13	15	16
Automne	f a	14	7	-2	-7	-9*	-5	4	15	24	24	20	7
Jesień	\ p	-8	-20	-34	-37*	-28	-16	-5	5	16	17	17	16
Année	f a	13	8	0	-7	-7*	-3	3	10	15	16	14	7
Rok	\ p	-8	-20	-27	-31*	-28	-22	-11	1	14	18	18	18
Miesiące	Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	7 <sup>h</sup> <sub>a</sub> . . . .	6	-10	-4	13	13	21	0	7	7	0	2	-17
	1 <sup>h</sup> <sub>p</sub> . . . .	-31	-12	2	2	7	-3	-3	-1	-5	-13	-9	-23
	2 <sup>h</sup> <sub>p</sub> . . . .	-40	-20	-11	-14	-9	-16	-17	-13	-19	-26	-28	-29
	9 <sup>h</sup> <sub>p</sub> . . . .	4	22	23	11	14	1	9	21	15	23	8	24

Obliczając różnice wysokości barometru między poszczególnymi godzinami, dodając następnie te różnice bez względu na znak i dzieląc sumę przez liczbę dostrzeżeń, otrzymuje się przebieg zmienności średniej ciśnienia. Dla Tarnopola odnośna zmienność wynosi 0,2 mm. Największą zmiennością średnią odznaczają się miesiące: grudzień, styczeń i marzec; najmniejszą zaś: czerwiec, lipiec i sierpień.

Gdy dla oscylacji podwójnej barometru w ciągu doby zarówno pole odmian, jak i czasy występowania maximów i minimów nie zależą prawie od stanu pogody, to na oscylację pojedynczą wpływają bardzo wyraźnie poszczególne warunki meteorologiczne. Mianowicie dla wyższego ciśnienia, dla dni mroźnych w zimie a gorących w lecie, pole odmian oscylacji poje-



dyńczej jest znacznie większe niż zazwyczaj. Podobne rezultaty otrzymał Lamont i Nakamura dla Hamburga.

Dla Tarnopola otrzymuje się według danych Wład. Satkego dla okresu 1880/1885, następujący szereg dla roku:

$$I - XII \dots .12 \sin(t + 39^{\circ}.3) + .18 \sin(2t + 139^{\circ}.0).$$

Wreszcie podajemy poniżej okres dobowy ciśnienia atmosferycznego w Odessie, według dostrzeżeń pięcioletnich w nowym Obserwatorium Meteorologicznem. Odnośne dane ogłoszone zostały przez prof. A. Kłossowskiego w roczniku piątym z r. 1898 publikacji „Annales de l'Observatoire Magnétique et Météorologique de l'Université à Odessa“. Nowoobliczone szeregi harmoniczne dla średnich pięcioletnich ciśnienia w Odessie są podane poniżej:

**Szeregi dla przebiegu dobowego ciśnienia powietrza w Odessie (Obserwatorium Meteorologiczne). 5 lat: 1894/1898.**

Séries harmoniques de la pression à Odessa (Observatoire Météorologique)  
5 ans: 1894/1898.

I	.09 sin ( 46 <sup>o</sup> .2 + t) + .17 sin (157 <sup>o</sup> .7 + 2 t) + .13 sin (355 <sup>o</sup> .8 + 3 t)
II	.08 sin ( 96 <sup>o</sup> .7 + t) + .21 sin (146 <sup>o</sup> .4 + 2 t) + .08 sin (351 <sup>o</sup> .5 + 3 t)
III	.03 sin ( 57 <sup>o</sup> .4 + t) + .24 sin (139 <sup>o</sup> .7 + 2 t) + .03 sin (328 <sup>o</sup> .8 + 3 t)
IV	.11 sin (311 <sup>o</sup> .1 + t) + .20 sin (122 <sup>o</sup> .3 + 2 t) + .02 sin (143 <sup>o</sup> .3 + 3 t)
V	.21 sin (309 <sup>o</sup> .9 + t) + .21 sin (123 <sup>o</sup> .4 + 2 t) + .01 sin (218 <sup>o</sup> .8 + 3 t)
VI	.11 sin (314 <sup>o</sup> .9 + t) + .22 sin (133 <sup>o</sup> .1 + 2 t) + .04 sin (143 <sup>o</sup> .5 + 3 t)
VII	.35 sin (343 <sup>o</sup> .7 + t) + .18 sin (128 <sup>o</sup> .1 + 2 t) + .02 sin (133 <sup>o</sup> .9 + 3 t)
VIII	.29 sin (338 <sup>o</sup> .2 + t) + .26 sin (140 <sup>o</sup> .9 + 2 t) + .03 sin (157 <sup>o</sup> .7 + 3 t)
IX	.17 sin (344 <sup>o</sup> .3 + t) + .23 sin (138 <sup>o</sup> .4 + 2 t) + .02 sin (262 <sup>o</sup> .9 + 3 t)
X	.06 sin (277 <sup>o</sup> .8 + t) + .23 sin (144 <sup>o</sup> .9 + 2 t) + .05 sin (334 <sup>o</sup> .8 + 3 t)
XI	.14 sin ( 1 <sup>o</sup> .0 + t) + .20 sin (152 <sup>o</sup> .6 + 2 t) + .09 sin (353 <sup>o</sup> .2 + 3 t)
XII	.01 sin ( 57 <sup>o</sup> .0 + t) + .20 sin (157 <sup>o</sup> .6 + 2 t) + .11 sin (356 <sup>o</sup> .3 + 3 t)
I—XII	.11 sin (336 <sup>o</sup> .2 + t) + .22 sin (139 <sup>o</sup> .0 + 2 t) + .03 sin (339 <sup>o</sup> .0 + 3 t)

**IV. O redukcji ciśnień do t. zw. średnich rzeczywistych.**

Znajomość zmian okresowych stanu barometru w ciągu doby w Polsce pozwala łatwo na wyprowadzenie poprawek do redukcji ciśnień średnich do t. zw. średnich rzeczywistych. Zaznaczmy, że pod średnią „rzeczywistą“ rozumiemy wartość przeciętną, obliczoną z 24 obserwacji cogodzinnych w ciągu doby, gdy zazwyczaj ciśnienia średnie wyprowadzane są z trzech lub nawet dwóch tylko obserwacji „terminowych“

**TAB. III bis. Okres dobowy ciśnienia atmosferycznego w Odessie (Observatorium Meteorologiczne). Odchylenia od średnich pięcioletnich: 1894/1898.**

Période diurne de la pression barométrique à Odessa (Observatoire Météorologique). Écarts par rapport aux moyennes: 1894/1898 (5 ans).

1 = 0,01 mm	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I-XII
1a	18	12	11	0	1	-3	11	-5	3	-1	7	-6	3
2	11	7	2	-10	-5	-10	8	-6	-2	-8	7	-1	-1
3	8	-7	-14	-16	-13	-21*	3*	-9	-7	-18	-3	-5	-9
4	-4	-19	-22*	-21*	-18*	-20	4	-9*	-10*	-22*	-7*	-14	-14*
5	-16	-19	-21	-20	-11	-15	10	-1	-10	-20	-6	-21*	-13
6	-16*	-21*	-17	-8	-1	-5	20	12	2	-20	-5	-17	-7
7	-5	-12	-3	6	11	8	32	27	11	-8	6	-8	5
8	10	5	8	14	22	18	40	36	21	13	22	7	18
9	24	14	18	27	30	23	40	45	34	26	31	25	28
10	30	18	24	34	38	28	40	45	35	32	38	39	33
11	23	17	21	31	40	28	33	37	28	33	30	28	29
12	3	6	17	23	35	22	23	24	21	20	12	4	27
1p	-26	-13	0	12	2	11	8	8	6	1	-14	-17	0
2	-33*	-26	-12	2	9	0	-10	-10	-9	-10	-28	-27*	-13
3	-26	-27*	-22	-14	-10	-12	-25	-28	-25	-16	-33*	-24	-22
4	-21	-25	-29*	-23	-21	-20	-38	-39	-35	-23*	-31	-16	-27
5	-14	-18	-26	-23	-31	-27	-48	-47	-40*	-23	-24	-9	-28*
6	-5	-3	-14	-31*	-33*	-27*	-52*	-5*	-35	-7	-14	0	-23
7	5	9	-2	-22	-28	-22	-43	-38	-19	1	-7	8	-13
8	9	13	19	-2	-18	-11	-32	-17	-2	6	0	11	-3
9	9	20	20	8	-2	6	-14	-5	5	14	4	11	6
10	11	21	23	11	-1	13	-8	3	8	16	7	15	10
11	10	19	18	12	-3	14	-1	7	11	11	9	16	10
12	6	20	15	11	-5	12	1	10	11	3	7	9	8

UWAGA. Odchylenia ciśnień dla Odessy (w Tab. III bis) nie są poprawione na okres roczny.

REMARQUE. Les écarts de la pression à Odessa (dans la Tab. III bis) ne sont pas corrigés à la période annuelle.

(w Polsce najczęściej o godz. 7 rano, 1 lub 2 po południu i o godz. 9 wieczorem).

W Tab. IV podane są różnice między ciśnieniem średnim rzeczywistym a wartościami średnimi z trzech, czterech lub dwóch obserwacji w ciągu doby. Znak ujemny różnicy wskazuje, że trzeba ją odjąć od średniej z rozważanej kombinacji godzin terminowych dla otrzymania średniej rzeczywistej; różnice bez znaku należy odpowiednio dodawać.

Poprawki: śred. (24) —  $\frac{1}{3}(7_a + 1_p + 9_p)$  są dodatnie w zimie, a ujemne dla pozostałych pór roku; to samo stosuje się do różnic śred. (24) —  $\frac{1}{3}(7_a + 2_p + 9_p)$ .

Dane dla Warszawy, Krakowa i Tarnopola, figurujące w tab. IV, obliczone zostały według Tab. I, II, III poprzednio dyskutowanych. Stacje: Bruxelles, Kew, Paris (Saint-Maur), Genève, Perpignan i Nice podane są według obliczeń A. Angot, ogłoszonych w roczniku (z r. 1906) „Annales du Bureau Central Météorologique de France“. Dane dla Wiednia zaczerpnięte zostały z Hanna „Die Meteorologie von Wien“ (1901), dla O. Gyalla od Róna, dla Pragi czeskiej od Augustina i dla Berlina od Börnstein'a. Wreszcie dane dla Pekinu, Nerczyńska, Nukussa, Tyflisu i Petersburga przytoczone zostały według rozprawy Rykatschewa w T. VI, № 10 wydawnictwa „Meteorologičeskij Sbornik“. Kombinacje  $\frac{1}{3}(7_a + 1_p + 9_p)$  i  $\frac{1}{3}(7_a + 2_p + 9_p)$ , stosowane głównie na stacjach polskich, dają rezultaty zgodne dla niemal całej Eurazji. Poprawki rzadko tylko przekraczają —0,1 mm. w Polsce, dochodząc do —0,26 mm. w wysoce kontynentalnym klimacie stacji Nukuss.

Jakkolwiek kombinacja  $\frac{1}{3}(7_a + 2_p + 9_p)$  daje wartości poprawek nieco mniejsze co do wielkości bezwzględnej, to jednak bieg poprawek dla  $\frac{1}{3}(7_a + 1_p + 9_p)$  jest zgodniejszy dla większych terytoriów i wydaje się dość niezależny od warunków topograficznych.

Z względu na używane w Warszawie przed r. 1870 kombinacje:  $\frac{1}{3}(6_a + 12 + 6_p)$ ,  $\frac{1}{4}(4_a + 10_a + 4_p + 10_p)$  i  $\frac{1}{4}(6_a + 10_a + 4_p + 10_p)$ , podane są w Tab. IV odnośne wartości poprawek dla Warszawy (Obserwatorium). Poprawki dla czterech godzin obserwacyjnych są bardzo małe (wahają się od 0,02 do —0,03 mm.).

Z kombinacji trzech godzin obserwacyjnych dobre rezultaty dla ciśnień daje także  $\frac{1}{3}(6_a + 2_p + 10_p)$ ; jest to kombinacja, używana dawniej w Krakowie i wogóle w Europie Środkowej.

Kombinacje dwóch tylko godzin terminowych, np.  $\frac{1}{2}(9_a + 9_p)$ , lub  $\frac{1}{2}(9_a + 3_p)$ , dają równie niezłe rezultaty, lecz wartości poprawek różnią się dość znacznie już na niewielkich obszarach.

W konkluzji powiedzieć można, że redukcya ciśnień barometrycznych do średnich rzeczywistych jest naogół o wiele łatwiejsza, niż odnośne redukcye dla temperatury powietrza. Dla ci-

**TAB. IV. Różnice między ciśnieniem średnim rzeczywistym a wartościami średnimi z czterech, trzech lub dwóch obserwacyj w ciągu doby.**  
 Différences entre la pression moyenne vraie et les moyennes déduites d'après 2, 3 ou 4 observations.

$l = 0,01 \text{ mm.}$	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	$\frac{1}{12}$
A) Śred. (24) — $\frac{1}{3}(7a + 1p + 9p)$ . Moy. (24) — $\frac{1}{3}(7a + 1p + 9p)$ .													
Warszawa	5	-1	-4	-7	-10	-8	-6	-6	-6	-1	3	4	-3
Kraków	2	1	-2	-3	-6	-4	-4	-4	-3	-2	0	0	-2
Wrocław	1	-2	-4	-7	-9	-9	-9	-10	-10	-8	-1	-4	-6
Tarnopol	7	0	-7	-9	-11	-6	-2	-9	-6	-3	0	5	-3
Odessa	8	2	-6	-9	-11	-9	-9	-10	-7	-2	1	5	-4
Berlin	5	1	-5	-10	-11	-9	-6	-6	-5	-1	3	5	-3
Praha	9	-1	-8	-10	-9	-8	-7	-10	-5	-3	3	5	-4
O-Gyalla	2	-2	-7	-11	-12	-11	-8	-11	-9	-1	1	5	-5
Bruxelles	4	-2	-7	-10	-9	-8	-9	-9	-8	-4	0	3	-5
Kew	0	-2	-6	-8	-10	-10	-9	-11	-9	-4	0	3	-6
Paris S. M.	3	-1	-7	-13	-13	-13	-11	-11	-10	-4	1	5	-5
Genève	4	-2	-7	-10	-11	-10	-9	-9	-9	-4	1	5	-5
Perpignan	5	-1	-10	-12	-13	-13	-13	-13	-12	-5	0	6	-7
Nice	4	-3	-7	-10	-12	-12	-13	-11	-9	-5	1	3	-6
Peking	6	-2	-13	-22	-21	-15	-15	-16	-14	-8	2	8	-9
Nerczyński	4	0	-8	-12	-11	-10	-10	-10	-9	-1	3	6	-5
Nukuss	12	-5	-8	-21	-20	-22	-21	-26	-21	-7	-1	4	-11
Tyflis	6	1	-6	-13	-12	-12	-14	-15	-10	-2	2	8	-7
Petersburg	5	3	-2	-4	-3	-2	-2	-3	-2	1	2	5	0
B) Śred. (24) — $\frac{1}{3}(7a + 2p + 9p)$ . Moy. (24) — $\frac{1}{3}(7a + 2p + 9p)$ .													
Warszawa	6	3	-1	-3	-5	-3	-2	-2	-1	2	6	6	1
Kraków	6	4	3	1	-2	0	0	0	2	2	4	3	2
Wrocław	6	3	0	-1	-3	-4	-4	-4	-4	-3	1	2	-1
Tarnopol	10	3	-3	-3	-6	-2	3	-5	-1	1	6	7	1
Berlin	9	7	-1	-5	-6	-4	-2	-2	1	2	7	8	1
Praha	11	5	-2	-3	-2	-1	-1	-2	3	3	5	8	2
O-Gyalla	8	5	2	-4	-5	-5	-1	-3	0	4	8	11	2
Wien	10	7	1	-1	-3	-2	-1	-3	4	7	9	7	3
Bruxelles	7	4	-1	-6	-5	-4	-6	-6	-3	2	4	6	-1
Paris S. M.	8	7	0	-6	-8	-8	-6	-5	-3	0	6	10	-0
Genève	10	6	1	-3	-5	-4	-3	-3	-1	3	8	10	2
Nice	11	6	1	-5	-8	-8	-8	-7	-3	1	8	9	0
C) Warszawa. Różne kombinacje. Śred. (24) — Śred. (n) Varsovie. Combinaisons diverses. Moy. (24) — Moy. (n)													
$\frac{1}{3}(6a + 12 + 6p)$	3	3	5	7	6	6	7	7	4	2	8	6	5
$\frac{1}{4}(4a + 10a + 4p + 10p)$	-3	1	2	1	1	0	0	1	1	0	-2	-3	0
$\frac{1}{4}(6a + 10a + 4p + 10p)$	-1	1	2	-1	-3	-3	-3	-2	-1	1	1	0	-1

$1 = 0,01 \text{ mm.}$	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	$\frac{1}{12}$
------------------------	---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----	----------------

D) Kraków. Różne kombinacye. Śred. (24) — Śred. (n)  
 Cracovie. Combinaisons diverses. Moy. (24) — Moy. (n).

$\frac{1}{2}(9a+9p)$	-9	-11	-13	-15	-14	-12	-11	-13	-14	-15	-11	-13	-13
$\frac{1}{2}(9a+3p)$	9	9	8	4	-3	0	-1	0	0	7	6	11	4
$\frac{1}{3}(6a+2p+10p)$	6	4	2	1	-1	-1	-1	-1	2	3	5	5	2
$\frac{1}{3}(7a+1p+10p)$	1	-1	-4	-6	-8	-8	-7	-7	-6	-4	0	0	-4
$\frac{1}{3}(6a+1p+9p)$	3	1	0	-1	-3	-2	-2	-2	-1	0	2	2	0
$\frac{1}{3}(8a+2p+8p)$	5	4	4	3	-1	2	2	1	2	2	3	3	2
$\frac{1}{3}(7a+2p+7p)$	9	10	10	9	5	8	7	7	8	8	7	8	8

E) Średnie dla Francyi (14 st.). Różne kombinacye. Śred. (24) — Śred. (n).  
 Moyennes pour la France (14 stations d'après A. Angot). Combinaisons  
 diverses. Moy. (24) — Moy. (n).

$\frac{1}{2}(9a+3p)$	1	6	5	4	3	1	-1	-2	-1	2	2	0	2
$\frac{1}{2}(9a+9p)$	-25	-24	-28	-28	-25	-22	-21	-25	-30	-30	-28	-27	-26
$\frac{1}{3}(7a+1p+9p)$	3	-2	-7	-10	-11	-11	-11	-10	-9	-4	1	3	-6
$\frac{1}{3}(7a+2p+9p)$	8	5	0	-5	-6	-6	-6	-5	-3	1	6	8	0
$\frac{1}{4}(7a+2p+2 \times 9p)$	1	0	-5	-9	-10	-8	-8	-7	-7	-5	-1	2	-5

śnień poprawki są dość stałe dla dużych terytoryów; stosuje się to przynajmniej dla zasadniczej dla Polski kombinacyi  $\frac{1}{3}(7a+1p+9p)$ , a także (choć mniej wybitnie) i dla kombinacyi  $\frac{1}{3}(7a+2p+9p)$ . Gdy chodzi o dokładność do dziesiątych części milimetra, wystarczy zastosowanie dla stacyj na ziemiach polskich następujących poprawek przybliżonych ( $1 = 0,01 \text{ mm.}$ ).

Miesiące: I II III IV V VI VII VIII IX X XI XII I—XII  
 Śred. (24): 5 0 -5 -5 -10 -10 -5 -5 -5 0 0 5 -3  
 $-\frac{1}{3}(7a+1p+9p)$   
 Śred. (24): 5 5 0 0 -5 0 0 0 0 0 5 5 1  
 $-\frac{1}{3}(7a+2p+9p)$ .

Poprawki te należy stosować do ciśnień średnich, obliczonych z trzech obserwacyj i podanych z dwoma znakami dzie-

siętnymi; po odjęciu lub dodaniu poprawki (z odpowiednim znakiem) wystarczy zaokrąglić wartości do części dziesiątych milimetra.

## V. Przebieg roczny i wartości długoletnie ciśnienia powietrza w Warszawie.

Od grudnia 1825 r. posiada Warszawa nieprzerwaną i jednorodną serię dostrzeżeń barometrycznych, dokonywanych w gmachu Obserwatorium Astronomicznego przy Ogrodzie Botanicznym. Od końca 1825 r. obserwowano w Warszawie o  $6_a^h$ , 12-ej w południe i o  $6_p^h$ ; od czerwca 1836 r. notowania dokonywane były cztery razy dziennie, a mianowicie o  $4_a^h$ ,  $10_a^h$ ,  $4_p^h$  i  $10_p^h$ . Od stycznia 1840 r. prowadzono dostrzeżenia o  $6_a^h$ ,  $10_a^h$ ,  $4_p^h$  i  $10_p^h$ ; wreszcie od stycznia 1870 r. przyjęto za godziny obserwacyjne dotychczasowe terminy  $7_a^h$ ,  $1_p^h$  i  $9_p^h$ , stale odtąd zachowywane.

Przed r. 1825 notowania stanu barometru w Warszawie prowadzone były na tarasie zamku przez Karola Bystrzyckiego, astronoma nadwornego przy królu Polskim Stanisławie Augustie, a następnie przez Antoniego Magiera, profesora liceum w Warszawie, który obserwował w domu prywatnym przy ulicy Piwnej. W tomie I i II „Pamiętnika Fizyograficznego“ podane zostały przez J. Kowalczyka wartości średnie ciśnienia barometrycznego w Warszawie nie tylko dla Obserwatorium (1826/1880), ale także i dla seryi Bystrzyckiego (1779/11799) i Magiera (1801/1828).

J. Kowalczyk podaje wartości średnie miesięczne i roczne, obliczone jako średnie arytmetyczne z 3 lub 4 obserwacji terminowych.

Zaznaczmy, że, według opracowanych powyżej z lat sześciu (1893/1898) danych barografu w Obserwatorium Warszawskim, poprawki ciśnień średnich rzeczywistych nie przekraczają przeważnie 0,1 mm. Wartości szczegółowe dla Warszawy i dla innych miejscowości podane są powyżej w Tab. IV.

Wyniesienie obserwowanego w Warszawie barometru Fortin i Hermann № 3 nie uległo, jak się zdaje, żadnym zmianom od r. 1825. Stosownie do danych niwelacyjnych Stanisława Rylkego przyjmujemy  $H_{bar.} = 120,7$  m. Co dotyczy

wartości poprawek instrumentalnych barometrów warszawskich, to bliższe rozejrzenie się w materyale obserwacyjnym uczy, że poprawka barometru № 3 wynosiła  $+0,2$  mm.; dopiero od roku 1909 przyjąć należy poprawkę  $+0,3$  mm. Z tego względu zostały też nieco zmienione wartości średnie ciśnień barometrycznych, ogłaszanych dla Warszawy od r. 1870 do r. 1910 w rocznikach Obserwatorium Fizycznego w Piotrogradzie. Średnie te zostały zmienione o  $+0,3$  mm. w okresie od kwietnia 1885 r. do r. 1891, w roku 1892 o  $+0,1$  mm. i w okresie 1904/1908 o  $-0,44$  mm.; lata 1893/1903 pozostały bez zmiany. Tak poprawione wartości ciśnienia powietrza w Warszawie, zredukowane do średnich rzeczywistych i sprowadzone do ciężkości normalnej w szerokości geograficznej  $\varphi = 45$  i na poziomie morza, przedstawione są w Tab. V. Wartości miesięczne i roczne ciśnień dla Warszawy podane zostały od r. 1881, gdyż tabele dla okresu poprzedniego (1826/1880) są już ogłoszone (jako średnie terminowe bez poprawki na ciężkość) w t. II „Pamiętnika Fizyograficznego“.

Z Tab. V i Tab. VI wynika, że zarówno wartości miesięczne, jak i sam charakter przebiegu rocznego<sup>1)</sup> ulega silnym wahaniom w poszczególnych okresach rocznych lub paroletnich. Przeciwnie najwyższy stan barometru występuje w Warszawie w styczniu, najniższy w kwietniu; drugorzędne maxima są we wrześniu i maju, a minima w listopadzie i w lipcu. Jednak nawet średnie pięćdziesięcioletnie z niezbyt różnych okresów (np. 1851—1900 i 1836/1885) wykazują dość znaczne różnice w charakterze przebiegu rocznego ciśnienia powietrza.

W końcu Tab. VI dodane są (według Kowaczyka i Baranowskiego) średnie ciśnienia dla dawnych seryi spostrzeżeń Bystrzyckiego (1779/1799) i Magiera (1803/1828). Wartości te są zgoła niepewne z powodu nieświadomości naszej co do rodzaju i ustawienia przyrządów, ich poprawek oraz sposobów redukcji. Tytułem przykładu zostały zastosowane do tych seryi prawdopodobne wartości poprawek, ocenione w przybliżeniu z porównań z danymi dla następnych okresów. Mimo

---

<sup>1)</sup> Por. Fig. 3 w tekście streszczenia francuskiego, gdzie podany jest przebieg roczny ciśnienia atmosferycznego w Mikołajowie, Warszawie i Rydze.

**TAB. V. Wartości średnie rzeczywiste (z poprawką do ciężkości normalnej) ciśnienia powietrza w Warszawie (Observatoryum).**

$\varphi = 52^{\circ}13' N$ ,  $\lambda = 21^{\circ}2' E G$ ,  $H = 120,7$  m,  $C_g = + 0,47$  mm.

Valeurs moyennes vraies (avec  $C_g$ ) de la pression atmosphérique à Varsovie (Observatoire). 1881 — 1910.

700 mm +	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I-XII
1881	49,5	51,7	49,1	52,3	52,9	48,2	50,9	48,3	52,5	52,4	55,2	56,2	51,60
82	60,3	54,9	50,5	49,8	51,5	49,7	48,7	47,4	50,5	54,3	45,9	48,8	51,02
83	54,4	58,1	46,9	51,5	48,9	49,1	48,0	50,5	50,3	52,8	51,6	49,6	50,97
84	50,6	54,4	54,1	48,7	51,6	47,3	51,2	52,5	54,9	50,7	54,3	48,1	51,53
1885	55,8	52,7	49,4	48,0	47,7	50,9	51,3	48,8	49,5	47,1	53,7	53,3	50,68
1886	46,5	57,9	54,8	52,7	50,7	47,1	49,3	50,8	52,9	54,1	51,0	45,4	51,10
87	56,4	60,7	50,6	49,4	49,1	50,4	52,2	49,6	49,1	49,4	47,7	46,4	50,92
88	55,3	49,8	42,7	47,8	51,4	50,2	46,1	51,3	55,6	51,5	51,7	55,1	50,71
89	56,5	41,2	48,8	44,6	51,3	50,1	47,6	49,5	50,2	49,8	56,2	59,8	50,47
1890	51,6	59,8	49,5	47,1	48,3	49,1	49,4	50,0	54,7	49,3	49,0	57,6	51,28
1891	52,4	61,2	45,2	50,4	48,1	49,9	49,5	48,8	53,8	52,5	52,4	52,4	51,38
92	47,4	46,9	52,2	49,3	50,6	49,7	49,4	50,5	52,8	49,1	58,2	47,5	50,30
93	52,4	46,6	49,9	53,1	51,3	49,4	48,0	50,8	48,8	49,5	49,3	54,7	50,31
94	55,6	49,0	51,0	52,2	48,4	46,7	50,2	49,5	51,1	49,9	56,3	51,7	50,97
1895	44,4	48,4	45,9	50,4	52,8	51,5	49,3	50,0	54,4	48,2	55,8	47,8	49,90
1896	56,7	57,6	46,7	50,5	49,5	49,7	49,7	49,3	49,6	51,3	54,0	51,9	51,38
97	50,7	52,4	45,9	48,9	47,2	51,8	47,9	50,5	51,3	57,0	57,0	55,3	51,33
98	57,0	47,7	48,3	49,6	48,0	49,9	48,7	53,6	52,5	51,9	53,1	50,9	50,93
99	47,9	50,8	49,7	47,9	49,7	48,8	50,7	50,7	47,6	53,2	53,6	53,0	50,30
1900	50,6	45,8	49,3	49,8	50,3	49,2	50,4	52,3	53,7	50,9	51,9	50,8	50,42
1901	55,4	50,4	47,3	50,1	52,3	50,7	50,6	50,0	53,4	52,0	49,9	44,6	50,56
02	49,0	53,2	46,8	52,0	48,0	47,8	49,1	49,9	53,5	52,7	56,3	52,5	50,90
03	55,1	51,7	54,1	44,0	49,2	49,3	48,5	49,0	55,6	48,7	50,1	54,0	50,78
04	56,1	44,0	54,9	51,1	51,8	50,5	51,6	50,4	55,4	53,5	49,6	47,8	51,39
1905	55,0	53,6	50,7	46,7	52,6	50,6	49,2	50,2	50,7	47,8	47,6	55,4	50,84
1906	52,3	48,1	44,8	53,3	48,6	49,1	50,0	50,0	53,0	54,4	50,3	48,4	50,19
07	54,3	49,9	51,7	47,4	50,0	49,5	48,1	50,8	54,9	51,2	55,9	49,9	51,13
08	52,6	46,6	52,3	48,1	51,9	51,5	49,1	48,9	53,0	58,9	53,8	54,3	51,75
09	55,4	51,3	46,2	50,0	54,0	48,1	47,0	50,4	51,8	52,9	46,9	48,3	50,19
1910	47,4	49,8	54,8	48,1	48,4	48,4	46,3	48,6	52,9	55,9	44,6	49,6	49,57

Wartości średnie i skrajne. Valeurs moyennes et extrêmes.

a) Okres 25-letni: 1886 — 1910. Période de 25 ans: 1886 — 1910.

Śred.	Moy.	52,6	51,0	49,4	49,4	50,1	49,6	49,1	50,2	52,5	51,8	52,1	51,4	50,76
Max.	) abs.	83,9	74,3	69,9	68,2	64,1	61,2	61,2	61,2	65,2	70,5	73,8	76,3	83,9
Min.		24,2	22,5	27,7	28,9	32,3	33,7	35,2	34,7	32,7	31,3	23,0	23,8	22,5
	Ampl.	59,7	51,8	42,2	39,3	31,8	27,5	26,0	26,5	32,5	39,2	50,8	52,5	61,4
Max.	) śred.	67,6	64,3	61,7	60,3	58,7	56,9	56,1	57,2	61,6	63,2	66,4	66,7	61,7
Min.		) moy.	33,1	33,6	35,1	37,5	39,3	40,6	40,9	41,0	40,3	37,3	35,0	33,3
	Ampl.	34,5	30,7	26,6	22,8	19,4	16,3	15,2	16,2	21,3	25,9	31,4	33,4	24,4



700 mm +	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I-XII
----------	---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----	-------

b) Okres 55-letni: 1826 — 1880. Période de 55 ans: 1826 — 1880.

Śred. Moy.	5,21	50,8	49,3	49,1	49,7	49,7	49,4	50,0	51,5	51,5	50,8	51,6	50,46
Max. } abs.	78,1	73,5	74,3	67,9	63,9	62,0	62,9	63,4	67,1	71,1	71,3	75,9	78,1
Min. } abs.	19,3	20,8	21,2	25,2	28,8	33,3	35,0	32,8	31,9	25,8	24,1	22,6	19,3
Ampl.	58,8	52,7	53,1	42,7	35,1	28,7	27,9	30,6	35,2	45,3	47,2	53,3	58,8
Max. } śred.	65,1	64,4	62,5	58,9	57,5	56,3	56,0	56,8	59,9	62,3	63,4	65,0	60,7
Min. } moy.	36,1	36,2	34,3	38,0	41,0	42,0	42,2	42,0	42,1	38,6	36,7	36,5	38,8
Ampl.	29,0	28,2	28,2	20,9	16,5	14,3	13,8	14,8	17,8	23,7	26,7	28,5	21,9

Poprawka  $C_g = +0,47$  mm uwzględniona wszędzie.

Correction de gravité  $C_g = +0,47$  mm ajoutée partout.

tych poprawek serye Bystrzyckiego i Magiera nie nadają się do dalszych opracowań.

W Tab. V podane są maxima i minima (bezwzględne i przeciętne) dla stanu barometru w Warszawie. Jako wartości skrajne ciśnienia (sprowadzonego do ciężkości normalnej) przyjętą można dla Warszawy w okresie 1826/1910 wartości 783.9 i 719.3 mm.; odpowiada to amplitudzie bezwzględnej 64,6 mm. Maxima i minima przeciętne wahają się naturalnie w granicach mniejszych, nie przekraczających przeważnie połowy amplitud bezwzględnych.

Rozróżniamy zmienność bezwzględną i zmienność średnią wartości miesięcznych (lub rocznych) ciśnienia. Zmienność bezwzględną obliczać będziemy z różnic między najwyższą i najniższą wartością średnią miesięczną, otrzymaną w rozważanym okresie. Zmienność średnia wyprowadza się jako przeciętne (bez względu na znak) odchylenie kolejnych średnich od przeciętnej dla całego okresu.

Dla Warszawy otrzymano w ten sposób następujące dane:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Śred. Rok
Zmienność bezwzględna w mm ciśnień śred. mies. (1826—1910).												
17,7	<b>20,0</b>	13,6	11,3	8,4	8,2	7,7*	8,7	8,5	12,7	13,6	18,1	3,9
Zmienność średnia w mm ciśnień śred. mies. (1886—1910).												
3,0	<b>4,0</b>	2,8	1,9	1,5*	1,0	1,1	0,8*	1,8	2,2	3,0	3,2	0,4
Zmienność średnia w mm ciśnień śred. mies. (1841—1885) według Tilló.												
3,3	<b>3,7</b>	2,7	2,0	1,5	1,4	1,3*	1,4	1,5	2,3	2,8	3,6	0,7
Zmienność śred. w mm ciśnień śred. pięcioletnich (1841—1885) według Tilló.												
1,1	<b>2,3</b>	1,1	1,1	0,8	0,6	0,5	0,5	0,4*	1,0	1,2	1,5	0,4

TAB. VI. Wartości średnie rzeczywiste dla Warszawy (Obserwatorium) na poziomie H = 120,7 m z poprawką do ciężkości normalnej Cg = + 0,47 mm.

Valeurs moyennes vraies (avec Cg) de la pression atmosphérique à Varsovie.  
1779 — 1910.

$\varphi = 52^{\circ}13' N$   $\lambda = 21^{\circ}2' E$ . Gr. H<sub>b</sub> = 120,7 m. Cg = + 0,47 mm.

750 mm +	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I- XII
18 <sup>26</sup> / <sub>26</sub>	2,38	2,70	-1,26	-1,96	-0,94	-0,36	-0,84	-0,94	0,98	1,88	1,18	1,90	0,39
31 <sup>31</sup> / <sub>35</sub>	2,94	3,24	0,62	0,30	0,68	-0,22	-0,06	-0,78	1,84	3,32	2,34	0,82	1,25
36 <sup>36</sup> / <sub>40</sub>	0,28	0,98	-0,92	-0,70	-1,32	-0,52	-0,38	-0,02	0,84	2,08	-1,32	3,44	0,20
41 <sup>41</sup> / <sub>45</sub>	0,30	-0,96	-0,38	0,30	-0,12	-0,58	-1,98	1,02	1,74	-1,76	0,52	2,42	-0,04
18 <sup>40</sup> / <sub>50</sub>	3,18	-3,30	-1,04	-3,54	0,52	-0,46	-0,26	0,50	1,30	0,24	1,38	2,58	0,09
18 <sup>51</sup> / <sub>55</sub>	1,92	-2,60	0,20	-0,02	-1,04	-0,94	-0,84	0,52	2,36	0,38	0,60	0,98	0,12
56 <sup>56</sup> / <sub>60</sub>	1,64	2,70	-0,36	-1,88	-1,00	0,18	-0,34	-0,22	1,72	3,38	2,96	1,52	0,86
61 <sup>61</sup> / <sub>65</sub>	1,82	2,50	-3,10	1,54	0,66	0,18	-0,32	-0,34	2,16	1,96	2,28	4,88	1,18
66 <sup>66</sup> / <sub>70</sub>	2,10	0,92	-1,82	0,04	0,62	1,00	-0,74	-0,36	1,56	1,92	-1,60	-1,50	0,17
18 <sup>71</sup> / <sub>75</sub>	1,88	4,08	2,30	-1,80	-1,48	-0,66	0,18	1,06	1,00	1,92	-0,58	0,16	0,67
18 <sup>76</sup> / <sub>80</sub>	4,82	-1,60	-2,16	-1,88	-0,20	0,34	-1,16	-0,32	0,86	1,20	0,64	0,08	0,14
81 <sup>81</sup> / <sub>85</sub>	4,12	4,36	0,00	0,06	0,52	-0,96	0,02	-0,50	1,54	1,46	2,14	1,20	1,16
86 <sup>86</sup> / <sub>90</sub>	3,26	3,88	-0,72	-1,68	0,16	-0,62	-1,08	0,24	2,50	0,82	1,12	2,86	0,89
91 <sup>91</sup> / <sub>95</sub>	0,44	0,42	-1,16	1,08	0,24	-0,56	-0,72	-1,08	2,18	-0,16	4,40	0,82	0,57
18 <sup>96</sup> / <sub>100</sub>	2,58	0,86	-2,02	-0,66	-1,06	-0,12	-0,52	1,28	0,94	2,86	3,92	2,38	0,87
19 <sup>01</sup> / <sub>05</sub>	4,12	0,58	0,76	-1,22	0,78	-0,22	-0,20	-0,10	3,72	0,94	0,70	0,86	0,90
19 <sup>06</sup> / <sub>10</sub>	2,40	-0,86	-0,04	-0,62	0,58	-0,68	-1,90	-0,26	3,12	4,66	0,30	0,10	0,57
18 <sup>26</sup> / <sub>30</sub>	1,82	0,53	-0,60	-1,12	-0,24	-0,63	-0,70	-0,04	1,34	1,15	0,82	2,23	0,38
18 <sup>31</sup> / <sub>35</sub>	1,87	1,52	-0,56	-0,42	-0,45	-0,05	-0,41	0,13	1,76	1,91	0,73	1,21	0,60
18 <sup>36</sup> / <sub>40</sub>	3,04	1,58	-1,21	-0,62	-0,07	-0,38	-0,69	0,12	1,60	1,24	2,44	1,47	0,73
18 <sup>41</sup> / <sub>45</sub>	2,90	2,03	-0,35	-0,84	-0,15	-0,49	-0,55	0,08	1,62	1,05	1,54	1,02	0,69
1886—													
—1910	2,56	0,98	-0,63	-0,62	0,14	-0,44	-0,88	0,22	2,50	1,83	2,09	1,41	0,76
18 <sup>51</sup> / <sub>55</sub>	2,36	1,00	-0,82	-0,67	-0,41	0,01	-0,54	0,06	1,61	1,79	0,72	1,02	0,52
18 <sup>56</sup> / <sub>60</sub>	2,77	1,84	-0,39	-0,70	-0,02	-0,24	-0,58	0,01	1,61	1,19	1,02	0,60	0,60
18 <sup>26</sup> / <sub>30</sub>	1,85	1,03	-0,58	-0,77*	-0,34	-0,34	-0,55*	0,05	1,55	1,53	0,78*	1,72	0,49
18 <sup>36</sup> / <sub>40</sub>	2,21	0,71	-0,73	-0,79*	-0,28	-0,34	-0,58*	0,13	1,51	1,28	0,70*	1,58	0,46
1851—													
—1900	2,46	1,55	-0,88*	-0,52	-0,26	-0,22	-0,55*	0,13	1,68	1,57	1,59	1,34*	0,66
1826—													
—1910	2,36	1,05	-0,65	-0,74*	-0,14	-0,36	-0,66*	0,04	1,79	1,59	1,23*	1,50	0,59

Serye dawne (wartości niepewne). Séries anciennes: Bystrzycki 1779 — 1799,  
Magier 1803 — 1828 (valeurs incertaines).

17 <sup>79</sup> / <sub>99</sub> } 18 <sup>08</sup> / <sub>28</sub> }	1,1	0,3	0,3	0,0	0,5	0,0	-0,7	0,4	1,5	1,7	0,4	0,3	0,5
Corr. probl.	+1,0	+0,5	-1,0	-1,0	-0,5	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	+0,5	+1,0	
Śred. popr. Moy. corr.	2,1	0,8	-0,7	-1,0*	0,0	-0,5	-0,7*	0,4	1,5	1,7	0,9*	1,3	0,5

Zauważymy, że zmienności średnich rocznych są naturalnie o wiele mniejsze od wartości przeciętnych z dwunastu miesięcy, jak to widać z powyższego zestawienia. Zmienności średnich ciśnień pięcioletnich powinnyby być teoretycznie mniejsze w stosunku  $1:\sqrt{5} = 1:2,24$  od zmienności kolejnych średnich z każdego okresu rocznego; w rzeczywistości jednak to założenie sprawdza się z dostateczną dokładnością głównie tylko w stosunku do średnich rocznych. Zresztą wartości zmienności średniej ulegają dość silnym wahaniom w poszczególnych okresach, jak o tem uczy porównanie danych dla okresu 1886/1910 i 1841/1885.

## VI. Wartości średnie ciśnienia powietrza dla Krakowa i Lwowa.

Prócz Warszawy jest na interesującym nas obszarze jeszcze sześć stacyi (a mianowicie Kraków, Lwów, Ryga, Królewiec, Miłkołajów nad Bohem i Wrocław), posiadających nieprzerwane i dostatecznie jednorodne spostrzeżenia nad ciśnieniem powietrza, przynajmniej od r. 1851. Właściwie stacyj z obserwacyami długoletnimi jest nieco więcej, lecz odnośne serye notowań barometrycznych nie są jednorodne lub też wykazują poważniejsze braki.

Poniżej wymieniamy nadto punkty na obszarze Polski z obserwacyami ciśnień, sięgającemi przynajmniej 1871 r.

1) Raciborz. Okres dziesięcioletni 1851/1857 i 1877/1879 był zredukowany przez Hannę do lat 30 (1851/1880), gdyż dane z innych lat były nie do użycia.

2) Poznań. Ciśnienia z lat 25 (1851/1870 i 1876/1880) zredukował J. Hann do okresu 30-letniego (1851/1880) według danych warszawskich. Wartości ciśnień z Poznania przed rokiem 1870 są niedostatecznie jednorodne.

3) Tarnopol. 24 lata (1862/1885) był zredukowany przez J. Hannę według Krakowa.

4) Złoczów. 20 lat (1864/1884 bez r. 1881) zredukował J. Hann do okresu 30-letniego (1851/1880) według Krakowa i Warszawy.

5) Rzeszów (12 lat: 1853/1864) i Starawieś (1874/1885) posłużyły Hannowi do utworzenia średnich ciśnień 30-letnich.

6) Czerniowce. Stacya ta posiada trzy serye obserwacyjne: 1853/1861, 1868/1872 i od r. 1880.

7) Windawa. A. Tillo podał średnie pięcioletnie dla Windawy od r. 1871.

8) Mitawa. Dane A. Tillo obejmują okres 1851/1875 z dłuższymi przerwami w latach następnych.

9) Dorpat. Serya dorpacka obejmuje bez przerwy okres od r. 1866.

10) Puławy posiadają dane nieprzerwane od r. 1871.

11) Wilno. Ciśnienie dla Wilna zostało obliczone przez A. Tillo od r. 1866.

12) Horki. Stacya ta posiada wprawdzie pełne pięcioletnie 1851—1855, ale następnie jest przerwa i dopiero są pełne dane od r. 1871.

13) Kijów. Serya dostrzeżeń do użytku od r. 1871; dane z lat 15 (1870/1884) redukował J. Hann do 30 lat 1851/1880.

14) Kiszyniów. Pięcioletnia 1871/1875 i 1876/1880 podane zostały przez A. Tillo; brak danych z lat 1881/1885, a i w następnych latach są luki.

15) Znak Dniestrowski. Dane od r. 1866; brak pięcioletnia 1871/1875 oraz są braki w ostatnim okresie 25-letnim od r. 1886.

16) Horodyszcze posiada według A. Tillo pełne pięcioletnia: 1871/1875 i 1876/1880.

17) Odessa. Pełny okres od r. 1866.

Prócz punktów powyższych jest jeszcze kilka stacyi z obserwacjami ciśnienia od r. 1871 i wcześniej na terenie Prus Królewskich i Książęcych, jak np. Klusy, Tylża, Kłajpeda, Gdańsk i inne. Dane te wykazują braki pod względem jednorodności.

Przechodząc do danych krakowskich zauważymy, że serya obserwacyj tamtejszych datuje się od r. 1826; wartości ciśnień nie są jednak niestety zupełnie jednorodne wskutek częstych i częściowo nieprawidłowych zmian poprawki barometru krakowskiego Pistor № 63. Seryę ciśnień dla Krakowa, sprowadzoną przez F. Karlińskiego do wartości możliwie jednorodnych, podał J. Hann dla okresu 1826/1885 w swej pracy o ciśnieniu w Europie Środkowej i Południowej.

Porównania barometru w Krakowie z przyrządem normalnym Instytutu Meteorologicznego Wiedeńskiego dały następujące poprawki: (Bar. norm. Wiedeński) - (Kraków, Pistor № 63).

r. 1857 (Kreil).	. . . . .	— 0.02 mm.
r. 1867 (Kämtz)	. . . . .	— 0.34 mm.
r. 1870	. . . . .	+ 0.09 mm.
r. 1881	. . . . .	+ 0.14 mm.
r. 1881	. . . . .	— 0.15 mm.

W rocznikach wiedeńskich podane są dla barometru w Krakowie następujące poprawki instrumentalne: + 0.04 mm. od roku 1887 do r. 1899, + 0.33 mm. od r. 1900 do r. 1904, — 0.26 mm. od r. 1905 do r. 1908. W r. 1909 poprawka instrumentalna nie jest podana w odnośnym roczniku wiedeńskim; w r. 1910 figuruje ona jak — 0.82 mm. Poprawki te nie były jednak uwzględniane ani w rocznikach wiedeńskich, ani też w Tab. VII, w której dane pięcioletnie są do r. 1885 podane według J. Hanna, a od r. 1886 do r. 1910 obliczone według roczników Instytutu Meteorologicznego w Wiedniu.

Wogóle zauważyć należy, że porównanie różnic wartości średnich rocznych ciśnienia w Warszawie i w Krakowie wykazuje bieg zmienny w granicach 1,5 mm., przyczem dane krakowskie są w okresie od r. 1871 do r. 1910 przeciętnie o 0,5 mm. niższe w porównaniu z okresem poprzedzającym 1826/1870. W porównaniach tych zakładamy, że serya warszawska jest zupełna jednorodna w ciągu całego okresu obserwacji ciśnień od r. 1825 do r. 1910. Godziny obserwacyjne w Krakowie były: 6<sub>a</sub>, 2<sub>p</sub>, 10<sub>p</sub> do r. 1902, a następnie 7<sub>a</sub>, 2<sub>p</sub>, 9<sub>p</sub>.

Wysokość barometru w Krakowie ( $H_b = 220.3$  m) wyznaczona była na drodze niwelacyjnej i nie nastęrcza wątpliwości.

Dane lwowskie w Tab. VII obejmują seryę dr. Rohrera do r. 1867, poczem rozpoczynają się obserwacje przy Uniwersytecie Lwowskim, prowadzone (z przerwą w r. 1872) do dni dzisiejszych. Wyniesienie, według pomiarów niwelacyjnych, zostało podane przez prof. Staneckiego ( $H_b = 297.6$  m.). Od roku 1898 figuruje w rocznikach wiedeńskich nowa wartość  $H_b = 307.6$  m.

Godziny obserwacyjne we Lwowie były: 7<sub>a</sub>, 2<sub>p</sub>, 9<sub>p</sub> w ciągu okresu 25-letniego 1886/1910.

**TAB. VII. Wartości średnie rzeczywiste ciśnienia powietrza w Krakowie i w Lwowie (z poprawką na ciężkość).**

Valeurs moyennes vraies de la pression atmosphérique à Cracovie et Léopol (Correction de gravité ajoutée).

742 mm +	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I— XII
Kraków. Cracovie. $\varphi = 50^{\circ} 4' N$ ; $\lambda = 19^{\circ} 57' E$ . Gr.; $H_b = 220,3$ m; $C_g = +0,30$ mm.													
18 <sup>24</sup> / <sub>30</sub>	2,5	3,0	0,0	-1,4	-0,8	0,8	0,8	0,2	2,1	3,2	2,2	2,4	1,25
31/ <sub>35</sub>	4,1	3,9	0,9	0,4	1,4	0,7	0,9	0,0	2,3	3,7	2,7	2,0	1,93
36/ <sub>40</sub>	0,5	0,5	-1,4	-2,0	-1,9	0,0	0,1	0,6	0,7	2,3	-2,0	3,0	0,04
41/ <sub>45</sub>	0,4	-1,5	-0,4	-0,1	-0,8	-1,0	-1,1	1,2	1,7	-1,0	0,4	3,0	0,07
18 <sup>46</sup> / <sub>50</sub>	2,1	-2,6	-1,2	-4,0	0,4	0,2	0,6	0,8	1,6	0,0	1,9	2,0	0,16
18 <sup>51</sup> / <sub>55</sub>	1,9	-2,4	0,0	-0,1	-1,1	-0,4	-0,2	1,4	3,1	0,9	0,3	1,7	0,41
56/ <sub>60</sub>	2,3	3,1	0,3	-1,5	-0,8	1,3	0,8	0,1	2,2	3,5	3,3	2,1	1,40
61/ <sub>65</sub>	2,9	3,1	-2,7	2,6	1,5	0,6	1,1	1,0	3,2	1,9	2,5	5,8	1,96
66/ <sub>70</sub>	2,8	2,1	-2,5	0,4	1,1	1,7	0,3	0,4	2,4	2,3	-0,3	-0,9	0,83
71/ <sub>75</sub>	1,9	3,1	1,8	-1,9	-1,5	-0,5	0,3	1,2	1,6	1,4	-0,7	0,8	0,63
76/ <sub>80</sub>	4,8	-0,9	-2,0	-2,8	-0,8	-0,1	-0,8	-0,4	1,0	1,5	0,7	0,1	0,02
81/ <sub>85</sub>	4,1	3,7	-0,7	-1,9	-0,2	-1,2	-0,1	-0,6	0,7	0,4	1,9	1,1	0,60
86/ <sub>90</sub>	2,8	2,6	-1,4	-2,6	-0,6	-0,7	-0,7	0,1	2,2	0,7	0,8	1,9	0,43
91/ <sub>95</sub>	0,0	0,9	-1,0	0,4	-0,4	-0,3	-0,2	0,8	2,8	0,1	4,3	1,7	0,76
18 <sup>96</sup> / <sub>00</sub>	2,7	1,1	-2,3	-1,2	-1,9	-0,3	-0,3	1,0	1,1	2,5	3,6	2,4	0,70
19 <sup>01</sup> / <sub>05</sub>	4,9	0,8	-0,1	-1,2	0,9	0,0	0,6	0,8	3,4	1,0	1,3	1,2	1,14
19 <sup>06</sup> / <sub>10</sub>	3,1	-1,0	-0,4	-1,3	-0,1	-0,7	-1,3	0,5	2,9	3,9	0,3	-0,3	0,47
1886-1910	2,70	0,88	-1,04	-1,18	-0,42	-0,40	-0,38	0,64	2,48	1,66	2,12	1,38	0,70
1851-1900	2,62	1,64	-1,05	-0,86	-0,47	0,01	0,02	0,50	2,03	1,52	1,64	1,67	0,77
Lwów. Léopol (Lemberg). $\varphi = 49^{\circ} 50' N$ ; $\lambda = 24^{\circ} 2' E$ Gr; $H_b = 297,6$ m; $C_g = +0,28$ mm.													
18 <sup>51</sup> / <sub>55</sub>	1,8	-3,4	-0,6	-1,3	-1,5	-0,9	-0,4	0,6	2,9	1,3	0,3	0,9	0,03
56/ <sub>60</sub>	1,4	2,0	-0,9	-2,2	-1,6	-0,4	-0,5	-0,2	1,7	3,4	2,5	1,4	0,55
61/ <sub>65</sub>	1,6	2,1	-3,0	0,5	0,3	-0,8	-0,4	-0,1	2,3	2,4	3,2	4,4	1,04
66/ <sub>70</sub>	2,1	0,8	-3,3	-0,4	0,4	0,7	-0,9	-0,2	2,1	2,1	-1,0	-1,5	0,08
71/ <sub>75</sub>	2,1	3,0	1,8	-2,1	-2,1	-1,0	-0,2	1,0	0,9	1,8	-0,8	-0,1	0,36
76/ <sub>80</sub>	4,1	-1,3	-2,7	-2,7	-1,1	-0,1	-1,2	-0,3	0,9	1,6	1,1	-0,2	-0,16
81/ <sub>85</sub>	4,1	4,1	-0,6	-1,2	0,1	-1,1	-0,1	-0,2	1,7	1,5	2,5	1,6	1,03
86/ <sub>90</sub>	2,9	2,8	-1,0	-1,8	-0,1	-1,0	-0,5	0,3	2,5	1,2	1,3	2,5	0,76
91/ <sub>95</sub>	-0,2	-0,4	-1,8	0,0	-0,8	-1,4	-1,0	0,2	2,0	-0,1	3,6	0,6	0,06
18 <sup>96</sup> / <sub>00</sub>	2,1	0,2	-2,1	-1,4	-1,8	-0,6	-0,7	1,2	1,2	2,8	3,7	2,3	0,58
19 <sup>01</sup> / <sub>05</sub>	3,9	0,8	0,3	-1,6	0,5	-0,7	-0,1	0,3	3,4	1,1	1,1	0,7	0,81
19 <sup>06</sup> / <sub>10</sub>	2,2	-1,1	-0,6	-1,4	-0,2	-1,1	-1,9	0,7	2,6	4,4	0,1	0,0	0,31
1886-1910	2,18	0,46	-1,04	-1,24	-0,48	-0,96	-0,84	0,54	2,34	1,88	1,96	1,22	0,50
1851-1900	2,20	1,09	-1,42	-1,26	-0,82	-0,66	-0,59	0,23	1,82	1,80	1,64	1,19	0,43

NB. Poprawki instrumentalnej barometru nie uwzględniono.

Corrections instrumentales du baromètre non appliquées.

Podobnie jak w Krakowie, dane lwowskie ciśnienia zostały sprowadzone do średnich rzeczywistych przy pomocy Tab. IV.

Z porównań z Wiedniem, Krakowem i Warszawą wyprowadził Hann na drodze pośredniej poprawkę stałą dla ciśnień lwowskich w wysokości  $+0.74$  mm. dla okresu 1855/1867; od r. 1877 przyjmuje J. Hann wartość tej poprawki na  $+0.05$  mm. W czerwcu 1887 r. przeprowadzone zostały we Lwowie bezpośrednie porównania barometryczne, które dały  $-0.90$  mm.; wartość ta przyjęta była wstecz dla okresu od sierpnia 1882 roku. W latach od r. 1888 do r. 1899 podawana jest w rocznikach meteorologicznych wiedeńskich wartość poprawki stałej barometru lwowskiego na  $+0.13$  mm., od r. 1900 do r. 1902  $-0.06$  mm., w r. 1903 i r. 1904  $-0.90$  mm., następnie  $-0.45$  mm. W r. 1910 znajdujemy w roczniku wiedeńskim następującą wzmiankę: „w czerwcu 1910 r. barometr lwowski był czyszczony; poprawka instrumentalna wynosiła poprzednio  $+0.32$  mm., następnie zaś  $+0.02$  mm“.

W Tab. VII podaliśmy ciśnienie dla Lwowa od r. 1851 do r. 1885 według J. Hann a z poprawką do średnich rzeczywistych, od r. 1886 według roczników wiedeńskich, w których opublikowane są średnie ciśnienia miesięczne i roczne bez uwzględniania poprawki stałej. Ze względu na zmianę  $H_b$  od r. 1898 (z 296.6 m. do 307.6 m.) zwiększone tylko zostały ciśnienia średnie we Lwowie o  $+0.6$  mm. dla pięciolecia 1896/1900 i o  $+0.9$  mm. dla pięcioleci 1901/05 i 1906/10.

Na zakończenie podajemy równania dla ruchu rocznego stanu barometru w Krakowie i w Warszawie. Równania te wyprowadzone przez Buszczyńskiego i Pietkiewicza są następujące:

Kraków	742,50	$+1,21 \sin (141^{\circ},7 + x)$
(1858/1888)		$+0,67 \sin (70^{\circ},5 + 2 x)$
bez $C_g$		$+1,06 \sin (56^{\circ},9 + 3 x)$
		$+0,35 \sin (41^{\circ},0 + 4 x)$

Warszawa	749,97	$+1,22 \sin (128^{\circ},1 + x)$
(1825/1780)		$+0,23 \sin (70^{\circ},3 + 2 x)$
bez $C_g$		$+0,68 \sin (29^{\circ},1 + 3 x)$
		$+0,14 \sin (86^{\circ},5 + 4 x)$

Różnice między wartościami miesięcznymi, obserwowanymi i obliczonymi według powyższego równania dla Warszawy, nie dosięgają  $\pm 0,05$  mm.

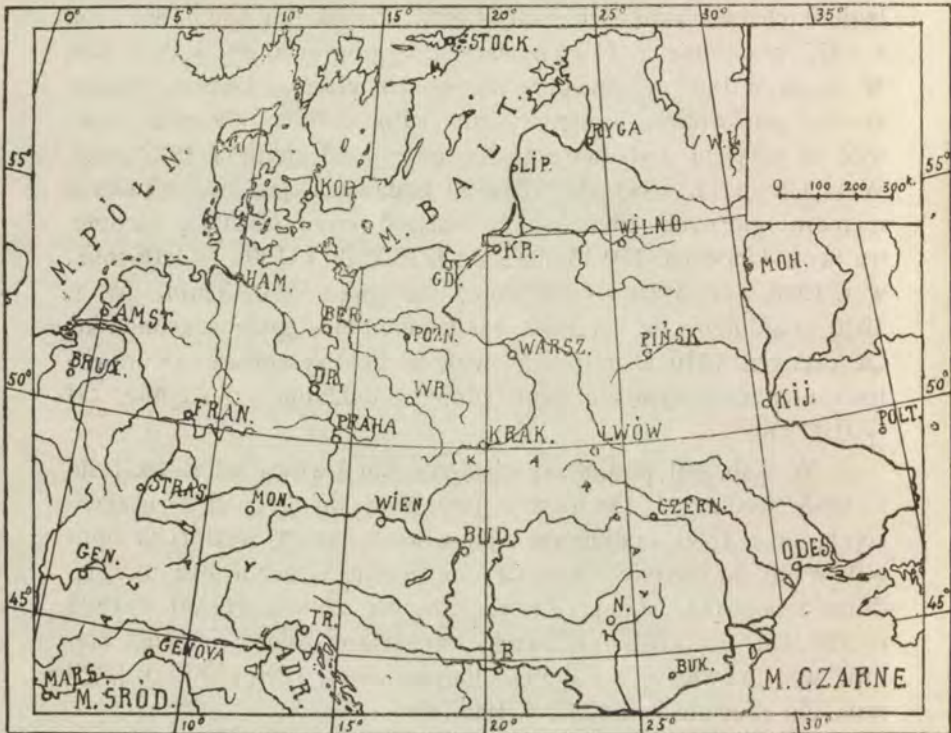


Fig. 1.

## VII. Wartości średnie ciśnienia powietrza w Rydze, Królewcu i Mikołajowie nad Bohem.

Obserwacje meteorologiczne rozpoczęto w Rydze w r. 1795, jednak, wobec dłuższych przerw i braku dokładniejszych danych o przyrządach, dopiero wartości ciśnień od r. 1851 wykazują dostateczną gwarancję co do jednorodności spostrzeżeń. Od r. 1869 obserwowano stale o godz. 7 rano, 1 pop. i 9 wieczorem; poprzednio (od lutego 1851 r.) używano kombinacji 6<sub>a</sub>, 2<sub>p</sub> i 10<sub>p</sub>.

Wyniesienie barometru w Rydze wynosi  $H_b = 12,7$  m. według kilkakrotnych pomiarów niwelacyjnych. Poprawki do śred-



dnich rzeczywistych zostały zastosowane według Tab. VIII, poślugując się danymi z Warszawy i Piotrogradu.

Poprawki stałe barometru były publikowane w rocznikach Głównego Obserwatorium Fizycznego w Piotrogradzie i są uwzględnione w wartościach miesięcznych i rocznych.

Dokładniejsze dane o obserwacjach królewieckich znaleźć można w rozprawach E. Luter'a „Klima von Königsberg“, Kienast'a, ogłoszonych w rocznikach wydawnictwa „Schriften der physikalisch - ökonomischen Gesellschaft“ (T. V z r. 1864, T. XXI z r. 1880 i następne).

Ważną jest bardzo publikacja F. Cohn'a p. t. „Die klimatischen Verhältnisse von Königsberg nach 45-jährigen Beobachtungen“ ogłoszona w t. 38 wydawnictwa „Astronomische Beobachtungen auf der K. Universitäts-Sternwarte“ (Królewiec, 4<sup>o</sup>, S.52, 1894).

Pierwotne wyniesienie barometru  $H_b = 22.6$  m. uległo zmianie w r. 1888 ( $H_b = 15.4$  m.) i w r. 1890 ( $H_b = 6.2$  m.); ta ostatnia wysokość nie zmieniała się do r. 1907, zaś od r. 1908 mamy  $H_b = 9.9$  m. Wszystkie dane ciśnienia w Tab. VIII zostały jednolicie sprowadzone do wysokości  $H_b = 22.6$  m. i zarazem zredukowane do średnich rzeczywistych według poprawek dla Warszawy w Tab. IV, przyjmując kombinację  $6_a$ ,  $2_p$  i  $10_p$  do r. 1885, a następnie  $7_a$ ,  $2_p$  i  $9_p$ . Nadto w wartościach ciśnień w okresie 1851 – 1885, wziętych z publikacji J. Hanna, została dodatkowo zastosowana poprawka stała — 0.42 mm.; w latach następnych ciśnienia średnie miesięczne i roczne były zaczerpnięte z roczników Pruskiego Instytutu Meteorologicznego.

W Mikołajowie nad Bohem wyniesienie zera barometru wyznaczane było wielokrotnie metodą niwelacyjną; wartość ostateczna wynosi  $H_b = 19.6$  m. Wartości ciśnień w Mikołajowie, sprowadzone do średnich rzeczywistych dla kombinacji  $7_a$ ,  $1_p$  i  $9_p$ , są zarazem poprawione do ciężkości normalnej; również i poprawki stałe barometru były uwzględniane w ogłaszanych przez Obserwatorium Fizyczne w Piotrogradzie wartościach miesięcznych i rocznych ciśnienia w Mikołajowie.

### VIII. Dane barometryczne dla Wrocławia.

Dostrzeżenia meteorologiczne rozpoczęte zostały w lutym 1791 roku w Obserwatorium Astronomicznym Wrocławskim i są

TAB. VIII. Wartości średnie rzeczywiste ciśnienia z poprawką na ciężkość dla Rygi, Królewea i Mikołajowa n/B.

Valeurs moyennes vraies de la pression atmosphérique à Riga, Königsberg et Nicolaew s/Boh.

759 mm +	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I- XII
	Ryga. Riga. $\varphi = 56^{\circ}57' N$ ; $\lambda = 24^{\circ}6' E. Gr.$ ; $H_b = 12,8 m.$ ; $C_g = +0,79 mm.$												
18 <sup>51</sup> / <sub>55</sub>	1,9	-2,9	0,6	0,5	0,0	-1,1	-1,1	-0,1	0,6	-0,9	1,6	-1,6	-0,21
<sup>55</sup> / <sub>60</sub>	0,3	2,1	-1,3	-1,4	0,3	0,0	-1,1	-0,4	1,5	2,5	2,4	1,0	0,48
<sup>61</sup> / <sub>65</sub>	0,8	2,9	-2,0	1,5	0,9	-0,3	-1,4	-2,3	1,5	2,2	2,8	3,1	0,81
<sup>66</sup> / <sub>70</sub>	2,3	-1,3	0,7	0,1	0,9	0,4	-1,6	-0,9	0,3	0,9	-4,1	-1,7	-0,33
<sup>71</sup> / <sub>75</sub>	0,9	5,7	2,1	-1,2	-1,0	-0,4	0,0	0,1	-0,2	2,5	-0,1	-1,5	0,58
<sup>76</sup> / <sub>80</sub>	4,7	-2,5	-3,3	0,1	0,3	0,5	-2,9	-0,4	0,3	-0,1	0,0	-0,3	-0,29
<sup>81</sup> / <sub>85</sub>	1,8	3,9	-0,1	2,9	0,8	-0,7	-0,2	-1,4	2,7	2,1	1,5	0,1	1,12
<sup>86</sup> / <sub>90</sub>	2,8	5,7	0,5	0,0	1,5	-0,6	-2,2	-1,2	1,7	-0,2	1,0	3,2	1,02
<sup>91</sup> / <sub>95</sub>	1,3	-0,5	-1,4	2,2	1,8	-0,9	-1,9	-2,1	-0,1	-0,7	3,2	-0,6	0,03
18 <sup>96</sup> / <sub>00</sub>	1,2	-0,2	-1,5	0,1	0,5	-0,3	-0,9	0,9	-0,6	1,7	2,4	0,9	0,35
19 <sup>01</sup> / <sub>05</sub>	1,4	-1,5	2,8	-0,2	1,3	0,1	-1,3	-1,7	4,4	0,8	-1,4	0,3	0,42
19 <sup>06</sup> / <sub>10</sub>	-0,1	-0,7	0,2	0,5	1,7	-0,3	-2,7	-2,5	3,5	5,8	0,1	0,4	0,49
1886													
-1910	1,32	0,56	0,12	0,52	1,36	-0,40	-1,80	-1,32	1,78	1,48	1,06	0,84	0,46
1851													
-1900	1,80	1,29	-0,57	0,48	0,60	-0,34	-1,33	-0,78	0,71	1,00	1,07	0,26	0,36
	Królewiec. Königsberg. $\varphi = 54^{\circ}43' N$ ; $\lambda = 20^{\circ}30' E. Gr.$ ; $H_b = 22,6 m.$ ; $C_g = +0,65 mm.$												
758 mm +													
18 <sup>51</sup> / <sub>55</sub>	2,3	-2,2	1,4	1,7	0,2	-0,2	-0,3	0,8	2,0	-0,5	1,3	0,3	0,57
<sup>56</sup> / <sub>60</sub>	1,8	3,2	0,0	-0,8	0,6	1,4	0,4	0,6	2,2	3,7	3,5	1,9	1,54
<sup>61</sup> / <sub>65</sub>	2,4	3,7	-1,7	3,2	2,4	0,9	0,4	0,2	2,9	2,9	3,4	5,4	2,18
<sup>66</sup> / <sub>70</sub>	2,7	0,4	0,2	1,1	2,1	2,1	0,3	0,5	1,7	1,7	-2,1	-0,9	0,82
<sup>71</sup> / <sub>75</sub>	1,8	5,1	2,9	-1,0	-0,4	0,1	0,7	1,3	2,0	2,3	-0,4	-0,2	1,18
<sup>76</sup> / <sub>80</sub>	5,5	-2,6	-2,6	-1,5	0,2	0,0	-2,2	-0,8	-0,2	0,2	-0,2	-0,1	-0,36
<sup>81</sup> / <sub>85</sub>	3,3	4,1	0,2	1,7	1,1	-0,6	0,1	-1,0	1,8	1,2	1,5	0,4	1,15
<sup>86</sup> / <sub>90</sub>	3,2	4,9	0,0	-0,7	1,2	0,1	-1,5	0,0	2,6	0,5	1,2	3,2	1,23
<sup>91</sup> / <sub>95</sub>	0,7	0,2	-1,1	1,9	1,4	-0,1	-0,9	-0,9	1,4	-0,7	4,0	0,0	0,49
18 <sup>96</sup> / <sub>00</sub>	2,1	0,5	-2,1	0,0	0,1	0,3	-0,4	1,4	0,3	2,5	3,5	1,7	0,83
19 <sup>01</sup> / <sub>05</sub>	3,3	0,0	1,7	-0,7	1,5	0,5	-0,2	-0,7	4,2	0,6	0,0	0,8	0,92
19 <sup>06</sup> / <sub>10</sub>	1,1	-1,1	-0,1	-0,1	1,2	-0,4	-2,1	-1,2	3,3	5,0	-0,2	-0,1	0,44
1886													
-1910	2,08	0,90	-0,32	0,08	1,08	0,08	-1,02	-0,28	2,36	1,58	1,70	1,12	0,78
1851													
-1900	2,58	1,72	-0,28	0,56	0,89	0,40	-0,34	0,21	1,67	1,38	1,57	1,17	0,96

760 mm +	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I- XII
Mikołajów n/B                      Nicolaew s/B.													
$\varphi = 46^{\circ}58' N$ ; $\lambda = 31^{\circ}58' E$ . Gr; $H_b = 19,6$ m.; $C_g = + 0,14$ mm.													
18 <sup>36</sup> / <sub>40</sub>	3,6	2,0	1,4	-1,7	-3,0	-2,5	-3,1	-2,3	0,3	3,0	0,5	3,8	0,17
41 <sup>1</sup> / <sub>45</sub>	2,7	0,7	-1,0	-1,1	-1,5	-2,8	-3,5	-1,4	0,1	0,3	2,9	3,5	-0,09
18 <sup>46</sup> / <sub>50</sub>	2,7	-1,2	0,7	-2,9	0,1	-1,9	-2,2	-0,8	0,4	2,3	3,7	3,3	0,35
18 <sup>51</sup> / <sub>55</sub>	3,6	-1,3	-0,2	-1,5	-1,3	-3,0	-3,0	1,5	2,1	3,2	1,3	2,2	0,30
56 <sup>1</sup> / <sub>60</sub>	3,4	3,4	1,7	-1,1	-1,8	-2,8	-3,0	-1,1	0,7	5,6	3,4	0,9	0,78
61 <sup>1</sup> / <sub>65</sub>	2,9	4,3	-0,6	-0,5	-0,1	-3,0	-3,1	-1,1	1,8	2,8	4,7	5,1	1,10
66 <sup>1</sup> / <sub>70</sub>	3,3	2,8	-2,2	0,3	0,5	-1,7	-2,7	-2,0	1,3	2,9	0,5	0,6	0,30
71 <sup>1</sup> / <sub>75</sub>	4,0	4,8	3,2	-1,0	-2,3	-1,9	-3,0	-0,9	0,7	2,6	1,3	2,2	0,81
76 <sup>1</sup> / <sub>80</sub>	5,3	1,3	-1,7	-1,3	-1,1	-1,8	-3,2	-2,0	0,3	2,7	2,9	1,6	0,25
81 <sup>1</sup> / <sub>85</sub>	5,3	5,3	0,2	-1,7	-1,0	-2,8	-3,2	-1,7	1,5	2,5	3,8	3,5	0,98
86 <sup>1</sup> / <sub>90</sub>	4,3	4,0	0,0	-0,8	-0,7	-2,9	-2,8	-1,5	1,5	2,2	2,6	4,1	0,83
91 <sup>1</sup> / <sub>95</sub>	2,7	1,2	-0,3	0,5	-0,8	-2,3	-2,3	-1,1	1,8	1,9	5,2	3,1	0,78
18 <sup>98</sup> / <sub>00</sub>	3,9	1,3	0,4	0,1	-1,5	-2,3	-2,9	-0,7	1,0	3,6	5,7	4,9	1,13
19 <sup>01</sup> / <sub>05</sub>	5,1	3,3	2,5	-0,4	-0,1	-2,4	-2,0	-1,1	3,0	2,5	3,2	2,5	1,34
19 <sup>06</sup> / <sub>10</sub>	3,3	1,3	0,7	-0,9	-0,4	-2,3	-3,8	-1,1	1,2	5,1	1,6	2,9	0,63
1886													
-1910	3,86	2,22	0,66	-0,30	-0,70	-2,44	-2,76	-1,10	1,70	3,06	3,66	3,50	0,94
1851													
-1900	3,87	2,70	0,05	-0,70	-1,01	-2,45	-2,92	-1,06	1,27	3,00	3,14	2,82	0,73

NB. Poprawki instrumentalne barometru są uwzględnione w Rydze, Królewcu i Mikołajowie.

Corrections instrumentales des baromètres et les corrections à la gravité normale sont appliquées à Riga, Königsberg et Nicolaew.

do dni dzisiejszych bez przerwy prowadzone. Zmianom ulegały tylko godziny obserwacyjne, które były następujące:

6<sub>p</sub>, 2<sub>p</sub>, 10<sub>p</sub> w okresie 1791/1836

6<sub>a</sub>, 8<sub>a</sub> (lub 7<sub>a</sub>, 9<sub>a</sub>, 10<sub>a</sub>), 2<sub>p</sub>, 4<sub>p</sub> (lub 3<sub>p</sub>, 6<sub>p</sub>, 8<sub>p</sub>), 10<sub>p</sub> w okresie 1837/1887

7<sub>a</sub>, 2<sub>p</sub>, 9<sub>p</sub> od r. 1888

W połowie pierwszej XIX wieku kierownikami Obserwatorium Wrocławskiego byli kolejno Jungnitz, a następnie Bogusławski. Od r. 1852 kierownikiem został prof. Galle, który ogłosił w „Mitteilungen der K. Universitäts-Sternwarte zu Breslau“ (1879) szczegółowy rys historyczny dostrzeżeń meteorologicznych na tamtejszej stacji meteorologicznej.

W rozprawie G. Grundmanna<sup>1)</sup> przedstawiony jest prze-

<sup>1)</sup> G. Grundmann. Über den täglichen Gang der Wärme und des Luftdruckes in Breslau nach den Beobachtungen der K. Universitäts-Sternwarte. Inaug. Diss. S. 59. Breslau, 1892.

bieg dobowy ciśnienia powietrza w Wrocławiu dla okresu 1852—1875 Nie rozporządzając danymi barografu użył Grundmann pięć obserwacji bezpośrednich, w których godziny brakujące między 6<sub>a</sub> i 10<sub>p</sub> dopełnił, redukując według poprzednich okresów z innymi godzinami terminowemi; dla godzin nocnych stosował on wreszcie interpolację przy pomocy wzoru Bessel'a.

Otrzymane w ten sposób rezultaty są naturalnie mniej pewne od tych, któreby wypadły z bezpośrednich obserwacji codziennych lub z pełnych wykresów barograficznych; ze względu jednak na dość długi okres (z 24 lat) opracowany przez Grundmann'a, oraz na zadawalniającą zgodność wyników wrocławskich z analogicznymi danymi dla przebiegu dobowego ciśnienia w Krakowie (1858/1888) i w Warszawie (1893/1898), podajemy poniżej następujące dane porównawcze dla tych trzech miejscowości.

#### Styczeń

Warszawa	$0.02 \sin (329^{\circ}.0 + t) + 0.13 \sin (149^{\circ}.3 + 2t)$
Kraków	$0.12 \sin ( 45^{\circ}.0 + t) + 0.12 \sin (139^{\circ}.0 + 2t)$
Wrocław	$0.02 \sin (108^{\circ}.3 + t) + 0.13 \sin (156^{\circ}.9 + 2t)$

#### Lipiec

Warszawa	$0.28 \sin ( 6^{\circ}.2 + t) + 0.16 \sin (124^{\circ}.4 + 2t)$
Kraków	$0.24 \sin ( 0^{\circ}.9 + t) + 0.14 \sin (139^{\circ}.2 + 2t)$
Wrocław	$0.31 \sin ( 2^{\circ}.6 + t) + 0.13 \sin (137^{\circ}.1 + 2t)$

#### Rok

Warszawa	$0.11 \sin ( 16^{\circ}.5 + t) + 0.16 \sin (137^{\circ}.5 + 2t)$
Kraków	$0.15 \sin ( 18^{\circ}.8 + t) + 0.16 \sin (140^{\circ}.3 + 2t)$
Wrocław	$0.14 \sin ( 9^{\circ}.3 + t) + 0.14 \sin (146^{\circ}.1 + 2t)$

Z tabelok przebiegu dobowego dla ciśnienia barometrycznego we Wrocławiu wynikają następujące wartości redukcji (w częściach setnych milimetra) do średnich rzeczywistych:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
śred. (24) — $\frac{1}{3}(6_a + 2_p + 10_p)$												
8	6	2	1	-2	-2	-3	-2	1	4	6	7	2
śred. (24) — $\frac{1}{3}(7_a + 2_p + 9_p)$												
6	3	0	-1	-3	-4	-4	-4	-4	-3	1	2	-1
śred. (24) — $\frac{1}{3}(7_a + 1_p + 9_p)$												
1	-2	-4	-7	-9	-9	-9	-10	-10	-8	-1	-4	-6

W rozprawie Grundmann'a podane są wartości średnie iniesięczne ciśnienia w Wrocławiu dla 24 lat: 1852—1875.

Dopełniając według Krakowa brakujący rok 1851 i dopisując dla Wrocławia, według roczników Instytutu Meteorologicznego w Berlinie, następny okres od r. 1876 do r. 1910, otrzymujemy dla Królewca następujące dane:

**TAB. IX. Wartości średnie rzeczywiste (wraz z Cg) ciśnienia w Wrocławiu.**

Valeurs moyennes vraies de la pression atmosphérique à Breslau  
(Correction Cg ajoutée).

$\varphi = 51^{\circ}7' N$ ;  $\lambda = 17^{\circ}2' E. Gr.$ ;  $H_b = 147 m.$ ;  $C_s = +0.40 mm.$

748 mm+	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I-XII
18 <sup>51</sup> / <sub>75</sub>	1,8	1,7	-0,5	0,0	-0,1	0,5	0,6	0,7	2,2	1,5	0,7	1,5	0,88
18 <sup>76</sup> / <sub>80</sub>	5,1	-1,2	-1,5	-2,2	0,1	0,6	-0,1	0,0	1,1	1,2	0,1	-0,4	0,24
81/ <sub>85</sub>	4,5	4,0	0,3	-0,4	1,1	-0,1	0,4	0,1	1,0	0,7	1,6	1,4	1,23
86/ <sub>90</sub>	2,9	3,2	-1,2	-2,2	-0,2	0,0	-0,6	0,6	2,8	0,9	1,0	2,1	0,78
91/ <sub>95</sub>	0,8	1,0	-0,9	0,7	0,0	0,2	-0,3	0,5	2,5	-0,6	3,8	1,1	0,73
18 <sup>96</sup> / <sub>00</sub>	2,8	1,3	-2,3	-0,7	-0,9	0,5	0,4	1,5	1,2	2,7	3,8	2,5	1,07
19 <sup>01</sup> / <sub>05</sub>	4,5	0,5	-0,6	-1,5	0,6	0,2	0,4	0,3	3,0	0,4	0,8	0,9	0,80
19 <sup>06</sup> / <sub>10</sub>	3,0	-1,2	-0,4	-1,1	0,0	-0,4	-1,0	0,6	3,1	3,5	0,1	-0,7	0,46
1886-1910	2,80	0,96	-1,08	-0,96	-0,10	0,10	-0,22	0,70	2,52	1,38	1,90	1,18	0,77
1851-1900	2,51	1,68	-0,81	-0,48	-0,04	0,37	0,28	0,62	1,96	1,24	1,38	1,45	0,85

Wartości, podane przez Grundmann'a dla okresu do r. 1875, nie są dokładnie porównywalne z okresem następnym z powodu niezupełnie ustalonych danych instrumentalnych. Hann podał w swej pracy „Die Verteilung des Luftdrucks“, wydanej w r. 1887, wartości ciśnień średnich w Wrocławiu dla lat 30 (1851/1880), redukując 18 lat (1863/1880) według Warszawy, Lipska i Wiednia.

W Tab. IX wyprowadzone zostały, prócz średnich 25-letnich 1886/1910 dla nowej seryi, także i średnie ogólne 1851/1900, łącząc dane z dawnego okresu 1851/1875 z wartościami dla następnych pięcioleci.

Władysław Gorczyński:

**Sur la variaton diurne de la pression atmosphérique et sur quelques longues séries d'observations barométriques en Pologne.**

Communication annoncée le 19 Mars 1916.

Le présent mémoire a pour but d'établir les réductions des pressions observées aux moyennes vraies pour les stations polonaises; en même temps on y trouve une brève discussion des 7 séries (Varsovie, Cracovie, Riga, Königsberg, Léopol vel Lemberg, Nicolaew et Breslau), contenant les plus longues observations barométriques sur le territoire qui nous occupe.

Le mémoire en question constitue un travail préparatoire pour une étude plus complète concernant la pression en Pologne et en Eurasie.

Dans l'Introduction (pp. 366—368 du texte polonais) sont énumérés les 6 chapitres du présent mémoire et sont spécifiés les 10 mémoires polonais se rattachant à la question de la variation diurne de la pression.

Dans le premier chapitre (pp. 368—372) sont discutées les données barographiques à Cracovie d'après la publication de Mr. B. Buszczyński, qui a calculé la longue série de 31 ans (1858/1888). Les résultats de ces calculs sont consignés dans la Tab. I (p. 371 du texte polonais); l'analyse harmonique de la série de Cracovie (pour les 12 mois et l'année) se trouve à la p. 372 du texte polonais.

Dans le second chapitre est traitée la marche diurne de la pression barométrique à Varsovie d'après les travaux de M-rs Merecki et Ehrenfeucht. Les résultats de l'analyse harmonique sont présentés à la p. 373 (pendant la période de 5 ans: 1893 — 1897 d'après M-r Merecki), tandis que la période diurne est calculée (dans la Tab. II, p. 374) pour les 6 ans: 1893—1898. Les écarts de la Tab. II sont donnés après l'élimination de la variation annuelle.

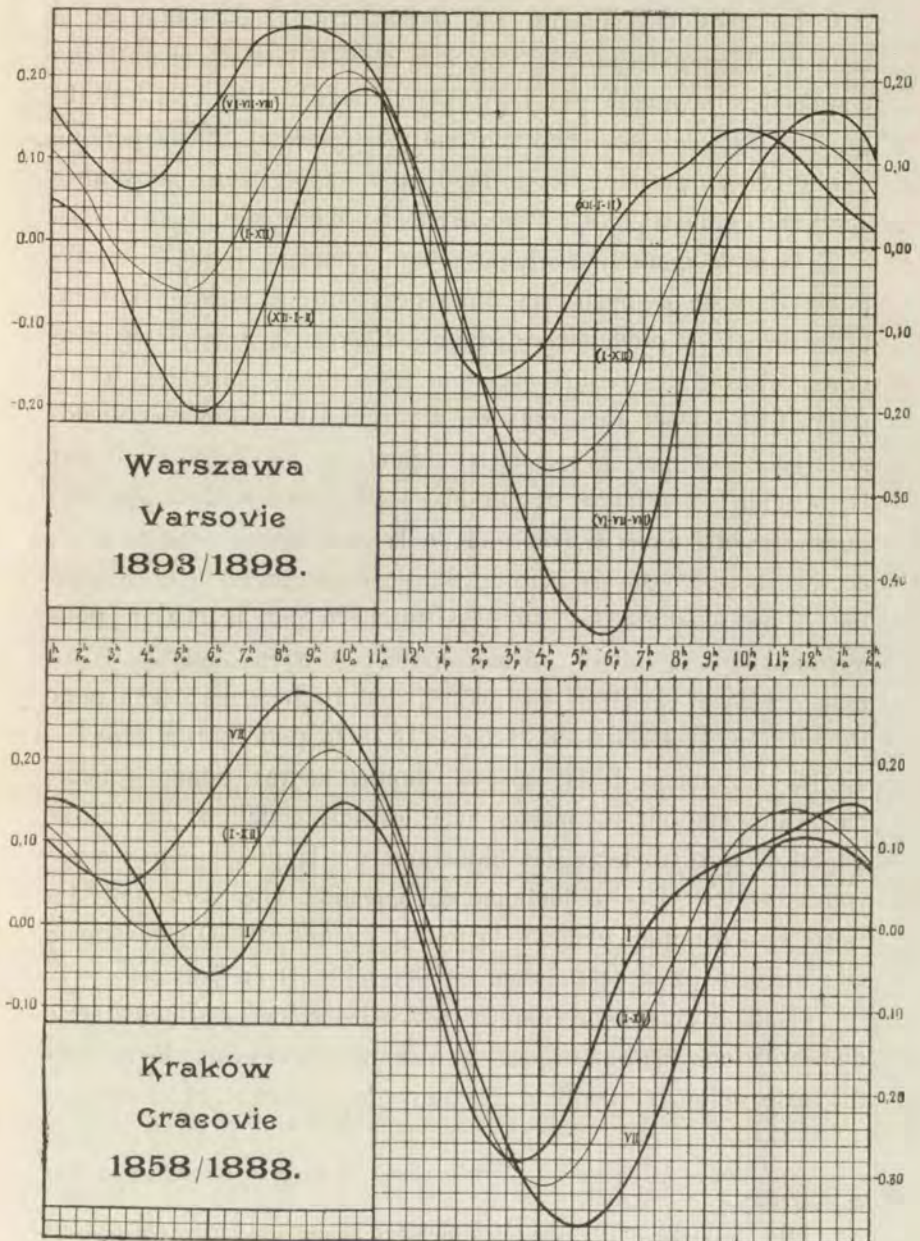


Fig. 2.

Marche diurne de la pression atmosphérique: à Varsovie (1893/1898) pendant l'été (VI, VII, VIII), année (I—XII) et l'hiver (XII, I, II); à Cracovie (1858/1888) en juillet (VII), année (I—XII) et janvier (I).

Przebieg dobowy ciśnienia atmosferycznego w Warszawie (1893/1898) dla lata (VI, VII, VIII), roku (I—XII) i zimy (XII, I, II) oraz w Krakowie (1858/1888) dla lipca (VII), roku (I—XII) i stycznia (I).

Le troisième chapitre est consacré à la discussion de la série de Tarnopol ( $\varphi = 49^{\circ}33'N.$ ,  $\lambda = 25^{\circ}36'E.$  Green.,  $H = 319$  m.) d'après les travaux de M-r L a d i s l a s S a t k e. Dans la Tab. III (p. 376 du texte polonais) sont calculés les écarts de la période diurne de la pression à Tarnopol par rapport aux moyennes 1880/1885 et pour Odessa à la p. 378 (séries harmoniques à la p. 377).

Dans le quatrième chapitre sont réunies (voir Tab. IV, p. 380 du texte polonais) les différences entre la pression moyenne vraie et les moyennes déduites d'après 2, 3 ou 4 observations. A côté des réductions pour les stations polonaises (Varsovie, Cracovie et Tarnopol) on a pris aussi les données analogues calculées par M-r A n g o t (dans son excellente étude sur la pression en France) et par M-r R y k a t c h e w dans son mémoire (publié dans le Tome VI de la publication „Meteorologisches Sbornik“) sur la période diurne de la pression en Russie. On a utilisé aussi les données trouvées par I. H a n n pour Vienne (dans le travail „Meteorologie von Wien“), par Z. R ó n a pour O-G y a l l a (1891 — 1895) <sup>1)</sup>, par F. A u g u s t i n <sup>2)</sup>, pour Prague (1842—1869) et R. B ö r n s t e i n <sup>3)</sup> pour Berlin (1884—1903). L'examen de la Tab. IV montre la très bonne concordance des stations polonaises avec les autres stations de l'Eurasie en ce qui concerne les réductions de la pression aux moyennes vraies. Les réductions en questions ne dépassent, en Europe,  $-0.1$  mm. pendant la moitié chaude (IV—X) de l'année et n'arrivent pas à  $+0.1$  mm. en décembre et en janvier.

Dans le cinquième chapitre (pp. 382—387) est discutée la série d'observations barométriques à Varsovie. La Tab. V (p. 384 du texte polonais) contient les moyennes mensuelles et annuel-

---

<sup>1)</sup> R ó n a Z s i g m o n d. A L é g n y o m a s A M a g y a r B i r o d a l o m b a n. Budapest 1897.

<sup>2)</sup> F. A u g u s t i n. Über den täglichen Gang des Luftdruckes und der Temperatur in Prag (Praha, 1882).

<sup>3)</sup> R. B ö r n s t e i n. T ä g l i c h e r G a n g d e s L u f t d r u c k e s z u B e r l i n (Sitzb. d. Wiener Akad., 1904).



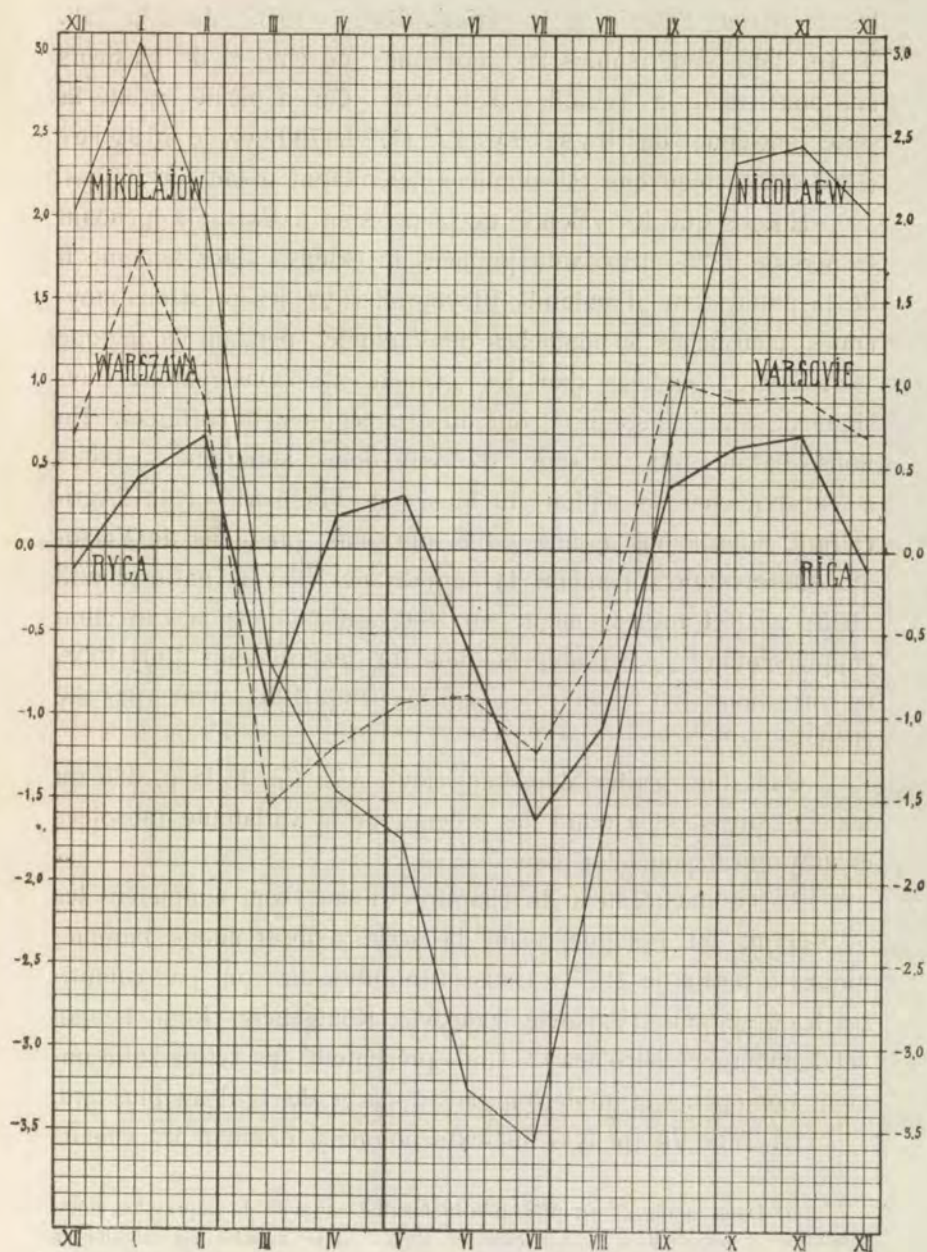


Fig. 3.

Marche annuelle de la pression atmosphérique à Nicolaev, Varsovie et Riga (1851/1900).  
Przebieg roczny ciśnienia atmosferycznego w Mikołajowie, Warszawie i Rydze (1851/1900).

les de chaque l'année de la période 1881 — 1910; dans la Tab. VI (p. 386) sont réunies les moyennes de cinq et de plusieurs ans pour toute la période 1826/1910. On a même ajouté la série ancienne de Bystrzycki (1779/1799) et de Magier (1803/1828), bien que ces données soient tout à fait incertaines.

Notons que les valeurs de la pression à Varsovie pendant la période 1826—1880 sont publiées in extenso dans le tome II de la publication „Pamiętnik Fizyograficzny“; les pressions moyennes mensuelles et annuelles de Varsovie, pendant la période 1881—1910, publiées dans les „Annales de l'Observatoire Physique de St. Petersbourg“, ont dû être légèrement corrigées. En nous basant sur la série d'observations simultanées faites à Varsovie par la station du Musée de l'Industrie et de l'Agriculture, nous avons ajouté  $+0.3$  mm. aux pressions de Varsovie (Observatoire) pendant la période de 1885 (à partir d'avril 1885) à 1891 inclusivement; en 1892 on a admis la correction supplémentaire  $+0.1$  mm et pendant les cinq ans 1904/1908, la correction  $-0.44$  mm; les années 1893/1903 n'ont pas été changées.

Dans une petite table numérique à la fin de la p. 385 du texte polonais on a réuni les valeurs de la variabilité (absolues et moyennes) pour Varsovie.

Au commencement du chapitre VI-ème sont énumérées les 18 stations en Pologne ayant la série d'observations barométriques à partir de 1871. Dans ce nombre ne sont pas comprises les 6 stations (Varsovie, Cracovie, Königsberg, Riga, Léopol vel Lemberg et Nicolaew)<sup>1)</sup> qui présentent les séries suffisamment homogènes et ininterrompues à partir de 1851 au plus tard.

La Tab. VII (p. 390 du texte polonais) donnent les valeurs

---

<sup>1)</sup> Dans la Fig. 3 est présentée la marche annuelle de la pression atmosphérique à Nicolaew s/B, Varsovie et Riga. Cette marche est calculée en écarts en mm. par rapport aux moyennes annuelles correspondantes (1851/1900). Par suite d'une erreur de transcription la courbe de Riga demande une correction à janvier (écart 1.4 mm. au lieu de 0.4 mm.).

moyennes vraies de la pression atmosphérique à Cracovie (1826—1910) et à Lwów (Léopol = Lemberg) qui possède la série de 60 ans (1851/1910).

Le chapitre septième est consacré à la discussion des séries de Riga, Königsberg et Nicolaew (voir Tab. VIII, p. 394). Les pressions de Riga et de Nicolaew ont été prises d'après les „Annales de l'Observatoire Physique de St. Pétersbourg“; la série de Königsberg est transcrite de l'ouvrage de J. H a n n (1751/1885 avec la correction fixe de  $-0.42$  mm. ajoutée) et des Annales de l'Institut Météorologique de Prusse (1886/1910). Les pressions pendant les dix ans (1901/1910) à Königsberg ont été corrigées de  $+0.65$  mm. pour rendre leurs valeurs comparables avec les années précédentes; en outre on a approximativement réduit toute la série de Königsberg à la hauteur uniforme  $H_b = 22.6$  m.

Dans le chapitre huitième est discutée la série de Breslau (Wrocław); dans la Tab. IX (p. 397 du texte polonais) sont présentées les moyennes vraies de la pression à Breslau pendant la période 1851/1910.

---



## OD REDAKCYI.

---

1. „Sprawozdania” wychodzą w postaci zeszytów miesięcznych i zawierają protokoły posiedzeń naukowych Wydziałów T-wa, drukowane z zachowaniem oddzielnej paginacji dla każdego Wydziału. W miesiącach: lipcu, sierpniu i wrześniu „Sprawozdania” nie wychodzą.

2. Obok działu naukowego, obejmującego nadewszystko: komunikaty, jako też pokazy naukowe oraz dyskusję; w „Sprawozdaniach” podaje się nadto listę obecności oraz, w miarę potrzeby, streszczenie protokołu załatwianych na posiedzeniach spraw bieżących.

Obok komunikatów wygłaszanych na posiedzeniach wedle porządku dziennego, mogą być drukowane również i prace nadsyłane, o ile pochodzą one od członków T-wa w odpowiednich Wydziałach i o ile otrzymane rękopisy gotowe są do druku.

3. Poszczególne artykuły nie powinny w „Sprawozdaniach” przekraczać zakresu 2 arkuszy druku. W przeciwnym razie winny być drukowane w charakterze rozpraw naukowych w seryi „Prac” odpowiedniego Wydziału, w „Sprawozdaniach” zaś podaje się wzmiankę protokółarną.

4. Komplet wydanych w ciągu roku zeszytów „Sprawozdań” stanowi rocznik, uzupełniony dodaniem zeszytu Sprawozdania rocznego z działalności T-wa oraz karty okładowej i spisu rzeczy.

5. Komunikaty jako też objaśnienia pokazów drukuje się, stosownie do życzenia autorów, wraz ze streszczeniami w jednym z czterech języków obcych: francuskim, angielskim, włoskim lub niemieckim.

6. Na koszt redakcyi mogą być umieszczane w „Sprawozdaniach” tylko rysunki tekstowe, o ile nadają się do reprodukcji cynkograficznej.

7. Do czasu ustalenia się pisowni polskiej przestrzega się zasad pisowni Akademii Umiejętności w Krakowie. Wyjątki w tym względzie czyni się jedynie dla autorów prac z zakresu językoznawstwa, o ile nietykalność pisowni została przez nich osobiście zastrzeżona.

8. Przemówienia w dyskusyi składa się sekretarzom Wydziałów, na posiedzeniu. Teksty przemówień w dyskusyi, nadsyłane po posiedzeniu, drukowane nie będą. Rękopisy komunikatów oraz objaśnienia, dotyczące pokazów, należy składać najpóźniej po upływie tygodnia po odbytem posiedzeniu; w przeciwnym razie w „Sprawozdaniach” podaje się tylko tytuł. W tym terminie autorowie winni dostarczyć gotowych klisz cynkograficznych.

9. Autorowie drukowanych w „Sprawozdaniach” prac otrzymują bezpłatnie 100 zwykłych odbitek łącznie z protokołem ewentualnej dyskusji i streszczeniem w języku obcym. Na żądanie większej liczby odbitek, wyrażone na rękopisie oraz na ostatniej korekcie, mogą otrzymać większą ich ilość, ponosząc koszty broszuowania.

10. Materiał, przeznaczony do druku, winien być pisany na jednej stronie, z pozostawieniem marginesu i wolnego miejsca przed tytułem do notat redakcyjnych.

11. Podkreślenia: Nazwiska, wyrazy lub zdania, które autor chce mieć wydrukowane czcionkami rozstawionymi, należy podkreślać linią punktową. Nazwy techniczne, gatunkowe i t. d. wyróżnia się w druku kursywą, w rękopisie zaś podkreśla się linią pojedynczą. Wyrazy lub znaki wyjątkowego znaczenia, mające być wydrukowane czcionkami grubymi należy podkreślać linią podwójną.

12. Autorowie winni zwracać drukarni przysyłane im korekty w możliwie krótkim czasie; mają też prawo, w przypadkach wyjątkowych, żądać od drukarni przysłania powtórnej korekty. Autorowie zamiejscowi otrzymują tylko jedną korektę. Na ostatniej korekcie autor winien położyć swój podpis oraz wyrazić życzenie co do ilości oddzielnych odbitek.

Cena rocznika w prenumeracie wynosi **rb. 4**; cena każdego pojedynczego zeszytu **kop. 50**.