

Wydział nauk matematycznych i przyrodniczych.

Posiedzenie

z dnia 26 Kwietnia 1917 r.

Rok X. № 4.

Obecni:

Przewodniczący Wydziału p. St. J. Thugutt.

Sekretarz p. J. Tur.

Członkowie Towarzystwa pp.: K. Białaszewicz, A. Czartkowski, B. Dębiński, S. Dickstein, Wł. Gorczyński, M. Jakowski, J. Lewiński, E. Loth, Ign. Koschembahr-Łyskowski, L. Kryński, St. Orłowski, M. Rejchman, St. Serkowski, Wł. Smosarski, A. Sokołowski, J. Sosnowski, K. Stołyhwo, Z. Wóycicki.

Komunikaty.

1. W. Grzywo-Dąbrowski:

Badania nad anatomią patologiczną duru osutkowego.

Z Łódzkiego Prosektoryum Miejskiego.

Komunikat zgłoszony dnia 15 Kwietnia 1917 r.

Przedstawił E. Flatau.

Anatomia patologiczna duru osutkowego aż do wojny obecnej nie była zbadana dokładnie i nie znaleźmy żadnych zmian pośmiertnych, które można by było uważać za swoiste dla tego

cierpienia. Jochman w swym doskonałym podręczniku chorób zakaźnych tak opisuje zmiany, spotykane przy durze osutkowym: „W przypadkach duru osutkowego nie znajdujemy nic charakterystycznego, oprócz czasem pozostających wylewów w skórze (resztki osutki). Błona śluzowa nosa, krtani, gardzieli i oskrzeli przeważnie zaczerwieniona, w krtani często spotykamy nadżerki. Mięsień sercowy — kruchy, wiotki o zabarwieniu brunatnem; serce—rozszerzone, w płucach często się spotyka nieżytowe zrazikowe zapalenie, rzadziej — zapalenie włóknikowe. O ile cierpienie trwa krótko, śledziona wtedy zwykle bywa obrzękła i powiększona, przy dłuższem trwaniu choroby śledziona często bywa wielkości normalnej. Nerki są zwykle przekrwione, a istota korowa zmętniała. Wątroba i narząd trawienia nie zdradzają zmian swoistych. Mózg—przekrwiony; ilość płynu mózgowo-rdzeniowego zwiększona. Jak widzimy w obrazie tym poza niestale spotykanymi śladami osutki w skórze nie mamy cech charakterystycznych dla duru osutkowego, ponieważ wszystkie przytoczone przez Jochman'a zmiany mogą się spotykać i przy rozmaitych innych chorobach gorączkowych. Nie będę przytaczał poglądów na tę sprawę autorów starszych, ponieważ zdania ich są podobne do zdania Jochman'a. Tak stały wiadomości nasze co do anatomii patologicznej duru osutkowego aż do roku 1914. W tym to roku Fraenkel z Hamburga ogłosił wyniki swoich badań nad zmianami drobnowidzowymi w różyczce duru osutkowego i przez to położył podwaliny pod anatomie patologiczną tego cierpienia.

Stwierdził on, że w obrębie różyczki durowej występują pewne zmiany w naczyniach, uważane przez niego za swoiste dla tego cierpienia; zmiany te są następujące: w warstwie siateczkowej skóry (pars reticularis) — na przebiegu naczyń znajdują się ognikowe zgrubienia, które albo otaczają naczynie naokoło, tworząc jakby płaszcz, albo przedstawiają się w postaci tworów półksiężycowatych, przylegających do ścianki naczyniowej. Zgrubienia te składają się z rozmaitego rodzaju komórek: część z nich, zdaje się, jest pochodzenia limfocytarnego, lecz komórki te są większe niż limfocyty zwykłe; większość komórek pochodzi od komórek błony zewnętrznej naczyń (komórki adwentitialne i periadwentitialne); czasem spotykały się komórki tuczne. Prawdziwych leukocytów ani pewnych komórek plasmatycznych w tych nagromadzeniach Fraenkel nie znajdował.

Ścianka naczyń, znajdująca się w bezpośrednim sąsiedztwie z takim nagromadzeniem komórek, ulegała zawsze daleko posuniętym zmianom: budowa warstw ścianki jest zatarta, warstwy poszczególne nie dają się odróżnić, występuje martwica ścianki, przede wszystkim nagabująca warstwę wewnętrzną naczyń (intima), czasem jednak przechodząca i na warstwę mięsną, martwica taka zwykle nie dotyczy całego obwodu ścianki naczyń, lecz tylko jej pewnego odcinka.

W świetle naczyń często można znaleźć zakrzepy szkliste, a czasem i złuszczone komórki śródbłonkowe. Zmiany powyżej opisane dotyczą tylko drobnych naczyń tętniczych, a nigdy— żył, w których spotykano czasem tylko półksiężycowate zakrzepy szkliste; wszystkie te zmiany dotyczyły przede wszystkim naczyń ułożonych w warstwach głębszych tkanki podskórnej, właściwa skóra zmianom nie ulegała (w przeciwieństwie do zmian w różycze duru brzuszego, gdzie przede wszystkim występują zmiany w skórze właściwej). W dalszych swoich pracach Fraenkel rozwijał i uzupełniał już opisane zmiany w różycze duru osutkowego i przychodzi do wniosku, że zmiany te są swoiste dla tego cierpienia i na podstawie znalezienia tych zmian można rozpoznawać obecność duru osutkowego.

Inni autorowie, jak Ceelen, Benda, Poindecker, Kyrle i Morawetz, Bauer, Schwalbe, Albrecht— potwierdzili wyniki badań Fraenkla, jednak Ceelen i Benda wśród komórek, tworzących zgrubienia naokoło naczyń, spstrzegali i leukocyty wielojądrzaste, których Fraenkel nie znajdował. Obecność tych leukocytów tłumaczy Ceelen działaniem chemotaktycznym ognisk martwiczych, znajdujących się w ściankach naczyń.

W r. 1914 Provatzek ogłosił wyniki swoich badań, dotyczących anatomii patologicznej nie tylko skóry, lecz i innych narządów ciała. Spostrzeżenia Provatzka są następujące: W mózgu znajdują się ogniska zapalne, rozmaitej wielkości, składające się z polinuklearów, pojedynczych komórek śródbłonkowych i komórek plazmatycznych, rzadziej spotykają się zdeformowane komórki o jądrach łapiastych i komórki gleju. Czasem światło niektórych naczyń zanikłe, a w okolicy takich naczyń w tkance mózgowej spotykają się ogniskowe zaniki (Verödungherde). Naokoło małych naczyń często występują nacieczenia komór-

kami plazmatycznymi. W komórkach nerwowych spostrzegano nagromadzenia ciał tłuszczowych (lipochrom), a naokoło komórek często znajdowano tak zw. trabanty, czasem dwujądrowe; również znajdowano i komórki pałeczkowate. W niektórych komórkach śródbłonowych naczyń spotykano rozmaitej wielkości ziarenka barwikowe i grudki barwnika lipochromatycznego. W komórkach mięsnych spotykano zwyrodnienia rozmaitego rodzaju i stopnia, jak również nagromadzenia barwnika biegunowo od jąder. Krew i układ krwionośny: Autor obserwował przekrwienie narządów wewnętrznych, zwiększenie się ilości płytek krwi, pożeranie płytek przez komórki śródbłonkowe, przez komórki śledziony, komórki olbrzymie i wątrobowe; takiemu pożeraniu przez komórki wątroby ulegały i ciała czerwone krwi. Ogólna ilość leukocytów wielojądrzastych ulegała zwiększeniu, w jądrach ich występowały zmiany rozmaite, a w zarodki — zjawiały się różne ziarnistości. Śledziona — zwykle była powiększona, brak powiększenia tego narządu obserwowano tylko w przypadkach w których śmierć występowała wcześniej. Często obserwowano pożeranie w śledzionie ciałek czerwonych przez makrofagi. Wątroba — zwyrodnienia tłuszczowego, wbrew autorom innym, Provatzek nie spotykał; znajdował natomiast w niektórych przypadkach martwicę centralną z dysocjacją komórek mięszu. Jądra komórek wątrobowych ulegały obrzękowi i zawierały często wodniczki, w których ściankach znajdowano ziarenka chromatyny.

U mała, którym autor zastrzykiwał krew osób chorych na dur osutkowy, obraz anatomo - patologiczny był naogół podobny do tegoż u ludzi; również w mózgu spostrzegano ogniska zapalne. Aschoff - przy oględzinach pośmiertnych zwłok osób, zmarłych na dur osutkowy, znalazł zanik tkanki tłuszczowej, suchość mięśni, mazistość błon surowicznych. Śledziona przeważnie ulegała tylko małemu powiększeniu, a często była nawet wielkości normalnej. W rozmaitych narządach znaleziono zmiany ze strony naczyń i zmiany zapalne ogniskowe, przy których przeważały elementy adwentitalne, limfocytarne i komórki plazmatyczne, jednak w okresach początkowych zapalenia nie brakowało i leukocytów. Często obserwowano pożeranie ciałek czerwonych przez białe w śledzionie i wątrobie. W nerkach stwierdzono wydzielanie się hemoglobiny i zabarwienie poszczególnych części kanali-

ków moczowych hemosyderyną. Często obserwowano w obrębie naczyń włosowatych nerki bujanie pierwiastków myelocytarnych, co przypominało obrazy, spotykane przy ostrej białaczce. Benda obserwował w mózgu osób zmarłych na dur osutkowy, obecność ognisk zapalnych, składających się z leukocytów, limfocytów i komórek glejowych. Od gruźleń tworzy te przez to się odróżniają, że nie ma w nich rozpadu i zserowacenia i brak komórek olbrzymich¹⁾.

Bauer przychodzi do wniosku, że przy durze osutkowym ma się do czynienia przede wszystkim ze złuszczeniem się zapaleniem tętnic (arteriitis desquamativa) i z nagromadzeniem naokoło naczyń grudek, złożonych z pierwiastków zapalnych w postaci komórek plazmatycznych, a w przypadkach cięższych i z leukocytów. W tych ciężkich przypadkach ostatecznie wytwarza się zasklepiające zapalenie naczyń (endarteriitis obliterans s. productiva). Zmiany podobne wywołać udało się autorowi i u świń morskich, zakażając je dudem osutkowym.

Wolf dokonał oględzin pośmiertnych w 6 przypadkach duru osutkowego i w większości przypadków znalazł wylewy krwawe w rozmaitych narządach organizmu, powiększenie śledziony, przekrwienie mózgu; jako powikłanie czasem się zdarzało zapalenie płuc. Badania drobnowidzowe skóry dokonane w tych przypadkach przez Schwalbe'go, naogół potwierdziły wyniki badań Fraenkla.

Ceelen badał w 4-ch przypadkach mózg, w 3-ch — nerki, w 2-ch rozmaite inne narządy i 9 — skórę, u osób zmarłych na dur osutkowy. Zmiany w skórze były już przez nas omawiane. W mózgu autor, podobnie jak i Provatzek, znalazł twory okrągłe lub podłużne, złożone z komórek o pochodzeniu naczyniowym i z wielojądrystych leukocytów; twory te zawsze ułożone były przy naczyniach. Wybitne zmiany miały miejsce w ściankach naczyń: w błonie wewnętrznej (intima) występowało pęcznienie, złuszczenie i martwica śródbłonna, następnie — bujanie komórek błony zewnętrznej (adventitiae) i nagromadzenie limfocytów, a częściej — komórek plazmatycznych w przestrzeniach nao-

¹⁾ Według Benda w r. 1875 Popoff znalazł w mózgu, mózdzku i zwojach podkorowych przy durze osutkowym ogniska zapalne, które on porównywał do gruźleń gruźliczych.

koło naczyń, stwierdzono poza tem bujanie i rozrost pierwiastków gleju. Te ogniska zapalne są umiejscowione przeważnie w istocie szarej, a najliczniej się spotykają w rdzeniu przedłużonym i na dnie komory IV-ej. Komórki nerwowe w otoczeniu tych ognisk ulegały rozmaitym zmianom wstecznym, a włókna nerwowe—ziarnistemu rozpadowi i następnie—pożarciu przez ciała białe. Naokoło naczyń często znajdowano nagromadzenia kulek barwиковych o pochodzeniu tłuszczowem. Podobnie ogniska zapalne autor znalazł w 3-ch przypadkach w splocie naczyniowym (plexus chorioideus) i w oponach miękkich. W jednym przypadku, w którym za życia miało miejsce porażenie ręki, przy badaniu pni nerwowych z odpowiedniej jamki pachowej, znaleziono w tkance, otaczającej nerwy, podobnie ogniska zapalne. W naczyniach tętnicy głównej i biodrowej (vasa vasorum) miało miejsce bujanie komórek ścianek naczyń, a wśród bujących komórek znaleziono leukocyty. W nerkach również znaleziono ogniska podobne do ognisk w mózgu; tu one były umiejscowione zwykle na pograniczu pomiędzy istotą korową i rdzeniem, przy naczyniach; proces powoli przechodził na otoczenie, niszcząc tkankę nerwową. Podobnie zmiany znaleziono w wątrobie, trzustce, jądrze, ścianie tętnicy głównej; w śledzionie pewnych ognisk zapalnych autor nie znalazł, lecz zawsze znajdował dużo bryłek barwika i pożeranie ciałek czerwonych. W jelitach—znajdował przekrwienie i mocne drobno-komórkowe nacieczenia.

Albrecht zbadał 17 zwłok osób, zmarłych na dur osutkowy. Wyniki jego badań dadzą się streścić w sposób następujący: Obraz anatomo - patologiczny zwykle nie posiada jakichś cech swoistych dla dura osutkowego, pomijając przypadki, w których zachowała się durowa różyczka, którą do pewnego stopnia można uważać za zmianę swoistą dla duru osutkowego. Poza tem bardzo często ma miejsce ostre powiększenie śledziony, zmętnienie mięśnia sercowego, mięszu wątroby i nerek, tak, że narządy te wyglądają, jakby ugotowane; wątroba i nerki często są obrzękłe. Wylewy krwawe nie są zbyt częste i czasem znajdują się na błonach surowicznych. Drobne wybroczyny znajdują się czasami na błonie śluzowej żołądka i dróg moczowych, czasami — wybroczyny takie spotykano w istocie korowej nerki. W płuchach spotykano zrazikowe nieżytowe zapalenie; w krtani i tchawicy — ogniskowe zaczerwienienia błony śluzowej. Przy

badaniu drobnowidzowem w mózgu autor znalazł naokoło naczyń ogniska komórkowe, przypominające do pewnego stopnia ogniska naokołonacyniowe w skórze, co do których istoty i budowy autor zgadza się z Fraenklem. Ogniska mózgowe Albrecht uważa za swoiste dla duru osutkowego. Opony miękkie zwykle były naciezione komórkami okrągłymi. Często autor znajdował drobnokomórkowe nacieczenie torebki wątroby, a w naczyniach włosowatych wątroby znalazł wzmózoną ilość limfocytów.

Ceelen w swojej dalszej pracy, dotyczącej już 30 sekcyjnych przypadków duru osutkowego, przychodzi do wniosków następujących: skóra, mięśnie i wewnętrzne narządy są suche, błony surowicze przykryte warstwą lepkiego płynu, w płucach prawie zawsze przekrwienie opadowe, często—ogniska bronchopneumoniczne, czasem — zgorzelinowe. Śledziona powiększona, lecz nie zawsze, a w 2-gim tygodniu choroby, o ile nie zachodzą jakieś powikłania, wraca do normalnej wielkości. W innych przypadkach śledziona jest duża i miękka. Błona śluzowa żołądka i jelit często zaczerwieniona, czasem są drobne wybroczyny; na powierzchni nerek też czasem znajdują się drobne wylewy krwawe. Naczynia opon mózgowych i mózgu są wypełnione krwią, a w komorach prawie zawsze 20 — 50 cm. płynu o charakterze zapalnym. Przy badaniu drobnowidzowem autor znajduje te same zmiany, co w swej pracy pierwszej, już przez nas omówionej. We krwi, śledzionie, a szczególnie—w płynie komór mózgowych autor znalazł (robiąc hodowle) bardzo ruchliwe ciała o dwoinkowym układzie.

Gutman badał gałki oczne osób, zmarłych na dur osutkowy, i znalazł w rozmaitych częściach gałki ocznej zmiany naczyniowe i ogniska zapalne, już poprzednio znajduwane przez autorów w innych narządach ciała i uważane za swoiste dla duru osutkowego.

W ostatnich czasach wyszła praca Ott'a, z której on między innymi przytacza wyniki swoich doświadczeń nad zakażeniem świnek morskich durem osutkowym. Po zakażeniu świnki zwykle chudły i przez wiele dni gorączkowały lecz — nie wszystkie. W niektórych przypadkach występowało osłabienie tylnych kończyn; tylko część świnek ginęła w 10—20 dni po zakażeniu, niektóre zaś już po 4—5 dniach; co do tych ostatnich, to śmierć

ich autor przypisuje działaniu zastrzyknięcia surowicy obcej (w danym przypadku ludzkiej).

Przy sekcji świnek, zmarłych z powodu zakażenia durem osutkowym, znajdowano wychudzenie, suchość mięśni, obrzęk gruczołów chłonnych. Przy badaniu drobnowidzowym znaleziono w mózgu typowe dla duru osutkowego ogniska zapalne (opisane już przez Provatzka i innych) na dnie komory IV-ej.

Hewelke — podaje przedewszystkiem zmiany makroskopowe, w niektórych przypadkach omawiając i zmiany drobnowidzowe na podstawie badań, wykonanych przez Dunin-Karwicką. Na skórze osutkę znajdował autor tylko wyjątkowo; drobnowidzowo spotykał drobne ogniskowe nacieczenia, nie stojące w związku z naczyniami; raz tylko znaleziono zmiany, przypominające opisywane przez Fraenkla. Ze strony płuc i oskrzeli bardzo często znajdowano przekrwienia zastoinowe, obrzęki, ogniska zapalne, niedodmę. Śledziona przeważnie bywała powiększona, o mięszu miękkim, niekiedy mazistym; takie powiększenie śledziony czasem występowało nawet na 18—24 dz. choroby.

Wątroba była zwykle normalnej wielkości, zrazikowata budowa przekroju często ulegała zatarciu, a powierzchnia przekroju miała zabarwienie żółtawe.

Nerki często napęczniałe, istota korowa zgrubiała, szarawa, naczynia międzyzrazikowe porozszerzane. Drobnowidzowe badanie wykazywało zwyrodnienie białkowe nabłonków, czasem zwyrodnienie tłuszczowe i przekrwienie ogólne.

Nadnercze: makroskopowo bez zmian; drobnowidzowo — spotykano wylewy krwawe i nacieczenia drobnokomórkowe w istocie korowej. Żołądek i jelita zmian nie zdradzały. Bardzo często spotykano powiększenie gruczołów krezkowych; drobnowidzowe badanie wykazywało obecność ostrego przerostowego zapalenia.

Mózg: (badania wykonano w 13 przypadkach) opony zawsze były napięte i przekrwione, pod oponami zwiększona ilość płynu. W komorach mózgowych również była zwiększona ilość płynu. Badanie drobnowidzowe kilku kawałków mózgu wykazało zgrubienia naczyń, wskutek pęcznienia i rozrastania się komórek naczyniowych; naokoło naczyń zjawiają się mniejsze lub większe nacieczenia drobnokomórkowe.

Materyał nasz dotyczy 55 przypadków duru osutkowego.

Pierwszych kilkanaście sekcji były wykonywane w warunkach bardzo niedogodnych, w okresie, gdy w Łodzi jeszcze nie było odpowiednio urządzonego prosektoryum, wobec tego nie mogliśmy ważyć narządów, z powodu braku wagi. Sekcje następne były dokonywane już w warunkach dogodniejszych, w prosektoryum miejskiem. Z początku omówimy zmiany, jakie dały się stwierdzić przy wykonywaniu sekcji, a następnie przedstawimy zmiany drobnowidzowe.

Oględziny makroskopowe: Przewód pokarmowy. We właściwym przewodzie pokarmowym przy durze osutkowym zmian dużych nie znaleźliśmy; w kilku przypadkach miało miejsce przekrwienie błony śluzowej przełyku, również w kilku przypadkach widzieliśmy ogniskowe przekrwienie błony śluzowej jelit jak grubych tak i cienkich, dosyć często zdarzało się widzieć znaczne rozdęcie jelit przez gazy. W 2-ch przypadkach (№ 7 i 38) znaleźliśmy wylewy krwawe do błony śluzowej jelit, jak cienkich tak i grubych, w 3-ch przypadkach (№ 7, 37, 41)—były wybroczyny do błony śluzowej żołądka, a w 1 przypadku (№ 7)—do błony śluzowej przełyku.

Wątroba. O ile przyjmujemy, że przeciętna waga wątroby dla kobiety wynosi 1450 gr., a dla mężczyzny — 1700 gr. to zobaczymy, że przy durze osutkowym często dosyć spotykamy zmniejszenie się wątroby. Tak, na 39 przypadków, w których było dokonane ważenie, wątroba była mniejsza niż normalnie w 19 przypadkach (u 13 kobiet i 6 mężczyzn), powiększona była w 11 przyp. (8 razy u mężczyzn, 3 razy u kobiet) i wielkości normalnej w 9 przyp. (5 razy u mężczyzn i 4 razy u kobiet). Największa waga wątroby u mężczyzn była — 2015 gr. u kobiet—2030 gr., najmniejsza u mężczyzn—1200 gr. u kobiet 1040 gr. Związku z okresem choroby tych wahań w wadze wątroby nie mogliśmy zauważyć.

Zmianę najczęstszą, jaką napotkaliśmy, było to ogniskowe tłuszczowe zwyrodnienie mięszu rozmaitego nasilenia, znalezione przez nas w 23 przypadk.; pozatem w 8 prz. mieliśmy przekrwienie wątroby, w 6—zwyrodnienie brunatne mięszu, w 2-ch—umiarkowaną marskość, w 4-ch—wybroczyny krwawe pod torebką wątroby, w 4-ch—kamienie drobne w woreczku żółciowym.

Narząd oddechowy: Na 53 badanych przypadkach znaleźliśmy zmiany następujące: Krtani: w 12 w. mniej lub więcej

znaczne przekrwienie błony śluzowej, w 11 w. wybroczyny krwawe do błony śluzowej, w 3-ch przypadkach—obrzęk błony śluzowej i w 3-ch przypadkach—owrzodzenia kataralne na strunach głosowych; w reszcie przypadków zmian w krtań nie było.

Tchawica. W 12 prz. znaleźliśmy przekrwienie błony śluzowej, a w 5 prz. — wybroczyny do błony śluzowej.

Płuca. W 8 przypadkach miało miejsce zapalenie opadowe w dolnych płatach, w 12 przypadkach—zapalenie nieżytowe zrazikowe, w 13 przypadkach—zapalenie włóknikowe bądź to jednego, bądź więcej płatów, w 4 przypadkach—ropne zapalenie opłucnej, w 2-ch w. — zgorzel płuc, w 5 przypadkach — przekrwienie płuc, w 2-ch—stare zmiany gruźlicze, w 4-ch— wybroczyny pod opłucną. Naogół najczęściej spotykaliśmy jako powikłanie duru osutkowego zapalenie płuc włóknikowe i zrazikowe.

Narząd krążenia. Na 53-ch badanych przypadków zmiany w sercu były następujące: W 18 prz.—powiększenie mniej lub więcej znaczne serca; otłuszczenie, szczególnie komory prawej — w 25 przypadkach; zmiany wsteczne mięśnia sercowego (zwyrodnienie białkowe, tłuszczowe, brunatne)—w 35 przypadkach; przybroczyny krwawe do mięśnia—w 2-ch prz. W kilku przypadkach znaleźliśmy i zmiany w wsierdziu i nasierdziu: tak w 2-ch—prz. przewlekłe zapalenie osierdzia (zapewne sprawa czasowo wcześniejsza od duru osutkowego) w 1 prz.—surowicze zapalenie osierdzia, w 1 prz.—zapalenie surowiczo-włóknikowe osierdzia, z zejściem do zarośnięcia jamy osierdziowej, w 3-ch prz. — ślady po przewlekłym zapaleniu nasierdzia, w postaci ogniskowych zmętnień i zgrubień.

Tętnica główna: na 47 badanych przypadków w 26— znaleźliśmy na ścianie wewnętrznej tętnicy, mniej lub więcej liczne żółte lub żółtawo-białe zgrubienia, wielkości ziarnka prosa, a czasami dochodzące wielkości ziarnka małej soczewicy. Zgrubienia te zwykle były usadowione tuż nad zastawkami tętnicy, albo szczególnie często przy ujściach tętnic, od tętnicy głównej odchodzących. Ani razu nie spotykaliśmy dalej posuniętych zmian miażdżycowych. **Tętnica płucna** — w żadnym przypadku nie znaleźliśmy w tętnicy płucnej zmian patologicznych.

Śledziona była badana w 47 przypadkach. O ile przyjmujemy, że waga śledziony człowieka dorosłego wynosi od 110—120 gr., to znajdziemy, że w durze osutkowym śledziona prawie

zawsze bywa powiększona i to często bardzo znacznie. Na te 47 prz. znaleźliśmy powiększoną śledzionę w 41 prz. (ponad 87%); a normalną—tylko w 6 przypadkach. Co prawda, w dużej ilości przypadków mieliśmy jednocześnie i zapalenie płuc, które też może dawać powiększenie śledziony, jednak nie tak znaczne, jak przy durze osutkowym; pozatem zdarzały się i takie przypadki w których chociaż żadnych zmian w płucach nie było, a jednak śledziona była znacznie powiększona. Największa waga, którą znaleźliśmy, wynosiła 585 gr. w jednym i 670 gr. w drugim wypadku; waga przeciętna wynosiła 200—300 gr. Co do wpływu czasu trwania choroby na powiększenie śledziony—zauważyliśmy, że od początku 2-go tygodnia do początku 3-go śledziona jest powiększona, od jakiegoś 16—17 dnia choroby, śledziona powiększona nieznacznie, albo przeważnie wielkości normalnej (o ile nie zachodzą jakieś powikłania w postaci zapalenia płuc, opłucnej etc.); mieliśmy tylko jeden przypadek w którym śmierć nastąpiła na 6 dzień choroby, śledziona w tym przypadku ważyła tylko 100 gramów. We wszystkich przypadkach, gdzie śledziona była powiększona, mięsz śledziony był o zabarwieniu ciemno lub brudno-czerwonym, zwykle bardzo kruchy, łatwo dający się rozrywać palcami lub rozsmarowywać nożem. W przypadkach niepowiększenia śledziony mięsz był twardy ó wyglądzie i konsystencji naogół normalnej.

Nerki były badane w 48 przypadkach. W 14 prz. znaleźliśmy ostre lub podostre zapalenie, przeważnie o charakterze śródmiąższowym, w 14 prz. było przekrwienie nerek, w 14 prz.—rozmaitego stopnia zwyrodnienie istoty nerkowej (zwyrodnienie tłuszczowe, zmętnienie istoty korowej) w 4-ch — zapalenie ostre krwotoczne, w 1 przypadku — wodonercze. Najczęstszą zmianą w nerkach, jak widzimy było ostre zapalenie..

W pęcherzu moczowym, jak i w moczowodach zmian nie spostrzegaliśmy. W 2-ch przypadkach znaleźliśmy dosyć znaczne wylewy krwawe do jąder.

Układ nerwowy centralny był badany w 55 przypadkach. Przy oględzinach makroskopowych w układzie nerwowym znajdowaliśmy dosyć jednostajne zmiany. Opona twarda jako taka zwykle zmian nie przedstawiała. W 6 przypadkach pod oponą twardą znaleźliśmy dosyć obfite skrzepy krwi, które się znaj-

dywały pomiędzy oponą twardą a miękkimi; w tychże 6-ciu przypadkach mieliśmy i wybroczyny pod oponami miękkimi. Niezmiernie często, bo aż w 31 przypadkach, znajdowaliśmy nagromadzenie wzmożonej ilości płynu mózgowo-rdzeniowego pod oponą twardą i miękkimi (hydrocephalus externus); opony miękkie były czynnie przekrwione mniej lub więcej mocno w 28 przypadkach; w 21 przypadkach znaleźliśmy zgrubienia i zmętnienia opon miękkich.

Sam mózg makroskopowo zmian znaczniejszych nie zdradzał; tylko w jednym przypadku (№ 7) znaleźliśmy wylew krwawy do płata potylicowego prawego wielkości jaja małego. W kilkunastu przypadkach znaleźliśmy rozszerzenie komór bocznych i środkowej, ze wzmożonym nagromadzeniem płynu mózgowo-rdzeniowego, w 2 przypadkach — obrzęk istoty mózgowej, w 1-y m miażdżycę tętnic podstawy mózgu.

O ile przyjmujemy, że waga mózgu u dorosłego mężczyzny waha się około 1375 gr., a waga mózgu kobiety — 1245 gr. musimy przyjść do wniosku, że dużych odchyień od stosunków normalnych mózg w przypadkach duru osutkowego nie przedstawia, bo tylko w kilku przypadkach waga mózgu była trochę większa lub mniejsza od normalnej.

W paru przypadkach zwracała uwagę pewna suchość i zabarwienie żółtawe mięśni szkieletowych.

Reasumując zmiany makroskopowe, znalezione przy durze osutkowym, musimy stwierdzić, że zmian anatomo-patologicznych swoistych dla tego cierpienia nie posiadamy. Najczęstszymi zwykle jednocześnie znajduwanymi zmianami są — ostre powiększenie śledziony, nagromadzenie płynu mózgowo-rdzeniowego pod oponami, przekrwienie i zmętnienie opon miękkich i często zapalenie ostre nerek; jako powikłanie spotyka się dosyć często zapalenie zrazikowe lub włóknikowe płuc. W tętnicy głównej na ścianie wewnętrznej często się znajdują drobne żółtawe zgrubienia.

Zmiany drobnowidzowe: Badaniom drobnowidzowym poddawaliśmy przede wszystkim narządy następujące: serce, wątrobę, śledzionę, nerki, nadnercza, układ nerwowy centralny, przysadkę, szyszynkę, a w niektórych przypadkach badaliśmy także gruczoł płciowy męski i kobiecy, ciała jamiste prącia, jelita, szpik kostny i skórę. Nie będziemy narazie omawiać zmian,

znalezionych w szyszynie i przysadczce, a zmiany w nadnerczach opiszemy tylko w krótkości, ponieważ mamy zamiar w niedalekiej przyszłości opracować dokładniej te narządy w związku ze zmianami znajduwanymi w nich przy durze osutkowym. Obecnie zestawimy dokładniej zmiany, znalezione przez nas w poszczególnych narządach.

Mięsień sercowy badany był w 38 przypadkach. Zmianę najczęstszą, którą znaleźliśmy, były nacieczenia drobnokomórkowe pomiędzy włóknami mięsnymi, w postaci nagromadzeń limfocytów małych, rzadziej dużych; czasami pomiędzy włóknami mięsnymi widywaliśmy znaczne nagromadzenia komórek plazmatycznych. Naogół nacieczenia drobnokomórkowe pomiędzy włóknami mięsnymi mieliśmy w 22 przypadkach. Poza tem w 9 przypadkach znaleźliśmy znaczne rozszerzenie naczyń włosowatych mięśnia sercowego; w 8 prz.—wybroczyny do mięśnia, w 8 prz.—rozrost tkanki łącznej naokoło naczyń i pomiędzy włóknami, w 8 prz. zwiększenie się ilości barwnika w komórkach mięsnych, w 3 prz.—fragmentatio mięśnia sercowego, w 4 prz. znaleźliśmy dosyć liczne drobnoustroje w postaci ziarenkowców bądź w naczyniach włosowatych, bądź w tkance naokoło naczyń. W jednym przypadku (№ 7), który należy uważać za przypadek zakażenia mięszanego, w naczyniach włosowatych znaleźliśmy zaczopowania przez grupy drobnoustrojów, a naokoło naczyń w tkance liczne ogniska, złożone z wielojądrzastych leukocytów.

Tętnica główna badana była w 5 przypadkach. W przypadku № 46 —w błonie wewnętrznej zauważyliśmy bujanie śródbłonka, a w pewnym miejscu — wyraźne zgrubienie, składające się z wybujających komórek śródbłonka, komórki te często zawierały kuleczki tłuszczu. Ścianki naczyń tętnicy głównej (vasa vasorum) były zgrubiałe, komórki błony zewnętrznej napęczniałe, bujające, w niektórych naczyniach spostrzegliśmy złuszczenie śródbłonka. Podobne zmiany widzieliśmy i w kilku innych przypadkach; w niektórych przypadkach bujające komórki błony zewnętrznej tworzyły naokoło naczyń tętnicy głównej jakby płaszcz.

Poza tem badano kilkakrotnie tętnicę szyjną, podstawy mózgu, biodrową, lecz zmian patologicznych nie znaleziono.

Wątroba badana była w 43 przypadkach. Najczęstszą zmianą, jaką spotykaliśmy, było znaczne przekrwienie w postaci rozszerzenia naczyń włosowatych i wypełnienia ich krwią; takie

przekrwienie znaleźliśmy w 34 przypadkach. Poza tem w 18 przypadkach stwierdziliśmy nacieczenia mniej lub więcej znaczne komórek wątrobowych kuleczkami tłuszczu, w 17 przypadkach — nacieczenia drobnokomórkowe, czasem z domieszką plazmatycznych komórek, wśród mięszu wątrobowego, częściej naokoło naczyń, szczególnie większych; czasem komórki naciekowe tworzyły ogniska okrągłe lub owalne. W 7 przypadkach miało miejsce bujanie tkanki łącznej pomiędzy beleczkami komórek wątrobowych i naokoło naczyń, w 4 przypadkach — fragmentatio mięszu wątrobowego, w 5 przypadkach — ogniskowa martwica mięszu, w 2 przypadkach — drobnoustroje w naczyniach włosowatych, a w 10 przypadkach w większych żyłach wątrobowych stwierdziliśmy obecność komórek wątrobowych, ułożonych pojedynczo lub grupami. Taka zmiana, nie opisywana dotąd przy durze osutkowym, spotykana bywała w przypadkach rzucawki i przy chorobach zakaźnych, w połączeniu z tak zwaną martwicą zrazikową wątroby (B r o w i c z).

Śledziona — badana była w 44 przypadkach. Ogromnie często, bo aż w 35 przypadkach, stwierdziliśmy znaczne przekrwienie mięszu śledziony w postaci rozszerzenia naczyń i zatok i wypełnienia ich krwią; w 8 przypadkach znaleźliśmy wylewy krwawe do mięszu śledziony, w 27 przypadkach — pożeranie czerwonych ciałek krwi przez pierwiastki mięszu śledziony, w 11 przypadkach — znaleźliśmy dosyć liczne komórki plazmatyczne w obrębie mięszu śledziony, w kilku przypadkach zauważyliśmy obrzęk mięszu i rozrost tkanki łącznej zrębu śledziony. Często widywaliśmy nagromadzenie kulek brunatnego barwnika w komórkach śledziony i pomiędzy nimi. W kilku przypadkach zaobserwowaliśmy bujanie pierwiastków ścianek naczyń, a szczególnie śród-błonka.

Nerki — były badane w 35 przypadkach. Niezmiernie często spotykaliśmy (w 28 razach) przekrwienie znaczne nerek, zwykle w postaci ogniskowego rozszerzenia naczyń włosowatych i wypełnienia ich krwią. Często (w 25 razach) miało miejsce zwyrodnienie rozmaitego stopnia, względnie martwica, nabłonków kanalików krętych, rzadziej zwyrodnienie dotyczyło nabłonka kanalików prostych. W 25 razach znaleźliśmy pomiędzy kanalikami i naokoło kłębuszków nerkowych nacieczenia drobnokomórkowe, składające się przeważnie z limfocytów dużych i małych; czasami, gdy takie nacieczenia nagromadzały się naokoło naczyń,

wśród limfocytów można było spotkać i komórki łącznotkankowe, najprawdopodobniej pochodzące od komórek błony zewnętrznej naczynia. Czasem takie nacieczenia tworzyły ogniska okrągłe lub owalne; kilkakrotnie pomiędzy takimi komórkami, ewentualnie—wprost pomiędzy kanalikami moczowymi (w 8 razach) znajdowaliśmy komórki plazmatyczne. W kilku przypadkach kłębuszki nerkowe były przekrwione, kilka razy (5) znaleźliśmy wybroczyny krwawe pomiędzy kanalikami, w 2-ch przypadkach—mieliśmy bujanie tkanki łącznej pomiędzy kanalikami moczowymi.

Nadnercza badano w 32 przypadkach. Często znajdowano przekrwienie ogniskowe istoty korowej i rdzennej, w kilkunastu przypadkach zauważono wybroczyny krwawe do mięszu, w niektórych przypadkach mieliśmy nacieczenia drobnokomórkowe pomiędzy beleczkami gruczołu, zwyrodnienia wsteczne komórek gruczołowych, czasem rozrost tkanki łącznej. Dokładniejsze badanie gruczołu tego jednak rezerwujemy sobie na później.

Gruczoł płciowy mężczy — badany był w 7 przypadkach. W kilku przypadkach znaleźliśmy tylko mniej lub więcej obfite drobnokomórkowe nacieczenia pomiędzy kanalikami nasiennymi, wśród komórek naciekowych często zdarzały się także i komórki plazmatyczne. W niektórych przypadkach zauważyliśmy rozrost tkanki łącznej pomiędzy kanalikami. W przypadkach № 2 i № 7 zmiany w jądrach były znacznie większe i wobec tego pozwolimy je sobie dokładniej opisać. W przypadku № 2 — pomiędzy kanalikami nasiennymi stwierdziliśmy przerost tkanki łącznej, a pozatem swoiste ogniska komórkowe. Ogniska te zawsze znajdowały się tuż przy naczyniach, lub w bliskości naczyń i składały się z komórek krągłych o dosyć dużym jądrze, mocno się barwiącem. Poza temi komórkami w skład tych ognisk wchodziły i komórki o charakterze łącznotkankowym, pochodzące od pierwiastków błony zewnętrznej naczyń (adventitia). Naczynia, przy których były te ogniska ułożone, miały ścianki zgrubiałe, światło zwężone, a czasami i całkowicie zasklepione. W przypadku № 7 zmiany były jeszcze dalej posunięte: w jednym jądrze stwierdziliśmy wylew krwawy, zajmujący prawie $\frac{1}{3}$ część jądra, przy tem znaczna część tkanki jądrowej uległa martwicy. W tkance, względnie dobrze zachowanej, mieliśmy daleko posunięte zmiany w postaci bardzo obfitych nacieczeń limfo-i leukocytnych pomiędzy kanalikami nasiennymi. Ścianki większo-

ści naczyń uległy znacznemu zgrubieniu, poszczególne komórki warstw ścian naczyń uległy wybitnemu bujaniu, tak, że budowa i granice poszczególnych warstw naczyń uległy zatarciu; śródbłonek naczyń również ulegał bujaniu i przez to światło naczyń było silnie zwężone.

Ciała jamiste cewki moczowej — badane były w 5 przypadkach. Tylko w jednym przypadku (№ 32) znaleźliśmy zmiany bardzo ciekawe. Wśród przegród ciała jamistego znaleźliśmy ogniska podobne do opisanych przez nas w jądrze: przy naczyniach widzieliśmy nagromadzenia w postaci owalnych ognisk komórek o okrągłych, dość dużych, mocno się barwiących jądrach; prócz tych komórek były obecne liczne komórki o pochodzeniu łącznotkankowym, jądrach podłużnych jasno lub ciemniej się barwiących; komórki te odpowiadały typowi komórek pochodzenia adwentitialnego i niezmiernie są podobne do tych, które, jak zaraz zobaczymy, tworzą ogniska komórkowe w mózgu. Ścianki naczyń, przy których były usadowione te ogniska, są zgrubiałe, komórki poszczególnych warstw naczyń ulegały bujaniu, szczególnie śródbłonek warstwy wewnętrznej (*intimae*) i z tego powodu światło naczyń ulegało zwężeniu lub nawet zasklepieniu.

W kilku przypadkach badaliśmy szpik kostny, wyjęty z kości goleniowej, zmiany znaleźliśmy tylko w jednym przypadku (№ 10). Tu naokoło niektórych naczyń miało miejsce nagromadzenie komórek o charakterze komórek adwentitialnych, prócz tego spotykały się komórki, przypominające plazmatyczne. Komórki te otaczały w postaci płaszczka naczynia, a cały obraz był podobny do tego, jaki widywano w obrębie różyczki duru osutkowego na skórze. Błona sprężysta w niektórych naczyniach była zgrubiała i rozpadała się na parę pojedynczych warstw.

W kilku przypadkach badaliśmy różyczkę durową. Zmiany, przez nas znajduwane, najzupełniej odpowiadały opisanym już przez Fraenkla i innych autorów: mieliśmy również bujanie komórek błony zewnętrznej naczyń, bujanie komórek innych warstw ścianek naczyń, zatarcie granic i budowy ścianek, martwicę częściową ścianek, zaskrzepy w naczyniach, nagromadzenia bujających komórek błony zewnętrznej naokoło naczynia w postaci płaszczka lub pojedynczych zgrubień. Nie udało się nam jednak wśród takich nagromadzonych komórek znaleźć ani leukocytów ani komórek plazmatycznych. W ogromnej większości

były to komórki pochodzenia łącznotkankowego, naczyniowe (adwentitialne), czasami również znajdujemy i limfocyty.

W kilku przypadkach badaliśmy żołądek i jelita, czasem znajdujemy tam nacieczenia drobnokomórkowe w błonie podśluzowej. W kilku przypadkach badaliśmy gruczoł płciowy kobiecy, tarczycę, grasicę, gruczoły przytarczyczne, mięśnie brzuszne, lecz jakichś ciekawszych swoistych dla duru osutkowego zmian nie znaleźliśmy.

Układ nerwowy ośrodkowy był badany w 55 przypadkach. Opony miękkie. W ogromnej większości przypadków były mniej lub więcej obficie nacieczone komórkami krągłymi o dużym pęcherzykowatym ciele i ciemno się barwiącym jądrem; oprócz takich komórek często widywaliśmy nacieczenia limfocytarne, rzadziej komórki plazmatyczne i ziarniste. W niektórych przypadkach zdarzały się wybroczyny krwawe do opon i pod nimi. W innych przypadkach miało miejsce łącznotkankowe zgrubienie opon przez rozrost tkanki łącznej. Zmiany powyżej opisane spotykaliśmy w rozmaitych okolicach mózgu i móżdżku.

Mózg. Najczęstszą i najwięcej dla duru osutkowego zmianą swoistą są ogniska, złożone z komórek. Komórki te po większej części posiadają jądra duże, podłużne lub rzadziej okrągłe, najczęściej jajowate, i niedużo zarodzi; niektóre komórki są o jądrze wybitnie wydłużonym, barwiącym się przeważnie na jasno, z niedużą ilością ziarenek chromatynowych; spotykało się jednak komórki tego typu, lecz o jądrach z dużą ilością chromatyny, mocno się barwiące. Komórki te były identyczne z komórkami błony zewnętrznej naczyń i, jak zaraz zobaczymy, są rzeczywiście pochodzenia naczyniowego. Czasami wśród tych komórek spotykaliśmy małe i większe komórki okrągłe z okrągłym ciemno barwiącym się jądrem (limfocyty duże i małe); w niektórych ogniskach widzieliśmy drobnutki ziarenka, mocno barwiące się barwnikami jądrowymi, ułożone pojedynczo lub grupami wśród komórek ogniska.

Komórki, wchodzące w skład ogniska, czasami układały się nieprawidłowo jedno obok drugich, lecz przeważnie w układzie ich można było się dopatrzeć pewnej regularności, ponieważ komórki układały się do pewnego stopnia koncentrycznie, przy tem leżące bliżej środka ogniska—tworzyły układ więcej zbity, niż te, które były na obwodzie. Pomiedzy komórkami, szczególnie o ile one

ułożone były blisko jedna drugiej, znajdowała się masa bezpostaciowa, przypominająca masy martwicze.

W niektórych przypadkach budowa ogniska wyraźnie wskazuje, że ono jest pochodzenia naczyniowego, a czasami w obrębie ogniska daje się wykazać obecność ścianki naczyniowej— w postaci kilku kolisto ułożonych komórek błony zewnętrznej, jeszcze zachowujących układ, który posiadały w ściance naczyniowej; granicy poszczególnych warstw naczynia jednak nigdy nie można było odróżnić z powodu wybitnego bujania pierwiastków ścianek naczyniowych.

W niektórych rzadziej spotykanych przypadkach ogniska takie były otoczone przez komórki pałeczkowate, które swymi wypustkami sięgały w obręb ogniska.

Zwykle przy samych ogniskach lub nawet w obrębie ich widywaliśmy drobne naczynia. Na preparatach, barwionych azotanem srebra, względnie metodą protargolową Walter'a, można było stwierdzić, że włókna nerwowe, względnie glejowe, często przechodzą przez takie ogniska, nie ulegając, jak się zdaje, uszkodzeniu.

Te ogniska komórkowe spotykaliśmy w obrębie całego mózgu głowowego, lecz najczęściej i najgęściej były one rozsiane w obrębie rdzenia przedłużonego i to przede wszystkim na dnie komory IV-ej i w obrębie jąder oliw wśród ich komórek. W mózgu te ogniska prawie bez wyjątku były umieszczone w obrębie istoty szarej, w rozmaitych jej warstwach, rzadziej spotykaliśmy je w obrębie gleju brzeźnego, a prawie nigdy w istocie białej. Ogniska te były zjawiskiem niezmiernie częstym przy durze osutkowym, na 55 badanych mózgów, znaleźliśmy je w 47 przypadkach (co wynosi powyżej 85%), najczęściej, jak zaznaczyliśmy, spotykaliśmy je w rdzeniu przedłużonym (w 100% o ile wogóle ogniska w tym przypadku były), bardzo często, bo w 35 przypadkach na 41 badanych, były te ogniska w obrębie kory mózgowej i znacznie rzadziej spotykaliśmy je w mózdzku (w 16 przyp. na 30 badanych).

Ilość ognisk w rozmaitych przypadkach i rozmaitych okolicach mózgu bywała bardzo zmienna. Chcąc się zorientować co do przeciętnej ilości ognisk, obliczaliśmy ilość ich w każdym poszczególnym skrawku danej okolicy. Obliczając w ten sposób, stosunkowo najściślejsze dane mogliśmy otrzymać co do ilości

ognisk w rdzeniu przedłużonym, ponieważ do obliczania braliśmy możliwie jednakową płaszczyznę rdzenia przedłużonego i obliczaliśmy ilość ognisk na całej powierzchni skrawka. Co do kory mózgowej, tu z natury rzeczy, z powodu rozmaitej konfiguracji kory, obliczenie nie mogło być tak ściśle, lecz, ponieważ staraliśmy się zawsze mieć skrawki wielkości jednakowej, liczby znalezione, chociaż nie są absolutnie ściśle, jednak biorąc porównawczo, pozwalają sądzić o ilości ognisk w danej okolicy. Najliczniej występowały ogniska w rdzeniu przedłużonym, często bardzo na jednym skrawku mogliśmy naliczyć 15—20—30 ognisk, ilość największa, którą mieliśmy, wynosiła 36 ognisk na skrawku, ale w niektórych przypadkach mieliśmy tylko kilka, lub nawet jedno ognisko. W korze mózgowej liczby przeciętne były mniejsze, bo kilka lub kilkanaście ognisk na skrawku, lecz w niektórych przypadkach miewaliśmy po 20—32 ogniska, jednak były to przypadki rzadkie.

W mózdzku widywaliśmy w jednym skrawku tylko pojedyncze ogniska, poza jednym przypadkiem, w którym było aż 21 ognisk na skrawku. Ogniska komórkowe w obrębie mózgu były rozłożone nieprawidłowo, często w jednej okolicy były bardzo liczne, w innej zaś części tegoż mózgu były bardzo skąpe, lub nawet wcale nie mogliśmy ich znaleźć. Wynikało by z tego, że nieznanie ognisk w jednej okolicy nie upoważnia do twierdzenia, że wcale ognisk takich niema, o ile się nie badało dokładnie możliwie więcej okolic mózgu. Miarodajnym, zdaje się, jednak jest obecność, względnie brak, ognisk w rdzeniu przedłużonym; nigdy nam się nie zdarzało znaleźć tych ognisk w jakiejś innej okolicy mózgu, o ile nie znaleźliśmy ich w rdzeniu przedłużonym i odwrotnie, nieznanie ognisk w rdzeniu przedłużonym zdaje się upoważnia do twierdzenia, że ognisk takich wcale w układzie nerwowym niema.

Z powyższego zestawienia widzimy, że ogniska te są zjawiskiem niezmiernie częstym w przypadkach duru osutkowego, i obecność ich w mózgu upoważnia do twierdzenia, że osobnik zmarły przebył dur osutkowy, tembardziej, że o ile nam wiadomo, żadna ze znanych nam chorób zakaźnych i wogóle żadne z cierpień mózgowych nie wywołuje podobnych zmian drobnowidzowych w mózgu, jak te, które znajdujemy w przypadkach duru osutkowego. Co prawda jest jedno cierpienie, które co do zmian

w mózgu do pewnego stopnia przypomina dur osutkowy. Mamy na myśli wścieklicznę Według ostatnich badań Achucarro przy wścieklicznie występuje rozlane zapalenie mózgu, przy tem są nacieczenia komórkami plazmatycznymi naokoło naczyń, co do typu, bardzo przypominające nacieczenia, spotykane przy porażeniu postępującem i, jak dalej zobaczymy, przy durze osutkowym. Poza tem przy wścieklicznie spotykamy ogniska, złożone z komórek glejowych i komórek ziarnistych, nie stojące, jak się zdaje, w związku z naczyniami i na pierwszy rzut oka podobne do ognisk spotykanych przy durze osutkowym. Okres choroby, o ile mogliśmy stwierdzić, nie wpływał na ilość ognisk komórkowych w mózgu, spotykaliśmy przypadki w których śmierć nastąpiła w pierwszym tygodniu choroby i w jednym z takich przypadków ognisk tych było dużo, a w drugim — znacznie mniej; również — gdy śmierć miała miejsce w 3-im tygodniu choroby w okresie bezgorączkowym, w niektórych przypadkach ognisk takich bywało dużo, w innych znów bardzo mało. Wynikałoby z tego, że nie daje się zauważyć jakiejś równoległości pomiędzy czasem trwania choroby, a ilością ognisk komórkowych. Zjawiają się te ogniska w mózgu w każdym razie w pierwszym tygodniu choroby, ponieważ w 2-ch przypadkach z których w jednym śmierć nastąpiła na 6 dzień, a w drugim — na 7-y, ognisk takich było już dosyć dużo w układzie nerwowym. Jak już zaznaczyliśmy, w pewnej ilości przypadków (jak dotąd w 8-iu № 5, 8, 13, 22, 24, 39, 41, 46) ognisk komórkowych nie mogliśmy wcale znaleźć w układzie nerwowym, ani w narządach wewnętrznych, chociaż klinicznie mieliśmy do czynienia z durzem osutkowym. W tych przypadkach obraz sekcyjny był zupełnie podobny do tego, jaki przyzwyczajaliśmy się widzieć w przypadkach duru osutkowego: ostre powiększenie śledziony, nagromadzenie płynu pod oponami mózgowymi, czasem przekrwienie i zmętnienie opon miękkich. Drobnowidzowe badanie narządów wewnętrznych we wszystkich tych przypadkach nie wykryło obecności ognisk komórkowych, lecz w wątrobie, śledzionie, sercu, nerkach etc. znaleźliśmy zmiany, które często spotykaliśmy w durze osutkowym (nacieczenia drobnokomórkowe, rozrost komórek błony zewnętrznej naczyń, czasem wybroczyny krwawe). W mózgu w tych przypadkach nie mieliśmy ognisk komórkowych, ani nacieczeń naokołonacyniowych, czasem zdarzały się wybroczyny krwawe. Często obserwowaliśmy

bujanie gleju bądź w postaci zwiększonej ilości pierwiastków komórkowych w gleju brzeźnym, bądź w obecności dużej ilości trabantów przy komórkach nerwowych. Poza tem zwykle znajduwaliśmy zwiększoną ilość komórek pałeczkowatych.

Wobec tego, biorąc za podstawę zmiany anatomiczne, znajduwane w większości przypadków w durze osutkowym, należy przypuszczać, że albo nie we wszystkich przypadkach duru muszą być te ogniska komórkowe, albo, co mniej prawdopodobne, może istnieje jakaś inna choroba zakaźna, przebiegająca pod postacią duru osutkowego, lecz nie będąca durem osutkowym właściwym. Rozstrzygnięcie tej kwestyi obecnie jednak jest jeszcze niemożliwe.

Zmiany ze strony naczyń. Bardzo często widzieliśmy w przypadkach duru osutkowego nacieczenia naokoło naczyń; najczęściej nacieczenia te składały się z komórek plazmatycznych, samych lub z nieznaczną domieszką limfocytów dużych i małych. Typ nacieczeń był również dosyć swoisty: komórki naciekowe ściśle trzymały się przestrzeni naokołonaczyniowej limfatycznej, bezpośrednio przylegając do ścianek naczyń; taki typ nacieczenia przypomina bardzo nacieczenia, spotykane w przypadkach porażenia postępującego. Intensywność nacieczeń bywała bardzo rozmaita: w niektórych przypadkach nie można było znaleźć naczyń, nienacieczonego mniej lub więcej obficie, w innych znów przypadkach tylko pojedyncze naczynia były nacieczone, a inne—zupełnie wolne od komórek naciekowych. Niektóre naczynia były otoczone kilku warstwami komórek, a naokoło innych naczyń były tylko pojedyncze komórki naciekowe. Poza nacieczeniami, bardzo często miało miejsce zgrubienie ścianek naczyń, bujanie, często bardzo znaczne, błony zewnętrznej naczyń, bujanie śródbłonna naczyń, czasem, lecz rzadziej, zakrzepy w świetle naczyń.

Oprócz tych zmian naczyńowych, dosyć często znajduwaliśmy wybroczyny do istoty mózgowej; pochodzenie tych wybroczyn łatwo zrozumiemy, biorąc pod uwagę powyżej opisane zmiany naczyńowe.

Glej w przypadkach duru osutkowego również ulegał mniejszym lub większym zmianom. Przedewszystkiem bardzo często spotykaliśmy nadmierny rozrost gleju komórkowego w obrębie istoty szarej. Jądra gleju gromadziły się niezmiernie często przy

komórkach nerwowych (tak zwane trabanty) i wżerając się w ciało komórek, powoli mniej lub więcej je niszczyły, w niektórych przypadkach prowadząc do zupełnego rozpadu komórek nerwowych. Szczególnie obficie takie trabanty nagromadzały się w niektórych przypadkach w obrębie rogów Ammona. Poza tem dosyć często widywaliśmy bujanie komórek glejowych w obrębie gleju brzeżnego kory i w istocie podkorowej.

Bardzo często znajdowałyśmy w obrębie zarówno kory mózgowej jak i rdzenia przedłużonego mniej lub więcej obfity wzrost komórek pałeczkowatych.

Co do komórek nerwowych, naogół spotykaliśmy wsteczne zwyrodnienia zarodzi rozmaitego stopnia, jednak nic swoistego dla duru osutkowego w tych zmianach komórek nerwowych nie zauważyliśmy.

W niektórych przypadkach zauważyliśmy, że w istocie podkorowej poszczególne miejsca tkanki barwią się bardzo źle i przybierają wygląd siateczkowaty. Zmianę tę jesteśmy skłonni tłumaczyć przez ogniskowy obrzęk tkanki i z tego powodu gorszą jej zdolność barwliwą.

Reasumując zmiany, znalezione przez nas w mózgu przy durze osutkowym, przychodzimy do wniosku, że mamy tu do czynienia z ostrym rozlanym zapaleniem mózgowia i opon (meningo-encephalitis diffusa acuta) czasem o charakterze krwotocznym z ogniskowymi zmianami w postaci ognisk komórkowych, mających swe źródło w rozroście i bujaniu komórek ścian naczyńowych, a przede wszystkim błony zewnętrznej. Ogniska te należy uważać za zmianę swoistą dla duru osutkowego i obecność ich przemawiałaby za tem, że osobnik dany przeszedł dur osutkowy, chociaż brak ognisk nie wyklucza obecności duru.

Zestawiając wyniki naszych badań z badaniami innych autorów, którzy pracowali nad tą kwestyą, widzimy, że zasadniczo badania nasze potwierdzają te wszystkie wyniki, przede wszystkim co do zmian w mózgu i skórze. Co do narządów wewnętrznych, to, poza zmianami opisanymi, ogniska podobne do ognisk w mózgu, znaleźliśmy jak dotąd, tylko w jądrze, szpiku kostnym, ciałkach jamistych cewki moczowej i czasami w nerkach, nie mogliśmy jednak znaleźć typowych ognisk komórkowych ani w śledzionie, ani wątrobie i sercu. Co prawda, w niektórych przypadkach naokoło naczyń, w wątrobie i sercu widywa-

liśmy wybitne bujanie komórek błony zewnętrznej, czasem układające się ogniskowo i wśród naciekowych komórek również spotykaliśmy często komórki pochodzenia naczyniowego, jednak te komórki nie tworzyły ognisk typowych.

Wyniki ogólne naszych badań nad anatomią patologiczną duru osutkowego:

1. Najczęstsze i najwięcej dla duru osutkowego swoiste zmiany spotykamy w mózgu w postaci ognisk komórkowych łączące z rozlanem zapaleniem mózgowia i opon.

2. Często w mózgu spotykamy zmiany ze strony naczyń w postaci bujania błony zewnętrznej, czasem i śródbłonka. Występują też wybroczyny krwawe do istoty mózgowej.

3. Często ma miejsce bujanie komórkowego gleju.

4. Śledziona zwykle bywa powiększoną; drobnowidzowo znajdujemy pożeranie ciałek czerwonych przez pierwiastki śledziony i dużo barwnika w komórkach śledziony.

5. W wątrobie, sercu, nerkach spotykamy często nacieczenia przez limfocyty i komórki plazmatyczne, bujanie komórek błony zewnętrznej naczyń, przekrwienie, w sercu i nerkach czasem wybroczyny krwawe.

Pierwiastki mięszu ulegają różnym zmianom wstecznym.

6. W jądrach, szpiku kostnym, ciałach jamistych cewki moczowej, czasem i sercu, spotyka się naokoło naczyń ogniska komórkowe, przypominające bardzo ogniska w mózgu się znajdujące.

7. W tętnicy głównej często na ścianie wewnętrznej spotyka się drobne zgrubienia żółtawe, jako skutek bujania pierwiastków komórkowych ścianki wewnętrznej, w połączeniu z zwyrodnieniem tłuszczowym wybijałych komórek.

Idąc za przykładem innych badaczy, próbowaliśmy wywołać zakażenie świnek morskich, zastrzykując im krew chorych na dur osutkowy. Technika nasza tego szeregu doświadczeń była następująca:

Braliśmy u chorych na dur brzuszny na 8—10 dzień choroby 2—3 cm³ krwi i tuż przy łóżku chorego zastrzykiwaliśmy tę krew do otrzewnej świnkom morskim; zastrzyknęliśmy w ten sposób 6-ciu świnkom krew chorych na dur osutkowy; u 3-ch świnek ciepłota na 8—13 dzień po zastrzyknięciu podniosła się do 39 i kilku dziesiątych stopni, u 3-ch innych zaś— różnicy dużej

między ciepłotą przed zastrzyknięciem a po nim nie było. Jedną świnkę zachloroformowano na 9 dzień po zastrzyknięciu, a 5 innych padły same na 18, 19, 21, 40 i 21 dzień po zastrzyknięciu krwi. Świnki zakażone przeważnie traciły na wadze kilkanaście do kilkudziesięciu gramów.

Przy sekcji tych świnek w 4-ch przypadkach znaleźliśmy wyrażne, często bardzo silne przekrwienie opon miękkich mózgu, przy tem w 2-ch przypadkach uderzała wybitna suchość opon pomimo mocnego przekrwienia. W 2-ch przypadkach zmian w oponach nie znaleźliśmy. W narządach wewnętrznych, poza znalezieniem w 2-ch przypadkach przekrwieniem śledziony i wątroby, zmian nie stwierdziliśmy.

Badanie drobnowidzowe mózgu w 5 przypadkach nie wykazało większych zmian, w jednym jednak przypadku, dotyczącym świnki morskiej, która padła na 18 dzień po zastrzyknięciu 3 cm. krwi chorego na dur osutkowy, znaleźliśmy dosyć ciekawe zmiany w oponach, a szczególnie w mózgu i rdzeniu przedłużonym. W rdzeniu przedłużonym znaleźliśmy pojedyncze ogniska komórkowe, złożone z komórek pochodzenia naczyniowego i limfocytów, bardzo podobne do ognisk znajdujących w mózgu ludzkim i już opisanych dokładnie przez nas, z tą tylko różnicą, że w ogniskach morskiej świnki znajdowaliśmy więcej limfocytów, niż w ogniskach u ludzi. Ogniska te również prawie zawsze sąsiadowały z naczyniami, lub naczynie małe znajdowaliśmy w obrębie takiego ogniska.

Podobne, lecz bardzo nieliczne ogniska znaleźliśmy i w obrębie kory mózgowej.

Niektóre naczynia w obrębie rdzenia przedłużonego i kory mózgowej ulegały nacieczeniu drobnokomórkowemu, niezbyt obfitym; opony miękkie mózgu, a szczególnie mózdzku, dosyć silnie były nacieczone przez małe i duże limfocyty. Głej komórkowy w obrębie gleju brzeżnego ulegał bujaniu zarówno w obrębie mózgu jak i mózdzku; nie znaleźliśmy całkiem trabantów ani komórek pałeczkowatych.

C. Metodyka badań histologicznych.

Materyał brany przy sekcji, ustalaliśmy najczęściej w formalinie 5% lub 10%, a gdy mieliśmy do czynienia z układem nerwowym — i w alkoholu 95%.

Kawałki z formaliny w sposób zwykły zatapiano w parafinie; o ile zależało nam na badaniu tłuszczu, materiał z formaliny krajano na mikrotomie do zamrażania.

Skrawki z układu nerwowego barwiono metodami następującymi: toluidinblau, względnie tioniną $\frac{1}{2}\%$. W barwniku skrawki zostawialiśmy 10 minut do 1 godziny. Następnie różnicowano w alkoholach wstępujących; po alkoholu absolutnym, traktowano olejkami kajeputowym, potem ksyłol i balsam. Do barwienia tkanki łącznej używaliśmy methylblau-eozyny (1% wodny roztwór methylblau — 35 cm., 1% wodny roztwór eozyny — 35 cm.; wody dystylowanej — 100), w barwniku tym skrawki parafinowe zostawiano przez 1—24 godzin i następnie różnicowano w alkoholach wstępujących. Przed barwieniem — przez $\frac{1}{2}$ godz. skrawki były zostawiane w nasyconym wodnym roztworze kwasu fosforo-molibdenowego. Poza tem skrawki mózgowe barwiono hematoksyliną-eozyną, według May-Grünwald-Giemsa, metodą Unna-Papenhein'a, metodą glejową Mann'a-Alzheimer'a, metodą Fajersztajna-Bielszowsky'ego, metodą protargolową Walter'a; dla wykazania obecności tłuszczu stosowaliśmy kwas osmowy, a także Scharlach R. i Nilblausulfat. Barwienia włókien rdzennych dokonywaliśmy metodą Spielmeyer'a. Do barwienia narządów innych stosowaliśmy hematoksylinę-eozynę, dla tkanki łącznej powyżej opisaną metodę z methylblau-eozyną, dla barwienia komórek plazmatycznych — metodę Unna-Papenheima, barwienie według May-Grünwald-Giemsa, toluidinblau, i rozmaite metody do barwienia tłuszczu.

PIŚMIENNICTWO.

1. Jochman. Lehrbuch der Infektionskrankheiten. 1914.
2. G. Fraenkel. Ueber Fleckfieber und Roseala. Münch. med. Wochenschrift. 1914—№ 2.
3. — Zur Fleckfieberdiagnose, idem. 1914. № 24.
4. — Ueber Roseala typhosa und paratyphosa, idem. 1916. № 9.
5. Provatsek. Aetiologische Untersuchungen über den Flecktyphus etc. Beiträge zur Klinik der Infektionskrankheiten. IV B. I H.
6. Ceelen. Histopatologische Befunde bei Fleckfieber. Berlin. klin. Wochenschrift. 1916. № 20.
7. — Mün. med. Woch. 1916. № 14. Według referatu w Centralblatt für all. Pathologie und pathol. Anatomie. 27 A. № 23.

8. B e n d a. Według referatu w Centralblatt für Bakteriologie. Band 69.
9. B a u e r. Zur Anatomie und Histologie des Fleckfiebers. Münch. m. Woch. 1916. № 15.
10. — Weitere Untersuchungen über die Histologie des Fleckfiebers, Mün. med. Wochenschr. 1916. № 34.
11. A s c h o f f. Ueber anatom. Befunde bei Fleckfieber. Medizinische Klinik. 1915.
12. P o i n d e c k e r. Znr Diagnose des Fleckfiebers im Felde. Mün. med. Woch. 1916. № 5.
13. K y r l e u n d M o r a w e t z. Hautveränderungen bei einem Fall von Fleckfiebers. Archiv für Dermatologie und Syphilis. 1916. B. CXXIII.
14. B. W o l f. Klinische und pathol - anatomische Beobachtungen bei Fleckfieber. Beiträge zur klinik der Infectiouskrankheiten. Band V. 1916.
15. H. A l b r e c h t. Pathologisch - anatomische Befunde bei Fleckfieber. Das Oesterreichische Sanitätswesen. 1915. № 36—38.
16. G u t m a n. Augenbefunde bei Fleckfieber. Deutsche med. Wochenschr. 1916. № 50.
17. O t t o. Ueber die augenblicklichen Stand der mikroskopischen Fleckfieberdiagnose Medizin. Klinik. 1916. № 44.
18. H e w e l k e. Zmiany anatomiczne w durze wyspykowym. Medycyna i Kronika Lekarska. 1917. № 9, 10, 11, 12.
19. G r z y w o - D ą b r o w s k i. Spostrzeżenia z dziedziny anatomii patologicznej duru osutkowego. Gazeta Lekarska. 1916. № 26.

OBJAŚNIENIE TABLIC.

TABLICA I.

Wszystkie rysunki rysowano przy pomocy mikroskopu Zeiss'a.

Fig. 1. Przypadek № 10. Rdzeń przedłużony, okolica jąder oliv. o-ogniska, złożone z komórek pochodzenia naczyniowego. Barwienie M a y - G r ü n w a l d - G i e m s a. Ok. 2 ob. 4.2 mm,

Fig. 2. Przypadek № 30. Róg prawy Ammona. Ognisko złożone z komórek o pochodzeniu naczyniowym. W części środkowej zachował się jeszcze układ koncentryczny komórek i resztki światła naczyniowego.

Barwienie tioniną 1/2%. Ok. 12 obj. 4.2 mm.

Fig. 3. Przypadek № 30. Róg lewy Ammona. Ognisko, złożone z komórek o pochodzeniu naczyniowym; pomiędzy komórkami istota bezpostaciowa, ciemno się barwiąca. Tionina 1/2%. Ok. 12 obj. 4.2 mm.

Fig. 4. Przypadek № 2. Rdzeń przedłużony. Naczynie, przetwarzające się w durowe ognisko komórkowe. Wybitne przesunięcie się komórek ścianek naczyniowych, zatarcie granic warstw poszczególnych ścianki, mocne bujanie komórek warstwy zewnętrznej. Toluidinblau 1/2%. Ok. 12 obj. 4.2 mm.

Fig. 5. Przypadek № 9. Wzgórek wzrokowy prawy. Ognisko komórkowe, pomiędzy którego komórkami przechodzą liczne włókna nerwowe i glęzowe. Barwione metodą protargolową W a l t e r'a. Ok. 4 obj. 4.2 mm.

Fig. 6. Przypadek № 31. Róg prawy Ammona. Ognisko złożone z komórek pochodzenia naczyniowego i limfocytów, otoczone komórkami pałeczkowatymi, p—komórki pałeczkowate: Toluidinblau $\frac{1}{2}\%$. Ok. 4 obj. 4.2 mm.

Fig. 7. Przypadek № 10. Prawy wzgórek wzrokowy. Nacieczenia naokoło naczyń przez komórki plazmatyczne. Barwienie Carbol - methylgrün-pyronina; met. U n n a - P a p e n h e i m'a. Ok. 4 obj. A.

Fig. 8a b. Rozrost błony zewnętrznej naczynia. Przypadek № 31, zwój czołowy prawy.

Fig. 8b. To samo przypad. № 36, rdzeń przedłużony.

Fig. 8c. To samo przypad. № 28, zwój czołowy lewy. Barwienie: metylblau-eozyna. Ok. 12 obj. A.

Fig. 9. Przypadek № 30. Róg lewy Ammona. Nagromadzenie naokoło naczyń złożeń bezpostaciowych w postaci kulek rozmaitej wielkości. Toluidinblau $\frac{1}{2}\%$. Ok. 4 obj. 4.2 mm.

TABLICA II.

Fig. 10. Przypadek № 24. Zwój czołowy prawy. Bujanie gleju komórkowego w obrębie gleju brzeżnego. Nieznaczne nacieczenie opon miękkich, om—opona miękka, gl. b.—glej brzeżny. Toluidinblau $\frac{1}{2}\%$. Ok. 12 obj. A.

Fig. 11. Przypadek № 36. Prawy róg Ammona. Nagromadzenie przy komórkach nerwowych jąder gleju (t. zw. trabanty), tr—trabanty, p—komórki pałeczkowate. Toluidinblau $\frac{1}{2}\%$. Ok. 4 obj. 4.2 mm.

Fig. 12. Przypadek № 7. Jądro. 3 naczynia o ściankach zgrubiałych, bujających komórkach ścianek naczyniowych, przesuniętym śródbłonku. Granice poszczególnych warstw ścianek zatarte. Naokoło naczyń — nacieczenia drobnokomórkowe — n. Hematoksylna - eozyna. Ok. 2 obj. 4.2 mm.

Fig. 13. Przypadek № 34. Ciało jamiste cewki moczowej. Ognisko, złożone z komórek pochodzenia naczyniowego (ad) i z limfocytów. W środku resztki naczynia—n. Toluidinblau $\frac{1}{2}\%$. Ok. 12 obj. A.

Fig. 14. Przypadek № 10. Szpik kostny. Ogniskowe nagromadzenie naokoło naczyń myelocytów i komórek plazmatycznych (?). Bujanie komórek ścianek naczyniowych. Toluidinblau $\frac{1}{2}\%$. Ok. 4 obj. 4.2 mm.

Fig. 15. idem. Zmiany w błonie sprężystej naczyń: rozszczepienia, zgrubienia, pofałdowania. Barwienie wed. W e i g e r t'a rezorcyna - fuksyna. Ok. 4 obj. 4.2 mm.

TABLICA III.

Fig. 16. Przypadek № 18. Mięsień sercowy. Nagromadzenie komórek plazmatycznych pomiędzy włóknami mięsnymi. Barwienie wedł. U n n a - P a p e n h e i m'a. Ok. 4 obj. 4.2 mm.

Fig. 17. Przypadek № 16. Nerka. Ogniskowe nagromadzenie komórek plazmatycznych pomiędzy kanałikami moczowymi i naczyniami. Barwienie jak na rys. № 17. Ok. 4 obj. 4.2 mm.

Fig. 18. Przypadek № 10. Różyczka durowa. Naczynia z obrębu różyczki, s — zwyrodniała ścianka naczynia, ad — komórki, pochodne bujających

komórek błony zewnętrznej naczynia, otaczają w kształcie płaszcza ze wszystkich stron ściankę naczyniową. Hematoksylina-eozyna. Ok. 4 obj. 4.2 mm.

Fig. 19. Idem. Różyczka durowa: a—grupa naczyń, o ściankach zgrubiałych, budowa ścianek zatarta. Naokoło naczyń nagromadzenia bujających komórek błony zewnętrznej: n—naczynia, ad—komórki naokoło naczyń. Naczynia, oznaczone literą b, mamy pod większym powiększeniem przy b, widzimy tu bujające komórki błony zewnętrznej (ad), budowa ścianki (s) zatarta, w świetle naczynia—ziarniste zaskrzepy (z). Hematoksylina-eozyna; a—ok. 4 obj. A. b₁—ok. 12 obj. 4.2 mm.

Fig. 20. Rdzeń przedłużony świnki morskiej, której zastrzyknięto 3 cm³ krwi chorego na dur osutkowy (na 8 dz. choroby). 1—powiększenie lu-powe (ok. 4 obj. A), widać 3 ogniska komórkowe pod dnem IV komory i umiarkowane nacieczenia naczyń.

Fig. 20a—ognisko komórkowe, odpowiadające ognisku „a“ w rysunku Fig. 20, pod większym powiększeniem (ok. 4 obj. 4.2 mm.). Toluidinblau 1/2%.

ZUSAMMENFASSUNG.

W. Grzywo-Dąbrowski:

Die Ergebnisse der Untersuchungen über die pathologische Anatomie und Histopathologie des Fleckfiebers auf Grund von 55 Fällen.

(Aus dem Städtischen Prosektorium. Łódź).

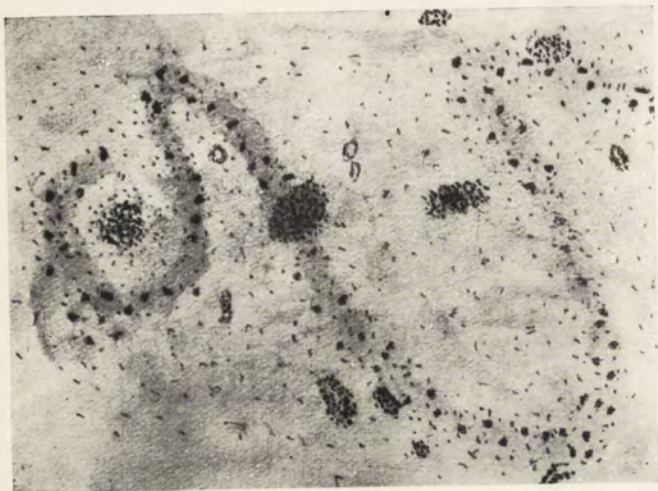
Angemeldet am 15.IV 1917.

Vorgelegt von E. Fl a t a u.

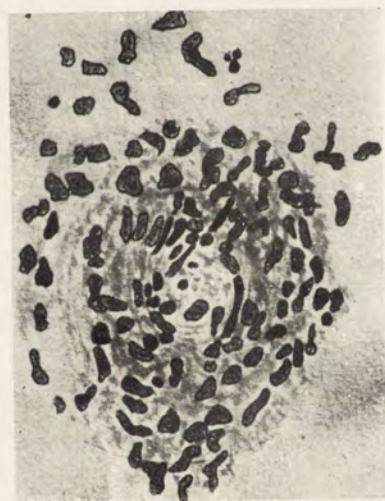
1. Bei der Obduktion fand ich sehr häufig eine akute Milzvergrößerung, eine Anhäufung von cerebros-pinaler Flüssigkeit unter den Hirnhäuten, eine Hyperaemie der weichen Hirnhäute, gelbliche Verdickungen auf der Intima der Aorta, und als Komplikationen—Lungen- bisweilen, auch Nierenentzündung. In einigen Fällen waren Haemorrhagien in die Schleimhaut, in die Nieren, in die Hoden, auch unter den Hirnhäuten festzustellen.

2. Die häufigsten und die am meisten charakteristischen mikroskopischen Veränderungen findet man im Gehirn, in Gestalt von Zellenherden, die infolge der Wucherung der Gefäßwandzellen entstanden.

Diese Herde, die ich in 85% der Fälle festgestellt habe, sind fast immer an den Gefäßen gelagert und befinden sich vor allem



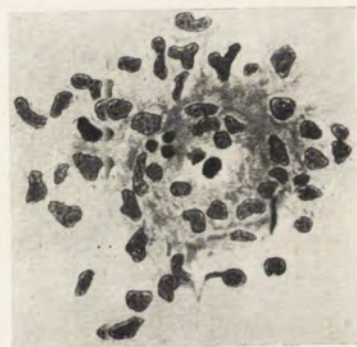
1.



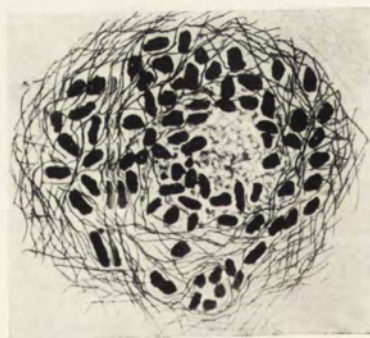
2.



3.



4.



5.

W. Grzywo-Dąbrowski: Anatomia patologiczna duru osutkowego.



6.



7.



8a.



8b.



8c.



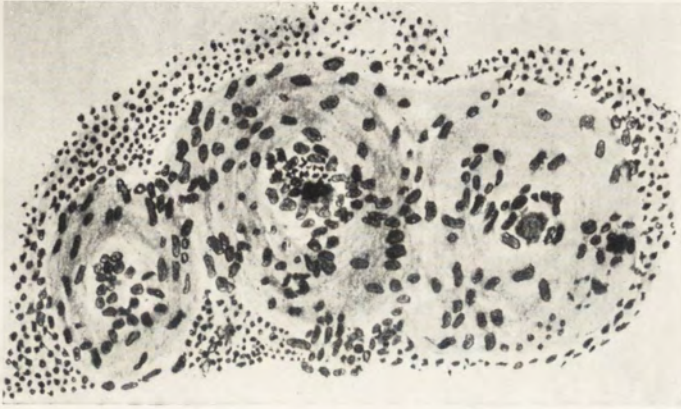
9.



10.



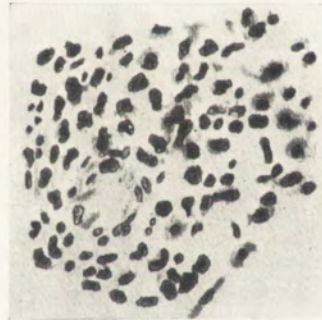
11.



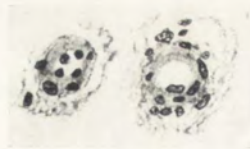
12.



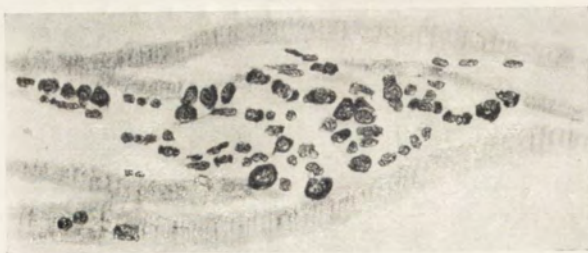
13.



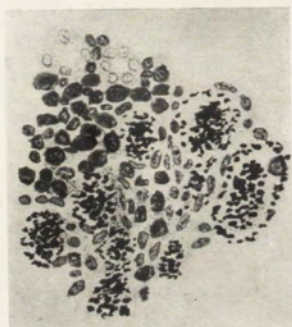
14.



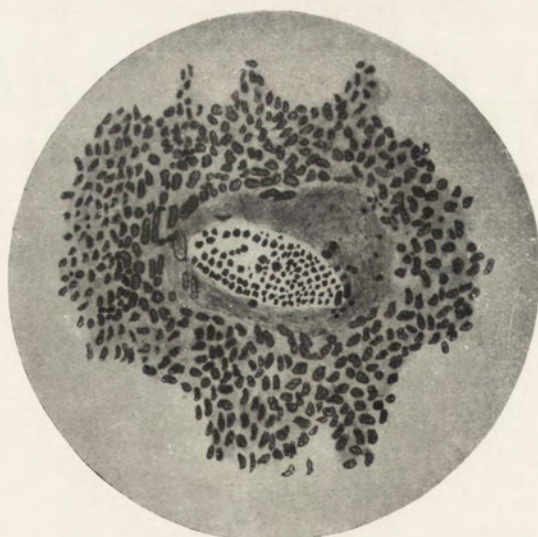
15.



16.

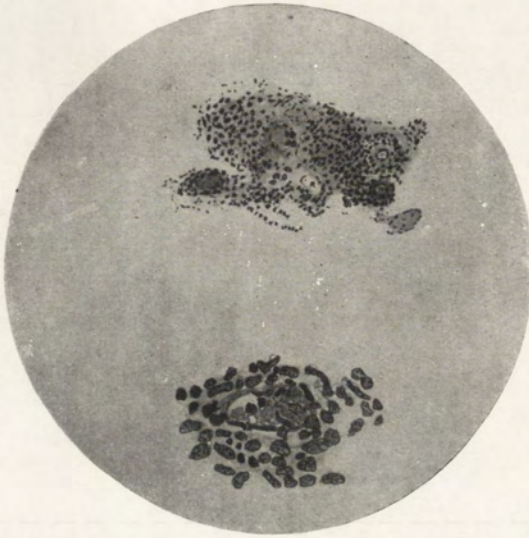


17.

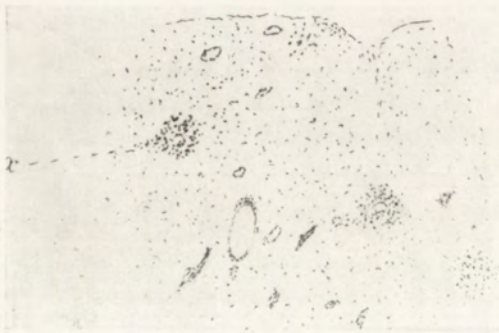


18.

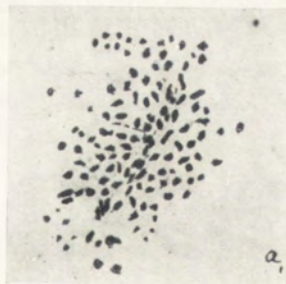
W. Grzywo-Dąbrowski: Anatomia patologiczna duru osutkowego.



19.



20.



im verlängerten Mark, auf dem Boden der IV Gehirnkammer oder zwischen den Olivenkernen, in der Rinde dagegen — in der grauen Substanz. Seltener sind sie im Kleinhirn und in den basalen Ganglien zu finden, fast nie, in der weissen Substanz.

Die Gefässe weisen oft eine Wucherung der Gefässwandelemente auf, besonders — der adventitiellen, sehr oft sind sie von Plasmazellen und Lymphocyten infiltriert.

Mitunter stellt man Haemorrhagien fest. Die Zellenglia unterliegt oft einer Wucherung, besonders im gebiete der Randglia; häufig findet man Stäbchenzellen.

Die Nervenzellen unterliegen verschiedengradigen Rückbildungen.

Was die anderen Körperorgane anbetrifft, so fand ich in den Hoden, den Corpora cavernosa der Harnröhre, dem Knochenmark und in den Nieren Herde, die den im Gehirn festgestellten ähnlich sind; ausserdem fand ich in allen diesen Organen, wie auch in der Leber, der Milz und im Herzmuskel—Lymphocyteninfiltrationen und Plasmazellen, Gefässwandverdickungen, Wucherung der Gefässwandelemente, parenchymatöse u. Fettentartung der parenchymatösen Organe.

In der Haut sind Gefässveränderungen festzustellen, und auch Herde, welche denen in anderen Organen ähnlich sind.

2. Leon Karwacki:

O wytwarzaniu się miejscowem aglutynin w pewnych stanach chorobowych.

(Z pracowni bakteriologicznej w Szpitalu na Pokornej).

Komunikat zgłoszony dnia 12 lutego 1917 r.

Przedstawił M. Jakowski.

W pracach poprzednich (Gaz. lek. 1911, Soc. de biol. 1911, Presse méd. 1913) dowiodłem, że przeciwciała w zakażeniu gruźliczem wytwarzają się w ogniskach chorobowych, skąd dopiero mogą przedostawać się do obiegu krwi. Pogląd ten harmonizuje w części z teorią Miecznikowa, że wszystkie rodzaje przeciwciał są pochodzenia leukocytowego, gdyż w ogniskach zapalnych znajdujemy zwykle obfite ilości białych ciałek krwi, nie jest jednak wykluczone, że i stałe pierwiastki tkankowe mogą brać także udział w tej sprawie.

Badanie moje ówczesne miały na celu głównie względy praktyczne. Serodyagnostyka gruźlicy w najróżnorodniejszych odmianach stale daje wyniki wątpliwe, lub ujemne. Natomiast wprowadzone przezemnie poszukiwanie aglutynin gruźliczych w płwocinie (sputoaglutynacya), ropie, wysiękach, moczu okazało się metodą dyagnostyczną, pozbawioną wszelkiej chwiejności dzięki wysokości odczynu aglutynacyjnego. Poza tem ten typ badań wyklucza całkowicie aglutynację „anamnesticzną“ (z mocy sprawy dawniej przebytej), co stanowiło słabą stronę wszelkich badań serodyagnostycznych w gruźlicy.

Teoretycznie można było przypuszczać, że tworzenie się podobne przeciwciał nie stanowi przywileju wyłącznego zakażeń gruźliczych, lecz że i w innych sprawach zakaźnych umiejscowionych zachodzi również podobne zjawisko.

Komunikat obecny jest uzasadnieniem faktycznem tego przypuszczenia.

Źródłem, w którym poszukiwałem przeciwciał swoistych — aglutynin —, była ropa. Technika była wzorowana na badaniach ropy gruźliczej w kierunku przeciwciał. Mianowicie, ropa z ognisk

zamkniętych jałowo wciągana była do szprycy. Część ropy była posiewana na podłoża stałe dla wykrycia drobnoustrojów i otrzymania z nich zawiesiny do aglutynacji, część — odpowiednio przygotowana służyła do wykrywania aglutynin. W tym celu rozcieńczałem ropę 5-krotnie płynem Koch'a i po skłóceniu wstawiałem do cieplarki w 52° na dwie godziny. Opalizujący płyn z warstw górnych zlewałem do jałowej probówki i odwirowywałem, aby uwolnić się od grudek i strzępów. Dalszy ciąg badania przeprowadzałem jak z surowicą, w której poszukujemy aglutynin, pamiętając do obliczeń, że płyn jest wyciągiem 5-krotnie rozcieńczonej ropy. Z każdego rozcieńczenia płynu pozostawiona była jedna probówka dla kontroli, aby nie przyjąć samostannego strątu białkowego za odczyn aglutynacyjny. Podobna kontrola zachowywana była i dla zawiesiny bakteryjnej. Badań podobnych przeprowadziłem 32 (od 31 chorych). W przeważnej liczbie przypadków ropa pochodziła od chorych na dur brzuszny i dur osutkowy, resztę materiału stanowiły ropnie i ropówki ograniczone, przedstawiające jedyny objaw choroby.

Za podstawę do działu na grupy przyjąłem czynnik etiologiczny.

a) Ropnie wywołane przez *gronkowce złociste* (ogółem 10).

W 4 przypadkach ropnie powstały u chorych na dur brzuszny w okresie zdrowienia. Miano aglutynacyjne wynosiło:

| | |
|-------------|---------------------------------------|
| U 1 chorego | 1 : 10 |
| „ 1 „ | 1 : 100 |
| „ 2 „ | 1 : 500 z homologiem |
| | i 1 : 100 ze szczepem laboratoryjnym. |

W jednym przypadku duru tworzenie się ropni głębokich w początku choroby było objawem posocznicy: ze krwi obok prątków Eberth'a zostały wyhodowane i gronkowce złociste.

Miano aglutynacyjne ropy wobec gronkowca wyhodowanego ze krwi wynosiło

1 : 50.

W 4 przypadkach ropnie głębokie i ropówki wytworzyły się u chorych na tyfus plamisty. Miano aglutynacyjne wynosiło:

| | |
|-------------|----------|
| U 1 chorego | 1 : 25 |
| „ 2 „ | 1 : 500 |
| „ 1 „ | 1 : 1000 |

Przypadek ostatni dotyczy młodego chłopca, dotkniętego uporczywą czyrakowatością, trwającą przeszło 6 miesięcy.

Badanie dwukrotne w odstępie dwutygodniowym na aglutyniny z homologiem dało wynik ujemny. Dodać należy, że w ropie nie było objawów fagocytozy. U chorego została zastosowana bakteryoterapia, i osiągnięto wyleczenie po 10 dawkach autowakcyny.

W 6 przypadkach zatem na 10 wysokość aglutynacji gronkowcowej przedstawia się dość pokaźnie, gdyż miano leżało między rozcieńczeniami 1 : 100 — 1 : 1000. Niskie miano aglutynacyjne otrzymałem w 3 przypadkach (1 : 10 — 1 : 50). W dwu przypadkach sprawa ropna pod względem rozległości była bardzo drobna i trwała krótko, a w jednym — była wyrazem posocznicy, zakończonej śmiercią. Z przypadku czyrakowatości uporczywej, gdzie ropa aglutynin nie zawierała wcale (poczynając od rozcieńczenia 1 : 10), nie można wyciągać narazie żadnych wniosków, jako ze spostrzeżenia odosobnionego: jednak brak przeciwciał w związku z uporczywie nawrotowym charakterem sprawy zachęca do badań dalszych w przypadkach o przebiegu pokrewnym.

Poszukiwanie aglutynin gronkowcowych w surowicy tych chorych stale dawało wyniki ujemne, z wyjątkiem jednego przypadku ropnia u chorego durowego, gdzie miano ropy wynosiło 1 : 500, a surowicy 1 : 10.

Z tego wynika, że aglutyniny gronkowcowe albo nie przechodzą z ognisk do obiegu, albo też drobne ilości wchłaniające się do krwi ulegają tak znacznemu rozcieńczeniu, że nie mogą być wykryte. Zastrzegam się z góry, że mówiąc o ilości aglutynin, używam tego zwrotu jedynie dla uproszczenia terminologii, nie przesądzając wcale o istnieniu aglutynin jako ciał odrębnych, wprost przeciwnie, uważam je raczej za funkcję płynnego białka ustrojowego.

b) Ropnie wywołane przez *gronkowce białe* (ogółem 9).

W 6 przypadkach ropnie u chorych durowych powstały za sprawą gronkowców białych. Miano aglutynacyjne wynosiło:

| | |
|-------------|---------------------------------------|
| U 1 chorego | 1 : 50 |
| „ 3 „ | 1 : 250 |
| „ 1 „ | 1 : 500 |
| „ 1 „ | 1 : 1000 z homologiem |
| | i 1 : 500 ze szczepem laboratoryjnym. |

W przypadku z mianem 1 : 500 ropa aglutynowała wyraźnie, poczynając dopiero od 1 : 25, poniżej tego rozcieńczenia aglutynacja była zahamowana.

Poszukiwanie aglutynin w surowicy w jednym przypadku wypadło ujemnie.

W 2 przypadkach ropni u chorych po tyfusie plamistym miano aglutynacyjne wynosiło 1 : 100 i 1 : 1000. Różnice w sile odczynu zachowywały się równoległe do rozległości i natężenia sprawy: ropień pierwszy był drobny i zgoił się szybko, ropień drugi był głęboki i rozległy i formował się długo.

W jednym przypadku ropnia okołonerkowego (ropa przysłana przez kol. Sławińskiego), gronkowiec biały — homolog aglutynował się do rozcieńczenia 1 : 250.

c) Ropnie wywołane przez *ziarniki rzekomo durowe* (Karwacki) (ogółem 4).

Ropa pochodziła od 3 chorych ze sprawą czystą i od 1 ze sprawą powikłaną — dur i ziarniki rzekomo durowe.

Miano aglutynacyjne ropy wynosiło:

U 1 chorego 1 : 100 (homolog) i 1 : 500 (szczep laboratoryjny)

„ 1 „ 1 : 250

„ 1 „ 1 : 500 (homolog ze krwi)

i 1 : 100 (szczep laboratoryjny)

„ 1 „ 1 : 1000 (szczep z ropy)

i 1 : 500 (szczep ze krwi)

— oba szczepy pochodziły od tego samego chorego.

W dwu przypadkach były dokonane pomiary aglutynacyjne surowic u tych samych chorych: miano aglutynacyjne surowicy (dzięki współlistniejącej posocznicy ziarnikowej) było nie o wiele niższe od miana ropy, mianowicie 1 : 250.

d) Ropnie wywołane przez *czworniaki (micrococcus tetragenes)* (1).

W ropniu głębokim, który powstał u dziewczynki po operacji wyrostka robaczkowego (przypadek kol. Czarkowskiego) z boku od kręgosłupa na wysokości 8-go żebra, wykryte zostały czworniaki. Miano aglutynacyjne wynosiło 1 : 1000.

Po opróżnieniu ropnia szybkie wyleczenie.

e) Ropnie wywołane przez *paciorkowce* (ogółem 2).

W obu przypadkach paciorkowce zostały wyhodowane z ropni u chorych po tyfusie plamistym. Miano aglutynacyjne wynosiło:

| | |
|-------------|----------|
| U 1 chorego | 1 : 100 |
| „ 1 „ | 1 : 250. |

f) Ropnie wywołane przez *prątki rzekomo błonicze* (ogółem 2).

W obu przypadkach ropa pochodziła od ozdowieńców po tyfusie plamistym. Miano aglutynacyjne wynosiło:

| | |
|-------------|----------|
| U 1 chorego | 1 : 250 |
| „ 1 „ | 1 : 500. |

W przypadku ostatnim strefa hamująca sięgała aż do rozcięcia 1 : 50.

g) Ropnie wywołane przez *odmieńce (bac. proteus)* (ogółem 1).

W jednym przypadku ropnia u chorego po tyfusie plamistym zostały wyosobnione odmieńce. Wysokość aglutynacji wynosiła

1 : 1000.

h) Ropnie wywołane przez *prątek gazowy (bac. perfringens)* (ogółem 1).

W jednym przypadku z ropy od chorego po tyfusie plamistym został wyhodowany prątek, odpowiadający charakterystyce gazowca otoczkowego, jednak rosnący dobrze i w atmosferze tlenowej. Uważam go za „zaerobizowaną“ (Rosenthal) postać prątka Achalm'e'a. Aglutynacja z ropą wypadła ujemnie. Śpieszę dodać, że w najrozmaitszych sprawach zakaźnych, wywołanych u człowieka przez prątki Achalm'e'a, nie mogłem stwierdzić ani razu obecności aglutynin.

i) Ropnie wywołane przez *wrzecionowce* (ogółem 1).

W przypadku bardzo ciężkiego ropienia po tyfusie plamistym, które doprowadziło chorą do zwyrodnienia skrobiowatego narządów i śmierci, z ropnia, zawierającego gazy, zostały wyhodowane prątki beztlenowe o typie wrzecionowców.

Aglutynacja z ropą wypadła ujemnie.

W 12 okazach ropy, pochodzącej od chorych z drem brzuszny, współcześnie określałem i wysokość aglutynacji wobec prątków Eberth'a. Ponieważ w żadnym z tych przypadków nie znalazłem w ropie prątków durowych, aglutynacja w danym razie nie może być uważana za odczyn ogniskowy: aglutyniny durowe albo przechodziły do ogniska z osocza, albo też wyzwalały się z rozpadu białych ciałek krwi, posiadających dawniej nabytą zdolność wytwarzania niweczników durowych. Miano aglutynacyjne wobec prątków durowych naogół było niższe od miana względem ziarników ropotwórczych. Porównanie miana durowego ropy z mianem surowicy nie dało wyników stałych: czasem miana te były jednakie, czasem różne z przewagą aglutynin bądź w ropie, bądź w surowicy.

Wnioski z badań tych są następujące:

1. W pewnej części spraw zakaźnych ogniskowych dokonywa się energiczna produkcja aglutynin w samym ognisku (zakażenia miejscowe wywołane przez gronkowce, paciorkowce, czworniaki, ziarniki rzekomo durowe, prątki rzekomo błonnicze, odmieńce).
2. Na produkcję aglutynin wywiera wpływ rozległość i natężenie sprawy ropnej.
3. Brak aglutynin miejscowych w niewielkiej liczbie spostrzeżeń (10%) może zależeć albo od właściwości zarazka, albo od niedostateczności odczynu obronnego ustroju. W tych razach aglutynacja miejscowa, oprócz wartości biologicznej, może służyć jako czynnik w rokowaniu.

Leon Karwacki:

Les agglutinines locales dans certains processus morbides.

(Travail du Laboratoire de Bactériologie de l'hôpital rue Pokorna).

Communication annoncée le 12.II.1917.

Présentée par M. J a k o w s k i.

J'ai prouvé dans mes travaux antérieurs (Gaz. lek. 1911, Soc. de biol. 1911, Presse méd. 1913) que les anticorps dans l'infection tuberculeuse s'élaboraient dans des foyers morbides, d'où ils passaient dans la circulation sanguine. Il en résulte que le sérodiagnostic de la tuberculose donne constamment de résultats douteux ou négatifs, tandis que l'exploration locale (sputo-, pu-ro-, uroagglutination) fournit des résultats positifs au taux plus élevé, écartant en même temps l'agglutination „anamnestique“ (résultat d'une infection ancienne).

La communication présente tache d'étudier comment se comporte la production des anticorps dans d'autres maladies infectieuses locales, s'appuyant sur la recherche des agglutinines dans le contenu des abcès.

La technique s'approche essentiellement de celle exposée dans les travaux cités plus haut. Le pus, aspiré aseptiquement des collections purulentes fermées, étaitensemencé en partie sur gélose pour isoler le germe pathogène et préparer ensuite un agglutinogène. Le reste servait pour décèler la présence et la quantité d'agglutinines spécifiques.

Le pus a été dilué cinq fois son volume de liquide de Koch bien mélangé et mis à l'étuve à 52° pour 2 heures. La couche supérieure de liquide a été centrifugée pour la débarasser de grumeaux, flocons et particules mal décartées.

C'est avec ce liquide — le pus dilué à 1:5 — que j'ai exécuté les recherches agglutinatives macroscopiques tout à fait de la

même manière qu'avec un sérum. Une série de tubes à liquide, convenablement dilué et additionné de son volume d'agglutinogène correspondant (émulsion microbienne), a été mise à l'étuve à 37° et examinée après le séjour de 24 heures. Chaque série contenait en outre un tube d'agglutinogène, dilué de liquide de Koch et plusieurs tubes d'extrait de pus en diverses dilutions, additionnés également de liquide de Koch.

Ces tubes me servaient de contrôle pour exclure la sédimentation spontanée de l'agglutinogène ainsi que l'apparition des précipitations non spécifiques de l'extrait examiné.

Le total de mes examens s'élève à 32 échantillons de pus (ramassés sur 31 malades — convalescents après la frèvre typhoïde ou après le typhus exanthématique pour la plupart).

a) Abscès à *staphylocoques dorés* (total 10).

Dans 4 cas les abcès ont évolué chez des typhiques au cours de convalescence. Le pouvoir agglutinant du pus s'élevait:

| | | |
|---------------|----|---|
| chez 1 malade | à | 1:10 |
| „ 1 „ | | 1:100 |
| „ 2 „ | | 1:500 (avec l'homologue) |
| | et | 1:100 (avec un échantillon de laboratoire). |

Dans un cas de fièvre typhoïde l'ensemencement du sang a permis de constater à côté de bacilles typhiques des staphylocoques dorés. Les abcès profonds étaient une manifestation pyémique.

Le pouvoir agglutinant du pus vis-à-vis du staphylocoque isolé du sang était de 1:50.

Dans 4 cas les abcès profonds et les phlegmones à staphylocoques dorés ont été observés au cours de convalescence après le typhus exanthématique.

Le degré du pouvoir agglutinant du pus:

| | |
|---------------|---------|
| Chez 1 malade | 1:25 |
| „ 2 „ | 1:500 |
| „ 1 „ | 1:1000. |

J'ai examiné en outre un cas de furonculose récidivante concernant un garçon de 16 ans. Le pouvoir agglutinant du pus était nul (deux examens dans l'intervalle de 15 jours).

Dans 6 cas sur 10 le pouvoir agglutinant du pus vis-à-vis du staphylocoque doré a atteint un degré assez élevé (1:100 — 1:1000). Le pouvoir agglutinant faible (1:10 — 1:50) a été trouvé 3 fois. Dans deux cas le processus suppuratif a été court, insignifiant ou peu étendu, dans un cas les abcès revêtaient un caractère métastatique, et la pyémie s'est terminée par la mort.

L'absence du pouvoir agglutinant ainsi que de la phagocytose dans un cas de furonculose récidivante est très significative et mérite d'autres investigations.

Les recherches des agglutinines staphylococciques dans le sérum des malades ont été négatives, un cas excepté, où le pouvoir agglutinant du sérum était de 1:10, tandis que celui du pus — 1:500.

Il en résulte que les agglutinines staphylococciques, décelables en grande quantité dans des abcès, ne passent pas dans la circulation sanguine, ou sont tellement diluées après le passage qu'il est impossible de les retrouver.

a) Abcès à *staphylocoques blancs* (totoe 9).

Chez 6 convalescents après la fièvre typhoïde le pouvoir agglutinant du pus se présente de la manière suivante

| | |
|---------------|--|
| Chez 1 malade | 1:50 |
| „ 3 „ | 1:250 |
| „ 1 „ | 1:500 |
| „ 1 „ | 1:1000 (avec l'homologue) |
| | et 1:500 (avec un échantillon de laboratoire). |

Dans le cas à titre de 1:500 la zone empêchante existait jusqu'à la dilution de 1:25.

La recherche des agglutinines dans le sérum dans un cas a donné le résultat négatif.

Dans deux cas d'abcès au cours du typhus exanthématique le pouvoir agglutinant du pus était de 1:100 et 1:1000. Les différences du pouvoir agglutinant correspondent à l'extension et à la durée de la suppuration.

Dans un cas chirurgical (abcès paranéphritique) le staphylocoque blanc — homologue s'agglutinait jusqu'à 1:250.

c) Abcès à *microcoques paratyphiques* (Karwacki) (total 4).

Le pus provenait de 3 cas d'infection paratyphique simple et d'un cas d'infection mixte (bacilles d'Eberth et microcoques).

Le pouvoir agglutinant du pus:

| | |
|---------------|---|
| Chez 1 malade | 1:100 (avec l'homologue) |
| | et 1:500 (avec un échantillon de laboratoire) |
| „ 1 „ | 1:250 |
| „ 1 „ | 1:500 (avec l'homologue isolé du sang) |
| | et 1:100 (avec un échantillon de laboratoire) |
| „ 1 „ | 1:1000 (avec l'homologue isolé du pus) |
| | et 1:500 (avec l'homologue isolé du sang). |

Dans 2 cas j'ai étudié le pouvoir agglutinant du sérum grâce à la septicémie micrococcique le degré différait peu de celui du pus (1:250).

d) Abcès à *microcoques tetragènes* (1).

Dans un cas d'abcès métastatique au cours de l'appendicite le pouvoir agglutinant du pus était de 1:1000. Après l'incision on a obtenu une guérison rapide.

e) Abcès à *streptocoques* (total 2).

Les deux cas observés concernent des convalescents après le typhus exanthématique.

Le pouvoir agglutinant du pus était:

| | |
|---------------|----------|
| Chez 1 malade | de 1:100 |
| „ 1 „ | „ 1:250. |

f) Abscès à *bacilles pseudodiphthériques* (total 2).

Ces cas concernent également des convalescents après le typhus exanthématique.

Taux d'agglutination: .

Chez 1 malade 1:250

„ 1 „ 1:500.

Dans le dernier cas la zone d'inhibition s'élevait jusqu'à la dilution de 1:50.

g) Abscès à *proteus* (1).

Le pouvoir agglutinant du pus chez un convalescent après le typhus exanthématique vis-à-vis du *proteus* s'élevait jusqu'à 1:1000.

h) Abscès à *bacillus perfringens* (1).

J'ai isolé du pus chez un convalescent après le typhus exanthématique un bacille, dont la caractéristique correspondait à celle du bacille d'Achalme, l'anaérobiose excepté. Je le considère comme une variété „aërobiée“ au sens de Rosenthal.

Le pus ne contenait pas d'agglutinines vis-à-vis de ce microbe. Je dois ajouter que dans diverses affections chez l'homme, provoquées par des bacilles d'Achalme, je n'ai pu jamais déceler d'agglutinines.

a) Abscès à *bacilles fisiformes* (1).

Dans un abcès gazeux évoluant chez une malade après le typhus exanthématique j'ai trouvé des bacilles fusiformes en culture pure. Ces bacilles ne poussaient sur milieux de laboratoire qu'à l'abri d'oxygène. Le processus suppuratif s'étendait malgré l'intervention chirurgicale, et la malade a succombé dans une cachéxie profonde.

Le pus n'agglutinait pas son homologue.

12 échantillons de pus provenant des typhiques, j'ai profité de cette circonstance pour apprécier simultanément la quantité

d'agglutinines typhiques. Comme je n'ai trouvé pas une seule fois de bacilles d'Eberth dans le pus, l'agglutination typhique ne peut pas être envisagée comme une vraie agglutination locale: les agglutinines devaient passer du plasma aux foyers, ou s'élaborer à l'intérieur des abcès grâce à la cytolysé des leucocytes munis de fonction agglutinative, acquise au cours de la maladie. Le pouvoir agglutinant vis-à-vis des bacilles typhiques était en général inférieur que celui vis-à-vis des microbes pyogènes. La comparaison de la teneur en agglutinines typhiques du pus et du sérum des malades n'a pas donné de résultats uniformes: tantôt la teneur était égale, tantôt différente avec prédominance d'agglutinines sériques chez certains malades ou d'agglutinines locales chez d'autres.

Conclusions:

1) J'ai trouvé une forte production d'agglutinines locales dans des abcès et phlegmones à staphylocoques, streptocoques, microcoques tetragènes, microcoques paratyphiques, bacilles pseudodiphthériques, proteus.

2) Dans certains cas l'agglutination locale peut faire défaut (10%). Cela dépend, peut être, du caractère du microbe (bac. perfringens), ou d'une production insuffisante des anticorps (cas mortels). Dans ce cas l'agglutination locale peut servir d'élément de pronostic.

3) Le degré du pouvoir agglutinant est en relation avec l'extension et la durée du processus suppuratif.

4. Władysław Gorczyński:

O przebiegu rocznym ciśnienia i o wymianie mas powietrznych na kuli ziemskiej.

(Z Pracowni Meteorologicznej Towarzystwa Naukowego Warszawskiego).

Komunikat zgłoszony dn. 14 Marca 1917 r.

WSTĘP.

Jakkolwiek charakter przebiegu rocznego ciśnienia powietrza nie odgrywa bezpośrednio takiej roli w badaniach dotychczasowych, jak np. przebieg roczny temperatury, ma on jednak ważne znaczenie pośrednie ze względu na związek z wahaniami t. zw. siedlisk działania atmosfery oraz z wymianą mas powietrznych na kuli ziemskiej. Nieoczekiwane a doniosłe bardzo zastosowanie wynikło z badań nad przebiegiem rocznym ciśnienia dla geografii Antarktydy. Mianowicie z rozważań nad charakterem przebiegu rocznego ciśnienia i nad wymianą powietrza głównie w półkuli południowej wykazał był W. Meinardus¹⁾, że Antarktyda musi być kontynentem i że przeciętna wysokość lądu Antarktycznego wynosi co najmniej 2000 metrów nad poziomem morza.

Przytaczamy poniżej treść prostych bardzo wywodów Meinardusa, wprowadzając jednak dość duże zmiany w wartościach liczbowych co do przebiegu rocznego ciśnień według nowoobliczonych danych (zestawionych w Tab. II i III niniejszego komunikatu). Mimo tych różnic w liczbach pośrednich, wchodzących do rachunku, otrzymuje się ten sam wynik końcowy. Według Tab. III (str. 400) ciśnienie średnie na poziomie przeciętnym ($H=298$ m) półkuli północnej jest w grudniu o 1,84 mm wyższe niż w lipcu. Z warunku stałości ogólnej masy atmosfery wynika, że na półkuli południowej ciśnienie średnie na poziomie rzeczywistym (przeciętnie $H=207$ m) musi być w grudniu o 1,84 niższe niż w lipcu, jakkolwiek w poszczególnych strefach półkuli południowej stosunki pod tym względem mogą być rozmaite.

¹⁾ Meinardus W. Die mutmassliche mittlere Höhe des antarktischen Kontinents. (Petermann's Geograph. Mitt. 1909).

Otóż z obserwacji wynika, że dla obszaru od równika do 70°S, obejmującego 94% powierzchni półkuli południowej, ciśnienie w grudniu jest niższe nie o 1,84, lecz o 2,40 mm. Żeby zrównoważyć tę różnicę i otrzymać wynik pożądany, musimy dla strefy równoleżnikowej od 70°S do bieguna przyjąć przeciwnie, że ciśnienie w grudniu jest wyższe niż w lipcu i że nadwyżka na korzyść stycznia musi być tak wielką, aby dla całej półkuli południowej ciśnienie w grudniu wypadło o 1,84 mm niższe niż w lipcu.

Wartość tej nadwyżki grudniowej wynosi 6,9 mm według wzoru $(2,40 \times 0,94 - 1,84 \times 1,00) : 0,06$. Nadwyżkę 6,9 mm trzeba jednak zwiększyć do 10 mm w liczbie okrągłej ze względu na to, że dla obszaru o 70°S mamy ciśnienie w grudniu okrągło o 3 mm niższe niż w lipcu. Tak znacznej nadwyżki nie dają nam dotychczasowe stacje antarktyczne, położone na morzu albo na niezbyt wyniesionym brzegu; szukać jej musimy wyżej nad poziomem, zakładając tem samem istnienie dostatecznie wyniosłego kontynentu, któryby z mocy swego wzniesienia dał nam ową potrzebną nadwyżkę grudniową.

Przybliżoną orientację pod tym względem daje nam poniższa tabelka, obliczona na zasadzie t. z. uproszczonego wzoru barometrycznego ¹⁾

$$\log b = \log B - \frac{h}{18460 + kt}$$

gdzie h oznacza różnicę wysokości w metrach, t — temperaturę przeciętną warstwy powietrznej o wysokości h , b — ciśnienie w mm u góry, B — na dole, a k — pewien współczynnik, który przyjmuje-
my za 72 dla $t \geq 0^\circ$, a za 69 poniżej 0°C .

| | 0 | 500 | 1500 | 2500 | 5000 metrów | |
|-------|-----|-----|------|------|-------------|----|
| 25° | 760 | 718 | 640 | 572 | 431 | mm |
| 0° | 760 | 714 | 629 | 556 | 407 | " |
| -25° | 760 | 710 | 618 | 539 | 382 | " |
| Diff. | 0 | 4 | 11 | 17 | 25 | " |

¹⁾ W zbiorze Jelinek „Anleitung zu meteorologischen Beobachtungen“ (II Teil, p. 47, 1895) podane są gotowe tabelki dla obliczeń przy pomocy wzoru barometrycznego. Podobne tabelki znajdujemy w rozprawach: W. Köppen „Über die Gestalt der Isobaren in ihrer Abhängigkeit von Seehöhe und Temperaturverteilung“ (Met. Zeitschrift, 1888) oraz Süring und Mey „Über den Zusammenhang zwischen Gewitterzügen und Niederschlagsgebieten“ (K. Preuss. Meteorol. Institut, Abhandl. Bd. III, № 5, Berlin, 1910).

Na pytanie, jaką wysokość przeciętną musiałyby mieć łąd wykazujący 10 mm nadwyżki ciśnień średnich w grudniu nad lipcem, odpowiadamy, że w warunkach temperatury panujących w strefie antarktycznej wysokość ta wyniosłaby około 1350 metrów. Ponieważ jednak w obszarze od 70 stopni szerokości geograficznej południowej do bieguna południowego tylko najwyżej $\frac{2}{3}$ powierzchni przypada na łąd, otrzymamy, że wysokość przeciętna faktycznego kontynentu Antarktydy wyniesie z górą 2000 metrów.

Obserwacje Amundsen'a, Scott'a, Shackleton'a i innych podróżników z wypraw antarktycznych nie tylko są w zgodzie z tym wnioskiem, ale nawet przemawiają za tem, że wysokość 2 km jest raczej za niską, niż za wysoką.

I. Rozkład ciśnień średnich na kuli ziemskiej.

W Tab. I i II podane są wartości ciśnień średnich dla szeregu różnoleżników w obu półkulach; ciśnienia te obliczone zostały zarówno dla poziomu morza i dla poziomu przeciętnego stref równoleżnikowych według wzniesień Heiderich'a ¹⁾, do których dodano przypuszczalne wzniesienia przeciętne stref 80 — 90° N (100 m) oraz 70 — 80° S (1500 m) i 80 — 90° S (2500 m). W związku z tymi dodatkami wysokość przeciętna powierzchni na półkuli południowej wynosi 207 m (na półkuli północnej 298 m); dla całej kuli ziemskiej wzniesienie średnie powierzchni ocenić można obecnie na 253 metry, gdy Heiderich podawał tylko 205 m. Niedokładności w ocenie wzniesień w okolicach arktycznych i w Antarktydzie nie mogą zbyt zasadniczo zmienić tych liczb, zważywszy że zajmują one (80—90°N; 70—90°S) tylko 4% ogólnej powierzchni ziemi, wynoszącej ogółem 510.10⁶ km².

Biorąc np. dla wysokości przeciętnej strefy od 80° N do bieguna północnego 500 m (zamiast 100 m) oraz 2000 m (za-

¹⁾ Heiderich F. Dr. Die mittleren Erhebungsverhältnisse der Erdoberfläche. (Geographische Abhandlungen, herausgegeben von Prof. Dr. A. Penck. Bd. V; Wien, 1891).

Por. także A. Baldit. Sur la répartition des terres et des mers, (Bureau Météorologique de France. Année 1906. Mémoires. Paris, 1910).

miast 1500 m) dla strefy antarktycznej 70 — 80°S i 3500 m (zamiast 2500 m) dla strefy od 80°S do bieguna południowego otrzymamy 304 m dla wzniesienia średniego powierzchni na półkuli północnej oraz 246 m dla półkuli południowej. Przeciętne wzniesienie powierzchni na obu półkulach wyniosłoby w tym wypadku 275 m t. j. o 22 metry więcej niż poprzednio.

Ciśnienia średnie w Tab. I zostały obliczone według nowo-wykreślonych map izobar świata dla 12 miesięcy i dla roku, które są podane w osobnej książce¹⁾ i w których uwzględnione są najnowsze wyniki obserwacji meteorologicznych nie tylko w Europie, ale także i w innych częściach świata oraz w okolicach biegunów. Obliczenia te dokonane zostały w ten sposób, że według gotowych map izobar wyznaczano graficznie wartości ciśnień dla przecięć szeregu równoleżników z południkami, brany mi w odstępach co 10 stopni. Z 36 wartości, otrzymywanych w ten sposób dla każdego równoleżnika, wyprowadzano wartość przeciętną. Dla bieguna północnego wartości ciśnień wzięto według opracowania H. Mohn'a z wyprawy „Frama“ („The Norwegian North Polar Expedition“; 1905), dla Antarktydy zaś według opracowania W. Meinardus'a w dziele zbiorowym p. t. „Deutsche Südpolarexpedition von E. von Drygalski“ (Berlin, 1909). W rozprawie „Meteorologische Ergebnisse der Winterstation des Gauss, 1902/3 (Bd. III, Heft 1, 1909; Bd. IV, Heft 1, 1911) podał W. Meinardus liczne dane o wartościach ciśnień w okolicach antarktycznych, niejednokrotnie łącząc w grupy stacje pobliskie.

Dla ułożenia Tab. II potrzebna byłaby znajomość nie tylko stosunków hypsometrycznych na kuli ziemskiej, ale także i wyznaczenia temperatur przeciętnych dla poziomu morza oraz dla warstw powietrznych o rozmaitej wysokości w różnych miejscach ziemi. Znajomość tych temperatur przeciętnych dla warstw powietrznych potrzebna jest dla stosowania wzoru

$$\log b = \log B - \frac{h}{18460 + kt}$$

o którym już wyżej była mowa.

¹⁾ Władysław Gorczyński. O ciśnieniu powietrza w Polsce i w Europie (wraz z dodatkiem o ciśnieniu na kuli ziemskiej). Do obszerniejszej tej pracy, wydrukowanej w t. XXIV „Pamiętnika Fizyograficznego“, dodane jest kilkadziesiąt nowych map izobar. (8^o, str. 265 z 40 mapami; Warszawa, 1917).

Tab. I. Ciśnienia średnie dla równoleżników (H = Om + C_G)

Pressions moyennes pour les parallèles (Niveau de la mer).

| 700mm+ | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | I-XII | |
|--------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|-------------|------|------|--------------|-------|------|
| 90°N | 61 | 61 | 62 | 64 | 64 | 61 | 59* | 60 | 60 | 61 | 61 | 61 | 61.3 | |
| 80°N | 60.3 | 60.7 | 61.7 | 63.5 | 64.0 | 60.7 | 59.5 | 59.5 | 59.0 | 59.6 | 61.3 | 60.4 | 60.8 | |
| 70°N | 60.1 | 60.5 | 61.2 | 61.7 | 61.1 | 58.9 | 57.7* | 58.4 | 57.8 | 58.9 | 59.0 | 59.2 | 59.5 | |
| 60°N | 60.9 | 61.4 | 61.0 | 60.4 | 59.7 | 58.2 | 57.2* | 58.1 | 58.1 | 58.9 | 59.7 | 59.8 | 59.5 | |
| 50°N | 62.8 | 62.4 | 61.6 | 60.8 | 59.8 | 58.7 | 58.3* | 59.5 | 61.2 | 61.6 | 62.7 | 62.4 | 61.0 | |
| 40°N | 64.5 | 63.9 | 62.3 | 61.8 | 61.1 | 60.5 | 60.4* | 60.8 | 62.7 | 63.1 | 64.6 | 64.7 | 62.5 | |
| 30°N | 64.6 | 64.0 | 62.7 | 62.1 | 60.8 | 60.1 | 59.5* | 59.9 | 61.1 | 61.9 | 63.6 | 64.6 | 62.1 | |
| 20°N | 61.9 | 61.2 | 60.7 | 60.1 | 59.2 | 58.5 | 58.4 | 58.1* | 58.5 | 59.3 | 60.6 | 62.2 | 59.9 | |
| 10°N | 59.2 | 58.7 | 58.6 | 58.7 | 58.3 | 58.4 | 58.0 | 57.6* | 58.0 | 58.0 | 58.7 | 59.6 | 58.5 | |
| 0 | 57.4 | 57.3* | 57.8 | 57.7 | 58.1 | 58.4 | 59.3 | 59.0 | 58.8 | 58.2 | 57.6 | 57.6 | 58.1 | |
| 10°S | 57.0* | 57.7 | 58.0 | 59.1 | 59.3 | 60.6 | 61.3 | 61.1 | 60.8 | 59.8 | 59.0 | 58.1 | 59.3 | |
| 20°S | 58.9* | 59.5 | 60.1 | 61.1 | 61.9 | 63.9 | 63.7 | 63.9 | 63.4 | 62.6 | 61.3 | 59.9 | 61.7 | |
| 30°S | 62.0 | 62.2 | 63.5 | 63.2 | 63.2 | 65.2 | 65.4 | 65.4 | 65.3 | 65.2 | 63.8 | 62.0* | 63.9 | |
| 40°S | 60.9 | 61.6 | 61.9 | 59.9 | 59.9 | 60.3 | 61.5 | 60.9 | 61.4 | 61.2 | 60.1 | 59.3* | 60.7 | |
| 50°S | 52.3 | 52.1 | 52.7 | 52.2 | 53.3 | 52.5 | 52.5 | 52.8 | 53.2 | 51.7 | 51.8 | 51.5* | 52.4 | |
| 60°S | 42 | 43 | 44 | 45 | 45 | 46 | 46 | 46 | 45 | 44 | 43 | 42* | 44.4 | |
| 70°S | 47 | 46 | 46 | 46 | 47 | 49 | 50 | 48 | 47 | 46 | 46 | 46* | 47.0 | |
| 80°S | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 | 52 | 51 | 51 | 51 | 51 | 50* | 51.0 | |
| 90°S | 52 | 52 | 53 | 53 | 53 | 54 | 54 | 54 | 53 | 53 | 53 | 52* | 53.0 | |
| 0-90° | N | 61.7 | 61.3 | 60.8 | 60.4 | 59.9 | 59.2 | 58.8* | 59.0 | 59.6 | 60.1 | 60.8 | 61.6 | 60.3 |
| | S | 55.9* | 56.3 | 56.9 | 57.3 | 57.6 | 58.3 | 58.8 | 58.6 | 58.0 | 57.5 | 56.8 | 56.0 | 57.3 |

Ciśnienie średnie dla obu półkul na poziomie morza = 758.8 mm.

Pression moyenne de l'air pour les deux hemisphères (H=O_m)=758.8 mm.

Temperatury przeciętne na poziomie morza wzięte były według H. Mohn'a (60—90° N), według map A. Buchan'a¹⁾ oraz według W. Meinardus'a i J. Hann'a dla okolic podbiegunowych półkuli południowej. Dla braku miejsca nie przytaczamy in extenso tych danych, które zresztą w formie uzupełnionej na zasadzie nowych map izoterm zamierzamy podać w innej pracy.

Dla uzyskania temperatur przeciętnych w różnych warstwach powietrznych posługiwano się wartościami wzniesień Heide-

¹⁾ Por. 1) H. Fritsche „Die mittlere Temperatur der Luft im Meeresniveau dargestellt als Funktion der geographischen Länge, Breite und Jahreszeit“ (Riga, 1909). 2) R. Spitaler. „Die Wärmeverteilung auf der Erdoberfläche. (Denkschriften der Wiener Akademie, 51, 1886); referat A. Supan (Peterm. Geogr. Mitt., Litb. p. 90, 1887). 3) A. Buchan (1887) „Atlas of Meteorology by Bartholomew and Herbertson“.

richa oraz przyjęto jednostajny spadek temperatury ku górze w stosunku 5° na kilometr.

Według Tab. I ciśnienie średnie na kuli ziemskiej wynosi 758,8 mm na poziomie morza, gdy według Tab. II mamy 736,9 mm na poziomie przeciętnym kontynentów wraz z morzami ($H = 253$ m). Liczby te dobrze odpowiadają sobie, zważywszy, że temperatura przeciętna roczna ziemi wynosi na poziomie morza blisko 15°.

Ciśnienie spada ku górze szybciej w warstwie o niższej temperaturze niż w bardziej ogrzonym słupie powietrznym; wobec tej własności, widocznej zresztą wprost z wzoru barometrycznego, istnieje wogóle w warstwach wyższych atmosfery tendencja do nadwyżki ciśnień w porze cieplejszej roku w porównaniu z okresem chłodniejszym.

Na dostatecznie dużych wysokościach mamy przeto w styczniu (na półkuli północnej) ciśnienie stale niższe niż w lipcu; na poziomie morza stosunki te ulegają nie tylko wyrównaniu, lecz nawet przechodzą w odwrotne wskutek większego ciężaru warstw dolnych powietrza w ciągu zimy naszej półkuli. Gdzie jednak tych warstw dolnych niema (a więc nad masywami gór lub nad wyniesionem płaskowzgórzem), tam i w ciągu zimy ciśnienie wypadnie niższe niż w lecie. Jako doskonały przykład w tym względzie wystarczy przytoczyć kontynent Antarktydy.

Poniższa tabelka pokazuje nam naocznie, w jakim stopniu rozkład przeciętny ciśnień na wysokości różny jest od tego, który obserwujemy na dole. Stosując wzór barometryczny i przyjmując spadek temperatury wraz z wysokością 0°5 na 100 m, otrzymujemy, że maximum ciśnień między 30 — 40 N i S przesuwają się ku równikowi i że różnica między równikiem i biegunami wynosi na wysokości 5 km z górą 10%, gdy na dole różnice nie sięgają nawet 1%.

| Ciśnienia średnie dla $H=0$ | 2500 | 5000 metrów | | |
|-----------------------------|------|-------------|-----|---|
| Biegun N | 761 | 537 | 371 | „ |
| 60° N | 760 | 551 | 393 | „ |
| 30° N | 762 | 567 | 415 | „ |
| Równik | 758 | 568 | 419 | „ |
| 30° S | 764 | 567 | 415 | „ |
| 60° S | 745 | 540 | 385 | „ |
| Biegun S | 753 | 530 | 366 | „ |

Tab. II. Ciśnienia średnie na poziomie przeciętnym stref równoleżnikowych.

Pressions moyennes pour les zones (Niveau réel).

| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | I-XII | H (m) |
|---------|-------------|-------------|------------|-----|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----|------------|-------------|-------|-------|
| 90-80°N | 750 | 750 | 751 | 753 | 754 | 751 | 750 | 750 | 749* | 750 | 750 | 750 | 750.7 | 100 |
| 80-70°N | 724 | 725 | 726 | 728 | 729 | 727 | 727 | 727 | 726 | 725 | 725 | 724* | 726.1 | 343 |
| 70-60°N | 725 | 726 | 726 | 727 | 728 | 726 | 726 | 726 | 726 | 726 | 725 | 724* | 725.9 | 349 |
| 60-50°N | 735 | 735 | 735 | 734 | 734 | 734 | 733* | 734 | 735 | 735 | 735 | 735 | 734.5 | 274 |
| 50-40°N | 732 | 732 | 731 | 730 | 730 | 730* | 730 | 731 | 732 | 732 | 733 | 732 | 731.2 | 341 |
| 40-30°N | 709 | 709 | 708 | 708 | 708 | 708* | 708 | 708 | 709 | 710 | 710 | 710 | 708.8 | 640 |
| 30-20°N | 739 | 738 | 737 | 737 | 736 | 735 | 735 | 735* | 736 | 737 | 738 | 739 | 736.8 | 279 |
| 20-10°N | 748 | 747 | 747 | 746 | 745 | 745 | 745 | 745* | 745 | 746 | 747 | 748 | 746.2 | 153 |
| 10-0°N | 746 | 746* | 746 | 746 | 746 | 746 | 746 | 746 | 746 | 746 | 746 | 746 | 746.0 | 142 |
| 0-10°S | 745* | 745 | 746 | 747 | 747 | 747 | 748 | 747 | 746 | 746 | 746 | 746 | 746.3 | 142 |
| 10-20°S | 741* | 742 | 743 | 744 | 744 | 745 | 745 | 744 | 743 | 743 | 742 | 742 | 743.2 | 204 |
| 20-30°S | 746* | 747 | 747 | 748 | 749 | 750 | 750 | 750 | 750 | 749 | 748 | 747 | 748.4 | 168 |
| 30-40°S | 757 | 757 | 758 | 758 | 758 | 758 | 759 | 758 | 758 | 758 | 757 | 756* | 757.9 | 53 |
| 40-50°S | 755 | 755 | 755 | 754 | 755 | 754 | 755 | 755 | 755 | 754 | 754 | 754* | 754.6 | 20 |
| 50-60°S | 747 | 747 | 748 | 748 | 749 | 749 | 749* | 749 | 748 | 747 | 747 | 746* | 747.8 | 4 |
| 60-70°S | 742 | 742 | 742 | 743 | 743 | 744 | 745 | 744 | 743 | 742 | 742 | 741* | 742.7 | 27 |
| 70-80°S | 628 | 626 | 624 | 622 | 621 | 620 | 619* | 620 | 621 | 622 | 624 | 626 | 622.7 | 1500 |
| 80-90°S | 542 | 538 | 531 | 528 | 526 | 524 | 524* | 524 | 526 | 528 | 532 | 536 | 529.9 | 2500 |

700 mm +

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|---|------|------|------|------|------|------|--------------|------|------|------|------|-------------|-------|-----|
| 0-90° | N | 34.6 | 34.4 | 34.1 | 33.9 | 33.6 | 33.3 | 33.2* | 33.4 | 33.7 | 34.2 | 34.6 | 35.0 | 744.0 | 298 |
| | S | 39.2 | 39.4 | 39.7 | 34.9 | 40.2 | 40.5 | 40.6 | 40.4 | 40.1 | 39.6 | 39.2 | 38.8 | 739.8 | 207 |

Ciśnienie średnie dla obu półkul na poziomie przeciętnym 253 m = 736,9 mm.
 Pression moyenne de l'air pour les deux hémisphères (H=253 m) = 736,9 mm.

Uwaga. Wartości dla półkul zostały obliczone, uwzględniając powierzchnie poszczególnych stref i posiłkując się średnimi ciśnieniami miesięcznymi z częściami dziesiętymi milimetra. Dane obliczone bez części dziesiętnych wprost według Tab. II, mogą różnić się do 0,3 mm od wartości podanych w końcu Tab. II.

Notice. Valeurs moyennes pour les deux hémisphères ont été calculées, en prenant en considération les surfaces des zones respectives et en utilisant les pressions moyennes mensuelles, déduites avec les dixièmes du millimètre. Les pressions pour les hémisphères, calculées directement d'après les valeurs dans la Tab. II, peuvent différer, jusqu'à 0,3 mm, des valeurs données plus haut, à la fin de la Tab. II.

Wogóle zaś dla rozkładu ciśnień na kuli ziemskiej można podać, idąc za przykładem Köppen'a, trzy następujące reguły:

I. Na poziomie morza mamy, w jednakowych pozatem warunkach więcej powietrza ponad obszarami chłodnymi niż nad cieplejszymi. Wynika stąd, że a) w zimie jest więcej powietrza nad kontynentami, w lecie nad morzami i b) styczeń ma w tym względzie przewagę na półkuli północnej, lipiec na półkuli południowej.

II. Do tych czynników termicznych dochodzą i interferują z nimi czynniki natury dynamicznej wskutek obrotowego ruchu ziemi. Wywołują one na każdej półkuli wiry z pierścieniem wyższych ciśnień koło 35-go stopnia szerokości i ciśnieniami niższymi koło 65-go stopnia oraz wspólny pierścień niższego ciśnienia na granicy obu wirów. Każdy z tych wirów jest intensywniejszy i rozleglejszy w ciągu zimy półkuli odnośnej, wskutek czego i wspomniane pierścienie zmieniają w ciągu roku swe nałożenie i miejsce.

III. Ponad terenami górskimi (wogóle w każdym płynie ponad terenem o niejednakowej konfiguracji) powstają przesunięcia (ze składową poziomą) mas powietrznych podczas zmian gęstości wskutek ogrzewania lub ochładzania, chociażby nie było różnic w rozkładzie przestrzennym temperatury. Przesunięcia te skierowane są od części głębszych do płytszych (od doliny ku górze) dla zmniejszającej się gęstości, w kierunku zaś odwrotnym w razie gęstości wzrastającej.

Wskutek tych przesunięć ciśnienie, w razie zmniejszającej się gęstości, musi spadać w miejscach niższych, a wzrastać w miejscach wyższych; gdy gęstość wzrasta, stosunki są odwrotne.

Powietrze, brakujące na morzach południowych w styczniu w porównaniu z lipcem, tylko częściowo odplywa ku ochłodzonym kontynentom półkuli północnej, częściowo zaś uchodzi ku wyżynom Antarktydy.

Widzimy więc, że nie tylko różnice w rozkładzie poziomym temperatur powodują prądy powietrzne, ale że prądy te (zarówno pionowe jak i poziome) wywołane być mogą wskutek jednakowej zmiany temperatury w całej masie powietrznej. Zarazem mamy stąd wniosek, że nie tylko przyczyny termiczne i dynamiczne wpływają na rozkład ciśnień, ale że wskutek samych tylko

nierówności terenu powstawać mogą w okresie rocznym przesunięcia mas powietrznych ze składową poziomą.

II. Wymiana mas powietrznych na kuli ziemskiej.

Jednym z pierwszych, który zwrócił uwagę na wymianę mas powietrznych na kuli ziemskiej w związku z danymi dla ciśnień średnich, był Józef Kleiber ¹⁾. W artykule „Periodische Schwankungen der Atmosphäre, zwischen beiden Halbkugeln der Erde“ (Met. Zeitschrift, 1887) wymierzał on w tym celu powierzchnie poszczególnych izobar stycznia i lipca według map w rzucie izocylicylnym, zapewniającym proporcjonalność powierzchni. J. Kleiber przeprowadzał swe rachunki według dawnych izobar w pierwszych wydaniach „Meteorologii“ Moh'n'a i ograniczył je tylko do ciśnień na poziomie morza.

Zamiast obliczeń powierzchni izobar weźmy za podstawę dane Tab. I (str. 394) i wyprowadźmy przedewszystkiem wartości średnie ciśnienia dla obu półkul w ciągu kolejnych miesięcy. Ciśnienia przeciętne dla półkuli wyznaczone były sposobem uproszczonym według stref dziesięciostopniowych, mających (w stosunku do powierzchni półkuli $255.10^6 \text{ km}^2 = 1.00$) następujące powierzchnie względne:

| | | | | | | | | |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| $\varphi = 90-80$ | 80-70 | 70-60 | 60-50 | 50-40 | 40-30 | 30-20 | 20-10 | 10-0 |
| .015 | .045 | .074 | .100 | .123 | .143 | .158 | .168 | .174 |

Mnożąc ciśnienia średnie dla poszczególnych stref przez odpowiadające im powierzchnie względne i sumując wszystkie iloczyny, otrzymujemy z dość dużym przybliżeniem ciśnienie średnie dla półkuli.

W ten sposób wypadają dla stycznia i lipca następujące wartości ciśnień średnich na poziomie morza:

¹⁾ Magister Józef Kleiber był polakiem, znanym z paru ważnych prac meteorologicznych. Zmarł on przedwcześnie po kilkuletnim pobycie w Piotrogradzie.

| | Półkula S | | | | Półkula N | | | |
|--|-----------|------|-------|-------|-----------|------|-------|-------|
| | I | VII | I-XII | Diff. | I | VII | I-XII | Diff. |
| Ciśnienie na poziomie morza 700 mm+ | 55.9 | 58.8 | 57.3 | . | 61.7 | 58.8 | 60.3 | . |
| Odchylenie od ciśnienia średniego dla półkuli | -1.4 | +1.5 | . | 2.9 | 1.4 | -1.5 | . | 2.9 |
| Odchylenie od ciśnienia średniego dla kuli ziemskiej | -2.9 | 0.0 | . | 2.9 | 2.9 | 0.0 | . | 2.9 |

Dla całej kuli ziemskiej wypada we wszystkich miesiącach 758,8 mm; różnice między obu półkulami (N — S) wynoszą 5,8 mm w styczniu i 0,0 mm w lipcu, na różnicę przeciętną wypada 2,9 mm.

Opierając się na różnicy 2,9 mm w wartościach ciśnień między styczniem i lipcem dla obu półkul wnosićby można, że przemieszczanie się mas powietrznych odpowiada masie warstwy rtęci o wysokości 2,9 mm, pokrywającej jednolicie całą powierzchnię ziemi ($510 \cdot 10^6 \text{ km}^2$) i odpływającej peryodycznie w okresie rocznym z jednej półkuli na drugą. Ta warstwa rtęci odpowiada warstwie wody $2,9 \times 13,6 = 39,44 \text{ mm}$; mnożąc to przez powierzchnię ziemi otrzymamy $20,1 \cdot 10^{12} \text{ Tonn}$.

Zaznaczymy dla porównania, że ogólna masa atmosfery wynosi na poziomie przeciętnym ($H = 253 \text{ m}$) $5110 \cdot 10^{12} \text{ Tonn}$ i równa się $\frac{1}{252}$ masy hydrosfery; w stosunku zaś do całkowitej masy ziemi (o ciężarze gatunkowym 5,53) masa atmosfery wynosi zaledwie $\frac{1}{1 \cdot 136 \cdot 000}$.

Zauważymy, że wahaniem mas powietrznych, ulegających w ciągu roku przesunięciom poprzez równik i wynoszących zaledwie parę dziesiątych części odsetka ogólnej masy atmosfery, pragnie objaśnić R. Spitaler¹⁾ drobne zmiany szerokości geograficznej obserwowane na ziemi.

Powyżej podane obliczenia ciśnień dla półkul stosują się,

¹⁾ R. Spitaler. Die periodischen Luftmassenverschiebungen und ihr Einfluss auf die Lagenänderungen der Erdaxe (Breitenschwankungen). (Petermanns Geogr. Mitt., Ergänzungsheft № 137; Gotha, 1901).

Tab. III. Rozkład i wahania roczne ilości mas powietrznych (wyznaczonych przez równoważne wysokości mas rtęci pokrywających jednolicie powierzchnię ziemi).

Distribution et les oscillations mensuelles des masses d'air (exprimées par les hauteurs équivalentes des masses du mercure couvrant uniformément la surface de la terre).

| | ODCHYLENIA. ÉCARTS. 1 = 0.01 mm | | | | | | | | | | | | Śred. Moy. |
|-----------|---------------------------------|------------|----------|-----|----------|------------|-------------|-------------|------------|-----|-----------|-------------|---------------|
| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | |
| | 0 | .0 | 0. | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | mm |
| 90-80°N | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | -1 | -1 | -1* | -1 | 0 | 0 | 5.6 |
| 80-70°N | -4 | -3 | 1 | 3 | 5 | 3 | 2 | 2 | 1 | -2 | -4 | -4* | 16.3 |
| 70-60°N | -3 | -1 | 0 | 2 | 6 | 3 | 1 | 1 | 0 | -1 | -3 | -5* | 26.9 |
| 60-50°N | 3 | 4 | 3 | 3 | -4 | -6 | -8* | -3 | 1 | 2 | 2 | 3 | 36.7 |
| 50-40°N | 6 | 3 | -2 | -5 | -8 | -9* | -8 | -3 | 1 | 5 | 11 | 9 | 45.0 |
| 40-30°N | 4 | 2 | -2 | -4 | -6 | -8* | -7 | -3 | 0 | 7 | 9 | 8 | 50.7 |
| 30-20°N | 16 | 10 | 4 | -2 | -8 | -12 | -15 | -15* | -7 | 0 | 8 | 21 | 58.2 |
| 20-10°N | 11 | 6 | 0 | -3 | -6 | -8 | -9 | -9* | -9 | 0 | 9 | 18 | 62.7 |
| 10- 0°N | -1 | -3* | -1 | -1 | 0 | 2 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 64.9 |
| 0-10°S | -9* | -6 | -3 | 0 | 5 | 8 | 13 | 6 | 0 | -2 | -3 | -9 | 64.9 |
| 10-20°S | -15* | -9 | -1 | 3 | 6 | 14 | 15 | 6 | 0 | -3 | -6 | -10 | 62.4 |
| 20-30°S | -14* | -10 | -5 | 0 | 5 | 10 | 10 | 14 | 9 | 1 | -8 | -12 | 59.1 |
| 30-40°S | -6 | -4 | 0 | 3 | 5 | 6 | 6 | 6 | 5 | -1 | -7 | -13* | 54.2 |
| 40-50°S | -2 | 3 | 4 | 3 | 0 | -2* | 0 | 2 | 4 | 0 | -5 | -7* | 46.4 |
| 50-60°S | -3 | -2 | -1 | 0 | 3 | 5 | 5 | 3 | 2 | 0 | -5 | -7* | 37.4 |
| 60-70°S | -4 | -2 | -2 | 1 | 2 | 5 | 7 | 3 | 1 | -2 | -3 | -6* | 27.5 |
| 70-80°S | 12 | 7 | 3 | -2 | -4 | -7 | -9* | -6 | -4 | -2 | 3 | 9 | 14.0 |
| 80-90°S | 9 | 5 | 1 | -2 | -3 | -4 | -5* | -4 | -3 | -1 | 2 | 5 | 4.0 |
| 0-90° } N | 32 | 18 | 4 | -6 | -19 | -35 | -42* | -30 | -14 | 10 | 32 | 50 | 367.0 |
| 0-90° } S | -32 | -18 | -4 | 6 | 19 | 35 | 42 | 30 | 14 | -10 | -32 | -50 | 369.9 |
| 90-60°N | -7 | -4 | 2 | 6 | 13 | 6 | 2 | 2 | 0 | -4 | -7 | -9* | 48.8 |
| 60-10°N | 40 | 25 | 3 | -11 | -32 | -43 | -47* | -33 | -14 | 14 | 39 | 59 | 253.3 |
| 10N-70°S | -54 | -33 | -9 | 9 | 26 | 48 | 59 | 41 | 21 | -7 | -37 | -64 | 416.8 |
| 70-90°S | 21 | 12 | 4 | -4 | -7 | -11 | -14* | -10 | -7 | -3 | 5 | 14 | 18.0 |
| | | | | | | | | | | | | | 736.9 |

jak to już podkreślił J. Kleiber a potem A. Angot), tylko do idealnej powierzchni ziemi jednolicie pokrytej wodą. Ze

4) Por. Annuaire de la Société Météorologique de France. T. 35. 1887. O rozkładzie ciśnień na kuli ziemskiej pisali także:

1) A. Tillo. Recherches sur la répartition de la température et de la pression atmosphérique à la surface du globe (St. Pétersbourg, 1887).

2) L. Teisserenc de Bort. Répartition de la pression atmosphérique à la surface du globe. (Comptes Rendus de l'Académie des Sciences. T. 109, p. 878. Paris, 1889).

3) O. Baschin. Zur Frage des jahreszeitlichen Luftaustausches zwischen beiden Hemisphären. (Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. T. XXV, p. 371. 1895).

względu na istnienie kontynentów i na różnorodną ich rzeźbę trzeba, dla otrzymania rzeczywistych stosunków rozkładu i przesuwania się mas powietrznych, niezbędnie uwzględnić rozkład ciśnień na poziomach faktycznych.

W Tab. II (str. 396) podane są ciśnienia średnie na poziomie przeciętnym stref równoleżnikowych, a w Tab. III (str. 400) rozkład i wahanie roczne w ilości mas powietrznych, wyrażonych przez równoważne wysokości mas rtęci pokrywających jednolicie powierzchnię ziemi ($510 \cdot 10^6 \text{ km}^2$). Gdyby te warstwy rtęci miały pokrywać tylko jedną półkulę ($255 \cdot 10^6 \text{ km}^2$), wtedy wszystkie liczby Tab. III trzeba by zwiększyć dwukrotnie.

Zamiast warstw podanych w wysokościach słupa rtęci można obliczać odpowiadające masy powietrza w tonnach. W tym celu należy wysokości średnie warstw rtęci, równoważne masom powietrznym znajdującym się nad odpowiednią strefą równoleżnikową, mnożyć przez 13,6 i następnie przez powierzchnię strefy.

Tab. IV. Masy powietrza (w bilionach tonn) i ich wahania w okresie rocznym.

Masses atmosphériques (10^{12} Tonnes) pour les zones et leurs oscillations pendant la période annuelle.

| Powierzchnia strefy Superficie de la zone. | Strefy równoleż- nikowe Zones | Masa atmo- sfery Masse d'atmosphère | | Odchylenia skrajne Écarts extrêmes | | | | Amplitudy Amplitudes (10^{12} Tonn) | |
|--|--|--|------|---------------------------------------|---------|----------|---------|--|-----|
| | | N | S | + (Miesiąc) | | - (Mois) | | N | S |
| | | | | N | S | N | S | | |
| 44.1 | 0—10 | 452 | 452 | .2VII | 9.VII | -.2II | -.6I | .4 | 1.5 |
| 42.8 | 10—20 | 433 | 431 | 1.3XII | 1.0VII | -.6VIII | -1.1I | 1.9 | 2.1 |
| 40.2 | 20—30 | 403 | 408 | 1.5XII | 1.0VIII | -1.0VIII | -1.0I | 2.5 | 2.0 |
| 36.4 | 30—40 | 352 | 376 | .6XI | .4VII | -.6VI | -.9XII | 1.2 | 1.3 |
| 31.5 | 40—50 | 312 | 324 | .8XI | .3III | -.6VI | -.5XII | 1.4 | .8 |
| 25.6 | 50—60 | 254 | 259 | .3XI | .3VII | -.5VII | -.5XII | .8 | .8 |
| 18.9 | 60—70 | 186 | 191 | .4V | .5VII | -.4XII | -.4XII | .8 | .9 |
| 11.6 | 70—80 | 113 | 97 | .3V | .9I | -.3XII | -.6VII | .6 | 1.5 |
| 3.9 | 80—90 | 39 | 28 | .1V | .6I | -.1IX | -.4VII | .2 | 1.0 |
| 255 (10^6 km^2) | Sommes Summy (10^{12} Tonn) | 2544 | 2566 | 3.5XII | 2.9VII | -2.9VII | -3.5XII | 6.4 | |
| | | 5110 | | | | | | | |

Dane Tab. IV obliczone są z uwzględnieniem wzniesień przeciętnych dla poszczególnych pasów równoleżnikowych według Tab. II; z tego względu strefy podbiegunowe mają ponad wyniosłym kontynentem Antarktydy mniej powietrza niż w okolicach arktycznych.

Uwzględniając średnie wzniesienia równoleżników otrzymujemy następujący rozkład ciśnienia na kuli ziemskiej.

| | Półkula S | | | | Półkula N | | | |
|--|-----------|------|-------|-------|-----------|------|-------|-------|
| | XII | VII | I-XII | Diff. | XII | VII | I-XII | Diff. |
| Ciśnienie (700 mm \pm) na poziomie przeciętnym półkuli | 38.8 | 40.6 | 39.8 | . | 35.0 | 33.2 | 34.0 | . |
| Odchylenie od ciśnienia średniego (I-XII) dla półkuli | -1.0 | +0.8 | . | 1.8 | +1.0 | -0.8 | . | 1.8 |
| Odchylenie od ciśnienia średniego dla całej ziemi (736,9 mm) | +1.9 | +3.7 | . | 1.8 | -1.9 | -3.7 | . | 1.8 |

Przeciętnie dla całej kuli ziemskiej ciśnienie we wszystkich miesiącach wypada stale 736,9 mm; różnica między półkulą południową (S) i północną (N) wynosi w grudniu 3,8 mm, w lipcu 7,4 mm, t. j. o 3,6 mm więcej, średnio dla dwunastu miesięcy 5,8 mm.

Równość ciśnienia na całej kuli ziemskiej we wszystkich miesiącach wynika z tego, że chociaż możliwe są przemieszczenia mas powietrznych, to jednak ogólna masa atmosfery pozostaje bez zmiany.

Z danych powyższych wynika, że między półkulami istnieje różnica ciśnień średnio o 5,8 mm i że między nimi występuje w ciągu roku wymiana okresowa mas powietrznych. Wielkość tej wymiany obliczyć można z uwagi, że różnica w stanie barometru między miesiącami skrajnymi grudniem i lipcem wynosi dla obu półkul 1,84 mm, a więc transport powietrzny odpowiada masie warstwy rtęci o wysokości 1,84 mm, pokrywającej jednolicie całą powierzchnię ziemi i odpływającej peryodycznie z jednej półkuli do drugiej. Ta warstwa rtęci odpowiada warstwie wody $1,84 \times 13,6 = 25,02$ mm; ponieważ zaś całkowita powierzchnia ziemi ma $510 \cdot 10^6$ km², otrzymamy dla wymiany mas

W rzeczywistości wymiana mas powietrznych jest większa od powyższych liczb, gdyż wartości skrajne dla poszczególnych pasów równoleżnikowych nie zawsze wypadają w lipcu i grudniu, a przytem dochodzą tu także wymiany w obrębie pojedynczych pasów.

Z $9\frac{1}{4}$ z górą bilionów tonn, przemieszczających się w okresie rocznym, wypada okrągło $\frac{3}{4}$ b. t. na cyrkulację w obrębie półkuli północnej, $6\frac{1}{2}$ b. t. między obu półkulami i 2 b. t. na cyrkulację w obrębie półkuli południowej.

Przeciwności między pasem arktycznym i antarktycznym rzucają się odrazu w oczy, pas antarktyczny jest bezporównania aktywniejszem siedliskiem meteorologicznem. Wpływa na to zasadniczo różny charakter obu tych okolic podbiegunowych.

III. Uwagi ogólne o przebiegu rocznym ciśnienia powietrza.

Mimo wielkiej różnorodności przebiegów rocznych ciśnienia w różnych miejscowościach uwydatnia się reguła bardziej ogólna, że w jednakowych szerokościach geograficznych ciśnienie jest wyższe w zimie niż w lecie w pośrodku większych kontynentów; odwrotne stosunki występują na oceanach. Im dany ląd jest bardziej odległy od mórz (a zwłaszcza gdy oddzielony jest od nich łańcuchem górskim), tem silniej jest wyrażony typ kontynentalny w przebiegu rocznym ciśnienia. Tak np. stacya Luktchun w Azji Środkowej, leżąca w kotlinie niżej poziomu morza i otoczona górami, ma bardzo wielką amplitudę ciśnień; ciśnienie średnie w styczniu jest tu prawie o 30 mm wyższe, niż w lipcu.

W czystym typie morskim (np. w Ponta Delgada) mamy przebieg ciśnienia odwrotny, niż w typie lądowym: maximum w lipcu, minimum w zimie.

Różnice między typem kontynentalnym i morskim zależą przede wszystkim od temperatury. W lecie duże lądy wykazują nadwyżkę temperatury w porównaniu do otaczających je wód; stąd wynika, że pewna część mas powietrznych przesuwa się z ponad ogrzanych lądów ku poblizkim, a bardziej chłodnym morzom. W zimie mamy przeciwnie w głębi kontynentów szczególnie niższe temperatury, powierzchni jednakowego ciśnienia także się obniżają i ku nim spływa w warstwach wyższych cieplejsze powietrze z mórz.

W krajach pośrednich, jak np. w Europie Zachodniej i w Polsce, zdarza się, że typ lądowy przeważa w zimie, a typ morski w lecie. Mamy wtedy dwa maxima: jedno w zimie, drugie w lecie, przedzielone przez dwa minima: na wiosnę i na jesieni lub początku zimy.

Specjalny typ (t. zw. podbiegunowy) spotykamy w wyższych szerokościach geograficznych, jak np. w Grenlandyi lub na północy Norwegii; ciśnienie jest tu najniższe w grudniu lub w styczniu, najwyższe w maju.

Na górach mamy typ specjalny przebiegu rocznego ciśnienia, a mianowicie typ termiczny zależny od wysokości. Ciśnienie jest tu najmniejsze w zimie lub wczesną wiosną, największe w lecie lub na początku jesieni. Ciężar warstwy powietrza, zawartej między poziomem stacyi górskiej i jej podnóżem, odpowiada właśnie różnicy ciśnień; ponieważ warstwa ta jest tem gęstsza, im jest chłodniejsza, więc różnica ciśnień będzie stale większa w zimie niż w lecie. Poczynając od pewnej wysokości znajdziemy zawsze na górze maximum ciśnienia w lecie, minimum zaś w zimie, i to niezależnie od tego, jaki będzie na dole charakter przebiegu rocznego ciśnienia.

W Tab. V¹⁾ podane jest kilka przykładów przebiegu rocznego ciśnienia powietrza w odchyleniach od średniej rocznej.

IV. Przebieg roczny ciśnienia powietrza w Polsce i Europie.

Posiadając tabele z wartościami średnimi ciśnienia można w następujący sposób rozważać przebiegi roczne: 1) obliczając odchylenia wartości miesięcznych od przeciętnych ciśnień rocznych i przedstawiając bieg tych odchyłeń zwykłą metodą graficzną; 2) wykreślając na mapach rozważanego terytorium linje jednakowych odchyłeń od ciśnień średnich rocznych dla każdego miesiąca; 3) posługując się metodą izoplei w funkcji szerokości geograficznych i czasu (miesiące kolejnych) tak, jak to uczynił A. Defant dla Oceanu Atlantyckiego; 4) przedstawiając przebiegi roczne analitycznie np. przy pomocy wzoru harmonicznego. Ten ostatni sposób jest jednak mało użyteczny dla charakterystyki przebiegu rocznego ciśnień, chociaż dla badań nad przebiegiem dobowym ma tak zasadnicze znaczenie; otrzymuje się w ten

¹⁾ Por. także Fig. 1 na str. 425.

Tab. V. Przebieg roczny ciśnienia powietrza w odchyleniach od średniej rocznej.

Marche annuelle de la pression de l'air (en écarts par rapport aux moyennes annuelles).

| M I E S I A C E. M O I S. | | | | | | | | | | | |
|--|------|-------|------|------|------|-------|------|------|------|-------|-------|
| I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
| Typ. I (kontynentalny). Barnauł. $\varphi = 53^{\circ}20'N$, $\lambda = 83^{\circ}47' E$. Gr., H=158 m. 1851/1900. 751,0 mm + | | | | | | | | | | | |
| 6.8 | 5.8 | 4.5 | 0.4 | -3.1 | -6.5 | -9.6* | -7.0 | -2.4 | 1.5 | 4.6 | 5.4 |
| Typ. II (oceaniczny). Ponta Delgada. $\varphi = 37^{\circ}45'N$, $\lambda = 25^{\circ}32' W$. Gr. H=20 m. 1866/1900. 764,5 mm + | | | | | | | | | | | |
| -0.1 | -1.0 | -1.2 | -0.7 | -0.2 | 1.8 | 2.7 | 1.2 | 0.3 | -1.3 | -1.4* | -0.2 |
| Typ III (podbiegunowy). Jacobshavn. $\varphi = 69^{\circ}13'N$, $\lambda = 51^{\circ}2' W$. Gr., H=red. 0 m. 1881/1895. 755,9 mm + | | | | | | | | | | | |
| -2.6 | -1.4 | 1.7 | 3.5 | 5.2 | 0.3 | 1.1 | 1.1 | -1.5 | -0.1 | -3.0 | -4.2* |
| Typ górski (termiczny). Grand Saint Bernhard. $\varphi = 55^{\circ}52'N$, $\lambda = 7^{\circ}11' E$. Gr., H=2476 m. 1851/1900. 563,8 mm. | | | | | | | | | | | |
| -2.6 | -2.8 | -4.3* | -2.5 | -0.1 | 3.1 | 4.7 | 4.6 | 3.8 | 0.7 | -1.8 | -2.4 |

Polska (Typ pośredni). Pologne (Type intermédiaire).

| | | | | | | | | | | | |
|---|------|-------|------|------|------|-------|------|-----|-----|------|------|
| Ryga (Riga). $\varphi = 56^{\circ}57'N$, $\lambda = 24^{\circ}6' E$. Gr., H=13 m. 1851/1900. 759,3 mm + | | | | | | | | | | | |
| 1.5 | 1.0 | -0.8* | 0.1 | 0.3 | -0.6 | -1.7* | -1.1 | 0.3 | 0.8 | 0.5 | 0.0* |
| Warszawa (Varsovie). $\varphi = 52^{\circ}13'N$, $\lambda = 21^{\circ}2' E$. Gr., H=121 m. 1851/1900. 750,7 mm + | | | | | | | | | | | |
| 1.8 | 0.9 | -1.5* | -1.2 | -1.0 | -0.9 | -1.3* | -0.6 | 1.0 | 0.9 | 0.9 | 0.6* |
| Mikołajów n/B (Nikolaew s/Boh) $\varphi = 46^{\circ}58'N$, $\lambda = 31^{\circ}58' E$. Gr., H=20 m. 1851/1900. 760,7 mm + | | | | | | | | | | | |
| 3.2 | 2.0 | -0.7 | -1.4 | -1.8 | -3.1 | -3.6* | -1.7 | 0.6 | 2.3 | 2.5 | 2.0* |
| Góra Śnieżkowa. $\varphi = 50^{\circ}44'N$, $\lambda = 15^{\circ}44' E$. Gr., H=1610 m. 1886/1910. 625,6 mm + | | | | | | | | | | | |
| -2.0 | -3.5 | -4.0* | -2.0 | 1.0 | 2.6 | 3.1 | 3.6 | 3.8 | 1.0 | -0.8 | -2.7 |

sposób równania o charakterze bardziej formalnym, które dla rozważań dalszych są mało przydatne. Tytułem przykładu przytoczymy równania przebiegu rocznego ciśnienia powietrza (w odchyleniach od średnich rocznych według Pietkiewicza (dla Warszawy) i Buszczyńskiego (dla Krakowa).

I. Warszawa (1825/1880).

$$1.22 \sin (128.91 + t) + 0.23 \sin (70.93 + 2t) + 0.68 \sin (29.91 + 3t) + 0.14 \sin (86.95 + 4t).$$

II. Kraków (1858/1888).

$$1.21 \sin (141.97+t) + 0.67 \sin (70.95+2t) + 1.06 \sin (56.9+3t) + \\ + 0.35 \sin (41.0+4t).$$

Różnice między wartościami miesięcznymi, obserwowanymi i obliczonymi według powyższego równania dla Warszawy nie dosięgają w rozważanym okresie 0,1 mm.

Trzeba jednak dodać, że przebiegi roczne, wyprowadzane dla niejednakowych okresów różnią się niekiedy dość znacznie; zwłaszcza dla okresów krótszych (np. pięcioletnich) wypadają częstokroć zmiany poważne.

Z metod graficznych bardzo użyteczne jest wykreślenie linii jednakowych odchyień od średnich rocznych.

Podobne mapy (osobno dla 12 miesięcy) zostały wykreślone na zasadzie obfitszego materiału liczbowego¹⁾, zebranego dla terytorium Europy.

Z map tych wynika, że w Europie Środkowej i Północnej mamy maximum główne ciśnienia w zimie (przeważnie w styczniu), maxima drugorzędne we wrześniu oraz często w maju. Minima występują w marcu, lipcu oraz ku końcowi roku.

Stosunki te ulegają zmianie w części zachodniej Europy, która stanowi przejście ku przebiegowi charakterystycznemu dla Oceanu Północno-Atlantyckiego. Np. w Irlandyi mamy maximum w maju, a minimum ciśnienia w grudniu.

W Polsce maximum główne wypada w styczniu, minima główne w lipcu lub w marcu.

Sześć miesięcy (wrzesień, październik, listopad, grudzień, styczeń i luty) mają w Polsce ciśnienia przeciętnie wyższe od odpowiednich średnich rocznych; nadwyżka ta średnich ciśnień miesięcznych nie przekracza zazwyczaj +1 mm dla okolic morza Bałtyckiego, wzrastając ku południowi i dosięgając wyjątkowo +4 mm w styczniu w Siedmiogrodzie.

Miesiące od marca do sierpnia włącznie mają naogół ciśnienie niższe od wartości średniej rocznej. Najniższe zaś wartości

¹⁾ Mapy z odchyleniami ciśnień oraz ze zmianami ciśnień z miesiąca na miesiąc podane są w tekście streszczenia francuskiego (por. str. 426 — 429). Całkowity materiał liczbowy, służący do wykreślenia tych map, znaleźć można w publikacji „O ciśnieniu powietrza w Polsce i Europie“ w t. XXIV „Pamiętnika Fizyograficznego“ (8^o, str. 265; Warszawa, 1917).

średnie występują w lipcu ze spadkiem z zachodu ku wschodowi (Poznańskie — 1 mm, Ządnieprze — 4 mm).

W związku z przebiegiem powyższym obserwujemy poważnie wzrost ciśnień średnich miesięcznych w kolejnych miesiącach półrocza od lipca do stycznia, a zniżkę w pozostałych miesiącach. Niewielki (do 1 mm) wzrost średnich ciśnień miesięcznych wykazują natomiast stacje w pobliżu wybrzeży zachodnich Bałtyku dla miesięcy od marca do kwietnia, od kwietnia do maja i od września do października. Zresztą na północo-zachodzie Polski amplituda wahań w przebiegu ciśnień średnich miesięcznych jest wogóle o wiele mniej wybitna, niż na południow-schodzie ziem polskich.

V. Przebieg roczny ciśnienia powietrza w pozazwrotnikowych szerokościach geograficznych Azji i Ameryki.

Obliczając amplitudy wahań ciśnień średnich miesięcznych na poziomie rzeczywistym otrzymujemy, że największe wartości tych amplitud wypadają w Azji. Zwłaszcza duże (z górą 10 mm) różnice dodatnie ciśnień w styczniu i lipcu znajdujemy w Syberii Zachodniej oraz na wybrzeżach wschodnich Chin i Korei, a także między Indyami Północnymi i zatoką Perską. W głębi Azji Środkowej masywy górskie Himalajów i wyniosłe płaskowzgórza kompensują różnicę ciśnień między zimą i latem sprawiając, że na poziomie rzeczywistym mamy tu niewielkie (albo niekiedy nawet ujemne) różnice między styczniem i lipcem.

Jednocześnie z dużą amplitudą ciśnień w Azji mamy ujemne i również przewyższające 10 mm różnice ciśnień średnich miesięcznych między styczniem i lipcem na obszarach Oceanu Spokojnego (zwłaszcza między 40—60°N i 170—140° W. Gr.). Podobnie duże różnice ujemne ciśnień na poziomie rzeczywistym występują i w Grenlandyi Południowej.

Bardzo duże, ze względu na szerokość geograficzną, amplitudy ciśnień dają miejscowości w Indyach Wschodnich od $\varphi=15^{\circ}\text{N}$ na północ. Stacje Peshavar, Bushir, Karrachee, Multan, Allahabad, Calcutta i inne, mają wartości ciśnień w styczniu (redukowane do poziomu morza) z górą o 10 mm wyższe niż w lipcu; dla ciśnień na poziomie rzeczywistym różnice te wprawdzie się

niewiele zmniejszają ale i tak przewyższają przeważnie 6 mm na północ od $\varphi=15^{\circ}\text{N}$.

Dużą amplitudę ciśnień wykazuje także Australia pozazwrotnikowa: Onslow (21°S , 115°E) wykazuje w styczniu 8 mm mniej niż w lipcu; Carnarvon, Geraldton, Cossak i Brisbane mamy 6 do 8 mm.

W części pozazwrotnikowej Ameryki Południowej leży w lecie ognisko (765 mm) maximum barometrycznego w środku Atlantyku, mniej więcej pod 25°S , w dość dużej odległości od wybrzeży amerykańskich bliżej Afryki; podobne maximum na Oceanie Spokojnym znajduje się pod 30°S bliżej wybrzeży.

W zimie obydwie maxima barometryczne przesuwają się o parę stopni ku północy, a zarazem natężenie wzrasta do 767 mm i wyżej.

Ponieważ kontynent jest w tym czasie chłodniejszy od Oceanu, obserwujemy wzrost ciśnienia także i wewnątrz lądu. Ciśnienie wynosi wtedy w Argentynie Północnej 764 — 765 mm, dla $\varphi = 40^{\circ}\text{S}$ mamy jeszcze koło 762 mm. Wybrzeże zachodnie pozostaje — na północ od 40°S — również pod wpływem oceanicznego maximum barometrycznego na Pacyfiku; dalej ku południowi ciśnienie szybko maleje i panują silne wichry W i NW.

Przebieg roczny ciśnienia w części pozazwrotnikowej Ameryki Południowej (według J. H a n n a).

| | φ (S) | H (m) | Śred. | Max. | Min. | Ampl. |
|---------------------------|---------------|-------|-------|-----------|-----------|-------|
| Buenos Aires | 34.6 | 22 | 759.7 | 762.0 VII | 756.6 XII | 5.4 |
| Bahía Blanca | 38.8 | 15 | 59.8 | 60.9 IX | 54.5 XII | 6.4 |
| Patagones | 40.8 | 29 | 57.9 | 60.7 VIII | 55.3 XII | 5.4 |
| Rawson (Trelew) | 43.3 | 19 | 57.0 | 59.3 VIII | 54.9 XII | 4.4 |
| Santa Cruz | 50.0 | 12 | 52.6 | 54.7 VII | 49.9 XII | 4.8 |
| Ushuaia | 54.9 | 12 | 47.4 | 49.8 VII | 46.6 XII | 3.2 |

Wahanie roczne spada ku południowi i w Ziemi Ognistej wynosi już 3 mm, gdy we wnętrzu Argentyny mamy 5 — 6 mm pod 30°S . Od $\varphi = 34^{\circ}.2\text{S}$ do 55°S wartości średnie ciśnień spadają prawie 13 mm.

Według map izobar W. Davisa¹⁾ mamy dla 4 pór i dla całego roku następujące stosunki ciśnień:

Lato. Minimum 758 mm na północy Argentyny, zwłaszcza na wschodzie Andów między 26 i 34°S. Po obu stronach ciśnienie wyższe 759 mm.

Jesień. Maximum 762 mm wewnątrz łądu między 25 i 35°S.

Zima. Maximum 765 mm w głębi łądu dla 30°S (z ogniskiem między Cordobą i Santiago del Estero).

Wiosna. Owalna dziedzina wyższych ciśnień (762 mm) w Argentynie Środkowej z osią na linii Bahía Blanca, Santiago del Estero.

Spadek ciśnienia ku południowi w obrębie południków amerykańskich widoczny jest z tabelki poniższej zapożyczonej od J. Hanna.

| Szerokość | 40° | 45° | 50° | Ziemia Ognista |
|-------------|-----|-------|-------|----------------|
| Lato . . . | 758 | 755 | 752 | 748 |
| Jesień. . . | 760 | 756 | 752 | 747 |
| Zima . . . | 762 | 758 | 753 | 749 |
| Wiosna . . | 761 | 756,5 | 752,7 | 749 |
| Rok . | 760 | 756,5 | 752,5 | 748 |

Pas wyższych ciśnień, od którego ciśnienie spada ku północy i ku południowi, leży między 25 i 35°S w przeciętnej rocznej: ciśnienie na wybrzeżach wynosi 762 mm, wewnątrz łądu 761 mm.

Monografię o stosunkach ciśnienia i wiatru w Chile i Patagonii Zachodniej ogłosił także Alfred Hettner²⁾. Według

¹⁾ Walter G. Davis. *Climate of the Argentine Republic* (Buenos Aires, 1910). Wydanie poprzednie p. t. „*Climate of the Argentine Republic compiled from observations made to the End of the year 1900*“ (Buenos Aires, p. 154, 1902).

²⁾ Alfred Hettner. *Das Klima von Chile und Westpatagonien. I Teil: Luftdruck und Winde.* (Bonn, 1881).

R. H. Scott. *Contribution to our Knowledge of the Meteorology of Cap Horn and the West Coast of South America.* (Referat Met. Zeitschrift, 1872).

niego maximum (767 mm) w Pacyfiku leży między 20 i 40°S; w czerwcu i lipcu mamy najwyższe ciśnienie pod 25°S, w lecie zaś półkuli południowej między 30 i 35°S. Od kwietnia do czerwca mamy w okresie rocznym niższe ciśnienie (765 mm), gdy we wrześniu i październiku występuje 769 mm.

Ku południowi ciśnienie spada szybko w ciągu całego roku. Izobary biegną w lecie w kierunku W — E, gdy w zimie mamy w szerokościach wyższych pochylenie izobar od WNW do ESE. Izobara 750 mm leży w styczniu pod 55°S, w lipcu pod 52°S; spadek ciśnienia występuje jednakowo w obu półroczach i wynosi około 1 mm na stopień szerokości geogr.

Na specjalną uwagę zasługuje także typ podbiegunowy przebiegu rocznego ciśnień, występujący w wyższych szerokościach geograficznych półkuli północnej.

Przebieg roczny ciśnienia w północnej strefie podbiegunowej widać z poniższego zestawienia, które podajemy według J. Hanna „Luftdruckmittel für die nördliche Zirkumpolarregion“ (Met. Zeitschrift, p. 100, 1886). Por. także „Contributions to our Knowledge of the Meteorology of the Arctic Regions (Meteorological Office, Part I—V; London, 1888).

Ciśnienie średnie (w odchyleniach od średnich rocznych).

| I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|--|-------|------|-----|------|-------|-------|------|------|------|------|------|
| Morze Lodowate Azyatyckie. 72°N, 155°E | | | | | | | | | | | |
| 3.8 | 5.3 | 4.8 | 1.5 | -2.6 | -4.0* | -3.2 | -2.9 | -3.1 | -2.1 | 0.2 | 2.2 |
| Morze Lodowate Europejskie. 77°N, 29°E | | | | | | | | | | | |
| -4.5 | -5.7* | -0.9 | 3.8 | 3.3 | 1.5 | 1.3 | 0.8 | -1.1 | -0.6 | 1.5 | 0.4 |
| Morze Lodowate Amerykańskie. 77°N, 79°W | | | | | | | | | | | |
| -2.6* | -0.1 | 2.0 | 5.2 | 3.6 | -0.6 | -3.5* | -2.7 | -2.7 | 0.1 | 2.1 | -0.8 |
| Część środkowa Grenlandyi Zachodniej. 67°N, 64°W | | | | | | | | | | | |
| -4.4* | -2.9 | 0.4 | 2.7 | 3.3 | 2.3 | 1.3 | 1.1 | 0.6 | 0.5 | -0.1 | -3.7 |
| Część północna Grenlandyi Zachodniej. 82°N, 64°W | | | | | | | | | | | |
| -3.6* | -2.4 | 2.9 | 7.1 | 3.1 | -1.2 | -4.1* | -1.4 | -2.4 | 0.8 | 3.4 | -2.3 |

Od strony europejskiej i amerykańskiej mamy w strefie arktycznej minimum ciśnienia w styczniu i lutym, od strony zaś azjatyckiej w lecie t. j. tak, jak na kontynencie Azji; maximum ciśnienia występuje tu w lutym.

Najczęściej zaś maximum ciśnienia występuje w strefie arktycznej w kwietniu lub maju; charakterystyczne jest także maximum drugorzędne w listopadzie.

Do danych powyższych dodać można zestawienie ciśnień w czasie wyprawy Fram według opracowania H. Mohna (por. Met. Zeitschrift, 1906).

Ciśnienia średnie w czasie wyprawy Fram (położenie średnie 82°.7N, 89°.2 E. Gr.) 1893/6 H=0 m z Cg. 700 mm +

| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XIII |
|--|------|------|------|-------------|------|------|-------|--------|-------|------|------|------|
| 1893 | . | . | . | . | . | . | . | (60.0) | 54.5 | 61.9 | 60.0 | 73.1 |
| 1894 | 62.0 | 55.4 | 46.3 | 62.6 | 65.7 | 58.1 | 56.4 | 61.2 | 58.0 | 56.1 | 61.3 | 50.4 |
| 1895 | 62.0 | 70.4 | 63.3 | 64.7 | 58.6 | 55.2 | 54.1 | 61.4 | 53.8 | 65.5 | 55.9 | 61.3 |
| 1896 | 55.4 | 48.9 | 60.4 | 61.9 | 60.1 | 62.5 | 58.4 | . | . | . | . | . |
| Średnio | 59.8 | 58.2 | 58.3 | 63.1 | 61.5 | 58.6 | 56.3 | 60.9 | 55.4* | 61.1 | 59.1 | 61.6 |
| Średnie wyrównane przy pomocy wzoru $(a + 2b + c) : 4$ | | | | | | | | | | | | |
| Wyrówn. | 59.8 | 58.7 | 59.5 | 61.5 | 61.2 | 58.7 | 58.1* | 58.5 | 58.2 | 59.2 | 60.2 | 60.5 |

Ciśnienie najwyższe przypada w kwietniu (maximum drugorzędne w grudniu); ciśnienie najniższe występuje w lipcu. Średnie ciśnienie roczne wynosi 759.5 mm.

Największe wahanie miesięczne ciśnienia dał luty 1894 r. z 49.4 mm. W stosunku do wahań skrajnych w części północnej Oceanu Atlantyckiego (Islandya, Wyspy Owcze) wahania ciśnień zmniejszają się naogół ku kołu biegunowemu.

Najwyższe (785,7) ciśnienie zanotował Fram 9/III 1895, najniższe (724,1) 22/II, co daje różnicę 61,6 mm.

VI. Przebieg roczny ciśnienia powietrza w krajach międzyzwrotnikowych.

Dane o wartościach ciśnień w krajach międzyzwrotnikowych zebrane zostały według „Klimatologii“ J. Hann'a, które skąpe zresztą obserwacje barometryczne dołączył do szkiców klimatograficznych w poszczególnych krajach.

W Afryce izobary wykazują istnienie minimum barometrycznego (do 756 mm między 0 — 20°N) w głębi kontynentu w mie-

siącach zimowych; od tego minimum ciśnienie wzrasta zarówno na północ jak i ku południowi. Cypel południowo-afrykański leży zresztą w obrębie podzwrotnikowego maximum ciśnień, którego działanie wzmagają się w czasie zimy półkuli południowej.

Na wybrzeżu zachodnim Afryki międzyzwrotnikowej oraz w pobliskich obszarach Atlantyku mamy maximum ciśnienia przeważnie w lipcu, minimum w lutym lub marcu. Ta równomierność w przebiegu rocznym ciśnienia jest bardzo charakterystyczna na tak obszernym terytorium, obejmującym tyle różnorodnych klimatów.

Z biegu odchyień we wnętrzu Afryki widać, gdzie i w jakich miesiącach występują i wędrują po kontynencie, z północy na południe i odwrotnie wraz z stanowiskiem słońca „doliny“ i „tyły“ dziedzin wyższych i niższych ciśnień. Przesunięcia te służą nam zarazem do objaśnienia zmian rocznych w wiatrach i opadach.

Na zachodzie Afryki podrównikowej mamy najniższe ciśnienie w lutym (dla $\varphi = 5^{\circ}\text{S}$), w marcu (7°S) i w kwietniu (12°S); mamy tu więc przesuwanie się minimum ku północy wraz ze stanowiskiem słońca. Podobnie, lecz mniej znacznie, opóźnia się maximum od lipca do sierpnia.

W głębi Afryki od strony wschodniej ($\varphi = 16^{\circ}\text{S}$) mamy najniższe ciśnienie w styczniu, pod 5°S w listopadzie; dla $\varphi = 2^{\circ}\text{S}$ (koło jeziora Wiktoryi) w listopadzie i w styczniu, dla 5°N w marcu, dla $14 - 16^{\circ}\text{N}$ w maju. Maximum ciśnienia występuje dla $\varphi = 5^{\circ}\text{N}$ w sierpniu według reguły dla półkuli południowej, a dla $\varphi = 14^{\circ}\text{N}$ w styczniu według półkuli północnej.

Na wyspach Oceanu Spokojnego spotykamy dość duże amplitudy ciśnień w stosunku do szerokości geograficznych. Obszar wysokiego ciśnienia rozpościera się, w części południowej Oceanu Spokojnego, dość daleko ku SE w kierunku do wybrzeży Ameryki Południowej. Duże ogrzanie grup wyspowych na południu od Azji i przy Australii powoduje tu niski względnie stan ciśnienia.

W Ameryce Środkowej (np. w Guatemali) mamy maximum ciśnienia w grudniu, dalej zaś ku południowi maximum to przesuwa się na styczeń i luty; minimum główne wypada przeważnie w maju.

Wyspy Zachodnio-Indyjskie leżą przez rok cały w bliskości podzwrotnikowego maximum atlantyckiego, leżącego w kierunku wschodnim; mają one, zwłaszcza wyspy wschodnie, wysokie ciśnienie średnie (Bermudas około 763 mm, Barbados 13°N 761 mm i t. d.). Przebieg roczny ciśnienia od 25° do 10°N (Trinidad) jest wszędzie podobny; maximum występuje w styczniu i lutym, minimum w maju i październiku (minimum główne); w czerwcu i w lipcu, gdy maximum atlantyckie rozszerza się, ciśnienie znowuż nieco się podnosi. Oba minimum ciśnienia przeważnie odpowiadają dwa maxima opadów. Dalej na południe (od Trinidad do Guayana) minimum główne ciśnienia występuje w listopadzie, minimum drugorzędne w maju.

Izobary miesięczne Indyi Zachodnich podane są w „Annual Report U. S. Weather Bureau 1900/1, Vol. II“ (Washington, 1902).

Na wybrzeżu wschodnim podzwrotnikowej Ameryki Południowej najwyższe ciśnienie występuje w czerwcu i lipcu, minimum w listopadzie i grudniu w części północnej, a w lutym i marcu w części południowej. W Guiana wahanie roczne jest około 1½ mm, ku południowi między Para i Pernambuco powyżej 3 mm, pod zwrotnikami już 6 mm.

Na wybrzeżu zachodnim między Lima i Iquique mamy podobny do powyższego przebieg ciśnienia: maximum w sierpniu, minimum w styczniu i lutym.

Ciśnienie średnie na południe od równika jest wyższe na wybrzeżu zachodnim, niż na wschodnim, na samym równiku mamy na obu wybrzeżach np. w Para i Guayaquil około 758 mm (z poprawką do ciężkości normalnej). W głębi międzyzwrotnikowej Ameryki Południowej nie tworzy się w lecie żadne wybitniejsze minimum, a przebieg roczny ciśnień ma ten sam charakter co i na wybrzeżach.

VII. Przebieg roczny ciśnienia w Antarktydzie.

Z łatwo zrozumiałych względów brak jest zupełny dłuższych szeregów obserwacyjnych z lądu antarktycznego. Najdłużej bo z górą lat cztery prowadzono spostrzeżenia w Mac Murdo Sund w czasie wypraw antarktycznych angielskich. Miejsce spostrzeżeń nie pozostawało wprawdzie bez zmiany, gdyż od lutego 1902 r.

Tab. VI. Przebieg roczny ciśnienia w krajach międzyzwrotnikowych (według J. Hanna).

Marche annuelle de la pression de l'air dans la zone intertropicale (d'après J. Hann).

| I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | Ampl. |
|---|----|-----|----|---|----|-----|------|----|---|----|-----|-------|
|---|----|-----|----|---|----|-----|------|----|---|----|-----|-------|

A) Afryka Zachodnia i wyspy okoliczne. Afrique Occidentale et les îles limitrophes.

| | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|-------|------|----|-----|-----|-------|-----|----|------|------|-----|
| Wyspy Cap Verde. $\varphi = 16^{\circ}0N$ (Lat 8 ans). 760.0 mm + | | | | | | | | | | | | |
| .5 | .1 | .4 | .1 | .4 | .9 | .0 | -1.1* | -7 | -5 | -3 | .0 | 1.6 |
| St. Louis (Sénégal). $16^{\circ}0N$. (Lat 10 ans). 759.0 mm + | | | | | | | | | | | | |
| 1.0 | .6 | -4 | -5* | -2 | .4 | .2 | -4 | -4 | -5 | -5 | .5 | 1.4 |
| Sierra Leone. (Lat 8 ans). $8^{\circ}5S$. 758.9 mm + | | | | | | | | | | | | |
| -8 | -8 | -8* | -7 | -4 | .1 | 1.4 | 1.6 | .8 | .2 | -6 | -1.0 | 2.4 |
| Wybrzeże Złote (Goldcoast). (Lat 12 ans). $4^{\circ}9N$. 758.8 mm + | | | | | | | | | | | | |
| -7 | -1.4* | -1.3 | -1.2 | -3 | 1.6 | 2.4 | 2.0 | 1.1 | .0 | -6 | -1.0 | 3.8 |
| Kamerun. (Lat 8 ans). $40^{\circ}0N$. 758.0 mm + | | | | | | | | | | | | |
| -1.3 | -1.3 | -1.3 | -9 | .1 | 1.4 | 2.0 | 2.0 | 1.0 | -1 | -6 | -9 | 3.3 |
| Thomé (Gabun). (Lat 11 ans). $0^{\circ}3N$. 758.5 mm + | | | | | | | | | | | | |
| -9 | -1.2 | -1.3* | -1.2 | -3 | 1.5 | 2.4 | 1.9 | 1.1 | .1 | -8 | -1.0 | 3.7 |
| Congo (Delta). (Lat 4 ans). $5^{\circ}6S$. 759.3 mm + | | | | | | | | | | | | |
| -1.3 | -1.6* | -1.5 | -1.2 | -4 | 1.6 | 2.7 | 2.4 | 1.1 | .2 | -7 | -1.2 | 4.3 |
| Loanda. (Lat 11 ans). $8^{\circ}8S$. 759.5 mm + | | | | | | | | | | | | |
| -1.0 | -1.5 | -1.5* | -1.3 | -1 | 1.8 | 2.7 | 2.2 | 1.6 | .0 | -1.1 | -1.1 | 4.2 |
| Ascension. $7^{\circ}9S$, $14^{\circ}4W$. 759.5 mm + | | | | | | | | | | | | |
| -9 | -1.4 | -1.7* | -1.6 | -7 | 1.5 | 2.3 | 1.7 | 1.2 | .5 | -1 | -9 | 4.0 |
| St. Helena. $15^{\circ}9S$, $5^{\circ}7W$. 762.4 mm + | | | | | | | | | | | | |
| -1.2 | -1.2 | -1.3* | -1.2 | -2 | 1.2 | 2.0 | 1.9 | 1.2 | .2 | -4 | -8 | 3.3 |

B) Wnętrze Afryki. Intérieur de l'Afrique.

| | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|-------|-------|------|-----|-----|-----|-----|------|-------|------|-----|
| Congo. $4^{\circ}6S$, $17^{\circ}E$. 759 (?) mm + | | | | | | | | | | | | |
| -7 | -1.1* | -9 | -8 | .1 | 1.4 | 1.7 | 1.3 | .5 | -3 | -6 | -5 | 2.8 |
| Haut Schari. $7^{\circ}0N$, $18^{\circ}7E$. 758 (?) mm + | | | | | | | | | | | | |
| -1.2 | -4 | -1.6* | -2 | .2 | 1.0 | 1.2 | 1.2 | 1.3 | .0 | -7 | -1.0 | 2.8 |
| Haut Sénégal. $14^{\circ}4N$, $11^{\circ}6E$. 757 (?) mm + | | | | | | | | | | | | |
| 1.6 | .8 | -7 | -1.7* | -1.4 | -.3 | .2 | .3 | .1 | -2 | .1 | 1.3 | 3.3 |
| Nyassaland. $16^{\circ}0S$, $34^{\circ}E$. 760 (?) mm + | | | | | | | | | | | | |
| -2.5* | -2.3 | -1.6 | -.3 | 1.3 | 2.9 | 3.4 | 2.6 | 1.3 | -.9 | -1.8 | -2.0 | 5.9 |
| Tabora. $5^{\circ}0S$, $32^{\circ}8E$. 759 (?) mm + | | | | | | | | | | | | |
| -4 | -2 | -5 | .2 | .8 | 1.2 | 1.4 | .9 | .4 | -1.2 | -1.5* | -1.1 | 2.9 |
| Ukereve. $2^{\circ}0S$, $33^{\circ}0E$. 759 (?) mm + | | | | | | | | | | | | |
| -6* | -5 | -3 | .2 | .4 | .8 | .8 | .7 | .0 | -6* | -5 | -4 | 1.4 |
| Mongalla. $5^{\circ}2N$, $31^{\circ}8E$. 758,5 (?) mm + | | | | | | | | | | | | |
| -7 | -8 | -1.1* | -8 | .0 | .5 | 1.0 | 1.3 | .6 | -3 | -1 | .0 | 2.4 |

| I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | Ampl. |
|---------------------------------------|-----|-----|------|-------|------|-----|------|-----|-----|-----|-----|-------|
| Dueim. 14°0 N, 32°3 E. 757 (?) mm + | | | | | | | | | | | | |
| 1.2 | .6 | -.3 | -1.0 | -1.4* | -.8 | -.1 | .0 | .0 | -.6 | .7 | .8 | 2.2 |
| Khartum. 15°6 N, 32°6 E. 757 (?) mm + | | | | | | | | | | | | |
| 2.0 | 1.6 | .2 | -1.1 | 1.6* | -1.2 | -.8 | -.8 | -.4 | -.5 | 1.0 | 2.0 | 3.6 |

C) Afryka Wschodnia. Afrique Orientale.

| | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|-------|-------|------|------|-------|------|------|-----|------|------|-----|
| Massaua (Erytrea). 15°6 N, 39°5 E. 755.8 mm + | | | | | | | | | | | | |
| 3.6 | 3.0 | 1.1 | -.2 | -1.4 | -3.0 | -3.7* | -3.4 | -1.7 | .6 | 1.9 | 3.4 | 7.3 |
| Perim. 13°4 N, 43°4 E. 756.5 mm + | | | | | | | | | | | | |
| 3.6 | 2.7 | 1.1 | -.1 | -1.4 | -3.9 | -4.4* | -4.1 | -2.3 | 1.1 | 3.1 | 4.1 | 8.5 |
| Mombasa. 4°1 S, 39°7 E. 759.9 mm + | | | | | | | | | | | | |
| -1.1 | -1.4 | -1.5* | -1.1 | -.2 | .8 | 1.7 | 2.0 | 1.5 | .7 | -.3 | -1.0 | 3.5 |
| Dar-es-Salam. 6°8 S, 39°3 E. 760.4 mm + | | | | | | | | | | | | |
| -2.1 | -2.2* | -2.2 | -1.4 | -.1 | 2.3 | 2.8 | 2.6 | 2.1 | .7 | -1.0 | -1.8 | 5.0 |
| Mozambique. 15°0 S, 40°7 E. 760.5 mm + | | | | | | | | | | | | |
| -3.2* | -3.1 | -2.3 | -.9 | 1.0 | 2.9 | 3.3 | 3.2 | 2.3 | .8 | -1.3 | -2.2 | 6.5 |
| Mahe. 4°8 S, 55°4 E. 758.5 mm + | | | | | | | | | | | | |
| -.4 | -.4 | -.8 | -1.0* | -.5 | -.1 | .7 | .7 | 1.0 | .5 | .2 | -.1 | 2.0 |
| Tamatawe. 18°2 S, 49°4 E. 762.0 mm + | | | | | | | | | | | | |
| -3.9 | -4.3* | -3.2 | -1.5 | 1.0 | 2.5 | 3.6 | 3.9 | 3.2 | .7 | .1 | -2.0 | 8.2 |
| Rodriguez 19°6 S, 63°4 E. 763.0 mm + | | | | | | | | | | | | |
| -2.7 | -3.2* | -3.1 | -1.7 | -.3 | 1.5 | 2.8 | 3.0 | 2.8 | 1.5 | .4 | -1.2 | 6.2 |
| Mauritius (S. Louis). 20°1 S, 57°6 E. 762.5 mm + | | | | | | | | | | | | |
| -3.3 | -3.5* | -2.8 | -1.6 | .2 | 2.2 | 3.2 | 3.2 | 3.0 | 1.5 | -.1 | -1.7 | 6.7 |

D) Azya Mniejsza, wyspy Oceanu Indyjskiego i Spokojnego.

Asie Mineure. Océan Indien, Pacifique.

| | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|------|-----|-------|------|-------|------|------|-----|-----|------|------|
| Djeddah (Arabie). $\varphi = 21^{\circ}30' N$, $\lambda = 39^{\circ}11' E$. Gr. 756.9 mm + | | | | | | | | | | | | |
| 3.6 | 2.9 | 1.2 | -.2 | -1.4 | -3.2 | -4.0* | -3.7 | -2.2 | .7 | 2.2 | 3.5 | 7.6 |
| Aden. $\varphi = 12^{\circ}45' N$, $\lambda = 45^{\circ}3' E$. Gr. 756.9 mm + | | | | | | | | | | | | |
| 4.0 | 3.3 | 1.9 | .4 | -1.4 | -4.5 | -5.5* | -4.9 | -2.4 | 1.4 | 3.0 | 4.5 | 10.0 |
| Colombo (Ceylon). $\varphi = 6^{\circ}56' N$, $\lambda = 79^{\circ}52' E$. Gr. 757.4 mm + | | | | | | | | | | | | |
| .9 | .8 | .4 | -.7 | -1.0* | -.8 | -.4 | -2. | .3 | .2 | .3 | .7 | 1.9 |
| Honolulu. (Lat 11 ans). $\varphi = 21^{\circ}3 N$. 761.7 mm + | | | | | | | | | | | | |
| -.9 | -1.0* | .7 | .8 | .8 | 1.0 | .4 | .0 | -.1 | -.4 | -.2 | -.7 | 2.0 |
| Jaluit. (Lat 4 ans). $\varphi = 5^{\circ}9 N$. 756.3 mm + | | | | | | | | | | | | |
| -1.4* | -.2 | -.1 | -.1 | .9 | .4 | .6 | .1 | .6 | .0 | .0 | -.7 | 2.3 |
| Nauru. (Lat 4 ans). $\varphi = 0^{\circ}5 S$. 756.3 mm + | | | | | | | | | | | | |
| -1.4* | -.2 | -.1 | -.1 | .8 | .3 | .5 | .1 | .7 | .3 | .2 | -.7 | 2.1 |
| Apia (Samoa). (Lat 12 ans). $\varphi = 13^{\circ}8 S$. 757.8 mm + | | | | | | | | | | | | |
| -1.6 | -1.8* | -.7 | -.3 | .5 | 1.0 | 1.3 | 1.5 | 1.5 | .7 | -.4 | -1.5 | 3.3 |
| Bua (Fidji). (Lat 7 ans). $\varphi = 16^{\circ}6 S$. 757.7 mm + | | | | | | | | | | | | |
| -3.4* | -2.4 | -1.5 | -.2 | 1.0 | 1.7 | 1.8 | 2.0 | 2.2 | 1.6 | -.3 | -2.4 | 5.8 |

| I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | Ampl. |
|--|-------|------|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|------|------|-------|
| Levuka (Fidji). (Lat 2 ans). $\varphi = 17^{\circ}.7 S$. 758.5 mm + | | | | | | | | | | | | |
| -3.3* | -1.9 | -2.0 | .0 | 1.1 | 1.1 | 1.9 | 1.2 | 1.5 | 1.3 | -1 | -9 | 5.2 |
| Suva (Fidji). (Lat 8 ans). $\varphi = 18^{\circ}.1 S$. 758.4 mm + | | | | | | | | | | | | |
| -2.8 | -2.3 | -1.6 | -4 | 1.8 | 1.7 | 2.3 | 2.2 | 2.1 | 2.0 | -4 | -2.1 | 5.1 |
| Papeete. (Lat 5 ans). $\varphi = 17^{\circ}.5 S$. 758.0 mm + | | | | | | | | | | | | |
| -1.0 | -1.5 | -1.3 | -1.0 | .1 | .4 | .9 | 1.5 | 1.6 | 1.0 | .2 | -.5 | 3.1 |
| Noumea (N. Calédonie). (Lat 2 ans). $\varphi = 22^{\circ}.3 S$. 762.0 mm + | | | | | | | | | | | | |
| -3.2* | -2.3 | -7 | -7 | 1.8 | 2.1 | 2.4 | 1.7 | 1.3 | .3 | -7 | -2.6 | 5.6 |
| N. Guinea. Wybrzeża. Côtes. 756.2 mm + | | | | | | | | | | | | |
| -1.4 | -1.6* | -4 | -1 | .2 | .5 | .7 | 1.1 | 1.0 | .7 | .2 | -4 | 2.7 |
| Bowen (Océanie). (Lat 2 1/2 ans). $\varphi = 20^{\circ}.0 S$, $\lambda = 148^{\circ}.3 E$. 759.4 mm + | | | | | | | | | | | | |
| -4.8* | -3.7 | -1.7 | .1 | 2.4 | 2.8 | 3.0 | 3.0 | 1.9 | 1.0 | -.9 | -3.3 | 7.8 |
| Cap York (Océanie). (Lat 6 ans). $\varphi = 10^{\circ}.7 S$, $\lambda = 142^{\circ}.4 E$. 756.8 mm + | | | | | | | | | | | | |
| -1.9 | -2.0* | -.9 | -.8 | .5 | 1.2 | 1.5 | 1.7 | 1.4 | 9 | .0 | -1.5 | 3.7 |
| Sweers (Océanie). (Lat 2 1/3 ans). $\varphi = 17^{\circ}.1 S$, $\lambda = 139^{\circ}.7 E$. 756.6 mm + | | | | | | | | | | | | |
| -4.8 | -4.9* | -1.1 | .3 | 1.6 | 3.0 | 3.2 | 2.5 | 2.2 | 1.0 | -1.2 | -1.4 | 8.1 |
| Port Darwin (Océanie). (Lat 10 ans). $\varphi = 12^{\circ}.5 S$, $\lambda = 130^{\circ}.9 E$. 756.1 mm + | | | | | | | | | | | | |
| -2.4 | -2.7* | -1.1 | -2 | .7 | 1.8 | 2.4 | 2.1 | 1.4 | .6 | -.8 | -2.3 | 5.1 |
| Wyndham (Océanie). (Lat 6 ans). $\varphi = 15^{\circ}.5 S$, $\lambda = 128^{\circ}.1 E$. 757.1 mm + | | | | | | | | | | | | |
| -4.5* | -3.6 | -1.0 | .4 | 2.0 | 2.7 | 3.6 | 3.1 | 1.4 | -.1 | -1.5 | -2.3 | 8.1 |

E) Ameryka Środkowa i Południowa, Atlantyck.

Amérique Centrale et Mérid. Océan Atlantique.

| | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|------|------|------|-----|-----|-----|------|-------|------|-------|-----|
| Guatemala. $\varphi = 14^{\circ}.6 N$. | | | | | | | | | | | | |
| .2 | .3 | .1 | -1 | -.6* | -.4 | .1 | .1 | -1 | -2 | .0 | .6 | 1.2 |
| San Salvador. 13 ^o .7N. | | | | | | | | | | | | |
| .5 | .3 | .1 | -1 | -.3 | -.2 | .1 | .1 | -2 | -3* | -.1 | .2 | .8 |
| San José. 9 ^o .9N. | | | | | | | | | | | | |
| .2 | .4 | .2 | .1 | .0 | -1 | .0 | .0 | -2 | -3 | -.4* | .0 | .8 |
| Alhajuela (Panama-Canal). 9 ^o N | | | | | | | | | | | | |
| .4 | .5 | .0 | -.4 | -.5* | -.4 | -1 | -2 | .1 | .1 | .2 | .3 | 1,0 |
| Kingstown (Jamaica). Port au Prince. 18 ^o .2N. | | | | | | | | | | | | |
| 1.2 | 1.3 | .8 | .2 | -.5 | .3 | .6 | -.3 | -1.0 | -1.7* | -1.0 | .2 | 3.0 |
| Amérique du Sud. Wybrzeże wschodnie. Côtes orientales. $\varphi = 5^{\circ} N$ | | | | | | | | | | | | |
| -.3 | .7 | -.1 | .0 | .0 | .7 | .6 | .4 | .3 | -.5 | -.8* | -.7 | 1.5 |
| Amérique du Sud. Wybrzeże wschodnie. Côtes orientales. $\varphi = 1^{\circ} S$ | | | | | | | | | | | | |
| -.7 | -.1 | -.8* | -.2 | .2 | 1.1 | 1.2 | 1.0 | .5 | -.4 | -1.0 | -.8* | 2.0 |
| Amérique du Sud. Wybrzeże wschodnie. Côtes orientales. $\varphi = 5^{\circ} S$ | | | | | | | | | | | | |
| -1.1 | -1.3* | -1.3 | -1.2 | -.1 | 1.3 | 2.1 | 2.0 | 1.5 | .2 | -.9 | -1.0 | 3.4 |
| Amérique du Sud. Wybrzeże wschodnie. Côtes orientales. $\varphi = 23^{\circ} S$ | | | | | | | | | | | | |
| -2.7 | -2.8* | -1.9 | -.4 | 1.3 | 3.1 | 3.5 | 3.3 | 1.5 | -.4 | -1.9 | -2.6 | 6.3 |
| Wnętrze Ameryki Południowej. Cuyaba. Intérieur de l'Amérique du Sud. | | | | | | | | | | | | |
| -1.4 | -1.0 | -.9 | -.1 | .8 | 2.2 | 1.7 | 1.4 | .3 | .0 | -1.5 | -1.5* | 3.7 |

| I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | Ampl. |
|---|-------|------|------|------|----|------------|------------|------|------|------|------|-------|
| Amérique du Sud. Wybrzeże zachodnie. Côtes occidentales. $\varphi = 12^{\circ}\text{S}$ | | | | | | | | | | | | |
| -1.5* | -1.3 | -1.2 | -0.7 | .1 | .7 | 1.2 | 1.3 | 1.0 | .7 | .4 | -0.7 | 2.8 |
| Amérique du Sud. Wybrzeże zachodnie. Côtes occidentales. $\varphi = 17^{\circ}\text{S}$ | | | | | | | | | | | | |
| -2.1* | -1.8 | -1.4 | -0.7 | .4 | .8 | 1.7 | 2.0 | 1.3 | .7 | -0.1 | -0.9 | 4.1 |
| Amérique du Sud. Wybrzeże zachodnie. Côtes occidentales. $\varphi = 20^{\circ}\text{S}$ | | | | | | | | | | | | |
| -0.9 | -1.5* | -1.0 | -0.5 | .1 | .3 | .4 | .9 | .8 | .7 | .6 | .0 | 2.4 |
| Ocean Atlantycki. Océan Atlantique. 20 10°N, 10—40°W. 760.6 mm + | | | | | | | | | | | | |
| .6 | .3 | -0.1 | .2 | .5 | .8 | .2 | -0.8* | -0.1 | -0.6 | -0.5 | -0.2 | 1.6 |
| Ocean Atlantycki. Océan Atlantique. 10°0N, 10—40°W. 759.1 mm + | | | | | | | | | | | | |
| -0.7 | -0.8* | -0.7 | -0.2 | -0.1 | .6 | 1.4 | 1.1 | 1.0 | -0.1 | -0.7 | -0.5 | 1.2 |
| Ocean Atlantycki. Océan Atlantique. 0—10°S, 10—40°W. 759.7 mm + | | | | | | | | | | | | |
| -0.9 | -1.1 | -1.4 | -1.2 | -0.5 | .9 | 1.7 | 1.8 | 1.4 | .6 | -0.5 | -0.6 | 3.2 |

do lutego 1904 r. mamy seryę „Discovery“ (77°51'S, 166°45'E), a od stycznia 1911 r. do grudnia 1912 r. seryę „Terra Nova“ (77°38'S, 167°24'E).

Według G. Simpson'a mamy następujące wartości ciśnień na poziomie morza, zredukowane do średnich 24-godzinnych i do ciężkości normalnej.

Ciśnienia w Mac Murdo Sund. H = 0 m z Cg 700 mm +

| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | I-XII |
|-------|------|-------------|------|------|------|-------------|------|-------|------|-------|-------------|-------------|--------|
| 1902 | . | 44.8 | 46.6 | 48.7 | 45.2 | 44.5 | 46.6 | 33.6* | 46.3 | 38.5 | 52.7 | 49.4 | (45.1) |
| 1903 | 48.2 | 44.1 | 49.0 | 45.6 | 42.3 | 50.9 | 40.8 | 42.0 | 38.0 | 36.4 | 35.2* | 44.0 | 43.0 |
| 1904 | 39.8 | 42.5 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| 1911 | 44.1 | 44.4 | 41.9 | 44.6 | 42.3 | 39.4 | 38.6 | 41.3 | 40.5 | 32.1* | 52.6 | 55.7 | 43.1 |
| 1912 | 47.5 | 50.0 | 40.9 | 45.6 | 40.4 | 33.6* | 36.5 | 39.9 | 47.8 | 38.9 | 43.2 | 41.4 | 42.1 |
| Śred. | 44.9 | 45.2 | 44.6 | 46.1 | 42.5 | 42.1 | 40.6 | 39.2 | 43.1 | 36.5* | 45.9 | 47.6 | 43.2 |

Ciśnienie w Frammheim (78°38'S, 163°37'W. Gr., okres 1911/2 sprowadzone do średnich czteroletnich 1902/4, 1911/2 według Mac Murdo Sund.

Frammheim | 44.2 | 43.5 | 41.4 | 41.9 | 38.2 | 38.0 | 36.3 | 34.2 | 37.9 | 32.0* | 43.1 | **46.3** | 39.8

Poniżej podany jest, według Woeikow'a (Met. Zeitschr. p. 145, 1911) przebieg roczny ciśnień dla dwóch obszarów Antarktydy, a mianowicie dla części zachodniej (Belgica, Peter-

mann, Wandel, Snow Hill) i dla części wschodniej (Gauss, Cap Adare, Mac Murdo Sund). Nadto znajdujemy w Tab. VII osobno dane dla każdej miejscowości.

Odchylenia ciśnień średnich miesięcznych w przebiegu rocznym.

| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | I-XII |
|-----------------|------|-------|------|------|------|-----|-----|------|------|-------|-------|------|-------|
| Antarktyda | | | | | | | | | | | | | |
| W | 2.7 | -5.8* | -2.5 | -1.4 | 2.4 | 3.8 | 1.4 | -2.3 | 0.2 | -1.3 | 4.2 | -0.7 | 743.1 |
| E | 1.1 | 0.8 | 1.9 | 3.3 | -0.7 | 1.7 | 2.3 | -5.4 | -5.6 | -5.9* | 3.0 | 3.5 | 744.0 |
| Wyspy Laurie | -1.7 | -1.4 | -1.8 | -1.2 | -0.9 | 2.2 | 1.7 | 2.5 | 0.6 | 1.2 | -2.0* | 0.8 | 742.5 |

Spotykamy się tu z bardzo swoistym charakterem przebiegów rocznych ciśnienia, przedstawiającym jak gdyby specjalny typ mieszany antarktyczny.

Na zakończenie przytoczymy jeszcze dane L. Mecking'a o wartościach ciśnień i o klimacie Antarktycznym.

L. Mecking opracował¹⁾ miesięczne mapy synoptyczne dla 30 miesięcy (od października 1901 r. do marca 1904 r.) dla obszaru między 30 i 70°S oraz 90 do 30°W; opierał on się z jednej strony na rezultatach wszystkich czynnych w tym czasie wypraw antarktycznych (szwedzkiej, francuskiej, szkockiej, niemieckiej i t. d.) oraz na obserwacjach w Ameryce Południowej oraz na wyspach Falkland, Georgia, Orkady i inne).

Mapa izobar rocznych wykazuje, że ciśnienie niższe w strefie na północ od południkowego koła podbiegunowego nie przedstawia prostej i jednorodnej „rynny“, lecz że istnieje tendencja do występowania dwóch zlokalizowanych minimów po obu stronach występu Antarktydy Zachodniej t. j. w morzu Weddela i w morzu Belgiki. Między temi dwoma minimami usiłuje się przedostać nad występem lądowym klin wyższego ciśnienia dążący w kierunku wyższych izobar południowo-amerykańskich. Gdy więc wogóle na półkuli S występują różnice ciśnień głównie w kierunku od równika ku biegunowi, to w tym wypadku mamy przy-

¹⁾ D-r Ludwig Mecking. Zum antarktischen Klima. (Petermanns Geographische Mitteilungen, Heft V, p. 113 — 116, 1909) z 3 mapami izobar dla t. zw. drogi Drake'a; izobary podane są dla roku, zimy i lata (1901/1904) i obejmują teren od $\varphi = 30$ do 70°S dla $\lambda = 90$ do 30°W.

Tab. VII. Okres roczny ciśnienia powietrza w strefie antarktycznej wyrównany przy pomocy wzoru $\frac{1}{4}(a + 2b + c)$.

Marche annuelle de la pression de l'air dans la zone antarctique rectifiée d'après la formule $\frac{1}{4}(a + 2b + c)$.

| | Station Gauss | Cap Adare | Ross (Discovery) | Snow Hill | P. Charcot (Wandel) | Belgica | Laurie | Cap Horn | Kerguelen | S. Georgia | Petermann | Framheim |
|---------------------|---------------|-----------|------------------|-----------|---------------------|---------|---------|----------|-----------|------------|-----------|------------|
| φ | 66° 0 S | 71° 3 S | 77° 9 S | 64° 5 S | 65° 1 S | 70° 6 S | 60° 7 S | 55° 5 S | 49° 4 S | 54° 4 S | 65° 2 S | 78° 6 S |
| λ (Greenw.) | 89° 6 E | 170° 2 E | 166° 8 E | 56° 9 W | 56° 9 W | 86° 4 W | 44° 8 W | 68° 0 W | 69° 9 E | 66° 3 W | 65° 2 W | 163° 6 W |
| Okres Période | 1902/3 | 1899/00 | 1902/4 | 1902/3 | 1904/5 | 1898/9 | 1903/8 | — | 1902/3 | 4 ans | 1908/9 | red. 4 ans |
| I | +2.1 | +2.6 | +0.8 | +1.6 | +3.8 | +0.1 | -0.8 | -0.6 | 0.0 | -1.5 | +2.2 | +4.9 |
| II | +0.8 | +1.1 | +1.1 | -0.8 | -1.1 | -4.6 | -2.1 | 0.0 | +1.3 | -1.3 | 0.0 | +3.5 |
| III | +1.0 | +1.2 | +2.8 | -1.0 | -6.1* | -6.0* | -2.2* | -1.2 | +2.1 | -0.9 | -1.0 | +2.4 |
| IV | +1.1 | +1.8 | +2.6 | +0.1 | -5.8 | -4.1 | -1.2 | -1.2 | +2.0 | -0.9 | -2.1 | +1.5 |
| V | +1.0 | -0.7 | +1.7 | +0.7 | -0.2 | +1.1 | -0.2 | +0.8 | -0.2 | -0.6 | -1.9 | -0.6 |
| VI | +1.7 | -0.6 | +1.9 | +0.6 | +2.9 | +4.7 | +1.3 | +2.3 | -0.8 | +0.9 | -1.2 | -2.1 |
| VII | -0.3 | +1.9 | -0.5 | -1.0 | +2.1 | +3.5 | +2.7 | +1.5 | -0.3 | +2.6 | -1.8 | -4.7* |
| VIII | -5.1 | -2.3 | -3.2 | -1.8* | +1.4 | +1.0 | +2.5 | +1.7 | -0.2 | +3.2 | -2.4* | -4.1** |
| IX | -5.6* | -7.8* | -3.8* | -1.7 | +0.1 | -0.1 | +1.3 | +2.7 | -0.3 | +2.6 | -0.8 | -4.2 |
| X | -2.7 | -4.1 | -3.5 | -1.1 | -0.9 | +0.1 | +0.2 | -0.1 | -0.9 | -0.1 | +1.0 | -3.4 |
| XI | +2.9 | +2.8 | -0.8 | +1.4 | +0.2 | +1.5 | -0.5 | -3.3 | -1.3* | -1.1 | +2.6 | +1.4 |
| XII | +4.1 | +4.2 | +1.5 | +3.0 | +3.2 | +2.8 | -0.5 | -2.7* | -1.2 | -2.3* | +5.5 | +5.3 |
| Rok Année | 740.0 | 740.6 | 744.0 | 742.9 | 746.2 | 744.4 | 743.7 | 745.8 | 748.4 | 746.8 | 740.0 | 739.8 |
| Ampl. | 10.7 | 12.0 | 6.6 | 4.8 | 9.9 | 10.7 | 4.9 | 5.4 | 3.4 | 5.5 | 7.9 | 10.0 |

Uwaga. Pierwsze 10 stacyj w Tab. VII wzięte zostały według Woeikow'a, a dane dla wyspy Petermanna oraz dla Framheim według wyciągów w „Meteorologische Zeitschrift“.

Notice. Les premières 10 stations de la Tab. VII ont été citées d'après Woeikow, les deux dernières d'après les résumés des observations, publiés dans „Meteorologische Zeitschrift“.

kład różnicy między zachodem i wschodem, wynikający z rozkładu łądów i mórz.

Minimum ciśnienia w morzu Belgiki występuje silniej w lecie, minimum zaś w morzu Weddela charakterystyczne jest głównie w miesiącach zimowych. I to zjawisko ma niewątpliwie pokład termofizyczny i zależy od rozkładu łądów i mórz.

W związku z układem kontynentu Antarktydy i jego wpływem na przebieg izobar wnioskuje L. Mecking, że „rynna“ niskiego ciśnienia, a zwłaszcza jej ognisko zajmuje wogóle w zimie położenie bardziej południowe niż w lecie.

Wszystkie mapy synoptyczne Meckinga stwierdzają tę regułę i nadto wskazują, że omówiony powyżej klin wyższego ciśnienia występuje we wszystkich miesiącach i nie jest rugowany przez jedno lub drugie minimum.

Ciekawą i ważną jest również i ta okoliczność, że przesuwanie się układu ciśnień po stronie antarktycznej naszej „rynny“ ciśnienia pozostaje w związku z odnośnymi zmianami po stronie zwrotnikowej; związek ten wyraża się w tym, że gradient północno-południowy jest więcej lub mniej stromy w zależności od tego, czy na południe od niego ma przewagę minimum Belgiki czy też minimum Weddela, co, jak wiemy, zależy od pory roku. Te wahania sezonowe wielkości gradientu są większe na oceanie Spokojnym niż na Atlantyku zgodnie z ustalonym faktem, że minimum Belgiki jest bardziej zmienne i może nawet zanikać, gdy minimum Weddela występuje stale.

W wydawnictwie „Deutsche Südpolar-Expedition 1901 — 1903“ (Met. I, 2; Berlin, 1913) ogłosili W. Meinardus i L. Mecking rzecz p. t. „Das Beobachtungsmaterial der internationalen Meteorologischen Kooperation und seine Verwertung“ (por. referat Gösta Bodmana w „Petermanns Geographische Mitteilungen“ Aprilheft 1914 oraz w Meteorologische Zeitschrift, 1915). W rozprawie tej skonstatowane jest raz jeszcze istnienie dwóch minimów (Weddela i Belgiki), rozdzielonych przez klin antycyklonu antarktycznego. Minimum Weddela jest słabsze; minimum Belgiki znika w zimie, a jednocześnie przesuwa się ku południowi klin antycyklonu.

Władysław Gorczyński:

**Marche annuelle de la pression atmosphérique
et l'échange des masses atmosphériques sur le
globe terrestre.**

Communication annoncée le 14. III. 1917.

Le mémoire se compose de l'Introduction (pp. 390—392 du texte polonais) et de 7 parties suivantes:

- I. Répartition des pressions moyennes sur le globe terrestre.
- II. Échange des masses atmosphériques sur les deux hémisphères.
- III. Notions générales sur la marche annuelle de la pression de l'air.
- IV. Marche annuelle de la pression en Pologne et en Europe.
- V. Marche annuelle de la pression de l'air en Asie et en Amérique.
- VI. Marche annuelle de la pression entre les tropiques.
- VII. Marche annuelle de la pression de l'air dans la zone antarctique.

Dans la Tab. I (p. 394 du texte polonais) sont réunies les valeurs moyennes de la pression de l'air au niveau de la mer (corrigées à la pesanteur) pour les parallèles depuis 90°N jusqu'à 90°S. Les pressions pour le pôle N ont été tirées des cartes de H. Mohr; les valeurs pour la zone antarctique (60 — 90°S) ont été approximativement évaluées d'après les travaux de W. Meinardus avec quelques changements. Les pressions pour les autres parallèles (80°N — 50°S) ont été graphiquement calculées (36 points pour chaque parallèle) d'après les nouvelles cartes

mensuelles des isobares du monde entier qui sont publiées séparément ¹⁾.

Pour la construction des cartes en question on a utilisé les publications et les sources suivantes:

a) Europe. Cartes nouvelles de l'auteur du présent mémoire.

b) Asie Centrale et la Sibérie d'après l'Atlas Climatologique, publié en 1899 par l'Observatoire Physique Central à Pétrograde.

c) Océan Atlantique (20 — 75°N) d'après la publication du D-r Defant „Die Luftdruckverhältnisse im Nordatlantischen Ozean und den anliegenden Teilen der Kontinente auf Grund der 25-jährigen Periode 1881 — 1905“ (Denkschriften der Wiener Akad. d. Wiss.; Wien, 1916).

d) Amérique du Nord, Indes Orientales, la partie méridionale de l'Afrique et l'Australie SW d'après l'Atlas de Bartholomew (Edinburgh, 1899).

e) Les isobares dans les pays tropicaux et en général entre 25°N et 50°S ont été construites d'après les tables des observations recueillies principalement par J. Hann (dans la III-ième édition de „Handbuch der Klimatologie“ et dans „Meteorologische Zeitschrift“).

f) Les isobares pour un secteur de la zone antarctique ont été prises d'après la publication de R. Mossmann „The Meteorology of the Weddel Quadrant and adjacent areas“ (Edinburgh, 1909).

¹⁾ Władysław Gorczyński. O ciśnieniu powietrza w Polsce i w Europie (wraz z dodatkiem o ciśnieniu na kuli ziemskiej). Sur la pression de l'air en Pologne et en Europe (avec un supplément concernant la pression sur le monde entier). Varsovie, p. 265, 1917.

Cette publication est accompagnée d'une série de cartes (pour les 12 mois et l'année) des isobares de la Pologne et de l'Europe pendant la période de 50 ans: 1851/1900; les cartes des isobares mensuelles et annuelles du monde ont été construites sur une échelle plus petite.

Il était impossible de réduire toutes les pressions moyennes à la même période.

Dans la Tab. II (p. 396 du texte polonais) sont réunies les pressions moyennes pour les zones de dix degrés de la latitude géographique; contrairement à la table précédente les pressions de la Tab. II se rapportent au niveau réel. La réduction au niveau moyen des zones a été effectué, en prenant comme base les altitudes moyennes données par F. Heiderich. Pour la zone arctique 90 — 80°N on a admis approximativement 100 mètres, pour les zones antarctiques 70 — 80°S et 80 — 90°S les altitudes 1500 resp. 2500 mètres. Ces altitudes figurent dans la dernière colonne verticale de la Tab. II (p. 396).

Les températures moyennes des parallèles ont été calculées d'après H. Moh n (60—90°N), d'après les cartes de A. Buchan et pour la zone antarctique d'après W. Meinardus et J. Hann On a admis 0^o.5 sur 100 m pour la diminution de la température de l'air avec l'altitude.

Les pressions au niveau réel, figurant dans la Tab. II, sont données sans les parties dixièmes du millimètre; en prenant les pressions non arrondies et en tenant compte des surfaces des zones respectives on obtient les valeurs moyennes pour les deux hémisphères. En voilà les pressions extrêmes:

| | Hémisphère Nord | Hémisphère Sud | Nord et Sud |
|--|--------------------|-------------------|-------------|
| Juillet. . . . | 733.2 | 740.6 | 736.9 |
| Décembre . . | 735.0 | 738.8 | 736.9 |
| Année | 734.0 | 739.8 | 736.9 |
| | (H=298 m) | (H=207 m) | (H=253 m) |
| Au niveau de la mer on a trouvé (voir Tab. I, p. 394). | | | |
| Juillet. . . . | 758.8 | 758.8 | 758.8 |
| Janvier . . . | 761.7 | 755.9 | 758.8 |
| Année | 760.3 | 757.3 | 758.8 |

Les données de la Tab. II peuvent servir comme base pour évaluer l'échange des masses atmosphériques sur le globe terrestre.

Dans la Tab. III (p. 400 du texte polonais est représentée la distribution et les oscillations mensuelles des masses d'air (exprimées par les hauteurs équivalentes des masses du mercure couvrant uniformément la surface de la terre).

En multipliant les valeurs de la Tab. III par 13,6 (densité du mercure) et par $510 \cdot 10^6 \text{ km}^2$ (surface de la terre), on obtient les masses atmosphériques en kilogrammes ou en tonnes. Ainsi p. ex. la pression moyenne de 726.9 mm correspond à la masse atmosphérique de $5110 \cdot 10^{12}$ Tonnes.

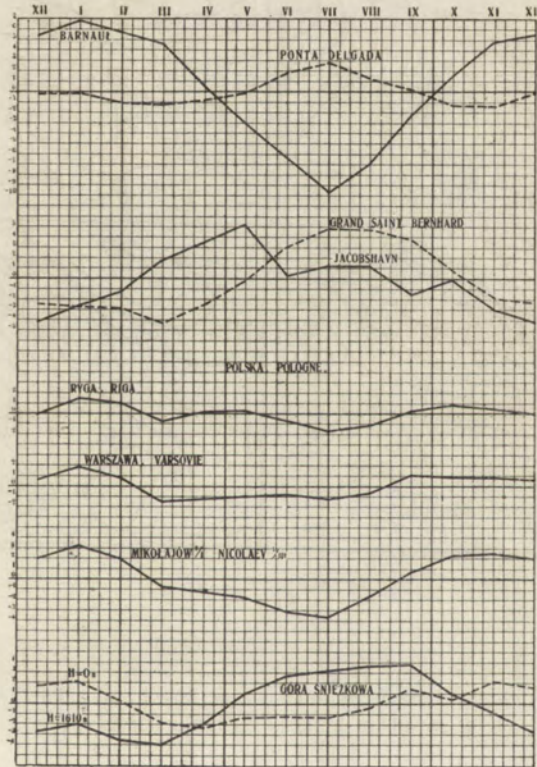


Fig. 1.

Przebiegi roczne ciśnienia dla 8 stacyj.
Marche annuelle de la pression atmosphérique pour 8 stations.

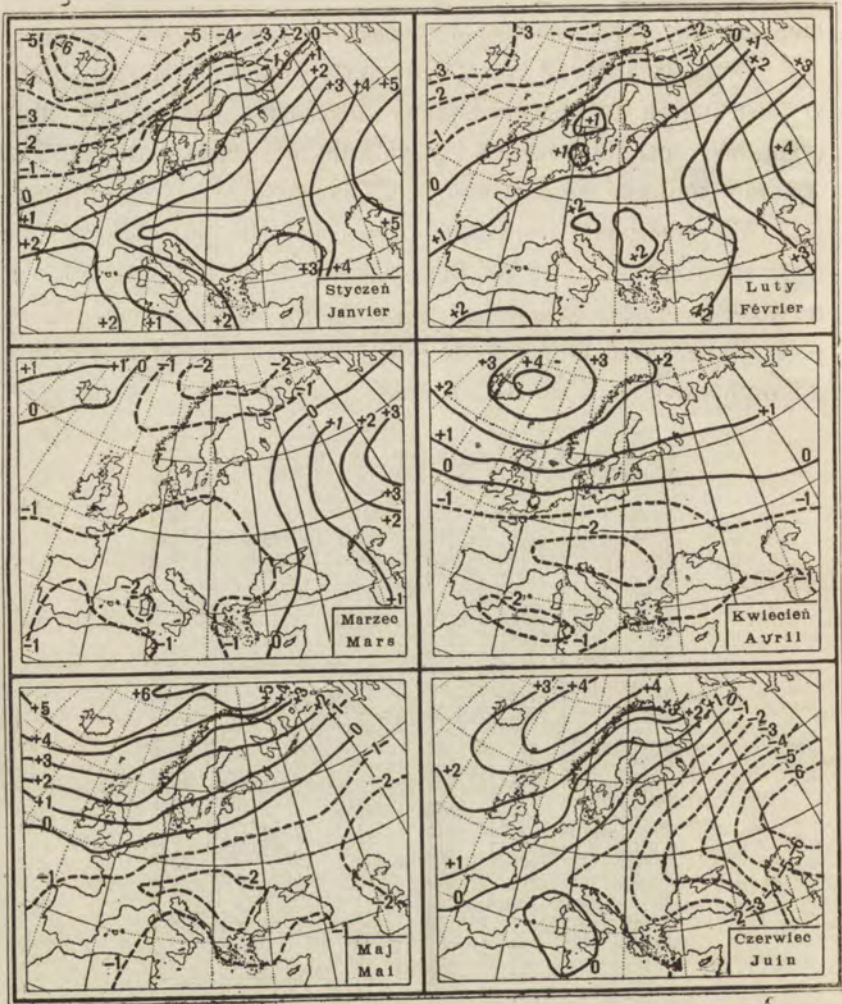


Fig. 2.

Mapy z odchyleniami ciśnień średnich miesięcznych (w milimetrach) w Europie, w stosunku do ciśnień średnich rocznych.

Cartes des écarts mensuels (en mm) de la pression de l'air en Europe, par rapport aux pressions moyennes annuelles.

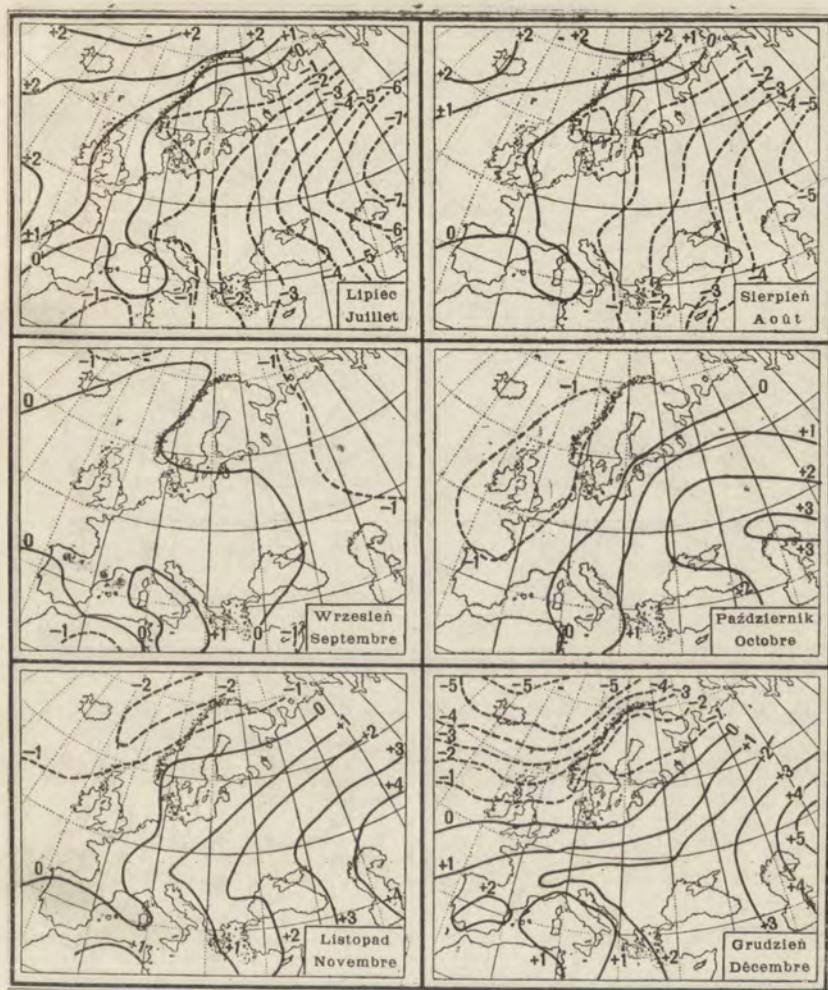


Fig. 3.

Mapy z odchyleniami ciśnień średnich miesięcznych (w milimetrach) w Europie, w stosunku do ciśnień średnich rocznych.

Cartes des écarts mensuels (en mm) de la pression de l'air en Europe, par rapport aux pressions moyennes annuelles.

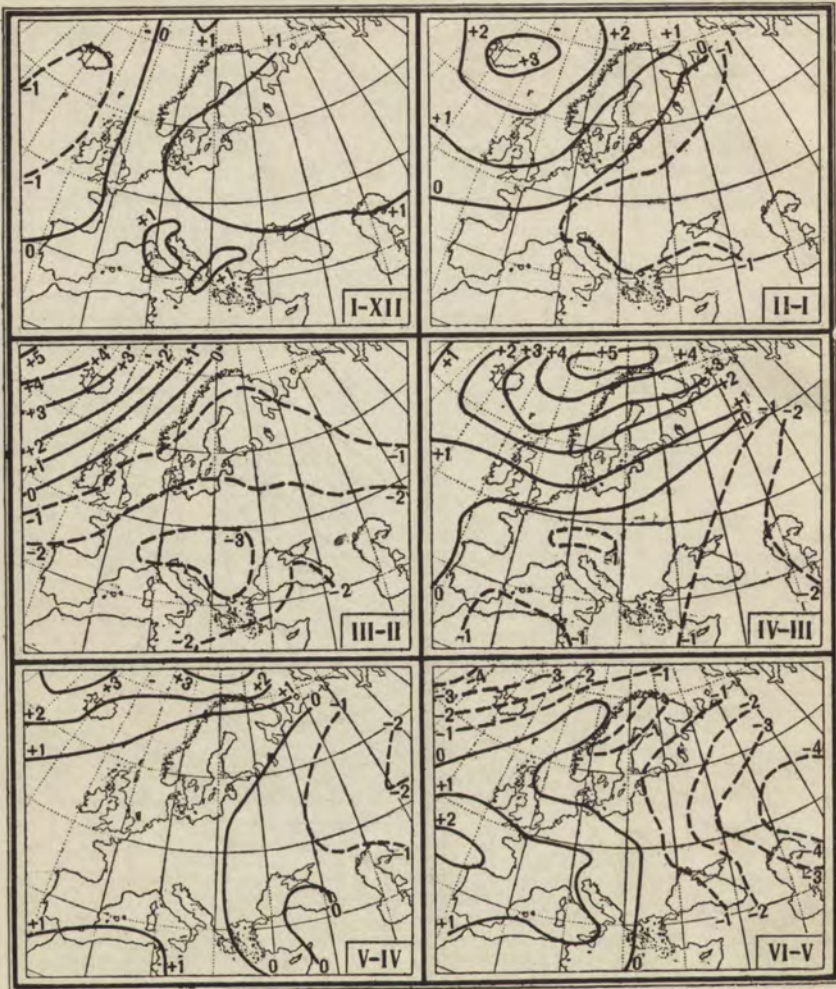


Fig. 4.

Mapy różnic ciśnień średnich (w milimetrach) dla dwóch miesięcy kolejnych.

Cartes des différences (en mm) de la pression moyenne de l'air pour les deux mois consécutifs.

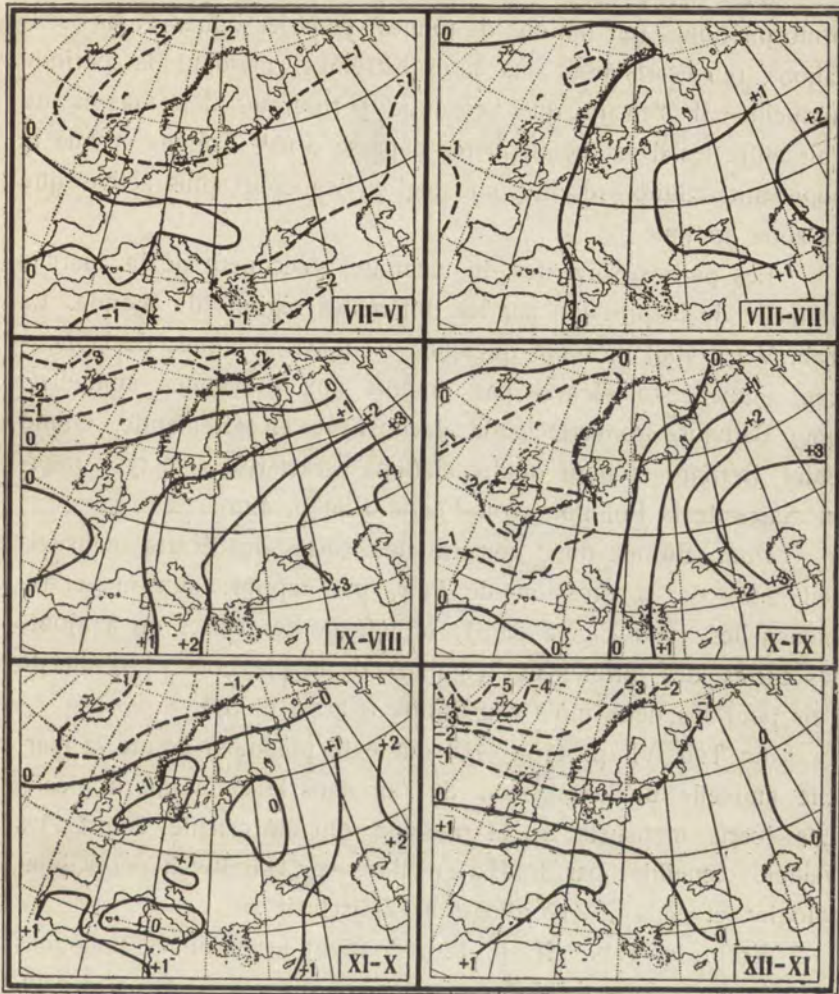


Fig. 5.

Mapy różnic ciśnień średnich (w milimetrach) dla dwóch miesięcy kolejnych.

Cartes des différences (en mm) de la pression moyenne de l'air pour les deux mois consécutifs.

La Tab. IV (p. 401 du texte polonais) donne les masses atmosphériques (en billions de tonnes) pour les zones et les oscillations (en écarts pour les mois extrêmes) pendant la période annuelle. Il s'ensuit que l'échange périodique des masses de l'air entre les deux hémisphères dépasse 6.10^{12} Tonnes et que la zone antarctique présente une région beaucoup plus active que la zone arctique.

Les parties suivantes du mémoire s'occupent de la marche annuelle de la pression sur les différentes régions du monde. La Tab. V (p. 406) présente quelques exemples typiques de la marche annuelle (en écarts par rapport aux moyennes annuelles) pour Barnaŭ, Ponta Delgada, Jacobshavn en Grenlande, Grand Saint Bernard et pour quatre stations caractérisant le type intermédiaire de la Pologne (voir Fig. 1 à la p. 425).

Pour Europe on a construit les cartes des écarts mensuels (en mm) de la pression de l'air, par rapport aux moyennes mensuelles (voir Fig. 2 et 3); à côté de ces cartes on a ajouté les cartes des différences (en mm) de la pression moyenne de l'air pour les deux mois consécutifs (Fig. 4 et 5).

La Tab. VI (p. 415—418 du texte polonais) donne la marche annuelle de la pression de l'air dans la zone intertropicale. Les écarts mensuels de la pression ont été calculé d'après les valeurs recueillies par J. H a n n dans le „Handbuch der Klimatologie“ et dans „Meteorologische Zeitschrift“.

Enfin la Tab. VII (p. 420) contient les données analogues pour la zone antarctique (principalement d'après A. W o e i k o w).

4. Feliks Joachim Wiśniewski:

Ciśnienie osmotyczne¹⁾.

Komunikat zgłoszony dn. 26 Lutego 1917 r.

Przedstawił J. Wierusz Kowalski.

§ 1.

Wyobraźmy sobie naczynie przedzielone ścianą półprzenikliwą na dwie komory. W jednej komorze znajduje się rozpuszczalnik, a w drugiej roztwór jakiegokolwiek ciała, względem którego powyższa ściana jest nieprzenikliwa. Obecność tej ściany półprzenikliwej ma za skutek ciągłe przenikanie czystego rozpuszczalnika z komory zawierającej sam rozpuszczalnik do komory zawierającej roztwór. Ażeby powstrzymać to przenikanie czystego rozpuszczalnika do komory zawierającej roztwór, trzeba przyłożyć na roztwór odpowiednie ciśnienie. Ciśnienie to jest t. zw. ciśnieniem osmotycznym. Przyczyną tego przenikania jest różnica ilości cząsteczek czystego rozpuszczalnika, jaka przenika do roztworu, a tą ilością, jaka przenika z roztworu do komory zawierającej czysty rozpuszczalnik. Ze względu, że ilość cząsteczek jaka przechodzi przez ściankę półprzepuszczalną jest proporcjonalna do gęstości tych cząsteczek w komorze, która ją wysyła oraz, że więcej cząsteczek rozpuszczalnika przechodzi do roztworu niż go opuszcza, więc gęstość rozpuszczalnika w komorze zawierającej czysty rozpuszczalnik musi być większa od gęstości tegoż rozpuszczalnika w roztworze.

Rola ciśnienia będzie polegała na doprowadzeniu gęstości cząsteczek rozpuszczalnika w roztworze do stanu gęstości, odpowiadającego czystemu rozpuszczalnikowi.

¹⁾ Ciśnienie osmotyczne na zasadzie poniżej zastosowanej nie było, o ile mi wiadomo, dotychczas obliczane.

Poniżej rozwiążę zagadnienie dotyczące wyznaczenia ciśnienia osmotycznego jako funkcji temperatury, stężenia i objętości w założeniu, że między rozpuszczalnikiem a ciałem rozpuszczonym nie zachodzą żadne związki chemiczne, oraz tak samo roztwór jak i czysty rozpuszczalnik czynią zadość równaniu Van der Waals'a w postaci nadanej przez Boltzmann'a.

Jeżeli oznaczymy przez n'_0 ilość cząsteczek rozpuszczalnika w objętości v' roztworu, przez n'_1 ilość cząsteczek ciała rozpuszczonego w tej samej objętości v' roztworu, a przez p' ciśnienie na roztwór, to równanie charakterystyczne roztworu będzie:

$$p' + \frac{a_0 \cdot n'_0{}^2 + 2 a_{01} \cdot n'_0 \cdot n'_1 + a_1 n'_1{}^2}{v'^2} =$$

$$= \frac{(n'_0 + n'_1) \cdot v \cdot \tau}{v'} \cdot \left\{ 1 + \frac{b_0 \cdot n'_0{}^2 + 2 b_{01} \cdot n'_0 \cdot n'_1 + b_1 n'_1{}^2}{v' \cdot (n'_0 + n'_1)} + \right.$$

$$\left. + \frac{5}{8} \cdot \frac{(b_0 n'_0{}^2 + b_{01} \cdot n'_0 \cdot n'_1 + b_1 n'_1{}^2)^2}{v'^2 \cdot (n'_0 + n'_1)^2} \right\}.$$

Dla równania rozpuszczalnika mamy następujące równania charakterystyczne:

$$p + a_0 \frac{n_0^2}{v^2} = \frac{n_0 \cdot v \cdot \tau}{v} \cdot \left\{ 1 + \frac{b_0 \cdot n_0}{v} + \frac{5}{8} \cdot \frac{b_0^2 \cdot n_0^2}{v^2} \right\}$$

gdzie n_0 , v , p oznaczają te same wielkości co i poprzednio: $n'_0 \cdot v'$, p' z tą różnicą, że odnoszą się do czystego rozpuszczalnika.

Podstawiając:

$$n'_1 = \alpha \cdot n'_0$$

oraz:

$$n'_0 = N'_0 \cdot v'; \quad n_0 = N_0 \cdot v$$

otrzymujemy:

1^o dla roztworu:

$$p' + N_0'^2 \cdot (a_0 + 2 a_{01} \cdot \alpha + a_1 \alpha^2) =$$

$$N_0' \cdot (1 + \alpha) \cdot v \cdot \tau \cdot \left\{ 1 + N_0' \cdot \frac{b_0 + 2 b_{01} \cdot \alpha + b_1 \alpha^2}{1 + \alpha} + \right.$$

$$\left. + \frac{5}{8} \cdot \frac{(b_0 + 2 b_{01} \cdot \alpha + b_1 \alpha^2)^2}{(1 + \alpha)^2} \right\}$$

*) v — stała Boltzmann'a; τ — temperatura.

2° dla rozpuszczalnika:

$$p + a_0 N_0^2 = N_0 \cdot \nu \cdot \tau \cdot \left\{ 1 + N_0 b_0 + \frac{5}{8} \cdot b_0^2 \cdot N_0^2 \right\}$$

gdzie N_0' jest gęstością rozpuszczalnika w roztworze, a N_0 gęstością czystego rozpuszczalnika.

α — jest to stopień stężenia roztworu.

Ciśnienie osmotyczne $P = (p' - p)$ otrzymamy, kładąc w tem wyrażeniu $N_0 = N_0'$.

A więc:

$$\begin{aligned} \text{(I)} \quad P + N_0^2 \cdot \alpha \cdot (2 a_{01} + a_1 \alpha) = \\ = N_0 \cdot \alpha \cdot \nu \cdot \tau \cdot \left\{ 1 + N_0 \cdot (2 b_{01} + b_1 \alpha) + \right. \\ \left. + \frac{5}{8} \cdot N_0^2 \cdot \alpha \cdot \frac{4 b_0 \cdot b_{01} - b_0^2 + (4 b_{01}^2 + 2 b_0 \cdot b_1) \alpha + (4 b_0 \cdot b_1 + b_1^2 \alpha) \alpha^2}{(1 + \alpha)} \right\} \end{aligned}$$

jest to szukane wyrażenie ciśnienia osmotycznego.

Dla bardzo małych stężeń α' , poprzednie równanie redukuje się do:

$$\text{II (a)} \quad P = N_{01} \alpha \cdot \nu \cdot \tau \cdot \{ 1 + 2 b_{01} \cdot N_0 \},$$

a więc równanie niemal że identyczne z równaniem Vant Hoff'a.

Dla średnich stężeń α służyć może następujące wyrażenie:

$$\begin{aligned} \text{II (b)} \quad P + 2 a_{01} \cdot N_0^2 \cdot \alpha = N_0 \cdot \alpha \cdot \nu \cdot \tau \cdot \\ \cdot \left\{ 1 + 2 b_{01} N_0 + N_0^2 \cdot \alpha \cdot \left[b_1 + \frac{5}{8} N_0 (4 b_0 b_1 - b_0^2) \right] \right\}. \end{aligned}$$

Jeżeli można wyrzucić bez wielkiego błędu wyrazy rzędu $\frac{b^2 \cdot \alpha^2}{\nu^2}$ w wyrażeniu równania charakterystycznego, to wyrażenie

ciśnienia osmotycznego P przyjmuje następującą postać:

$$\begin{aligned} \text{II (c)} \quad P + N_0 \cdot \alpha \cdot (2 a_{01} + a_1 \alpha) = \\ = N_0 \cdot \alpha \cdot \nu \cdot \tau \cdot \{ 1 + N_0 \cdot (2 b_{01} + b_1 \alpha) \}. \end{aligned}$$

Wszystkie wzory dotychczas otrzymane wyrażają ciśnienie osmotyczne w funkcji stężenia cząsteczkowego α .

Jeżeli zamiast niego wprowadzimy stężenie wagowe lub masowe: $\beta = \frac{M_1}{M_0}$ gdzie M_0 jest to masa rozpuszczalnika, a M_1 masa ciała rozpuszczonego, otrzymamy dla ciśnienia osmotycznego w funkcji stężenia wagowego, jeżeli się ograniczymy do przypadku gdy wyraży $b^2 \cdot N_0^2$ są nieznaczące:

$$P + \rho_0 \cdot \beta \cdot (2 A_{01} + A_1 \beta) = \\ = \rho_0 \cdot R \cdot \tau \cdot \beta \cdot \{1 + \rho_0 \cdot (2 B_{01} + B_1 \beta)\},$$

gdzie ρ_0 jest gęstością rozpuszczalnika, A_{01} , A_1 , B_{01} , B_1 — stałe, zaś $R = \frac{\nu}{m_0}$.

Wyrażenie ciśnienia osmotycznego przyjmują inną postać, jeżeli zamiast równania charakterystycznego w postaci Boltzmann'a przyjmiemy równanie charakterystyczne w postaci Van der Waals'a.

Zatrzymując znakowanie poprzednie, otrzymamy dla równania charakterystycznego roztworu w postaci Van der Waals'a:

$$p' + a_0 N_0'^2 + 2 a_{01} \cdot N_0' \cdot N_1' + a_1 N_1'^2 \\ = \frac{(N_0' + N_1') \cdot \nu \cdot \tau}{1 - \frac{b_0 \cdot N_0'^2 + 2 b_{01} \cdot N_0' \cdot N_1' + b_1 N_1'^2}{N_0' + N_1'}},$$

zaś dla równania charakterystycznego rozpuszczalnika czystego:

$$p + a_0 N_0^2 = \frac{N_0 \cdot \nu \cdot \tau}{1 - b_0 N_0}$$

Równanie charakterystyczne roztworu daje się przekształcić, przez wprowadzenie stężenia α i wykonanie łatwych przeróbek na następujące:

$$p' + N_0'^2 \cdot (a_0 + 2 a_{01} \cdot \alpha + a_1 \alpha^2) = \\ = \frac{N_0' \cdot \nu \cdot \tau}{1 - N_0' \cdot b_0} \cdot \left\{ 1 + \alpha \cdot \frac{1 + N_0' \cdot \frac{(2 b_{01} - b_0) + b_1 \alpha}{(1 - N_0 b_0) (1 + \alpha)}}{1 + N_0' \cdot \alpha \cdot \frac{(2 b_{01} - b_0) + b_1 \alpha}{(1 - N_0 b_0) (1 + \alpha)}} \right\}.$$

Ciśnienie osmotyczne $P = (p' - p)$ otrzymujemy, kładąc $N_0' = N_0$ skąd:

$$\begin{aligned} \text{III} \quad P + N_0^2 \cdot (2 a_{01} \cdot + a_1 \alpha) \cdot \alpha = \\ = \frac{N_0 \cdot \alpha \cdot \nu \cdot \tau}{1 - N_0 b_1} \cdot \frac{1 + N_0 \cdot \frac{(2 b_{01} - b_0) + b_1 \alpha}{(1 - N_0 b_0) (1 + \alpha)}}{1 + N_0 \cdot \alpha \cdot \frac{(2 b_{01} - b_0) + b_1 \alpha}{(1 - N_0 b_0) (1 + \alpha)}} \end{aligned}$$

Jest to szukane wyrażenie ciśnienia osmotycznego P w funkcji stężenia roztworu, jest ono o wiele bardziej skomplikowane, niż poprzednio podane.

Dla bardzo małych stężeń α równanie to redukuje się do następującego:

$$\text{III (a)} \quad P = \frac{N_0 \cdot \alpha \cdot \nu \cdot \tau}{1 - N_0 b_0} \cdot \left[1 + N_0 \cdot \frac{2 b_{01} - b_0}{1 - N_0 b_0} \right].$$

Dotychczasowe rozważania dotyczyły przypadku, w którym ciało rozpuszczone nie wchodzi w żaden związek chemiczny z rozpuszczalnikiem. Przeciwnie, teraz zajmiemy się przypadkiem, w którym rozpuszczone ciało wchodzi w związek chemiczny z rozpuszczalnikiem, przyczem ograniczymy się do takich ciał rozpuszczonych, które całkowicie wchodzi w związek chemiczny, tak, że faktycznie mamy do czynienia z cząsteczkami rozpuszczalnika i cząsteczkami chemicznego związku.

Przypadek ten sprowadza się do poprzedniego z pewnymi zmianami.

Roztworzymy w n_0' cząsteczkach ciała roztwarzającego n_1 cząsteczek ciała rozpuszczonego, przyczem wchodzi ono w związek chemiczny z rozpuszczalnikiem, tak, że s_1 cząsteczek ciała rozpuszczone i s_0 cząsteczek rozpuszczalnika dają s cząsteczek związku chemicznego.

Z rozpuszczonych n_1' cząsteczek otrzymujemy

$$\frac{n_1' \cdot s}{s_1}$$

cząsteczek związku chemicznego.

Jeżeli tę ilość cząsteczek związku chemicznego oznaczmy przez ν_1' to:

$$\nu_1' = \frac{n_1'}{s_1} \cdot s.$$

Ilość cząsteczek jaką stracił rozpuszczalnik wskutek utworzonego związku jest:

$$\frac{n_1' \cdot s_0}{s_1}.$$

Oznaczając przez ν_0' ilość cząsteczek rozpuszczalnika jaka pozostała, otrzymamy:

$$\nu_0' = n_0' - \frac{n_1' \cdot s_0}{s_1}.$$

Oznaczając przez α stopień stężenia:

$$\alpha = \frac{n_1'}{n_0'}$$

otrzymujemy:

$$\nu_0' = n_0' \cdot \left(1 - \alpha \cdot \frac{s_0}{s_1} \right)$$

$$\nu_1' = n_0' \cdot \alpha \cdot \frac{s}{s_1}.$$

Dla stosunku ν_1'/ν_0' i sumy $\nu_0' + \nu_1'$ mamy więc:

$$\nu_1'/\nu_0' = \frac{\alpha \cdot \frac{s}{s_1}}{1 - \alpha \cdot \frac{s_0}{s_1}}$$

$$\nu_0' + \nu_1' = \nu_0' \cdot \left[1 + \frac{\alpha \cdot \frac{s}{s_1}}{1 - \alpha \cdot \frac{s_0}{s_1}} \right].$$

W równaniach charakterystycznych roztworu i rozpuszczalnika wejdą zamiast n_0' i n_1' odpowiednio v_0' i v_1' , a więc poprzednie wyrażenie na ciśnienie osmotyczne będą utrzymane z wyjątkiem, że zamiast stężenia α musimy podstawić:

$$\frac{\alpha \cdot \frac{s}{s_1}}{1 - \alpha \cdot \frac{s_0}{s_1}}$$

t. j. stężenie cząstkowe związku chemicznego.

A więc ciśnienie osmotyczne P będzie:

1° gdy stosować będziemy równanie charakterystyczne w postaci Boltzmann'a:

$$\text{IV} \quad P + N_0^2 \cdot \frac{\alpha \cdot \frac{s}{s_1} \cdot \left(2a_{01} + \frac{a_1 \cdot \alpha \cdot \frac{s}{s_1}}{1 - \alpha \frac{s_0}{s_1}} \right)}{1 - \alpha \frac{s_0}{s_1}} =$$

$$= N_0 \cdot v \cdot \tau \cdot \frac{\alpha \cdot \frac{s}{s_1}}{1 - \alpha \frac{s_0}{s_1}} \cdot \left\{ 1 + N_0 \cdot \left(2b_0 + \frac{\alpha \cdot b_1 \frac{s}{s_1}}{1 - \alpha \frac{s_0}{s_1}} + \right. \right.$$

$$\left. \left. + \frac{5}{8} \cdot N_0^2 \cdot \frac{\alpha \cdot \frac{s}{s_1}}{1 - \alpha \frac{s_0}{s_1}} \right. \right\}$$

$$\cdot \left(4b_0b_{10} - b_0^2 \right) + (4b_{01}^2 + 2b_0 \cdot b_1) \cdot \frac{\alpha \cdot \frac{s}{s_1}}{1 - \alpha \frac{s_0}{s_1}} + 4b_0b_1 \left[\frac{\alpha \cdot \frac{s}{s_1}}{1 - \alpha \frac{s_0}{s_1}} \right]^2 + b_1^2 \cdot \left[\frac{\alpha \cdot \frac{s}{s_1}}{1 - \alpha \frac{s_0}{s_1}} \right]^3 \Bigg\}$$

$$1 + \frac{\alpha \cdot \frac{s}{s_1}}{1 - \alpha \cdot \frac{s}{s_1}}$$

2° gdy będziemy stosować równanie charakterystyczne w postaci Van der Waals'a:

$$\begin{aligned}
 V \quad P + N_0^2 \cdot \alpha \cdot \frac{s}{s_1} \cdot \frac{2a_{01} + a_1 \alpha \cdot \frac{s}{s_1} \cdot \left(1 - \alpha \cdot \frac{s_0}{s_1}\right)^{-1}}{1 - \alpha \frac{s_0}{s_1}} &= \\
 &= \frac{N_0 \cdot \nu \cdot \tau}{1 - N_0 b_0} \cdot \frac{\alpha \cdot \frac{s}{s_1}}{1 - \alpha \frac{s_0}{s_1}} \cdot \\
 &\cdot \frac{1 + N_0 \cdot \frac{(2b_{01} - b_0) + b_1 \cdot \alpha \cdot \frac{s}{s_1} \cdot \left(1 - \alpha \frac{s_0}{s_1}\right)^{-1}}{(1 - N_0 b_0) \left[1 + \alpha \cdot \frac{s}{s_1} \left(1 - \alpha \cdot \frac{s_0}{s_1}\right)^{-1}\right]}}{1 + N_0 \cdot \frac{\alpha \cdot \frac{s}{s_1}}{1 - \alpha \frac{s_0}{s_1}} \cdot \frac{(2b_{01} - b_0) + b_1 \alpha \cdot \left(1 - \alpha \frac{s_0}{s_1}\right)^{-1}}{(1 - N_0 b_0) \left[1 + \alpha \cdot \frac{s}{s_1} \cdot \left(1 - \alpha \cdot \frac{s_0}{s_1}\right)^{-1}\right]}}.
 \end{aligned}$$

Dla bardzo małych stężeń otrzymamy wyrażenie na ciśnienie osmotyczne podstawiając we wzorach (II (a)) i (II (b))

$$\frac{\alpha \cdot \frac{s}{s_1}}{1 - \alpha \frac{s_0}{s_1}}$$

zamiast α .

Otrzymujemy w ten sposób:

1°

$$IV(a) \quad P = N_0 \cdot \nu \cdot \tau \cdot \frac{\alpha \cdot \frac{s}{s_1}}{1 - \alpha \frac{s_0}{s_1}} \cdot \left\{ 1 + 2b_{01} \cdot N_0 \right\}$$

2°

$$V(b) \quad P = \frac{N_0 \cdot \nu \cdot \tau}{1 - N_0 b_0} \cdot \frac{\alpha \cdot \frac{s}{s_1}}{1 - \alpha \frac{s_0}{s_1}} \cdot \left\{ 1 + N_0 \cdot \frac{2b_{01} - b}{1 - N_0 b_0} \right\}.$$

Dla stężeń średnich otrzymamy ze wzoru II (b)

$$P + \frac{2a_{01} \cdot N_0^2 \cdot \alpha \cdot \frac{s}{s_1}}{1 - \alpha \frac{s_0}{s_1}} = \frac{N_0 \cdot \nu \cdot \tau}{1 - \alpha \frac{s_0}{s_1}} \cdot \alpha \cdot \frac{s}{s_1} \left\{ 1 + 2b_0 N_0 + \right. \\ \left. + \frac{\alpha \cdot \frac{s}{s_1}}{1 - \alpha \frac{s_0}{s_1}} N_0^2 \cdot \left[b_1^2 + \frac{5}{8} N_0 (4b_0 b_1 - b_2^2) \right] \right\}.$$

Wzory powyższe wskazują, że ciśnienie osmotyczne roztworów rozcieńczonych, w których ciało rozтворzone wchodzi całkowicie w związek chemiczny z rozpuszczalnikiem, rośnie wraz ze stężeniem roztworu szybciej niż proporcjonalnie do stężenia.

§ 2.

Definicja ciśnienia osmotycznego jaką tu podałem, jest w stanie zdać sprawę i wytłómaczyć, dlaczego prężność pary roztworu jest mniejsza od prężności pary czystego rozpuszczalnika.

Stan równowagi rozpuszczalnika z jego parą, jest stanem równowagi ruchomym, pod czym rozumiem, że polega on na tem, iż w jednostce czasu taka sama ilość cząsteczek wyrzucona jest z cieczy do pary jak ilość, którą para oddaje do cieczy w tym samym czasie.

Ilość cząsteczek jaką traci ciecz, jest proporcjonalna do ich gęstości, co ma również miejsce i dla pary tej cieczy. Jeżeli zatem zmniejszymy gęstość cieczy przez rozpuszczenie w niej ciała, to ilość cząsteczek jaką ciecz będzie tracić na korzyść pary, będzie mniejsza od ilości cząsteczek jaką będzie od pary odbierać. Skutkiem takiego procesu musi gęstość pary obniżyć się aż do stopnia, w którym wymiany wzajemne między cieczą a parą będą równe. Równowaga tu będzie zachodzić dla mniejszej gęstości pary, a więc i dla mniejszej prężności pary w przy-

padku roztworu, niż to ma miejsce w tych samych warunkach dla czystego rozpuszczalnika.

Wzór liczebny na wyrażenie ciśnienia pary roztworu można łatwo otrzymać dla roztworów czyniących zadość następującym warunkom:

1° Równanie charakterystyczne roztworu o stężeniu cząstkowym α jest:

$$\begin{aligned} p'_r + N'_r \cdot (a_0 + 2 a_{01} \alpha + a_1 \alpha^2) = \\ = N'_r \cdot (1 + \alpha) \cdot \nu \cdot \tau \cdot \left\{ 1 + N'_r \cdot \frac{b_0 + 2 b_{02} \cdot \alpha + b_1 \alpha^2}{1 + \alpha} + \right. \\ \left. + \frac{5}{8} N'_r \cdot \frac{(b_0 + 2 b_{01} \cdot \alpha + b_1 \alpha^2)^2}{(1 + \alpha)^2} \right\}. \end{aligned}$$

Wskaźnik $()_r$ oznacza, że mamy do czynienia z roztworem.

2° Równanie charakterystyczne pary roztworu, składającej się wyłącznie z pary rozpuszczalnika jest:

$$P'_p = N'_{p_0} \cdot \nu \cdot \tau.$$

3° Równanie charakterystyczne rozpuszczalnika:

$$p_r + N_{r_0} \cdot a_0 = N_{r_0} \cdot \nu \cdot \tau \cdot \{1 + N_{r_0} \cdot b_0\}.$$

4° Równanie charakterystyczne pary czystego rozpuszczalnika:

$$p_p = N_{p_0} \cdot \nu \cdot \tau.$$

Wyrażenie na p' otrzymamy stosując równania równowagi termodynamicznej dla fazy ciekłej i gazowej tak w przypadku roztworu jak i czystego rozpuszczalnika.

Równania te są:

1° dla roztworu i jego pary:

$$\left(\frac{\partial \Psi'_r}{\partial M'_{r_0}} + \frac{\partial \varphi'_r}{\partial M'_{r_0}} \right) = \frac{\partial \Psi'_p}{\partial M'_{p_0}}; \quad p'_r = p'_p.$$

2° dla czystego rozpuszczalnika i jego pary:

$$\left(\frac{\partial \Psi_r}{\partial M_{r_0}} + \frac{\partial \varphi_r}{\partial M_{r_0}} \right) = \frac{\partial \Psi_p}{\partial M_{p_0}}; \quad p_r = p_p,$$

gdzie:

M'_{r_0} — masa rozpuszczalnika w roztworze,

M_{r_0} — „ „ czystego,

M'_{p_0} — „ pary czystego roztworu,

M_{p_0} — „ „ roztworu,

Ψ'_r — potencjał termodynamiczny roztworu,

Ψ_r — „ „ rozpuszczalnika (czystego),

Ψ'_p — „ „ pary roztworu,

Ψ_p — „ „ pary czystego rozpuszczalnika,

φ'_r — energia potencjonalna roztworu,

φ_r — „ „ czystego rozpuszczalnika.

Dla Ψ'_r , Ψ'_p , Ψ_r , Ψ_p otrzymujemy ze wzoru:

$$\Psi = E - \tau \cdot S$$

gdzie E energia, a S entropia:

$$\begin{aligned} \Psi'_r = & \frac{M'_{r_0}}{m_0} \cdot (E_r - \tau \cdot S_{r_0}) + \frac{M'_{r_1}}{m_1} \cdot (E_{r_1} - \tau \cdot S_{r_1}) + \\ & + \nu \cdot \tau \cdot \left\{ \frac{3}{2} - \frac{3}{2} \log \tau + \log \frac{M'_{r_0}}{\nu_r} \right\} \cdot \frac{M'_{r_0}}{m_0} + \\ & + \nu \cdot \tau \cdot \left\{ \frac{3}{2} - \frac{3}{2} \log \tau + \log \frac{M'_{r_1}}{\nu_r} \right\} \cdot \frac{M'_{r_1}}{m_1} + \\ & + \frac{\nu \cdot T}{\nu'_2} \left(\frac{b_0 \cdot M'_{r_0}{}^2}{m_0^2} + \frac{b_1 \cdot M'_{r_1}{}^2}{m_1^2} \right) + \\ & + 2 \frac{\nu \cdot \tau}{\nu'_r} \cdot \frac{b_{01} \cdot M'_{r_0} \cdot M'_{r_1}}{m_1 \cdot m_0} + \\ & + \frac{5}{16} \cdot \frac{\nu \cdot \tau}{\nu'_r} \cdot \frac{\left[b_0 \frac{M'_{r_0}}{m_0^2} + 2 b_{01} \cdot \frac{M'_{r_0} \cdot M'_{r_1}}{m_0 \cdot m_1} + b_1 \frac{M'_{r_1}{}^2}{m_1^2} \right]^2}{\frac{M'_{r_0}}{m_0} + \frac{M'_{r_1}}{m_1}}. \end{aligned}$$

$$\Psi_r = \frac{M_{r_0}}{m_0} (E_{r_0} - \tau \cdot S_{r_0}) + \\ + \nu \cdot \tau \cdot \left\{ \frac{3}{2} - \frac{3}{2} \log \tau + \log \frac{M_{r_0}}{\nu'_r} \right\} \cdot \frac{M_{r_0}}{m_0} + \\ + \frac{\nu \cdot \tau}{\nu_r} \cdot \frac{b_0 \cdot M_{r_0}^2}{m_0^2} + \frac{5}{16} \cdot \nu \cdot \tau \cdot \frac{b_0^2 \cdot M_{r_0}^2}{m_0^2 \cdot \nu_r^2}.$$

$$\Psi_{p'} = \frac{M'_{p_0}}{m_0} \cdot (E_{p_0} - \tau \cdot S_{p_0}) + \\ + \nu \cdot \tau \cdot \frac{M'_{p_0}}{m_0} \cdot \left\{ \frac{3}{2} - \frac{3}{2} \cdot \log \tau + \log \frac{M'_{p_0}}{\nu'_p} \right\}.$$

$$\Psi_p = \frac{M_{p_0}}{m_0} \cdot (E_{p_0} - \tau \cdot S_{p_0}) + \\ + \nu \cdot \tau \cdot \frac{M_{p_0}}{m_0} \cdot \left\{ \frac{3}{2} - \frac{3}{2} \cdot \log \tau + \log \frac{M_{p_0}}{\nu} \right\}.$$

We wzorach tych oznaczaliśmy:

przez: ν'_r — objętość roztworu,

„ ν'_p — „ pary roztworu,

„ ν_r — „ czystego rozpuszczalnika,

„ ν_p — „ pary czystego rozpuszczalnika.

E_{0r} i S'_{0r} są to dwie stałe jak również i E_{0p} i S_{0p} .

Dla φ'_r i φ_r mamy:

$$\varphi'_r = - \left(a_0 \frac{M'_{0r}{}^2}{m_0^2} + 2 a_{01} \frac{M'_{0r} \cdot M'_{r1}}{m_0 m_1} + a_1 \frac{M'_{r1}{}^2}{m_1^2} \right) \frac{1}{\nu'_r},$$

$$\varphi_r = - \left(a_0 \frac{M_{r_0}{}^2}{m_0^2} \right) \frac{1}{\nu_r}.$$

Podstawiając: Ψ'_r , Ψ_r , $\Psi'_{p'}$, Ψ_p , φ'_r i φ_r w następujące dwa równania równowagi:

$$\frac{\partial}{\partial M'_{r_0}} (\Psi'_{r'} + \varphi'_{r'}) = \frac{\partial}{\partial M'_{p_0}} \cdot \Psi'_{p'}$$

$$\frac{\partial}{\partial M_{r_0}} (\Psi_r + \varphi_r) = \frac{\partial \Psi_p}{\partial M_{p_0}},$$

oraz kładąc:

$$\frac{M'_{r_0}}{m_0 v'_{r'}} = N'_{r_0}; \quad \frac{M_{r_0}}{m_0 v_r} = N_{r_0};$$

$$N'_{p_0} = \frac{M'_{p_0}}{m_0 v'_{p'}}; \quad N_{p_0} = \frac{M_{p_0}}{m_0 v_p};$$

$$\frac{M'_{rp}}{m \cdot v'_{r'}} = N_{r_0} \cdot \alpha,$$

gdzie α — oznacza stopień stężenia, a wszystkie N — gęstości cząsteczek, otrzymujemy po wykonaniu wskazanych działań:

1^o dla roztworu i jego pary:

$$\begin{aligned} \text{(A)} \quad & \frac{E_{r_0} - \tau \cdot S_{r_0}}{m_0} + \frac{\nu \cdot \tau}{m_0} \left\{ \frac{5}{2} - \frac{3}{2} \log \tau + \log m_0 \right\} + \\ & + \frac{\nu \cdot \tau}{m_0} \log N'_{r_0} + 2 \frac{N'_{r_0}}{m_0} \{ (\nu \cdot \tau - a_0) + (\nu \cdot \tau - a_{10}) \alpha \} - \\ & - \frac{5}{16} \frac{\nu \cdot \tau}{m_0} \cdot N_{0r}^2 \cdot \frac{[b_0 + 2 b_{01} \cdot \alpha + b_1 \alpha^2]^2}{(1 + \alpha)^2} + \\ & + \frac{5}{4} \frac{\nu \cdot \tau}{m_0} \cdot N_{0r}^2 \cdot \frac{[b_0 + 2 b_{10} \cdot \alpha + b_1 \alpha^2] [b_0 + b_1 \alpha]}{(1 + \alpha)} = \\ & = \frac{E_{0p} - \tau \cdot S_{0p}}{m_0} + \frac{\nu \cdot \tau}{m_0} \cdot \log N'_{0p} + \\ & + \frac{\nu \cdot \tau}{m_0} \left\{ \frac{5}{2} - \frac{3}{2} \log \tau + \log m_0 \right\}. \end{aligned}$$

2^o dla czystego rozpuszczalnika i jego pary:

$$(B) \quad \frac{E_{r_0} - \tau \cdot S_{r_0}}{m_0} + \frac{\nu \cdot \tau}{m_0} \left\{ \frac{5}{2} - \frac{3}{2} \log \tau + \log m_0 \right\} +$$

$$+ \frac{\nu \cdot \tau}{m_0} \log N_0 + \frac{15}{16} \frac{\nu \cdot \tau}{m_0} \cdot b_0^2 \cdot N_{r_0}^2$$

$$2 \frac{N'_{r_0}}{m_0} (\nu \cdot \tau \cdot b_0 - a_0) = \frac{E_{p_0} - \tau \cdot S_{p_0}}{m_0} +$$

$$+ \frac{\nu \cdot \tau}{m_0} \left\{ \frac{5}{2} - \frac{3}{2} \log \tau + \log m_0 \right\} + \frac{\nu \cdot \tau}{m_0} \cdot \log N_{p_0}.$$

Rozwiązując te dwa równania względem N'_{p_0} i N_{0n} otrzymujemy:

$$N'_{op} = N'_{or} \cdot e^{2N'_{or}} \cdot \left\{ (b_0 + b_{01} \alpha) - \frac{a_0 + a_{01} \alpha}{\nu \cdot \tau} \right\} +$$

$$+ \frac{5}{4} N'_{or}{}^2 \cdot \frac{|b_0 + 2 b_{01} \cdot \alpha + b_1 \alpha^2| |b_0 + b_{01} \cdot \alpha|}{(1 + \alpha)}$$

$$\times e^{-\frac{5}{16} \cdot N'_{or}{}^2 \cdot \frac{|b_0 + 2 b_{0r} \cdot \alpha + b_1 \alpha^2|^2}{(1 + \alpha)} + \frac{E_{r_0} - E_{p_0}}{\nu \cdot \tau} - \frac{S_{r_0} - S_{p_0}}{\nu}},$$

$$N_{p_0} = N_{r_0} \cdot e^{2N_{or}} \cdot \left(b_0 - \frac{a_0 \cdot \alpha}{\nu \cdot \tau} \right) + \frac{15}{16} b_0^2 \cdot N_{or}^2 +$$

$$+ \frac{E_{or} - E_{op}}{\nu \cdot \tau} - \frac{S_{r_0} - S_{p_0}}{\nu}.$$

Podstawiając teraz wartości p'_p , p_p , p'_r , p_r w równania

$$p'_r = p'_p; \quad p_r = p_p,$$

otrzymujemy:

$$(C) \quad N'_{p_0} = N'_{r_0} \cdot (1 + \alpha) \cdot \left\{ 1 + N'_{r_0} \cdot \frac{b_0 + 2 b_{0r} \cdot \alpha + b_1 \alpha^2}{1 + \alpha} + \right.$$

$$+ \frac{5}{8} \cdot N'_{or}{}^2 \cdot \frac{|b_0 + 2 b_{01} \cdot \alpha + b_1 \alpha^2|^2}{(1 + \alpha)^2} \left. \right\} -$$

$$- N'_{or}{}^2 \cdot \left(a_0 + 2 a_{01} \alpha + a_1 \alpha^2 \right) \frac{1}{\nu \cdot \tau}.$$

$$(D) \quad N_{p_0} = N_{r_0} \cdot \left\{ 1 + N_{r_0} b_0 + \frac{5}{8} \cdot b_0^2 \cdot N_{0r}^2 \right\} - \frac{a_0 N_{0r}^2}{\nu \cdot \tau}.$$

Równania (A, B) i (C, D), tworzą grupę czterech równań o czterech niewiadomych

$$N'_{0r}, N_{0r}, N'_{0p}, N_{0p},$$

a więc rozwiązują w zupełności zagadnienie dotyczące ciśnienia pary roztworu, gdyż z wartości N'_{p_0} , N_{p_0} możemy otrzymać p'_p i p_p , a więc i wartość liczebną obniżenia ($p_p - p'_p$) ciśnienia pary nad roztworem w funkcji stężenia α i temperatury τ .

Ogólne rozwiązanie tych równań jest niemożliwe tak, że w każdym przypadku trzeba oddzielne obliczenie wykonać.

Ze względu jednak, że

$$\frac{p'_p}{p_p} = \frac{N'_{0p}}{N_{0p}},$$

otrzymujemy dla $\frac{p'_p}{p_p}$:

$$\frac{p'_p}{p_p} = \frac{N'_{0r}}{N_{0r}} \cdot e^{2 [b_0 (N'_{0r} - N_{0r}) + b_{01} \cdot N'_{0r} \cdot \alpha]} + 2 \cdot \frac{[a_0 (N_{0r} - N'_{0r}) - a_0 N'_{0r} \alpha]}{\nu \cdot \tau}$$

$$\times e^{\frac{15}{16} \cdot b_0^2 \cdot (N'_{0r})^2} +$$

$$\frac{5}{4} \cdot N_{0r}^2 \cdot b_0 \cdot \frac{(2 b_{01} + b_1 \alpha) \alpha + b_{01} \cdot \alpha (b_0 + 2 b_{01} \cdot \alpha + b_1 \alpha^2) - \alpha b_1^2}{1 + \alpha}$$

$$\times e^{-\frac{5}{16} \cdot N_{0r}^2 \cdot \frac{2 b_0 \cdot \alpha (1 + \alpha) (b_1 \alpha + 2 b_{01} - b_0) + \alpha^2 \cdot (b_1 \alpha^2 + 2 b_{01} - b_0)^2}{(1 + \alpha)^2}}.$$

W przypadku bardzo małych stężeń α , można położyć

$$N'_{0r} = N_{0r}$$

i odrzucić wszystkie wyrazy zawierające α w potęgach wyższych niż α . Daje nam to p'/p w funkcji stężenia temperatury i gęstości czystego rozpuszczalnika będącego w równowadze ze swoją parą w danej temperaturze.

Mamy zatem dla bardzo małych stężeń:

$$\text{VI} \quad \frac{p'_p}{p_p} = e^{2 N_{0r} \cdot \alpha \left[b_{01} + \frac{5}{4} \cdot N_{0r} b_0 \left(b_{01} - \frac{b_0}{4} \right) - \right.} \\ \left. - \frac{a_{01}}{\nu \cdot \tau} - \left(b_0 - \frac{a_0}{\nu \cdot \tau} \right) \cdot \bar{\omega} - \frac{15}{16} \cdot b_0^2 N_{0r} \cdot \bar{\omega} \right],$$

gdzie:

$$\frac{N'_{0r} - N_{0r}}{N_{0r}} = - \bar{\omega} \cdot \alpha$$

lub:

$$\frac{p'_p}{p_p} = 1 - 2 N_{0r} \cdot \alpha \left[\frac{a_{01}}{\nu \cdot \tau} - b_{01} - \frac{5}{4} N_{0r} \cdot b_0 \cdot \left(b_{01} - \frac{b_0}{4} \right) + \right. \\ \left. + \left(b_0 - \frac{a_0}{\nu \cdot \tau} \right) \bar{\omega} + \frac{15}{16} \cdot b_0 \cdot N_{0r} \cdot \bar{\omega} \right].$$

Podstawiając:

$$C = 2 \frac{a_{01} - a_0 \cdot \bar{\omega}}{\nu}; \quad C_1 = \frac{5}{2} \cdot b_0^2 \cdot \left\{ 1 + 3 \bar{\omega} - 4 \cdot \frac{b_{01}}{b_0} \right\};$$

$$C_2 = 2 \{ b_0 \cdot \bar{\omega} - b_{01} \}$$

otrzymamy:

$$\text{VI (a)} \quad \frac{p'_p}{p_p} = e^{- \frac{C \cdot N_{0r} \cdot \alpha}{\tau} - C_2 N_{0r} \alpha - C_1 N_{0r}^2 \cdot \alpha}$$

skąd:

$$\text{VI (b)} \quad \log \frac{p'_p}{p_p} = - C \cdot N_{0r} \cdot \frac{\alpha}{\tau} - C_2 \cdot N_{0r} \cdot \alpha - C_1 \cdot N_{0r}^2 \cdot \alpha,$$

a że α jest proporcjonalne w przypadku roztworów rozcieńczonych do ciśnienia osmotycznego, więc: mamy następujący związek między ciśnieniem osmotycznym a ciśnieniami par czystego rozpuszczalnika i roztworu:

$$\text{VII} \quad P = - K \log \frac{p'_p}{p_p}$$

gdzie:

$$K = \frac{\nu \cdot (1 + 2 b_{01} \cdot N_{0r})}{\frac{C}{\tau^2} + \frac{C_1}{\tau} + \frac{C_2 N_{0r}}{\tau}} = \nu \cdot \tau \cdot \frac{1 + 2 \cdot b_{01} \cdot N_{0r}}{C_1 + C_2 \cdot N_{0r} + \frac{C}{\tau}}.$$

Jeżeli ciało rozтворzone wchodzi w związek chemiczny z rozpuszczalnikiem całkowicie, wzory (VI (a)) i (VII (b)) pozostają z wyjątkiem, że zamiast α trzeba podstawić

$$\frac{\alpha \frac{s}{s_1}}{1 - \alpha \frac{s_0}{s_1}}.$$

Wzór (VII) nie ulega żadnej zmianie i jest niezależny od tego czy w roztworze tworzą się związki chemiczne czy nie.

RÉSUMÉ.

Felix Joachim de Wiśniewski:

La pression osmotique.

Communication annoncée le 26 . II 1917.

Présentée par J. Wierusz-Kowalski.

La théorie de la pression osmotique que je propose dans cette communication est basée sur la supposition que la cause de la diffusion des molécules du dissolvant pur par une paroi sémi-perméable vers une solution de même dissolvant—consiste dans la différence des densités moléculaires du dissolvant dans son état pur et dans une solution.

Cette supposition permet de donner la définition suivante de la pression osmotique.

Le rôle de la pression osmotique est de faire disparaître les différences de densité du dissolvant dans la solution et dans l'état pur.

En m'appuyant sur cette définition et sur les expressions de l'équation caractéristique des fluides donnée par Van der Waals et par Boltzmann j'obtiens pour la pression osmotique P dans le cas où j'utilise l'équation caractéristique de Boltzmann l'expression (I) du texte polonais qui se réduit à (II) pour des solutions très diluées.

En appliquant l'équation de Van der Waals, la pression osmotique P est donnée par l'équation (III) du texte polonais

ou par l'équation (III a) quand il s'agit des solutions très diluées.

Les équations (I, II, III, III a) sont obtenues dans l'hypothèse que le dissolvant n'entre dans aucune relation chimique avec le corps dissout.

Si des pareilles relations chimiques ont lieu je résouds le problème dans le cas où le corps dissout entre complètement dans la nouvelle relation chimique, de sorte que nous avons à faire avec deux corps: le dissolvant et le corps qui est un composé du dissolvant et du corps dissout.

Dans ce cas j'obtiens pour l'expression de la pression osmotique P ; 1° en s'appuyant sur l'équation caractéristique de Boltzmann, l'expression donnée par l'équation (IV) du texte polonais. 2° en utilisant l'équation de Van der Waals, l'expression (V) du texte polonais.

Pour des solutions très diluées elles se réduisent aux expressions (IV a) et (V a) du texte polonais qui montrent que *dans le cas où le corps dissout entre en relations chimiques avec le dissolvant, la pression osmotique croît en fonction de la concentration α plus vite que proportionnellement.*

α est le rapport du nombre de molécules du corps dissout (non du composé chimique) au nombre des molécules du dissolvant.

Ensuite je cherche l'expression de la pression de la vapeur de la solution, en s'appuyant sur les équations générales de l'équilibre chimique qui dans le cas général est extrêmement compliqué.

Pour des solutions très diluées je trouve pour le rapport $\frac{p'_p}{p_p}$ ou p'_p — est la pression de la vapeur de la solution et p du dissolvant pur—l'expression donnée par les équations (VI (a)) et (VI (b)) du texte polonais.

5. K. Szokalski:

Ze studyów nad funkcyjami śledziony. Część I.

Komunikat zgłoszony dnia 18 Kwietnia 1917 r.

Przedstawił K. Rzętkowski.

Rola śledziony, dotychczas pomimo wielu badań, nie została całkowicie rozstrzygniętą i zdanie du Bois Reymond'a: „Nic nie wiemy o śledzionie — to wszystko, co o niej wiemy,“ jeszcze i dzisiaj ma pewne uzasadnienie. Wyluszczenie śledziony zwierzętom i człowiekowi bez widocznego wpływu na czynności organizmu, utwierdzało wielu badaczy w mniemaniu o braku znaczenia śledziony. Jednak w ostatnich czasach medycyna praktyczna, nie czekając na ustalenie wyników badań teoretycznych, wysunęła znów ten problemat na porządek dzienny dociekań naukowych. Przekonano się bowiem, że wyluszczenie śledziony w pewnych schorzeniach — żółtaczkach hemolitycznych, anemiach złośliwych, t. zw. chorobie Banti, dawało efekt jeżeli nie zupełny, to w każdym razie czasowy.

We wnioskach badań doświadczalnych zaczęto coraz wyraźniej podkreślać wpływ śledziony na procesy krwiotwórcze. Poglądom Tigri'ego i Ponnica wyznaczającym śledzionie jedynie rolę cementaryska dla krwinek czerwonych całych i uszkodzonych przeciwstawił się Kölliker, który na podstawie istnienia w śledzionie komórek erytrocytonnych, uważa śledzionę za organ *czynny* w niszczeniu krwinek; jako produkt wchłanianych przez erytrofagi krwinek czerwonych powstają w końcu połączenia częściowo barwikowe, częściowo bezbarwne zawierające żelazo.

Ustalone twierdzenie fizyologów, jakoby krwinki czerwone powstawały w śledzionie tylko w czasie życia płodowego, a w do-

rosłych organizmach tylko u płazów ogoniastych i ryb, jeszcze dotychczas kwestyonowane jest przez niektórych badaczy. Stwierdzano bowiem często w chronicznej bezkrwistości obfite nagromadzenie się krwinek czerwonych w śledzionie, świadczące o nowopowstawaniu krwi w tym organie wówczas, gdy zapotrzebowanie dla organizmu krwi zwiększa się. Znajdowane komórki należały do typu erytoblastów i jednojądrowych leukocytów, różnorakiej wielkości, gromadzących się w obfitości w zatokach żylnych śledziony.

Udział śledziony w powstawaniu białych krwinek też nie został jeszcze ustalony. Od czasu pracy Virchow'a „Weisses Blut,“ w której na podstawie danych anatomo-patologicznych wyprowadzony został przez autora wniosek o tworzeniu się leukocytów w śledzionie, wypowiedziano dużo rozbieżnych poglądów; jednak dużo badaczy obecnie zgadza się, że w pulpie śledziony powstają przez rozmnażanie się ciała białe, czego dowodem jest chociażby fakt przerostu śledziony, a szczególnie rozrostu ciała Malpighi'ego w białacze, oraz po usunięciu śledziony przerost gruczołów limfatycznych, oraz zwiększeniem czynności szpiku kostnego.

Wyniki badań stwierdzają, że nie u wszystkich organizmów zwierzęcych rola krwiotwórcza śledziony jest jednakową.

Po wycięciu śledziony u świnek morskich liczba białych ciałek podług Kurłowa i Ehrlich'a wzrasta, często podwaja się, rozwija się wybitna limfocytoza, trwająca nieraz do roku, poczem obraz krwi stopniowo wraca do normy.

Blizko stojące świnek morskich w ęorządku zoologicznym króliki, zachowują się podług Port'a zupełnie inaczej. Nie zachodzą tu różnice odsetkowe co do rodzaju leukocytów, brak limfocytozy i enzynofilii. Podobne wyniki otrzymał Kreurer u małych splenektomizowanych. Zresztą co do zachowania się krwi po splenektomii, dotychczas niema zgody pomiędzy badaczami. Mosler, Vulpius, Landenbach, Kurłow, Tauber, Winogradow obserwowali po splenektomii spadek hemoglobiny i liczby krwinek czerwonych; liczba krwinek białych podług tych autorów też z początku spada, by następnie znacznie podnieść się ponad normę. Zesas i Pouchet w pierwszych dniach po operacji nie znajdowali żadnych zmian. Tizzoni obserwował zaraz po splenektomii podniesienie się ilości hemoglobiny, szyb-

ko obniżającej się niżej normy. Lokhart-Gibson obserwował u dwóch psów (z liczby trzech) splenktomizowanych, znaczne (do 20%) podniesienie się liczby krwinek czerwonych, trwające do dwóch miesięcy, a następnie u wszystkich trzech psów — obniżenie liczby krwinek czerwonych.

Michajłow i Fofanow z kliniki prof. Orłowskiego w Kazaniu, wyprowadzają następujące wnioski ze swych badań nad psami splenktomizowanymi: 1^o W pierwszych dniach po splenektomizacji wzrasta ponad normę ilość homoglobiny, krwinek czerwonych i białych; ten stan trwa 4—6 tygodni, poczem następuje spadek poniżej normy, wreszcie stopniowa restytucja. 2^o Leukocytoza trwa powyżej pół roku, w pierwszych tygodniach wzrasta liczba neutro- i eozynofilów, później występuje względna limfocytoza i mononukleozja, gdy tymczasem eozynofilia pozostaje niezmienną i tylko po dłuższym czasie następuje powrót do normy.

U zwierząt splenektomizowanych, zwłaszcza u świnek morskich, myszy i królików stwierdzano w krwinkach czerwonych ciała Howell-Jolly. Są to pozostałości jądra, co niektórzy autorowie przypisują podrażnieniu szpiku kostnego, jako wynikowi splenektomii. Że ciała te ukazują się we krwi, po wyłuszczeniu chorej śledziony, wiadomo było powszechnie. Jednak zjawianie się ciałek Howell-Jolly po usunięciu normalnej śledziony, rzuca pewne światło na rolę fizyologiczną śledziony. Hirschfeld i Weinert znajdowali te ciała w 9 lat po splenektomii. Port znajdował we krwi po wyłuszczeniu śledziony normoblasty. Można zatem przypuszczać na podstawie tych danych, że śledziona gra rolę organu regulującego w stosunku do szpiku kostnego.

W celu uzupełnienia danych co do obrazu krwi po splenektomii, dodam, że podług Porta i Abyama u królików wzmagają się liczba płytek Bizzozera.

U ludzi podług Hirschfeld'a obraz krwi po splenektomii jest zbliżony do obrazu krwi świnki morskiej; bardzo prędko po operacji występuje leukocytoza, a później eozynofilia; w pierwszych dniach po operacji przeważają leukocyty neutrofilowe, następnie w ciągu kilku miesięcy utrzymuje się względna limfocytoza, często połączona z leukocytozą; czasami Hirschfeld stwierdzał uderzająco znaczną ilość dużych mononuklearów.

Asher i Sollberg obserwowali po splenektomii krótkotrwałą policytemię, co przypisują usunięciu hemolitycznego działania śledziony.

Krwiotwórczą rolę śledziony starano się też wyjaśnić za pomocą badania krwi oddzielnie z tętnicy i żyły śledzionowej. Wielu autorów (Malasser i Picard, Bizzozero i Saliroli, Jemeljanow, Glass i inni) stwierdzali w żyłę śledzionowej większą ilość hemoglobiny oraz krwinek czerwonych i białych, niż w krwi tętnicy śledziony; inni znów autorowie (Tarchanow i Sween, W. Mueller, Hayem) nie potwierdzają wyników tych badań, lecz przeciwnie, czasem nawet obserwowali zmniejszenie (Grigorescu) liczby krwinek czerwonych.

Ciekawe są dane, przytoczone przez D. Morris'a z pracy wykonanej w pracowni patologii ogólnej uniwersytetu im. Kolumba w New-Yorku. Autor badał krew z tętnicy śledziony, żyły śledziony, żył krezkowych i dla kontroli z żył obwodowych; badania były przeprowadzone na królikach, kotach i psach, zarówno zdrowych, jak i zapadłych na zwykłą, lub sztucznie wywołaną chorobę. Autor stwierdził, że krew żyły śledziony wybitnie różni się od krwi tętnicy, nie tylko pod względem morfologicznym, lecz i ilościowym, i że różnica ta istnieje też pomiędzy krwią żyły śledzionowej i żył obwodowych. W żyłę śledzionowej stale jest większą ilość krwinek czerwonych, i białych, niż w tętnicy śledzionowej. W żyłę śledzionowej stwierdzać się daje znacznie więcej, niż w tętnicy, leukocytów jednojądrowych dużych; to samo dotyczy hemoglobiny.

W żyłę śledzionowej jednego z badanych kotów, autor znalazł 13 milionów krwinek czerwonych i 137,000 białych w mm., gdy natomiast we krwi obwodowej otrzymał $\frac{2}{3}$ tej ilości; autopsya wykazała stau wybitnej hyperplazji śledziony, oraz obecność dwóch dodatkowych śledzion. We krwi serca królika, u którego wywołał autor sztuczną leukopenię, przez zastrzyknięcie zjadliwej hodowli bakterii paratyfusowej, znaleziono tylko 450 leukocytów w mm., gdy w żyłę śledziony naliczono ich do 7,500 w mm. Na zasadzie tych danych autor wnioskuje, że śledziona jest organem krwiotwórczym pierwszorzędnej wagi.

Obraz krwi w tętnicy i żyłe śledzionowej oraz w żyłe usznej (tabl. I).

Wnioski, które mogą wyprowadzić na podstawie swych badań, są następujące:

1^o Dane porównawcze we wszystkich z wyjątkiem jednego (pies № 9) badaniach, wykazują większą liczbę krwinek białych w żyłe śledzionowej, niż w tętnicy śledzionowej i w żyłe usznej; w żyłe usznej krwinek białych u większości badanych zwierząt jest nieco więcej, niż w tętnicy śledzionowej. Szczególniej wybitnie uwydatniają się wszystkie te różnice u psa № 8, któremu wywołano sztuczną leukocytynę wskutek trzykrotnej laparotomii.

2^o Liczba krwinek czerwonych przeciwnie wydaje się większą w tętnicy śledzionowej, niż w żyłe.

3^o Co się tyczy poszczególnych rodzajów krwinek białych, wyniki badań są następujące. U królików w żyłe śledzionowej naliczono wielojądrowych wybitnie mniej, niż w tętnicy śledzionowej; w żyłe usznej liczba wielojądrowych jest prawie ta sama, jak i w tętnicy śledzionowej. U psów różnic wybitnych nie znaleziono, zarówno co do wielojądrowych, jak i jednojądrowych. Eozynofiliów stwierdzono nieco więcej w żyłe śledzionowej, niż w tętnicy, to samo dotyczy dużych mononukleatów.

Obraz krwi pod względem morfologicznym przed splenektomią i po splenektomii.

I. Wpływ splenektomii na morfologię krwi królików.

1^o Liczba krwinek czerwonych po splenektomii w większości przypadków pozostaje niezmienną lub ulega zmniejszeniu, zwłaszcza w pierwszych dniach po operacji.

2^o Ilość hemoglobiny pozostaje bez zmiany.

3^o W liczbie białych ciałek wybitnych różnic niema.

4^o Eozynofilia uwydatniła się tylko w jednym przypadku (król № 7),

II. Zmiany we krwi po splenektomii u psów.

1^o Liczba krwinek czerwonych znacznie wzrasta w pierwszych dniach po operacji, później wraca do normy lub obniża się.

2^o Liczba krwinek białych wybitnie wzrasta w pierwszych dniach po operacji, później obniża się stopniowo i po kilku mie-

Obraz krwi w tętnicy i żyły

| | Arteria splenica Krwinki | | Vena splenica Krwinki | | Vena auricularis Krwinki | |
|------------|-----------------------------|--------|--------------------------|--------|-----------------------------|--------|
| | czerwone | białe | czerwone | białe | czerwone | białe |
| Królik № 1 | — | 4 500 | 7 400 000 | 5.200 | 6 000 000 | 6 600 |
| Królik № 2 | — | — | — | — | — | — |
| Pies № 1 | — | — | — | — | — | — |
| Pies № 2 | 8 160 000 | 12 600 | 6 800 000 | 13 700 | 6 000 000 | 12 500 |
| Pies № 3 | — | — | 8 000 000 | 16 000 | 6 000 000 | 9 000 |
| Pies № 4 | — | 15 500 | 6 800 000 | 17 000 | 5 000 000 | 16 000 |
| Pies № 5 | — | — | 6 000 000 | 23 000 | 5 840 000 | 20 200 |
| Pies № 6 | — | — | 2 960 000 | 51 700 | 3 500 000 | 31 800 |
| Pies № 7 | 6 680 000 | 9 600 | 5 560 000 | 12 300 | — | — |
| Pies № 7 | 6 000 000 | 29 600 | 4 820 000 | 33 000 | — | — |
| Pies № 7 | — | 67 500 | — | 94 900 | — | — |
| Pies № 8 | 5 120 000 | 6 600 | — | — | — | 7 400 |
| Pies № 8 | — | 10 000 | — | 18 600 | — | — |
| Pies № 9 | 5 100 000 | 30 000 | 6 000 000 | 18 600 | 5 600 000 | 19 000 |

siącach wraca do normy. Zwykła laparotomia może spowodować też dość znaczną leukocytozę i zwiększenie liczby neutrofilów (pies № 8 i № 9); wzmożenie liczby neutrofilów na niekorzyść jednojądrowych w nieznacznym stopniu uwidacznia się u większości psów badanych.

3^o Ilość hemoglobiny i eozynofilia bez widocznej zmiany.

4^o W poszczególnych przypadkach znajdowałem po splenektomii normoblasty, polichromatofile i ciała Bizzozera.

Badanie krwi *człowieka* po splenektomii wykonanej na skutek krwotoku wewnętrznego, spowodowanego uderzeniem.

Dnia 5/V 1915 roku splenektomia.

Dnia 6/V Mg 85% cz. ciałek 3370000, białych 18,300, wielojądrowych 67, przejściowych 3, jednojądrowych 30 (19 limfocytów małych, 9 średnich i dużych, 2 duże mononukl.).

Dnia 8/V. Wielojądrowych 74, jednojądrowych 22, przejściowych 4.

Dnia 8/VI. Wielojądrowych 38, jednojądrowych 60, przejściowych 2.

Tablica II.

Obraz krwi przed splenektomią i po splenektomii.

| | Data | Hg % | Krwinki | | Wielojądrowe | Jednojądrowe | Eozynof. | Przejęciowe | Monon. duże | Lymfoc. |
|-------------|----------|------|-----------------------|--------|--------------|--------------|----------|-------------|-------------|---------|
| | | | czerwone | białe | | | | | | |
| Królik № 1 | 3.XII.15 | — | 6.000.000 | ? | — | — | — | — | — | — |
| | 4.XII | S | p l e n e c t o m i a | | | | | | | |
| | 5.XII | — | 4.280.000 | — | — | — | — | — | — | — |
| Królik № 2 | 4.II.16 | — | 4.230.000 | 8500 | — | — | — | — | — | — |
| | 22.I.16 | 95 | 5.4000.00 | — | — | — | — | — | — | — |
| | 27.I | S | p l e n e c t o m i a | | | | | | | |
| Królik № 3 | 4.II | 85 | 3.880.000 | — | — | — | — | — | — | — |
| | 24.I.16 | 95 | 5.400.000 | 11.300 | — | — | — | — | — | — |
| | 27.I | S | p l e n e c t o m i a | | | | | | | |
| | 4.II | 85 | 3.800.000 | 19.000 | — | — | — | — | — | — |
| Królik № 4 | 6.II | — | mors | | — | — | — | — | — | — |
| | 23.IV.16 | 100 | 5.380.000 | 8.800 | 48 | 48 | 1 | 3 | — | — |
| | 26.IV | S | p l e n e c t o m i a | | | | | | | |
| | 2.V | 105 | 4.640 000 | 9 800 | 60 | 38 | — | 2 | — | — |
| Królik № 5y | 11.V | 110 | 4.840.000 | 7.100 | — | — | — | — | — | — |
| | 6.V.16 | 100 | 6.500.000 | 10.200 | 74 | 25 | 1 | — | — | — |
| | 7.V | S | p l e n e c t o m i a | | | | | | | |
| | 22.V | 95 | 4.880.000 | 9.800 | 31 | 49 | 12 | 8 | — | — |
| Królik № 6y | 13.VI | — | — | 12.600 | — | — | — | — | — | — |
| | 16.VI | — | 4.760.000 | 9.600 | — | — | — | — | — | — |
| | 7.I.16 | 80% | 4.400.000 | 9.505 | 54 | 45 | — | 1 | — | — |
| | 8.I | S | p l e n e c t o m i a | | | | | | | |
| Królik № 6y | 12.I | — | 4.000.000 | 3.600 | 40 | 56 | — | 4 | — | — |
| | 5 II | 100 | 7.400.000 | 10.000 | 68 | 28 | — | 4 | — | — |
| | 20.VI | — | 6.400.000 | 9.900 | 30 | 67 | 1 | 2 | — | — |
| | | | | | | | | | | |

ciątka Jolly'ego

| | Data | Hg % | Krwinki | | Wielojądrowe | Jednojądrowe | Eozynof. | Przejęciowe | Monon. duże | Lymfoc. | |
|------------|-----------|-------------------------|-----------|--------|--------------|--------------|----------|-------------|-------------|---------|------------------------|
| | | | czerwone | białe | | | | | | | |
| Królik № 7 | 23.XI.16 | — | — | — | 72 | 24 | — | 4 | — | — | |
| | 24.XI | S p l e n e c t o m i a | | | | | | | | | |
| | 27.XI | — | — | — | 34 | 62 | — | 4 | — | — | |
| Pies № 1 | 30.XIII | 100 | 4.640.000 | 6.500 | 56 | 35 | 8 | 1 | — | — | |
| | 19.II.16 | 70 | 4.000.000 | 13.000 | 80 | 17 | 1 | 2 | — | — | |
| | 20.II | L a p a r o t o m i a | | | | | | | | | |
| Pies № 2 | 21.II | 65 | 6.000.000 | — | 89 | 8 | — | 3 | — | — | |
| | 7.II.16 | 80 | 4.000.000 | 11.000 | 67 | 28 | 2 | 3 | — | — | |
| | 8.II | S p l e n e c t o m i a | | | | | | | | | |
| Pies № 3 | 9.II | 95 | 8.000.000 | 35.000 | 91 | 7 | — | 2 | — | — | |
| | 1.I | 55 | 4.000.000 | 11.800 | 85 | 12 | 1 | 2 | — | — | |
| | 4.II | S p l e n e c t o m i a | | | | | | | | | |
| Pies № 4 | 5.II | 50 | 3.000.000 | 31.000 | 91 | 7 | — | 2 | — | — | |
| | 14.II | 72 | 4.500.000 | 23.000 | 67 | 29 | 2 | 2 | — | — | |
| | 1.III.16 | 80 | 5.000.000 | — | — | — | — | — | — | — | |
| Pies № 5 | 2.III | S p l e n e c t o m i a | | | | | | | | | |
| | 5.III | — | 5.300.000 | — | 80 | 10 | 5 | 5 | — | — | |
| | 10.III | — | — | — | 78 | 19 | — | 3 | — | — | |
| Pies № 6 | 20.IV | 65 | 4.000.000 | — | — | — | — | — | — | — | |
| | 7.XII.16 | S p l e n e c t o m i a | | | | | | | | | |
| | 12.XII | 80 | 5.300.000 | 40.000 | 80 | 10 | 5 | 5 | — | — | |
| Pies № 6 | 17.XII | — | — | 18.300 | 78 | 19 | 2 | 1 | — | — | dużo ciąż. Bi z. norm. |
| | 26.I.17 | 65 | 4.000.000 | 14.000 | 42 | 56 | — | 2 | 7 | 49 | |
| | 24.III.16 | 120 | 5.840.000 | — | 72 | 11 | 12 | 5 | — | — | graviditas. |
| Pies № 6 | 25.III | S p l e n e c t o m i a | | | | | | | | | |
| | 18.IV | 120 | 5.080.000 | 29.800 | 86 | 7 | 2 | 5 | — | — | |
| | 29.V | 75 | — | 16.000 | 84 | 9 | 2 | 5 | — | — | nielicz. nor-moblasty. |

| | Data | Hg % | Krwinki | | Wielojądrowe | Jednojądrowe | Eozynof. | Przej. ciowe | Monon. duże | Lymfoc. d.IV | |
|----------|----------|-------------------------|-----------|--------|--------------|--------------|----------|--------------|-------------|-----------------|---------------|
| | | | czerwone | białe | | | | | | | |
| Pies № 7 | 25.II.16 | 95 | 5.840.000 | 12.200 | — | — | — | — | — | — | |
| | 2.III | S p l e n e c t o m i a | | | | | | | | | |
| | 10.III | 98 | — | 20.000 | 79 | 18 | 3 | — | — | — | |
| | 6.IV | 100 | 4.600.000 | — | — | — | — | — | — | — | polichromat. |
| | 23.V | 110 | 5.480.000 | 11.200 | 80 | 17 | 3 | — | 2 | 9 6 | duża pł. Biz. |
| Pies № 8 | 18.IV.16 | 80 | 4.460.000 | 15.000 | 78 | 15 | 2 | 5 | — | 5 | |
| | 30.V | — | — | 15.400 | 86 | 14 | — | — | — | — | |
| | 31.V | L a p a r o t o m i a | | | | | | | | | |
| | 10.VI | — | — | 21.400 | 74 | 18 | 2 | 6 | — | — | bazof. |
| Pies № 9 | 9.II.16 | 75 | 7.000.000 | 10.000 | 78 | 17 | 3 | 2 | — | — | |
| | 10.II | L a p a r o t o m i a | | | | | | | | | |
| | 11.II.16 | 80 | 5.600.000 | 33.500 | 92 | 7 | — | 1 | — | — | |

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.

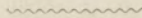
9. Autorowie drukowanych w „Sprawozdaniach” prac otrzymują bezpłatnie 100 zwykłych odbitek łącznie z protokołem ewentualnej dyskusji i streszczeniem w języku obcym. Na żądanie większej liczby odbitek, wyrażone na rękopisie oraz na ostatniej korekcie, mogą otrzymać większą ich ilość, ponosząc koszty broszurowania.

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 przystania 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**.



SPIS WYDAWNICTW

Towarzystwa Naukowego Warszawskiego.

I. Sprawozdania z posiedzeń Tow. Nauk. Warsz. za lata:

- r. I (1908), r. II (1909), r. III (1910), r. IV (1911), r. V (1912), r. VI (1913),
r. VII (1914), r. VIII (1915), r. IX (1916).

II. Prace Wydziału I-go:

- Nr. 1. Kazimierz Nitsch: Z historii polskich rymów. 1912.
Nr. 2. Kazimierz Wóycicki: Wiersz „Barbary Radziwiłłówny“ A. Fe-
lińskiego. 1912.
Nr. 3. Tytus Benni: Samogłoski polskie. 1912 r.
Nr. 4. Kazimierz Wóycicki: Historia literatury i poetyka. 1914.
Nr. 5. Kazimierz Wóycicki: Ośmioletni trocheiczny polski.
1916.

III. Prace Wydziału II-go:

- Nr. 1. Henryk Konic: Materiały do dziejów Komisji Rządzącej. 1910.
Nr. 2. Ig. Tad. Baranowski: Materiały do dziejów wsi polskiej. 1910.
Nr. 3. Ig. Tad. Baranowski: Księgi referendarskie. 1910.
Nr. 4. Witold Schreiber: Badania nad antropologią dzieci chrześcijań-
skich, Żydowskich i Karaimskich w Galicyi. 1910.
Nr. 5. Bronisław Bouffał: Teoria odpowiedzialności organów władzy
administracyjnej we współczesnym prawie politycznym. 1911.
Nr. 6. Stanisław Poniałowski: O wpływie błędów obserwacyjnych na
wskaźniki antropologiczne. 1912.
Nr. 7. Jan Jakubowski: Studya nad stosunkami narodowościowymi na
Litwie przed Unią Lubelską. 1912.
Nr. 8. Aleksander Kraushar: W sprawie fundacyi naukowej T-wa im.
Józefa Aleksandra Jabłonowskiego, wojewody nowogrodzkiego
w Lipsku. 1912.
Nr. 9. Edward Bogusławski: Dowody autochtonizmu Słowian na
przeźwroci, zajmowanej przez nich w wiekach średnich. 1912.
Nr. 10. Ludomir Sawicki: Studya nad Abisynią. 1913.
Nr. 11. Kazimierz Wachowski: Jomsborg. 1914.
Nr. 12. Kazimierz Konarski: Polska przed odsieczą wiedeńską r. 1683.
1914.

IV. Prace Wydziału III-go:

- Nr. 1. Z. Weyberg: Syntezy pirogenetycznych glinokrzemianów zasadowych. 1908.
- Nr. 2. Władysław Janowski: Współczesne metody badania serca. 1910.
- Nr. 3. Maryan Eiger: Topografia zwojów nerwowych wewnątrzsercowych u świnki morskiej, myszy białej i człowieka. 1911.
- Nr. 4. Edward Loth: Badania antropologiczne nad mięśniami murzynów. 1913.
- Nr. 5. Jan Czekanowski: Zarys metod statystycznych w zastosowaniu do antropologii. 1913.
- Nr. 6. Stanisław Poniątkowski: Badania antropologiczne nad kością skokową. 1913.
- Nr. 7. Jan Lewiński: Utwory dyluwialne i ukształtowanie powierzchni przedlodowcowej dorzecza Przemszy. 1914.
- Nr. 8. Bronisław Rydzewski: Próba charakterystyki paleobotanicznej Dąbrowskiego Zagłębia węglowego. 1915.
- Nr. 9. Wacław Roszkowski i Anzelma Żebrowska. O budowie pochewek prącia u błotniarek (*Limnaea Lam.*). 1915.
- Nr. 10. Stanisław Pawłowski: Ze studyów nad zlodowaceniem Czarnohory. 1915.
- Nr. 11. Jan Tur: Nowe badania nad rozwojem układu nerwowego potworów platyneurycznych. 1915.
- Nr. 12. Jan Krassowski: O ruchu planetoid typu $\frac{3}{4}$ (Thule). 1916.
- Nr. 13. January Kołodziejczyk: Stosunki florystyczne jeziora Świtezki. 1916.
- Nr. 14. Jadwiga Loth-Niemirycz: Badania anatomiczne i antropologiczne nad kanałem wyrostków poprzecznych (*canalis transversarius*) kręgów szyjowych człowieka i małp. 1916.
- Nr. 15. W. Pogorzelski: Badania teoretyczne ilości ciepła, otrzymywanych na kuli ziemskiej, z uwzględnieniem strat promieniowania w atmosferze. 1916.
- Nr. 16. Jan Lewiński: Z morfologii i geologii stepów czarnomorskich. 1916.
- Nr. 17. Jan Tur: Badania nad rozwojem *Chalcides lineatus* Leuck. 1916.
- Nr. 18. Janusz Domaniewski: Fauna Passeriformes okolic Saratowa. (w druku).

V. Wydawnictwa Wydziału I-go:

- Nr. 1. Aleksander Brückner: Jana hr. Potockiego prace i zasługi naukowe. 1911.
- Nr. 2. Prace Komisji do badań nad historią literatury i oświaty. Tom I-szy. 1914.
- Nr. 3. Kazimierz Wóycicki: Forma dźwiękowa prozy polskiej i wiersza polskiego. 1912.

- Nr. 4. Manfred Kridl: Listy Juliusza Słowackiego. 1915.
 Nr. 5. Maurycy Mann: „Poganka“ Narcyzy Żmichowskiej. 1916.
 Nr. 6. Stanisław Słoński: Psalterz Puławski. 1916.

VI. Wydawnictwa Wydziału II-go:

- Nr. 1. Władysław Konopczyński: Dyaryusze sejmowe z w. XVIII-go i Dyaryusz sejmu z r. 1748. Tom I—II. T. I—1911. T. II—1912.
 Nr. 2. Marcei Handelsman: Dyaryusze Sejmów Księstwa Warszawskiego. Zeszyt I. Dziennik posiedzeń izby poselskiej sejmu roku 1809. 1913.
 Nr. 3. Teodor Wierzbowski: Przywileje królewskiego miasta stołecznego Starej Warszawy, 1376—1772. 1913.

VII. Wydawnictwa wydziału III-go:

- Nr. 1. Władysław Gorczyński: Materiały do poznania opadów w Królestwie Polskiem. 1912.
 Nr. 2. Edward Flatau: Migrena. 1912.
 Nr. 3. Józef Siemiradzki: Gąbczaki jurajskie ziem polskich. 1913.
 Nr. 4. Władysław Gorczyński: Materiały, zebrane w r. 1911 na stacjach Sieci Meteorologicznej Warszawskiej. 1913.
 Nr. 5. Zygmunt Wóycicki: Obrazy roślinności Królestwa Polskiego. — 1912—14 r.
 Nr. 6. Henryk Dziedzicki: Atlas organów rozrodczych u Mycetophilidae. 1915 r.
 Nr. 7. Edward Flatau: Prace z pracowni neurobiologicznej. T. I. 1916.

VIII. Roczniki Tow. Nauk. Warsz.

Rok VI (1913), rok VII (1914), rok VIII (1915).

