

# Wydział nauk matematycznych i przyrodniczych.

---

## Posiedzenie

z dnia 25 Kwietnia 1918 r.

Rok XI. No 4.

Obecni:

Przewodniczący Wydziału p. St. J. Thugutt.

Sekretarz

p. J. Tur.

Członkowie Towarzystwa pp.: A. Czartkowski, K. Bia-  
łaszewicz, B. Dębiński, Z. Dmochowski, E. Flatau,  
Wł. Gorczyński, M. Jakowski, L. Kryński, J. Lewiń-  
ski, E. Loth, St. Orłowski, K. Rzętkowski, W. Smo-  
sarski, J. Sosnowski, K. Stołyhwo.

## Komunikaty.

---

1. Jan Tur:

### O kormogenezie w rozwoju kręgowców wyższych.

Z Pracowni Zoologicznej Tow. Nauk. Warsz.

Komunikat zgłoszony dn. 24 Marca 1918 r.

Zagadnienia o „pasach wzrostu“, o kierunku narastania stopniowego części składowych zarodków kręgowców wyższych (Owodniowców — *Amniota*), a przede wszystkim — o zużytkowaniu dla utworzenia głównych okolic ich ciała (*cormogenesis*) materiału twórczego, zawartego w jednolitej z początku okolicy

środkowej pola przezroczystego — specjalnie zaś „tarczki zarodkowej“ („embrjoblastu“ Rabl'a — p. niżej) — do chwili obecnej, pomimo dość licznych prób w kierunku ich rozwiązania, uważane być muszą za otwarte.

W pracy niniejszej mam zamiar przedstawić pewien szereg spostrzeżeń i rozważań, odnoszących się do sprawy „rozkładu okolic zawiązków zarodkowych“ („Verteilung der Anlagenbezirke“) w fazach wczesnych rozwoju zarodków — przede wszystkim gadów i ptaków, na tej zaś podstawie spróbuję rozszerzyć osiągnięte wyniki i na zarodki ssaków, celem nakreślenia ogólnego, o ile to się okaże możliwe, schematu, obejmującego w danej mierze rozwój wszystkich Owodniowców.

Jaja meroblastyczne kręgowców wyższych przedstawiają, jak wiadomo, tę dogodność w porównaniu np. z jajami płazów (*Amphibia*), że ich blastoderma w jednej rozciąga się płaszczyźnie i z łatwością w całości na preparacie prześwietlonym i w świetle przechodzącym badana być może, podczas gdy zarodki płazów, o brózdkowaniu holoblastycznym, nie w płaszczyźnie, lecz w przestrzeni rozważane być muszą, a dopiero w drodze przekrojów i rzutów można sprowadzić zachodzące w nich stosunki morfogenetyczne do schematów, dających się porównać z rozwijającymi się na płask zarodkami *Amniota*.

Niedawno szereg takich schematów podał C. Rabl: dwa z nich, reprodukowane z jego pracy <sup>1)</sup>, podajemy poniżej, biorąc je za punkt wyjścia naszych własnych rozważań.

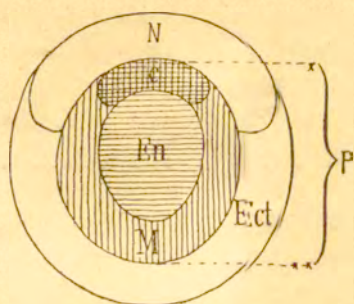
Na naszym rys. 1 w tekście mamy schemat rozkładu zawiązków zarodkowych płazów w okresie gastrulacji, podług Rabl'a (l. cit. str. 322, fig. 8) — rozważany od strony bieguna „roślinnego“, gdzie wspólnem oznaczeniem okolicy *P* (×—×) autor obejmuje całą „Urmundregion“, odpowiadającą „entodermie w dawnym, szerszem znaczeniu tego wyrazu“. *N* — oznacza zawiązek układu nerwowego, *C* — struny grzbietowej, *En* — nabłonek jelita i jego pochodne, *M* — mezodermę i jej pochodne <sup>2)</sup>, *Ect* — naskórek i jego pochodne, przyczem tenże autor za-

<sup>1)</sup> C. Rabl: „Édouard van Beneden und der gegenwärtige Stand der wichtigsten von ihm behandelten Probleme“. Archiv für mikroskopische Anatomie. 88 Bd. 1915.

<sup>2)</sup> Toż samo znaczenie liter stosuje się do rys. 2.

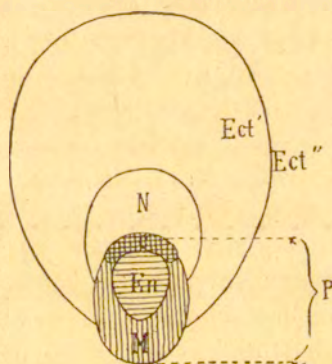
znacza, że zawiązek ośrodkowego układu nerwowego, ciągnąc się od okolicy gastrulacyjnej ku przodowi, nie dochodzi wszakże nigdy do samego szczytu bieguna „zwierzęcego“.

Ostatecznie, schemat ten odpowiada naogół stosunkom rzeczywistym, zachodzącym w rozwoju płazów, i co najwyżej możnaby mu zarzucić, że zawiązek struny grzbietowej jest właściwie znacznie węższy, oraz że okolica mezodermy przyosiowej rozciąga się znacznie bardziej ku przodowi. Schemat ten, *mutatis mutandis*, stosować się oczywiście może i do zarodków



Rys. 1.

Schemat rozmieszczenia zawiązków zarodkowych w okresie gastrulacji w jaju Płazów. Podług R a b l'a.



Rys. 2.

Schemat rozmieszczenia zawiązków zarodkowych w okresie gastrulacji w rozwoju Gadów. Podług R a b l'a.

Znaczenie liter — w tekście. W rys. 2 „Ect'“ oznacza „ektodermę tarczki zarodkowej“, zaś „Ect''“ — „ektodermę pozazarodkową“.

bezwodniowców o bródkowaniu meroblastycznym, których „discogastrula“ do stosunków rozwojowych płazów ze względu na łatwością sprowadzić się daje.

Natomiast zupełnie zgodzić się nie mogę ze sposobem pojmowania przez R a b l'a — „rozdziłu zawiązków zarodkowych“ u *Amniota*, a szczególnie u *Reptilia*. Schemat R a b l'a (l. cit. str. 339, fig. 9), ilustrujący punkt wyjścia kormogenezy u gadów, przytoczony na naszym rys. 2, — odzwierciedla tendencję wyraźną do zhomologizowania niemal zupelnego rzekomo „gastrulacyjnych“ procesów u owodniowców — z ukształtowaniem się takichże stosunków u *Anamnia*: pomimo, że w wielu miej-

scach tekstu Rabl wypiera się pojmowania gastrulacji u kręgowców wyższych w sensie teorii „płytki pierwotnej“ Will'a, niemniej przeto teoria ta, poniekąd jakby w formie utajonej, wywiera tu swój wpływ nader wyraźny.

Fakt ten ma dla nas znaczenie pierwszorzędne: praca Rabl'a stanowi najnowsze, wyczerpujące opracowanie zagadnień z zakresu embrjogenji kręgowców, w dodatku — przedstawione przez jednego z najbardziej wytrawnych badaczy w tej dziedzinie, skoro więc nawet i tu teoria „płytki pierwotnej“, której, jak wiadomo, treść zasadniczą stanowi uznanie entodermicznego charakteru okolicy prostomy gadów lub smugi pierwotnej i takiejże brózdki ptaków i ssaków — znalazła swoje niedwuznaczne odbicie — przeto sprawa cała za wyczerpaną i rozstrzygniętą ostatecznie uważana być nie może, a jej rozpatrzenie krytyczne staje się konieczne...

W przeciwstawieniu do pierwotnego brzmienia teorii Will'a i poglądów większości jego zwolenników — Rabl przyznaje, że cała niemal (z wyjątkiem swej tylnej, wyłącznie „mezodermicznej“, okolicy) „płytki pierwotna“ — mieści się u zarodków gadów w obrębie tarczki zarodkowej („Embryonalschild“, „écusson embryonnaire“) — nie zaś ku tyłowi od niej.

Ciekawe też niezmiernie jest określenie przez Rabl'a tej tarczki zarodkowej — jako „embrjoplastu“: po raz to pierwszy w literaturze embrjologicznej spotykamy tu dokładniejszą charakterystykę tarczki zarodkowej i jej znaczenia morfogenetycznego.

W sprawie tej Rabl pisze: „Ich nehme nun zunächst wieder, wie beim Amphioxus und den Amphibien, an, dass die Furchung eine determinierte sei, dass also schon in einem verhältnismässig frühen Stadium die prospektive Bedeutung und prospektive Potenz der einzelnen Zellen eine verschiedene sei. Ich nehme an, dass eine Zelle, welche lediglich Material zur Chordabildung enthält, nicht nachträglich noch zu einer Nervenzelle oder zu einer Zelle des Darmepithels werden kann. In dem unter anderem von Weldon beschriebenen Stadium der zweischichtigen oder zweiblätterigen Keimscheibe sind also meiner Annahme nach nicht bloss die beiden Schichten als solche ihrer Bedeutung und Potenz nach voneinander verschieden, sondern innerhalb derselben gibt es wieder abgegrenzte, differente Be-

zirke. Ich halte es vor allem für fehlerhaft, die beiden Schichten, wie dies fast immer geschieht, als äusseres und inneres Keimblatt zu bezeichnen, sondern ziehe es vor, einfach von äusserer und innerer Keimschicht zu sprechen, da mit dem Ausdruck „Keimblatt“ schon eine ganz bestimmter organogenetischer Begriff verbunden ist. Die innere Keimschicht wird später der Hauptsache nach oder vielleicht ganz ausserembryonales Entoderm, die äussere ist keineswegs, wie es fast ausnahmslos heisst, Epiblast oder Ektoderm (man spricht bekanntlich fast stets von Schildepiblast oder Schildektoderm), sondern sie enthält, soweit der Embryonschild reicht, bereits die Anlagen der Epidermis, des Nervensystems, der Chorda, des embryonalen Entoderms und des gesamten, also sowohl des embryonalen als des ausserembryonalen Mesoderms. Mit Ausnahme der Anlagenbezirke der Epidermis und des Nervensystems, welche zusammen das Ektoderm oder den Epiblast darstellen, bilden alle Anlagen der äusseren Keimschicht des Schildes zusammen die Primitivplatte <sup>1)</sup>, eine rundliche oder ovale Platte am hinteren Rande des Schildes. Das Ektoderm des Schildes, in welchem, wie gesagt, die Anlagen des Nervensystems und der Epidermis des Embryo vereinigt sind, ist schon von der Zeit der ersten Differenzierung des Schildes, an durch seine Struktur von dem ausserembryonalen Ektoderm verschieden. Dieses ausserembryonale Ektoderm nimmt vor allem Anteil an der Bildung des Amnions und der serösen Hülle; es liegt ausserhalb des Schildes, hat also mit diesem selbst nicht zu tun. Da nun die äussere Keimschicht des Schildes den ganzen oder fast den ganzen Embryo liefert, während die innere, wenn überhaupt, nur einen verhältnismässig geringen Teil des Darmepithels und seiner Anhängen bilden hilft, und im übrigen nur ausserembryonale Organe, vor allem die innere Wand des Dottersackes aus sich hervorgehen lässt, so kann man sie kurz als Embryoblast bezeichnen. Dieser ist also gleichbedeutend mit dem, was die Autoren fast durchwegs als Epiblast oder Ektoderm des Schildes bezeichnen“.

(l. cit. str. 337—338).

Wywodom powyższym pozwolę tu sobie przeciwstawić

<sup>1)</sup> Podkreślenie moje. W zdaniu tem kryje się przecież niewątpliwie odbicie, acz zmodyfikowane, znanych poglądów Will'a...

pewne uwagi, do których doprowadzają mnie moje własne spostrzeżenia nad rozwojem gadów i ptaków.

1. Trudno jest zgodzić się bez zastrzeżeń na pogląd, że bródkowanie jaj kręgowców wyższych należy do typu „bródkowania określonego“. Wszak sam Rabl przyznaje w innym miejscu swej pracy (str. 391), że: „Über die prospektive Bedeutung und Potenz der Furchungszellen der Säugetiere und der Amnioten überhaupt sind wir ganz im Dunkeln“....

O ile w tej mierze można snuć pewne przypuszczenia co do rozwoju ssaków, opierając się na spostrzeżeniach Sobott'y nad myszą i van Beneden'a nad królikiem i nietoperzem — gdzie stwierdzono znaczną różnicę w wielkości i wyglądzie dwu pierwszych blastomerów — o tyle w zastosowaniu do *Sauropsida* nic nawet prawdopodobnego w tej mierze nie da się powiedzieć. Niektóre z moich spostrzeżeń zdają się nawet przemawiać przeciw „określoności“ bródkowania u ptaków. Tak np. w bródkujących zarodkach gawrona (*Trypanocorax frugilegus* L.), stwierdziłem niejednokrotnie, zarówno w jajach wziętych z jajowodu, jak zniesionych świeżo i wcale, lub nader krótko, wylęganych <sup>1)</sup> — że nawet w warstwach górnych rozbródkowanej masy komórkowej, w sąsiedztwie bezpośrednim elementów zawierających nieznaczne tylko skupienia żółtka i podług wszelkiego prawdopodobieństwa przedstawiających materiał, z którego wprędce miałyby się utworzyć ektoderma — znajdują się olbrzymie wprost „megafery“, wypełnione bardzo licznymi ziarnistościami żółtkowemi, często nawet posiadające po dwa lub trzy jądra — słowem elementy o typowym parblastyczno-żółtkowo-entodermicznym charakterze, które niewątpliwie wśród komórek ektodermicznych nie znalazłyby dla siebie miejsca (por. mikrofot. 1 — m). Moznaby więc tu przypuszczać, że w okresie różnicowania się dwu pierwszych listków zarodkowych zachodzić musi pewnego rodzaju przegrupowanie produktów pierwotnych bródkowania, a tego rodzaju wtórne przegrupowanie blastome-

---

<sup>1)</sup> Blastoderma jaj gawrona opuszcza jajowód w stadium, odpowiadającym mniej więcej połowie okresu wewnątrzjajowodowego jaj kurzych. Jest to kompleks komórek w kształcie zbitej poduszeczki, jeszcze nie wykazujący żadnych śladów zaczynającego się różnicowania na ektodermę „pierwotną“ i entodermę „żółtkową“. Brak tu też wszelkiego śladu jamy podzarodkowej.

rów nie zupełnie godzi się z pojęciem brózdowania „określonego“ aczkolwiek też i nie przeczy mu w sposób zupełnie stanowczy...

2. Wbrew twierdzeniu Rabl'a — mówić wolno, mojem zdaniem bezsprzecznie — o dwu listkach zarodkowych w stadjum dwuwarstwowem blastodermy *Sauropsida*, a więc o ektodermie i entodermie *sensu proprio*. W danym bowiem razie słowa Rabl'a, że „z wyrazem „listka zarodkowego“ łączy się zupełnie określone pojęcie morfogenetyczne“ — zwracają się bezpośrednio przeciw niemu samemu. Entoderma bowiem „żółtkowa“ jest niewątpliwie prawdziwą i definitywną entodermą zarodka, i bynajmniej nie przetwarza się całkowicie w entodermę poza-zarodkową, jak chce Rabl'..

Z drugiej strony ektoderma tarczki zarodkowej jest prawdziwym listkiem zewnętrznym zarodka, a udział jej w budowie „des embryonalen Entoderms“, jest więcej niż problematyczny. Zanim bowiem zakwestjonowano w sposób stanowczy (Tur, Triepel), prawdziwie „gastrulacyjną“ wartość prostomy i brózdki pierwotnej — już dawniej O. Hertwig i N. Gerhardt, a także Keibel i Hubrecht podawali w wątpliwość pochodzenie nabłonka przewodu pokarmowego ze ścian wpuklenia prostomalnego zarodków gadów i bocznych jego odnóg, o wyłączenie mezodermotwórczym charakterze. W całym tem zagadnieniu mamy do czynienia z dziwnymi aberacjami rozumowania, które wytlómaczyć można jedynie przez mniej lub więcej uświadomianą przez różnych autorów, a przecież, jak to na każdym niemal kroku stwierdzić możemy — wciąż jeszcze bardzo silnie działającą—suggestję ze strony teorii o entodermicznej przyrodzie „płytki pierwotnej“. Idea o źródle entodermy „inwaginacyjnej“ w obrębie ogniska „gastrulacyjnego“ u *Amniota* każe wielu embriologom zamykać oczy na oczywistą rolę morfogenetyczną entodermy „żółtkowej“ („paradermy“), która, mojem zdaniem, nie jest niczem innem, jak prawdziwą entodermą, o czem pisałem w dwu moich pracach poprzednich, dotyczących tego przedmiotu <sup>1)</sup>, gdzie też zwróciłem uwagę na paradoksalność twier-

---

<sup>1)</sup> Jan Tur: „Teoria mezostomy“. Sprawozd. T. N. W., T. X. 1917, str. 87—88, oraz: „Nić osiowa“ i „czop metastomalny“ w rozwoju owodniowców (*Amniota*)“. Prace Wyd. III. Tow. Nauk. Warsz., № 25, 1917, str. 137—138.

dzenia Rabl'a, jakoby okolicy „płytki pierwotnej“ nie można było uważać za ektoderme, gdyż w takim razie należałoby całą blastulę *Amphioxus* lub *Cynthia* traktować jako utwór ektodermiczny...

Zresztą sprawę znaczenia morfiogenetycznego entodermy „żółtkowej“ u Gadokształtnych rozwiązuje z łatwością i ostatecznie — proste zwrócenie się do stosunków, jakie zachodzą w tym względzie u zarodków ptaków. Aczkolwiek, zdaniem H. Triepel'a: „Die Entwicklung der Reptilien soll nach oft geäussertter Ansicht besonders beweisend für die Gastrulationstheorie sein“<sup>1)</sup>, — niepodobna wszakże rozbić schematu rozwojowego *Sauropsida* na dwie zgoła odrębne kategorie, najwyżej zaś zgodzić się można na uznanie bardziej pierwotnego charakteru embrjogenji gadów, w porównaniu z ptasią. Otóż, jak wiadomo, u ptaków tworzenie się *canalis neuro-enterici* (a właściwie *canalis recti*), naogół jest doszczętnie uwstecznione, a entoderma „żółtkowa“ z całą pewnością tu bierze na siebie czynność całkowitego wytworzenia nabłonka jelita: o udziale więc w danym razie entodermy „inwaginacyjnej“, zawartej w ognisku „gastrulacyjnym“, a więc w końcu przednim brzozy pierwotnej — mowy tu być nie może. Fakt ten wystarcza najzupełniej, aby entodermie „żółtkowej“, ciągnącej się pod ektodermicznym zgrubieniem tarczki zarodkowej — przyznać znaczenie samodzielnej warstwy zarodka — o tem samym znaczeniu twórczem (choć o pochodzeniu zgoła odmiennem), co entoderma „inwaginacyjna“ zarodków bezwodniowców.

3. Rabl zachowuje termin Will'owski „płytki pierwotnej“ („Primitivplatte“), aczkolwiek nie przyjmuje zawartej w pierwotnej koncepcji tego utworu konieczności histologicznego wychodzenia na powierzchnię grzbietową tarczki zarodkowej — elementów entodermy jako takiej. Wszakże położony ku tyłowi od zawiązka struny grzbietowej odcinek tarczki ma tu mieć potencjalnie znaczenie entodermy, albowiem przeznaczony jest do inwaginacji... Co do stosunków wzajemnych zawiązków na-

---

<sup>1)</sup> H. Triepel: „Gastrulation und Chordulation“. Zeitschrift für angewandte Anatomie und Konstitutionslehre. Bd. II. H. 4/6 (Festschrift für Emil Gasser). 1918.



rządowców, skupionych w obrębie „płytki pierwotnej” — to „Die gegenseitigen Lagebeziehungen dieser Bezirke sind der Hauptsache nach dieselben, wie bei den Amphibien und den Ascidien (*Cynthia*)”, (l. cit. str. 339).

Trudno jest chyba o jaśniejszą wyrażoną tendencję do zhomologizowania całkowitego przebiegu „gastrulacji” w obrębie wszystkich Strunowców! Zdaje się, że o ile nie staniemy na gruncie poglądów, przedstawionych w mojej „Teorii mezostomy”, t. j. stanowczego odrzucenia istnienia gastruli inwaginacyjnej u *Amniota* — zawsze narazimy się na niebezpieczeństwo powrotu — na tej lub innej drodze — do upatrywania mniej lub więcej utajonej „entodermy” w obrębie niewątpliwie i wyłącznie ektodermicznych składników tarczki zarodkowej...

4. Nazwa „emrjoblastu” proponowana dla oznaczenia tarczki zarodkowej *Amniota*, jako głównego (acz bynajmniej nie wyłącznego, jak chce Rabl, ignorując znaczenie twórcze entodermy „żółtkowej”), ośrodka twórczego, z którego ma powstać cały zarodek, a więc jako terenu kormogenezy — wydaje mi się dość szczęśliwa, tembardziej, że, jak to zobaczymy w toku dalszym pracy niniejszej, zarys tarczki tej obejmuje, przynajmniej w rozwoju gadów, nie tylko zawiązki wszystkich najważniejszych narządów zarodka (prócz entodermicznych), lecz również odpowiada jeszcze i ich rozprzestrzenieniu w kierunku głowowo-ogonowym, zanim zajdą zjawiska wtórne wzrostu interkalarnego zawiązków już utworzonych... Co zaś do budowy tarczki zarodkowej — Rabl sam zaznacza, że jego „emrjoblast” odpowiada właściwie ektodermie zgrubiałej w obrębie tej tarczki.

Trudno jest pozatem oprzeć się wrażeniu, że pojęcie „emrjoblastu” zostało utworzone przez Rabl’a — przedewszystkiem pod wpływem jego, tak licznych a wydajnych, badań nad wczesnymi stadjami rozwoju ssaków łożyskowych...

Wiadomo, że u tych ostatnich zarodek tworzy się kosztem skupienia komórkowego z początku zupełnie jednolitego — „węzła zarodkowego” („Embryonalknot”), z którego w następstwie, w drodze dość typowej delaminacji, oddziela się entoderma żółtkowa („lecytofor”). Rys. 11 pracy Rabl’a (str. 441), ilustruje jego poglądy na stosunek wzajemny potencjalnie w „węźle zarodkowym” zróżnicowanych okolic zawiązko-

wych — przyczem rozmieszczenie owych zawiązków ma — z nieznaczniemi modyfikacjami — odpowiadać takiemuż rozmieszczeniu zawiązków w „embrjoblaście“ gadów. Otóż zupełnie słusznie mówi z tego powodu Strahl<sup>1)</sup>:

„Da was er (Rabl) da von der topographischen Anordnung der Teile in der ganz jungen Säugetierfruchtblase zeichnet, soll ja wohl nicht mehr sein, als eine subjektive Darstellung seiner Auffassung über die spätere Verwendung des Materiales in dem Embryonalknoten. Dass sie durch Beobachtungen gestützt ist, möchte ich bestreiten. Zunächst haben wir einstweilen kaum eine Vorstellung davon, ob und wie weit sich beim lebenden Embryo Zellgruppen oder einzelne Zellen gegeneinander verschieben können; ob sie in grösseren Bezirken festgelegt sind, oder ob und wie weit sie wandern“. (l. cit., str. 134).

Schemat Rabl'a (l. cit., str. 446, fig. 12), ilustrujący „rozkład zawiązków“ w tarczce zarodkowej ssaków łożyskowych — odpowiada mniej więcej takim samym stosunkom u gadów, z tą wszakże różnicą, że dalej jeszcze ku tyłowi ciągnie się tu okolica mezodermotwórcza — odpowiadająca smudze pierwotnej. Autor zastrzega się, że... „Die Anteilnahme des Leciophors an dem Aufbau des embryonalen Darmes bleibt hier ausser Betracht“ (l. cit., str. 446) i stoi wciąż na gruncie pochodzenia entodermy jelita z brzusznej strony wpuklenia strunotwórczego... Z tego powodu zwraca też uwagę Strahl (l. cit., str. 132), że nie jest bynajmniej dowiedzione, że ze ściany „kanału struny“ powstaje nietylko chorda sama lecz i nabłonek jelita... Mamy więc tu zupełnie ten sam zarzut przeciw uważaniu „chordulacji“ (Schlater-Triepel), za początek prawdziwej entodermy, jaki postawiliśmy wyżej poglądom Rabl'a w sprawie znaczenia ścian inwaginacyjnej prostomy gadów.

\* \* \*

W zakończeniu swej wyżej cytowanej pracy Strahl uważa schematy Rabl'a, objaśniające „gastrulację“ u *Amniota* —

---

<sup>1)</sup> H. Strahl: „Über einen jungen Menschlichen Embryo nebst Bemerkungen zu C. Rabl's Gastrulationstheorie“. Anatomische Hefte. 162 Heft. (54 Bd. H. 1). 1916.

za stanowczo błędne. Mojem zdaniem — należałoby w nich wprowadzić przede wszystkim dwie poprawki: odrzucić oznaczenie ogniska chordulacyjnego jako „entodermy“, oraz poniechać porównywania tych schematów ze schematem rozwoju płazów i wogóle bezowodniowców. Pozatem mogą one być nawet pożyteczne jako punkty wytyczne dla badań nad kormogenezą kręgowców wyższych, nad bliższem oznaczeniem zasięgu poszczególnych terytorjów twórczych, dających początek określonym narządom zarodka. Jak widzieliśmy, terenem rozwojowym zasadniczym u owodniowców jest tarczka zarodkowa i za zasługę Rabl'a uważam, że nawet u gadów w jej obrębie umieścił część najważniejszą „płytki pierwotnej“. Odpowiada to bowiem nietylko idei „embrjoplastu“ tego autora, lecz i... rzeczywistości, w swoim czasie ignorowanej przez Will'a i jego zwolenników.

Pomijając sprawę większej lub mniejszej słuszności przenoszenia na stosunki rozwojowe *Sauropsida* — pojęcia embrjoplastu, zaczerpniętego niewątpliwie, jakieśmy to już zauważyli, z embriologii ssaków, — stwierdzić musimy, że w literaturze dotychczasowej zamało naogół zastanawiano się nad zagadnieniem różnicowania się tarczki zarodkowej w środku *areae pellucidae* owodniowców — nad kierunkiem wzrostu tej tarczki, stosunkiem do prostomy lub smugi pierwotnej, a wreszcie nad udziałem materiału ektodermicznego, pierwotnie w niej zawartego — w tworzeniu się poszczególnych układów narządów.

Nie poruszano też prawie zupełnie dotychczas sprawy homologji poszczególnych okolic tarczki zarodkowej w obrębie trzech klas *Amniota*, co, jak zobaczymy poniżej, jest zagadnieniem dość ciekawem, którego bliższa analiza może rzucić pewne światło na swoiste różnice dróg morfogenetycznych, jakimi odbywa się budowanie pierwszych zarysów ciała zarodkowego w każdej z tych klas.

### Tarczka zarodkowa gadów.

W rozwoju gadów typowa tarczka zarodkowa występuje tuż przed zjawieniem się „płytki mezostomalnej“ („płytki pierwotnej“ Will'a) lub też, jak u *Lacerta ocellata*, — przed

zarysowaniem się smugi pierwotnej <sup>1)</sup>, przyczem tworzy się ona odrazu w swych zarysach ostatecznych, t. j. takich, które trwać będą potem, aż do okresu przekształcania się prostomy w metastomę, gdy pierwotne, wyłącznie ektodermiczne, kontury tarczki zaczynają być stopniowo maskowane ze stron obu przez rozrastające się ku przodowi skrzydła mezodermy przysiosowej, a także przez rozrost wtórny ku tyłowi mezodermy „brzuszej“.

Zgrubienie ektodermiczne tarczki zarodkowej jest u *Reptilia* bardzo znaczne, a na obwodzie jej przejście do ektodermy pozazarodkowej jest o tyle nagłe, że tarczka zawsze bardzo wyraźnie odcina się na tle pozostałych części *areae pellucidae*, i to nie tylko w świetle przechodzącem, lecz i w odbitem. Jest to okoliczność szczególnie ważna w porównaniu z niewyraźnemi naogół zarysami zewnętrznemi tarczki u większości ptaków, gdzie, jak o tem przekonamy się niżej, zazwyczaj bywa dość trudno ustalić jej rozciągłość i kształty.

Co się tyczy zarysów tarczki gadów, to bywa ona bądź wydłużona owalnie w kierunku osi głowowo-ogonowej zarodka, jak to np. podaje Will dla *Platydactylus* lub Voeltzkow dla *Podocnemis madagascariensis*, bądź zupełnie okrągła, jak to widzimy np. u *Lacerta ocellata* (por. mikrof. 2), a nawet zlekka rozszerza się w poprzek, jak to ma niekiedy miejsce u *Chalcides lineatus*. Okrągłą też bywa ona najczęściej u *Lacerta muralis*, jak o tem się przekonałem też na własnym materiale. Szczególniej dogodny w tym względzie materiał przedstawiają zarodki *L. ocellata*, które przeważnie mieć tu będą w względzie.

Jak widać z mikrofotogramu 2, blastodermy tej jaszczurki mogą być z łatwością zdjęte z powierzchni żółtka bez śladów skupień żółtkowych, przylegających od spodu, i dzięki temu z wszelką dogodnością można tu obserwować *in toto* strukturę samej tarczki. Nie maskują jej też zazwyczaj tak popolite w zarodkach innych gadów skupienia elementów ektodermy żółtkowej, układające się w postaci sieci niekiedy nawet

---

<sup>1)</sup> Jan Tur: „Sur la ligne primitive dans l'embryogénie de *Lacerta ocellata* D a u d.“. Anatomischer Anzeiger, XXIII, 1903, i: „Note sur les formations gastruléennes chez *Lacerta ocellata* D a u d.“ C. R. de l'Assoc. d. Anatomistes. VII, 1905.

bardzo gęstej, — pod brzuszną powierzchnią tarczki i zaciemniające jej budowę.

Cała tarczka zarodkowa gadów ma zawsze budowę zupełnie jednolitą i nie można w niej rozróżnić *in toto* żadnych okolic zróżnicowanych np. na przednią i tylną, jak to np. Schauinsland <sup>1)</sup> przedstawił w rozwoju wróbla, gdzie potem Hubrecht <sup>2)</sup> upatrywał obecność specjalnie wyodrębnionej „Protochordalplatte“, umieszczonej w przedniej okolicy tarczki. Stwierdziłem ten fakt na kilku badanych przezemnie gatunkach gadów, a szczególnie jest to wyraźne u *Lacerta ocellata*, dzięki wspomnianej wyrazistości jej tarczki i brakowi jakichkolwiek struktur ubocznych. U jaszczurki tej ektoderma przedniej i środkowej okolicy tarczki zarodkowej, w fazie tworzenia się prostomy, a nawet w pierwszych okresach powstawania metaśomy, dopóki nie wystąpią objawy tworzenia się płytki nerwowej — posiada grubość około 30 — 40  $\mu$ , przy zupełnie też w tych okresach jednolitej budowie entodermy żółtkowej, złożonej z jednego lub dwóch szeregów spłaszczonych elementów.

Cały ten zapas mniej więcej jednolicie zgrubiałej ektodermy pozostaje więc w stanie stacjonarnym podczas ożywionych procesów morfogenetycznych, których areną jest jedynie nieznaczna co do swej rozciągłości okolica tylna tarczki zarodkowej, w której odbywa się wpuklenie strunotwórcze i dalsze przekształcanie się ogniska proliferacji ekto-mezodermicznej. Nie zmienia się też charakter histologiczny tarczki podczas „skrzydłowego“ przenikania pod nią, w kierunku od tyłu ku przodowi — mezodermy przyosiowej. Wogóle stwierdzić musimy, że zgrubienie ektodermy tarczki zarodkowej gadów zostaje przygotowane zgóry, na dość długo przed zużytkowaniem bezpośrednio tej ektodermy do określonych celów morfogenetycznych, a w szczególności do zjawisk neurulacji, i że

---

<sup>1)</sup> H. Schauinsland: „Beiträge zur Entwicklungsgeschichte und Anatomie der Wirbeltiere, I—III“. Zoologica, Bd. 16, 1903.

<sup>2)</sup> A. A. W. Hubrecht: „Die Säugetierontogenese in ihrer Bedeutung für die Phylogenie der Wirbeltiere“. Jena, Fischer. 1909.

zgrubienie to sięga dość daleko ku przodowi od okolicy przedniej zgrubienia strunotwórczego.

U tych gatunków gadów, u których ognisko prostomalne zachowuje charakter miejscowego zgrubienia o wyglądzie „płytki mezostomalnej“ dość krótkiej — płytka ta mieści się w obrębie tarczki zarodkowej. Tam wszakże, gdzie ogonowa okolica tej płytki przedłuża się znacznie ku tyłowi, bądź w postaci typowo-ptasiej smugi pierwotnej, jak u *Lacerta ocellata*, bądź też w formie swoistego, wachlarzowatego utworu, o zarysach np. „tarczy Amazonek“, opisanej przezemnie u zarodków *Chalcides lineatus*<sup>1)</sup>, — owa specjalna proliferacja ektodermy wychodzi poza obręb tarczki zarodkowej i rozpościera się w polu przezroczystym ku tyłowi od tarczki, tylko przednią swą okolicą należąc do terytorjum tarczki właściwej... Że tak jest istotnie, o tem przekonywają nas przedewszystkiem obrazy zarodków *L. ocellata* w stadiach bardzo wczesnych tworzenia się smugi pierwotnej, jeszcze przed powstaniem pierwszych bodaj zaczątków wpuklenia prostomalnego w przedniej części tej smugi. Widać tu dowodnie, że smuga ta w swej części tylnej tworzy tu swoiste terytorjum proliferacyjne, w stopniu znacznym od okolicy przedniej niezależne, t. j. nie korzystające z nagromadzonego w obrębie tarczki materiału ektodermicznego...

Fakt ten zasługuje mojem zdaniem, na uwagę szczególną, ze względu na to, iż świadczy on o przeniesieniu się środka ciężkości ogółu procesów morfogenetycznych w tem stadium — ku tyłowi, z jednoczesnem zachowaniem w stanie narazie obojętnym — całkowitego niemal materiału samej tarczki, który ma wystąpić na arenę rozwojową czynnie — dopiero w okresach następnych. Jak zobaczymy dalej — w rozwoju ptaków sprawa ta przedstawia się zupełnie odmiennie.

Zarys okrągły tarczki u *L. ocellata* nie ulega zmianom dostrzegalnym w okresach początków rozrastania się skrzydeł mezodermy przyosiowej ku przodowi, mniej więcej do czasu, gdy „skrzydła“ te dochodzą do poziomu połowy długości tarczki. Z łatwością stwierdzić to można na obrazach *in toto*, albowiem na odpowiednio zabarwionych (hematoksyliną Boeh-

<sup>1)</sup> Jan Tur: „Badania nad rozwojem *Chalcides lineatus* Leuck.“. Prace Wyzd. III. Tow. Nauk. Warsz., № 17. 1916.

me r'a) preparatach — zarysy znacznie szerzej na boki rozrastających się, niż sam kontur tarczki, „skrzydeł“ — nie maskują bynajmniej tego konturu. Dopiero zaczynając od owej fazy, w miarę ogarniania przez mezodermę przedniej połowy tarczki (co się odbywa zazwyczaj jednocześnie z powstaniem wydłużonej metastomy i przeobrażeniem jej „czopa“ w ciekłą listewkę — „Metastomleiste“) — stwierdzić można wyraźne zwężanie się średnicy poprzecznej tarczki zarodkowej. Jest to wyraz zewnętrzny rozpoczynającej się neurulacji. Ta ostatnia odbywa się kosztem przyśrodkowych okolic zgrubiałej pierwotnie ektodermy tarczki, przyczem okolice zewnętrzne tej tarczki stają się na obrazie *in toto* bardzo wyraźnie cieńsze, przezroczystsze, zbliżające się swym wyglądem do ogólnego tła sąsiednich części pola przezroczystego, co na przekrojach odpowiada grubości ektodermy (przybierającej tu charakter pozanerwowej warstwy ektodermicznej) — do 10  $\mu$ , przy przeszło 30  $\mu$  grubości samej płyty nerwowej (np. w zarodku z mikrofotogr. 3).

Gdy skrzydła boczne mezodermy dojdą do poziomu przedniej krawędzi tarczki zarodkowej — nieznaczna część tej ostatniej jest jeszcze widoczna w linii środkowej, zachowując swój wygląd pierwotny, aż do momentu, w którym odbywające się w tej okolicy przeobrażenia materiału ektodermicznego w ściany brzozy nerwowej — nie zamaskują ostatnich śladów właściwej tarczki. To stopniowe przeobrażanie się okolicy przyśrodkowej ektodermy tarczki zarodkowej w zawiązki nerwowe — jest niezmiernie ciekawe ze względu na zagadnienie o rozciągłości umiejscowienia zaczątków nerwowych ku przodowi od ogniska strunotwórczego.

Wracając do schematu R a b l'a „rozkładu zawiązków“ u gadów (nasz rys. 2) — zaznaczyć należy, że okolica, oznaczona przez tego autora jako odpowiadająca zasięgowi pierwotnego zawiązka układu nerwowego ciągnie się na bardzo nieznacznej przestrzeni od przodu „płytki pierwotnej“, tak, że długość jej ma być nawet mniejsza od długości samej płytki. W tekście czytamy: „Was das Ektoderm des Schildes betrifft, so gliedert es sich in die Anlagenbezirke der Epidermis des Embryo und ihrer Anhänge (Ect') und die Anlage des Nervensystems (N). Die äussere Umgrenzung des Bezirkes des Nervensystems ist in der Figur ziemlich willkürlich gezogen.

Die bisher über die Entwicklung der Reptilien vorliegenden Angaben lassen keinen bestimmten Schluss darüber zu, wie weit der Anlagerbezirk des Nervensystems zur Zeit der ersten Differenzierung des Schildes reicht“<sup>1)</sup> (l. cit., str. 339—340).

Otóż zdaje mi się, że spostrzeżenia moje nad *L. ocellata*, poparte przez poprzednie nad *Chalcides*<sup>2)</sup>, — mogą sprawę tę, w znacznej przynajmniej mierze, wyjaśnić. Jak zaznaczyłem wyżej — koniec przedni tarczki zarodkowej gadów, dopóki nie zostanie wciągnięty w obręb procesów neurulacyjnych, nie ulega żadnym zmianom. Wykluczony też jest, oczywiście, wtórny rozrost tej tarczki, jako takiej, w kierunku ku przodowi. Uważając za *punctum fixum* — poziom wpuklenia strunotwórczego, dokonałem na kilkudziesięciu zarodkach *Lacerta ocellata* pomiarów długości tarczki zarodkowej — od tego poziomu do krawędzi przedniej tarczki, zaczynając od stadjum pierwszego zjawienia się wpuklenia w części głowowej smugi pierwotnej — aż do powstania zarodka o wyraźnej rynience nerwowej, wyrażonej wzdłuż całego przebiegu jego ciała, o 3—4 parach protosomitów i wałkach mózgowych już silnie zgrubiałych (por. mikrofotogr. 4). Okazało się, że we wszystkich stadjach rozwojowych zawartych pomiędzy stadjami wymienionemi — długość tarczki zarodkowej, wzgl. wytworzonego jej kosztem ciała zarodka — wynosi średnio 1.5 mm., przyczem najwyraźniej nie ulega ona żadnym zmianom, któreby można było odnieść na karb jakichkolwiek zjawisk wtórnych wzrostu interkalarnego.

A więc:

cały materiał ektodermiczny, zawarty w obrębie tarczki zarodkowej gadów ku przodowi od wpuklenia strunotwórczego, stanowi przygotowany zgóry teren dla całkowitej kormogenezy zarodka, wraz ze wszystkimi zawiązkami pierwotnych jego narządów, a więc przedewszystkiem układu nerwowe-

<sup>1)</sup> Podkreślenie moje.

<sup>2)</sup> l. cit., str. 32—33, 49 i 75.



go, którego zasięg potencjalny w okresie prostomy rozpościera się aż do krańca przedniego tarczki.

Zresztą, poza wymiarami, wystarczy zestawić ze sobą trzy nasze mikrofotogramy (2, 3 i 4), zdjęte w jednakowym powiększeniu i przedstawiające zarodki *Lacerta ocellata* w fazach: brózdki pierwotnej z początkiem tworzenia się prostomy, następnie metastomy i początku neurulacji i wreszcie — czterech par protosomitów oraz początku powstawania owodni — aby się przekonać, że ostatni z tych zarodków (również jak i drugi) zajmuje ściśle przestrzeń, zakreśloną przez średnicę głowowoogonową tarczki zarodkowej w stadium smugi pierwotnej.

Tak więc, przytoczony przez nas schemat Rabl'a należy zmodyfikować i w ten jeszcze sposób, że „zawiązek układu nerwowego“ winien być przedłużony aż do przedniej krawędzi tarczki. Z tego też względu, powtarzam, Rablowski termin „embrjoblastu“ może mieć swe zastosowanie w rozwoju gadów, jako obejmujący istotny *teren zarodkotwórczy*, w którego obrębie rozwijają się wszystkie najważniejsze części składowe pierwotnego „*cormus*“. Dopiero po ukształtowaniu się ciała zarodka właśnie kosztem „embrjoblastu“ — rozwój następny odbywa się w drodze wzrostu interkalarnego i różnicowań dalszych poszczególnych okolic utworzonego w ten sposób ciała zarodkowego.

Pomiary, wykonane nad zarodkami *Lacerta ocellata*, zostały przezemnie też sprawdzone na zarodkach *Chalcides lineatus*, oraz nad *Lacerta muralis* — sądzą więc, że otrzymane tą drogą wyniki mogą być rozszerzone wogóle na embrjogenję gadów.

### Tarczka zarodkowa ptaków i ssaków.

W rozwoju ptaków (i ssaków) zachodzą stosunki zupełnie odmienne niż u gadów, o ile chodzi o rolę pierwotnej tarczki zarodkowej jako terenu całkowitego pierwotnej kormogenezy.

Co do zarodków ptasich — jedną ze znaczniejszych trudności przedstawia ta okoliczność, że zarysy tarczki zarodkowej na jej obwodzie są najczęściej bardzo niewyraźne, rozplywające się, często wprost nie do odróżnienia od pogranicznych z nią okolic *areae pellucidae* (ma to miejsce szczególnie w zarodkach kurczęcia). Z drugiej strony, niekiedy w dość nawet wczesnych stadiach tworzenia się smugi pierwotnej, wokół tej ostatniej, jako ogniska proliferacji ekto-mezodermicznej — zaczynają się gromadzić luźne skupienia elementów mezodermi, które również, od strony przyśrodkowej tarczki, mogą zamaskować *in toto* zarysy tej ostatniej. Nie jest to wszakże zjawisko zbyt częste i przy pewnej wprawie można z łatwością odróżnić obrazy z tego pochodzące źródła — od zarysów prawdziwej, wyłącznie ektodermicznej tarczki. Poza to występować może jeszcze jedna kategoria obrazów, utrudniających analizę *in toto* tarczki zarodkowej ptaków, a mianowicie swoiste ściemnienie w jej okolicy przedniej, które Schauinsland (l. cit., Tabl. XXXVIII, fig. 59—64) — oznaczył jako „Entoblasthof“ w zarodkach wróbla, a które potem Hubrecht (l. cit., str. 77—78), podciągnął pod kategorię swojej „Protochordalplatte“. W okolicy tej ma zachodzić dość obfita proliferacja mezodermi wyłącznie entodermicznego pochodzenia. W zarodkach normalnych kurczęcia, ani też gawrona, perliczki, indyka i kuropatwy — utworu podobnego nie spotykałem, przynajmniej w takiej postaci, w jakiej go podaje Schauinsland, mam też wrażenie, że chodziło tu o modyfikację swoistą t. zw. „sierpa przedniego“ („croissant antérieur“) Duval'a, t. j. istotnie entodermicznego utworu, który wszakże u większości ptaków nie przybiera rozmiarów znaczniejszych, a często nawet zupełnej ulegać może redukcji.

Ektoderma tarczki zarodkowej u ptaków wykazuje naogół mniejsze, stosunkowo, zgrubienie, niż u gadów. U kaczki np. nie przenosi ona zazwyczaj 30  $\mu$  w okolicach środkowych tarczki (Mitrofanow). Ku obwodowi tkanka tarczki ścienia się stopniowo, co właśnie może być powodem jej niezbyt kontrastowych zarysów zewnętrznych, w przeciwstawieniu do stosunków, jakie widzieliśmy u gadów. Niekiedy wszakże, jak to widzimy na załączonym mikrofotogramie 10 (zarodek perliczki), tkanka tarczki może nawet dość silnie odbijać od znacznie bardziej przezroczystego tła

*areae pellucidae*. Jedno tu wszakże winniśmy podkreślić, i co ma nader ważne znaczenie dla przebiegu kormogenezy ptaków: oto koniec przedni smugi pierwotnej (węzeł Hensen'a), zawsze znajduje się w odległości dość nieznacznej od krawędzi przedniej samej tarczki zarodkowej, podczas gdy tejsze smugi koniec tylny — wyjąwszy przypadki dziwnie anormalne, w rodzaju np. opisanego przez Whitman'a<sup>1)</sup> — nie wychodzi w stadjach późniejszych poza ogonową okolicę swoiście tu rozrastającej się tarczki.

Na dwu załączonych tu mikrofotogramach (5 i 6), mamy dwie fazy różnicowania się tarczki zarodkowej gawrona — w okresie smugi i brózdy pierwotnej. Na pierwszym z nich smuga zachowuje się względem tarczki zupełnie jak u *L. ocellata* (por. mikrofotogr. 2). Na drugim zaś widać wyraźnie, że w miarę silnego rozrastania się brózdy pierwotnej ku tyłowi — i tarczka sama rozrasta się w tymże kierunku, czego właśnie nie widzieliśmy u *Lacerta ocellata*. Tak więc tarczka zarodkowa blastodermy ptasiej nie jest, jak u gadów, utworem stacjonarnym, stałym, powstającym odrazu na metę dalszą i niezmieniającym swego wyglądu i wymiarów, aż w miarę przekształceń morfogenetycznych zachodzących w obrębie niej samej — lecz tworzy się w swej części tylnej *ad hoc*, równolegle do rozrastania się smugi i brózdy pierwotnej ku tyłowi.

Ponieważ, jak zaznaczyliśmy, część przednia smugi pierwotnej ptaków powstaje najczęściej w bardzo nieznacznej odległości od granicy przedniej tarczki — oczywiście jest przeto, że okolica tarczki zarodkowej, położona przed smugą, nie może odegrać takiej roli prawdziwego „embrjoblastu“, jak w rozwoju gadów: wprost jest na to zbyt szczupła. Ponieważ granica przednia tarczki w rozwoju kurczenia jest w tym stadium zawsze niemal niewidoczna, przeto zwrócić się tu trzeba do innych ptaków, u których cały ten utwór mniej jest zamaskowany. Pod tym względem obiekt bardzo dogodny przedstawiają zarodki gawrona. Nasze mikrofotogramy 5 i 6 wykazują, że jednocześnie z nader wybitnem rozrośnięciem się pierwotnego konturu tarczki

<sup>1)</sup> C. O. Whitman: „A Rare form of the Blastoderm of the Chick, and its Bearing on the Question of the Formation of the Vertebrate Embryo“. Quarterly Journal of Microscopical Science. Vol. XXIII. 1883.

ku tyłowi, w okresie tworzenia się brózdy pierwotnej — okolica przednia tej tarczki pozostaje bez zmiany, w porównaniu ze stadjum smugi, mierząc tu i tam zaledwie do 0.45 mm. na długość. W toku dalszym rozwoju, gdy zacznie się energicznie rozrastać ku przodowi wyrostek głowowy („Kopffortsatz“, „prolongement céphalique“) — w okolicy graniczącej z dawną przednią krawędzią właściwej tarczki zjawiają się dwa pasma ciemne poprzeczne, oznaczające granice pierwotnego terenu rozwojowego, a jednocześnie ku przodowi od tarczki zarodkowej dwa również ciemne pasma podłużne boczne — zaznaczają powstanie pierwszych zaczątków *v. v. omphalo-mesentericae* (por. mikrofotogr. 7).

Od tego też okresu obraz cały zasadniczo się zmienia. Stadia dalsze, w których, po ukończonej pierwotnej chordulacji — zaczyna się neurulacja, są u ptaków — jak to właśnie widać wyraźnie na zarodkach gawrona — związane z niezależnymi od zarysów pierwotnej tarczki zarodkowej procesami zgrubienia ektodermy, tworzącymi płytę nerwową i wałki rdzeniowe — w okolicy położonej ku przodowi od krańca głowowego tarczki. Środek ciężkości morfogenezy, która dotychczas (poza tworzeniem się struny grzbietowej) odbywała się w kierunku głowowo-ogonowym, od węzła Hensen'a ku końcowi tylnemu brózdy pierwotnej — teraz przenosi się ku przodowi, na teren, w którego znacznej części przedtem nie było typowego dla tarczki zarodkowej zgrubienia ektodermicznego, poprzedzającego zróżnicowania o charakterze nerwowym, a gdzie dalsze utwory morfogenetyczne tworzą jakby „nadbudowę“ nad tarczką pierwotną.

Ilustruje nam to szczególnie wyraziście nasz mikrofotogram 8: mamy tu zarodek gawrona o 2—3 parach protosomitów i o rynience nerwowej zarysowanej bardzo wyraźnie; jednocześnie wszakże w części tylnej zarodka zachowała się zupełnie dobrze i niemal całkowicie w swych zarysach pierwotnych — tarczka zarodkowa ze śladami smugi pierwotnej i bardzo jeszcze silnie wyrażonym węzłem Hensen'a. Okazuje się z tego obrazu, że granica przednia tarczki zarodkowej pierwotnej jest właśnie miejscem, w którym powstają pierwsze protosomity, oraz że właściwy teren neurulacyjny odsunięty tu jest bardzo daleko ku przodowi od dawnej krawędzi przedniej tarczki... Zauważyć należy, że stosunki te — tak łatwo dające się stwierdzić u gawrona — u innych ptaków, szczególnie zaś

u kurczenia, nie są bynajmniej tak wyraźne, a to dzięki znacznie wcześniejszemu tam zanikaniu zarysów tarczki zarodkowej w stadiach neurulacyjnych i powstawania pierwszych protosomitów. Dlatego też, prawdopodobnie, nie zwrócono dotychczas uwagi na te, tak ciekawe, stosunki.

Z powyższego wynika, że pojęcie „embrjoblastu“ w sensie takim, w jakim stosowaliśmy go do rozwoju gadów — nie może być przeniesione na embrjogenezę ptaków. Szczególnie tam, gdzie tarczka zarodkowa jest u ptaków przedstawiona wyraźnie, jak np. u gawrona, widać tem dowodniej, że jest ona w porównaniu z taką tarczką gadów — utworem *sui generis*, w którego obrębie jest miejsce na przednią okolicę smugi i brzozy pierwotnej, oraz pierwszy zawiązek struny (różnicującej się, jak wiadomo, niezależnie od zgrubienia ektodermicznego tarczki, poza wgłębieniem tej ektodermy w węzeł Hensen'a), lecz poza tem wszystkie inne procesy morfogenetyczne (różnicowanie się brzozy ku tyłowi, ku przodowi zaś rozwój zawiązków nerwowych), odbywają się niezależnie od pierwotnego materiału tarczki.

Tak więc pierwotna tarczka zarodkowa ptaków nie jest homologiem zupełnym tarczki gadów, nie jest właściwym pierwotnym terenem zarodkotwórczym, lecz tylko ogniskiem chordulacyjno-mezodermotwórczym, które odpowiadać może jedynie ograniczonej okolicy tylnego końca tarczki *Reptilia*.

\* \* \*

To samo, co ustaliliśmy powyżej dla tarczki zarodkowej ptaków — stosować się może i do tarczki ssaków. Porównanie naszych blastoderm gawrona ze znanymi rysunkami E. van Beneden'a i ostatnio Rabl'a — wykazuje dowodnie najzupełniejszą homologję pomiędzy „*pars circularis*“ tarczki zarodkowej ssaków, t. j. jej częścią przednią, pierwotną, zawierającą węzeł Hensen'a i przeznaczoną w następstwie na ognisko chordulacji — a przednią okolicą tarczki gawrona, o zarysie okrągłym, mieszczącą w sobie koniec głowowy smugi pierwotnej. Ogonowa zaś okolica tarczki zarodkowej gawrona, wydłużająca się gruszkowato ku tyłowi wraz z rosnącą w tym kierun-

ku brózdą pierwotną — odpowiada „*pars triangularis*“ tarczki ssaków z zawartym w niej „węzłem tylnym“ („*noeud postérieur*“ van Beneden'a, „*Endknot*“ cz. „*Sichelknot*“ lub „*Endwulst*“ Rabl'a). U ssaków, jak wiadomo, tworzenie się tych dwu oddziałów tarczki, odpowiadających „*protogenesis*“ i „*deuterogenesis*“ Asheton'a, — odbywa się najwyraźniej kolejno i „*pars triangularis*“ tworzy się jednocześnie z powstaniem w jej końcu ogonowym — węzła tylnego<sup>1)</sup>.

Natomiast u ptaków, gdzie węzeł tylny rzadko występuje w postaci utworu stałego, normalnego, — okolica „trójkątna“ tarczki tworzy się stopniowo, jako wynik bezpośredniego wzrostu w tym kierunku okolicy przedniej, „*protogenetycznej*“. Stoi to niewątpliwie w związku z jednoczesnym u ptaków występowaniem węzła tylnego (o ile ten węzeł wogóle u nich się tworzy) — z zaznaczeniem się węzła Hensen'a w przedniej, okrągłej lub owalnej, okolicy tarczki. W rzadkich tylko, wprost anormalnych przypadkach, węzeł tylny tworzy się u ptaków zupełnie samodzielnie i niezależnie od reszty smugi pierwotnej.

Uderzający przypadek takiej anomalji widzimy w zarodku gawrona, przedstawionym na naszym mikrofotogramie 9. Mamy tu, w obrębie pola pierwotnego o wymiarach 1.3 mm. i 1.23 mm., smugę pierwotną, długą na 0.35 mm., zaczem, w odległości 0.2 mm. od jej końca tylnego, *area pellucida* zamyka się pasem parablasytycznym, szerokim na 0.15 mm., który oddziela pole przezroczyste główne od małego tylnego pola „dodatkowego“, o średnicy 0.7 mm. W obrębie tego ostatniego widać samodzielne zgrubienie ekto-mezodermy, o średnicy 0.28 mm., najzupełniej niezależne od właściwej smugi pierwotnej, lecz które prawdopodobnie w toku dalszego rozrastania się ku tyłowi tej ostatniej — złąłoby się z jej końcem jako „węzeł tylny“.

Przypadek ten przedstawia, oczywiście, anomalję, co prawda bez wpływu na dalsze kształtowanie się samego danego

---

<sup>1)</sup> Ten węzeł tylny tworzy się wszakże u ssaków wcześniej, niż sam węzeł Hensen'a w *pars circularis*. Zjawisko to, dość typowo heterochroniczne, zdaniem mojem może być wytłómaczone jako bardzo wczesny krok morfogenetyczny, mający na celu przygotowanie materiału do tak wczesnego stosunkowo u ssaków (w porównaniu z *Sauropsida*) powstawania omochni (*allantois*).

zarodka, lecz też anomalję zupełnie odosobnioną, o ile chodzi o zwykły przebieg embriogenji ptaków. U kurczęcia „węzeł tylny“, nawet już *ab origine* z końcem ogonowym smugi pierwotnej złączony — również przedstawia anomalję, nie zaś normę, za którą go w swoim czasie przedstawiał Rückert, a na co zwróciłem uwagę w mojej pracy nad rozwojem pola naczyńowego pozazarodkowego u Gadokształtnych<sup>1)</sup>. Ze zbadanych dotychczas pod tym względem gatunków ptaków — u jednej tylko perliczki (*Numida meleagris* L.) występuje, podług moich spostrzeżeń, „węzeł tylny“, jako utwór stały, a więc normalny. Wygląd jego ilustruje nam mikrofotogram 10, zaś na mikrofotogr. 11, gdzie tkanka pola ciemnego została usunięta z tylnej okolicy preparatu — trójkątny zarys tego „węzła“, oraz część tylna całej tarczki zarodkowej przedstawione są jeszcze wyraziściej.

Spostrzeżenia moje w tym względzie ogłosiłem jeszcze w 1901 r. w krótkiej notatce po rosyjsku, oraz we „Wszechświecie“, lecz bez rysunków, których również — co do perliczki — nie podałem w wyżej cytowanej mej pracy w Archives de Zoologie. Utwór ten nazwałem wówczas „węzłem ogonowym“ („noeud caudal“) smugi pierwotnej. Stosowany do niego u ssaków przez Rabl'a termin „Sichelknot“ uważałbym za mniej stosowny, a to po pierwsze z tego względu, że nazwa ta przypomina nieudane Koller'owskie koncepcje co do pochodzenia smugi pierwotnej, powtóre zaś dlatego, że obecność tego utworu bynajmniej nie pociąga za sobą konieczności powstania w następstwie jego kosztem — rozdwojenia „sierpowatego“ końca tylnego brzozy pierwotnej, którego zresztą sam Rabl nie znajdował u ssaków, a którego również nie obserwowałem nigdy w zarodkach perliczki — pomimo stałego u nich występowania tego „węzła“ w stadjum smugi. Ten węzeł dodatkowy w końcu ogonowym smugi pierwotnej zdaje się odpowiadać drugiemu ognisku ektodermicznemu, tworzącemu „mezodermə brzuszną“ Hubrecht'a.

Z zestawienia danych powyższych wynika, że w rozwoju

<sup>1)</sup> Jan Tur: „Sur les premiers stades du développement des vaisseaux extra-embryonnaires chez les Sauropsidés“. Archives de Zoologie expér. et génér. 1907.

zarówno ptaków jak ssaków teren kormogenezy jest luźno tylko związany z pierwotnym, „protogenetycznym“ podług Assheton'a, ogniskiem proliferacyjnym ektodermy, wytwarzającym tarczkę zarodkową. Rozwój zasadniczych narządów zarodka przenosi się to ku tyłowi od tego terenu pierwotnego — to znowu wykracza znacznie poza jego obręb ku przodowi, w okresie nawet początkowej neurulacji — a dla ogółu tych procesów morfogenetycznych pierwotna tarczka zarodkowa („*pars circularis*“) jest jedynie punktem wyjścia, nie zaś okolicą zgóry przygotowaną, mającą objąć wszystkie narządy pierwotne w swym obrębie, jak to ma miejsce u gadów.

Zdaje się, że ta zasadnicza różnica roli kormogenetycznej tarczki zarodkowej gadów w porównaniu z tarczką ptaków i ssaków — ma swe źródło przedewszystkiem w występowaniu u tych ostatnich brózdy pierwotnej, zawsze znacznie dłuższej, niż brózda metastomalna gadów. Występowanie bowiem smugi wydłużonej, choćby ptasiego typu, jak u *Lacerta ocellata*, — lecz która w następstwie nie przekształca się w brózdę — nie pociąga za sobą wydłużania się samej tarczki zarodkowej w kierunku ogonowym.

Pracownia Zoologiczna Tow. Nauk. Warsz.  
w Marcu 1918 r.

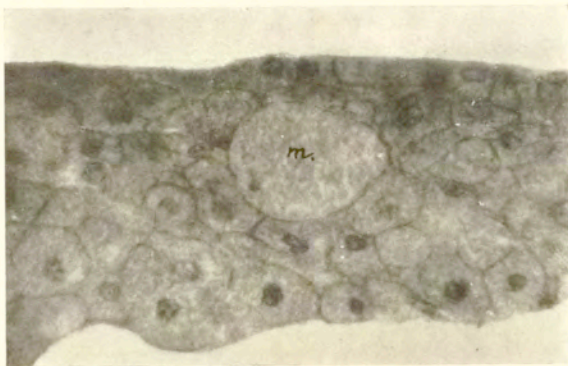
## OBJAŚNIENIE TABLICY MIKROFOTOGRAMÓW.

1. Część środkowa przekroju blastodermy gawrona (*Trypanocorax frugilegus* L.), wziętej z jaja, znajdującego się jeszcze w jajowodzie. Całość zarodka przedstawiała się w postaci poduszczeni, złożonej z jaknajściślej przylegających wzajem do siebie blastomerów, bez śladu jakiegobądź zróżnicowania na ektoderme i entoderme „żółtkową“ (?). W górnej warstwie blastodermy — typowa „megasfera“ (m.), wypełniona ziarnistościami żółtkowemi. Obj. „DD“ Zeiss'a.  $\times 300$ .

2. Tarczka zarodkowa jaszczurki perlistej (*Lacerta ocellata* Daud.) ze smugą pierwotną i początkiem prostomy w końcu przednim smugi.  $\times 27\frac{1}{2}$ .







1.



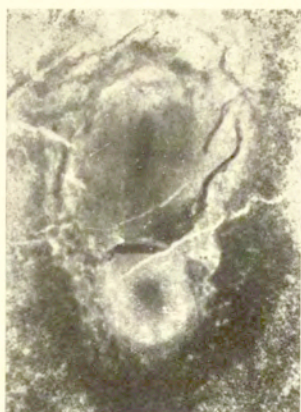
2.



3.



4.





5.



6.



7.



8.



10



11.



3. Zarodek *L. ocellata* o dwu parach protosomitów i o zwężającej się tarczce zarodkowej: początek neurulacji.  $\times 27\frac{1}{2}$ .

4. Zarodek *L. ocellata* o czterech parach protosomitów i wyraźnej rynience nerwowej. Długość ciała zarodka odpowiada ściśle długości tarczki zarodkowej z mikrofotogr. 2.  $\times 27\frac{1}{2}$ .

5. Zarodek gawrona (*Trypanocorax frugilegus* L.), w stadium smugi pierwotnej, tylnym swym końcem wychodzącej z obrębu okrągłej jeszcze tarczki zarodkowej. A — granica przednia tarczki zarodkowej, przed którą ciągnie się ciemna figura „sierpa przedniego“ D u v a l'a. Podług preparatu p. H. Z a g r o d z i ń s k i e g o.  $\times 23\frac{1}{2}$ .

6. Zarodek gawrona w stadium brózdki pierwotnej, znacznie wydłużonej ku tyłowi. Wyraźny wyrostek głowowy. Tarczka zarodkowa mocno wydłużona, gruszkowata.  $\times 23\frac{1}{2}$ .

7. Zarodek gawrona ze struną grzbietową długości tej samej, co brózdka pierwotna. Przednia krawędź tarczki zarodkowej — ograniczona ciemnymi pasmami poprzecznymi, schodzącymi się ku środkowi, w stronę struny grzbietowej. Okolica położona przed pierwotną tarczką zarodkową, ograniczona z boków przez zawiązki *v. v. omphalo-mesentericae*, — przedstawia nowy, wtórny, teren kormogenezy, jakby „nadbudowany“ przed tarczką.  $\times 23\frac{1}{2}$ .

8. Zarodek gawrona o 2–3 parach protosomitów i wyraźnej rynience nerwowej. Zachowany zarys pierwotny tarczki zarodkowej z węzłem H e n s e n'a. Widać, że protosomity tworzą się w okolicy dawnej przedniej granicy tarczki zarodkowej.  $\times 23\frac{1}{2}$ .

9. Zarodek gawrona. Przypadek szczególny wahania indywidualnego. W przedniej części pola przezroczystego — krótka smuga pierwotna, w tylnej zaś, odgraniczonej od przedniej zapomocą pasma parablastu — dodatkowy „węzeł“ ektodermiczny.  $\times 18$ .

10. Zarodek perliczki (*Numida meleagris* L.) w stadium smugi pierwotnej z bardzo mocnym węzłem H e n s e n'a z przodu, i ze zgrubiałą okolicą tylną („węzeł ogonowy“). Tarczka zarodkowa położona w polu przezroczystym asymetrycznie — bliżej jego końca tylnego.  $\times$  ok. 22.

11. Zarodek perliczki w stadium podobnym do poprzedniego. Część pola ciemnego usunięta z okolicy tylnej preparatu. Widać zarys trójkątny bardzo silnego „węzła ogonowego“.  $\times$  ok. 22.

Jan Tur:

## Sur la cormogénèse dans le développement des Vertébrés supérieurs.

Du Laboratoire de Zoologie de la Société des Sciences de Varsovie.

Communication annoncée le 24.III. 1918.

Les problèmes des „zones d'accroissement“, de la direction du développement progressif des composants des embryons des Amniotes, et surtout celui de l'utilisation dans le but de la formation des régions principales du corps embryonnaire (cormogénèse) — du matériel formatif contenu dans la région centrale, primitivement homogène, de l'aire transparente, et spécialement dans l'écusson embryonnaire ou „embryoblaste“ de Rabl (*vide infra*), — doivent être considérés à l'heure actuelle comme bien ouverts, malgré toutes les tentatives qu'on a fait dans cette direction. Dans ce travail je me propose de présenter une série d'observations et de considérations se rapportant à la question de la „distribution des régions formatives de l'embryon“ („Verteilung der Anlagenbezirke“) dans les stades jeunes du développement de Reptiles et d'Oiseaux, et puis, en me basant sur les résultats obtenus, j'essayerai de les élargir sur les embryons de Mammifères, afin de construire, si cela est possible, le schéma général embrassant sur ce point l'embryogénie de tous les Amniotes.

Les oeufs méroblastiques des Vertébrés supérieurs possèdent, comme on le sait, un blastoderme s'étendant dans le plan horizontal, de sorte que celui-ci peut être facilement étudié *in toto* sur une préparation colorée et dans la lumière transmise, tandis que les embryons d'Amphibiens, à segmentation holoblastique, doivent être étudiés pas dans un seul plan, mais sur les coupes sériées, dont les projections seulement peuvent servir

à construire les schémas représentant leurs relations morphogéniques, comparables à celles des embryons plats d'Amniotes. C'est Rabl qui a récemment proposé une série de tels schémas, dont deux, reproduits de son dernier travail<sup>1)</sup> sont ici insérés à la page 379 du texte polonais, et vont servir de point de départ pour nos considérations ultérieures.

Sur la fig. 1 (Rabl, loc. cit. page 322, fig. 8) nous avons le schéma de la distribution des ébauches embryonnaires chez les Amphibiens vers le stade de gastrulation — considéré du pôle „végétal“. Par la désignation commune de la région „P“ (×—××) l'auteur embrasse toute la „Urmundregion“ laquelle correspondrait „à l'endoderme dans la signification ancienne, plus étendue, de ce terme“. *N* correspond ici à l'ébauche du système nerveux, *C* — à la corde dorsale, *En* — à l'épithélium de l'intestin et à ses dérivés, *M* — au mésoderme avec ses dérivés, *Ect* — à l'épiderme avec ses dérivés<sup>2)</sup>. Ici l'auteur souligne que l'ébauche du système nerveux central, en s'étendant de la région gastrulienne vers l'avant — n'atteint néanmoins jamais le sommet même du pôle „animal“. En somme, ce schéma correspond en général aux relations réelles qui ont lieu dans le développement d'Amphibiens et on ne saura lui objecter que ce que l'ébauche de la corde dorsale soit en réalité beaucoup plus étroite, et que la région de mésoderme paraxial s'étend beaucoup plus loin vers l'avant. Le même schéma peut être, évidemment, appliqué *mutatis mutandis* au développement des embryons d'Anamniotes à la segmentation méroblastique, dont la *discogastrula* saura être réduite avec une certaine facilité aux relations morphogéniques d'Amphibiens.

---

<sup>1)</sup> C. Rabl: „Édouard van Beneden und der gegenwärtige Stand der wichtigsten von ihm behandelten Probleme“. Archiv. für mikroskopische Anatomie. 88 Bd. 1915.

<sup>2)</sup> La même signification des lettres se rapporte à la fig. 2. Dans celle-ci „Ect“ désigne „l'ectoderme de l'écusson embryonnaire“, et „Ect'“ — „l'ectoderme extra-embryonnaire“.

D'autre part je ne pourrai aucunement me mettre d'accord avec la conception de Rabl sur la „distribution des ébauches embryonnaires“ chez les Amniotes, et spécialement chez les Reptiles. Le schéma de Rabl (l. cit., page 339, fig. 9), reproduit sur notre fig. 2 du texte polonais, se rapportant au commencement de la cormogénèse chez les Reptiles — révèle une tendance manifeste à la homologisation presque complète des processus soi-disant „gastruléens“ chez les Amniotes — avec les mêmes relations évolutives d'Anamniotes. Bien que dans maints passages de son texte Rabl se défend contre la conception de la gastrulation chez les Vertébrés supérieurs dans le sens de la théorie de la „plaque primitive“ de Will, — néanmoins cette théorie, quoique dans une forme plutôt latente, persiste à exercer son influence décisive sur les vues principales de cet auteur. Ce fait est d'une importance de premier ordre: le travail de Rabl présente une revue d'ensemble la plus récente de problèmes d'embryogénie des Vertébrés, et c'est une oeuvre d'un des spécialistes du plus haut mérite dans ce domaine. Ainsi, si dans ce travail même la théorie de la „plaque primitive“ (dont, comme on le sait, la conception du caractère endodermique de la région du prostoma de Reptiles et de celle de la ligne et gouttière primitives d'Oiseaux et de Mammifères — présente la raison principale) a trouvé son expression non équivoque, c'est que toute cette question ne saura pas être considérée comme épuisée et résolue définitivement, et son analyse critique continue à s'imposer....

Contrairement à l'exposé original de la théorie de Will et aux vues de la plupart de ses partisans — Rabl avoue que presque toute la „plaque primitive“ (à l'exception de sa partie caudale, exclusivement mésodermique) est logée chez les embryons de Reptiles au sein de l'écusson embryonnaire („Embryonalschild“), et non en arrière de celui-ci. Nous trouvons ici une désignation très intéressante, introduite par Rabl, de cet écusson embryonnaire comme d'un „embryoblaste“:



c'est pour la première fois que nous rencontrons dans la littérature embryologique une caractéristique précise de l'écusson embryonnaire et de son rôle morphogénique. Rabl s'exprime ici de la façon suivante: „Ich nehme nun zunächst wieder, wie beim Amphioxus und den Amphibien, an, dass die Furchung eine determinierte sei, dass also schon in einem verhältnissmässig frühen Stadium die prospektive Bedeutung und prospektive Potenz der eizellen Zellen eine verschiedene sei. Ich nehme an, dass eine Zelle, welche lediglich Material zur Chordabildung enthält, nicht nachträglich noch zu einer Nervenzelle oder zu einer Zelle des Darmepithels werden kann. In dem unter anderem von Weldon beschriebenen Stadium der zweischichtigen oder zwei-blätterigen Keimscheibe sind also meiner Annahme nach nicht bloss die beiden Schichten als solche ihrer Bedeutung und Potenz nach voneinander verschieden, sondern innerhalb derselben gibt es wieder abgegrenzte, differente Bezirke. Ich halte es vor allem für fehlerhaft, die beiden Schichten, wie dies fast immer geschieht, als äusseres und inneres Keimblatt zu bezeichnen, sondern ziehe es vor, einfach von äusserer und innerer Keimschicht zu sprechen, da mit dem Ausdruck „Keimblatt“ schon eine ganz bestimmter organogenetischer Begriff verbunden ist. Die innere Keimschicht wird später der Hauptsache nach oder vielleicht ganz ausserembryonales Entoderm, die äussere ist keineswegs, wie es fast ausnahmslos heisst, Epiblast oder Ektoderm (man spricht bekanntlich fast stets von Schildepiblast oder Schildektoderm), sondern sie enthält, soweit der Embryonalschild reicht, bereits die Anlagen der Epidermis, des Nervensystems, der Chorda, des embryonales Entoderms und des gesamten, also sowohl des embryonalen als des ausserembryonalen Mesoderms. Mit Ausnahme der Anlagenbezirke der Epidermis und des Nervensystems, welche zusammen das Ektoderm oder den Epiblast darstellen, bilden alle Anlagen der äusseren Keimschicht des Schildes zusammen die Primitivplat-

te <sup>1)</sup>, eine rundliche oder ovale Platte am hinteren Rande des Schildes. Das Ektoderm des Schildes, in welchem, wie gesagt, die Anlagen des Nervensystems und der Epidermis des Embryo vereinigt sind, ist schon von der Zeit der ersten Differenzierung des Schildes an durch seine Struktur von dem ausserembryonalen Ektoderm verschieden. Dieses ausserembryonale Ektoderm nimmt vor allem Anteil an der Bildung des Amnions und der serösen Hülle; es liegt ausserhalb des Schildes, hat also mit diesem selbst nicht zu tun. Da nun die äussere Keimschicht des Schildes den ganzen oder fast den ganzen Embryo liefert, während die innere, wenn überhaupt, nur einen verhältnissmässig geringen Teil des Darmepithels und seiner Anhänge bilden hilft, und im übrigen nur ausserembryonale Organe, vor allem die innere Wand des Dottersackes aus sich hervorgehen lässt, so kann man sie kurz als Embryoblast bezeichnen. Dieser ist also gleichbedeutend mit dem, was die Autoren fast durchwegs als Epiblast oder Ektoderm des Schildes bezeichnen“. (l. cit. pages 337—338).

Je me permettrai d'opposer aux raisonnements cités mes propres considérations, basées sur l'étude du développement de Reptiles et d'Oiseaux.

1. Il me serait assez difficile de me mettre d'accord avec Rabl en ce qui concerne la segmentation des oeufs des Vertébrés supérieurs, considérée comme „déterminée“. Ajoutons que le même auteur avoue dans un autre passage de son travail (page 391) que... „Über die prospektive Bedeutung und Potenz der Furchungszellen der Säugetiere und der Amnioten überhaupt sind wir ganz im Dunkeln“... Or, s'il serait possible d'émettre quelques suppositions à cet égard par rapport aux Mammifères, en se basant sur les observations de Sobotta sur la Souris et celles de Van Beneden sur la Chauve-souris — où on a con-

---

<sup>1)</sup> Non souligné dans l'original. Il est évident qu'il se cache ici un réflexe, bien qu'un peu modifié, des vues bien connues de Will...

staté une différence sensible des dimensions et de l'aspect de deux premiers blastomères — on n'aura rien à dire à ce sujet quant au développement des Sauropsidés. Quelques unes de mes observations semblent plutôt fournir de preuves contre la segmentation déterminée chez les Oiseaux. Ainsi p. ex. dans les germes en segmentation du Corbeau freux (*Trypanocorax frugilegus* L.) j'ai constaté plusieurs fois — aussi bien dans les oeufs pris de l'oviducte que dans ceux fraîchement pondus et non incubés, ou vers le commencement de l'incubation<sup>1)</sup> — que même dans les couches supérieures de la masse cellulaire en voie de segmentation, dans le voisinage immédiat d'éléments pauvres en vitellus et qui représentent évidemment le matériel du futur ectoderme — se trouvent les „mégasphères“ géantes, remplies de granulations vitellines nombreuses et pourvues de deux ou trois noyaux — en somme, les éléments au caractère typique de parablaste ou de la couche endodermo-vitelline, et lesquels n'auraient sans aucun doute trouvé ensuite de place parmi les cellules de l'ectoderme (à comparer la microphotographie 1 — *m*). On est ainsi porté à supposer que vers la période de la différenciation de deux premiers feuilletts embryonnaires il doit se produire un certain arrangement secondaire des produits primitifs de segmentation. Un tel phénomène ne s'accorderait pas tout à fait avec l'idée d'une „segmentation déterminée“, tout en ne la contredisant pas définitivement...

2. Contrairement à l'opinion de Rabl on est bien autorisé — à mon avis — à parler de deux feuilletts germinatifs dans le stade didermique du blastoderme de Sauropsidés, c. à d. de l'ectoderme et de l'endoderme *sensu proprio*. Car dans

---

<sup>1)</sup> Le blastoderme des oeufs du Corbeau freux quitte l'oviducte dans un stade qui correspond, plus ou moins, à la moitié de la période intratubaire des oeufs de la Poule. C'est alors un complexe de cellules en forme d'un coussin compact, sans aucunes traces de la différenciation en ectoderme „primitif“ et endoderme „vitellin“. Il n'y a pas également encore de traces de la cavité sous-germinale.

ce cas les paroles de Rabl que „au terme du „feuillelet germinatif“ s'associe une conception morphogénique bien déterminée“ — se tournent directement contre cet auteur. Or, l'endoderme dit „vitellin“ n'est sans aucun doute que l'endoderme vrai et définitif de l'embryon, et il ne se transforme point totalement en endoderme extra-embryonnaire, comme Rabl le prétend.. D'autre part l'ectoderme de l'écusson embryonnaire présente le vrai feuillelet externe de l'embryon et sa part dans la construction „des embryonalen Entoderms“ est plus que problématique. Car avant même qu'on ait mis en doute d'une façon catégorique (Tur, Triepel) la valeur réellement „gastruléenne“ du prostoma et de la gouttière primitive — déjà O. Hertwig et N. Gerhardt, ainsi que Keibel et Hubrecht, ont contesté l'origine de l'épithélium du tract intestinal — des parois de l'invagination prostomale des embryons de Reptiles et des parties latérales de cette invagination, au caractère exclusivement mésodermique. Dans tout ce problème nous avons à faire avec des aberrations bizarres du raisonnement, qu'on ne saura expliquer que par l'influence toujours persistante, exercée sur les divers auteurs dans les degrés variés, et plus ou moins ressentie — de la suggestion de la théorie sur la nature endodermique de la „plaque primitive“. L'idée d'une source de l'endoderme „invaginé“ dans la région du foyer „gastruléen“ chez les Amniotes fait à la plupart des embryogénistes méconnaître de rôle morphogénique, si évident, de l'endoderme „vitellin“ („paraderme“) — lequel ne présente, à mon avis, rien d'autre que le vrai endoderme, ce que j'ai exposé dans mes deux derniers travaux se rapportant à ce sujet<sup>1)</sup> Là j'ai également souligné le côté paradoxal de l'opinion de Rabl qui prétendait qu'on ne pourrait point considérer la région de la „plaque primitive“ comme l'ectoderme, car

<sup>1)</sup> Jan Tur: „Théorie du mésostoma“ C. R. de la Société des Sciences de Varsovie. V. X. 1917, pages 100—102, et: „Filament épiaxial et bouchon métastomal dans le développement des Amniotes“. Travaux de la Soc. d. Sc. de Varsovie. Cl. III. № 25. 1917, pages 335—336.

on serait ainsi forcé de traiter toute la blastula d'*Amphioxus* ou de *Cynthia* comme une formation ectodermique (?!).

D'ailleurs, on peut résoudre facilement la question si compliquée en apparence — de la signification morphogénique de l'endoderme „vitellin“ des Sauropsidés, en s'adressant aux relations évolutives de ce feuillet chez les embryons d'Oiseaux. Bien que, selon H. Triepel<sup>1)</sup>: „Die Entwicklung der Reptilien soll nach oft geäußelter Ansicht besonders beweisend für die Gastrulationstheorie sein“, — il est tout de même impossible de trancher le schéma évolutif des Sauropsidés en deux catégories tout à fait différentes: on peut, tout au plus, admettre le caractère plus primitif de l'embryogénie de Reptiles en comparaison avec celle d'Oiseaux. Or, comme on le sait, la formation du *canalis neuro-entericus* (ou plutôt du *canalis rectus*) a regressé presque complètement chez les Oiseaux, et l'endoderme „vitellin“ joue ici sans aucun doute le rôle de la source unique de la formation de l'épithélium intestinal. Il ne saura ainsi être question d'un endoderme „d'invagination“, apparaissant chez les Oiseaux dans le foyer „gastruléen“ — c. à d. dans la partie céphalique de la gouttière primitive. Ce fait doit nous suffire pour que nous attribuions à l'endoderme dit „vitellin“, qui s'étend au-dessous de l'épaississement ectodermique de l'écusson embryonnaire, — la valeur d'un feuillet germinatif indépendant, à la même signification formative (bien qu'à l'origine tout à fait différente) — que l'endoderme „de l'invagination“ des embryons d'Amniotes.

3. Rabl conserve le terme de Will de la „plaque primitive“ („Primitivplatte“), quoiqu'il n'admet pas la nécessité — laquelle constitue le caractère fondamental de la conception originnaire de cette formation — de la pénétration histologique des éléments de l'endoderme jusqu'à la surface dorsale de l'écus-

<sup>1)</sup> H. Triepel: „Gastrulation und Chordulation“. Zeitschrift für angewandte Anatomie und Konstitutionslehre. Bd. II. H. 4/6. (Festschrift für Emil Gasser). 1918.

son embryonnaire. Tout de même la région de l'écusson, située en arrière de l'ébauche de la corde dorsale, — aurait ici la valeur potentielle de l'endoderme, car elle est destinée à l'invagination... Quant aux relations réciproques des ébauches organo-formatives accumulées dans les limites de la „plaque primitive“ — „die gegenseitigen Lagebeziehungen dieser Bezirke sind der Hauptsache nach dieselben, wie bei den Amphibien und den Ascidien (Cynthia)“ (l. cit. page 339). Il serait bien difficile de formuler plus explicitement la tendance à l'homologisation parfaite des processus gastruléens chez tous les Cordés! Il me semble que lorsqu'on n'adopte pas les vues exprimées dans ma „Théorie du mésostoma“, c. à d. lorsqu'on ne rejète pas définitivement et une fois pour toutes l'existence d'une gastrula d'invagination chez les Amniotes — on risque toujours le danger de revenir — par telle ou autre voie — à soupçonner l'existence de „l'endoderme“ plus ou moins dissimulé — parmi les composants exclusivement et indubitablement ectodermiques de l'écusson embryonnaire..

4. Le terme de l'embryoblaste“, proposé pour désigner l'écusson embryonnaire d'Amniotes comme le foyer principal (mais pas unique, comme le veut Rabl, qui conteste le rôle formatif de l'endoderme „vitellin“) qui doit ensuite fournir tout le corps embryonnaire, c. à d. comme le terrain de cormogénèse — me paraît être assez heureux. Comme nous le verrons au cours de ce travail — le contour de cet écusson renferme (au moins dans le développement de Reptiles) non seulement les ébauches de tous les organes principaux de l'embryon (à l'exception de ceux d'origine endodermique), mais encore correspond à leur distribution dans la direction céphalo-caudale, avant que n'interviennent les phénomènes secondaires de l'accroissement intercalaire des ébauches déjà formées. Quant à la structure de l'écusson embryonnaire — Rabl souligne que son „embryoblaste“ correspond spécialement à l'ectoderme épaissi de cet écusson.

A part cela, on a plutôt l'impression que le terme de „l'embryoblaste“ était créé par Rabl surtout sous l'influence de ses travaux — si nombreux et si remarquables — sur les stades jeunes du développement de Mammifères placentaires.... On sait que chez ceux-ci l'embryon se forme aux dépens d'un amas cellulaire, d'abord strictement homogène — d'un „bouton embryonnaire“ („Embryonalknot“) dont se sépare ensuite, par la voie d'une délimitation assez typique, — l'endoderme vitellin („léci-tophore“). Le schéma de la fig. 11 du travail de Rabl (page 441) nous exprime ses vues sur les relations réciproques des régions formatives potentiellement différenciées au sein du „bouton embryonnaire“; la distribution de ces ébauches devrait correspondre — sauf les modifications peu importantes — à la même distribution des régions formatives dans „l'embryoblaste“ de Reptiles. A ce propos Strahl<sup>1)</sup> a dit bien justement:

„Da was er (Rabl) da von der topographischen Anordnung der Teile in der ganz jungen Säugetierfruchtblase zeichnet, soll ja wohl nicht mehr sein, als eine subjektive Darstellung seiner Auffassung über die spätere Verwendung des Materiales in dem Embryonalknoten. Dass sie durch Beobachtungen gestützt ist, möchte ich bestreiten. Zunächst haben wir einstweilen kaum eine Vorstellung davon, ob und wie weit sich beim lebenden Embryo Zellgruppen oder einzelne Zellen gegeneinander verschieben können; ob sie in grösseren Bezirken festgelegt sind, oder ob und wie weit sie wandern“. (l. cit. page 134).

Le schéma de Rabl (l. cit. page 446, fig. 12), illustrant „la distribution des ébauches“ dans l'écusson embryonnaire de Mammifères placentaires — correspond à peu près exactement aux mêmes relations chez les Reptiles, sauf la région mésodermogène qui s'étend ici encore plus en arrière, en correspondant

---

<sup>1)</sup> H. Strahl: „Über einen jungen Menschlichen Embryo nebst Bemerkungen zu C. Rabl's Gastrulationstheorie“. Anatomische Hefte. 162 Heft (54 Bd. H. 1). 1916.

à la ligne primitive. L'auteur se réserve ici que... „Die Anteilnahme des Lecitophors an dem Aufbau des embryonalen Darmes bleibt hier ausser Betracht“. (ibidem, page 446), et il tient toujours à l'origine de l'endoderme de l'intestin — de la paroi ventrale de l'invagination chordogène... Ainsi Strahl (l. cit. page 132) fait remarquer qu'il n'est point prouvé que de la paroi du „Chordakanal“ provienne non seulement la corde dorsale, mais aussi l'épithélium intestinal... Nous avons donc ici la même objection contre l'idée que la „chordulation“ (Schlater, Triepel) donne naissance à l'endoderme vrai, — que nous avons opposée plus haut aux opinions de Rabl dans le problème de la valeur formative des parois du prostoma invaginé de Reptiles.

\* \* \*

A la fin de son travail Strahl s'exprime que les schémas de Rabl expliquant la „gastrulation“ chez les Amniotes sont évidemment faux. A mon avis—on devrait y introduire surtout deux corrections, à savoir — rejeter la désignation du foyer de chordulation comme „l'endoderme“, et puis abandonner une fois pour toutes la comparaison des schémas pareils avec ceux du développement d'Amphibiens et d'Anamniotes en général. A part cela ces schémas peuvent même rendre certains services comme le point de départ des recherches sur la cormogénèse des Vertébrés supérieurs, sur l'étendue des territoires formatifs donnant l'origine aux organes déterminés de l'embryon. Comme nous l'avons vu — l'écusson embryonnaire présente toujours chez les Amniotes le terrain évolutif principal, et Rabl a eu bien raison d'avoir placé, même chez les Reptiles, la partie la plus importante de la „plaque primitive“ — dans les limites de cet écusson. Car un tel point de vue correspond non seulement à son idée de „l'embryoblaste“, mais aussi... à la réalité, bien méconnue autrefois par Will et ses partisans. En laissant de côté la question, si l'on devrait transporter sur les



relations évolutives de Sauropsidés — la conception de „l'embryoblaste“, tirée évidemment, comme nous l'avons déjà remarqué, d'embryogénie de Mammifères — nous devons constater que dans la littérature embryologique actuelle nous ne trouvons que trop peu de recherches concernant la différenciation de l'écusson embryonnaire au centre de l'*area pellucida* des Amniotes, la direction d'accroissement de cet écusson, ses relations avec le prostoma ou avec la ligne primitive et, enfin, le rôle de matériel ectodermique dont cet écusson est composé — dans la formation des systèmes particuliers d'organes. On n'a même pas soulevé la question de l'homologie des diverses régions de l'écusson embryonnaire dans les limites de trois classes d'Amniotes, ce qui présente un problème assez important, comme nous le verrons plus loin. L'analyse plus détaillée de ce problème peut bien jeter quelque lumière sur les différences spécifiques des voies morphogéniques, par lesquelles s'accomplit la construction des premiers linéaments du corps embryonnaire dans chacune de ces trois classes de Vertébrés.

### Écusson embryonnaire de Reptiles.

Dans le développement de Reptiles l'écusson embryonnaire apparaît immédiatement avant la formation de la „plaque mésostomale“ („plaque primitive“ de Will), ou bien, comme chez *Lacerta ocellata*, — avant celle de la ligne primitive <sup>1)</sup>. L'écusson se forme d'emblée dans ses contours définitifs, c. à d. tels qu'ils vont rester ultérieurement jusqu'à la période de la transformation du prostoma en métastoma, quand les contours primitifs

---

<sup>1)</sup> Jan Tur: „Sur la ligne primitive dans l'embryogénie de *Lacerta ocellata* Daud.“ Anatomischer Anzeiger. XXIII. 1903, et: „Note sur les formations gastruléennes chez *Lacerta ocellata* Daud.“ C. R. de l'Association des Anatomistes. VII, 1905.

de l'écusson purement ectodermique commencent à être progressivement masqués par les ailes du mésoderme paraxial s'étendant vers l'avant, aussi bien que par l'accroissement du mésoderme „ventral“ vers l'arrière. L'épaississement de la couche ectodermique de l'écusson embryonnaire est très considérable dans les embryons de Reptiles, et sa transition à l'ectoderme extra-embryonnaire vers la périphérie est si brusque que tout l'écusson se découpe sur le fond des autres parties de l'*area pellucida* d'une façon bien nette et précise, non seulement dans la lumière transmise, mais aussi dans la lumière réfléchie. C'est un détail assez important en comparaison avec les contours périphériques de l'écusson de la plupart des Oiseaux, où il est en général assez difficile de préciser sa forme et son étendue. Quant à la forme de l'écusson chez les Reptiles — celle-ci est ou allongée en oval dans la direction de l'axe céphalo-caudal du germe, comme cela a été figuré par Will chez *Platydactylus* et par Voeltzkow chez *Podocnemis madagascariensis*, ou tout à fait arrondie, comme on le voit p. ex. chez *Lacerta ocellata* (à comp. notre microphotographie 2), ou même légèrement étirée dans le sens transversal, comme cela arrive parfois chez *Chalcides lineatus*. Elle est aussi tout à fait circulaire chez *Lacerta muralis*, comme je l'ai constaté sur mon propre matériel. Les embryons de *L. ocellata* présentent à cet égard un objet des plus commodes, et je les aurai surtout en vue ici. Comme on le voit sur notre microphot. 2, les blastodermes de ce Léopard peuvent être facilement détachés de la surface du jaune sans traces des amas vitellins adhérant au-dessous, et grâce à cela la structure de l'écusson même peut être étudiée aisément *in toto*. Cette structure n'est pas non plus masquée ici par les agglomérations d'éléments de l'endoderme vitellin qui se disposent — chez beaucoup d'autres espèces de Reptiles — en un réseau de cordons, parfois très dense, au-dessous de l'écusson, en obscurcissant l'aspect de celui-ci.

Tout l'écusson embryonnaire de Reptiles présente d'ordi-

naire une structure parfaitement homogène, sans qu'on puisse y distinguer *in toto* aucunes régions différenciées p. ex. vers l'avant et vers l'arrière, comme cela a été représenté par Schauinsland<sup>1)</sup> dans le développement du Moineau, et où Hubrecht<sup>2)</sup> a ensuite décrit une „Protochordalplatte“ spécialement différenciée dans la région céphalique de l'écusson. J'ai vérifié ce fait sur plusieurs espèces de Reptiles que j'ai étudiés, et c'est surtout facile à constater chez *Lacerta ocellata*, grâce à la netteté du dessin de son écusson embryonnaire et à l'absence de toutes les structures accessoires. Chez ce Lézard l'ectoderme des régions: antérieure et médiane de l'écusson, vers les phases de la formation du prostoma et même vers celles du métastoma, avant que n'interviennent les premières traces de la neurulation, atteint jusqu'à 30  $\mu$ . — 40  $\mu$ . en épaisseur. En même temps, vers ces stades-là, l'endoderme vitellin montre une structure uniforme, et il n'est alors composé que d'un ou deux rangs d'éléments aplatis.

Toute cette réserve de l'ectoderme plus ou moins uniformément épaissi persiste ainsi dans un état stationnaire au cours de processus morphogéniques très actifs dont le terrain se borne seulement à la région postérieure de l'écusson embryonnaire, de l'étendue très restreinte, où s'accomplit l'invagination chordogène et les transformations ultérieures du foyer de la prolifération ecto-mésodermique. Le caractère histologique de l'écusson ne subit également point de changements de sa structure typique vers la période de la pénétration vers l'avant des „ailes“ du mésoderme paraxial. Ainsi nous devons constater que l'épaississement ectodermique de l'écusson embryonnaire de Reptiles se prépare d'avance, bien avant l'utilisation immédiate de cet ectoderme aux buts

---

<sup>1)</sup> H. Schauinsland: „Beiträge zur Entwicklungsgeschichte und Anatomie der Wirbeltiere. I—III.“ Zoologica, Bd. 16. 1903.

<sup>2)</sup> A. A. W. Hubrecht: „Die Säugetierontogenese in ihrer Bedeutung für die Phylogenie der Wirbeltiere“. Jena. Fischer. 1909.

déterminés de morphogénèse, et surtout à ceux de neurulation, et que cet épaississement s'étend assez loin vers l'avant de la région antérieure du foyer chordogène.

Chez les espèces de Reptiles où le foyer prostomal conserve le caractère d'un épaississement localisé à l'aspect d'une „plaque mésostomale“ assez courte — cette plaque se contient dans les limites de l'écusson embryonnaire. Mais là où la région caudale de cette plaque s'allonge plus considérablement vers l'arrière, soit sous la forme d'une ligne primitive ressemblant tout à fait à celle d'Oiseaux — comme chez *Lacerta ocellata*, soit en forme d'une formation spéciale en éventail, aux contours d'un „bouclier d'Amazones“ que j'ai décrit chez les embryons du *Chalcides lineatus*<sup>1)</sup>, — cette prolifération spécifique de l'ectoderme s'allonge en dehors de l'écusson embryonnaire et s'étend dans l'aire transparente en arrière de l'écusson, en n'appartenant au territoire de celui-ci que par sa région céphalique... Que cela se passe bien ainsi — cela nous est prouvé par les tableaux fournis par les embryons de *Lacerta ocellata* dans les stades très jeunes de la formation de la ligne primitive, avant l'apparition des premières traces de l'invagination prostomale dans sa partie antérieure. On voit là que la région caudale de cette ligne primitive présente un territoire de prolifération qui se forme indépendamment de sa partie céphalique, c. à d. sans la participation de matériel ectodermique élaboré au sein de l'écusson embryonnaire. Ce fait est, à mon avis, d'une grande importance, car il témoigne de la translation du centre de gravité de l'ensemble des processus morphogéniques dans ce stade — vers l'arrière. En même temps presque tout le matériel accumulé au sein de l'écusson embryonnaire se conserve encore dans un état indifférent. Ce matériel ne va entrer dans l'arène

<sup>1)</sup> Jan Tur: „Recherches sur le développement du *Chalcides lineatus* Leuck.“ Travaux de la Société des Sciences de Varsovie. Cl. III. № 17, 1916.

évolutive que vers les stades plus avancés. Comme nous le verrons plus loin — chez les Oiseaux tout ce procès se passe d'une façon tout à fait différente.

Le contour circulaire de l'écusson chez *L. ocellata* ne subit aucunes modifications perceptibles dans les stades initiaux de l'accroissement des ailes du mésoderme paraxial vers l'avant — plus ou moins jusqu'à ce que ces ailes n'envahissent la moitié de la longueur totale de l'écusson. On peut le constater aisément sur les préparations *in toto*, colorées par l'hématoxyline de Boehmer, car les contours de ces „ailes“, s'étendant largement vers les côtés en dehors du contour primitif de l'écusson, — ne masquent nullement la silhouette de celui-ci. Ce n'est qu'en commençant par ce stade, au fur et à mesure que le mésoderme envahit la moitié antérieure de l'écusson (ce qui s'accomplit ordinairement en même temps avec la formation d'un métastoma allongé et la transformation du bouchon métastomal en un „bourrelet“ étroit) — qu'on commence à constater la diminution de diamètre transversal de l'écusson embryonnaire. C'est bien là l'expression extérieure de la neurulation qui commence. Celle-ci s'accomplit aux dépens des régions médianes de l'ectoderme épais de l'écusson, tandis que ses parties latérales deviennent sur le tableau *in toto* sensiblement plus minces, transparentes, se rapprochant par son aspect au fond général de l'aire transparente avoisinante, ce qui correspond à l'épaisseur de l'ectoderme (qui acquiert ici le caractère de la couche ectodermique extra-neurale) de 10  $\mu$ . en moyenne, tandis que la plaque nerveuse elle-même mesure plus de 30  $\mu$ . en épaisseur (p. ex. dans l'embryon de notre microphotographie 3).

Quand les ailes latérales de mésoderme s'étendent jusqu'au bord antérieur de l'écusson embryonnaire — une petite partie de celui-ci reste encore visible vers la ligne médiane et en avant, en conservant son aspect primitif jusqu'au moment où transformations de matériel ectodermique de cette région en parois de la gouttière cérébrale — masqueront définitivement les

dernières traces de l'écusson proprement dit. Ces transformations progressives de la région médiane de l'ectoderme de l'écusson embryonnaire en des ébauches nerveuses — sont très intéressantes par rapport au problème de l'étendue de la localisation de ces ébauches à l'avant du foyer chordogène. En revenant au schéma de Rabl de la „distribution des ébauches“ (notre fig. 2 du texte polonais) — nous devons souligner que la région désignée par cet auteur comme correspondant à l'étendue de l'ébauche primitive potentielle du système nerveux — s'étend suivant un espace très restreint en avant de la „plaque primitive“, de sorte que sa longueur est même plus petite que celle de la plaque. Dans le texte nous trouvons le passage suivant: „Was das Ektoderm des Schildes betrifft, so gliedert es sich in die Anlagenbezirke der Epidermis des Embryo und ihrer Anhänge (Ect') und die Anlage des Nervensystems (N). Die äussere Umgrenzung des Nervensystems ist in der Figur ziemlich willkürlich gezogen. Die bisher über die Entwicklung der Reptilien vorliegenden Angaben lassen keinen bestimmten Schluss darüber zu, wie weit der Anlagenbezirk des Nervensystems zur Zeit der ersten Differenzierung des Schildes reicht<sup>1)</sup>. (l. cit., pages 339—340). Or, il me semble que mes observations sur *L. ocellata*, confirmées par celles sur *Chalcides*<sup>2)</sup> — peuvent contribuer à éclaircir cette question. Comme je l'ai déjà remarqué — la région antérieure de l'écusson embryonnaire ne subit aucunes modifications avant qu'elle ne soit entraînée dans les processus de neurulation. Nous devons aussi exclure, évidemment, toute possibilité de la croissance de cet écusson comme tel — vers l'avant. En prenant pour point fixe — le niveau de l'invagination chorduléenne, j'ai exécuté sur quelques dizaines d'embryons de *Lacerta ocellata* les mensurations de la lon-

<sup>1)</sup> Non souligné dans l'original.

<sup>2)</sup> l. cit., pages: 119—120, 138, et 167.

gueur de leur écusson embryonnaire — de ce niveau, jusqu'au bord antérieur de l'écusson. Ces mensurations se rapportaient aux embryons de tous les stades — en commençant par celui de l'apparition de l'invagination prostomale dans la région céphalique de la ligne primitive, et en finissant par les embryons pourvus d'une gouttière médullaire prononcée suivant toute la longueur du corps, de 3—4 paires de protosomites et aux bourrelets cérébraux déjà sensiblement épaissis (à comp. notre microphot. 4). De ces mensurations il résulte que dans tous les stades évolutifs, contenus entre ces deux limites — la longueur de l'écusson embryonnaire, resp. celle du corps de l'embryon qui s'est formé à ses dépens, mesure 1 mm. 5 en moyenne. En même temps la longueur de cet écusson ne subit évidemment aucunes modifications qu'on pourrait mettre sur le compte d'un phénomène quelconque de la croissance intercalaire secondaire. Ainsi donc :

Tout le matériel ectodermique, contenu dans les limites de l'écusson embryonnaire de Reptiles en avant de l'invagination chorduléenne, représente un terrain préparé d'avance pour la cormogénèse totale de l'embryon, toutes les ébauches primitives de ses organes comprises, et surtout celles du système nerveux dont l'étendue potentielle vers le stade du prostoma atteint la limite antérieure de l'écusson.

D'ailleurs, même en laissant de côté les mensurations, il suffit de comparer nos microphotographies (2, 3 et 4), prises au même grossissement et représentant les embryons de *Lacerta ocellata* dans les stades suivants: la ligne primitive vers le commencement de la formation du prostoma, puis le métastoma avec le commencement de neurulation, et, enfin, 4 paires de

protosomites et l'ébauche de l'amnios. On peut ici constater facilement que le troisième de ces embryons (ainsi que le second) — occupe strictement l'espace correspondant au diamètre céphalo-caudal de l'écusson embryonnaire du stade de la ligne primitive.

Ainsi le schéma cité de Rabl doit être modifié encore dans ce sens que „l'ébauche du système nerveux“ se trouverait prolongée jusqu'au bord antérieur de l'écusson. C'est pour cela, je le répète, que le terme de „l'embryoblaste“ de Rabl saura bien être appliqué dans l'embryogénie de Reptiles, car il désigne un vrai *terrain embryo-formatif* dans les limites duquel se développent toutes les parties constitutives du „*cormus*“ primitif. Ce n'est qu'après la constitution du corps embryonnaire aux dépens de cet embryoblaste — que le développement ultérieur s'accomplit par la voie de l'accroissement intercalaire et des différenciations appropriées des régions particulières de l'embryon ainsi formé.

Les mensurations exécutées sur les embryons de *Lacerta ocellata* ont été aussi contrôlées sur ceux du *Chalcides lineatus* et de *Lacerta muralis*, je crois donc que les résultats ainsi obtenus peuvent être élargis sur l'embryogénie de Reptiles en général.

### Écusson embryonnaire d'Oiseaux et de Mammifères.

Dans le développement d'Oiseaux (et de Mammifères) on trouve les relations évolutives tout à fait différentes de celles de Reptiles en ce qui concerne le rôle de l'écusson embryonnaire primitif comme du terrain total de cormogénèse. Quant aux embryons d'Oiseaux, une des difficultés des plus graves consiste en ce que les contours périphériques de l'écusson embryonnaire sont ici pour la plupart très indécis, diffus, de



sorte que très souvent on ne peut pas les distinguer des régions avoisinantes de l'aire transparente (cela arrive surtout dans les embryons du Poulet). D'autre part, même dans les stades assez jeunes de la formation de la ligne primitive — il commence à se grouper autour de celle-ci comme autour du foyer de la prolifération ecto-mésodermique — des amas lâches d'éléments de mésoderme, lesquels peuvent également masquer les contours *in toto* de l'écusson, en partant de la région médiane de celui-ci. Toutefois ce n'est pas un phénomène trop fréquent et on peut — une certaine habitude aidant — discerner assez facilement les tableaux provenant de cette source — des vrais contours de l'écusson exclusivement ectodermique. A part cela il existe encore une catégorie de tableaux qui rendent plus difficile l'analyse *in toto* de l'écusson embryonnaire d'Oiseaux, notamment une certaine opacité spécifique vers son extrémité antérieure, qui a été désignée par Schauinsland dans les embryons du Moineau, (l. cit., Pl. XXXVIII, fig. 59—64) comme „Entoblasthof“ et que Hubrecht a fait ensuite entrer (l. cit., pages 77—78) dans la catégorie de sa „Protochordalplatte“. Dans cette région il se produirait une prolifération assez abondante du mésoderme d'origine exclusivement endodermique. Je n'ai jamais rencontré une telle formation dans les embryons normaux du Poulet, ni dans ceux du Corbeau freux, de la Pintade, du Dindon, et de la Perdrix — au moins à l'aspect figuré par Schauinsland; ainsi il me semble qu'il s'agissait ici plutôt d'une modification particulière du „croissant antérieur“ de Duval, c. à d. d'une formation bien endodermique, mais laquelle chez la plupart des Oiseaux n'atteint point de dimensions considérables et souvent même peut subir une réduction complète.

L'ectoderme de l'écusson embryonnaire chez les Oiseaux est, en général, un peu moins épaissi que chez les Reptiles. Chez le Canard p. ex. son épaisseur ne dépasse ordinairement 30  $\mu$ . vers les régions centrales de l'écusson (Mitrophanow). Vers la périphérie le tissu de l'écusson s'amincit progressivement

ce qui cause justement le manque de netteté de ses contours externes, contrairement à ce que nous avons vu chez les Reptiles. Toutefois il peut arriver que l'écusson se dessine assez nettement sur le fond de l'*area pellucida*, beaucoup plus transparente, comme nous le voyons sur notre microphotographie 10 (embryon de la Pintade). Nous devons ici souligner un fait d'une importance première pour le cours de la cormogénèse d'Oiseaux: le bout céphalique de la ligne primitive (le noeud de Hensen) se trouve toujours à une distance assez insignifiante du bord antérieur de l'écusson embryonnaire, tandis que la partie caudale de cette ligne (à l'exception des cas bizarrement anormaux dans le genre de celui qui a été décrit par Whitman<sup>2)</sup>) ne dépasse pas dans les stades plus avancés le bout postérieur de l'écusson, qui s'étire ici d'une façon spéciale. Sur nos deux microphotographies ci-jointes (5 et 6) nous voyons deux phases de la différenciation de l'écusson embryonnaire du Corbeau freux—dans les stades de la ligne et de la gouttière primitives. Sur la première d'entre elles la ligne primitive se comporte vis à vis de l'écusson comme dans l'embryon de *Lacerta ocellata* de la microphotogr. 2. Sur la seconde on voit qu'au fur et à mesure que la gouttière primitive s'accroît vers l'arrière — l'écusson embryonnaire, lui aussi, s'accroît dans la même direction, ce que nous n'avons pas vu chez *L. ocellata*. Ainsi donc, l'écusson embryonnaire du blastoderme d'Oiseaux n'est point, contrairement à ce qui se passe chez les Reptiles, une formation stationnaire, préparée d'avance pour une longue durée et ne changeant son aspect et ses dimensions qu'au fur et à mesure des transformations morphogéniques s'accomplissant dans son sein — mais il s'allonge dans sa région caudale *ad hoc*, parallèlement à l'accroissement de la ligne et gouttière primitives vers l'arrière.

<sup>2)</sup> C. O. Whitman: „A Rare Form of the Blastoderm of the Chick and its Bearing on the Question of the Formation of the Vertebrate Embryo“. Quarterly Journal of Microscopical Science. Vol. XXIII. 1883.

Puisque, comme nous l'avons remarqué, la partie céphalique de la ligne primitive d'Oiseaux se forme le plus souvent à une distance insignifiante de la limite antérieure de l'écusson embryonnaire — il est évident que la région de l'écusson située en avant du noeud de Hensen ne peut ici jouer le rôle d'un vrai „embryoblaste“, comme chez les Reptiles: tout simplement, son étendue est trop restreinte pour cela. Vu que la limite céphalique de l'écusson est dans ce stade chez les embryons du Poulet presque toujours indistincte, nous devons nous adresser à d'autres espèces d'Oiseaux, où cette formation reste moins masquée. Les embryons du Corbeaux freux (*Trypanocorax frugilegus* L.) présentent un objet très commode à cet égard. Nos microphotographies 5 et 6 nous montrent que parallèlement à l'accroissement très fort du contour primitif de l'écusson embryonnaire vers l'arrière, au stade de la formation de la gouttière primitive — la région antérieure de cet écusson reste sans aucun changement, en comparaison avec le stade de la ligne primitive, en mesurant en longueur toujours 0 mm. 45 seulement. Au cours du développement ultérieur, quand le prolongement céphalique („Kopffortsatz“) commence à se différencier activement vers l'avant — dans la région avoisinante à l'ancien bord céphalique de l'écusson proprement dit apparaissent deux bandes sombres, à peu près transversales, en marquant ainsi les limites du terrain évolutif primitif. En même temps en avant de l'écusson embryonnaire—deux bandes latérales, également sombres, révèlent les premières ébauches des veines omphalo-mésentériques (microphot. 7).

En commençant par cette période tout le tableau change radicalement. Les stades ultérieurs, quand, après la chordulation achevée commence la neurulation — sont chez les Oiseaux, comme cela se voit nettement dans les embryons du Corbeau freux, liés avec les processus de l'épaississement de l'ectoderme formant la plaque nerveuse et les bourrelets médullaires, et cela tout à fait indépendamment des contours de l'écusson embryon-

naire primitif. Ces processus s'accomplissent dans une région située en avant du bord céphalique de l'écusson. Le centre de gravité de la morphogénèse, laquelle n'avait jusqu'ici pour son terrain (sauf la formation de la corde dorsale) que l'espace contenu entre le noeud de Hensen et le bout caudal de la ligne primitive, — se transfère vers l'avant. Ce terrain nouveau du développement n'était pas compris dans l'épaississement ectodermique primitif, typique pour l'écusson embryonnaire, et qui précède ici les différenciations au caractère nerveux. Ainsi le centre nouveau, destiné surtout à la formation du système nerveux, présente comme une „superstructure“ à l'écusson embryonnaire primitif.

Notre microphotographie 8 nous présente ces relations nouvelles d'une façon très explicite. Nous avons là un embryon du Corbeau freux pourvu de 2—3 paires de protosomites et d'une gouttière nerveuse nettement dessinée. En même temps, dans la région caudale de cet embryon, il s'est encore conservé presque entièrement dans ses contours primitifs — l'écusson embryonnaire avec les traces de la ligne primitive et avec le noeud de Hensen encore très fortement prononcé. Ce tableau nous prouve que la limite antérieure de l'écusson embryonnaire primitif devient ultérieurement l'endroit où se forment les premiers protosomites, et que le terrain de neurulation proprement dit est ici éloigné assez loin vers l'avant de l'ancien bord céphalique de l'écusson... Il est à remarquer que ces relations, si faciles à constater chez le Corbeau freux, sont loin d'être si nettes et précises chez les autres Oiseaux et spécialement chez le Poulet — et cela grâce à la disparition beaucoup plus précoce des contours de l'écusson embryonnaire vers les stades de la neurulation et de la formation des premiers protosomites. Il est bien probable que c'est bien pour cela qu'on n'a pas jusqu'ici remarqué ces relations si curieuses.

Ainsi nous voyons que la conception de „l'embryoblaste“ dans le sens dans lequel nous l'avons appliquée à l'embryogénie

de Reptiles — ne saura pas être transportée sur celle d'Oiseaux. Là surtout où l'écusson embryonnaire d'Oiseaux est prononcé bien nettement — comme chez le Corbeau freux — on voit d'autant plus clairement que c'est plutôt une formation *sui generis* en comparaison avec le même terrain évolutif chez les Reptiles. Chez les Oiseaux cet écusson est prédestiné à la formation de la partie antérieure de la ligne et de la gouttière primitives, et de la première ébauche de la corde dorsale (celle-ci, comme on le sait, se différencie indépendamment de l'épaississement ectodermique de l'écusson, sauf l'invagination de ce matériel épaissi dans le noeud de Hensen). A part cela, tous les autres processus morphogéniques (la différenciation de la gouttière primitive vers l'arrière et le développement des ébauches nerveuses vers l'avant) — s'accomplissent indépendamment du matériel primitif de l'écusson. Ainsi donc, l'écusson embryonnaire primitif d'Oiseaux n'est pas un homologue complet de l'écusson de Reptiles. Chez les Oiseaux il n'est pas le terrain essentiel organo-formatif, mais plutôt un foyer chordo-mésodermogène, qui ne correspond qu'à une région bien restreinte de la partie caudale de l'écusson de Reptiles.

\* \* \*

Ce que nous avons dit à propos de l'écusson embryonnaire d'Oiseaux peut être aussi appliqué à celui de Mammifères. La comparaison de nos blastoderms du Corbeau freux avec les dessins bien connus d'Éd. van Beneden et avec ceux plus récents de Rabl — nous démontre une homologie parfaite entre la „*pars circularis*“ de l'écusson embryonnaire de Mammifères, c. à d. de sa partie antérieure, primitive, contenant le noeud de Hensen et prédestinée à fournir le foyer de chordulation — et la région céphalique de l'écusson du Corbeau freux, aux con-

tours circulaires, renfermant le bout antérieur de la ligne primitive. La région caudale de l'écusson du Corbeau freux, allongée vers l'arrière et à l'aspect pyriforme, avec le prolongement de la gouttière primitive croissant dans la même direction — correspond à la „*pars triangularis*“ de l'écusson embryonnaire de Mammifères, avec le „noeud caudal“ qu'elle renferme („noeud postérieur“ d'É. d. van Beneden, „Endknot“, „Sichelknot“ ou „Endwulst“ de Rabl). Chez les Mammifères, comme on le sait, la formation de ces deux régions de l'écusson qui correspondent à la „protogenesis“ et „deutero-genesis“ d'Assheton — s'accomplit tour à tour, et la „*pars triangularis*“ se forme simultanément avec l'apparition du noeud caudal dans son bout postérieur<sup>1)</sup>. Au contraire — chez les Oiseaux, où le noeud caudal n'apparaît que rarement comme une formation constante et normale — la région „triangulaire“ se forme progressivement, comme le résultat d'un accroissement immédiat dans cette direction de la région antérieure, „protogénique“. Cela est sans aucun doute lié avec la formation simultanée chez les Oiseaux du noeud caudal (quand ce noeud se forme ici) — et l'apparition du noeud de Hensen dans la région antérieure, circulaire ou ovale, de l'écusson. Ce n'est que dans les cas rares, évidemment anormaux, que le noeud caudal se forme chez les Oiseaux d'une façon autonome et indépendante du reste de la ligne primitive. Un cas bien curieux d'une telle anomalie présente l'embryon du Corbeau freux de notre microphotographie 9. Nous avons ici, dans l'aire transparente aux dimensions de 1 mm. 3—1 mm. 23,—une ligne primitive longue de 0 mm 35. A une distance de 0 mm. 2 du bout postérieur de cette ligne, l'aire trans-

---

<sup>1)</sup> Ce noeud caudal se forme chez les Mammifères plus tôt que le noeud de Hensen lui-même dans la *pars circularis*. Ce phénomène, d'une hétérochronie typique, peut être expliqué, à mon avis, comme un processus morphogénique très précoce, préparant de bonne heure le matériel pour la formation de l'allantoïde qui apparaît chez les Mammifères relativement beaucoup plus tôt que chez les Sauropsidés.

parente aboutit à une zone de parablaste, large de 0 mm. 15 qui sépare l'aire principale d'une petite aire transparente „accessoire“, de 0 mm. 7 en diamètre. Au sein de celle-ci on voit un épaissement ecto-mésodermique spécial, de 0 mm. 28 en diamètre, tout à fait indépendant de la ligne primitive, mais lequel devrait se confondre inévitablement avec celle-ci au cours de l'accroissement ultérieur de la ligne, en formant son „noeud caudal“.

Il est vrai que ce cas représente une anomalie, ne pouvant pas, d'ailleurs, influencer le cours normal du développement de l'embryon même, mais une anomalie isolée en ce qui concerne le schéma général du développement d'Oiseaux. Chez le Poulet le „noeud caudal“, même uni *ab origine* à la partie postérieure de la ligne primitive — présente également une anomalie et non une formation normale, comme le croyait autrefois Rückert, ce que j'ai déjà fait remarquer dans mon travail sur le développement des vaisseaux vitellins chez les Sauropsidés<sup>1)</sup>. Parmi les espèces d'Oiseaux qui ont été étudiés jusqu'ici à cet égard — c'est chez la Pintade seule (*Numida meleagris* L.) qu'apparaît, d'après mes observations, le „noeud caudal“ comme une formation constante et normale. Son aspect est représenté sur notre microphotographie 10; sur la microphot. 11, où le tissu de l'aire opaque était éloigné de la région postérieure de la préparation, — le contour triangulaire de ce „noeud“, ainsi que la partie caudale de l'écusson embryonnaire, sont visibles encore plus distinctement.

Mes observations antérieures sur ce sujet ont été publiées déjà en 1901 dans une courte note sans figures — dans le journal polonais „Wszecławiat“ („l'Univers“). Aussi dans mon travail cité plus haut, publié dans les Archives de Zoologie, je n'ai pas donné de microphotographies illustrant ces relations curieuses chez la

---

<sup>1)</sup> Jan Tur: „Sur les premiers stades du développement des vaisseaux extra-embryonnaires chez les Sauropsidés“. Archives de Zoologie expér. et génér. 1907.

Pintade. J'ai nommé alors cette formation „le noeud caudal de la ligne primitive“. Quant au terme de Rabl: „Sichelknot“ — il me paraît peu approprié, car d'abord il nous rappelle les conceptions peu réussies de Koller sur l'origine de la ligne primitive, et puis la présence de ce noeud n'entraîne pas du tout la nécessité de la formation ultérieure à ses dépens — d'un dédoublement „en croissant“ du bout postérieur de la gouttière primitive. D'ailleurs, Rabl n'a pas observé un tel dédoublement dans les embryons de Mammifères, moi je ne l'ai également jamais constaté dans ceux de la Pintade, malgré que ce noeud caudal s'y forme constamment dans le stade de la ligne primitive. Il paraît qu'un tel „noeud caudal“ accessoire correspond au second foyer ectodermique, fournissant le „mésoderme ventral“ de Hubrecht.

En comparant les faits énoncés nous arrivons à conclure à ce que dans le développement d'Oiseaux et de Mammifères — le terrain de la cormogénèse n'est lié qu'assez vaguement avec le foyer primitif, „protogénique“ d'après Assheton, de la prolifération ectodermique qui forme l'écusson embryonnaire. Le développement des organes principaux de l'embryon se transfère d'abord vers l'arrière du terrain primitif, et puis le transgresse considérablement en avant, même au début de la neurulation. Pour l'ensemble de ces processus morphogéniques l'écusson embryonnaire primitif („*pars circularis*“) n'est que le point de départ et non une région formée d'avance, qui doit renfermer dans son enceinte tous les organes primitifs, comme cela a lieu chez les Reptiles.

Il me semble que cette différence fondamentale quant au rôle cormogénique de l'écusson embryonnaire de Reptiles, en comparaison avec celui chez les Oiseaux et les Mammifères, est liée surtout avec la formation chez ces derniers — d'une gouttière primitive, toujours plus allongée que la gouttière métastomale de Reptiles. Car l'apparition seule d'une ligne primi-



tive allongée, même du type d'Oiseau, comme chez *Lacerta ocellata*, mais d'une ligne qui ne se transforme pas ensuite suivant toute sa longueur en une gouttière primitive—n'entraîne pas l'allongement ultérieur de l'écusson embryonnaire lui-même dans la direction céphalo-caudale.

Laboratoire de Zoologie  
de la Société des Sciences de Varsovie.  
Mars 1918.

## EXPLICATION

### DE LA PLANCHE DE MICROPHOTOGRAPHIES.

1. Partie médiane d'une coupe du blastoderme du Corbeau freux (*Trypanocorax frugilegus* L.), pris d'un oeuf provenant de l'oviducte, avant la ponte. L'ensemble de l'embryon se présentait sous l'aspect d'un coussin, formé par les blastomères serrés le plus étroitement les uns contre les autres et sans aucunes traces de différenciation en ectoderme et endoderme „vitellin“ (?). Dans la couche supérieure du blastoderme — une mégasphère (*m*) typique, remplie de granulations vitellines. Objectif „DD“ de Zeiss.  $\times 300$ .

2. Écusson embryonnaire de *Lacerta ocellata* Daud. avec la ligne primitive et la première ébauche du prostoma.  $\times 27\frac{1}{2}$ .

3. Embryon de *L. ocellata* à deux paires de protosomites et à l'écusson embryonnaire rétréci des côtés: le début de neurulation.  $\times 27\frac{1}{2}$ .

4. Embryon de *L. ocellata* pourvu de quatre paires de protosomites et d'une gouttière nerveuse constituée. La longueur du corps de l'embryon correspond exactement à celle de l'écusson embryonnaire de la microphotographie 2.  $\times 27\frac{1}{2}$ .

5. Embryon du Corbeau freux (*Trypanocorax frugilegus* L.) dans le stade de la ligne primitive dont la partie postérieure sort de l'écusson qui conserve ici encore sa forme circulaire. *A* — la limite antérieure de l'écusson embryonnaire, en avant de laquelle s'étend la figure opaque du „croissant antérieur“ de Duval. D'après la préparation de M. H. Zagrodziński.  $\times 23\frac{1}{2}$ .

6. Embryon du Corbeau freux dans le stade de la gouttière primitive, fortement allongée en arrière. Prolongement céphalique bien prononcé. L'écusson embryonnaire étiré en arrière, pyriforme.  $\times 23\frac{1}{2}$ .

7. Embryon du Corbeau freux avec la corde dorsale dont la longueur égale celle de la gouttière primitive. Le bord antérieur de l'écusson embryonnaire limité par des bandes sombres transversales se prolongeant des côtés vers la ligne médiane et vers la corde dorsale. La région située en avant de l'écusson embryonnaire primitif, limitée des côtés par les ébauches des veines omphalo-mésentériques — présente un terrain nouveau, secondaire, de cor-mogénèse, comme „superposé“ en avant de l'écusson.  $\times 23\frac{1}{2}$ .

8. Embryon du Corbeau freux à 2—3 paires de protosomites et à la gouttière nerveuse bien prononcée. Le contour primitif de l'écusson embryonnaire bien conservé, ainsi que les traces du noeud de Hensen. On voit que les protosomites se forment dans la région de l'ancien bord antérieur de l'écusson embryonnaire  $\times 23\frac{1}{2}$ .

9. Embryon du Corbeau freux. Un cas particulier de variation individuelle. Dans la partie antérieure de l'aire transparente — une courte ligne primitive, et dans celle d'arrière, séparée de la première par la zone de par-ablaste — un noeud ectodermique „accessoire“.  $\times 18$ .

10. Embryon de la Pintade (*Numida meleagris* L.) dans le stade de la ligne primitive avec un noeud de Hensen très fort à l'avant et une partie épaissie („noeud caudal“) à l'arrière. L'écusson embryonnaire situé asymétriquement dans l'aire transparente, plus près de son bord postérieur.  $\times 22$  fois environ.

11. Embryon de la Pintade dans le stade semblable au précédent. Une partie de l'aire opaque est détachée de la partie postérieure de la préparation. On voit le contour triangulaire d'un „noeud caudal“ très fort.  $\times 22$  fois environ.

2. W. Smosarski:

## Niezwykła szadź i osobliwy szron.

Komunikat zgłoszony dn. 2 Marca 1918 r.

### I. Szadź i warunki jej pojawiania się.

Szadź tworzy się najczęściej podczas mglistej mroźnej pogody na cienkich gałązkach drzew i krzewów, oraz na wystających narożach i krawędziach przedmiotów w postaci białych puszystych kitek lodowych, mniej lub więcej skupionych, słabo trzymających się podłoża i zwróconych w stronę, skąd wiatr powiewa. Szadź ma strukturę krystaliczną; podobnie, jak i szron, powstaje przez sublimację z pary atmosferycznej, lecz może pojawiać się we wszelkiej porze doby, gdy szron jest zjawiskiem nocnym; pierwsza jest wytworem mgły i wiatru i formuje się na krawędziach, drugi powstaje skutkiem promieniowania gruntu podczas ciszy i pod czystym niebem i pokrywa najłatwiej powierzchnie poziome. Odpowiedni termin niemiecki jest *Rauhreif*. Meteorologowie niemieccy rozróżniają jeszcze odmianę szadzi bezpostaciową, która ma powstawać przez sublimację, lecz przez zamarzanie przechłodzonych kropelek mgły, napędzanych przez wiatr. Odmiana ta byłaby zbliżona do gołoledzi, która powstaje z przechłodzonych kropel deszczu; otrzymała ona nazwę *Rauheis*<sup>1)</sup>. Proponujemy dla niej termin lodowica. W języku podhalan wyraz ten oznacza według Matlakowskiego gołoledź<sup>2)</sup>.

Dokładnego opisu szadzi, jak i szronu, nie posiadamy do tychczas. Nie wiemy także, jakie są warunki niezbędne do jej

<sup>1)</sup> Hellmann: „System der Hydrometeore“. Met. Zt. 1915.

<sup>2)</sup> Jako próbę ustalenia słownictwa wymieniamy jeszcze niektóre inne postacie, w jakich wytwarza się lód na powierzchni gruntu: mróz biały (*gefrorener Tau*) — zamarznięta rosa; zamróz (*Frostbeschlag*) — powstaje z pary atmosferycznej na przemarzniętych murach i t. p. podczas odwilży; sędzielizna — szron na sierści zwierząt; szreń — skorupa na powierzchni śniegu.

wytworzenia. Zdarza się ona w słaby i silny mróz, przy wietrze o najrozmaitszym kierunku i prędkości lub podczas ciszy; nawet mgła nie zawsze bywa notowana. Podana wyżej charakterystyka dotyczy w istocie tylko warunków szczególnie sprzyjających. Są to: mgła, wiatr SSE (w okolicach Warszawy), mróz umiarkowany, ciśnienie wzmożone. Podajemy tutaj zestawienie stanu elementów meteorologicznych z 54 dni z szadzią, notowanych w Warszawskim Obserwatorium Astronomicznem.

1. Mgła była notowana w 80% przypadków; dni bez mgły wyróżniały się silnym mrozem.
2. Wiatr: ESE, SE, SSE, S . . . — 35%,  
SSW, SW, WSW, W . . . — 30%,  
Pozostałe rumby . . . — 20%,  
Cisza . . . . . — 15%.
3. Zachmurzenie: niebo bywało albo tylko bardzo pogod-  
ne (20% dni), albo zupełnie zaciągnięte (80% dni).
4. Temperatura przeważnie łagodna; wartość minimalna  
dosięgała — 21° i wynosiła:  
0° do — 5° C w 55%,  
od — 5° do — 10° C w 30%,  
od — 10° do — 21° C w 15%.
5. Ciśnienie wyższe od normy w 78% dni, niższe — w 22%.
6. Wilgotność niemal zawsze mniejsza od 100%, lecz  
czasami nie dosięgała nawet dziewięćdziesięciu  
(w 11% dni).
7. Co do pory zanotowano pojawienie w 82% nocą, 9%  
przed południem i 9% popołudniu.
8. Szadz jest zjawiskiem właściwym krainom podbieguno-  
wym i odosobnionym góróm. W naszych okolicach  
należy do rzadkich. O jego częstotliwości daje pojęcie  
poniższe zestawienie średniej liczby dni na rok:

Warszawa . . . . .	4	dnie (1908—1915).
Potsdam . . . . .	7	„ (1893—1913),
Bogorodickoje-Fienino (gub. Kurska)	21	„ (1882—1906),
Schneekoppe (1600 m wzniesienia)	146	„ .

## II. Niezwykła szadź zimą 1918 r.

Okoliczności meteorologiczne i fazy wzrostu zjawiska.

Część zimy 1918 r. wyróżniała się osobliwością w postaci niezwyklej u nas, długotrwałej, bardzo mglistej pogody. W owym to czasie wystąpiła szadź, niezwykle tak co do struktury, jak rozmiarów, trwałości i rozprzestrzenienia terytorjalnego.

W rozwoju jej wyróżniamy 3 stadja. Pod koniec stycznia kraj nasz znajdował się w wydatnym wyżu barometrycznym. Wspomniany mglisty czas zaczął się w Warszawie od 24 stycznia. Temperatura była z początku łagodna, ulice dniem były wciąż mokre. Wiatr słaby powiewał od zachodu. Wilgotność wynosiła pomimo mgły tylko 97 do 99%. Nocą 29-go stycznia zaszło nagle choć niewielkie obniżenie temperatury (do  $-3^{\circ}$  C), i oto rankiem tego dnia wystąpiło nasze zjawisko odrazu bardzo wydatnie w postaci grubej narośli lodowej na gałązkach drzew. Narośl ta była płaska, cienka, dochodziła do 2 cm. szerokości i była skierowana w stronę wiatru, ku zachodowi; z wyglądu była szklista; składała się jakby ze słupków lodowych, spojonych ze sobą i tworzących chorągiewkę o powierzchni brzódotwatej, z brzega zazębionej, mocno przymarzłą do gałązki. Struktura narośli miała pozór krystaliczny, na co wskazywały 2 cechy: 1) łupliwość wzdłuż wspomnianych słupków, w płaszczyźnie prostopadłej do gałązki, 2) naśladowanie krzywizny gałązki; mianowicie, gdzie gałązka zakrzywiała się w płaszczyźnie narośli, tam słupki lodowe były jakby przesunięte względem siebie zachowując bez zmiany swą grubość i długość. Jednakże bardzo być może, że cechy te były czysto zewnętrzne, i że w drobnych swych cząstkach narośl nie miała wcale struktury krystalicznej. Zjawisko było zgoła różne od zwykłej szadzi i winno być zaliczone do wspomnianej jej odmiany — lodowicy (*Rauheis*).

Mgła trwała bez przerwy, lecz z 1-go na 2-gi lutego zaszła dalsza zmiana w temperaturze, która obniżyła się o dalsze  $2^{\circ}$  (do  $-5^{\circ}$  minimum). Wiatr osłabł niemal do ciszy i począł zmieniać kierunek w stronę ku południowi. Wtedy zaczęło się

drugie stadium w rozwoju narośli, która w ciągu ubiegłych dni znacznie urosła. Wygląd jej przedstawia fotografia 1a w  $\frac{1}{2}$  naturalnej wielkości. Na pierwotnej warstwie szarego lodu pojawiła się druga węższa warstewka skupionych białych puszystych kitek. Skutkiem tego wstęgi szadzielin na drzewach przybrały zdaleka wygląd dwubarwny: biało-szary. Na fotografii znać też brózdowaty wygląd pierwotnej warstwy lodowej oraz jej świeżo narosłe końce. Dłuższe, równo rozstawione wyrostki odpowiadają (niewidocznym) pąkom gałązki, wystającym w stronę wiatru. Fotografia przedstawia kawałek gałązki lipy w Ogrodzie Wyścigowym w Warszawie. Od strony pnia wygląd szadzielin na tejże gałązce był zgoła inny: jednostajna śnieżna powierzchnia, w równych odstępach urozmaicona równoległymi zgrubieniami, wychodzącymi z każdego drugiego pąka i odpowiadającymi wspomnianym wyrostkom. Grubość szadzielin nie była jednostajna: przy gałązce i na końcach mniejsza, po środku większa. Patrząc pod światło (od strony pnia), można było rozróżnić do 5 pasów równoległych do gałązki, różniących się stopniem przezroczystości i odpowiadających najwidoczniej pojedynczym przyrostom dobowym.

Wygląd szadzi był różny zależnie od gatunku roślin: wierzby, brzozy, lipy były pokryte długimi wstęgami płaskiej szadzi; na drzewach iglastych potworzyły się grube krótkie kity, a przy kolcach krzaków kolczastych powyrastały spore białe listki do 3 cm. średnicy.

Po upływie dalszych 2 dób temperatura obniżyła się jeszcze cokolwiek, przyrost szadzi stał się obfitszy i nastąpiło 3-cie stadium w rozwoju szadzi; jej delikatna struktura znikła pod narastającym grubo szronem; szadz pojawiła się też po drugiej stronie gałązki i niemal zupełnie ją okryła. Fotografia 1b przedstawia wygląd tej samej gałązki w naturalnej wielkości. Na źdźbłach trawy szadzi było niedużo i zdaleka na polu nie czyniła ona wrażenia jednolitej powłoki śnieżnej.

Wreszcie dnia 7-go lutego mgła znikła, nastąpiła odwilż, zaczęła padać deszcz i w ciągu 3 godzin szadz znikła bez śladu. Ogółem trwała 10 dni. Najdłuższy czas podany przez Helmann'a dla Potsdamu wynosi tylko 6 dni.

## Rozprzestrzenienie terytorjalne zjawiska.

Szadz opisana nie była zjawiskiem lokalnym, lecz ogarnęła znaczny obszar. W obrębie Królestwa Kongresowego ciągnęła się ona pasem wzdłuż lewego brzegu Wisły od Krakowa przez Radom do Łowicza, Kutna, Nieszawy; po prawej zaś stronie Wisły sięgała do Rypina, Mławy, Ostrołęki, Mińska Mazow. i Międzyrzecza. W Kaliskiem i Piotrkowskiem szadzi nie notowano; tak samo — na północ i wschód od Łomży, gdzie padał deszcz. Z Lubelskiego również o szadzi nie doniesiono. Szadz wystąpiła nie wszędzie jednocześnie, np. w Rypińskim pojawiła się i znikła o kilka dni wcześniej.

## Następstwa zjawiska.

Niezwykły wygląd drzew, pokrytych szerokimi, misternie rzeźbionymi wstęgami lodowemi, z początku budził tylko powszechny podziw, lecz od 5-go dnia trwania zjawisko przybrało rozmiary plagi, gdyż gałęzie nadmiernie obciążone, zaczęły łamać się i spadać z łoskotem. Zniszczenie potęgowało się jeszcze w następnych dniach, gdyż szadz stawała się coraz grubsza. Przedewszystkiem ucierpiały topole i wierzby, a zwłaszcza brzozy, których pnie łamały się w połowie, lub nawet wywracały z korzeniem. Podług doniesień stacji dośw.-rolniczej w Starożrebach pod Płockiem zniszczenie w drzewostanie było ogromne. Wielkie szkody miały być także w lasach pod Międzyrzecem. Siódmego dnia nastąpiła nawet przerwa w komunikacji skutkiem walenia się słupów telegraficznych i pękania drutów.

Z innej strony następstwa szadzi mogą być dodatnie; jak wiadomo bowiem, szadz i szron ściągają z atmosfery znaczne ilości związków azotowych, które potem dostają się do gruntu i użyźniają go. Zgadza się to i z mniemaniem ludowem, według którego po szadzi ma być urodzaj.

## Dane ilościowe.

Mierzyliśmy wymiary linjowe i wagę szadzi. Szerokość wstęg dochodziła 5-go dnia trwania do 55 — 60 mm., grubość 10 mm.; w następnych dwu dniach szerokość pozostawała w tych samych granicach; dopiero 9-go dnia trwania była wyraźnie

większa (do 65 mm.); głównie zaś rosła grubość, która dosięgła 25 mm. po środku wstęgi.

Waga szadzi wynosiła 6-go dnia trwania na gałązce 4 mm. średnicy do 2,2 grama na 1 cm. długości, na 9-ty zaś dzień już 3,7 grama. Według Pulman'a zaś średnia ilość szadzi wynosi na takich gałązkach 0,1 g. na 1 cm. długości<sup>1)</sup>. Staraliśmy się też oszacować ilość szadzi na całym drzewie — lipie 20-letniej, ciętej, 4 m. wysokiej, o koronie do 2 m. średnicy. W tym celu oparliśmy się na wrażeniu, że szadz tworzyła na koronie drzewa niemal jednolitą powierzchnię. Wielkość tej powierzchni oceniliśmy na 18 metrów kw. Waga szadzi na 1 cm<sup>2</sup> powierzchni wstęgi wynosiła szóstego dnia trwania 0,4 g., a więc całe drzewo dźwigało 70 kg. szadzi. Ta ilość, zamieniona na wodę i rozłożona równomiernie pod drzewem, daje opad 22 mm., skąd na dobę wypada 3,7 mm. Na dziewiąty zaś dzień waga na 1 cm<sup>2</sup> powierzchni wstęgi wynosiła 0,56 g., skąd na całe drzewo wypada 100 kg. szadzi, a po zamianie na wodę 32 mm. opadu w cieniu drzewa czyli 3,6 mm. na dobę. W celu porównania zaznaczamy, że prof. Wilhelm w Węgierskim Altenburgu wyznaczył ilość opadu z szadzi na krzakach 1 do 2 m. wysokości w pojedynczym przypadku na 1,9 mm.<sup>2)</sup>

Mierzyliśmy też szadz na drucie telefonicznym 1½ mm. średnicy, rozpiętym poziomo 2 m. nad gruntem; szadz tu znacznie różniła się wyglądem, gdyż nie tworzyła wstęgi, lecz otaczała drut ze wszystkich stron w postaci śnieżnego walca 35 mm. średnicy (ósmego dnia trwania). Na wagę ilość szadzi wynosiła 2,1 g. na 1 cm. długości czyli stosunkowo mniej niż na gałązkach. Fakt ten zgadza się ze spostrzeżeniem Pulman'a, że ilość szadzi nie zależy od materiału prętów, lecz zależy od ich średnicy: najobficiej osiada na prętach 3 do 5 mm. średnicy; cieńsze zaś jak i grubsze dają mniejszą ilość szadzi.

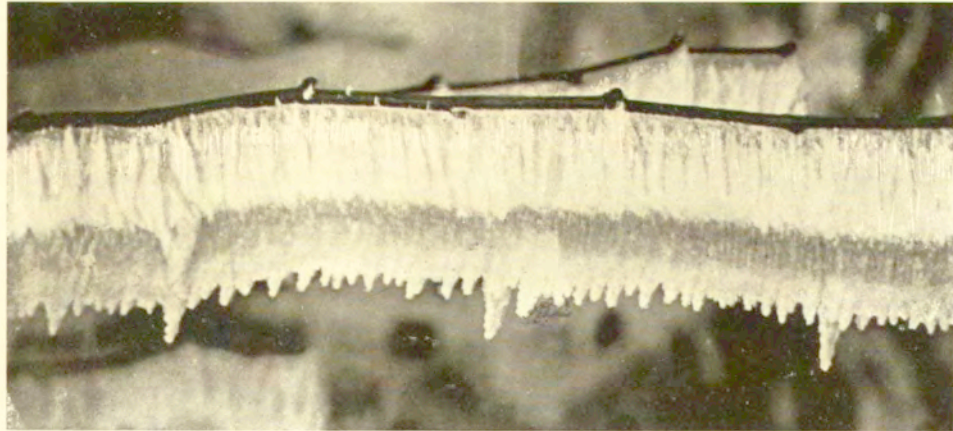
#### Rzadkość zjawiska.

Zdarzyło się nam słyszeć, że podobne zjawisko było u nas przed 60 laty. Przejrzeliśmy „Dostrzeżenia meteorol. Obserwa-

<sup>1)</sup> Meteor. Wiestnik. 1907. (po rosyjsku).

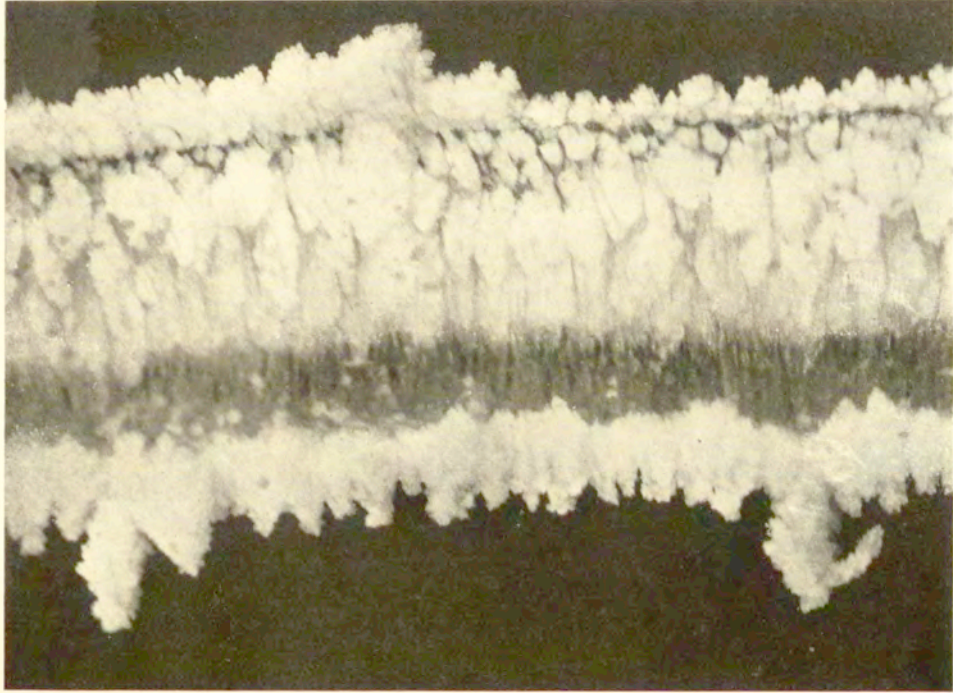
<sup>2)</sup> Hann: Met. Zt. 1906.



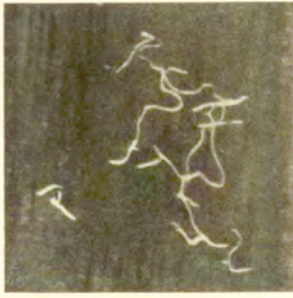


1a.

W. Smoarski: Niezwykła szadz i osobliwy szron.



1b.



2.

- 1a. Gałązka lipy z szadzią dnia 2. II. 1918,  $\frac{1}{2}$  nat wielk.
- 1b. Ta sama gałązka w dwa dni późniejszej, naturalnej wielkości.
- 2 Szron trychitowy na ławie drewnianej, 29. I. 1916,  $\frac{1}{2}$  nat. wielk.
- 
- 1a. Lindenweig mit Rauhreif den 2. II. 1918,  $\frac{1}{2}$  nat. Gr.
- 1b. Dasselbe, zwei Tage später, nat. Gr.
- 2 Reif in Trichitenform auf einer Holzbank, 29. I. 1916,  $\frac{1}{2}$  nat. Gr.



torjum Warszawskiego“ od r. 1843 i rzeczywiście znaleźliśmy tam notatkę, że od 28 grudnia 1855 r. do 8 stycznia nast. roku „przez dni 11 szadź gęsta pokrywała drzewa ciągle“. Tak więc wiadomość okazała się słuszną. Widzieliśmy zjawisko, które pojawiło się dopiero po raz drugi od 60 lat.

### III. Osobliwy szron.

Przy sposobności opisujemy tu jeszcze zjawisko innego rodzaju i obserwowane w innym czasie, a zdaniem naszym zasługujące na uwagę.

Wiadomo, że niekiedy kryształy wyrastają na kształt włosów rozmaicie powyginanych. Postać taka zowie się trychitową. W dziele „Termodynamik der Atmosphäre“ A. Wegener'a znajdujemy wzmiankę, że lód w postaci trychitowej w naturze prawdopodobnie nie występuje. Zdanie to uważane jest za niesłuszne. Spostrzeżenie nasze także przemawia przeciwko niemu. Fotografia 2 przedstawia w  $\frac{1}{2}$  naturalnej wielkości szron, który przynajmniej z pozoru jest trychitowy. Dnia 29 stycznia 1916 r. panował lekki mroźnik, niebo było szare; poprzedniego wieczora była mgła. O godz. 7 rano zanotowałem na stacji meteor. Towarzystwa Nauk. Warsz., znajdującej się na dachu gmachu, szron cienki drobnoziarnisty. W trzy godziny później spostrzegłem w temże miejscu dziwne utwory w postaci jakby poplątanych nitek bawełny, porzrzucanych tu i owdzie: na szklanej kuli heliografu, na malowanej zniszczonej ławce drewnianej, na skrzyni blaszanej i t. d. Miejscami nic szronu wyginała się ku górze; przy dotknięciu łatwo kruszyła się. Około g. 2 ppłd. szron zniknął. Zrana kula heliografu była pokryta cienką gruzelkową skorupką lodową. Ślady skorupki lodowej znajdowały się też na ławce, na której leżał fotografowany szron.

W. Smosarski:

## Ausserordentliche Rauheisbildung und son- derbarer Reif.

Angemeldet den 2.III. 1918.

### I. Meteorologische Bedingungen bei Rauhreifbildung.

Aus den Ergebnissen der meteorologischen Beobachtungen der Warschauer Sternwarte erhalten wir die folgenden Angaben, die sich auf 54 Tage mit Rauhreif in einer längeren Reihe von Jahren beziehen.

1. Nebel wurde in 80% der Tage mit Rauhreif notiert; nebellose Tage zeichneten sich durch stärkeren Frost aus.
2. Windrichtungen:

ESE, SE, SSE, S	in	35%	der Tage,
SSW, SW, WSW, W	„	30%	„ „
andere Rumbe.	„	20%	„ „
Windstille	„	15%	„ „
3. Bewölkung: der Himmel war entweder völlig bedeckt (80% der Tage), oder sehr heiter (20% der Tage).
4. Die Temperatur war in der Mehrzahl der Fälle mässig; ihr Minimalwert reichte bis  $-21^{\circ}$  C. und betrug:

$0^{\circ}$ bis $-5^{\circ}$	in	55%	der Tage.
von $-5^{\circ}$ „ $-10^{\circ}$	„	30%	„ „
von $-10^{\circ}$ „ $-21^{\circ}$	„	15%	„ „
5. Der Luftdruck war vorwiegend hoch (in 78% der Tage).
6. Die relative Feuchtigkeit var fast immer etwas unter dem Sättigungspunkt; in 11% der Tage erreichte sie sogar nicht neunzig Prozent.
7. Entstehungszeit: in 82% nachts, in 9% vor — und in 9% nach Mittag.

8. Häufigkeit: 4 Tage pro Jahr (1908—1915); in Potsdam giebt es 7 Tage, in der Nähe von Kursk (Rusland) — 21 Tage.

## II. Ausserordentliche Rauheisbildung im Winter 1918.

### Meteorologische Bedingungen und Beschreibung der Erscheinung.

In der zweiten Hälfte vom Januar 1918 stellte sich in Polen ungewöhnlich langdauerndes, nebliges Wetter ein, das zu einer ausserordentlichen Rauheisbildung Veranlassung gab. Das neblige Wetter herrschte in Warschau vom 24 Januar an. Die Temperatur war mild bei schwachem Westwind. Die Strassen waren tagsüber genässt. Feuchtigkeit 97 — 99%. In der Nacht vom 29.I. hatte sich die Temperatur etwas erniedrigt (bis — 3°), und am nächsten Morgen zeigte sich an den Zweigen der Bäume ein ausserordentlicher Eisansatz. Er bildete halbdurchsichtige gegen den Wind gerichtete Fahnen bis 2 cm breit und einige Millimeter dick und schien aus einzelnen, mit einander verschmolzenen, zu dem Zweige senkrechten Stäbchen zu bestehen, so dass die Oberfläche der Fahne rillenförmig aussah.

Die Struktur war anscheinend kristallinisch; man konnte es wohl schliessen 1° aus der Spaltbarkeit längs der Stäbchen, senkrecht zum Zweige und 2° aus der Weise, wie der Eisansatz der Krümmung der Zweige folgte; war nämlich der Zweig in der Ebene des Rauheises gekrümmt, so schienen die Stäbchen gegen einander verschoben zu sein ohne ihre Länge und Dicke zu verändern.

In den folgenden Tagen wuchs das Rauheis fortwährend an und sein Aussehen hat sich geändert. Die Photographie 1a stellt es nach fünf Tagen dar; man sieht wohl, dass auf dem ursprünglichen halbdurchsichtigen Eise sich eine Schicht von weissen Federn gebildet hat; die links in regelmässigen Abständen vorspringenden Ausläufer entsprechen unsichtbaren Knöspchen, die

gegen den Wind gerichtet waren. Von der Seite des Stammes betrachtet, war das Aussehen des Rauheises viel einfacher: eine gleichmässige schneeartige Fläche mit parallelen Verdickungen, die aus den erwähnten Knöspchen ausgingen. Die Photographie 1b stellt denselben Zweig nach weiteren zwei Tagen dar. Das Rauheis verschwand am 7/II mit Eintreten von Tauwetter und dauerte 10 Tage.

#### Territoriale Ausbreitung der Erscheinung.

Die Erscheinung war keine lokale, sondern breitete sich über grosse Landteile aus. Im Kongress-Polen zog sich sein Gebiet längs des linken Weichselufers von Krakau an über Radom, Łowicz, Kutno, Nieszawa; rechts von dem Flusse — bis Rypin, Mława, Ostrołęka, Mińsk Mazowiecki und Międzyrzec. In Kalisz - und Piotrków-Distrikt notierte man keinen Rauhreif; desgleichen nördlich und östlich von Łomża, wo es in der Zeit regnete; aus Lublin-Distrikt erfuhren wir auch nichts über den Rauhreif. Die Erscheinung tritt nicht überall gleichzeitig ein; z. B. in Rypin erschien und verschwand der Rauhreif einige Tage früher als in Warschau.

#### Die Wirkungen des Rauheises.

Nach einigen Tagen nach dem Entstehen wurde das Rauheis so dick, dass es zu einem Unglück wurde. Die zu stark belasteten Aeste fingen an sich zu brechen und zwar am fünften Tage. Die Zerstörung erhöhte sich noch in den folgenden Tagen, da das Rauheis immer fortwuchs. Vor allen anderen Bäumen hatten Pappeln und Weiden zu leiden gehabt, besonders aber Birken, derer Stämme entzwei gingen oder sogar zu Boden stürzten. Ueber ungeheure Verlüste in Holzbestand wurde aus den Umgebungen von Płock sowie von Międzyrzec berichtet. Am siebenten Tage fand sogar eine Eisenbahnverkehrsstörung, da die Telegraphenstangen stürzten und die Drähte zerrissen wurden.

### Quantitative Bestimmungen.

Die Breite der Eisfahne erreichte am fünften Tage 55—60 mm, die Stärke — 10 mm; in den folgenden zwei Tagen blieb die Breite in nahezu denselben Grenzen; sie wurde merklich grösser erst am neunten Tage und erreichte dann ca 65 mm; viel augenfälliger war die Vergrößerung der Stärke des Rauheises, die bis 25 mm in der Mitte der Fahne erreichte.

Das Gewicht betrug am sechsten Tage auf einem Zweige von 4 mm Durchmesser bis 2,2 g auf 1 cm Länge; am neunten Tage aber schon 3,7 g. Nach den Beobachtungen von Pulmann in der Nähe von Kursk in Russland soll aber dass mittlere Gewicht auf solchen Zweigen nur 0,1 g auf 1 cm Länge betragen.

Wir haben auch versucht den Gesamtbetrag des Rauheises auf einem Baume (einer 20-jährigen Linde, 4 m hoch, 2 m breit) zu schätzen. Wir stützten uns dabei auf der Beobachtung, dass die langen Bänder des Rauheises eine fast ununterbrochene Hülle auf dem Baume bildeten. Ihre Oberfläche haben wir auf 18 qm bestimmt; das Gewicht von 1 qum des Rauheises betrug am sechsten Tage 0,4 g; der ganze Baum trug daher 70 kg Rauheis; der Betrag in Wasser umgerechnet giebt einen Niederschlag von 22 mm Höhe, oder 3,7 mm pro Tag. Am neunten Tage aber betrug der Gesamtbetrag 100 kg, was einen Niederschlag von 32 mm Höhe oder von 3,6 mm pro Tag ergibt. Nach Hann's Angabe wurde der Betrag von Prof. Wilhelm in einem einzigen Falle auf 1,9 mm bestimmt<sup>1)</sup>.

Auf einem Telephondrahte von 1½ mm Durchmesser war die Art des Rauhreifs eine ganz andere als auf den Zweigen der Bäume und Sträucher, indem er keine Fahne bildete sondern von allen Seiten den Draht umgab; seine Stärke betrug 35 mm und das Gewicht war von 2,1 g auf 1 cm Länge (am achten Tage),

<sup>1)</sup> Met. Zt. 1906.

d. h. etwas weniger als auf den Zweigen; das stimmt wohl mit Pulmann's Beobachtung überein, dass die Rauhreifbildung nicht von dem Material der Stäbe sondern von ihrem Durchmesser abhängt und ist bei 4—5 mm Durchmesser am ergiebigsten.

### Die Seltenheit der Erscheinung.

Wir hörten von einer ähnlich abnormen Erscheinung vor etwa 60 Jahren zu erzählen. Wir haben die Beobachtungen der Warschauer Sternwarte seit 1844 durchgesehen und eine Notierung in der Tat gefunden, dass vom 28/XII 1855 an bis 8/I 1856 dicker Rauhreif die Bäume während 11 Tage stets bedeckte. Es scheint daher, dass wir in der Tat mit einer seltenen Erscheinung zu tun haben, die seit 60 Jahren zum ersten Male vorgekommen ist.

### III. Ein sonderbarer Reif.

Wir beschreiben gelegentlich eine besondere Art von Reif, die wir am 29/I 1916 beobachtet hatten und die in der Photographie 2 in halber natürlichen Grösse dargestellt ist. Anscheinend hat er Trychitenform, in welcher das Eis in der Natur nur selten vorkommen sollte<sup>1)</sup>. An dem Tage herrschte ein leichter Frost, der Himmel war mit AStr bedeckt; am Vorabend war es nebelig. Um 7 Uhr morgens waren die Gegenstände auf der Meteor. Station der Warsch. wissensch. Ges., auf dem Dache des Gebäudes, mit feinem Reife bedeckt; an einigen Stellen war auch eine dünne kontinuierliche Eiskruste vorhanden. Um 10 Uhr morgens bemerkten wir auf der Glaskugel des Heliographen, auf einer bemalten Holzbank, auf einem Blechkasten u. s. f. sonderbare Gebilden in der Form von verwickelten weissen Eisfäden. Einige Teile derselben waren nach oben gebogen und zerbrachen sich leicht beim Berühren.

---

<sup>1)</sup> A. Wegener: „Termodynamik der Atmosphäre“.



3. Janusz Domaniewski:

**O formach geograficznych *Turdus viscivorus* Linn. i kilku innych mało znanych drozdów palearktycznych.**

Komunikat zgłoszony dnia 16 Marca 1918 r.

Przedstawił J. Sosnowski.

Przegląd bogatych zbiorów Muzeum Zoologicznego Uniwersytetu Warszawskiego i Muzeum hr. Branickich dostarczył mi ciekawych danych z zakresu systematyki i geograficznego rozmieszczenia niektórych drozdów palearktycznych. Wyniki moich badań podaję poniżej.

*Turdus obscurus obscurus* G m.

Dotychczas wszystkie drozdy tego gatunku, zamieszkujące północ Azji, uważano za jedną formę. Porównanie ptaków ze wschodnich wybrzeży Azji z ptakami z Daurji wykazało, że gatunek ten występuje w dwóch formach geograficznych. Za typową formę należy uważać daurską, albowiem Gmelin dla swego *Turdus obscurus* wskazał Bajkał jako krainę gniazdowania.

Poniżej podaję wymiary *Turdus obscurus obscurus*.

	Skrzydło	Ogon	Dziób od nozdrzy
♂ 23.V.1869 Bajkał coll. Dybowski et Godlewski	127.0 mm.	86.5 mm.	13.0 mm.
♂ Dauria - Darasuń coll. Dybowski et Godlewski	122.0 „	82.0 „	12.5 „
♂ Dauria coll. Dybowski et Parvex	123.0 „	89.0 „	13.0 „
♀ 18.V.1869 Bajkał coll. Dybowski et Godlewski	122.0 „	82.2 „	13.0 „
♀ 15.VI.1876 Bajkał coll. Dybowski et Godlewski	122.0 „	84.5 „	12.2 „
♀ Dauria coll. Dybowski et Godlewski	119.0 „	81.1 „	12.5 „

*Turdus obscurus buturlini* subsp. nov.

*Turdus obscurus buturlini* różni się od *Turdus obscurus* daleko intensywniejszym rodzawym kolorem piersi i boków ciała; następnie kolor gardzieli i przodu szyi jest tu czysto szary, co w związku z czystym rdzawym kolorem piersi powoduje, że dwie te barwy jasno graniczą ze sobą. Odwrotnie u *Turdus obscurus obscurus* kolor szary zlewa się ze rdzawym, a mieszanina tych dwu barw występuje na piersi.

*Turdus obscurus buturlini* jest odmianą wschodnią *Turdus obscurus*, granice między krainami gniazdowania tych dwu form nie są mi znane.

Typ w Muzeum Zoologicznem Uniwersytetu Warszawskiego: ♂.15.V.1879 Ascold. coll. M. Jankowski.

Wymiary *T. o. buturlini*:

	Skrzydło	Ogon	Dziób od nozdrzy
♂.15.V.1879 Ascold coll. M. Jankowski	123.0 mm.	86.2 mm.	12.0 mm.
♂.28.V.1885 Sidemi coll. J. Kalinowski	116.0 "	83.0 "	11.9 "
♂ 21.V.1887 Seoul, Korea coll. J. Kalinowski	124.0 "	86.5 "	11.3 "
♂ 14.V.1886 Sidemi coll. M. Jankowski	126.0 "	89.0 "	12.0 "
♂ 11.VII. 18. . Kamczatka coll. Dybowski	120.0 "	80.0 "	12.0 "
♀ 21.V.1887 Seoul, Korea coll. J. Kalinowski	121.0 "	84.0 "	12.0 "
♀ 20.V.1885 Sidemi coll. Jankowski	126.0 "	90.5 "	13.5 "
♀ 22.V.1885 Sidemi coll. Jankowski	120.0 "	83.0 "	12.0 "

*Turdus naumanni abrekianus* Tacz.

Tę formę wydzieloną przez Dybowskiego, a opisaną przez się w roku 1876, Taczanowski następnie włączył do synonimów *Turdus naumanni* (2), a za nim poszedł i Har-

tert (3). Przeglądając jednak ptaki z okolic Bajkału i z Ussuryjskiego kraju, dochodzę do przekonania, że różnią się one między sobą, to znaczy, że *Turdus naumanni abrekianus* opisany z wybrzeża morza japońskiego stanowi wschodnią odmianę *Turdus naumanni*. Różnice są widoczne przede wszystkim w zabarwieniu dolnej strony ciała, mianowicie stare ♂♂ *Turdus abrekianus* posiadają tak silnie rdzawą pierś i szyję jakiej u żadnego z 9 samców *Turdus naumanni naumanni* z nad Bajkału nie obserwowałem. Prócz tego *Turdus n. naumanni* ma daleko ciemniejszy wierzch głowy aniżeli *Turdus n. abrekianus*.

### *Turdus fuscatus eunomus* Temm.

Porównyując ptaki tego gatunku ze wschodnich wybrzeży Azji i okolic Bajkału doszedłem do przekonania, że *Turdus fuscatus* występuje w dwóch formach, z których *Turdus fuscatus fuscatus* zajmuje część zachodnią krainy gatunku, zaś we wschodniej występuje inna forma do której odnoszę nazwę Temminck'a *Turdus eunomus*.

#### Wymiary *Turdus fuscatus fuscatus*:

	Skrzydło	Ogon	Dziób od nozdrzy
♂ 13.V.1869 Bajkał coll. Dybowski i Godlewski	134.0 mm.	92.5 mm.	13.2 mm
♂ V.1887 Bajkał coll. Dybowski i Godlewski	133.0 "	91.0 "	12.0 "
♂ 26.IV.1876 Bajkał coll. Dybowski i Godlewski	132.0 "	95.0 "	12.6 "
♂ Dauria, Darasuń coll. Dybowski i Godlewski	135.0 "	95.5 "	13.0 "
♂ 26.V.1876 Bajkał coll. Dybowski i Godlewski	135.0 "	92.0 "	12.9 "
♀ 20.V.1877 Bajkał coll. Dybowski i Godlewski	126.0 "	87.0 "	12.5 "
♀ 28.V.1869 Bajkał coll. Dybowski i Godlewski	126.0 "	88.5 "	12.7 "
♀ 27.V.1876 Bajkał coll. Dybowski i Godlewski	127.0 "	87.0 "	12.4 "

Wymiary *Turdus fuscatus. eunomus*

	Skrzydło	Ogon	Dziób od nozdrzy
♂ 12.X.1873 Rzeka Ussuri 48 <sup>o</sup> sz. półn. coll. Dybowski i Godlewski	130.0 mm.	89.5 mm.	12.0 mm.
♂ 5.IV.1884 rzeka Sungucz kraj Amurski coll. M. Jankowski	134.0 „	97.5 „	12.5 „
♂ 18.X.1886 Mangugaj kraj Amurski coll. M. Jankowski	133.0 „	89.0 „	12.9 „
♂ Kamczatka coll. Dybowski	132.0 „	95.5 „	11.5 „
♂ 29.IV.1885 Sidemi kraj Amurski coll. Jankowski	129.0 „	99.5 „	12.1 „
♂ 27.IV.1885 Sidemi coll. Jankowski	124.5 „	87.0 „	12.9 „
♂ 21.IV.1886 Seoul Korea coll. Kalinowski	128.0 „	91.5 „	13.0 „
♂ 24.IV.1885 Sidemi coll. Jankowski	130.0 „	94.0 „	12.7 „
♀ 18.IV.1886 Seoul, Korea coll. Kalinowski	126.0 „	90.6 „	12.6 „
♀ 5.XI.1873 Rzeka Ussuri 48 <sup>o</sup> półn. szer. coll. Dybowski et Godlewski	133.0 „	94.0 „	12.9 „
♂ Bajkał coll. Dybowski i Godlewski	133.0 „	95.0 „	12.8 „
♂ .1877 Bajkał coll. Dybowski i Godlewski	134.0 „	96.0 „	13.1 „
♂ 18.V.1877 Bajkał coll. Dybowski i Godlewski	136.0 „	94.5 „	13.5 „
♂ Bajkał coll. Dybowski i Godlewski	133.0 „	91.0 „	12.0 „

Oto różnice między temi dwiema formami geograficznymi:

*Turdus f. fuscatus*

Pióra płaszczu rdzawe z ciemnymi obrzeżeniami.

Rdzawy kolor w skrzydłach słabo wyrażony.

*Turdus f. eunomus*

Pióra płaszczu czarniawe z rdzawymi obrzeżeniami, lub też z rdzawo-szarymi obrzeżeniami.

Rdzawy kolor w skrzydłach silnie wyrażony, u niektórych okazów lotki ramieniowe prawie całkowicie rdzawe, z niewielką tylko ilością koloru ciemnego wzdłuż stosiny.

Wszystkie powyżej wymienione ptaki są bite na przelotach. Jak z wykazów widać, wszystkie ptaki ze wschodnich pobrzeży Azji należą do *Turdus fuscatus eunomus*. Co się tyczy ptaków bitych nad Bajkałem to 8 z nich należy do *T. f. fuscatus* a tylko 4 do *T. f. eunomus*. Z tego wnosić można, że *Turdus f. fuscatus* zajmuje zachodnie części krainy rozmieszczenia gatunku, zaś *T. f. eunomus* wschodnie. Przez kraj Ussuryjski, Amurski, przez Koreję i Japonję ciągnie wyłącznie *Turdus f. eunomus*, przez Daurję głównie *T. f. fuscatus* trafiają się tu jednak dość często i okazy *T. f. eunomus*.

*Turdus philomelos* subsp?

Ptaki z Saratowa, Orenburga i okolic Bajkału wydają się być nieco większe od ptaków z Polski (te ostatnie mają skrzydło 112 — 118 mm., wyjątkowo do 120 mm.; mierzono 20 okazów). Prócz tego ptaki polskie mają kolor rdzawo-brunatny wierzchu ciała silniej wyrażony, co szczególnie wyraźne jest na kuprze. Prawdopodobnie te ptaki wschodnie wypadnie wydzielić w osobny podgatunek; posiadam jednak obecnie zbyt mało materiału ze wschodu, by ostatecznie tą sprawę rozstrzygnąć.

*Turdus viscivorus viscivorus* Linn.

Hartert (3) swego czasu zwrócił uwagę na to, iż ptaki z zachodniej Europy różnią się od ptaków północnych i wschodnio-europejskich ciemniejszym zabarwieniem płaszczu. Ostatnio

tę wschodnią formę, opierając się na ptakach z Polesia (Słonim) i Kaukazu (bliższe określenie miejscowości nie podane) v. *Lucanus* i hr. *Zedlitz* (4) wydzielili pod nazwą *Turdus viscivorus jubilaeus*. Oto cechy tej nowej formy: „Farbe des Schnabels tief schwarzbraun, etwas dunkler als beim typischen *viscivorus*. Oberseite: etwas fahler als bei *viscivorus viscivorus*, mit vorherrschend grauem Farbenton. Bürzel nicht wie bei *viscivorus viscivorus* mit rostfarbenen, sondern mit grauen Kanten, so dass der Bürzel nicht wie bei jenem eine rötliche, sondern eine graubraune Farbe zeigt, in der das Grau vorherrscht. Kanten der Aussenfahnen der Handschwingen, der Armschwingen und grossen Flügeldecken hell rahmfarben, fast weiss. Unterseite: weiss, am Kropf, in den Seiten und am Hinterleib nur ganz schwach rahmfarben angehaucht“.

Do powyższego opisu v. *Lucanus* (5) dodaje, że te cechy są „ganz konstant, sodass mir ihre Abtrennung als neue geographische Unterart gerechtfertigt erscheint, die eine intermediäre Form zwischen den grossen, hellen zentralasiatischen und den kleineren, dunkleren mitteleuropäischen Vögeln bildet, indem sie Ersteren in der blassen Färbung nahe steht, Letzteren im Grössenverhältnis gleicht“.

Przejrzawszy świeżo serje ptaków polskich i porównawszy je ze środkowo-azjatyckimi doszedłem do przekonania, że na zasadzie cech podkreślonych przez v. *Lucanus*'a i v. *Zedlitz*'a oddzielać formy, którą ci badacze nazwali *T. v. jubilaeus* nie można. Paszkoty we wszystkich swych formach geograficznych mają wogóle ogromną skłonność do zmian indywidualnych. Ta zmienność indywidualna występuje w ubarwieniu kupra, dziobu, obrzeżeniach lotek, jak też w ogólnej intensywności ubarwienia. Tak więc między ptakami polskimi znajduję okazy z obrzeżeniem piór kupra rdzawem, zarówno jak i szarem, toż samo dotyczy i ptaków azjatyckich. Wprawdzie między ptakami azjatyckimi trafiają się okazy wyraźnie jaśniejsze (u tych ptaków jaśniejszemi są szczególnie boki szyi i kark), ale równocześnie z nimi występują ptaki niczem od środkowo-europejskich się nie różniące. Tak więc ptak z nad Bajkału i drugi z Aschabadu mają ów odcień szyi jaśniejszy, jednak ptak z Merwu niczem się od polskich nie różni. Wobec tej dużej zmienności indywidualnej jedynie serje złożone z licznych okazów mogłyby nam

coś powiedzieć o stałości pewnych cech w związku z ich geografją. Na razie lepiej będzie nazwę *Turdus viscivorus jubilaeus* włączyć do synonimów *Turdus viscivorus viscivorus*.

Co się tyczy wymiarów ptaków polskich, to mają one skrzydło normalnie długości 151—156 mm.; wyjątkowo dochodzą te wymiary do 160 mm.

Co się tyczy wspomnianych ptaków azjatyckich, to wymiary ich są następujące. (Ptaki te również i S z t o l c m a n (23) uznaje za *T. v. viscivorus*).

	Skrzydło	Ogon	Dziób od nozdrzy
♂ 29.XII.1890 Merw, kraj Zakaspijski coll. T. Barey	157.0 mm.	117.5 mm.	14.0 mm.
♀ 1.II.1889 Aschabad kraj Zakaspijski coll. T. Barey	153.0 „	117.0 „	15.5 „
♀ 6.V.1871 Bajkał, Kułtuk coll. Dybowski i Godlewski	156.0 „	114.2 „	13.3 „

Wychodząc z powyższych danych skłonny jestem mniemać, iż *Turdus viscivorus viscivorus* gnieździ się począwszy od zachodniej Europy poprzez Niemcy, Polskę i Rosję aż do zachodniej Syberji.

Teraz spróbujemy rozpatrzyć, jak daleko forma ta sięga na południowy-wschód. Panowie v. Lucanus i hr. von Zedlitz cytują okazy z Kaukazu, które niczem się nie różnią od ptaków z Polesia. Sądzę, że są to ptaki, pochodzące z okolic leżących na północ od głównego pasma gór Kaukaskich, na południe bowiem występuje *Turdus viscivorus loudoni* Sarudn.

O ptakach północno-kaukaskich pisze Laubmann (6), iż są one tylko nieco jaśniejsze od niemieckich; pod względem wymiarów ptaki te są z nimi identyczne. Sądzę, że ptaki z Psebai (okręg kubański) należy uważać za *Turdus viscivorus viscivorus*. Ptak z Sarybasch, cytowany obok ptaków z Psebai, będzie prawdopodobnie należał do *Turdus viscivorus loudoni* Sar.

Gdy mowa o ptakach kaukaskich to zasługuje na uwagę wzmianka Radde'go (7), który pisze: „Drozdzy tego gatunku, występujące na Kaukazie, są zupełnie identyczne z ptakami tego gatunku pochodzącymi ze Szwecji, Węgrzech i Niemczech, które

posiadam do porównania. Jedna samica zabita 24 lutego / 7 marca w pobliżu Leukorani, posiada kolor gliniasto-jasno-żółty, bardzo intensywny, również i czarne kropki są bardzo duże, szczególnie po bokach ciała“. Ten ostatni ptak jest to bezwątpienia *T. v. loudoni*.

Tak więc, o ile nie odróżnimy drozdów wschodnio-europejskich od zachodnio-europejskich, to ptaki gnieźdzące się na północ od głównego pasma kaukaskiego wypadnie nam zaliczyć do *Turdus viscivorus viscivorus*.

Przechodzę do paszkotów kraju zakaspijskiego. Powyżej już mówiłem, że dwa ptaki, z Mervu i Aschabadu należą do *Turdus viscivorus viscivorus*. Mogą to być jednak ptaki przelotne z krajów dalej na północ położonych. Na myśl tę naprowadzają daty, w których okazy były zabite, mianowicie: grudzień i luty. W literaturze posiadamy jednak wyraźne wskazówki, iż paszkoty, gnieźdzące się w kraju zakaspijskim, pod względem wymiarów nie różnią się od europejskich.

Mianowicie Zarudnyj (8) przytacza długość skrzydła dla tamtejszych ptaków 150 — 160 mm. Według tego autora zimą w Zakaspijskim kraju obok *T. v. viscivorus* spotyka się i *T. v. bonapartei* (Zarudnyj podaje go pod nazwą *T. v. hodgsoni*). Radde i Walter (16) podają dla Zakaspijskiego kraju jako ptaka gniazdowego również *T. v. viscivorus*. Ponieważ w kirgiskich stepach paszkot, jak należy sądzić z danych Suszkińa (9), nie gnieździ się, więc kraina gniazdowania zakaspijskich *T. v. viscivorus* jest od europejskiej krainy tejże formy oddzielona.

### *Turdus viscivorus loudoni* Sar.

Ptaki gnieźdzące się na północ od głównego pasma Kaukaskiego, jak to już wyżej zaznaczyłem, zmuszony jestem uważać za *Turdus viscivorus viscivorus*, ptaki zaś występujące na południe za *Turdus viscivorus loudoni*.

Baron Loudon opisał swego *Turdus viscivorus sarudnyi* (którego nazwę poprawił Zarudnyj na *T. v. loudoni*) z niziny tałyszskiej, że drozd ten jednak sięga dalej na północ świadczą okazy, znajdujące się w Muzeum Branickich. Oto wymiary tych ptaków.



	Skrzydło	Ogon	Dziób od nozdrzy
⊖ 3.XI.1886 Łagodechi <sup>1)</sup> coll. Młokoszewicz	149.0 mm.	108.0 mm.	13.3 mm.
⊖ 2.XI.1886 Łagodechi coll. Młokoszewicz	152.0 „	115.0 „	15.0 „
⊖ 4.XI.1886 Łagodechi coll. Młokoszewicz	150.0 „	113.9 „	13.8 „

Ptaki te odznaczają się rzeczywiście gęstem upstrzeniem na spodzie ciała. Przypuszczam, że ptak *Laubmann'a* (6) z Sarybasch, miejscowości położonej niedaleko Łagodechi, będzie należał do tej samej formy. Co się tyczy ptaków z Psebai, to jak wynika z ich wymiarów należy je raczej zaliczyć do *Turdus viscivorus viscivorus* aniżeli do *T. v. loudoni*. Sądzę, że paszkozy południowo-zachodniego Kaukazu, o którym wspomina *Nesterow* (13), należą do tej samej formy; jest to jednak tylko przypuszczenie, gdyż wymiary przytoczone przez wspomnianego autora odnoszą się do ptaków młodych. O ptaku *Radde'go* z Leukorani wspominałem już wyżej. Wszyscy pozostali autorowie piszący o faunie Kaukazu przed wydzieleniem *T. v. loudoni*, nie zwracali zbyt wiele uwagi na geograficzne formy paszkota, co najwyżej rozróżniali wschodnią długoskrzydłą formę.

### *Turdus viscivorus bonapartei* Cab.

*Turdus bonapartei* został opisany przez *Cabanis'a* z Himalajów. O występowaniu tego drozda w Turkiestanie pierwszy podał wiadomość *Siewiercow* (14); później dla Zakaspijskiego kraju cytuje go *Zarudnyj* (17). Autor ten następnie wyjaśnił iż w kraju tym *T. v. bonapartei* bywa tylko zimą (8). Następnie z okręgu Samarkandzkiego podał go *Pleske* (18), który otrzymał z Saamin dwie samice, gniazda i jaja. Jako ptaka gniazdowego znalazł go w grzbiecie Tian-Szańskim *Przewalski*, o czym wiadomość podał również *Pleske* (19). Tamże znaleźli go bracia *Grum-Grzimajło* (21) i *Almasy* (30). Dwa okazy bite w lipcu we wschodniej Bucharze, o których wspomina

<sup>1)</sup> Nad jednym z lewych dopływów Ala-san, w dorzeczu Kury.

Bianchi (20) pod nazwą *Turdus viscivorus* muszą również do tej formy należeć. Z Ferghany wreszcie podaje go Sztolcman (22) na zasadzie zbiorów Barey'a, który przysłał do Muzeum Branickich okazy z Ourmazane, Osh, Isfairame, Kara-Karyk, Ague-Bougouz i Tarte-Koule; ptaki te były bite w kwietniu, czerwcu, listopadzie i grudniu. Z południowego Altaju (Stanica Altajska) przywiozła tego paszkota ekspedycja Kozłowa (24). Według Kaszczenki (36) w północnych częściach rosyjskiego Altaju drozd ten jest rzadki, w kierunku południowym począwszy od Ongudaja staje się pospolitym. Z Siemirieczja jako ptaka gniazdowego podają go Koriejew i Zarudny (25) oraz Iohansen (37), następnie zaś okazy zebrane nad Narynem przytacza Gyldeu - Stolpe (26). Z gór Kurczumskich i jeziora Markakul podaje go Polakow (27), z Chodżentu baron Loudon. W kierunku południowo-zachodnim stanowiska paszkota znane są w Chorsanie gdzie znalazł go Zarudnyj (31); według tego badacza, dalej w kierunku południowym, we wschodniej Persji i Beludżistanie paszkoć się nie gnieździ, należy też przypuszczać, że ptaki z Beludżistanu omawiane przez Hesse'go (32) są ptakami ciągowemi.

W kierunku północno-wschodnim gnieździ się *T. v. bonapartei* podług Suszkiu (33) aż po Minusinsk, Krasnojarsk i góry Sajańskie. Tu muszę zwrócić uwagę, że tembardziej ciekawy jest fakt zabicia nad Bajkałem *Turdus viscivorus viscivorus*. Północno zachodnie granice *Turdus viscivorus bonapartei* nie są znane, sprawa ta stoi zresztą w związku z tem, iż dokładnie w tej chwili powiedzieć się nie da, jak daleko na południe w stepy sięga wogóle paszkoć, gnieźdzący się w zachodniej Syberji. Iohansen (34), nie mając ptaków ze stepów kraju Tomskiego, nie decyduje się powiedzieć, jaka forma się tam gnieździ. Należy przypuszczać, że jest to *Turdus viscivorus viscivorus*, jakkolwiek na uwagę zasługuje fakt, iż w kraju orenburskim według Zarudnego (35) między przelotnemi *T. v. viscivorus* spotykają się i *T. v. bonapartei* (ptak Zarudnego mierzył 165.2 mm.). Toż samo Suszkin (9) jest zdania, że jego największe okazy zdobyte na przelocie nad Embą powinny być raczej zaliczone do wschodniej dużej formy.

Zanim przejdę do stanowiska systematycznego drozdów środkowo-azjatyckich pozwolę sobie przytoczyć wymiary ptaków, które miałem do rozporządzenia pisząc tę notatkę.

	Skrzydło	Ogon	Dziób od nozdrzy
♀ 20.X.1889 Aschabad kraj Zakaspijski coll. T. Barey	166.0 mm.	122.0 mm.	16.0 mm.
♀ 10.IX.1892 Ourmazane Fergana coll. T. Barey	162.0 „	128.0 „	16.8 „
♀ 24.XII.1892 Osh Fergana coll. T. Barey	164.0 „	126.5 „	16.5 „
♀ Turkestan coll. Garliński	173.0 „	131.5 „	16.9 „
♂ Turkestan coll. Garliński	171.0 „	132.0 „	16.5 „
♂ 26.IV.1893 Isfaïrame Fergana coll. T. Barey	171.0 „	130.0 „	16.0 „

Kleinschmidt (38) paszkoty z zachodniego Turkiestanu, mianowicie na zasadzie materiału z Taszkientu i Merwu, oddziela jako osobną formę, którą nazywa *Turdus pseudohodgsoni*. Dla tej formy, która ma być przejściową między *T. viscivorus* i *T. bonapartei* podaje Kleinschmidt długość skrzydła 162 mm. Wydaje mi się, że wydzielenie *T. pseudohodgsoni* nie da się skutecznie, a przynajmniej wynika to z tych danych, które obecnie posiadamy w literaturze. Hartert (3) najzupełniej słusznie podaje dla *T. v. bonapartei* wymiary skrzydła 160 — 173 mm., zwracając zarazem uwagę, że posiadane przez niego ptaki z zachodniego Turkestanu mierzą 163 — 172 mm. Suszkin (9) dla ptaków z powiatu minusińskiego podaje wymiary 160 — 167 mm., Hesse (29) dla ptaków altajskich 163 — 172 mm. Jak z powyższych danych wynika, zmienność w długości skrzydła u ptaków środkowo-azjatyckich jest bardzo wielka i występuje na całym przestrzeni omawianego kraju w jednakowych rozmiarach; dla tego też wydzielenie na zasadzie długości skrzydła formy za-

chodniej, dla której cechą charakterystyczną jest maksymalna długość skrzydła 16.2 cm., podczas gdy *T. v. viscivorus* dochodzi do 160.0 mm., a w krainie gniazdowania formy wschodniej występują okazy równie małe, wydaje mi się niemożliwą. Dlatego też według mnie nazwę *T. v. pseudohodgsoni* należy uważać jedynie jako synonim *T. v. bonapartei*.

Co się tyczy ubarwienia ptaków środkowo-azjatyckich, to niektóre okazy są jaśniejsze od europejskich, inne jednak są pod tym względem identyczne.

---

Według mnie można więc obecnie wyróżniać następujące formy geograficzne *Turdus viscivorus*.

*Turdus viscivorus viscivorus* Linn. Gnieździ się w północnej i umiarkowanej Europie, w południowej tylko w górach<sup>1)</sup>. Na wschód sięga zachodniej Azji; we wschodniej jego granice wymagają ustalenia, w każdym bądź razie sięga po Bajkał, przynajmniej jako ptak zalotny. W kierunku południowo-wschodnim gnieździ się w północnej części Kaukazu i w kraju Zakaspijskim.

*Turdus viscivorus deichleri* Erl. Gnieździ się w górzystych lasach Afryki północnej.

*Turdus viscivorus loudoni* Sar. Gnieździ się na Kaukazie, ale zdaje się wyłącznie na południe od głównego pasma gór Kaukaskich.

*Turdus viscivorus bonapartei* Ca b. Zamieszkuje góry środkowej Azji, znany z Chorsanu, Afganistanu, Buchary, Fergany, z Siemirieczja, gór Tian-szan, z gór Altajskich, gór Sajańskich, kraju Minusińskiego. W kierunku wschodnim wzdłuż Himalajów aż po Nepal. Na przelotach notowany w południowo-wschodnim Kaukazie, w Zakaspijskim kraju, w Orenburskim kraju, w Środkowych stepach Kirgiskich, w Beludżistanie, w południowej Persji. Granice między rozmieszczeniem tej formy i *T. v. viscivorus* nie są ustalone.

---

<sup>1)</sup> Paszkot z Korsyki i Sycylii, którego Schiebel (39) opisał pod nazwą *Turdus viscivorus reiseri* według Labmann'a (40) i v. Lucanus'a (5) niczem nie różni się od paszkota z kontynentu Europy

*Geocichia dauma aureus* (Hol.)

W Muzeum Zoologicznem Uniwersytetu Warszawskiego znajdują się trzy ptaki tego gatunku, wszystkie trzy bite nad Bajkałem. Oto ich wymiary:

♂	skrzydło	165.0 mm.	ogon	112.5 mm.	dziób od	nozdrzy	16.5 mm.
♂	"	165.0	"	114.5	"	"	17.0 "
♀	"	167.0	"	113.5	"	"	16.4 "

Do tych ptaków pod względem wymiarów zbliża się okaz znajdujący się w Muzeum Branickich: ♀.6.V.1886 Korea, Seoul coll. J. Kalinowski, skrzydło 167.0 mm., ogon 112.0 mm., dziób od nozdrzy 16.5 mm.

Ten ptak i pod względem ubarwienia jest identyczny z ptakami z nad Bajkału; natomiast również znajdujące się w Muzeum Branickich ptaki z Japonji i inny ptak z Korei zdają się należeć do odmiennej formy. Oto wymiary tych ptaków:

	Skrzydło	Ogon	Dziób od nozdrzy
♂ 18.IV.1886 Korea, Seoul coll. J. Kalinowski	158.0 mm.	110.0 mm.	17.4 mm.
⊖ Japonja	154.0 "	109.0 "	16.5 "
⊖ Japonja	159.0 "	111.0 "	17.9 "

Te trzy ostatnie ptaki, prócz wymiarów, różnią się od ptaków Bajkalskich i samicy z Korei bardziej rdzawym kolorem wierzchu ciała, szczególnie jaskrawo kolor ten wyrażony jest u ptaków z Japonji.

Czy nie mamy tu czasem do czynienia z dwiema formami geograficznymi, które wędrując przez Koreję razem, gniazdują później w osobnych krainach?

## LITERATURA.

1. L. Taczanowski. Verzeichniss der Vögel, welche durch die Herren Dr. Dybowski und Godlewski im südlichen Ussuri-Lande, und namentlich an den Küsten des Japanischen Meeres gesammelt und beobachtet worden sind. *Journal für Ornithologie*, 1876.
2. L. Taczanowski. Faune ornithologique de la Sibérie orientale.
3. E. Hartert. Die Vögel der paläarktischen Fauna. B. I.
4. O. Graf Zedlitz und Trützscher. Liste der im Gebiete der Schara beobachteten Vögel. *Journal f. Ornithologie*. 1917, II B.
5. F. v. Lucanus. Über die geographischen Formen von *Turdus viscivorus*. *Journal f. Ornithologie*, 1917, I B.
6. A. Laubmann. Ein Beitrag zur Ornithologie des Kaukasusgebietes. *Ornithologisches Jahrbuch XXVI*, 1915.
7. G. Radde. Ornitologiczeskaja fauna Kawkaza (*Ornis caucasica*). Tiflis, 1885.
8. N. Zarudnyj. Ornitologiczeskaja fauna Zakaspijskago kraja. *Matieriały k poznanju fauny i flory Rossijskoj Imperji*. Wyp. II. Moskwa, 1896.
9. P. Suszkin. Pticy Srednej Kirgizskoj stepi. *Matieriały k poznanju fauny i flory Rossijskoj Imperji*. Wyp. VIII. Moskwa.
10. Harald Baron Loudon. Ergebnisse meiner V Reise nach dem Talyscher Tifflande und Transcaspien vom 30.I (12.II) bis zum 1 (14) V.1911. *Annuaire du Musée Zoologique de l'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg*. T. XVIII. 1913.
11. Harald Baron Loudon. Zwei neue Drosselformen. *Ornithologische Monatsberichte*. 1912.
12. N. Sarudny. *Turdus viscivorus loudoni* nom. nov. *Ornithologische Monatsberichte*. 1912.
13. P. Nesterov. Matériaux pour la faune des oiseaux de la Transcaspie S. O. et de la partie N. E. de l'Asie Mineure. *Annuaire du Musée Zoologique de l'Académie Impériale des Sciences de St Pétersbourg*. T. XVI. 1911.
14. Dr. N. Severzow. Allgemeine Uebersicht der aralo-tianschanischen Ornis, in ihrer horizontalen und verticalen Verbreitung. *Journal für Ornithologie*. 1873 — 1875.
15. K. A. Satunin. Sistematiczeskij katalog ptic Kawkazskago kraja. I. Passeriformes. *Zapiski Kawkazskago Otdiela Imperatorskago Russkago Geograficzeskago Obszczestwa*. XXVIII. 1911.
16. Dr. G. Radde und Dr. A. Walter. Die Vögel Transcaspiens. *Ornis* V. 1889.

17. N. Zarudnoj. Recherches zoologiques dans la Contrée Trans-Caspienne. *Bulletin de la Société Impér. des Naturalistes de Moscou*, 1889 — 1890.
18. Th. Pleske. Revision der Turkestanischen Ornis. *Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg*. VII-e Série. T. XXXVI № 3. 1888.
19. Th. Pleske. Wissenschaftliche Resultate der von N. M. Przewalski nach Central-Asien unternommenen Reisen. Band. II, Vögel, Lieferung I. St. Petersburg 1889.
20. V. Bianchi. Zur Ornis der westlichen Ausläufer des Pamir und des Alai. *Mélanges biologiques tirés du Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg*. Tome XII.
21. Th. Pleske. Die ornithologische Ausbeute der Expedition der Gebrüder G. und M. Grum-Grzimalo nach Central-Asien (1889-1890). *Mélanges biologiques tirés du Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg*. T. XIII.
22. J. Stolzmann. Oiseaux de la Ferghana. *Bulletin de la Société Impér. des Naturalistes de Moscou*. 1897.
23. J. Stolzmann. Contribution à l'ornithologie de la Transcaspië d'après les recherches faites par M. Thomas Barey. *Bulletin de la Société Impér. des Naturalistes de St. Pétersbourg* 1892.
24. V. Bianchi. Aves expeditionis P. K. Kozłowi per Mongoliam et Tibetiam orientalem. St. Petersburg 1907.
25. B. Koriejew i N. Zarudnyj. Ornitológiczeskaja fauna Siemiriczenskago kraja. *Matieriaty k poznaniu fauny i flory Rossijskoj Imperiji*. Wyp. VII. 1906.
26. Nils Gyldenstolpe. Short Notes on a Collection of Birds from Russian Turkestan. *Arkiv för Zoologi*. B. 7. № 14.
27. G. I. Poljakov. Ein ornithologischer Ausflug nach den Seen Saissanor und Marka-kul (in West-Sibirien) im Jahre 1909. *Izdanje žurnala „Ornitológiczeskij Wiestnik“*. Moskwa 1912 — 1914.
28. Harald Baron Loudon. Meine dritte Reise nach Zentral-Asien und ihre ornithologische Ausbeute. *Journal für Ornithologie*. 1910.
29. Dr. Erich Hesse. Übersicht einer Vogelsammlung aus dem Altai *Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin*. 6 Band' 3 Heft.
30. George Smallbones. Ein Beitrag zur Ornis des Tianschan. *Journal für Ornithologie*. 1906.
31. N. Zarudnyj. Pticy Wostocznoj Piersji. *Zapiski Imperatorskago Russkago Gieograficzeskago Obszczestwa* (po obszczej gieografiji) T. XXXVI, № 2, 1903.
32. A. Laubmann. Wissenschaftliche Ergebnisse der Reise von Dr. Erich Zugmayer in Belutschistan. 1911. Vögel. *Abhandlungen der*

*Königlich Bayerischen Akademie der Wissenschaften. Math-physik. Klasse, XXVI Band, 9 Abhandlung. München 1914.*

33. Prof. P. Suschkin. Die Vogelfauna des Minussinsk-Gebietes, des westlichen Teils des Sajan Gebirges und des Urjanchen-Landes. *Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou. Nouvelle Série T. XXVI. 1913.*
34. G. E. Iohansen, Materiały dla ornitofauny stiepiej Tomskago kraja. *Izwiestija Impieratorskago Tomskago Uniwersitieta 1907.*
35. N. Zarudnyj. Dopolnienija k „Ornitologiceskoj faunie Orienburgskago kraja“. *Materiały k poznaniu flory i fauny Rossijskoj Impierji. T. 3. Moskwa 1897.*
36. N. F. Kaszczenko. Riezultaty Altajskej zoologiczeskoj ekspedicii 1898. Pozwonocznyja. *Izwiestija Impieratorskago Tomskago Uniwersitieta 1899.*
37. G. E. Iohansen. Pticy Siemirieczija i Turkiestana sobrannyja ekspedicieju prof. W. W. Sapożnikowa w 1902 g. *Izwiestija Impieratorskago Tomskago Uniwersitieta 1908.*
38. O. Kleinschmidt. Beschreibung neuer Formen. *Falco 1909.*
39. G. Schiebel. *Turdus viscivorus reiseri subsp nov. Ornithologische Monatsberichte 1911.*
40. Dr. A. Laubmann. Zur Ornithologie der Insel Korsika. *Ornithologisches Jahrbuch. 1913.*

RÉSUMÉ.

Janusz Domaniewski:

**Formes géographiques de *Turdus viscivorus* Linn. et de quelques autres Grives paléarctiques peu connues.**

Communication annoncée le 16.III. 1918.

Présentée par J. Sosnowski.

La revue des riches collections du Musée Zoologique de l'Université de Varsovie et du Musée Branicki m'a fourni quelques données intéressantes concernant la systématique et la distribution géographique de certaines Grives paléarctiques, que je me permets de présenter ici.



*Turdus obscurus obscurus* G m.

On regardait jusque-là toutes les grives de cette espèce habitant le nord de l'Asie comme constituant une seule forme. En comparant les oiseaux des côtes orientales de l'Asie avec ceux de la Daurie on peut se convaincre aisément que cette espèce apparaît sous deux formes géographiques distinctes. On doit considérer comme forme typique celle de la Daurie, vu que Gmelin désigna le Baïcal comme région de nidification de son *Turdus obscurus*.

Je donne ci-dessous les dimensions du *Turdus obscurus*.

	Aile	Queue	Bec des narines
♂ 23.V.1869 Baïcal coll. Dybowski et Godlewski	127.0 mm.	86.5 mm.	13.0 mm.
♂ Daurie-Darasun coll. Dybowski et Godlewski	122.0 "	82.0 "	12.5 "
♂ Daurie coll. Dybowski et Parvex	123.0 "	89.0 "	13.0 "
♀ 18.V.1869 Baïcal coll. Dybowski et Godlewski	122.0 "	84.5 "	12.2 "
♀ Daurie coll. Dybowski et Godlewski	119.0 "	81.1 "	12.5 "

*Turdus obscurus buturlini* subsp. nov.

*Turdus obscurus buturlini* se distingue du *Turdus obscurus* par la couleur ferrugineuse de la poitrine et de côtés du corps beaucoup plus intense, de plus, la couleur de la gorge et celle du devant du cou est ici d'un gris pur en sorte que, grâce à la teinte nettement ferrugineuse de la poitrine, les deux colorations tranchent visiblement. Par contre, chez le *Turdus obscurus obscurus* la couleur grise se confond avec la teinte ferrugineuse et les deux apparaissent mélangées sur la poitrine.

Le *Turdus obscurus buturlini* est une forme orientale du *Turdus obscurus*; les limites des régions de leur nidification me sont inconnues.

Type dans Musée Zoologique de l'Université de Varsovie:  
♂ 15.V 1879 Ascold, coll. M. Jankowski.

Dimensions de *Turdus obscurus buturlini*.

	Aile	Queue	Bec des narines
♂ 15.V.1879 Ascold coll. M. Jankowski	123.0 mm.	86.2 mm.	12.0 mm.
♂ 28.V.1885 Sidemi coll. J. Kalinowski	116.0 "	83.0 "	11.9 "
♂ 21.V.1887 Séoul, Corée coll. J. Kalinowski	124.0 "	86.5 "	11.3 "
♂ 14.V.1886 Sidemi coll. M. Jankowski	126.0 "	89.0 "	12.0 "
♂ 11.VII.18 Kamtschatka coll. B. Dybowski	120.0 "	80.0 "	12.0 "

*Turdus naumanni abrekianus* Tacz.

Cette forme qui fut distinguée par Dybowski, a été décrite par Taczanowski en 1876 et ensuite (2) comptée par le même naturaliste parmi les synonymes de *Turdus naumanni*; Hartert (3) partagea la même opinion. Cependant, en étudiant les oiseaux provenant du Baïcal et ceux du pays d'Oussouri, je suis arrivé à la conclusion qu'ils présentent des traits distinctifs, c'est à dire que *Turdus naumanni abrekianus* de la côte de la mer Japonaise constitue une variété orientale du *Turdus naumanni*. Les différences entre ce deux formes se manifestent surtout dans la coloration du dessous du corps; notamment les vieux ♂♂ de *Turdus abrekianus* présentent une coloration ferrugineuse si intense sur la poitrine et le cou qu'aucun des 9

mâles de *Turdus naumanni* du Baïcal ne m'en a laissé voir. De plus *Turdus naumanni naumanni* a le sommet de la tête beaucoup plus foncé que *Turdus naumanni abrekianus*.

*Turdus fuscatus eunomus* Temm.

En comparant les oiseaux de cette espèce, provenant des côtes orientales de l'Asie avec ceux de la région du Baïcal je suis arrivé à la conviction que *Turdus fuscatus* apparaît sous deux formes; l'une — *Turdus fuscatus fuscatus* occupe la partie occidentale du pays habité par cette espèce, tandis que la partie orientale nous présente une autre forme à laquelle je rapporte la dénomination de Temminck: *Turdus eunomus*.

Dimensions de *Turdus fuscatus fuscatus*:

	Aile	Queue	Bec des narines
♂ 13.V.1869 Baïcal coll. Dybowski et Godlewski	134.0 mm.	92.5 mm.	13.2 mm.
♂ V.1877 Baïcal coll. Dybowski et Godlewski	133.0 "	31.0 "	12.0 "
♂ 26.V.1876 Baïcal coll. Dybowski et Godlewski	132.0 "	95.0 "	12.6 "
♂ Daurie Darasun coll. Dybowski et Godlewski	135.0 "	95.5 "	13.0 "
♂ 26.V.1876 Baïcal coll. Dybowski et Godlewski	135.0 "	92.0 "	12.9 "
♀ 20.V.1877 Baïcal coll. Dybowski et Godlewski	126.0 "	87.0 "	12.5 "
♀ 28.V.1869 Baïcal coll. Dybowski et Godlewski	126.0 "	88.5 "	12.7 "
♀ 27.V.1876 Baïcal coll. Dybowski et Godlewski	127.0 "	87.0 "	12.4 "

Dimensions de *Turdus fuscatus eunomus*:

	Aile	Queue	Bec des narines
♂ 12.X.1873 Fl. Ussouri 48° lat. bor. coll. Dybowski et Godlewski	130.0 mm.	89.5 mm.	12.0 mm.
♂ 5.IV.1884 Fl. Soungout- cha, Amuria coll. M. Jankowski	134.0 "	97.5 "	12.5 "
♂ 18.X.1886 Mangugaj, Amuria coll. M. Jankowski	133.0 "	89.0 "	12.9 "
♂ Kamtchatka coll. B. Dybowski	132.0 "	95.5 "	11.5 "
♂ 29.IV.1885 Sidemi coll. M. Jankowski	129.0 "	99.5 "	12.1 "
♂ 27.IV.1885 Sidemi coll. M. Jankowski	124.5 "	87.0 "	12.9 "
♂ 21.IV.1886 Séoul, Corée coll. J. Kalinowski	128.0 "	91.5 "	13.0 "
♂ 24.IV.1885 Sidemi coll. M. Jankowski	130.0 "	94.0 "	12.7 "
♀ 18.IV.1886 Séoul, Corée coll. J. Kalinowski	126.0 "	90.6 "	12.6 "
♀ 5.XI.1873 Fl. Ussouri 48° Lat. bor. coll. Dybowski et Godlewski	133.0 "	94.0 "	12.9 "
♂ Baïcal coll. Dybowski et Godlewski	133.0 "	95.0 "	12.8 "
♂ 1877 Baïcal coll. Dybowski et Godlewski	134.0 "	96.0 "	13.1 "
♂ 18.V.1877 Baïcal coll. Dybowski et Godlewski	136.0 "	94.5 "	13.5 "
♂ Baïcal oll. Dybowski et Godlewski	133.0 "	91.0 "	12.0 "

Voici les différences distinguant ces deux formes géographiques.

*Turdus f. fuscatus*

Les plumes du manteau sont d'une teinte ferrugineuse avec bordure foncée.

La teinte ferrugineuse des ailes est à peine marquée.

*Turdus f. eunomus*

Les plumes du manteau noirâtre avec bordure ferrugineuse, ou gris-ferrugineuse.

La teinte ferrugineuse des ailes est fortement marquée; chez certains exemplaires les rémiges secondaires sont presque totalement de teinte ferrugineuse avec une légère empreinte de coloration foncée le long du tige.

Tous les oiseaux ci-dessus mentionnés ont été tués au passage. Comme on aperçoit des tableaux ci-joints, tous les oiseaux des côtes orientales de l'Asie appartiennent au *Turdus fuscatus eunomus*. Pour ce qui concerne les oiseaux tués sur le Baïcal, 8 d'entre eux appartiennent au *Turdus fuscatus fuscatus* et seulement 4 au *Turdus fuscatus eunomus*. On peut en conclure que le *Turdus fuscatus fuscatus* occupe les parties occidentales de la région de la distribution de l'espèce, tandis que le *Turdus fuscatus eunomus* en occupe les parties orientales. Ce n'est que *Turdus fuscatus eunomus* qui traverse le pays d'Oussouri, d'Amour, la Corée et le Japon; la Daurie est traversée principalement par *Turdus fuscatus fuscatus* mais on y rencontre assez souvent aussi des exemplaires du *Turdus fuscatus eunomus*.

*Turdus philomelos* subsp.?

Les oiseaux de Saratoff, Orenbourg et des régions Baïcaliques semblent être un peu plus grands que ceux de la Pologne

(ces derniers ont les ailes de 112—118 mm., exceptionnellement de 120 mm.; 20 exemplaires ont été mesurés). De plus les oiseaux polonais ont la teinte brune-ferrugineuse du dos plus fortement marquée, ce qui se laisse surtout remarquer sur le croupion. On sera sans doute obligé de mettre ces oiseaux orientales en une sous-espèce spéciale. Pour le moment, cependant, je possède trop peu de matériaux de l'Orient pour pouvoir résoudre cette question.

*Turdus viscivorus viscivorus* Linn.

En son temps Hartert (3) avait attiré l'attention sur le fait que les oiseaux de l'Europe occidentale se distinguent de ceux de l'Europe septentrionale et orientale par la teinte plus foncée du manteau. Dernièrement Lucanus et Zedlitz (4) ont distingué cette forme orientale sous le nom de *Turdus viscivorus jubilaeus* et cela en se basant sur les oiseaux de Pologne (Slonim) et du Caucase (le lieu n'a pas été nommé). Voici les traits distinctifs de cette forme nouvelle: „Farbe des Schnabels tief schwarzbraun, etwas dunkler als beim typischen *viscivorus*. Oberseite: etwas fahler als bei *viscivorus viscivorus*, mit vorherrscht grauem Farbenton. Bürzel nicht wie bei *viscivorus viscivorus* mit rostfarbenen, sondern mit grauen Kanten, so dass der Bürzel nicht wie bei jenen eine rötliche, sondern eine grau-braune Farbe zeigt, in der das Grau vorherrscht. Kanten der Aussenfahnen der Handschwingen, der Armschwingen und grossen Flügeldecken hell rahmfarben, fast weiss. Unterseite: weiss, am Kropf, in den Seiten und am Hinterleib nur ganz schwach rahmfarben angehaucht“.

Cette description est suivie de la remarque suivante de v. Lucanus (5): „Die mir vorliegenden 8 Exemplare zeigen die gegebenen Kennzeichen ohne Abweichung ganz konstant, sodass mir ihre Abtrennung als neue geographische Unterart gerechtfertigt erscheint, die eine intermediäre Form zwischen den grossen, hellen zentralasiatischen und den kleineren, dunkleren

mitteleuropäischen Vögeln bildet, indem sie Ersteren in der blassen Färbung nahe steht, Letzteren im Grössenverhältnis gleicht“.

Je viens d'examiner la série d'oiseaux polonais et après les avoir comparé avec ceux de l'Asie centrale, je suis arrivé à la conclusion que les traits sur lesquels se sont basés v. Lucanus et v. Zedlitz ne suffisent point à justifier la distinction d'une nouvelle forme, appelée par eux *Turdus viscivorus jubilaeus*. Les grives draines présentent en général dans toutes leurs formes géographiques un fort penchant aux déviations individuelles. Ces déviations individuelles apparaissent dans la coloration du bec, de plumage du croupion, des bordures des rémiges, de même que dans le ton général de la coloration.

Ainsi parmi les oiseaux polonais il y en a dont la bordure des plumes du croupion a une teinte ferrugineuse, d'autres où elle est grise, ceci se rapporte aussi aux oiseaux asiatiques. Il est vrai, que parmi ces derniers on rencontre des exemplaires visiblement moins foncées (c'est les côtés du cou et la nuque qui sont surtout plus claires chez ces oiseaux-là) mais en même temps on y voit d'autres qui ne diffèrent en rien des oiseaux de l'Europe centrale.

Ainsi un oiseau du Baïcal et un d'Askhabad ont cette teinte plus claire sur le cou, mais, par contre, un autre du Merv ne diffère absolument des oiseaux polonais.

Par suite de ces variations individuelles il n'y a qu'une série composée d'un grand nombre d'oiseaux qui puisse nous renseigner sur la constance de certains traits en corrélation avec la distribution géographique. Pour le moment il vaut mieux de compter la dénomination *Turdus viscivorus jubilaeus* parmi les synonymes de *Turdus viscivorus viscivorus*.

En ce qui concerne les dimensions des oiseaux polonais, ils ont l'aile de 151 — 156 mm. de longueur; exceptionnellement ces dimensions atteignent 160 mm.

Quant aux oiseaux mentionnés de l'Asie, leurs dimensions sont les suivantes. (Ces oiseaux ont été reconnus pour *Turdus viscivorus* aussi par Stolzmann (23).

	Aile	Queue	Bec des narines
♂ 29.XII.1890 Merv, Transcaspie coll. T. Barey	157.0 mm.	117.5 mm.	14.0 mm.
♀ 1.II.1869 Askhabad, Transcaspie coll. T. Barey	153.0 „	117.0 „	15.5 „
♀ 6.V.1871 Baïcal, Koultouk coll. Dybowski et Godlewski	156.0 „	114.2 „	13.3 „

En me basant sur toutes ces données, je suis disposé à croire que *Turdus viscivorus viscivorus* nidifie à partir de l'Europe occidentale à travers l'Allemagne, la Pologne et la Russie jusqu'en Sibérie occidentale.

Essayons maintenant d'examiner jusqu'où s'étend cette forme vers sud-est. MM. v. Lucanus et le comte v. Zedlitz citent des exemplaires du Caucase qui ne diffèrent en rien des oiseaux de Polésie. Je suppose que ces oiseaux proviennent de contrées situées au nord de la chaîne principale du Caucase, car au sud apparaît déjà le *Turdus viscivorus loudoni* Sar. Laubmann (6) décrit les oiseaux du Caucase-nord comme étant seulement un peu plus clairs que ceux de l'Allemagne; quant aux dimensions ils sont identiques. Je crois que les oiseaux de Psebai (discript de Coubagne) doivent être considérés comme *Turdus viscivorus viscivorus* Linn.

En partant des oiseaux du Caucase il est digne de noter la remarque de Radde (7) qui écrit: „Les grives de cette espèce apparaissant au Caucase sont absolument identiques aux oiseaux de la même espèce provenant de la Suède, de l'Hongrie et de l'Allemagne dont je dispose pour la comparaison. Une femelle tuée le 24 Février / 7 Mars près de Lenkorani a la cou-



leur jaune-argile claire très intense; de même les taches noires sont très grandes, surtout sur les côtés du corps“. Ce dernier oiseau est sans doute *Turdus viscivorus loudoni*.

Je passe aux grives draines de la Transcaspie. J'ai déjà dit plus haut que deux oiseaux du Merv et d'Askhabad appartenaient au *Turdus viscivorus viscivorus*. Il se peut cependant que ce sont les oiseaux de passage, venant des pays situés plus au nord. Cette idée m'est suggérée par les dates de l'époque où ils furent tués, notamment les mois de Décembre et de Février.

Toutefois, nous trouvons dans la littérature aussi des données d'après lesquelles les grives draines nidifiant dans la Transcaspie ne différaient point quant aux dimensions des celles de l'Europe.

Zarudnoï (8) notamment donne pour la longueur d'aile des oiseaux de ces régions 150—160 mm. Selon cet auteur on rencontre en hiver dans la Transcaspie à côté du *T. v. viscivorus* aussi le *T. v. bonapartei* (Zarudnoï le donne sous le nom de *T. v. hodgsoni*). Radde et Walter (16) citent comme nidifiant dans la Transcaspie, aussi le *T. v. viscivorus*.

Vu que la grive draine, comme il est à supposer des données de Souschkin (9), ne nidifie pas dans les steppes des Khirgizes, il s'ensuit que la région transcaspienne de nidification du *T. v. viscivorus* est séparée de la région européenne de la même forme.

#### *Turdus viscivorus loudoni* Sar.

Ainsi que je l'ai déjà dit, je suis obligé de considérer les oiseaux nidifiant au nord de la chaîne principale du Caucase comme *Turdus viscivorus viscivorus*, tandis que je regarde les oiseaux paraissant au midi de cette région comme *Turdus viscivorus loudoni*.

Le baron Loudon a décrit son *Turdus viscivorus sarudnyi* des terrains bas de Talysch (le nom de cette forme fut ensuite corrigée par Sarudny en *Turdus viscivorus loudoni*) mais que cette grive est aussi répandue plus au nord nous en tenons la preuve par les exemplaires du Musée des Branicki. Voici les dimensions de ces oiseaux:

	Aile	Queue	Bec des narines
⊖ 3.XI.1886 Lagodechi <sup>1)</sup> coll. Młokosiewicz	149.0 mm.	108.0 mm.	13.3 mm.
⊖ 2.XI.1886 Lagodechi coll. Młokosiewicz	152.0 "	115.0 "	15.0 "
⊖ 4.XI.1886 Lagodechi coll. Młokosiewicz	150.0 "	113.9 "	13.8 "

Ces oiseaux se désignent réellement par ce que le dessous de leur corps est fortement tacheté. Je suppose que l'oiseau de Laubmann (6) provenant de Sarybasch au voisinage de Lagodechi appartiendra à la même forme. Quant aux oiseaux de Psebai, comme il ressort de leurs dimensions, il serait plus exacte de les rattacher au *Turdus viscivorus viscivorus* qu'au *Turdus viscivorus loudoni*. Je crois que les grives draines du Caucase sud-oriental, dont fait mention Nesteroff (3) appartiennent à la même forme; ce n'est pourtant qu'une supposition, car les dimensions rapportées par cet auteur concernent des oiseaux jeunes. J'ai déjà parlé plus haut de l'oiseau de Raddé, provenant de Lenkorani. Tout le reste des auteurs qu'ont décrit la faune du Caucase avant que la distinction de *Turdus viscivorus loudoni* ait été faite, n'ont guère pris en considération les formes géographiques de la grive draine, tout au plus distinguaient-ils la forme orientale aux longues ailes.

<sup>1)</sup> Sur l'un des affluent gauches d'Ala-San, dans le bassin de la Koura.

*Turdus viscivorus bonapartei* Cab.

Le *Turdus bonapartei* a été décrit par Cabanis comme une forme de l'Himalaya. Severzow (14) fait connaître le premier que cette grive habite le Tourkestan; ensuite Zaroudnoï (17) le cite pour la Transcaspie. Cet auteur (8) nous apprend plus tard que le *Turdus viscivorus bonapartei* ne se montre dans ce pays qu'en hiver. Ensuite Pleske (18) le nomme pour la région de Samarkand; il en avait obtenu deux femelles, des nids et des oeufs provenant de Saamin. Przewalski trouva l'oiseau en question nidifiant sur la chaîne de Tian-Shan ce que fut cité par Pleske (19).

C'est là aussi que le trouvèrent les frères Grum - Grizmaïlo (21) et Almasy (30). Deux exemplaires tués en Juillet dans Boukhara que mentionne Bianchi (20) sous le nom de *Turdus viscivorus* doivent aussi appartenir à la même forme. Stolzmann (22) enfin le cite pour Ferghana et cela en se basant sur la collection de Barey qui avait envoyé des exemplaires de ces oiseaux d'Ourmazane, Osh, Isfaïrame, Kara-Karyk, Ague-Bougouze et Tarte-Koule au Musée Branicki. Ces oiseaux avaient été tués au mois d'Avril, de Juin, de Novembre, et de Décembre. L'expédition de Koslow (24) a rapporté cette grive draine de l'Altaï (Stanitza Altaïska). Selon Kaschtschenko (36) cette grive serait rare dans la partie nord de l'Altaï russe, mais vers le sud, à partir d'Ongoudaïa, elle devient commune. Koreïew et Zaroudnoï (25) aussi comme Johansen (37) la citent comme oiseau nidifiant à Siemirietschie. Des autres exemplaires pris près de Naryn sont cités par Gyldestolpe (26). Poljakoff (27) la cite pour les montagnes de Kourtschoum et le lac de Marka-Koul, le baron Loudon pour Chodjent. Vers le sud-ouest on a trouvé des postes de la grive draine en Chorsam où sa présence fut constatée par Zaroudnoï (31). D'après cet auteur ledit oiseau ne nidifie pas

plus loin dans la direction sud en Perse orientale ni au Beludjistan. Il est donc à supposer que les oiseaux cités pour le Beludjistan par Hesse (32) ne sont que des oiseaux de passage.

Dans la direction nord-est le *Turdus viscivorus bonapartei* nidifie d'après Souschkin (33) jusqu'au Minoussinsk, Krasnoïarsk, et les montagnes de Saïan. Je dois souligner ici combien intéressant en ce cas est le fait qu'on a pu tuer sur le Baïcal le *Turdus viscivorus viscivorus*. Les limites septentrionales du *Turdus viscivorus bonapartei* sont inconnues. Ceci se rélie, d'ailleurs, de près avec le fait qu'il est impossible de prévoir exactement jusqu'où s'étend vers le sud, dans les steppes le domaine de la grive draine nidifiant en Sibérie occidentale. Johansen (34) n'ayant pas à sa disposition des oiseaux des steppes du pays de Tomsk ne veut point se prononcer sur la forme qui y nidifie. Il est à supposer que c'est le *Turdus viscivorus viscivorus*, quoique il faut remarquer que dans le pays d'Orenbourg selon Zaroudnyj (35), on rencontre parmi les oiseaux de passage près de *Turdus viscivorus viscivorus* aussi le *Turdus viscivorus bonapartei* (l'oiseau de Zaroudnyj mesure 165.2 mm.). De même Souschkin (9) est d'avis que les plus grands exemplaires qu'il avait recueillis au passage sur l'Emba doivent plutôt être rapportés à la grande forme orientale.

Avant de m'occuper de la systématique des grives de l'Asie centrale, je me permettrai de citer les dimensions des oiseaux dont je disposait en écrivant l'exposé présent.

	Aile	Queue	Bec des narines
♀ 20.X.1889 Askhabad, Transcaspie coll. T. Barey	166.0 mm.	122.0 mm.	16.0 mm.
♀ 10.IX.1892 Ourmazane Ferghana coll. T. Barey	162.0 „	128.0 „	16.8 „

	Aile	Queue	Bec des narines
♀ 24.XII.1892 Osh Ferghana coll. T. Barey	164.0 mm.	126.5 mm.	16.5 mm.
♀ Tourkestan coll. Garliński	171.0 „	132.0 „	16.5 „
♂ Tourkestan coll. Garliński	171.0 „	132.0 „	16.5 „
♂ 26.IV.1893 Isfaïrame Ferghana coll. T. Barey	171.0 „	130.0 „	16.0 „

Kleinschmidt (38) croit voir dans les grives drainées du Tourkestan occidental une forme à part qu'il nomme *Turdus pseudohodgsoni*; il se base sur des exemplaires pris à Taschkent et Merff. Il rapporte pour cette forme qui constituerait une forme passagère entre le *Turdus viscivorus* et *Turdus bonapartei* la longueur d'aile de 162 mm. Il me semble qu'on ne pourra maintenir cette distinction, ou, du moins, on ne peut la faire en se basant sur les données que nous présente actuellement la littérature. Hartert (3) donne avec raison la longueur d'aile du *T. v. bonapartei* de 160 — 173 mm. en faisant remarquer en même temps que les oiseaux provenant du Turkestan occidental mesurent 163 — 172 mm. Souchkin (9) rapporte pour les oiseaux du district de Minoussinsk les dimensions de 160 — 167 mm.; Hesse (29) pour les oiseaux d'Altaï 163 — 172 mm. Comme il en résulte, les déviations dans la longueur d'aile sont très fortes pour les oiseaux de l'Asie centrale; elle s'accuse uniformément sur toute l'étendue de la sus-dite région. C'est pourquoi il me semble impossible de distinguer une forme occidentale spéciale dont le trait caractéristique serait la longueur d'aile de 16.2 cm. tandis que dans le pays de nidification de *T. v. bonapartei* on trouve des exemplaires tout aussi petits.

C'est aussi pourquoi, à mon avis, on ne devrait regarder la dénomination de *T. v. pseudohodgsoni* que comme synonyme de *T. v. bonapartei*.

Pour ce qui concerne la coloration des oiseaux de l'Asie centrale, certains exemplaires sont plus claires que ceux de l'Europe, mais l'autres sont cependant tout à fait identiques.

A mon avis on peut distinguer actuellement les formes géographiques suivantes du *Turdus viscivorus*:

1) *Turdus viscivorus viscivorus* Linn. Nidifie dans l'Europe septentrionale; au midi de l'Europe seulement dans les montagnes<sup>1)</sup>. A l'est elle s'étend jusqu'à l'Asie occidentale; vers l'Asie orientale les limites ne sont pas encore fixées. En tout cas elle atteint le Baïcal au moins comme oiseau de passage. Dans la direction sud-est elle nidifie au nord du Caucase et dans la Transcaspië.

2) *Turdus viscivorus deichleri* Erl. Nidifie dans les forêts montagneuses de l'Afrique septentrionale.

3) *Turdus viscivorus loudoni* Sar. Nidifie au Caucase, mais il paraît que c'est seulement au sud de la chaîne principale des montagnes.

4) *Turdus viscivorus bonapartei* Cab. Habite les montagnes de l'Asie centrale. Connu de Khorsan, Afghanistan, Boukhara, Ferghana, Siemirietschie, les montagnes de Tian-schan, d'Altaï, de Saïan, du pays de Minoussinsk. Vers l'est, le long du Himalaya, jusqu'au Népal. Au passage fut noté dans le Caucase sud-est, dans la Transcaspië, le pays d'Orenbourg, dans les steppes centrales de Khirgizes, au Beloudjistan, en Perse mé-

<sup>1)</sup> La grive draine de la Corse et de la Sardaigne que Schiebel (39) avait décrit sous le nom de *Turdus viscivorus reiseri* ne diffère en rien d'après Laubmann (40) et v. Lucanus (5) de la grive continentale.

ridionale. La ligne de démarcation entre la distribution géographique de cette forme et de celle de *T. v. viscivorus* n'est pas fixée.

*Geocichia dauma aureus* Hol.

Au Musée Zoologique de l'Université de Varsovie se trouvent trois oiseaux de cette espèce, tous trois tués sur le Baïcal. Voici leurs dimensions:

	Aile	Queue	Bec des narines
♂	165.0 min.	112.5 mm.	16.5 mm.
♂	165.0 „	114.5 „	17.0 „
♀	167.0 „	113.5 „	16.4 „

A ces oiseaux se rapproche quant aux dimensions un exemplaire du Musée Branicki: ♀ 6.V.1886 Corée Séoul. coll. J. Kalinowski. Les dimensions de cet oiseau sont suivantes: queue 112.0 mm., aile 167.0 mm., bec depuis les narines 16.5 mm. Cet oiseau est aussi quant à la coloration identique aux oiseaux du Baïcal; tandis que les oiseaux du Japon se trouvant aussi dans le Musée Branicki et un oiseau de la Corée semblent appartenir à une forme différente. Voici les dimensions de ces oiseaux

	Aile	Queue	Bec des narines
♂ 18.IV.1886 Corée, Séoul coll. J. Kalinowski	158.0 mm.	110.0 mm.	17.4 mm.
⊖ Japon	154.0 „	109.0 „	16.5 „
⊖ Japon	159.0 „	111.0 „	17.9 „

Ces trois derniers oiseaux se distinguent des oiseaux du Baïcal et de la femelle de Corée non seulement par les dimensions mais aussi par la teinte plus roussâtre du dos. Cette couleur est le plus intensivement marquée chez les oiseaux du Japon. N'aurions nous pas affaire ici à deux formes géographiques, qui en voyageant en commun en Corée, nidifient ensuite dans divers pays?

4. Janusz Domaniewski i Jan Sztolcman:

**Przyczynek do znajomości form rodzaju  
*Grallaria Vieill.***

Komunikat zgłoszony dn. 1 Marca 1918 r.

Przedstawił Jan Sosnowski.

Przeglądając zbiory Muzeum Zoologicznego Uniwersytetu Warszawskiego oraz zbiory Muzeum Branickich, znaleźliśmy kilka form ciekawych, między którymi dwie nowe. Opisy ich podajemy poniżej.

*Grallaria rufula saturata* subsp. nov.

Podobna do *Grallaria rufula rufula* Lafr. (porównywana z okazami z Cechce z Ekwadoru i z S-ta Fé de Bogota w Kolumbji) różni się jednak od niej daleko intensywniejszem, ciemno-rdzawem ubarwieniem,

Typy w Muzeum Branickich:

- ♂.3.III.1884 S. Rafael <sup>1)</sup>, Ekwador zachodni, coll. J. Sztolcman.  
♀.13.III.1884 S. Rafael, Ekwador zachodni, coll. J. Sztolcman.

Tak więc odróżniamy trzy podgatunki *Grallaria rufula* Lafr.

1. *Grallaria rufula rufula* Lafr. — Kolumbja i zachodnie stoki And w Ekwadorze.
2. *Grallaria rufula saturata* nobis — Wschodnie stoki And w Ekwadorze.
3. *Grallaria rufula obscura* Berl. & Stolzm. — Środkowe Peru.

Za typowe uważamy ptaki z S-ta Fé de Bogota. Spód ciała jest tutaj bardzo jasny, ochrowo-rdzawy, z nieco jaśniejsz-

<sup>1)</sup> S. Rafael u stóp wulkanu Tunguragua, wys. 9000 stóp, wschodni skłon And. W systemie rzeki Rio Pastaza, prow. Riobamba.



szym brzuchem; ubarwienie wierzchu ciała jest daleko ciemniejsze od spodu ciała. Podobne do typowych *Gr. r. rufula* Lafr. są dwa ptaki z Cechce (♂. 10. V. 1883 coll. J. Sztolcman; ♀. 10. V. 1883 coll. J. Sztolcman), różnią się one jednak bardziej rdzawym ubarwieniem boków głowy, prócz tego samica ma brzuch bardzo jasny, białawo-ochrowy i żywo rdzawy wierzch ciała. Różnice te są jednak nieznaczne, mogą one być tylko zmianami indywidualnymi, dlatego też na zasadzie posiadanych przez nas okazów ptaki z Cechce musimy tymczasem uważać jako należące do *Grallaria rufula rufula* Lafr.

*Grallaria rufula obscura* Berl. & Stolzm. różni się od *Gr. r. rufula* Lafr. przedewszystkiem wielkością, ma bowiem skrzydło długości 90 mm. podczas gdy ptaki z Bogoty i Cechce mierzą 79—81 mm. Jasnym kolorem brzucha przypomina ona samicę z Cechce. Pozatem pozostaje nam tu powtórzyć oryginalny opis, który brzmi: „Cette femelle unique présente la couleur du dessus du corps plus olivâtre, moins roussâtre, que les oiseaux de Bogotà et de l'Écuador. Cette différence se manifeste surtout au front et sur les côtés de la tête. Les ailes et la queue sont aussi un peu plus longues que chez les oiseaux de Bogotà et de l'Écuador qui nous ont servi de comparaison“.

*Grallaria rufula saturata* różni się wybitnie od pozostałych bardzo ciemnym, rdzawym upierzeniem, w którym nie widać różnicy w odcieniu górnej i spodniej części ciała. Brzuch jest tu jednak również nieco jaśniejszy od piersi, rdzawo-ochrowy, mniej więcej tegoż koloru co piersi u *Grallaria rufula obscura*.

Wymiary *Grallaria rufula saturata* są następujące: ♂. 3. III. 1884 S. Rafael, skrzydło 81.0, ogon 44.0, skok 44.0, dziób od nozdrzy 11.4; ♀. 13. III. 1884 S. Rafael, skrzydło 81.0, ogon 43.0, skok 43.0, dziób od nozdrzy 10.0; ♀. 29. III. 1884 S. Rafael, skrzydło 82.0, ogon 43.0, skok 42.0, dziób od nozdrzy 10.0.

*Grallaria ruficapilla taczanowskii* subsp. nov.

Podobna do *Grallaria ruficapilla ruficapilla* Lafr. z Kolumbji (Antjochja, Medellin) różni się jednak wyraźnie dłuższym dziobem, krótszym ogonem oraz daleko jaśniejszym, rdzawym ubarwieniem głowy.

*Grallaria ruficapilla ruficapilla* posiada głowę ciemno-rdzawą, *Grallaria ruficapilla taczanowskii* jasno-rdzawą, prócz tego płaszcz u *Gr. r. taczanowskii* jest jaśniejszy. Do opisu służyły nam 3 ptaki: z S. Rafael, z Cayandede <sup>1)</sup> i z Cechce <sup>2)</sup>.

Jako typ oznaczamy ptaka z Cayandede; Muzeum Branickich № 348-c. ♂.12.I.1883, Cayandede, Zachodni Ekwador coll. J. Sztolcman.

Wymiary *Gr. r. taczanowskii*:

	Skrzydło	Ogon	Skok	Dziób od nozdrzy
♂.12.I.1883 Cayandede coll. J. Sztolcman	101.0 mm.	56.0 mm.	53.0 mm.	17.0 mm.
♂. Cechce coll. J. Sztolcman	101.0 "	58.1 "	53.5 "	17.0 "
♀.1.III.1884 S. Rafael coll. J. Sztolcman	101.0 "	57.5 "	48.0 "	16.0 "

Wymiary *Gr. r. ruficapilla*:

	Skrzydło	Ogon	Skok	Dziób od nozdrzy
Medellin coll. Salmon	101.0 mm.	62.5 mm.	— mm.	14.0 mm.
Antioquia coll. Salmon	102.0 "	60.0 "	51.0 "	15.0 "

*Grallaria monticola* Lafr.

W Muzeum Zoologicznem Uniw. Warsz. i w Muzeum hr. Branickich znajduje się 7 ptaków tego gatunku; wszystkie pochodzą z zachodniego Ekwadoru z Cechce. Wśród ptaków tych dadzą się zauważyć wyraźne różnice w ubarwieniu dwóch płci. Mianowicie samce mają spód ciała stosunkowo ciemniejszy; jest on jasno-ochrowo-rdzawy z bardzo słabą domieszką koloru popielato-szarego. Stara samica posiada spód jasno-ochrowy z daleko

<sup>1)</sup> Cayandede — hacienda położona w dolinie Rio Chimbo w prowincji Guayaquil (zachodni skłón And) 4500 stóp nad powierzchnią morza.

<sup>2)</sup> Dolina rzeki Rio Chimbo, zachodni skłón And. Prowincja Guayaquil.

wyraźniejszą domieszką koloru popielato-szarego; prócz tego ma ona wierzch ciała jaśniejszy.

Młoda samica bita 4.V.1883 ma spód ciała podobny do samców, podobnież i wierzch ciała. Na plecach niema już ona charakterystycznego dla młodych ptaków pręgowania, natomiast na piórach kupra jest ono jeszcze zupełnie wyraźne. Na przodzie i wierzchu głowy brak już zupełnie strychów, zrzadka występują one jeszcze na karku. Ogon jest silnie rdzawy, zewnętrzne chorągiewki oliwkowo-brunatne z domieszką koloru rdzawego.

Młody ptak w pierwszym pierzu ma wierzch ciała oliwkowo-brunatny, z małemi płowo-rdzawemi strychami, wzdłuż każdego pióra, na głowie i karku strychy te obwiedzione są kolorem czarniawym. Pióra na plecach i na kuprze mają pręgowanie rdzawo-płowe i czarniawe, pręgowanie to wyraźniejsze jest na kuprze, aniżeli na plecach. Skrzydła są naogół podobne do skrzydeł młodej samicy, to jest zewnętrzne chorągiewki są oliwkowo-brunatne, na pierwszorzędnym lotkach z domieszką koloru rdzawego; wewnętrzne chorągiewki są czarniawo-brunatne. Gardziel jest ochrowa, cały spód ciała jest poprzecznie kolorem brudno-płowym i czarniawym pręgowany, przytem na brzuchu, gdzie pręgowanie jest mniej wyraźne widoczna jest przewaga koloru ochrowego.

Wymiary naszych ptaków:

		Skrzydło	Ogon	Skok	Dziób od nozdrzy
♂.30.IV.1883.	Cechce coll. J. Sztolcman	94.0 mm.	52.0 mm.	48.5 mm.	15.0 mm.
♂.3.V. 1883.	Cechce coll. J. Sztolcman	95.0 "	52.5 "	45.0 "	— "
♂.5.V. 1883.	Cechce coll. J. Sztolcman	95.0 "	— "	— "	15.0 "
♂.15.V. 1883.	Cechce coll. J. Sztolcman	96.5 "	57.5 "	47.0 "	16.0 "

	Skrzydło	Ogon	Skok	Dziób od nozdrzy
♀.30.IV.1883. Cechce coll. J. Sztolcman	95.5 mm.	50.0 mm.	46.5 mm.	15.5 mm.
♀ juv.4.V.1883. Cechce coll. J. Sztolcman	95.0 „	53.5 „	47.0 „	15.0 „
juv.4.V.1883. Cechce coll. J. Sztolcman	92.0 „	43.0 „	44.0 „	11.0 „

*Grallaria andicola* (C a b.)

W Muzeum Branickich znajdują się dwa okazy tego gatunku z Peru środkowego.

W y m i a r y:

	Skrzydło	Ogon	Skok	Dziób od nozdrzy
♂.7.VIII.1892. Maragnioc coll. J. Kalinowski	99.0 mm.	43.5 mm.	45.0 mm.	14.5 mm.
♀.28.VI.1890. Ingapirca coll. J. Kalinowski	98.0 „	46.0 „	46.0 „	13.2 „

Ptaki te, pochodzące z tych samych okolic, wykazują w ubarwieniu różnice, będące najwyraźniej zależnymi od płci. Mianowicie samiec ma ubarwienie pleców daleko ciemniejsze, oraz na piórkach piersi obok czarnego koloru rdzawy wyraźniej zaznaczony. Zewnętrzne chorągiewki lotek pierwszorzędných u samca są rude, u samicy rude z piaskowem obrzeżeniem. Wreszcie strychy na plecach są u samca daleko wyraźniej zaznaczone.

Janusz Domaniewski et Jan Stolzmann:

**Contribution à la connaissance des formes  
du genre *Grallaria Vieill.***

Communication annoncée le 1. III. 1918.

Présentée par Jan Sosnowski.

Pendant la révision des collections ornithologiques du Musée Zoologique de l'Université de Varsovie, ainsi que de celles du Musée Branicki nous avons trouvé quelques formes très intéressantes, entre autres deux nouvelles pour la science. Voici leur description.

*Grallaria rufula saturata* subsp. nov.

Ressemble à la *Grallaria rufula rufula* Lafr. (comparée avec les exemplaires de Cechce de l'Equateur et de S-ta Fé de Bogota de la Colombie), mais diffère cependant de celle-ci par la couleur beaucoup plus intense, rousse foncée.

Les types se trouvent au Musée Branicki.

♂.3.III.1884. S. Rafael <sup>1)</sup>, l'Equateur occ., coll. J. Stolzmann.

♀.13.III.1884. S. Rafael, l'Equateur occ., coll. J. Stolzmann.

Ainsi nous distinguons maintenant trois sous-espèces de la *Grallaria rufula*, Lafr.

1. *Grallaria rufula rufula* Lafr. — Colombie et le versant occidental des Andes.
2. *Grallaria rufula saturata* nobis — Le versant oriental des Andes.
3. *Grallaria rufula obscura* Berl. & Stolz m. — Pérou central.

---

<sup>1)</sup> S. Rafael situé sur le versant du volcan Tunguragua, à une altit. de 9000'; versant oriental des Cordilières, système du Rio Pastaza.

Comme typiques nous considérons les oiseaux de S-ta Fé de Bogota. Les dessous du corps, chez eux est très clair roussâtre ochracé, avec le ventre encore un peu plus clair; la couleur du dessus du corps est beaucoup plus foncée que celle du dessous. Les deux oiseaux de Cechce (♂. 10.V. 1883 coll. J. Stolzmann; ♀. 10.V. 1883 coll. J. Stolzmann) ressemblent aux formes typiques, mais s'en distinguent cependant par la couleur plus roussâtre de côtés de la tête; en outre la femelle possède le ventre très clair, blanc ochracée et le dessus du corps d'un roux très vif. Ces différences sont cependant peu prononcées et probablement d'une nature individuelle; pour cette raison nous considérons les exemplaires de Cechce — au moins pour le moment — comme appartenant à la *Grallaria rufula rufula* Lafr.

*Grallaria rufula obscura* Berl. & Stolzmann. se distingue de la *Gr. r. rufula* Lafr. avant tout par la taille, puisque son aile mesure 90 mm. tandis que chez les oiseaux de Cechce elle n'est longue que de 79—81 mm. Par la couleur claire du ventre elle rappelle la femelle de Cechce. Du reste il nous suffit de reproduire la description originale: „Cette femelle unique présente la couleur du dessus du corps plus olivâtre, moins roussâtre, que les oiseaux de Bogota et de l'Equador. Cette différence se manifeste surtout au front et sur les côtés de la tête. Les ailes et la queue sont aussi un peu plus longues que chez les oiseaux de Bogota et de l'Equador qui nous ont servi de comparaison“.

*Grallaria rufula saturata* se distingue franchement des autres par le plumage roux très foncé sans différence dans la nuance entre le dessus et le dessous du corps. Pourtant le ventre est un peu plus clair que la poitrine, roux ochracé, pareil à celui de la *Grallaria rufula obscura*.

Les dimensions de la *Grallaria rufula saturata* sont suivantes: ♂. 3.III. 1884. S. Rafael, l'aile 81.0, la queue 44.0, le tarse 44.0, le bec depuis les narines 11.5; ♀. 13.III. 1884. S. Rafael, l'aile 81.0, la queue 43.0, le tarse 43.0; le bec depuis les nari-

nes 10.0; ♀.29.III.1884. S. Rafael, l'aile 82,0; la queue 43.0, le tarse 42.0, le bec depuis les narines 10.0.

*Grallaria ruficapilla taczanowskii* subsp. nov.

Ressemble à la *Grallaria ruficapilla ruficapilla* Lafr. de la Colombie (Antiochia, Medellin), mais s'en distingue pourtant franchement par le bec plus long, par la queue plus courte, ainsi que par la couleur roussâtre de la tête beaucoup plus claire.

*Grallaria ruficapilla ruficapilla* possède la tête d'un roux foncé, *Grallaria ruficapilla taczanowskii* — d'un roux clair, en outre le manteau chez la *Gr. r. taczanowskii* est plus clair. Pour cette description nous ont servi les oiseaux de S. Rafael de Cayandede<sup>1)</sup> et de Cechce.

Pour type nous prenons l'oiseau de Cayandede; Musée Branicki № 358-c.

♂.12.I.1883. Cayandede, l'Equateur occ. coll. J. Stolzmann.

Dimensions de la *Gr. r. taczanowskii*:

	Aile	Queue	Tarse	Bec des narines
♂.12.I.1883. Cayandede coll. J. Stolzmann	101.0 mm.	56.0 mm.	53.0 mm.	17.0 mm.
♂. Cechce coll. J. Stolzmann	101.0 "	58.1 "	53.5 "	17.0 "
♀.1.III.1884. S. Rafael coll. J. Stolzmann	101.0 "	57.5 "	48.0 "	16.0 "

<sup>1)</sup> Cayandede—hacienda, situé dans la vallée du Rio Chimbo, dans la province de Guayaquil (versant occidental des Cordillières) à 4500' au dessus du niveau de la mer.

Dimensions de la *Gr. r. ruficapilla*:

	Aile	Queue	Tarse	Bec des narines
Medellin coll. Salmon	101.0 mm.	62.5 mm.	— mm.	14.0 mm.
Antioquia coll. Salmon	102.0 „	60.0 „	51.0 „	15.0 „

*Grallaria monticola* Lafr.

Dans le Musée zoologique de l'Université de Varsovie et dans le Musée Branicki il y a 7 exemplaires de cette espèce; tous proviennent de l'Equateur occidental, à savoir de Cechce. Dans ces oiseaux on reconnaît facilement la différence dans la coloration de deux sexes. Ainsi les mâles ont le dessous du corps relativement plus foncé; il est d'un roussâtre ochracé clair, avec une très faible nuance cendré grisâtre. La femelle adulte possède le dessous ochracé clair avec le mélange d'un cendré grisâtre beaucoup plus prononcé; en outre le dessus du corps est plus clair.

La femelle jeune, tuée le 4.V.1883 possède le dessous du corps pareil à celui du mâle, ainsi que le dessus. Elle n'a pas sur le dos des rayures caractéristiques pour les jeunes oiseaux, cependant sur les plumes du croupion elles sont encore bien prononcées. Sur le devant et le sommet de la tête les stries manquent complètement, mais elles apparaissent encore par ci par là sur la nuque. La queue est d'un roux intense; les barbes externes sont d'un brun olivâtre mélangé de roux.

L'oiseau jeune dans son premier plumage possède le dessus du corps brun olivâtre avec des petites stries d'un roux isabelle; ces stries sont bordées le long des plumes sur la tête et la nuque d'une couleur noirâtre. Les plumes du dos et du croupion possèdent des rayures d'un roussâtre isabelle et noirâtre; ces rayures sont mieux prononcées sur le croupion que



sur le dos. Les ailes ressemblent en général aux ailes de la femelle jeune, c'est-à-dire que ses barbes externes sont d'un brun olivâtre, avec un mélange de roux sur les remiges primaires; les barbes internes sont d'un brun noirâtre.

La gorge est d'un ochracé; tout le dessous du corps est rayé transversalement d'une couleur isabelle sale et noirâtre; sur le ventre, où ces rayures sont moins prononcées, la couleur ochracée est préponderante.

Mesures des nos oiseaux.

		Aile	Queue	Tarse	Bec des narines
♂.30.IV. 1883.	Cechce coll. J. Stolzmann	94.0 mm.	52.0 mm.	48.5 mm.	15.0 mm.
♂. 3.V. 1883.	Cechce coll. J. Stolzmann	95.0 "	52.5 "	45.0 "	— "
♂. 5.V. 1883.	Cechce coll. J. Stolzmann	95.0 "	— "	— "	15.0 "
♂. 15.V. 1883.	Cechce coll. J. Stolzmann	96.5 "	57.5 "	47.0 "	16.0 "
♀. 30.IV.1883.	Cechce coll. J. Stolzmann	95.5 "	50.0 "	46.5 "	15.5 "
♀. juv.4.V.1833.	Cechce coll. J. Stolzmann	95.0 "	53.5 "	47.0 "	15.0 "
juv.4.V.1883.	Cechce coll. J. Stolzmann	92.0 "	43.0 "	44.0 "	11.0 "

*Grallaria andicola* (C a b.)

Dans le Musée Branicki se trouvent deux exemplaires de cette espèce, provenant du Pérou central.

Dimensions:

	Aile	Queue	Tarse	Bec des narines
♂.7.VIII.1892. Maraynioc coll. J. Kalinowski	99.0 mm.	43.5 mm.	45.0 mm.	14.5 mm.
♀.28.VI.1890. Ingapirca coll. J. Kalinowski	98.0 „	46.0 „	46.0 „	13.2 „

Ces oiseaux, provenant de la même contrée, montrent des différences dans la coloration dues probablement au sexe. Ainsi le mâle a la couleur du dos beaucoup plus foncée, de même que la couleur roussâtre des plumes de la poitrine mieux prononcée. Les barbes externes des remiges primaires chez le mâle sont rousses, chez la femelle — rousse avec une bordure isabelle. Enfin, les stries du dos sont chez le mâle mieux prononcées.

---

5. Janusz Domaniewski:

### Materiały do ornitofauny ziem polskich, cz. III.

Komunikat zgłoszony dn. 1 Marca 1918 r.

Przedstawił Jan Sosnowski.

W komunikacie tym podaję rezultaty przeglądu zbiorów, nagromadzonych w polskich muzeach. Prócz zbiorów Muzeum Zoologicznego Uniwersytetu Warszawskiego, Muzeum hr. Branickich, zbiorów Polskiego Towarzystwa Krajoznawczego oraz mych własnych, przejrzałem jeszcze w marcu b. roku zbiory Muzeum hr. Dzieduszyckich we Lwowie. Za ułatwienie mi pracy na miejscu, oraz wypożyczenie szeregu okazów do Warszawy, składam niniejszem zarządowi Muzeum hr. Dzieduszyckich serdeczne podziękowanie. Za szczególnie miły obowiązek poczuwam sobie tutaj podziękowanie Profesorowi Benedyktowi Dybowskiemu, z którego serdecznej gościnności korzystałem przez cały czas pobytu we Lwowie.

#### *Aegyptius monachus* (Linn.).

Jeden okaz tego ptaka był złapany w Chotomowie pod Jabłonną w pierwszych dniach czerwca 1917 roku. Ptak ten, nabyty przez Muzeum Przemysłu i Rolnictwa, jest tam dotychczas hodowany w klatce.

#### *Archibuteo lagopus pallidus* Mensb.

W 1912 roku Katin (13) podał tego ptaka jako wyjątkowo zimującego w gub. Kieleckiej. Wiadomość tę, napozór nieprawdopodobną, mogę obecnie potwierdzić. Mianowicie w Muzeum hr. Branickich znajduje się okaz *Archibuteo lagopus pallidus* z następującą etykietą: № 1594 f, Polska 1897. Ptak ten porównywany z azjatyckimi *A. l. pallidus* okazał się z nimi identyczny. Muszę tu zaznaczyć, że okazy wykazujące ubarwienie przejściowe między *A. lagopus lagopus* i *A. lagopus pallidus* trafiają się w Polsce dość często.

*Circus macrourus* (S. G. G m.).

Taczanowski, opisując w swej monografii „Ptaki krajowe“ błotniaka bladego, (*Strigiceps swainsoni* jest synonimem *Circus macrourus*) nadmienia: „W Królestwie Polskiem dotąd nigdzie nie widziany, jest jednak nadzieja, że będzie postrzeżonym, między młodemi w czasach jesiennych przelotów“. W wydanym w roku 1888 „Spisie ptaków Królestwa Polskiego“ Taczanowski nie podaje tego ptaka zupełnie.

Przeglądając błotniaki Muzeum Zoologicznego Uniwersytetu Warszawskiego, ku swemu zdziwieniu znalazłem między błotniakami krajowemi aż trzy okazy *Circus macrourus* błędnie przez Taczanowskiego określone jako *Circus pygargus*. Z tych dwa są to ptaki młode w pierwszym pierzu, trzeci młody samiec w trzecim pierzu. Wszystkie trzy bite w Lubartowie. Tak więc, jak to słusznie Taczanowski przypuszczał, błotniak błydy wchodzi w skład fauny Królestwa Polskiego.

*Lyrurus tetrix tetrix* (Linn.).

Swojego czasu Prof. Lönnberg (14, 15) podał różnice, które jakoby istnieją między cietrzewiami skandynawskimi, a środkowo-europejskimi. Opierając się na tych różnicach dla ptaków niemieckich, przywrócił Lönnberg nazwę *Tetrao juniperorum* użytą po raz pierwszy przez Brehm'a. Idąc za Lönnbergiem ostatnio Hellmayr i Laubmann (16) bawarskie cietrzewie nazywają już *Lyrurus tetrix juniperorum* (Brehm). Oto co Lönnberg (15) pisze we wspomnianej sprawie: „In einer kleinen Mitteilung im Juli—Augustheft 1904 dieser Zeitschrift habe ich hervorgehoben, dass bei dem schwedischen Birkhuhn das Weiss der Armschwingen bei dem ruhig zusammengelegten Flügel von den Flügeldecken verdeckt wird, weil daselbe 4<sup>1</sup>/<sub>2</sub> bis 5<sup>1</sup>/<sub>2</sub> cm. vor der Spitze der Armschwingen endet.

Weiter fehlt bei demselben Vogel weiss an der Basis des Afterflügels und an den Wurzeln der grossen Handdecken. Dagegen erstreckt sich das Weiss der Armschwingen bei den östlichen und deutschen Birkhühnern viel weiter und endet in kür-

zerein Abstände von der Spitze, so dass es beim zusammengelegten Flügel als eine weisse Binde ersichtlich ist. Dieselben Birkhühner haben auch einen weissen Fleck an der Basis des Afterflügels und weisse Wurzeln der grossen Handdecken“.

Odnośnie tych różnic po przejrzeniu około 20 cietrzewi polskich, dwóch norweskich oraz jednego szwedzkiego muszę zaznaczyć iż opierając się na cechach podanych przez L ö n n b e r g'a *Lyrurus tetrrix juniperorum* od *Lyrurus tetrrix tetrrix* oddzielić się nie da, z następujących powodów:

1) Biała plamka u nasady skrzydełka u ptaków polskich zarówno u ♂♂ jak i ♀♀ wyrażona jest to silniej, to słabiej. U ♂♂ występuje zawsze, u ♀♀ brak jej nieraz (jakkolwiek rzadko) zupełnie. U wszystkich trzech ptaków skandynawskich, które mam przed sobą, wspomniana biała plamka, jakkolwiek słabo zaznaczona, występuje.

2) Kolor biały lotek ramieniowych u ptaków polskich oddalony jest od końca wspomnianych lotek rozmaicie. U poszczególnych okazów waha się ta odległość od 2 do 5.5 cm. Wskutek tego białe lusterko o którym wspomina L ö n n b e r g czasem jest widoczne, czasem jednak niema go zupełnie. Toż samo, o ile mogę sądzić, zachodzi u ptaków skandynawskich.

3) Kolor biały u nasady dużych pokryw skrzydłowych u niektórych ptaków polskich jest niewidoczny.

Opierając się na powyższem, zmuszony jestem ptaki polskie uważać za *Lyrurus tetrrix tetrrix* (L.), a nazwę *Lyrurus tetrrix juniperorum* (B r e h m) uważać jedynie jako synonim pierwszej.

### *Caprimulgus europaeus meridionalis* Hart.

H a r t e r t (4) podaje, że ta południowa forma kozodoja sięgająca na północ aż do Węgier, gdzie *C. e. europaeus* jest tylko ptakiem przelotnym, odznacza się krótszem skrzydłem oraz zwykle jaśniejszem upierzeniem.

W Muzeum hr. Dzieduszyckich znajdują się dwa ptaki należące do tej formy i świadczące o zalatywaniu *C. e. meridionalis* do wschodniej Galicji. Oto wymiary tych ptaków:

№ 1627 ♀ 21.X.1882 Pieniaki pow. Brody. Długość skrzydła  
189.0 mm.

№ 1629 ♀ 3.XI.1882 Pieniaki pow. Brody. Długość skrzydła  
188.0 mm.

Ptaki te prócz długości skrzydła, odpowiadającej wymiarom *C. e. meridionalis*, wykazują na pierwszy rzut oka widoczne daleko jaśniejsze upierzenie.

### *Dryobates minor hortorum* (Brehm).

Hartert (4) zalicza ptaki polskie do *Dr. m. minor*. Tischler (2) zalicza ptaki Prus Wschodnich do tejże formy; a jednak według Loudon'a (5) w Prowincjach Nadbałtyckich gnieździ się *Dr. minor hortorum*. Te sprzeczne dane wskazują iż granicy między temi dwiema formami bynajmniej nie można uważać za ustaloną.

Różnice między temi dwiema formami są minimalne. Buturlin (7) w kluczu swoim przeciwstawia formę *hortorum* formom *minor* i *minutillus*. Dla tych dwóch podaje on: „Brownish tinge of underparts lighter; dark transversal bands on back narrow“; dla *hortorum*: „Brownish tinge of underparts darker; dark back-bands broader“.

Hartert (l. c.) o *D. m. hortorum* pisze: „Unterscheidet sich von *D. m. minor* durch etwas mehr fahlbraune und oft stärker gestrichelte Unterseite sowie durchschmitlich etwas kürzere Flügel“. U ptaków gniazdowych Królestwa Polskiego zarówno pod względem brudno-brunatnawego nalotu na spodzie ciała jak i strychowania tychże okolic, oraz szerokości ciemnych przepasek na dolnej części pleców i kuprze zmienność jest ogromna. Trafiają się okazy o bardzo intensywnym nalocie, a jednocześnie bardzo słabo strychowane i odwrotnie z bardzo słabym nalotem, a silnie strychowane. Większość posiada jednak dość silny nalot i silnie względnie strychowanie, ze względu na co wliczam Królestwo Polskie do krainy gniazdowania *Dr. minor hortorum*; zaznaczam jednak, że trafiają się tu okazy, których odróżnić od *Dr. minor minor* niemal niepodobna. Typowych *Dr. minor hortorum* z Niemiec niestety do porównania dostać nie mogłem; porównywałem natomiast ptaki polskie z okazami *Dr. minor*

*minutillus* o których Hartert (l. c.) pisze iż są niemal indy-  
tyczne z *Dr. minor minor*. U ptaków z Królestwa Polskiego  
zarówno nalot na spodzie ciała jak i strychowanie są daleko  
intensywniejsze.

Wymiary *Dr. minor hortorum*:

♂ 10.IX.1898 Warszawa	skrzydło 92.0 mm.
coll. Bykow	
♂ 17.III.1918 Bielany	„ 90.0 „
coll. J. Domaniewski	
♂ 21.V.1892 Warszawa	„ 94.0 „
coll. Bykow	
♀ 21.V.1892 Warszawa	„ 90.0 „
coll. Bykow	
♀ 4.IV.1918 Bielany	„ 92.0 „
coll. J. Domaniewski	
♀ 14.IV.1918 Bielany	„ 91.0 „
coll. J. Domaniewski	

*Dryolates minor minor* (Linn.).

Powyżej wspomniałem, że pomiędzy ptakami Królestwa  
Polskiego trafiają się ptaki do tej należącej formy. Typowe *Dr.*  
*minor minor* trafiają się tutaj tylko zimą. Należy jednak przy-  
puszczać, iż na wschodnich granicach Królestwa, gnieźdzą się już  
ptaki, które raczej za *Dr. minor minor* uważać należy. Na myśl  
tę naprowadzają następujące dane. Na Polesiu, jak już o tem  
niedawno pisałem (6), występuje *Dr. m. minor*, okaz z Litwy,  
bez oznaczenia bliżej miejscowości przywieziony do Muzeum  
hr. Dzieduszyckich przez Dr. J. Grochmalickiego, do teje  
należy formy. Ptaki Muzeum hr. Dzieduszyckich, bite w rozma-  
itej porze roku we wschodniej Galicji są to *Dr. m. minor*.

Wymiary *Dr. minor minor*:

♂ Luty 1877 Krechów pow. Żótkiew	skrzydło 92.0 mm.
ptak Muzeum hr. Dzieduszyckich	
♂ Marzec 1871. Pieniaki pow. Brody	„ 96.0 „
ptak Muzeum hr. Dzieduszyckich	

♂ 7.VII.1851. Poturzyca pow. Sokal	skrzydło 91.0 mm.
ptak Muzeum hr. Dzieduszyckich	
♀ 26.IV.1852. Poturzyca pow. Sokal	" 95.0 "
ptak Muzeum hr. Dzieduszyckich	
♂ 29.VII.1913. Zawiszcze pow. Piński	" 92.0 "
coll. J. Domaniewski	
♂ „Polska“	" 92.0 "
ptak Muzeum hr. Branickich	
♀ „Polska“	" 95.0 "
ptak Muzeum hr. Branickich	

*Dryobates minor kamtschatkensis* (Malh.).

W Muzeum hr. Dzieduszyckich znajduje się jeden okaz (№ 774 ♂ 24.II.1878. Turynka, pow. Żółkiew) do tej należącej formy. Ptak ten wykazuje charakterystyczne cechy tej formy, mianowicie bardzo słabe przegowanie dolnej części pleców, słabo rozwinięty kolor czarny pleców, spód prawie czysto biały, na bokach piersi zaledwie po kilka ciemnych strychów. Ptaka tego porównywałem z okazami z Daurji, okolic Orenburga i okolic Saratowa.

*Dryobates major pinetorum* (Brehm).

Jak to już swojego czasu podawałem (17), dziękił pstry duży, gnieźdzący się w Królestwie Polskiem, należy do wschodniego podgatunku *major*. Obecnie na zasadzie nielicznych okazów Muzeum hr. Dzieduszyckich wnosić mogę, że ptaki ze wschodniej Galicji należą również do tej formy.

Jednak prócz gnieźdzącego się *Dr. major major* (L.) w skład fauny naszej wchodzi również *Dr. major pinetorum* jako ptak pokazujący się u nas w czasie zimowych wędrówek. Świadczy o tem okaz samicy zastrzelony przezemnie 10.III.1918 na Bielnach pod Warszawą. Długość skrzydła tego ptaka wynosi 136.0 mm.

*Picus viridis pinetorum* (Brehm).

Prócz pomiarów, które uprzednio podałem obecnie jestem w możności podać wymiary jeszcze czterech ptaków znajdujących



się w moim zbiorze a świadczących, iż dzięcioł zielony występujący w Królestwie Polskim należy do formy *pinetorum*.

Oto wymiary mych ptaków:

	skrzydło	culmen
♂ 10.III.1918. Bielany pod Warszawą coll. J. Domaniewski	162.0 mm.	46.0 mm.
♀ 26.VI.1917. Bielany pod Warszawą coll. J. Domaniewski	165.0 „	47.0 „
♀ 21.X.1917. Bielany pod Warszawą coll. J. Domaniewski	160.0 „	47.0 „
♀ 21.X.1917. Bielany pod Warszawą coll. J. Domaniewski	166.0 „	45.0 „

Ptaki Muzeum hr. Dzieduszyckich ze wschodniej Galicji mają długość skrzydła 160.0 — 167.0 mm.

### *Turdus torquatus torquatus* Linn.

i

### *Turdus torquatus alpestris* (Brehm).

Taczanowski (18) rozróżniał jedną tylko formę drozda obróznego, którą nazywał *Turdus torquatus* (L.). O gatunku tym znajdujemy u naszego znakomitego badacza następującą wzmiankę: „Koś ten zalatuje tylko wypadkowo do Królestwa Polskiego, w porach wędrówek, zawsze w małej liczbie. Znam tylko 5 okazów krajowych, z których 2 pochodzą z okolic Lublina, 3 z okolic Warszawy“.

Obecnie w Muzeum Zoologicznym Uniwersytetu Warszawskiego znajdują się 4 okazy krajowe drozda obróznego, 3 z nich należą do *Turdus torquatus alpestris* (♂ Lubartów, ♂ Turzów pod Lublinem, ♂ Turzów pod Lublinem w Kwietniu) jeden zaś do *Turdus torquatus torquatus* (♂ Lubartów w Październiku).

### *Lanius excubitor rapax* Brehm.

W Muzeum Dzieduszyckich znajduje się jeden okaz należący do tej zagadkowej formy. Jest to № 380 ♂ 22.XII.1853 Poturzyca. Formę tą w pracy mej „Krytyczny przegląd awifauny

- Galicji“ podają pod nazwą *Lanius excubitor major* Pall. Synonimikę tej formy wyjaśnili niedawno Reichenow i Hesse (19): o przynależności tej formy do fauny krajowej i jej geograficznym rozmieszczeniu niedawno już pisałem (20).

### *Sturnus vulgaris vulgaris* Linn.

Systematyka szpaków znajduje się obecnie w stanie zupełnego chaosu, na co przedewszystkiem wpłynęło wyróżnienie dużej ilości form, które albo wartości geograficznej zupełnie nie posiadają, albo też posiadają ją tylko częściowo. Szczególniej ciemną jest sprawa o ile chodzi o odróżnienie dwu form, mianowicie *Sturnus vulgaris vulgaris* Linn. i *Sturnus vulgaris intermedius* Praz. (synonimem tej ostatniej formy jest nazwa Bianchi'ego *Sturnus sophiae*). Z dwu tych form pierwsza ma zamieszkiwać zachodnią, druga wschodnią Europę. Z klucza Bianchi'ego (8) wynika iż dla *Sturnus vulgaris vulgaris* charakterystycznym jest „wierzch głowy i gardziel koloru zielonego“ zaś dla *Sturnus vulgaris sophiae* „wierzch głowy i gardziel koloru purpurowego“. Buturlin (9) zalicza *Sturnus vulgaris vulgaris* do grupy dla której charakterystycznymi są „Rücken bronzefarbig, von der Beleuchtung fortgehalten purpurfarbig (Ohrfedern grün)“, zaś *Sturnus vulgaris intermedius* do grupy, która ma „Rücken grün mitunter ein schwacher Bronzeschimmer“. Swojego czasu podałem (11) iż w Galicji gnieździ się *S. v. sophiae*, wiadomość ta jednak wymaga uzupełnienia, należy bowiem przypuszczać, iż prócz ptaków wykazujących cechy *St. intermedius* znajdują się tam okazy w upierzeniu *St. vulgaris* obok okazów wykazujących cechy przejściowe. Rzecz w tem, że te dwie formy prawdopodobnie nie dadzą się odróżnić.

Hartert (12) w sprawie tej pisze „Die Untersuchung sehr grossen Materials, hauptsächlich zu Tring und im British-Museum, hat mich zu der Überzeugung gebracht, dass diese Form nicht haltbar ist, denn auch schwedische und englische Brutvögel haben sehr oft ebenso viel purpurroten Schimmer wie jene, und dass auch letztere (Russland) nicht selten einen ganz grünen Kopf haben. Überhaupt ist die Färbung dieser Teile sehr variabeln“. Obecnie, przejrzawszy większą ilość szpaków z różnych

części Europy, ze zdaniem tem zgadzam się najzupełniej. Między ptakami z Królestwa Polskiego znajdują się okazy wykazujące cechy jednej i drugiej formy. To samo dotyczy ptaków rosyjskich. Co się tyczy cech podanych przez Buturlina to z Bielańskiego lasku pod Warszawą mam ptaki gniazdowe wykazujące naprzemian cechy *S. v. vulgaris* i *S. v. intermedius*. Wobec tego do czasu, aż sprawa stanowiska systematycznego *S. intermedius* nie zostanie wyjaśniona, za jedynie wskazane uważam traktowanie tej ostatniej nazwy jako synonimu *St. v. vulgaris*.

### *Emberiza citrinella* Linn.

By określić przynależność geograficzną polskich trznadli, przejrzałem około 130 ptaków tego gatunku. Przejrzone ptaki pochodzą z Królestwa Polskiego, Galicji, Polesia, Bawarii, Francji, gub. Saratowskiej, gub. Astrachańskiej i gub. Orenburskiej. Przegląd ten doprowadził mnie do wniosku, że w Polsce występują trzy formy trznadla, z których jedna się gnieździ, zaś dwie inne pokazują się w porze zimowej. Formy te są następujące:

#### *Emberiza citrinella sylvestris* Brehm.

Polskie ptaki gniazdowe nie różnią się od bawarskich. Jako najważniejszą cechę charakterystyczną tej formy uważam czystą, zupełnie pozbawioną strychów gardziel, przy ogólnem ciemnem (w stosunku do wschodnio-europejskich ptaków) ubarwieniu wierzchu ciała. Zauważyć jednak muszę, że cecha ta stałą jest tylko u samców; wśród samic znajdują się bardzo często okazy z bardzo gęsto strychowaną gardzielią. Widziałem ptaki (bite w porze gniazdowej) z okolic Pińska, z gub. Lubelskiej, z Zakopanego, z Krynicy (pow. Nowy Sącz) i Poturzyca (pow. Sokal). Słusznie więc Stolz (1) trznadla bite w porze gniazdowej w Polsce zalicza do tej formy.

W Prusiech Wschodnich według Tischler'a (2) gnieździ się *E. c. sylvestris*, a *E. c. citrinella* bywa tylko zimą. Czy *E. c. sylvestris* u nas zimuje, nie wiem, należy przypuszczać że tak, jakkolwiek muszą to być raczej sporadyczne przypadki. W Prusiech Wschodnich forma ta częściowo na zimę zostaje. Ptaki bite przezemnie w grudniu w Zakopanem niemal się nie różnią od bitych tam w lecie, różnicę stanowi tylko bardzo de-

likatne strychowanie na gardzieli, występujące u ptaków zimowych. Być może jednak, że występuje ono w zimowej odzieży *E. c silvestris*.

*Emberiza citrinella citrinella* Linn.

Olbrzymia większość zimujących u nas trznadli należy do tej właśnie formy, rzec można, że inne, o ile się trafiają w tej porze roku, to z rzadka tylko.

*Emberiza citrinella erythrogegens* Brehm.

Gengler (3) wspomina o ptakach do tej formy należących bitych w Królestwie Polskiem w Grudniu. Ja jestem również w posiadaniu jednej samicy (♀ 10.III.1918 Bielany pod Warszawą) bezwątpienia do tej formy należącej. Pozatem posiadam okazy przejściowe.

*Coloeus monedula spermologus* (Vieill.).

Opierając się na opisie Taczanowskiego (21) danych Hartert'a (12) oraz niedość dokładnie etykietowanych okazach muzealnych, gniazdujące w Polsce kawki zaliczałem (patrz 11 i 12) do wschooniego podgatunku *Coloeus monedula soemmeringii* (Fischer). Obecnie po zebraniu serji ptaków z okolic Warszawy, złożonej z dwudziestu kilku okazów bitych w rozmaitej porze roku, dochodzę do następujących wniosków:

a) Gniazdujące w Królestwie Polskim kawki należą do zachodniego podgatunku — *C. m. spermologus* (Vieill).

b) U niektórych okazów ptaków gniazdowych polskich występuje biała półksiężycowata plama na szyi; zdaje się, że ma to zawsze miejsce u starych samców.

c) *Coloeus monedula soemmeringii* należy do naszej fauny, ale jedynie jako ptak zimą się pokazujący.

Co się tyczy ptaków Galicyjskich, to kawki gniazdujące w zachodniej Galicji, jak to mogłem sprawdzić na zasadzie ptaków bitych w Zakopanem, należą do *C. m. spermologus*, co się tyczy ptaków wschodnio-galicyjskich, to okazów w tej chwili do rozporządzenia nie posiadam. W Muzeum hr. Dzieduszyckich znajdujące się okazy należą do formy wschodniej, są to jednak ptaki zimowe. Gengler (23) zalicza kawki wschodnio-galicyj-

skie do *C. m. spermologus*, zaznaczając że trafiają się między niemi okazy z białą plamą na szyi.

*Coloeus monedula soemmeringii* (Fischer).

Do ostatnich czasów kawka ta nosiła nazwę *C. m. collaris* (Drumm.) dopiero przed pół rokiem Hellmayr (24) wykazał, że nazwa Fleischer'a ma pierwszeństwo przed nazwą Drummond'a. Jak wyżej podałem, *C. m. soemmeringii* u nas się nie gnieździ ani w Królestwie Polskiem ani w Galicji (co do najbardziej na wschód wysuniętych części tej prowincji to sprawa wymaga jeszcze wyświeetlenia), bywa jednak zimą. W okolicach Warszawy w 1917 roku jesienią zauważyłem po raz pierwszy stada tych kawek w połowie października. Trzymały się w osobnych stadkach, nie łącząc się z miejscowemi. Kiedy forma ta wiosną nas opuszcza, nie wiem. W Grudniu obserwowałem w Zakopanem typowe *C. m. soemmeringii* obok *C. m. spermologus*. W Muzeum hr. Dzieduszyckich we Lwowie znajdują się okazy *C. m. soemmeringii* bite zimą we wschodniej Galicji.

---

LITERATURA.

---

1. J. W. Stolz. Ornithologische Ausbeute aus Polen im Sommer 1916. *Journal für Ornithologie* 1917. Heft 3.
2. F. Tischler. Die Vögel der Provinz Ostpreussen. Berlin 1914.
3. Dr. J. Gengler. Herbst- und Winterbeobachtungen in Russisch-Polen, Wolhynien und Westrussland. *Ornithologisches Jahrbuch* 1916, Heft 3—6.
4. Dr. E. Hartert. Die Vögel der paläarktischen Fauna. Heft VII. Berlin 1912.
5. Harald Baron Loudon. Eine neue Form des Zwergspechtes *Dryobates minor transitivus* subsp. nov. *Ornithologische Monatsberichte*. 1914 № 5.
6. J. Domaniewski. Sprawozdanie z wycieczki ornitologicznej odbytej na Polesie w r. 1913. *Pamiętnik Fizyograficzny*. Tom XXV. 1918.
7. S. A. Buturlin. Notes on Woodpeckers (Fam. Picidae) in the Zoological Museum of the Imperial Academy of Sciences in St. Petersburg. *Annuaire du Musée Zoologique de l'Académie Impériale des sciences de St. Pétersbourg*. T. XIII. 1908.

8. V. Bianchi. Sur deux espèces d'oiseaux, nouvelles pour la faune de la Russie. *Annuaire du Musée Zoologique de l'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg*. T. I. 1896.
9. S. A. Buturlin. Über neue Formen der echten Stare. *Ornithologisches Jahrbuch*. XV Jahrg. 1904.
10. J. Gengler. *Emberiza citrinella* L. ♂ ad. Ein Versuch, den Goldammer nach der Färbung gewisser Gefiederpartien in geographische Gruppen einzuteilen. *Journal f. Ornithologie*. 1907.
11. J. Domaniewski. Krytyczny przegląd awifauny Galicji. *Pamiętnik Fizjograficzny*. T. XXIII, 1915.
12. E. Hartert. Die Vögel der paläarktischen Fauna. I Heft. 1903.
13. E. I. Katin. Verzeichnis der Vögel des Kjelzer Gouvernements. *Messenger Ornithologique*. 1912.
14. Dr. E. Lönnberg. Ein Beitrag zur Kenntniss der geographischen Variation des Birkwilds (*Tetrao (Lyrurus) tetrix* L.). *Ornithologische Monatsberichte*. 1904.
15. Prof. Dr. Einar Lönnberg. Ein weiterer Beitrag zur Kenntniss der geographischen Variation des Birkwildes (*Tetrao, Lyrurus, tetrix* L.) *Ornithologische Monatsberichte*. 1905.
16. C. E. Hellmayr und A. Laubmann. Nomenclator der Vögel Bayerns. München. 1916.
17. J. Domaniewski. Materiały do ornitofauny ziem polskich. *Sprawozdania z posiedzeń Towarzystwa Naukowego Warszawskiego*. 1916.
18. W. Taczanowski. Spis ptaków Królestwa Polskiego. *Pamiętnik Fizjograficzny*. T. VIII. 1888.
19. A. Reichenow und E. Hesse. Neue Namenliste der Vögel Deutschlands. *Journal für Ornithologie*. 1916.
20. J. Domaniewski. Materiały do ornitofauny ziem polskich cz. II. *Sprawozdania z posiedzeń Towarzystwa Naukowego Warszawskiego*. 1917.
21. W. Taczanowski. Ptaki krajowe. Kraków, 1882.
22. J. Domaniewski. Ptaki ordynacji Zamojskiej. *Pamiętnik Fizjograficzny*. T. XXI, 1913.
23. J. Gengler. Ornithologische Beobachtungen aus österreich - Schlesien, Ungarn und Galizien. *Verhandlungen der Ornithologischen Gesellschaft in Bayern*. B. XII, 4, 1916.
24. C. E. Hellmayr. Zur Nomenclatur zweier paläarktischer Krähen. *Verhandlungen der Ornithologischen Gesellschaft in Bayern*. B. XIII, 2, 1917.
25. Dr. J. Gengler, Der Formenkreis *Emberiza citrinella* L. 1758. *Ornithologisches Jahrbuch* XXIII, 1912.
26. Dr. J. Gengler. Nochmals der Formenkreis *Emberiza citrinella*. *Ornithologisches Jahrbuch*. XXV, 1914.

Janusz Domaniewski:

**Matériaux à la faune ornithologique  
de Pologne, III partie.**

Communication annoncée le 1. III. 1918.

Présentée par Jan Sosnowski.

*Aegyptius monachus* (Linn.).

Un exemplaire de ce vautour fut pris vivant aux environs de Varsovie en Juin 1917.

*Archibuteo lagopus pallidus* Mensb.

Cette forme orientale de buse pattue se montre chez nous en hiver, on peut penser qu'assez rarement.

*Circus macrourus* (S. G. Gm.).

Cette espèce de busard se montre dans le Royaume de Pologne aux passages.

*Lyrurus tetrix tetrix* (Linn.).

Je n'ai pas pu trouver des différences parmi les tétras polonais et ceux provenant du nord de l'Europe. Je crois que la dénomination *Tetrao juniperorum* doit être comprise seulement comme un synonyme de *L. t. tetrix* Linn.

*Caprimulgus europaeus meridionalis* Hart.

Dans le musée de comtes Dzieduszycki a Lwów (Lemberg) se trouvent deux oiseaux appartenant à cette forme. Ces oiseaux sont beaucoup plus claires que les *Caprimulgus europaeus europaeus* typiques, leurs dimensions sont aussi plus petites. Voici les dates de ces oiseaux:

№ 1627 ♀. 21.X.1882. Pieniaki, district Brody. Aile 189.0 mm.  
 № 1629 ♀. 3.XI.1882. Pieniaki, district Brody. Aile 188.0 mm.

Dans la Galicie orientale nidifie *Caprimulgus europeus europeus*, il est clair que les oiseaux mentionnés sont tués aux passages.

*Dryobates minor hortorum* (Brehm).

La pie épeichette qui nidifie dans le Royaume de Pologne appartient à cette forme, mais parmi les *Dr. m. hortorum* typiques on trouve ici des exemplaires qui ressemblent beaucoup à *D. m. minor*.

*Dryobates minor minor* (Linn.).

Le *Dr. m. minor* typique se montre dans le Royaume de Pologne en hiver. Dans la Galicie orientale nidifie cette forme. Je crois que c'est le *Dr. minor minor* qui nidifie dans sud-est et est de Royaume de Pologne.

*Dryobates minor kamtschatkensis* (Malh.).

Dans le Musée de comtes Dzieduszycki se trouve un exemplaire de cette forme. C'est un mâle, qui était tué au Turynka (District Żółkiew) 24.II.1878.

*Dryobates major pinetorum* (Brehm).

Cette forme occidentale de pie épeiche se montre dans le Royaume de Pologne en hiver.

*Picus viridis pinetorum* (Brehm).

Dans le texte polonais je donne les mesures de quatre pies verts tués aux environs de Varsovie.

*Turdus torquatus alpestris* (Brehm).

La merle alpestre visite rarement le Royaume de Pologne dans le temps des migrations.



*Lanius rapax* Brehm.

Dans le musée des comtes Dzieduszycki se trouve un exemplaire de cette forme intéressante. C'est un mâle, tué au Poturzyca (district Sokal) 22.XII.1853.

*Sturnus vulgaris vulgaris* Linn.

En examinant un grand nombre d'étourneaux de l'Europe occidentale et orientale je viens à la conclusion qu'on ne peut pas distinguer une forme orientale qui fut décrite par Prażak sous le nom *Sturnus vulgaris intermedius*.

Aux environs de Varsovie j'ai trouvé en même forêt *Sturnus vulgaris* nidifiant près de *Sturnus intermedius*. Cette dernière dénomination doit être regardée comme un synonyme de *Sturnus vulgris* Linn.

*Emberiza citrinella sylvestris* Brehm.

C'est cette forme qui nidifie dans le Royaume de Pologne et dans la Galicie.

*Emberiza citrinella citrinella* Linn.

Le plus grand nombre de bruants jaunes qui hivernent chez nous appartiennent à cette forme

*Emberiza citrinella erythrogeus* Brehm.

Parmi les bruants jaunes qui hivernent dans la Pologne on trouve aussi d'exemplaires qui appartiennent à cette forme.

*Coloeus monedula spermologus* (Vieill).

C'est à cette forme qu'appartiennent les chaucas sédentaires dans la Pologne.

*Coloeus monedula soemmeringi* (Fischer).

Cette forme est commune chez nous en hiver.

6. Władysław Gorczyński:

## O wyznaczaniu stopnia kontynentalizmu według amplitud temperatury.

Komunikat zgłoszony dn. 27 Marca 1918 r.

### Temperatury średnie dla równoleżników według nowych map izoterm.

Świeżo wykreślone mapy temperatur, wydane w publikacji p. t. „Nowe izotermy Polski, Europy i kuli ziemskiej“ (Str. 286; Warszawa, 1918), pozwalają na wyznaczenie ponowne temperatur średnich na poziomie morza dla kolejnych równoleżników na kuli ziemskiej, branych w odstępach co pięć stopni szerokości geograficznej. Te temperatury średnie dla równoleżników otrzymane zostały w ten sposób, że znaleziono wartości temperatur dla 36 miejsc w odstępach co 10 stopni długości geograficznej na każdym równoleżniku.

Nowe mapy izoterm kuli ziemskiej dla dwunastu miesięcy kolejnych i dla roku przedstawiają dopiero trzecią, o ile nam wiadomo, próbę takich wykresów. Pierwsze mapy izoterm (zapożyczowane przez Humboldt'a w r. 1817), dał dla 12 miesięcy H. W. Dove w r. 1852, a następnie A. Buchan w znanej publikacji „Report on atmospheric circulation Challenger Reports“ (Part V; Edinburgh, 1889). Izotermy Buchan'a wykreślone w stopniach skali Fahrenheit'a, są obecnie już nieco przestarzałe. Reprodukowane w nowszych atlasach mapy izoterm wyprowadzane były przez Hann'a i Köppen'a wprawdzie z uwzględnieniem danych obserwacyjnych z lat ostatnich, ale tylko dla dwóch miesięcy (stycznia i lipca) oraz dla roku.

Nowe mapy izoterm kuli ziemskiej, wydane w r. 1918, różnią się na niektórych obszarach dość znacznie od dotychczasowych; różnice te głównie polegają z jednej strony na dokładniejszym uwzględnieniu rezultatów ostatnich wypraw arktycznych

i antarktycznych, a z drugiej strony na ogólnej zniżce (blisko o cały stopień) wartości temperatur przyjmowanych dotąd w strefie okołorównikowej.

Dla przebiegu izoterm w Europie użytkowano obszerny materiał, ogłoszony w publikacji o „Temperaturze powietrza w Polsce“ (Warszawa, 1916), a nadto posługiwano się pracami Hepites'a dla Rumunii, Rón'a-Fraunhoffer'a dla Węgier, Trabert'a dla Austrii, Mohn'a dla Norwegii, Hamberg'a dla Szwecji, Buchan'a dla wysp Wielkobrytańskich, Angot'a dla Francji i Algerji i Eredii dla Włoch, Staikoffa dla Bułgarii oraz „Atlasu Klimatologicznego“ dla Rosji. Dla pozostałych krajów posługiwano się temperaturami, zebranymi w opracowaniach Hann'a (w „Handbuch der Klimatologie“ i w „Meteorologische Zeitschrift“), a dla Atlantyku danymi G. Schott'a.

O ile dla Polski można było wszędzie przestrzegać użycia jednolitego okresu pięćdziesięcioletniego (1851/1900), to już dla Europy było to zbyt trudne w stosunku do Atlantyku, do półwyspów Iberyjskiego i Bałkańskiego. Natomiast, trzeba było odstąpić od tej zasady współczesności okresów w prowadzeniu izoterm na mniej zbadanych kontynentach i morzach na kuli ziemskiej, gdzie trzeba było brać z konieczności wszelkie znane i dostępne materiały dostrzeżeń.

Poza gotowymi mapami izoterm dla Ameryki Północnej, Indji Wschodnich, Australji SE, Afryki Południowej i Arktyku (w Bartholomew's Physical Atlas; Edinburg, 1899) użytkowano 94 stacje z Ameryki Środkowej i Południowej, 89 stacji z Afryki, 61 dla wysp Oceanu Spokojnego i przyległych części Azji, 45 dla okolic arktycznych i 13 stacji dla Antarktydy i wysp przyległych.

Temperatury średnie dla równoleżników według map izoterm obliczał pierwszy Dove; rachunki te przeprowadzali także Spitaler, Batchelder, Hopfner i Fritsche, posługując się jednak wyłącznie izotermami miesięcznymi, ogłoszonymi przez A. Buchan'a.

W porównaniu z danymi Spitaler'a i Hopfner'a według map Buchan'a, wartości temperatur dla kolejnych równoleżników w Tab. I są o parę dziesiątych stopni niższe

dla szerokości geograficznych północnych (od 50° N do równika), a natomiast nieco wyższe dla szerokości 20° S i 30° S na półkuli południowej. Największa różnica wynosi — 1.92 dla pasa 0—10° S w miesiącu styczniu i pochodzi stąd, że temperatury okolic okołorównikowych były dotąd oceniane zbyt wysoko.

Obliczając temperatury średnie dla obu półkul metodą uproszczoną, a mianowicie mnożąc wartości średnie dla pasów 10-stopniowych przez odpowiadające powierzchnie pasów, otrzymamy:

	styczeń	lipiec	Rok
Półkula północna . . . .	7 <sup>o</sup> .7	21 <sup>o</sup> .9	14 <sup>o</sup> .9
Półkula południowa . . . .	17 <sup>o</sup> .1	9 <sup>o</sup> .9	13 <sup>o</sup> .1
Obie półkule . . . . .	12 <sup>o</sup> .4	15 <sup>o</sup> .9	14 <sup>o</sup> .0.

Przypominamy, że w stosunku do powierzchni półkuli  $255 \times 10^6$  Km<sup>2</sup> powierzchnie pasów równoleżnikowych są następujące:

90°—80° . . 015	60°—50° . . 100	30°—20° . . 158
80°—70° . . 045	50°—40° . . 123	20°—10° . . 168
70°—60° . . 074	40°—30° . . 143	10°—0° . . 174

Mając temperatury dla równoleżników na obu półkulach można już łatwo obliczyć odchylenia temperatur dla szeregu miejscowości od odpowiadających wartości przeciętnych dla całego równoleżnika i w ten sposób otrzymać mapy izanomal, które były wykreślane zwłaszcza przez Doveg'o, Hopfner'a, Sellę i Liznar'a. Dwaj ostatni proponują przytem nowe metody obliczeń, w których szczegóły nie będziemy tutaj wchodzić.

Na mapach izoterm Europy (wykreślonych osobno w cytowanej już w początku publikacji), dołączone są także wykresy izanomal temperatury dla kolejnych miesięcy i dla całego roku. Ze względu na małą skalę tych mapek dodatkowych linje izanomal przeprowadzone zostały w odstępach co pięć stopni dla okresu od listopada do marca włącznie, a w odstępach co 2<sup>o</sup>.5 dla pozostałych miesięcy.

W przeciętnej rocznej Europa jest niewątpliwie uprzywilejowana pod względem termicznym: wybrzeża Norwegii oraz przyległe części Atlantyku są średnio blisko o dziesięć stopni cieplejsze, niż to wypadaloby z temperatur przeciętnych dla równoleżników. W Polsce izanomalia roczna spada od 5° na wybrzeżach Bałtyku do 3° w okolicach Karpat i nawet do 1°—2° w kierunku ku morzu Czarnemu. Zachodzą tu jednak poważne różnice od zimy do lata w tym sensie, że gdy np. w styczniu mamy anomalję + 25° w Norwegii, a — 5° między Uralem a morzem Kaspijskim, to w lipcu anomalia jest bliższa do 0° na wybrzeżach Norweskich, a natomiast wynosi + 5° między Uralem a morzem Kaspijskim. Nadto uwydatnia się na mapach izanomali stale uprzywilejowane stanowisko Riwiery francusko-włoskiej.

Teisserenc de Bort a także i Wild zwrócili uwagę na ważne i interesujące zależności, jakie istnieją między przebiegiem izanomali temperatury oraz rozkładem izobar. Chodzi tu mianowicie o tendencję do powstawania minimów ciśnienia na obszarach wykazujących anomalję dodatnią temperatury i odwrotnie.

**TAB. I. Temperatury średnie na poziomie morza dla równoleżników, dla obu półkul i dla całej kuli ziemskiej według nowych map izoterm.**

Températures moyennes (au niveau de la mer) des parallèles, des deux hémisphères et de toute la surface de la terre, d'après les nouvelles cartes d'isothermes.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I-XII	Ampl.
90° N	-41	-41	-35	-28	-13	-2	-1	-3	-13	-24	-33	-38	-22.7	40.0
85° N	-38.1	-38.0	-33.0	-26.5	-11.9	-1.7	<b>0.3</b>	-1.8	-10.3	-22.2	-29.2	-34.2	-20.6	38.4
80° N	-32.2	-32.5	-30.6	-22.7	-10.0	-1.1	<b>2.0</b>	0.4	-7.7	-19.1	-23.9	-28.4	-17.2	34.5
65° N	-29.0	-28.9	-26.6	-18.8	-8.5	0.1	<b>3.4</b>	1.9	-4.1	-14.0	-20.8	-25.5	-14.2	32.4
70° N	-26.9	-25.3	-21.9	-13.5	-4.1	3.3	<b>7.2</b>	6.0	0.3	-9.3	-17.8	-23.0	-10.4	34.1
65° N	-23.0	-21.5	-16.1	-7.3	1.6	9.2	<b>12.4</b>	10.3	4.7	-4.1	-14.5	-20.6	-5.7	35.4
60° N	-16.4	-14.8	-10.0	-2.9	4.9	10.8	<b>14.0</b>	12.6	7.6	0.1	-8.6	-14.0	-0.6	30.4
55° N	-11.9	-9.1	-5.6	1.7	9.3	13.2	<b>16.0</b>	15.0	10.5	3.0	-3.5	-9.7	2.4	27.9
50° N	-7.7	-6.6	-1.6	5.3	10.8	15.7	<b>18.1</b>	17.1	13.0	6.9	-1.4	-5.3	5.4	25.8
45° N	-1.7	0.6	4.0	10.4	15.2	18.7	<b>21.0</b>	20.8	16.3	11.4	5.8	0.3	10.2	22.7
40° N	<b>4.6</b>	4.9	9.0	13.1	17.4	21.0	<b>23.9</b>	22.8	19.5	15.4	10.3	5.3	14.0	19.3
35° N	<b>9.2</b>	9.6	12.9	17.0	20.0	23.2	<b>25.6</b>	24.6	22.6	18.8	14.6	10.3	17.4	16.4
30° N	<b>13.8</b>	14.2	17.3	20.0	22.5	25.0	<b>26.9</b>	25.7	24.5	21.8	18.4	14.9	20.4	13.1

TAB. I. (Ciąg dalszy. — Suite).

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I-XII	Ampl.
25° N	<b>18.2</b>	18.5	21.0	23.4	25.2	26.2	<b>27.5</b>	27.0	26.0	24.4	21.6	18.9	23.2	9.3
20° N	<b>21.8</b>	22.0	24.0	25.6	27.1	26.7	<b>27.3</b>	27.1	26.6	26.0	23.8	22.0	25.0	5.5
15° N	<b>24.1</b>	24.4	25.6	26.7	<b>27.6</b>	26.8	26.7	26.5	26.4	26.3	25.2	24.2	25.9	3.5
10° N	25.4	25.6	26.2	26.8	<b>27.1</b>	26.6	26.1	<b>25.4</b>	<b>25.9</b>	25.8	25.7	<b>25.3</b>	26.0	1.7
5° N	25.6	25.7	25.9	26.3	<b>26.5</b>	25.9	25.7	<b>25.4</b>	<b>25.9</b>	25.8	25.7	<b>25.5</b>	25.8	1.1
0° N	25.3	25.3	25.4	<b>25.6</b>	25.5	<b>25.1</b>	25.3	25.5	<b>25.7</b>	25.5	<b>25.2</b>	25.3	25.4	0.6
5° S	25.2	25.3	<b>25.5</b>	25.5	25.0	24.4	<b>24.3</b>	24.7	25.1	25.2	25.2	25.2	25.1	1.2
10° S	25.2	25.3	<b>25.6</b>	25.5	24.6	<b>23.4</b>	23.6	23.7	24.2	24.8	25.0	25.1	24.7	2.2
15° S	<b>25.2</b>	25.2	25.1	24.7	23.2	22.4	<b>22.0</b>	22.0	23.0	23.7	24.5	25.2	23.9	3.2
20° S	<b>25.3</b>	25.1	24.8	23.4	22.1	20.7	<b>20.1</b>	20.5	21.4	22.3	23.3	24.6	22.8	5.2
25° S	<b>24.0</b>	23.5	22.9	21.5	18.7	17.6	17.0	<b>16.8</b>	18.9	20.1	21.0	22.9	20.4	7.2
30° S	<b>22.6</b>	21.4	20.4	18.8	17.2	16.0	<b>15.0</b>	15.1	16.1	17.5	18.0	20.9	18.3	7.6
35° S	<b>19.0</b>	17.7	17.1	15.2	14.3	12.4	<b>11.3</b>	11.4	13.4	15.1	15.9	17.7	15.0	7.7
40° S	<b>15.3</b>	14.5	13.5	12.5	11.3	9.0	<b>8.8</b>	9.0	10.8	11.7	12.8	14.2	12.0	6.5
45° S	<b>12</b>	11	10	8	6	6	<b>6</b>	6	7	8	9	11	8.3	6.0
50° S	<b>8.4</b>	8	7	5	4	3	<b>3.0</b>	3	4	5	6	7	5.3	5.4
55° S	<b>6</b>	5	4	1	-2	-3	<b>-3</b>	-2	-1	1	2	5	1.1	9.0
60° S	<b>3.2</b>	2	1	-3	-7	-9	<b>-9.3</b>	-9	-7	-5	-1	2	-3.5	12.5
65° S	<b>1</b>	0	-4	-8	-12	-15	<b>-15</b>	-14	-12	-9	-4	-1	-7.8	16.0
70° S	<b>-1.2</b>	-3	-9	-13	-17	-20	<b>-21.0</b>	-20	-17	-13	-9	-4	-12.3	19.8
75° S	<b>-3</b>	-7	-14	-19	-22	-24	<b>-25</b>	-24	-22	-19	-14	-9	-16.8	22.0
80° S	<b>-4.3</b>	-10	-18	-23	-26	-28	<b>-28.7</b>	-27	-25	-22	-17	-11	-20.0	24.4
85° S	<b>-5</b>	-13	-21	-26	-29	-31	<b>-32</b>	-30	-28	-25	-20	-13	-22.8	27.0
90° S	<b>-6</b>	-14	-22	-27	-30	-32	<b>-33</b>	-32	-30	-27	-22	-14	-24.1	27.0

Temperatury średnie dla półkul. — Températures moyennes des deux hémisphères.

0-90° N	<b>7.65</b>	8.33	10.91	14.53	18.00	20.70	<b>21.86</b>	21.25	19.08	15.61	11.83	8.76	14.88	14.21
0-90° S	<b>17.07</b>	16.20	14.97	13.28	11.58	10.13	<b>9.88</b>	10.31	11.54	12.73	14.07	15.83	13.12	7.19

Temperatury średnie kuli ziemskiej. — Températures moyennes de la surface de la terre.

90° N - - 90° S	12.36	<b>12.27</b>	12.94	13.90	14.79	15.42	<b>15.87</b>	15.78	15.31	14.17	12.95	12.30	14.00	3.60
--------------------	-------	--------------	-------	-------	-------	-------	--------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------

### Mapy izoamplitud dla Polski, dla Europy i dla kuli ziemskiej.

Holender F. Krecke był pierwszym badaczem, który usiłował wykreślić rozkład geograficzny wahań temperatury w okresie rocznym. Odnośne krzywe, ogłoszone w r. 1865

w Prov. Utrecht Genootsch. v. Kunsten en Wetenschappen, nazywał Krecke isoparallagami i wyznaczył ich przebieg dla półkuli północnej w rzucie biegunowym. W r. 1869 wykresłał takie krzywe w małej skali Keith Johnston w „Proceed. R. Soc. Eginburgh, Vol. VI. Dwie duże mapy izoparallag dla półkuli północnej i południowej ogłosił także Buys-Ballot w dziele p. t. „Verdeeling der Warmte over de Aarde“ (Amsterdam, 1888). Izoparallagom Buys-Ballot'a zarzucić można to, że były one utworzone wyłącznie według różnic: (lipiec) — (styczeń), chociaż nie wszędzie na ziemi skrajne średnie miesięczne wypadają właśnie w tych miesiącach.

Jeszcze przed wydaniem pracy Ballot'a ogłosił także A. Supan w r. 1880 (w „Zeitschrift für wissenschaftliche Geographie“, T. I) mapy wahania rocznego temperatury powietrza za pomocą krzywych, nazwanych isotalentosami.

Wreszcie I. L. S. Connolly podał w „American Meteorological Journal“ (1893—94) mapę dla „Mean Annual Range of Temperature“ w stopniach Fahrenheita, która została zreprodukowana w „Bartholomew's Physical Atlas“ (Edinburgh, 1899).

Wszystkie te dane są już obecnie przestarzałe; dotyczy to także i wykresów H. Wild'a z r. 1881 dla Rosji.

Izoamplitudy, podane w pracy niniejszej obliczane były według różnicy najwyższej i najniższej temperatury średniej miesięcznej w przebiegu rocznym. W ogromnej większości wypadków amplituda ta odpowiada różnicy między lipcem a styczniem, jednak w niektórych razach (a zwłaszcza w okolicach okołorównikowych), mamy dwa maxima i dwa minima; na przestrzeniach oceanicznych występuje wielokrotnie przesunięcie temperatur skrajnych na sierpień i luty.

Wartości amplitud temperatur średnich miesięcznych dla równoleżników.

$\varphi = 0^{\circ}$	$5^{\circ}$	$10^{\circ}$	$15^{\circ}$	$20^{\circ}$	$25^{\circ}$	$30^{\circ}$	$35^{\circ}$	$40^{\circ}$	$45^{\circ}$	
N	0.6*	1.1	1.7	3.5	5.5	9.3	13.1	16.4	19.3	22.7
S		1.2	2.2	3.2	5.2	7.2	7.6	7.7	6.5	6.0
$\varphi =$	$50^{\circ}$	$55^{\circ}$	$60^{\circ}$	$65^{\circ}$	$70^{\circ}$	$75^{\circ}$	$80^{\circ}$	$85^{\circ}$	$90^{\circ}$	
N	25.8	27.9	30.4	35.4	34.1	32.4*	34.5	38.4	40	
S	5.4*	9.0	12.5	16.0	19.8	22.0	24.4	27.0	27	

Z tabelki powyższej wynika, że wartości amplitud wahają się koło  $1^{\circ}$  na równiku i w jego okolicach, a stąd wzrastają zarówno w kierunku ku obu biegunom, jak zwłaszcza od wybrzeży włąb kontynentów. Najwyższą izoamplitudę  $65^{\circ}$  mamy w Syberji NS w okolicach Werchojańska <sup>1)</sup>; wartości od  $40^{\circ}$  wwyż znajdujemy także w Ameryce Arktycznej i w Grenlandji. W związku z bardziej oceanicznym charakterem półkuli południowej mamy tu o wiele niższe wartości amplitud, niż na półkuli północnej.

Na mapie izoamplitud kuli ziemskiej wykreślić się dają w sposób naturalny następujące pięć grup:

Amplitudy do $2.5^{\circ}$ . . .	Grupa okołorównikowa
od $2.5^{\circ}$ do $10^{\circ}$ . . .	„ oceaniczna
od $10^{\circ}$ do $25^{\circ}$ . . .	„ przejściowo-morska
od $25^{\circ}$ do $40^{\circ}$ . . .	„ lądowa
powyżej $40^{\circ}$ . . .	„ skrajnie kontynentalna.

Jak już wskazuje sama nazwa, grupa druga oceaniczna obejmuje przestrzenie morskie, sięgając do  $60^{\circ}$  S na półkuli południowej: na Atlantyku amplituda  $10^{\circ}$  dochodzi nawet do  $\varphi = 70^{\circ}$  N pod wpływem prądu Zatokowego, gdy na Pacyfiku jest ona wygięta daleko mniej i sięga  $50^{\circ}$  N tylko od strony wybrzeży zachodnich Ameryki Północnej.

Na lądach amplitudy do  $10^{\circ}$  obejmują tylko wąskie skrawki wybrzeży lub też niewielkie pasy przejściowe między grupami okołorównikową i oceaniczną.

Bardzo ważne znaczenie ma grupa trzecia, przejściowo-morska, z amplitudami od  $10^{\circ}$  do  $25^{\circ}$ . W Europie obejmuje ona całą część zachodnią i środkową włącznie z Norwegją i znaczną częścią Szwecji. Kończy się ona prawie dokładnie na kresach wschodnich dawnej Rzeczypospolitej Polskiej, przebiegając w przybliżeniu koło 28-go południka na wschód od Greenwich.

Ta izoamplituda  $25^{\circ}$  okrąży następnie morze Czarne, robiąc silny łuk ku wschodowi, aby po nowem wygięciu koło wyżyn Azji Mniejszej podążyć następnie ku Indochinom i Japonji.

<sup>1)</sup> Por. mapy izoamplitud w tekście streszczenia francuskiego.



W obrębie Europy izoamplituda  $25^{\circ}$  biegnie od morza Lodowatego Północnego, wgina się w morze Białe i, okrążając Laponję, przecina Finlandję i poprzez zatokę Fińską wkracza do kresów wschodnich Polski.

Poza wschodem Europy i Laponją amplitudy powyżej  $25^{\circ}$  spotykamy na nizinie Węgierskiej oraz na półwyspie Bałkańskim. Terytorja odnośnie wyróżniają się więc swym charakterem bardziej lądowym pośród europejskich dzielnic klimatycznych.

Na półkuli południowej pas z izoamplitudą powyżej  $25^{\circ}$  występuje wyłącznie w Antarktydzie poza  $80^{\circ}$  S szerokości geograficznej. Na półkuli tej uwydatnia się pozatem w sposób przeważający grupa oceaniczna, a izoamplitudy od  $10^{\circ}$  do  $20^{\circ}$  występują tylko na kontynentach Ameryki i Afryki Południowej oraz Australji i to głównie w częściach pozazwrotnikowych.

W obrębie Sahary widzimy wzrastające wartości amplitud w postaci krzywych zamkniętych  $15^{\circ}$  i  $20^{\circ}$ . Pewien wzrost wahanja temperatur średnich w okresie rocznym cechuje także wewnątrz Arabji oraz Indji Wschodnich.

Na przestworach oceanicznych wybija się rozkład swoisty, który uwidoczniwszy najłatwiej, posługując się następującem zestawieniem wartości amplitud dla południków  $150^{\circ}$  W,  $20^{\circ}$  W i  $80^{\circ}$  E (na Atlantyku, Oceanie Indyjskim i Pacyfiku), w przecięciach z kolejnymi równoleżnikami.

	$\varphi = 0$	20 S	30 S	40 S	50 S	60 S
$150^{\circ}$ W.	. $1^{\circ}$	$4^{\circ}$	$6^{\circ}$	$6^{\circ}$	$4^{\circ}$ *	$10^{\circ}$
$20^{\circ}$ W.	. $2^{\circ}$	$5^{\circ}$	$5^{\circ}$	$3^{\circ}$ *	$5^{\circ}$	$8^{\circ}$
$80^{\circ}$ E.	. $2^{\circ}$	$4^{\circ}$	$5^{\circ}$	$4^{\circ}$ *	$6^{\circ}$	$12^{\circ}$ .

Widać stąd, że między  $40^{\circ}$  S a  $50^{\circ}$  S uwydatniają się na oceanach pasy zmniejszonych amplitud, gdy bliżej zwrotnika mamy na półkuli południowej stosunkowo większe wahanja temperatury w okresie rocznym.

Uderzające są także różnice w zachowywaniu się lądów i mórz pod względem amplitudy. Gdy na oceanach wahanje roczne wynosi średnio koło  $5^{\circ}$  między  $40^{\circ}$  N a  $60^{\circ}$  S, to dla kontynentu Eurazyjskiego otrzymujemy przeciętnie koło  $33^{\circ}$ , a dla Ameryki Północnej koło  $30^{\circ}$ .

Amplitudy te wzrastają w sposób charakterystyczny w miarę oddalania się od oceanów, jak o tem świadczą dwa następujące przykłady, wzięte dla 60° stopnia szerokości geograficznej północnej:

$\lambda$ (Gr)	140° W	120° W	100° W	80° W	60° W
Ameryka } $\varphi=60^{\circ}$ N }	24°	40°	40°	37°	28°

$\lambda$ (Gr)	60° E	80° E	100° E	120° E	140° E	160° E
Azja } $\varphi=60^{\circ}$ N }	36°	43°	46°	55°	45°	35°

Najwyższe wartości amplitud wypadają w głębi lądów, co uwydatnia się zwłaszcza w Azji, jako w najpotężniejszym obszarze kontynentalnym.

W Europie amplituda roczna temperatur średnich miesięcznych waha się koło 20°, wzrastając ku wschodowi. Tak np. gdy dla Wysp Wielkiej Brytanji przyjąć można przeciętnie 10°, dla Francji 17°, dla Hiszpanji i Włoch powyżej 18°, dla Polski 23°, dla Węgier i Szwecji koło 23°, to dla Rosji Europejskiej wypada z górą 40°, a dla Syberji przeciętnie koło 50°.

Rubikon 25°, oddzielający izoamplitudę grupy przejściowo-morskiej od grupy lądowej, oddziela zarazem Rosję od Polski, która należy w całości do klimatów przejściowo-morskich, leżąc już jednak na ich rubieży swymi kresami wschodnimi.

### O zmianach amplitud temperatury wraz z wzniesieniem nad poziom morza.

Rozróżniać tu należy stosunki górskie oraz zmiany w atmosferze wolnej. Dla Polski przytoczyć można następujące wartości amplitud (według temperatur średnich 1886/1910) dla gór Sudeckich:

Frydląd (510 m).	19°.6
Brand (790 m)	18°.8
Kłodzki Szczyt (1215 m).	17°.2
Schreibershow (632 m)	17°.7

Wang (872 m) . . . . .	17 <sup>o</sup> .4
P. H. Baude (1410 m) . . . . .	17 <sup>o</sup> .1
Góra Śnieżkowa (1602 m) . . . . .	16 <sup>o</sup> .2.

Spadek temperatury powietrza ku górze zachodzi różnie w poszczególnych miesiącach; w zimie jest on mniejszy niż w lecie, a oprócz tego zależy w znacznym stopniu od położenia miejsca obserwacji w dolinie, na szczytach lub na płaskowzgórzu. Odgrywają tu rolę wybitną zarówno dolne inwersje zimowe temperatury, jak również nagromadzanie się zimnych mas powietrznych w dolinach górskich, zwłaszcza w razie obecności powłoki śnieżnej. Tak np. dla gór Harzu ( $\varphi = 52^{\circ}$  N) przyjęc można wraz z Hann'em następujące wartości spadku temperatury na 100 metrów wzniesienia nad poziomem morza: zima 0<sup>o</sup>.43, wiosna 0<sup>o</sup>.67, lato 0<sup>o</sup>.69, jesień 0<sup>o</sup>.51, rok 0<sup>o</sup>.58. Blizkie do poprzednich liczby otrzymuje się także dla Szwajcjarji.

Inwersje dolne temperatury częste są zwłaszcza w czasie pogodnych nocy zimowych, kiedy wypromieniowanie zachodzi szczególnie silnie na powierzchni gruntu. Nadto amplitudy temperatury w przebiegu rocznym są większe dla dolin górskich, niż dla szczytów lub zboczy gór.

Jakkolwiek wogóle wartość amplitud termicznych spada wraz z podnoszeniem się ku górze, to jednak zmniejszanie się to zachodzi różnie w różnych szerokościach geograficznych. W krajach międzyzwrotnikowych spadek ten jest przeważnie nieznaczny, jak to wskazują następujące przykłady:

<i>Ceylon.</i>	Batticaloa (wybrzeże)	3 <sup>o</sup> .8.
"	Newara Eliya (1875 m)	2 <sup>o</sup> .1.
<i>Indje Połudn.</i>	Peryakulam (290 m)	5 <sup>o</sup> .4.
"	" Kodaikanal (2340 m)	4 <sup>o</sup> .0.

Ze środkowych szerokości geograficznych przytaczamy parę następujących danych:

<i>Indje Północne.</i>	Rurki (270 m)	18 <sup>o</sup> .8.
"	" Simla (2119 m)	15 <sup>o</sup> .8.
<i>Stany Zjedn. Amer. Półn.</i>	Burlington (70 m)	27 <sup>o</sup> .9.
"	" " " Mount Washington (1916m)	22 <sup>o</sup> .9.

<i>Francja.</i>	Clermont (390 m)	17 <sup>o</sup> .0.
„	Puy de Dôme (1467 m)	13 <sup>o</sup> .3.
„	Toulouse (190 m)	16 <sup>o</sup> .7.
„	Pic du Midi (2860 m)	14 <sup>o</sup> .3.
	(Bagnères de Bigorre 547 m ma)	15 <sup>o</sup> .1).
<i>Alpy</i> (wedł. Hann'a).	Doliny niżej położone (H = 400 m).	
	Amplituda	21 <sup>o</sup> .9.
„	„	„
	Doliny wyżej położone (H = 1900 m).	
	Amplituda	18 <sup>o</sup> .2.
„	„	„
	Szczyty górskie (2400 m).	
	Amplituda	15 <sup>o</sup> .0.

Dane powyższe, dotyczące zmiany amplitud temperatury wraz z wysokością, nie tylko są dość różnorodne i lokalnie zabarwione, lecz w żadnym razie nie nadawałaby się np. do oceny stosunków panujących pod tym względem w atmosferze wolnej. W tym względzie miarodajne są jedynie dane z wzlotów balonowych, które wykazują rezultaty zupełnie odmienne; okazało się mianowicie, że amplituda bynajmniej nie spada w takim stopniu ku górze, jakby to można było oczekiwać ze spostrzeżeń na szczytach górskich, lecz że zachodzą tu stosunki całkiem swoiste.

Gdy dawniej sądzono, że na wysokości 8 km nad ziemią wahanie roczne już prawie zanika, okazało się, że w rzeczywistości amplituda temperatury wypada tu tylko niewiele mniejsza od tej, którą otrzymujemy dla powierzchni gruntu. Ilustruje to dobrze następująca tabelka (według Wagner'a), wskazująca wartości wahań rocznych temperatury (według średnich miesięcznych) na różnych wysokościach ponad Europą Środkową:

pow. gruntu	18 <sup>o</sup> .9	4 km. . .	14 <sup>o</sup> .1	10 km. . .	11 <sup>o</sup> .2
1 km. . .	16 <sup>o</sup> .3	6 km. . .	15 <sup>o</sup> .5	12 km. . .	8 <sup>o</sup> .6
2 km. . .	13.9 <sup>o</sup>	8 km. . .	16 <sup>o</sup> .1	14 km. . .	8 <sup>o</sup> .3

Wynika stąd, że amplituda temperatur średnich miesięcznych spada od powierzchni gruntu ku górze tylko do wysokości 2—3 km, poczem następuje powolny lecz stały wzrost, trwający przeciętnie do 7 km wysokości; od tego maximum amplituda spada znowu do minimum koło 13 km.

Zarazem ulegają przesunięciu i okresy występowania temperatur skrajnych. Gdy na powierzchni gruntu minimum w Europie Środkowej występuje w styczniu, przesuwa się ono ku marcowi na wysokość 7 km, aby następnie cofnąć się do grudnia dla wysokości 15 km.

Maximum temperatury przesuwa się bardzo niewiele i przypada w sierpniu na wysokości 12 km, poczem występowanie maximum przyspiesza się o jeden miesiąc.

Te zawile stosunki spowodowane są współdziałaniem trzech czynników, a mianowicie przewodnictwa cieplnego lub prądów konwekcyjnych, ciepła kondensacji i promieniowania. Wpływ pierwszego czynnika daje zmiany podobne, jak i dla temperatur gruntowych, ale przeciwdziałają mu, począwszy od pewnej wysokości, wpływy pary wodnej unoszonej z warstw dolnych powietrza. Te ostatnie wpływy bardziej opóźniają pojawienie się minimum, niż maximum, gdyż para wodna nie tamując ogrzania, przeciwdziała ochłodzeniu wskutek kondensacji. Co do promieniowania, to przyspiesza ono czasy występowania temperatur skrajnych, gdyż ogrzanie zachodzi pod działaniem promieni o wiele szybciej niż wskutek wpływu prądów konwekcyjnych. Z tego też powodu temperatury skrajne w stratosferze zlewają się prawie z okresami najwyższego i najniższego stanowiska słońca.

Według E. Gold'a możemy rozróżnić w związku z wahaniami rocznym temperatury niejako cztery piętra w atmosferze, widoczne z następującego zestawienia dla dwóch grup w Europie: lądowej (Berlin, Monachjum, Strasburg, Wiedeń) i nadbrzeżnej (Uccle, Paryż, Hamburg oraz stacje angielskie).

#### Wahanie temperatury w okresie rocznym.

Wysokości w kilometrach:

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 km.

Amplitudy dla grupy lądowej.

14.8 13.0 11.6 { 11.2 11.5 12.3 13.1 13.6 13.4 { 10.5 6.4 3.6 1.7 } 1.3 2.2 2.5

Amplitudy dla grupy nadbrzeżnej.

11.3 11.1 10.5 { 10.7 11.4 12.1 { 12.3 11.7 10.5 8.6 5.9 4.0 { 3.3 4.3 5.7 5.5

I piętro

II piętro

III piętro

IV piętro.

Pierwsze piętro, sięgające od dołu do  $2\frac{1}{2}$  km wysokości, odznacza się spadkiem amplitudy w przebiegu rocznym temperatury. Wpływają na to inwersje dolne zimą, a prądy konwekcyjne w lecie.

Piętro drugie (sięgające do  $5\frac{1}{2}$  km na wybrzeżach, a do  $7\frac{1}{2}$  km na lądzie) ma amplitudę wzrastającą wraz z wysokością, co objaśnia się tem, że na wysokościach tych mamy w zimie maximum cyrkulacji, a w lecie poziomy odnośnie znajdują się poniżej tego maximum.

Piętro trzecie (okrągło do 12 km wysokości) odznacza się amplitudą spadającą ku górze; w zimie rozpoczyna się tu bowiem inwersja górna, a w lecie jest maximum cyrkulacji.

Na piętrze czwartym (powyżej 12 km) amplituda rośnie, gdyż w zimie przeważa izotermja, a w lecie inwersja.

Interesujące jest także porównanie gradientów temperatury otrzymanych ze wzlotów balonowych (na 100 m) z danymi, wprowadzonymi z obserwacji na stacjach górskich. Podajemy poniżej te gradienty dla Europy Środkowej i dla Ameryki Północnej, poprzedzając te dane wartościami temperatur średnich na różnych wysokościach nad powierzchnią gruntu według wzlotów balonowych.

a) Temperatury średnie na różnych wysokościach.

	pow. gruntu	1	2	4	6	8	10	12	14	16 km
Batavia ( $6^{\circ}$ S) . . . . .	$26^{\circ}$	20	14	4	-7	-20	-36	-53	-72	-78
Atlantyk ( $30^{\circ}$ N) . . . . .	$22^{\circ}$	15	12	1	-11	-25	-40	-56	-63	-64
Amer. Półn. ( $42^{\circ}$ N) . . . . .	$17^{\circ}$	10	5	-5	-18	-33	-46	-53	-55	-55
Europa Środk. ( $52\frac{1}{2}^{\circ}$ N) . . . . .	$9^{\circ}$	5	0	-11	-24	-38	-50	-54	-54	-54
Pawłowski ( $59\frac{3}{4}^{\circ}$ N) . . . . .	$2^{\circ}$	-2	-6	-18	-30	-43	-50	-51		

b) Gradienty temperatury na 100 m wzniesienia.

	Europa Środkowa				Ameryka Północna			
	Zima	Wiosna	Lato	Jesień	Zima	Wiosna	Lato	Jesień
Pow. gruntu — 5 km . . . . .	.42	.54	.55	.49	.45	.60	.61	.59
6—10 km . . . . .	.65	.61	.69	.67	.60	.72	.71	.71
11—15 km . . . . .	.07	.06	.09	.15	.12	.14	.11	.23
Pow. gruntu — 15 km . . . . .	.38	.40	.44	.44	.39	.49	.48	.51

Gdy wartości i przebieg gradientu bliżej powierzchni gruntu niezbyt różni się od stosunków, znalezionych dla stacji górskich, różni się on znacznie w warstwach wyższych atmosfery. Z danych dla temperatur średnich wynika także, że górna warstwa inwersyjna opuszcza się na dół w miarę posuwania się od południa ku północy.

Gdy między zwrotnikami stratosfera rozpoczyna się na wysokości 16 km, w Europie Środkowej liczymy ją już od 11 lub 12 km, a w Laplandji już od 10 km. Zarazem zachodzi tu stosunek tego rodzaju, że im wyższa jest warstwa troposfery, tem niższą jest temperatura t. zw. górnej warstwy izotermicznej.

Na zakończenie wspomnimy jeszcze o następującej osobliwości stacji górskich, że są one mianowicie zimniejsze od otaczających warstw powietrznych. Tak np. dane z Góry Śnieżkowej w Sudetach są, według wzlotów Artura Berson'a, niższe od temperatur obserwowanych we wzlotach balonowych; różnice dochodzą, jak się zdaje, do 4°, wynosząc w przeciętnej rocznej koło 2°. Przypuszcza się, że zjawisko to spowodowane jest przymusowem podnoszeniem się dynamicznem mas powietrznych na zboczach gór w razie silniejszych prądów powietrznych.

### **Izoamplitudy skrajne dla temperatury powietrza.**

Należy rozróżniać wartości skrajne trzech rodzajów, a mianowicie: dobowe, miesięczne i roczne. Pod nazwą *max. abs.* lub *min. abs.* rozumiemy najwyższe wartości w ciągu danego okresu; gdy tworzymy wartości przeciętne z szeregu lat, otrzymujemy t. zw. średnie maxima lub minima absolutne w odróżnieniu od wartości bezwzględnie skrajnych. Jeżeli dana stacja nie posiada specjalnych termometrów maximum i minimum, lecz temperatury skrajne obliczane są z trzech obserwacji terminowych (np. 7a, 1p, 9p lub 7a, 2p, 9p), wtedy mamy t. zw. maxima lub minima terminowe. Te ostatnie różnią się od maximów lub minimów absolutnych, przyczem różnice wahają się zazwyczaj koło jednego stopnia w miesiącach zimowych, a w lecie dochodzą lub przekraczają dwa stopnie; różnice te mają charakter systematyczny w tem znaczeniu, że maxima terminowe

są nieco niższe od maximów absolutnych, a minima terminowe nieco wyższe od odpowiednich wartości bezwzględnych. Z przykładów <sup>1)</sup> dla Warszawy, Krakowa i Lwowa wynika, że odpowiedni bieg różnic niema charakteru prawidłowego i jest różny dla poszczególnych stacji. Różnice dla maximów są przytem naogół mniejsze, niż dla minimów.

Najprostszą i dogodną miarą dla wahań temperatury w ciągu krótszych okresów (np. dla miesięcy) stanowi różnica między najwyższym a najniższym stanem temperatury, obserwowanym w tym czasie. W ten sposób rozróżniamy wahania (nieokresowe) temperatury powietrza dla poszczególnych miesięcy lub dla całego roku. Wahania te mogą być *bezwzględne*, jeżeli wybieramy wartości najwyższe lub najniższe dla całego szeregu lat lub też *średnie*, jeżeli tworzymy wartości przeciętne z danych dla każdego miesiąca lub roku.

Linje średnich maximów i minimów oraz amplitud rocznych wykreślał dla Europy i dla kuli ziemskiej van Bebbler (*Petermanns Geograph. Mitteilungen*, 1893). W wykresach tych bardzo ważne znaczenie posiada linja, łącząca miejscowości z średnimi minimami rocznymi 0°; oddziela ona te części kuli ziemskiej, które mają przeciętnie przymrozki w każdym roku od stref od przymrozków wolnych.

Bardzo ważne znaczenie dla geografii roślin i dla rolnictwa posiada także częstość lub prawdopodobieństwo występowania pewnych niskich lub wysokich temperatur. Pochodzi to stąd, że już jednorazowe wystąpienie pewnej niskiej temperatury wystarcza dla zniszczenia bardziej wrażliwych kultur roślinnych tak, że powtórzenie lub dłuższe trwanie tych chłódów ma pod tym względem już mniejsze znaczenie.

Dla hodowli roślin ważne są nie tyle wartości temperatur średnich ile to, aby pewne wartości skrajne nie występowały albo wcale, albo też niezbyt często (np. tylko raz na pięć lub dziesięć lat). W tym względzie bardzo pożyteczne jest obliczanie prawdopodobieństwa (w %) występowania temperatur skrajnych.

---

<sup>1)</sup> Por. dane na str. 171 książki „O temperaturze powietrza w Polsce”. (Warszawa, 1916).



Przeoglądając wartości temperatur skrajnych i średnich dla jakiegokolwiek stacji długoletniej, widzimy, że na wartość maximów i minimów bezwzględnych wpływa wybitnie i okres, z którego długością wzrastają także i amplitudy. Gdy np. w Warszawie amplituda bezwzględna roczna wynosi 66<sup>o</sup>.9 w okresie 1886/1910, wzrasta ona do 79<sup>o</sup>.9 dla okresu 85-letniego od r. 1826 do r. 1910 włącznie.

Zauważymy, że t. zw. amplituda okresowa dobowa, obliczana według termografu, różni się znacznie od amplitudy nieokresowej, otrzymywanej z różnic średnich maximów i minimów dobowych.

W stosunku do amplitud, zmniejszających się naogół od zimy do lata, interesujące jest następujące porównanie dla Warszawy w okresie 25-letnim (1886/1910).

Amplituda temperatur średnich miesięcznych w okresie rocznym: 21<sup>o</sup>.8.

Amplituda średnich maximów i minimów absolutnych (średnio dla 12 miesięcy): 22<sup>o</sup>.0.

Analogiczna amplituda dla wartości terminowych wynosi: 20<sup>o</sup>.7.

W podobny sposób otrzymujemy odpowiednio dla Krakowa i Lwowa w tymże okresie dwudziestopięcioletnim:

Kraków . . . .	21 <sup>o</sup> .6	23 <sup>o</sup> .6	21 <sup>o</sup> .6
Lwów . . . . .	22 <sup>o</sup> .3	22 <sup>o</sup> .7	20 <sup>o</sup> .3

Jak widzimy liczby te są dość bliskie; wydaje się jednak, że ocena amplitud według temperatur średnich miesięcznych daje pewniejsze rezultaty.

W przebiegu rocznym amplitud miesięcznych (według średnich maximów i minimów absolutnych) uwidacznia się pewien przebieg roczny z najwyższym stanem w miesiącach wiosennych i najniższym przeważnie na jesieni.

Minima absolutne poniżej — 10<sup>o</sup> C występują corocznie na obszarze Polski; drobne odstępstwa widzimy tylko na zachodzie, a zwłaszcza dla półwyspu Hel. Najpospoliciej występują minima poniżej — 15<sup>o</sup> i — 20<sup>o</sup>, gdy wartości poniżej — 25<sup>o</sup> należą już do rzadkich, a poniżej — 35<sup>o</sup> nie występują już prawie wcale.

W Jenissejsku obserwowano temperaturę — 59<sup>o</sup>.4, w Jakutsku — 64<sup>o</sup>.4, a w Werchojańsku — 67<sup>o</sup>.8. Są to najniższe temperatury, obserwowane na ziemi; zarazem mamy tu przykład miejscowości z najwyższą amplitudą temperatur skrajnych. Amplituda ta wynosi w Jakutsku 103<sup>o</sup>.2 wobec maximum 38<sup>o</sup>.8 według spostrzeżeń z trzydziestu dwóch lat.

Najwyższe temperatury, występujące w Saharze, przekraczają 50<sup>o</sup> C (Tougourth, Ouargla, In-Salah). Według spostrzeżeń pięcioletnich w In-Salah (w najbardziej na południe wysuniętej oazie w Saharze, z której mamy regularne obserwacje meteorologiczne) maximum temperatury wynosi 52<sup>o</sup>.0 C. Amplituda skrajna równa się tu 55<sup>o</sup>.4 wobec minimum — 3<sup>o</sup>.4. Temperatura warstwy powierzchniowej gruntu jest naturalnie wyższa i dochodzić może do 70<sup>o</sup> C.

W ogólnym rozkładzie na powierzchni kuli ziemskiej maxima temperatury powyżej 40<sup>o</sup> znajdujemy tylko w Australii oraz pośród kontynentów Afryki i Ameryki Południowej; w Ameryce Północnej mamy obszar zamknięty z maximum od 40<sup>o</sup> w pobliżu Kalifornii. W Azji temperatury takie występują tylko wewnątrz Arabii i Indji, w Europie zaś maxima powyżej 40<sup>o</sup> występują prawie tylko na półwyspie Iberyjskim.

Maxima temperatury są szczególnie niskie (poniżej 5<sup>o</sup> C) na lądzie Antarktydy, gdy w pasie Arktycznym spotykamy nieco wyższe wartości.

W przeciwieństwie do maximów, minima bezwzględne temperatury dają wartości wyższe na półkuli południowej niż na północnej, a w szczególności i temperatury najniższe dla Antarktydy są, jak się zdaje, mniej skrajne niż dla pasa Arktycznego. Szczególnie silne minima występują w Syberji Środkowej i Wschodniej, gdzie termometr spada nawet poniżej — 60<sup>o</sup> C. Podobnie niskie wartości daje także Ameryka Arktyczna.

Najniższe temperatury w Europie spotykamy w Laplandji i w Rosji Wschodniej (koło — 40<sup>o</sup> C). W Polsce mamy średnie minima absolutne koło — 20<sup>o</sup>, w Anglii koło — 10<sup>o</sup>, a w Hiszpanji Południowej oraz w Sycylii i w Grecji koło 0<sup>o</sup> C.

Maxima wahają się w Europie przeważnie między 30<sup>o</sup> a 35<sup>o</sup>, osiągając wyższe wartości w Hiszpanji, na półwyspie

Bałkańskim, a także w okolicach mórz Czarnego i Kaspijskiego oraz na Kaukazie. Na obszarach wodnych temperatury najwyższe są niższe niż na lądach; uwydatnia się to na morzu Czarnem i Kaspijskim, na Bałtyku i na Atlantyku, gdzie maxima dochodzą zaledwie do 20° C między Anglią a Islandją.

W Polsce maxima średnie wynoszą: 28° na półwyspie Hel (wyspa Bornholm daje tylko 27°), 32° na pojezierzu Prusko-Mazowieckim, 31° w okolicach Karpat, 33° w Bessarabji, 35° i wyżej na terytorjum Zadnieprzańskim. Na równinie Węgierskiej wartości średnie maximów absolutnych rocznych podnoszą się nawet do 34°.

Przebieg średnich rocznych minimów absolutnych charakteryzują nam dalsze następujące wartości: wyspa Bornholm na Bałtyku — 8°, Hel — 12°, Wilno — 24°, Wielkie Łuki — 29°. Na równoleżniku  $\varphi = 52^\circ$  N mamy następujący wzrost w miarę posuwania się w głąb kontynentu: Berlin — 14°, Poznań — 17°, Warszawa — 20°, Pińsk — 23°, Wasilewicz — 28°. Na wybrzeżach morza Czarnego mamy w Odesie — 18°, a w Sulinie — 16°.

Prócz samych wartości skrajnych ciekawy jest także przebieg amplitud skrajnych, obliczanych z różnicy między maximum a minimum absolutnem. Podobnie jak poprzednio rozróżniamy tu średnie amplitudy bezwzględne i skrajne amplitudy bezwzględne.

Średnie amplitudy bezwzględne wykazują bieg bardzo dostosowany do zarysu lądów i mórz, wzrastając silnie w miarę posuwania się w głąb kontynentu. Wykazuje to poniższe zestawienie przybliżonych wartości przeciętnych dla amplitud na kontynentach i na oceanach.

Ameryka Północna (66—30° N) .	70°	Ocean Spokojny:	
Azja Północna (66—30° N) . .	70°	60—40° N . .	45°
Afryka Północna (30—5° N) . .	35°	40—20° N . .	20°
Ameryka Południowa (10—50° S)	40°	20— 0° N . .	<10°
Afryka Południowa (10—40° S) .	35°	0—20° S . .	>10°
Australja (15—40° S) . . . .	40°	20—40° S . .	20°
Europa . . . . .	50°	40—60° S . .	>30°

Podobnie jak to uczyniliśmy dla izoamplitud, obliczanych według różnicy temperatur średnich miesięcznych w okresie rocznym, możemy wydzielić na kuli ziemskiej następujące grupy:

- a) Grupa okołorównikowa. . . z amplitudą do 15°
- b) „ oceaniczna . . . „ „ od 15° do 35°
- c) „ przejściowo-morska „ „ „ 35° „ 55°
- d) „ lądowa. . . . . „ „ „ 55° „ 75°
- e) „ skrajnie kontynent. „ „ powyżej 75°

Grupy te dość blisko odpowiadają grupom izoamplitud (do 2°5, od 2°5 do 10°, od 10° do 25°, od 25° do 40° i powyżej 40°), obliczanych według temperatur średnich miesięcznych.

Wartość graniczna 25° w izoamplitudach średnich miesięcznych, przechodząca przez krańce wschodnie Polski, odpowiada w przybliżeniu izoamplitudzie 55° obliczonej według średnich rocznych temperatur bezwzględnych.

### Miara termiczna kontynentalizmu i stopień kontynentalizmu dla ziem polskich.

Posiłkując się wartościami średnimi temperatur dla równoleżników, obliczonymi według nowych map izoterm kuli ziemskiej (por. Tab. I), otrzymujemy następujące dane dla amplitud temperatur średnich miesięcznych w przebiegu rocznym.

Amplitudy (A) temperatur średnich dla różnych równoleżników ( $\varphi$ ) na obu półkulach (N i S).

$\varphi$	A		A : sin $\varphi$		$\varphi$	A		A : sin $\varphi$	
	N	S	N	S		N	S	N	S
90 . .	.40	27	40	27	45 . .	.23	6	33	8
85 . .	.38	27	38	27	40 . .	.19	7	30	11
80 . .	.35	24	36	24	35 . .	.16	8	28	14
75 . .	.32*	22	33*	23	30 . .	.13	8	26	15
70 . .	.34	20	36	21	25 . .	.9	7	21	17
65 . .	.35	16	39	18	20 . .	.6	5	18	15
60 . .	.30	12	35	14	15 . .	.3	3	12	12
55 . .	.28	9	34	11	10 . .	.2	2	12	12
50 . .	.26	5*	34	7					

Gdy w kolumnach dla amplitud figurują wprost wielkości obserwowane na odpowiednich równoleżnikach, w kolumnach następnych mamy ilorazy  $A : \sin \varphi$ , gdzie  $\varphi$  oznacza szerokość geograficzną.

Potrzeba wprowadzenia  $\sin \varphi$  do rachunku wynika z rozważań teoretycznych <sup>1)</sup>. Zauważymy przytem, że dla bardzo małych kątów  $\varphi$  otrzymuje się duże wartości  $1 : \sin \varphi$ , dążące do nieskończoności na samym równiku. W celu uniknięcia tej trudności możnaby rozpatrywać ogółem całą strefę od 10 N do 10 S, przyjmując dla niej pewne wartości jednakowe (np.  $A = 2$ ,  $\sin \varphi = 1/6$ ); ta ostatnia wartość odpowiada blisko  $\sin 10^\circ$ . Zauważymy przytem, że w pasie okołorównikowym  $A$  jest przeważnie mniejsze od 2.

W przebiegu wartości  $A$  i  $A : \sin \varphi$ , widzimy maxima wtórne koło  $65^\circ$  N oraz  $35^\circ$  S; jest to wpływ szczególnie występujących w tych miejscach mas kontynentalnych, a mianowicie Azji na półkuli północnej oraz Australji na południowej. Pochodzenie minimum koło 50 S nie jest zupełnie wyjaśnione; możnaby tu wskazać na zupełny prawie brak lądów między 50 S i 66 S na półkuli południowej.

Przeliczając dane powyższe na strefy dziesięciostopniowe i sumując wartości z uwzględnieniem powierzchni poszczególnych stref, otrzymujemy, że przeciętnie dla całej kuli ziemskiej  $A = 11.0$ , a dla ilorazu  $A/\sin \varphi$  wartość 18.8.

$\varphi$	Powierzchnia (Półkula = 1.00)	A		A <sup>2</sup> : sin $\varphi$	
		N	S	N	S
90 . . . 80	.015	38	26	38	26
80 . . . 70	.045	34	22	35	23
70 . . . 60	.074	33	16	36	18
60 . . . 50	.100	28	9	34	11
50 . . . 40	.123	23	6	33	8.5
40 . . . 30	.143	16	7.5	28	13
30 . . . 20	.158	9	7	21	17
20 . . . 10	.168	3.5	3	14	12
10 . . . 0	.174	2	2	12	12

<sup>1)</sup> Por. W. Pogorzelski: Badania teoretyczne ilości ciepła, otrzymywanych na kuli ziemskiej, z uwzględnieniem strat promieniowania w atmosferze. (8<sup>o</sup>, pp. 100; Warszawa, 1916).

A	N	S	A : Sin $\varphi$	N	S
0 . . 30	4.7	4.0	0 . . 30	15.5	13.6
30 . . 60	21.2	7.3	30 . . 60	31.0	10.8
60 . . 90	34.9	19.7	60 . . 90	37.0	21.5
Półkule:	14.7	7.3	Półkule:	24.0	13.6
Ogółem	11.0		Ogółem	18.8	

W obliczeniach tych uwydatnia się wpływ kontynentów, co sprawia, że półkula południowa ma wartości znacznie mniejsze od północnej, zwłaszcza między 30 a 60 stopniami szerokościami geograficznej południowej.

Posługując się wartościami znalezionemi dla A : Sin  $\varphi$  w tych właśnie szerokościach zauważymy, że wartość przeciętna A : Sin  $\varphi$  od 30 S do 65 S wynosi 12.

Przyjmując dla przestrzeni wodnych stosunek

$$A_{\varphi}^{(\text{woda})} = 12 \cdot \text{Sin } \varphi,$$

otrzymalibyśmy dla kuli ziemskiej jednolicie oblanej wodą t. j. bez lądów, następujące wartości amplitud temperatury:

$\varphi =$	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	Biegun
A =	2.1	4.1	6.0	7.7	9.2	10.4	11.3	11.8	12° C.
(woda)									

Wartości obserwowane bezpośrednio na półkuli południowej w miejscach, gdzie niema większych lądów, nie różnią się zbyt zasadniczo od powyżej podanych dla kuli wodnej.

Posiadając te dane można spróbować pokusić się o ocenę ilościową wpływu mas kontynentalnych na wzrost amplitudy temperatury. Biorąc w tym celu nowe mapy izoamplitud lub też bezpośrednio tabele temperatur średnich miesięcznych, odejmujemy przedewszystkiem od  $A_{\varphi}$  dla lądu wartości amplitud dla wody, t. j. bierzemy różnice  $A_{\varphi} - 12 \text{ Sin } \varphi$ .

Spółczynnik k kontynentalizmu termicznego przedstawić można jako iloraz

$$k = c \frac{A_{\varphi} - 12 \text{ Sin } \varphi}{\text{Sin } \varphi},$$

czynnik proporcjonalności  $c$  wyznaczamy z warunku, że stopień kontynentalizmu termicznego dla miejscowości o najwyższych obserwowanych amplitudach temperatur średnich wynosi 100%. W tym celu weźmy Werchojańsk ( $\varphi = 67^{\circ}33' N$ ,  $\lambda = 133^{\circ}24' E$ . Gr.,  $H = 100$  m), którego amplituda w przeciętnej dla 21 lat wynosi  $65^{\circ}.9$  (styczeń —  $50^{\circ}.5$ , lipiec —  $15^{\circ}.4$ ).

Stąd odrazu wypada wartość  $c$

$$c = \frac{k \sin \varphi}{A_{\varphi} - 12 \sin \varphi} = \frac{100 \times 0.924}{65.9 - 12 \times 0.924} = 1.686.$$

Ograniczając się jednym znakiem dziesiętnym otrzymamy dla  $k$  wzór

$$k (\%) = 1.7 \frac{A_{\varphi} - 12 \sin \varphi}{\sin \varphi} = A_{\varphi} \frac{1.7}{\sin \varphi} - 20.4,$$

dający odrazu wartość procentową *stopnia kontynentalizmu termicznego* w funkcji amplitudy i szerokości geograficznej danego miejsca.

Na samym równiku lub bardzo blisko niego wzór na  $k$  w % nie daje się stosować; w tym celu dla pasa okołorównikowego od 10 N do 10 S przyjmujemy dla  $\sin \varphi$  albo pewną wartość określoną np. 0.1, albo też wogóle nie obliczamy  $k$  dla tych miejscowości tego pasa, w których  $A$  jest mniejsze od  $2^{\circ}$ .

Stosując powyższy wzór i posługując się danymi izoamplitud, już kartograficznie przedstawionymi, otrzymać możemy mapę z linjami jednakowych stopni kontynentalizmu termicznego w %. Wykreślając te linje na lądach (na morzach otrzymuje się wartości bliskie do 0 z wyjątkiem niektórych tylko części przyległych do wybrzeży (np. Azji Wschodniej), ograniczymy się do zaznaczenia przebiegu dwóch linii („izokontynental“), a mianowicie 33% i 67%. Łądy ze stopniami od 0 do 32% odpowiadają typowi przejściowo-morskiemu, od 33 do 66% typowi lądowemu, a od 67% wwyż typowi skrajnie kontynentalnemu.

Typ skrajnie kontynentalny obejmuje prawie połowę lądu azjatyckiego od strony wschodniej i północno-wschodniej (Syberja Wschodnia, Gobi, przeważna część Tybetu). Pozatem spoty-

kamy tu typ lądowy (od 33 do 66%) z wyjątkiem Indochin i wybrzeży południowych (Azji Mniejszej, Arabji i Indji Wschodnich).

Z kolei idzie Ameryka Północna, w której typ przejściowo-morski (ze stopniem kontynentalizmu do 32%) spotykamy tylko w części Meksyku ku Ameryce Środkowej oraz niezbyt szerokim lecz ciągłym pasem na wybrzeżach zachodnich od Alaski do Kalifornji. Pozatem kontynent ten wypełnia typ lądowy, który tylko na północy (między zatoką Hudsonską a jeziorem Niedźwiedziem) daje niezbyt wielką linię zamkniętą ze stopniem kontynentalizmu powyżej 67%.

Afryka poza pasem wybrzeżnym należy w przeważnej części do typu lądowego ze stopniem kontynentalizmu powyżej 33%; w głębi Sahary oraz w Afryce Południowej na niewielkiej przestrzeni między 10 a 20 S mamy z górą 50%, a w Saharze nawet do 75% (typ skrajnie kontynentalny).

W Australji Północnej występuje obszar zamknięty powyżej 33, a nawet z górą 50%; wreszcie Ameryka Południowa i Antarktyda należą do kontynentów o najmniejszym stopniu kontynentalizmu. Najwyższa wartość wynosi tylko około 31% dla  $\varphi = 30$  S w Argentynie; w Antarktydzie stopnie rosną od wybrzeży włąb lądu i dochodzą, jak się zdaje, do 26% na biegunie południowym.

Dla szerokości pozazwrotnikowych półkuli północnej Europa przedstawia przykład lądu, w którym wpływy morskie sięgają najgłębiej i są wogóle najsilniejsze. Z wyjątkiem Rosji Wschodniej oraz krajów, przyległych do morza Czarnego (półwysep Bałkański bez Grecji i Dalmacji, dalej Węgry, Rumunja, Ukraina), stopień kontynentalizmu nie przekracza 30%, wynosząc tylko około 15% w pobliżu Atlantyku.

Ziemie Polskie należą i tutaj do typu przejściowo-morskiego, którego granica idzie na wschodzie wzdłuż górnego biegu Dniepru, poczem skręca, przecinając Prypeć i źródła Dniepru ku Karpatom, aby, okrążywszy łukiem nizinę Węgierską i znaczną część Bałkanów, podążyć na wschód wybrzeżem czarnomorskiem.

Podajemy parę przykładów liczbowych dla stopni kontynentalizmu.



Europa. Przeciętnie 30%. Max. na Uralu (powyżej 50%).

Azja. Przeciętnie 58%. Max. 100% (Werchojańsk).

Afryka. Przeciętnie 36%. Max. 75% (?). (Sahara).

Ameryka N z Grenlandją. Przeciętnie 44%. Max. 70%  
koło jeziora Niedźwiedziego ( $\varphi = 66^{\circ}$  N).

Ameryka S. Przeciętnie 18%. Max. 31%. (Argentyna,  
 $\varphi = 30^{\circ}$  S).

Australja. Przeciętnie 32%. Max. koło 55%.

Antarktyda. Przeciętnie ponad 20%. Biegun S 26%.

Okolice Arktyku (od 80 N). Przeciętnie przeszło 40%. Biegun N 48%.

Okolice bieguna północnego od 80 N mają powyżej 33%, a na sam biegun N wypada 48%. Wynika stąd, że morza pokryte lodami zachowują się w pewnym stopniu podobnie do lądów <sup>1)</sup>. Zależy to zresztą od ogólnych warunków geograficznych, gdyż np. kontynent Antarktydy ma, jak się zdaje, procent kontynentalizmu poniżej 30% (na biegunie S 26%).

Dla Polski w granicach fizjograficznych, od Odry z Nisą Łużycką do Dźwiny i Dniepru oraz od Bałtyku do Karpat i od bramy Naddunajskiej do morza Czarnego otrzymujemy przeciętnie 30%; w części zachodniej (do południka 24-go Ryga — Lwów) wypada 25%, a na Podolu i Ukrainie koło 38%.

Dla Helu nad Bałtykiem otrzymujemy 18%, dla Warszawy 28%, dla Rygi 25%, dla Kijowa 37%, dla Kiszyniowa 39% i dla Mikołajowa nad Bohem 42%.

---

<sup>1)</sup> Tem też objaśnia się w znacznej części różnica między przebiegiem t. zw. ekwidistant (linij jednakowych odległości) od wybrzeży od linij jednakowych stopni kontynentalizmu. W pierwszym wypadku mamy do czynienia ze stosunkami raczej geometrycznymi, w drugim z fizyczno-geograficznymi.

Władysław Gorczyński.

## Sur une méthode de calculer le degré du continentalisme en fonction de la température.

Communication annoncée le 27. III. 1918.

### I. Lignes d'égal degré du continentalisme.

Les cartes des amplitudes de la variation annuelle des températures moyennes mensuelles, récemment publiées<sup>1)</sup> pour la Pologne, pour l'Europe et pour le monde, peuvent servir à l'évaluation du „degré thermique du continentalisme“ ( $k$ ) d'une localité dont l'amplitude ( $A$ ) et la latitude géographique ( $\varphi$ ) est connue.

On calcule le degré en question d'après la formule

$$k = 1,7 \frac{A - 12 \sin \varphi}{\sin \varphi} = A \frac{1,7}{\sin \varphi} - 20,4. \quad (1)$$

Dans la formule (1), qui donne les valeurs de  $k$  en ‰, le terme  $12 \sin \varphi$  représente les amplitudes de la variation annuelle des températures moyennes pour les océans en fonction de  $\varphi$ . La formule ne peut pas cependant être appliquée aux latitudes voisines à l'équateur (p. ex. de  $5^\circ$  N à  $5^\circ$  S).

Les valeurs de  $A$ , observées réellement sur les océans entre  $30^\circ$  S et  $60^\circ$  S c.-à-d. dans les zones presque exclusivement maritimes, ne diffèrent pas beaucoup de celles qu'on obtient à l'aide de la formule

$$A (\text{océans}) = 12 \sin \varphi \quad (2)$$

En soustrayant  $12 \sin \varphi$  des valeurs  $A_\varphi$  pour les continents et en divisant la différence ainsi obtenue par  $\sin \varphi$ , on obtient

<sup>1)</sup> Wł. Gorczyński: „Nowe izotermy Polski, Europy i kuli ziemskiej“ (Nouvelles isothermes de la Pologne, de l'Europe et du globe terrestre). 4<sup>e</sup>, pp. 286 avec 43 cartes hors texte. (Résumé français pp. 196—286). Varsovie, 1918.

le degré thermique  $k$  du continentalisme au moyen de la formule

$$k = c \frac{A_{\varphi} - 12 \text{Sin } \varphi}{\text{Sin } \varphi} \dots \dots \dots (3)$$

On trouve facilement la valeur numérique du coefficient  $c$ , en demandant que  $k$  soit 100% pour une station avec la plus grande variation annuelle des températures moyennes mensuelles. P. ex. pour Werchojańsk ( $\varphi = 67^{\circ} 33' \text{ N}$ ,  $\lambda = 133^{\circ} 24' \text{ E}$ . Gr.,  $H = 100 \text{ m}$ ) on a  $A = 65^{\circ} 9$  (janvier  $-50^{\circ} 5$ , juillet  $15^{\circ} 4$  en moyennes de 21 ans), d'où il résulte

$$c = \frac{k \text{ Sin } \varphi}{A_{\varphi} - 12 \text{ Sin } \varphi} = \frac{100 \times 0.924}{65.9 - 12 \times 0.924} = 1.686. \dots (4)$$

En nous bornant à la première décimale nous trouvons  $c = 1,7$ , d'où l'on obtient immédiatement la formule (1).

Ce sont les considérations théoriques<sup>1)</sup> qui conduisent à l'introduction de  $\text{Sin } \varphi$ . On s'aperçoit du reste de l'utilité de prendre le quotient  $A/\text{Sin } \varphi$  au lieu de  $A$ , en formant les amplitudes des températures moyennes pour les zones.

	Amplitude (A) °C		A / Sin $\varphi$		Moyennes pour les hémisphères:
	Nord	Sud (Océans)	Nord	Sud	
90...80	38	26 (12.0)	38	26	A.
80...70	34	22 (11.6)	35	23	Nord . . . 14.7
70...60	33	16 (10.9)	36	18	Sud . . . 7.3
60...50	28	9 ( 9.8)	34	11	Nord et Sud 11.0
50...40	23	6 ( 8.5)	33	8.5	
40...30	16	7.5 ( 6.9)	28	13	A / Sin $\varphi$
30...20	9	7 ( 5.1)	21	17	Nord . . . 24.0
20...10	3.5	3 ( 3.1)	14	12	Sud. . . 13.6
10	2	2 ( 2.1)	12	12	Nord et Sud 18.8

<sup>1)</sup> Voir p. ex. W. Pogorzelski: „Recherches théoriques sur les quantités de chaleur reçues par la terre en tenant compte des pertes du rayonnement dans l'atmosphère". (Travaux de la Société des Sciences de Varsovie. 8<sup>o</sup>, pp. 99, 1916).

La marche des amplitudes  $A$  est plus comparable (surtout sur l'hémisphère australe) quand on prend le quotient  $A/\sin \varphi$  au lieu de  $A$ . Notons que, pour chaque zone, on a pris la valeur de  $\sin \varphi$  pour l'angle moyen.

En calculant les moyennes pour les hémisphères (en prenant en considération les surfaces des zones respectives), on obtient pour les continents et les océans des deux hémisphères 11<sup>o</sup> pour  $A$  et 18.8 pour  $A/\sin \varphi$ . Les valeurs pour l'hémisphère australe, qui a le caractère beaucoup plus océanique, sont bien plus petites que celles pour l'hémisphère boréale.

La distribution géographique du degré du continentalisme, calculé d'après la formule (1), est présentée dans la Fig. 1.

En divisant les continents en trois groupes principaux :

- 1) maritime de transition avec  $k$  de 0 à 33<sup>o</sup>/<sub>o</sub>,
- 2) continental . . . . . de 34 à 66<sup>o</sup>/<sub>o</sub>,
- 3) continental extrême . . . . . de 67 à 100<sup>o</sup>/<sub>o</sub>.

nous avons ajouté encore sur la carte des subdivisions secondaires.

Les lignes d'égal degré du continentalisme ressemblent aux lignes d'égal variation relative de la température, construites par *W. Zenker* déjà en 1888; ces dernières lignes ont été calculé d'après la formule  $n = A/\varphi \cdot 100$ , où  $A$  signifie l'amplitude de la variation de la température et  $\varphi$  — la latitude géographique de 0<sup>o</sup> à 90<sup>o</sup>. Les valeurs de  $n$  permettent d'obtenir le pourcentage du continentalisme (les „isocontinentales“) que *W. Zenker* calcule au moyen de la formule  $x = \frac{6}{3} \cdot n - 20$ .

Cependant il n'est pas permis de diviser  $A$  par  $\varphi$  (au lieu de  $\sin \varphi$  comme demande la théorie); c'est par suite de cette erreur que les formules et les lignes de *Zenker* ne peuvent pas être admises et présentent maintenant un intérêt plutôt historique.

D'autre part il existe aussi un certain parallélisme entre les lignes d'égal degré du continentalisme d'après la formule (1), et les équidistantes de *Rohrbach*, qui présentent les lignes d'égal

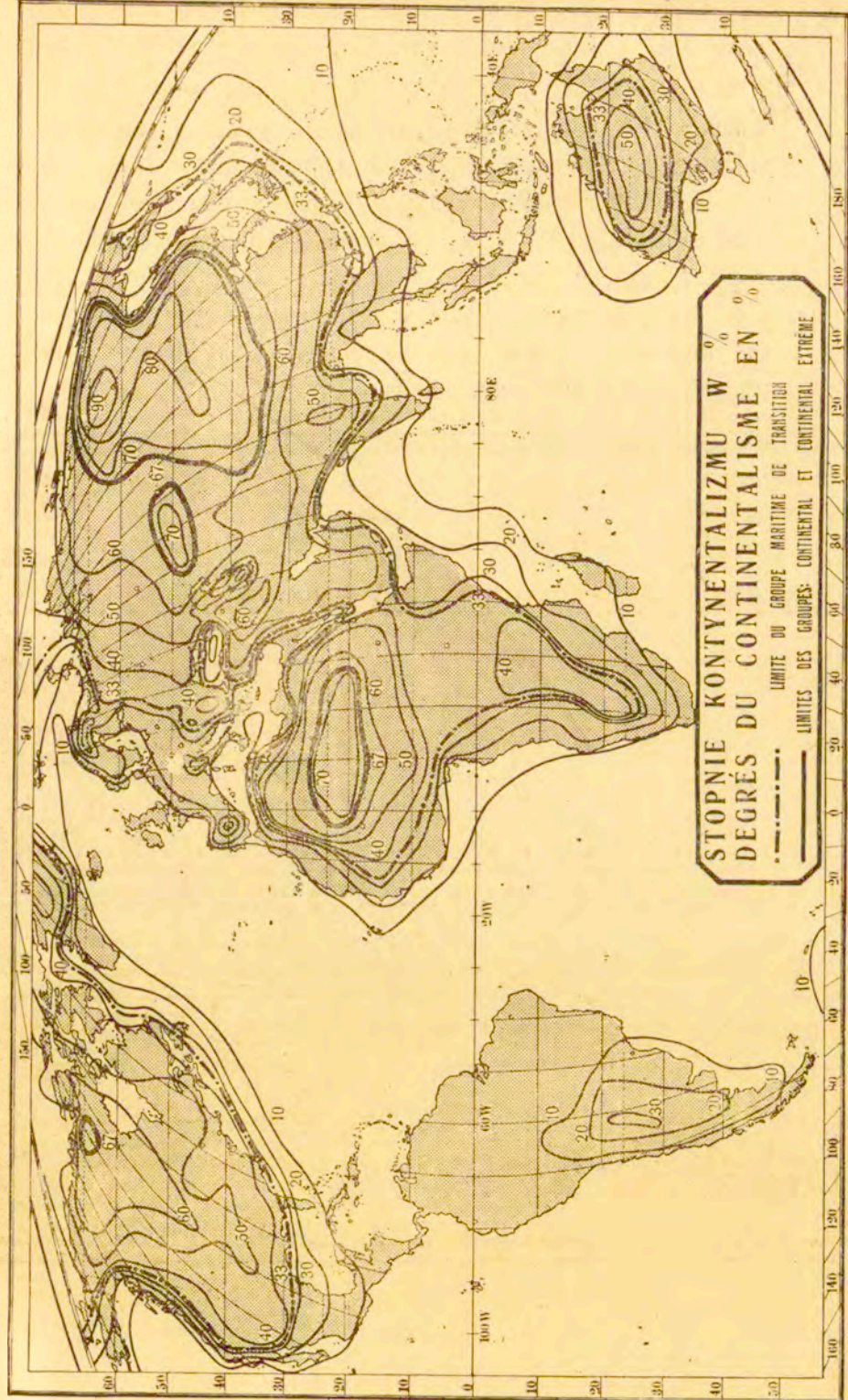


Fig. 1.

distance des océans. Mais si les équidistantes peuvent servir à caractériser le continentalisme au point de vue géométrique, nos lignes représentent les degrés du continentalisme climatique ou, plus rigoureusement, thermique. Il semble aussi que l'Océan Glacial au Nord de l'Asie et de l'Amérique Arctique se comporte, dans une certaine mesure, comme un continent. Une autre source des différences présente la zone équatoriale et aussi les côtes orientales de l'Asie (pays de moussons), où l'influence du continent se manifeste assez loin vers l'Océan.

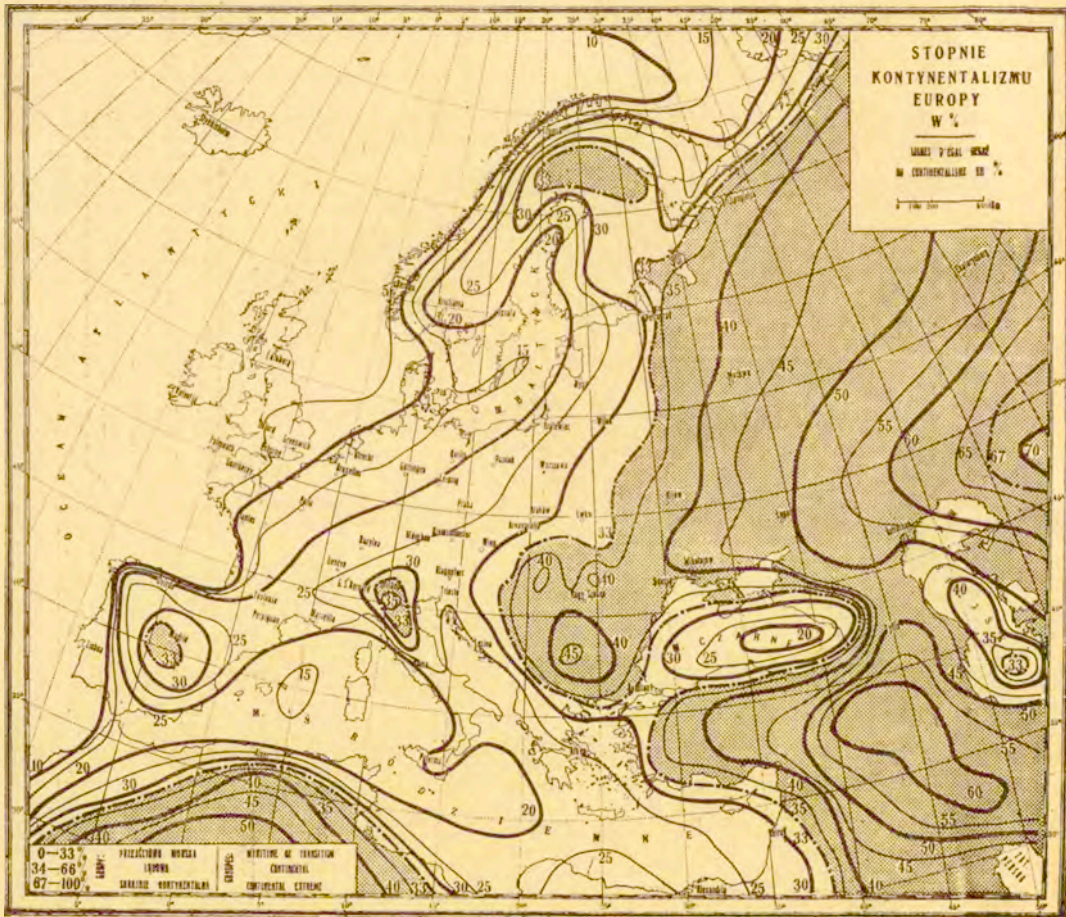


Fig. 2.

Voici quelques exemples numériques pour les degrés du continentalisme, calculés d'après la formule  $k=1,7/\text{Sin}\varphi \cdot A-20,4$ .

Degrés du continentalisme en ‰.

Hel (Hela) . . . . .	.18‰
Varsovie (Obs.) . . . . .	28 „
Riga (Ryga) . . . . .	25 „
Kiew (Kijów) . . . . .	37 „
Kiszyniów . . . . .	39 „
Mikołajów sur/Boh. . . . .	42 „

Valeurs moyennes approximatives.

Europe . . . . .	30‰	(Max. 50‰, Oural)
Asie . . . . .	58‰	(Max. 100‰, Werchojańsk)
Afrique . . . . .	36‰	(Max. 75‰, Sahara)
Amérique N . . . . .	44‰	(Max. 70‰, $\varphi = 66^\circ \text{N}$ (avec Grenlande)
Amérique S . . . . .	18‰	(Max. 31‰, $\varphi = 30^\circ \text{S}$ )
Australie . . . . .	32‰	(Max. 55‰, Intérieur)
Zone Arctique . . . . .	40‰	(Pôle N 48‰)
„ Antarctique . . . . .	20‰	(Pôle S 26‰)

---

Hémisphère Nord { continents. }	. . . . .	20‰
„ Sud { et océans }	. . . . .	3‰
Moyenne pour les deux hémisphères . . . . .		11.5‰

La valeur moyenne du degré du continentalisme pour l'ancienne Pologne est de 30‰; pour la partie occidentale située à l'ouest du méridien 24 E. Greenw. (jusqu'à l'Oder d'une part et de la mer Baltique jusqu'aux Sudètes et Karpatés d'autre part) on obtient 25‰ seulement.

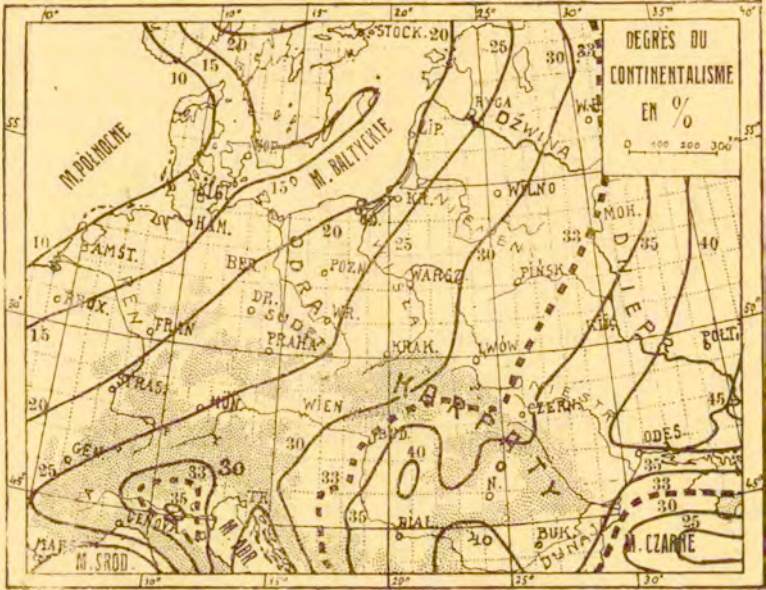


Fig. 3.

**I bis. Application de la formule  $A = 12 \sin \varphi$  pour les océans.**

L'application de la formule  $A = 12 \sin \varphi$  conduit aux résultats qui ne diffèrent pas trop des valeurs observées réellement sur les océans. Voici les amplitudes ( $A$ ) de la variation annuelle des températures moyennes mensuelles, obtenues pour les trois océans: Atlantique, Indien et Pacifique; les valeurs de  $A$  présentent les moyennes calculées d'après les valeurs particulières déduites graphiquement pour les points d'intersection des parallèles avec les méridiens dans les intervalles de 5 à 5 degré de la longitude. Pour certains parallèles entièrement maritimes (p. ex.  $60^\circ S$ ) on a obtenu ainsi 72 valeurs; pour  $40^\circ N$  on en trouve 31 etc.



Amplitudes (A) pour les océans dans les deux hémisphères.

	Hémisphère Nord			Hémisphère Sud			
	Atlantique	Pacifique	Total	Atlantique	Indien	Pacifique	Total
70°	12	.	.	.	.	.	.
65°	10.5	.	.	.	.	(14)	.
60°	10.1	.	13.6	10	11.4	10	10.5
55°	11.3	15.6	13.7	5.2	5.9	6.7	6.0
50°	10.6	12.4	11.7	5.2	4.9	5.0	5.0
45°	10.4	12.9	12.0	4.9	4.7	5.7	5.1
40°	10.5	14.7	13.1	4.7	4.2	6.3	5.1
35°	8.4	12.1	10.6	4.9	4.7	6.0	5.3
30°	6.3	10.3	8.8	5.0	5.3	5.6	5.4
25°	4.7	7.7	6.7	4.9	5.7	4.7	5.1
20°	3.3	5.2	4.6	4.8	5.7	3.4	4.3
15°	2.9	3.4	3.2	4.1	3.3	2.5	3.1
10°	2.1	1.5	1.6	3.3	1.8	.	1.7
5°	1.7	(1.5)	(1.6)	2.8	.	.	(1.0)

En comparant les valeurs pour les deux hémisphères avec les données théoriques ( $12 \sin \varphi$ ) on obtient

	60°	50°	40°	30°	20°	10°
12 Sin $\varphi$ . . . . .	10.4	9.2	7.7	6.6	4.1	2.1
Observations	N 13.6	11.7	13.1	8.8	4.6	1.6
	S 10.5	5.0	5.1	5.4	4.3	1.7
Deux hémisphères	11.0	6.6	7.7	6.8	4.4	1.7

Les valeurs pour les deux hémisphères ont été calculées en prenant en considération l'étendue des surfaces océaniques dans chaque hémisphère.

De la manière analogue on a calculé aussi les valeurs totales dans chaque hémisphère d'après les valeurs obtenues séparément pour chaque océan.

On voit que la concordance entre la théorie et l'observation est très satisfaisante pour tous les parallèles quand on prend les moyennes pour les deux hémisphères; une exception présente seulement le parallèle 50° qui donne un grand écart.

Néanmoins il existe une notable différence entre les valeurs de A pour les deux hémisphères, l'hémisphère australe présentant les amplitudes bien moins grandes (surtout entre 30 S et 50 S) que l'hémisphère boréale.

Si l'on voulait prendre une formule spéciale pour l'hémisphère Sud, la formule  $9 \sin \varphi$  donnerait la concordance meilleure avec les observations.

Notamment on obtient

	60° S	50° S	40° S	30° S	20° S	10° S
Théorie ( $9 \sin \varphi$ )	7.8	6.9	5.9	5.0	3.1	1.6
Observ. . . .	10.5	5.0	5.1	5.4	4.3	1.7

Avec la formule

$$k = c \left( \frac{A}{\sin \varphi} - 9 \right) = 1.6 \frac{A}{\sin \varphi} - 14.4 \quad \dots (5)$$

on obtiendrait pour c la valeur 1.6047, en prenant pour Werchojańsk  $k = 100\%$ .

Les degrés du continentalisme, calculés d'après la formule (5) sont un peu plus grands que ceux qu'on obtient d'après la formule précédente

$$k = 1,7 \frac{A}{\sin \varphi} - 20.4 \quad \dots \quad (1 \text{ bis})$$

En voici quelques exemples.

		Formule (5)	Formule (1 bis)
Pôle S.	$A = 27^\circ$	$K = 29\%$	$K = 26\%$
$\varphi = 70^\circ \text{ S.}$	$A = 20^\circ$	$K = 18\%$	$K = 16\%$
$\varphi = 30^\circ \text{ S.}$	$A = 18^\circ$	$K = 44\%$	$K = 41\%$
$\varphi = 20^\circ \text{ S.}$	$A = 14^\circ$	$K = 51\%$	$K = 49\%$
$\varphi = 10^\circ \text{ S.}$	$A = 6^\circ$	$K = 41\%$	$K = 38\%$

La différence ne dépasse pas 3%.

Nous donnons enfin une courte table numérique pour calculer facilement les valeurs de  $k = 1,7 A / \sin \varphi - 20,4$  en fonction de A et de  $\varphi$ .

Table des valeurs du degré du continentalisme en fonction de  $\varphi$  et de A.

$\varphi$	Amplitudes (A) de la variation annuelle des temp. moy. mens.													
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	
Latitudes géographiques	5	78	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	10	28	77	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	15	12	45	78	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	20	4	29	54	79	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	25	—	20	40	60	80	100	—	—	—	—	—	—	—
	30	—	14	31	48	65	82	99	—	—	—	—	—	—
	35	—	9	24	39	54	68	83	98	—	—	—	—	—
	40	—	6	19	32	46	59	72	85	98	—	—	—	—
	45	—	4	16	28	40	52	64	76	88	100	—	—	—
	50	—	2	13	24	35	46	57	68	80	91	—	—	—
	55	—	0	11	21	31	42	52	62	73	83	93	—	—
	60	—	—	9	19	29	38	48	58	68	78	87	97	—
	65	—	—	8	17	27	36	45	55	64	74	83	92	—
	70	—	—	7	16	25	34	43	52	61	70	79	88	98
	75	—	—	6	15	24	33	42	50	59	68	77	86	95
	80	—	—	6	14	23	32	40	49	57	66	75	83	92
85	—	—	5	14	22	31	40	48	57	65	74	82	91	
90	—	—	5	14	22	31	39	48	56	65	73	82	90	

## II. Nouvelles isothermes mensuelles et annuelles du globe terrestre.

Pour le calcul du degré du continentalisme il faut connaître les amplitudes de la variation annuelle des températures moyennes mensuelles. Ces amplitudes ont été obtenues directement d'après les tables des températures ou bien au moyen des nouvelles isothermes récemment publiées <sup>1)</sup> séparément pour la Pologne, pour l'Europe et pour le monde entier.

<sup>1)</sup> Wł. Gorczyński: „Nouvelles isothermes“. Varsovie, 1918.

Les isothermes de la Pologne ont été tracées de nouveau, en nous servant des valeurs moyennes vraies de 50 ans (1851/1900), déjà publiées auparavant dans le livre „Température de l'air en Pologne“ (Varsovie, 1916). Mais tandis que, dans la dernière publication, on a limité les isothermes au territoire de l'ancienne Pologne, on a maintenant élargi la carte, en prenant encore une partie des stations roumaines, hongroises, autrichiennes, norvégiennes et suédoises d'après les publications suivantes:

a) S. Hepites. Album Climatologique de Roumanie (Bucuresci, 1900).

b) Róna és Fraunhoffer. Magyország hőmersekleti viszonyai (Budapest, 1904).

c) Trabert. Isothermen von Österreich (Wien, 1901).

d) Mohn. Klima-Tabeller for Norge (Kristiania, 1895/1906).

e) Hamberg. Moyennes et extrêmes de la température de l'air en Suède 1856/1907 (Upsala, 1908).

Les années manquantes ont été complétées d'après les dernières annuaires des Instituts Météorologiques respectifs.

On a pu obtenir ainsi directement ou d'après les réductions convenables les températures moyennes de 50 ans pour toute une série de stations limitrophes au territoire polonais proprement dit. Les nouvelles isothermes<sup>1)</sup> de la Pologne diffèrent en quelques points du tracé des isothermes, publiés en 1916 dans le livre mentionné plus haut.

Pour la construction des isothermes de l'Europe on a utilisé indépendamment des ouvrages déjà cités concernant la Roumanie, la Hongrie, l'Autriche, la Suède et la Norvège, encore les publications d'Angot pour la France et l'Algérie, de Buchan pour la Grande Bretagne, d'Eredia pour l'Italie, de Staikoff pour la Bulgarie et de l'Atlas Climatologique de la Russie. Pour les autres pays on a pris les températures moyennes figurant

---

<sup>1)</sup> Wł. Gorczyński: l. c.

dans Hann: „Handbuch der Klimatologie“ (3 édition); pour l'Atlantique on a utilisé aussi le livre de G. Schott „Geographie des Atlantischen Ozeans“ (Hamburg, 1912).

Si la condition de la homogénéité de la période a été possible à obtenir pour la Pologne, on a trouvé à cet égard, déjà en

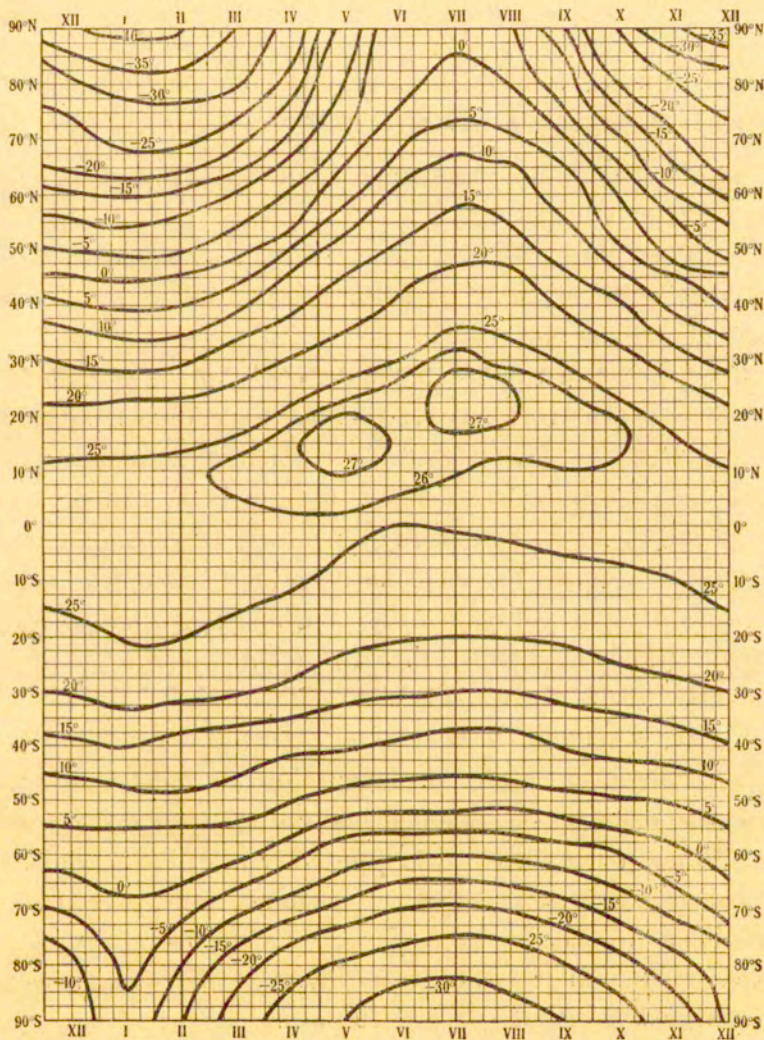


Fig. 4. Températures moyennes pour les parallèles.  
Temperatury średnie dla równoleżników.

Europe, quelques difficultés, notamment pour la péninsule Ibérique, pour les Balcons et pour l'Atlantique.

Par rapport à toute la terre cette condition n'a pas pu être observée; pour les divers continents et océans, peu explorés, on a été forcé d'utiliser toutes les observations disponibles sans égard à la période et sans pouvoir les réduire à une période uniforme.

Les nouvelles isothermes de la terre (l.c.) ont été construites d'après les sources suivantes:

1) Pour l'Europe d'après les cartes nouvelles dont nous avons parlé plus haut.

2) Pour l'Asie septentrionale et centrale, d'après l'Atlas Climatologique de l'Empire de la Russie, où l'on trouve les isothermes ds 25 ans (1871/1895).

3) Pour les territoires arctiques on a pris les données de H. M o h n (The Norwegian North Polar Expedition 1893/1896; Kristiania, 1905) et pour la partie occidentale du continent Antarctique les isothermes de R. M o s s m a n n „The Meteorology of the Weddel Quadrant and the adjacent areas“ (Edinburgh, 1909).

4) On a utilisé les isothermes suivantes, publiées dans B a r t h o l o m e w ' s „Physical Atlas. Volume III. Atlas of Meteorology“ (Edinburg, 1899): Plate 7/8 (North America, Plate 9 (India) Plate 10 (S. E. Australia and South Africa).

5) De la publication de H a n n „Handbuch der Klimatologie“ (3 édition) on a pris les températures moyennes de 802 stations se rapportant: à l'Amérique du Sud et Centrale (94 stations), Afrique (89 stations), Asie (sans Sibérie et l'Asie centrale, mais avec îles de l'océan Pacifique) 61 stations, zone arctique 45 et antarctique 18 stations avec les îles. Les températures figurant chez H a n n ont été réduites au niveau de la mer au moyen d'un coefficient uniforme 0°.5 par 100 mètres.

Notons que les cartes des isothermes du monde pour les 12 mois consécutifs et pour l'année ont été dressées par D o v e

Tab. Ibis. Températures moyennes pour les parallèles (au niveau de la mer).

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Moy.	Ampl.
90° N	41*	35	28	13	2	1	3	13	24	33	38	22.7	40.0	
80°	32.2	30.6	22.7	10.0	2.0	0.4	0.4	7.7	19.1	23.9	28.4	17.2	34.5	
70°	26.9*	21.9	13.5	4.1	3.3	7.2	6.0	0.3	9.3	17.8	23.0	10.4	34.1	
60°	16.4*	14.8	10.0	2.9	4.9	10.8	12.6	7.6	0.1	8.6	14.0	0.6	30.4	
50°	7.7*	6.6	5.3	10.8	15.7	18.1	17.1	13.0	6.9	1.4	5.3	5.4	25.8	
40°	4.6*	4.9	9.0	13.1	17.4	21.0	22.8	19.5	15.4	10.3	5.3	14.0	19.3	
30°	13.8*	14.2	17.3	20.0	22.5	26.9	25.7	24.5	21.8	18.4	14.9	20.4	13.1	
20°	21.8*	22.0	24.0	25.6	27.1	26.7	27.3	26.6	26.0	23.8	22.0	25.0	5.5	
10° N	25.4	25.6	26.2	26.8	27.1	26.6	26.1	25.4*	25.9	25.8	25.7	26.3*	26.0	
0°	25.3	25.4	25.6	25.6	25.5	25.1*	25.3	25.5	25.7	25.5	25.2*	25.3	25.4	
10° S	25.2	25.6	25.5	25.5	24.6	23.4*	23.6	23.7	24.2	24.8	25.0	25.1	24.7	
20°	25.3	25.1	24.8	23.4	22.1	20.7	20.1*	20.5	21.4	22.3	23.3	24.6	22.8	
30°	22.6	21.4	20.4	18.8	17.2	16.0	15.0*	15.1	16.1	17.5	18.0	20.9	18.3	
40°	15.3	14.5	13.5	12.5	11.3	9.0	8.8*	9.0	10.8	11.7	12.8	14.2	12.0	
50°	8.4	8	7	5	4	3	3.0*	3	4	5	6	7	5.3	
60°	3.2	2	1	3	7	9	9.3*	0	7	5	1	2	3.5	
70°	1.2	3	9	13	17	20	21.0*	20	17	13	9	4	12.3	
80°	4.3	10	18	23	26	28	25.7*	27	25	22	17	11	20.0	
90° S	6.0	14	22	27	30	32	33*	32	30	27	22	14	24.4	
													24.1	
													27.0	

Températures moyennes des deux hémisphères et de la terre.

0-90° N	7.7*	8.3	10.9	14.5	18.0	20.7	21.9	21.3	19.1	15.6	11.8	8.8	14.9
0-90° S	17.1	16.2	15.0	13.3	11.5	10.1	9.9*	10.3	11.5	12.7	14.1	15.8	13.1
90° N-90° S	12.4	12.3*	12.9	13.9	14.8	15.4	15.9	15.8	15.3	14.2	13.0	12.3	14.0
													7.2
													3.6

en 1852 et par Buchan en 1889 bien que déjà en 1817 A. Humboldt ait fait quelques essais dans cette matière. Les cartes plus nouvelles avec les isothermes du monde, publiées par Hann et Köppen se rapportent seulement à l'année et aux deux mois extrêmes (juillet et janvier).

Dans la Fig. 1 (voir le texte polonais) sont calculées, d'après les isothermes mensuelles récemment publiées, les températures moyennes pour les parallèles de 5 à 5 degré de la latitude pour les deux hémisphères. On a obtenu ces valeurs moyennes d'après 36 points pris sur chaque parallèle.

En comparant les températures moyennes des parallèles, obtenues par nous, avec les valeurs anciennes calculées p. ex. par MM. Spitaler, Batchelder, Fritsche et Hopfner d'après les cartes de Buchan, on constate que les valeurs nouvelles sont un peu plus basses pour les latitudes géographiques de 50° N à l'équateur; elles sont par contre un peu plus élevées pour les latitudes 20° S et 30° S. La plus grande différence négative ne dépasse pas  $-1^{\circ}.2$  (la zone 0—10° S en janvier).

En même temps on a obtenu les valeurs suivantes de la température du globe au niveau de la mer: hémisphère Nord 14°.9, Sud 13°.1, la Terre 14°.0.

Les températures moyennes des parallèles permettent de calculer les isanomales mensuelles et annuelles de la température de l'air. En Pologne l'isanomale annuelle de 5° se dessine au littoral de la mer Baltique; elle diminue constamment vers la mer Noire, où l'on trouve 1° — 2° seulement.

### **III. Cartes des amplitudes moyennes de la variation annuelle de la température de l'air.**

Dans la carte de la variation annuelle de la température de l'air sur le globe (Fig. 5) se dessinent, d'une manière naturelle, les cinq groupes suivants:





Amplitudes jusqu'à 2 <sup>o</sup> .5 . . .	Groupe équatoriale
„ de 2 <sup>o</sup> .5 à 10 <sup>o</sup> . . .	„ océanique
„ de 10 <sup>o</sup> à 25 <sup>o</sup> . . .	„ maritime de transition
„ de 25 <sup>o</sup> à 40 <sup>o</sup> . . .	„ continental
„ au-dessus de 40 <sup>o</sup> . . .	„ „ extrême

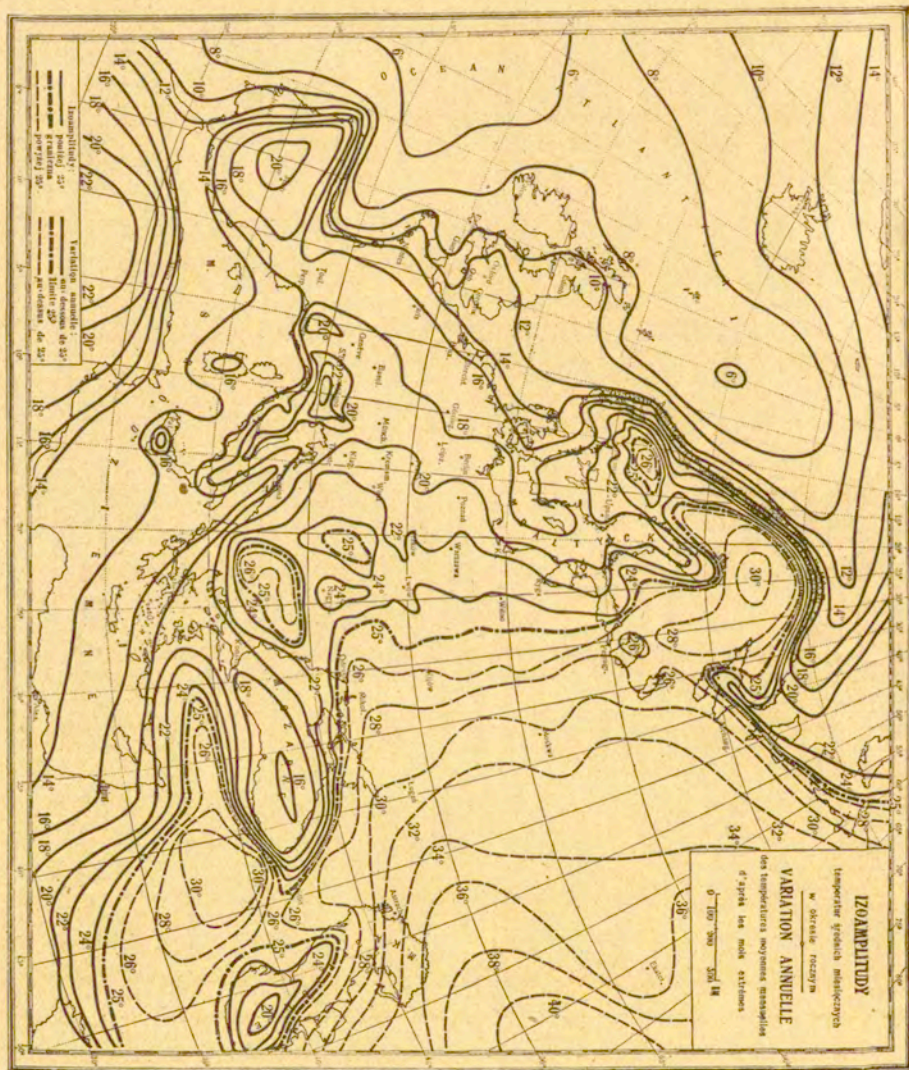


Fig. 6.

Les valeurs de l'amplitude ou de la variation annuelle ont été calculées d'après les moyennes mensuelles de la température de l'air pour les mois extrêmes (juillet — janvier dans la plupart de cas).

Comme on le voit sur la carte (Fig. 5), le groupe océanique règne sur les océans, atteignant 60 S à l'hémisphère australe et jusqu'à 70 N à l'hémisphère boréale (influence du Gulfstream).

Sur les continents les amplitudes de 2<sup>o</sup>.5 à 10<sup>o</sup> n'embrassent

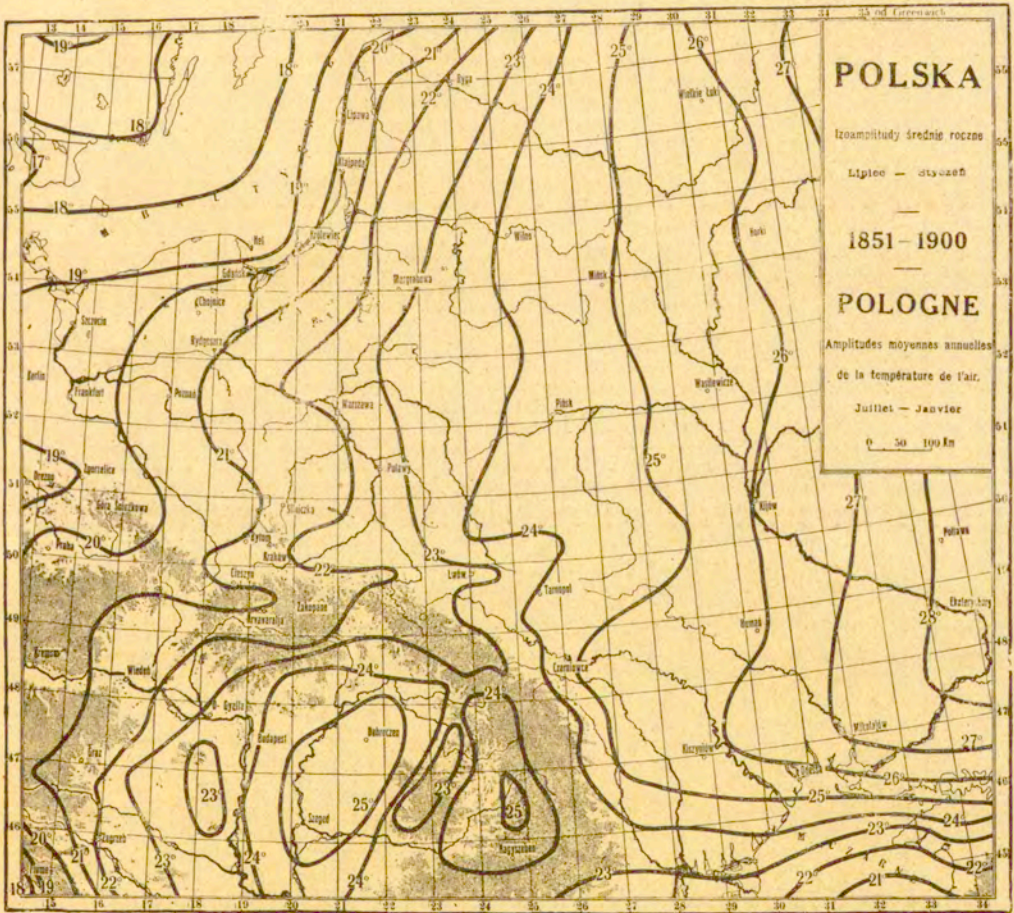


Fig. 7.

pas beaucoup plus que les parties littorales, ou bien forment les petites zones de transition entre les deux groupes: équatorial (jusqu'à 2°.5) et maritime de transition (de 10° à 25°).

Le dernier groupe est particulièrement important; il embrasse toute l'Europe occidentale (y compris une partie de la péninsule scandinave) et finit dans les limites orientales de l'ancienne Pologne, en longeant le méridien 28° à l'Est de Greenwich. L'amplitude-frontière de 25° entoure ensuite la mer Noire, décrit un grand arc en Asie Mineure et court dans la direction orientale vers l'Indochine et le Japon. On trouve aussi la variation de 25° sur les terrains bas de la Hongrie et en Bulgarie.

Sur l'hémisphère australe on trouve les amplitudes au-dessus de 25° exclusivement sur le continent antarctique au-delà de 80° S.

Sur cette hémisphère règne le groupe océanique, les variations de 10° à 20° se manifestant seulement sur les continents de l'Amérique et de l'Afrique du Sud ainsi qu'en Australie.

Dans le Sahara, on voit les courbes fermées avec les variations annuelles de la température de 15° et 20°. Une certaine augmentation des amplitudes se manifeste aussi au centre de l'Arabie et des Indes Orientales.

Sur les océans, il apparaît une distribution géographique spéciale comme l'on voit dans la marche des amplitudes pour les points d'intersections des méridiens 150° W, 20° W et 80° E (pour les océans Atlantique, Indien et Pacifique) avec les parallèles de 0 à 60 S.

$\lambda$ (Grenw.)	$\varphi = 0$	20 S	30 S	40 S	50 S	60 S
150° W .	1°	4°	6°	6°	4°*	10°
20° W .	2°	5°	5°	3°*	5°	8°
80° E. .	2°	4°	5°	4°*	6°	12°

On y voit que les zones des amplitudes décroissantes se manifestent sur les océans entre 40 S et 50 S, tandis que plus près des tropiques on a, sur l'hémisphère australe, les variations

plus grandes de la température de l'air. Cette distribution est probablement en relation avec les courants maritimes dans les océans Atlantique, Indien et Pacifique.

Une différence très importante se manifeste aussi entre les océans et les continents. Tandis que sur ces derniers la variation annuelle de la température oscille près de 5° entre 40 N et 60 S, on trouve pour l'Eurasie une moyenne de 33° et pour l'Amérique du Nord près de 30°.

L'accroissement de l'amplitude au fur et à mesure que l'on s'éloigne des océans, est bien évident dans les exemples suivants.

$\lambda$ (Greenwich) . .	140W	120W	100W	80W	60W	
Amérique $\varphi = 60$ N	24°	40°	40°	37°	28°	
<hr/>						
$\lambda$ (Greenwich) . .	60E	80E	100E	120E	140E	160E
Asie $\varphi = 60$ N . .	36°	43°	45°	55°	45°	35°

La plus grande amplitude de la température se montre en Asie; en Europe elle oscille près de 20° en moyenne, en augmentant vers l'Est. Ainsi p. ex. on peut admettre une variation moyenne de 10° pour les îles de la Grande Bretagne, 18° pour la France, un peu au-dessus de 18° pour l'Espagne et l'Italie, 23° pour la Pologne, presque 25° pour la Hongrie et la Suède; d'autre part on trouve plus de 40° pour la Russie Européenne et environ 50° pour la Sibérie.

La courbe frontière avec 25° de la variation annuelle de la température (qui sépare le groupe maritime de transition du groupe continental) sépare en même temps la Russie de la Pologne. Ce dernier pays appartient au groupe maritime de transition.

Disons enfin quelques mots sur l'influence de l'altitude dans les amplitudes des températures moyennes. En prenant dans ce but quelques stations des montagnes de Sudètes on obtient les nombres suivants:

	φ (N)	λ (E)	H (m)	Janv.	Févr.	Juill.	Année	Ampl.
Frydład . . .	50°40'	16°11'	510	-4.1*	-3.0	<b>15.5</b>	5.9	19.6
Brand. . . .	50°17'	16°33'	790	-4.8*	-4.1	<b>14.0</b>	4.7	18.8
Kłodzki Szczyt.	50°12'	16°50'	1215	-6.0	-6.3*	<b>10.9</b>	2.2	17.2
Scheibershow .	50°51'	15°32'	632	-3.4*	-2.9	<b>14.3</b>	5.5	17.7
Wang. . . . .	50°47'	15°43'	872	-4.1	-4.2*	<b>13.2</b>	4.3	17.4
P. Hein. B.. .	50°45'	15°41'	1410	-6.8	-7.4*	<b>9.7</b>	1.0	17.1
Góra Śnieżkowa (Schneekoppe)	50°44'	15°44'	1602	-7.4	-8.1*	<b>8.1</b>	-0.1	16.2

On trouve les résultats analogues pour les autres pays et pour les montagnes dans toutes les parties du monde.

Les amplitudes diminuent avec la hauteur au-dessus du niveau de la mer, bien que les influences locales se manifestent partout.

Il mérite l'attention que les sondages aériens donnent les résultats très différents de ceux qu'on obtient avec les stations de montagnes. On peut distinguer, d'après Gold, quatre étages dans la distribution verticale de la variation annuelle de la température de l'air dans les couches atmosphériques de 0 à 15 km.

#### IV. Sur les amplitudes absolues de la température de l'air.

La répartition géographique des amplitudes absolues (moyennes et extrêmes) de la température de l'air en Europe est représentée sur les deux cartes (Fig. 8). On n'a pas pu obtenir les valeurs correspondantes pour une période uniforme; les maxima et les minima se rapportent aux périodes suivantes:

Pologne . . . . .	1886/1910	Espagne . . . . .	1881/1900
Russie. . . . .	1871/1895	Serbie. . . . .	1888/1907
Hongrie . . . . .	1871/1900	Autriche . . . . .	1851/1900
Suède ca 30 ans (entre 1856 et 1905)		Allemagne . . . . .	1841/1890 et 1851/1900

Norvège...	1841/1890	Suisse . . . . .	1864/1900
Danemark . . . . .	32 ans	France . . . . .	1851/1900
Angleterre . . . . .			1871/1900

Pour les autres pays (surtout pour les Balkans) on a été obligé d'utiliser les périodes diverses entre 1851 et 1910.

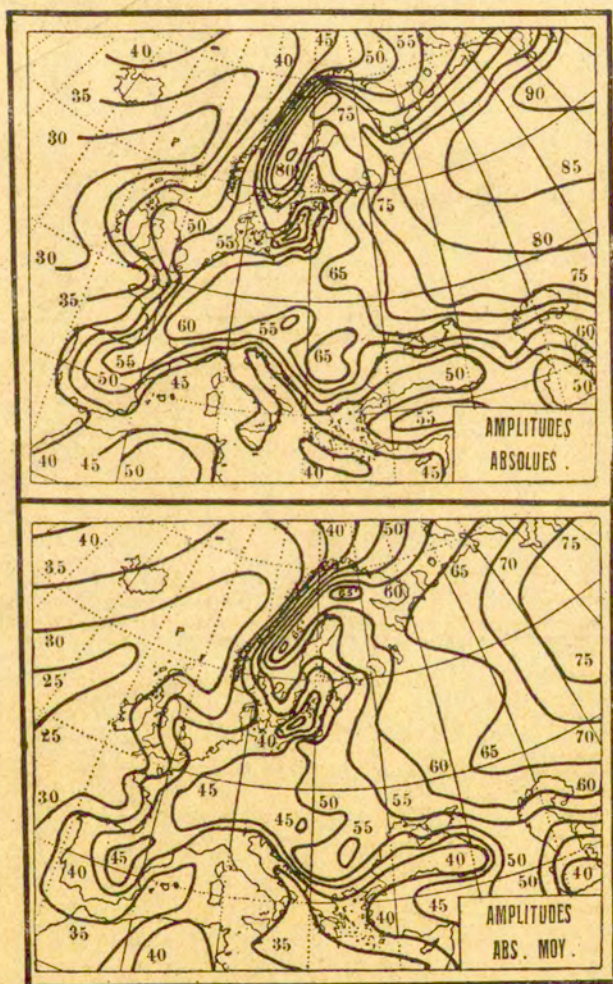


Fig. 8.

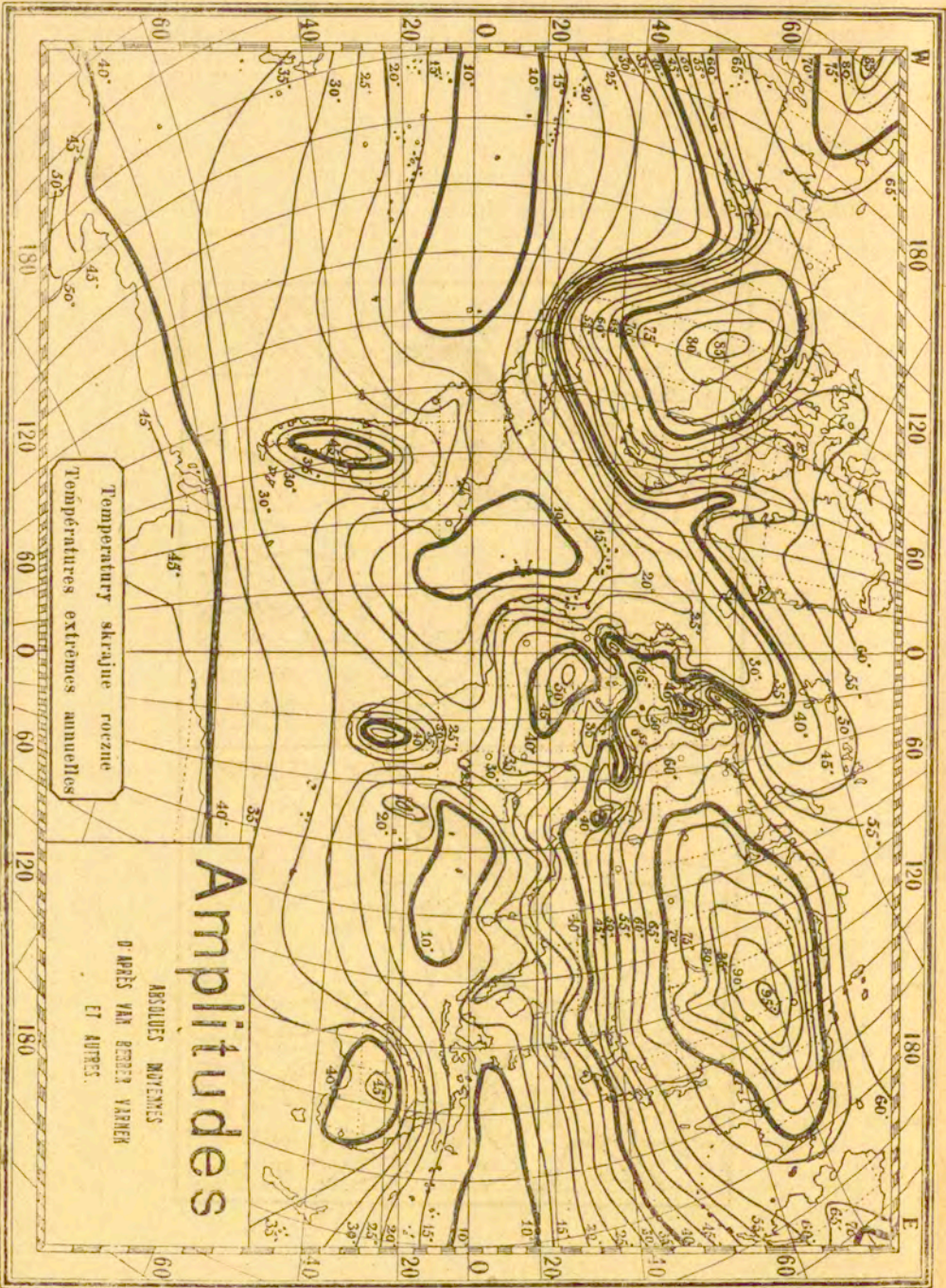


Fig. 9.



Le choix de la période est d'importance, surtout pour les maxima et les minima extrêmes; l'amplitude absolue, p. ex. à Varsovie (Observatoire) est égale à  $66^{\circ}.9$  pendant la période 1886/1910, tandis qu'elle atteint  $79^{\circ}.9$  pendant les 85 ans de 1826 à 1910.

Les maxima absolus moyens oscillent en Pologne entre  $28^{\circ}$  et  $34^{\circ}$ , les minima absolus moyens entre  $-12^{\circ}$  et  $-29^{\circ}$ .

Les minima diminuent vers l'Est: Poznań  $-17^{\circ}$ , Varsovie  $-20^{\circ}$ , Pińsk  $-23^{\circ}$  et Wasilewicz  $-28^{\circ}$ . Les amplitudes absolues moyennes oscillent principalement entre  $50^{\circ}$  et  $55^{\circ}$ .

De même que nous l'avons fait pour les variations annuelles des températures moyennes mensuelles, on pourrait distinguer les cinq groupes suivants pour les amplitudes absolues moyennes, calculées d'après les différences des maxima et des minima correspondants.

- a) Groupe équatorial avec les amplitudes jusqu'à  $15^{\circ}$
- b) Groupe océanique de  $15^{\circ}$  à  $35^{\circ}$
- c) Groupe maritime de transition de  $35^{\circ}$  à  $55^{\circ}$
- d) Groupe continental de  $55^{\circ}$  à  $75^{\circ}$
- e) Groupe continental extrême avec les amplitudes au-dessus de  $75^{\circ}$ .

Ces groupes correspondent assez bien aux groupes précédemment établis (jusqu'à  $2^{\circ}.5$ , de  $2^{\circ}.5$  à  $10^{\circ}$ , de  $10^{\circ}$  à  $25^{\circ}$ , de  $25^{\circ}$  à  $40^{\circ}$  et au-dessus de  $40^{\circ}$ ) pour les variations des températures moyennes mensuelles.

L'amplitude absolue moyenne de  $55^{\circ}$  correspond à la variation limite de  $25^{\circ}$  laquelle sépare le climat de la Pologne du climat de la Russie.

Tandis que les cartes des amplitudes en Europe ont été dressées de nouveau, les données analogues pour le monde entier ont été représentées (Fig. 9) d'après les cartes anciennes de van Beber, en modifiant toutefois l'Eurasie d'après les valeurs nouvelles.

7. Juljan Cybulski:

## **Pokłady podredenowskie w Grodźcu, Grudkowie i Psarach.**

Komunikat zgłoszony dnia 7 Marca 1918 r.

Przedstawił J. Lewiński.

Aż do ostatnich czasów istniała wątpliwość, do jakiej grupy pokładów zaliczyć należy pokłady odbudowywane na kop. Grodziec I, gdyż brak głębszych i dokładnych wierceń, jak również nieznaną zalegania pokładów na północ od Grodźca nie pozwoliły na ich utożsamienie. Jeszcze przed laty 30-tu zaliczano pokłady Starogrodzieckie do grupy pokładów nadredenowskich i błąd ten spowodowany był zaleganiem nieco na wschód na głębszych poziomach pokładu redenowskiego.

Pogląd ten upadł, z chwilą stwierdzenia uskoku, rozdzielającego pola Grodźca Starego i Nowego. Pokłady Starogrodzieckie uznano jednogłośnie za pokłady podredenowskie, nie zostało jednak dostatecznie wyświetlone, do jakiej grupy pokładów podredenowskich należy je zaliczać; istnieją dwa poglądy, z których jeden geologa Gaebler'a, poparty w czasie późniejszym przez badania porównawcze inż. górń. Jasińskiego (Przegląd Górń.-Hutn. r. 1909, str. 629—661), zalicza je do pierwszej grupy pokładów podredenowskich, t. zw. grupy Andrzeja, albo Saturnowskiej, drugi geologa Czarnockiego zalicza pokłady Starogrodzieckie do grupy pokładów Florowskich. Dość ważne wskazówki, popierające pogląd pierwszy daje w swej rozprawie prof. J. Rydzewski (Przegląd Górń.-Hutn. str. 1—415). Obecnie okolice Grodźca zostały na tyle już zbadane, że na podstawie wyników tych badań wyciągnąć można wnioski, sprawę dostatecznie wyświetlające. Utożsamienie pokładów Grodzieckich w pracy niniejszej, przeprowadzonym będzie na innych trochę zasadach, niż to było robione dotychczas.

Odpowiedź w poruszanej kwestji ma dać: 1) porównanie przekrojów otworów wiertniczych i szybów, 2) dokładne zbadanie zalegania pokładów, 3) porównanie chemicznych i fizycznych własności pokładów i grup pokładów.

I.

Zbudowany przez Czarnockiego, na podstawie głębokiego otworu, w pobliżu kop. Czeladź, oraz przekrojów na kop. Czeladź i Milowice, ogólny profil Zachodniej części Zagłębia, dzieli cały system warstw produktywnej formacji węglowej na 6 pięter. Podział został dokonany szczęśliwie i właściwości charakterystyczne każdej warstwy dobrze ujęte. Z góry jednak muszę się zastrzedz, że nie chcąc kwestjonować istnienia warstwy 6-ej, nie mogę jednak zaliczyć do tej warstwy grupy pokładów Strzyżowickich, gdyż zaliczam je do grupy pokładów Florowskich, o czym będzie później mowa.

Pierwsze 3 piętra chcę tylko krótko omówić, gdyż niema wątpliwości, że nie może być o nich mowy przy utożsamianiu pokładów Starogrodzieckich. Pokłady Starogrodzieckie nie mogą być, chociażby dlatego zaliczone do pokładów nadredenowskich, gdyż w głębszych warstwach musiałyby zalegać Reden, którego, jak wskazuje (rys. 1) profil № 1 na głębokości 140 metrów nie znaleziono; również nigdzie na północ t. j. w kierunku wychodni pokładów nie jest znanym, ani odwierconym pokład redenowski.

Charakterystycznym dla grupy pokładów nadredenowskich zachodniej części Zagłębia Dąbrowskiego jest: a) pokład miąższości 3 do 5-u metrów, b) większa ilość do 14-u w niewielkiej odległości od siebie, zalegających pokładów, c) w warstwach płonnych do 70% łupku gliniastego i wreszcie nagromadzenia w spągach pokładów sferosyderytów w tak znacznej ilości, że tworzą czasami cienkie pokłady. Wszystko to przeczy przypuszczeniu, że pokłady Starogrodzieckie mogłyby być zaliczone do pokładów nadredenowskich.

Podług Czarnockiego piętro drugie, to warstwy płonne, głównie piaskowce gruboziarniste i konglomeraty; do piętra 3-go zalicza Czarnocki pokład redenowski; piętro 4-e tworzy pierwsza podredenowska grupa pokładów, zwana również grupą Andrzeja albo Saturna. Do tego piętra należą wszystkie pokłady i warstwy zalegające pomiędzy Redenem i dwumetrowym pokładem Florowskim. Ponieważ Starogrodzieckie pokłady mogą być zaliczone jedynie do tego czwartego piętra, albo do na-

stępnego piętra piątego, t. j. grupy pokładów Florowskich, prze-  
to piętra te będą często omawiane wspólnie.

Charakterystycznym dla piętra czwartego jest podług Czarnockiego pokład Andrzej, 1—2-ch metrów grubości, zalegający w odległości 80—100 m. pod Redenem. Warstwy płonne są to w jednakowym stopniu rozwinięte ciemne łupki i jasne piaskowce. Piaskowce są średnioziarniste, w łupkach o ile występują w piętrach pokładów, znajdują się często sferosyderyty, nie tworzą one jednak w żadnym razie pokładów. Wysokość tego piętra wynosi we wschodniej części Zagłębia 270 m., w zachodniej 440 m.

Nie możnaby nic zarzucić tej charakterystyce, o ile chodzi o warstwy płonne. Profile № 7 i 8, № 9 i 10 z kopalni Saturn, profile № 8, 9 z kop. Jowisz, oraz profil szybu Tow. Grodzieckiego, wszystkie bezsprzecznie, dające przekrój warstw piętra czwartego najzupełniej potwierdzają charakterystykę Czarnockiego. Jeśli w dalszym ciągu porównać z wyżej powiedzianym profilem № 2 i 3 warstw z kop. Grodziec I, to okaże się, że i tu w warstwach płonnych, prawie w jednakowym stopniu występują łupki i piaskowce, że znajdują się również dość częste przejścia od łupków do piaskowców, a jak widać z profilu № 1 znajdują się również sferosyderyty w piętrze pokładów. Wszystko to odpowiadałoby właściwościom piętra czwartego.

Należy tutaj jeszcze nadmienić, że cytowane otwory z kop. Grodziec I robione były diamentowo, z wielką dokładnością pod kierunkiem autora niniejszego. Warstwy Grodzieckie, odpowiadające piętru czwartemu różnią się zasadniczo od warstw następnego głębszego piętra pokładów Flory, gdzie w warstwach płonnych występują przeważnie (przeszło 75%) łupki. Co się tyczy samych pokładów węgla, to przedewszystkiem zaznaczyć należy, że zaleganie tej grupy pokładów w Zagłębiu Dąbrowskim jest nader nieprawidłowe. Utożsamianie jednego i tego samego pokładu na większych odległościach nie jest możliwe; na jednej i tej samej kopalni wiercenia dawały zupełnie różne wyniki (kop. Saturn, kop. Jowisz).

Podług Gaebler'a i Czarnockiego, jak również dość rozpowszechnionego w Zagłębiu pojęcia, zalega mniej więcej w odległości 100 m. pod Redenem, pokład Andrzej, mający

przeszło 1 metr miąższości. Na Saturnie znaleziono już w odległości 40-u metrów pod Redenem pokład 1<sup>o</sup> metrowy.

Na kop. Jowisz znaleziono w jednym miejscu pokład 1 metr 20 na głębokości 50-u metrów pod Redenem. Wiercenia na kop. Renard w koncesji Fanny wykazało pokład 0.70 metrów dopiero na głębokości 150 metrów od Redenu.

Wyszukiwanie mniej więcej na głębokości 100 metrów pod Redenem charakterystycznego dla 1-ej grupy pokładów podredenowskich, pokładu Andrzeja i utożsamianie tego pokładu na różnych kopalniach nie jest możliwe. Bardziej wskazane byłoby przyjąć, że pierwsza grupa pokładów podredenowskich składa się z większej ilości (pg. Gaebler'a 6, „Das Oberschlesische Steinkohlenbecken r. 1908 str. 219) pokładów, które razem wzięte zowią się pokładami Andrzeja i, z których jeden na różnych kopalniach, oznaczony został jako pokład Andrzej, nie jest jednakże możliwe stwierdzić, że jest to jeden i ten sam pokład.

Jeśli z góry zaznaczyłem, że pierwsza grupa pokładów podredenowskich odznacza się wielką nieregularnością zalegania, to nie znaczy to jeszcze, by wykluczone było porównywanie i utożsamianie warstw i pokładów w niewielkich od siebie odległościach. Przypuściwszy, że Starogrodzieckie pokłady stanowią właśnie 1-ą grupę pokładów podredenowskich, wskazaniem jest porównanie przekrojów № 2 i 3 (rys. 1) z kop. Grodziec I i przekroju № 4 (rys. 1), znajdującego się w blizkiem sąsiedztwie szybu № 1 na kop. Grodzieckiego T-stwa. Szyb № 1 przecina pokład Reden i kilka pokładów pierwszej grupy podredenowskiej.

Na 157-u metrach pod pokładem Karoliną, przebito razem pięć pokładów, każdy około jednego metra grubości. Przekrój № 2 daje również pięć pokładów i przerosty między nimi są bardzo podobne do przerostów, występujących w przekroju № 4 (rys. 1).

Podobieństwo warstw najbardziej jednak rzuca się w oczy, o ile porównać tylko dwa pokłady najgłębsze. W przekroju № 2 są one oznaczone, jako pokład III i IV, gdyż tak nazwane są na kop. Grodziec I.

Przerost między temi pokładami wynosi:

na kop. Grodziec I.	na Grodzieckiem Towarzystwie
przekrój № 2 — 34,60 m.	przekrój № 4 — 29,73 m.
„    № 3 — 28,57 m.	
„    № 1 — 33,03 m.	

Na obydwóch kopalniach w dolnej części przerostu występuje łupek, w górnej piaskowiec. Jak widać z profilu № 4 (Grodzieck. T-wa rys. 1), znajduje się oprócz tego w łupku warstwa 0,2 metra węgla; takąż sama warstwa widoczną jest w profilu № 3 (rys. 1 Grodziec I).

W profilu № 2 (rys. 1), zaznaczona jest tylko warstwa łupku palnego, są jednak dane do przypuszczenia, że i tu węgiel został oznaczonym jako łupek palny, tembardziej, że pomyłka tego rodzaju łatwo zajść może przy gorszym gatunku węgla. Przypuszczenie to potwierdzają odkrycia porobione przy biciu pochylni kamiennej od 4 do 3 pokładu, gdzie w łupku, zalegającym nad 4-ym pokładem, znaleziono 0,2 metra węgla. Dość regularne i stałe zaleganie warstw dało się na Grodźcu I stwierdzić również tylko pomiędzy 3-im i 4-ym pokładem i dlatego też zgodność zalegania tych właśnie pokładów i przerostów z dwoma najgłębszemi pokładami Grodzieckiego T-stwa jest nader ważna; jest to znów dowód, świadczący o tożsamości pokładów Starogrodzieckich i pierwszej grupy pokładów podredenowskich. Gaebler rozróżnia (das Oberschlesische Steinkohlenbecken 1908, str. 214 i następne) między pokładami podredenowskimi w Zagłębiu Dąbrowskim — pokład Andrzej i osiem pokładów głębszych, które nazywa Gołonoskimi.

Florowski pokład dwumetrowy oznacza Gaebler, jako Gołonoski pokład № 3; wszystkie te pokłady zostały przewiercone przez gwarectwo „hr. Renard“ otworem w pobliżu Środuli. Dla warunków Grodzieckich, w szczególności Starogrodzieckich zestawia Gaebler przekrój warstw (str. 218 i 219) na podstawie otworu zgłębnionego u wychodów 4-go Starogrodzieckiego pokładu do 298,5 metrów, przekroju szybu Feliks dla warstw wyższych i otworu wierconego w kop. Walerja w dół od pokładu trzeciego. Otrzymuje się przekrój p-g Gaeblera.

			ogółem	
Przerost . . . .	12,10			
węgiel № 1. . .	0,90	13,00		
przerost . . . .	7,79			
węgiel № 2. . .	0,90	21,69		(odbudowywany w szybie
				Feliks t. j. pokład № 3,
				na kop. Grodziec I).
przerost . . . .	23,72		} = 34,54.	
węgiel № 3. . .	0,70	46,11		
przerost . . . .	10,12			
węgiel № 4. . .	1,20	57,43		(odbudowywany w szybie
				Klara t. j. pokład № 4
				na kop. Grodziec I).
przerost . . . .	21,96			
węgiel № 5. . .	0,80	80,19		
przerost . . . .	5,19			
węgiel № 6. . .	0,50	85,88		
przerost . . . .	8,15			
węgiel № 7. . .	0,70	94,73		
przerost . . . .	97,50			
węgiel № 8. . .	0,30	192,53		
przerost . . . .	123,62			
węgiel № 9. . .	0,96	317,11		

Zaleganie warstw, zgodne jest z tym, co już było wyżej powiedziane, a również potwierdzają je doświadczenia, porobione na kop. Grodziec I. Przerost między pokładami № 3 i 4 wynosi na Grodźcu I (profil № 2 i 3 rys. 1) około 30 m. w zestawieniu Gaebler'a 34,54 m. W odległości 10 do 14 m. nad pokładem № 4 na Grodźcu I występuje warstwa węgla z 0,2 m. grub., którą należy utożsamiać z cytowanym przez Gaebler'a węglem № 3.

Jak widać z przekroju № 1 zalega na głębokości około 21 m. pod pokładem № 4 pokład grubości 0,65 m., który odpowiada węglowi № 5 w przekroju Gaebler'a. Węglem Gaebler'a № 6 i № 7 odpowiadają w przekroju № 1 pokłady znalezione na głębokości 25 m. i 34 m. pod 4-ym Starogro-

dzieckim pokładem. Głębsze, widoczne w przekroju № 1 cienkie pokłady nie są przez Gaebler'a notowane, powodem tego jest prawdopodobnie fakt, że otwór, służący za podstawę do przekroju Gaebler'a był wywiercony dłutowo. Takie wiercenie często bardzo nie daje dokładnych przekrojów.

Możliwym jest również, że cienkie te pokłady wykliniają się w kierunku na północ i, że ich w otworze nie było; w każdym razie, jak widać z przekroju od głębokości 34 m. poniżej pokładu № 4 zaczynają się znaczne warstwy płonne, w jednym tylko miejscu przerwane serją trzech cienkich pokładzików, odpowiadalyby one warstwom płonnym pomiędzy węglem № 7 i 8 (w zestawieniu Gaebler'a). Ta zgodność doświadczeń, porobionych na kop. Grodziec I z zestawieniem warstw, zbudowanym przez Gaebler'a jest dla utożsamienia pokładów Grodzieckich nader ważną i pośrednio potwierdza przypuszczenie, że Starogrodzieckie pokłady zaliczyć należy do pierwszej grupy pokładów podredenowskich.

Jeśli tak jest, t. j. jeśli Starogrodzieckie pokłady odpowiadają pokładom przebitym szybem T-stwa Grodzieckiego (profil № 4 rys. 1), to odległość pokładu № 4 na kop. Grodziec I od Redenu tu już zmytego, musiałaby wynosić około 160 m. Ponieważ z drugiej strony piętro czwarte (p-g Czarnockiego) t. j. cała miąższość warstw, pomiędzy Redenem i 2 metry grubym pokładem Florowskim, wynosić powinna w tym miejscu około 400 m., należałoby przeto mniej więcej na 240 m. pod czwartym Starogrodzieckim pokładem szukać pokładu Florowskiego. Gaebler widzi w węglu № 9 na głębokości 259 m. pod pokładem czwartym pokład Florowski. Zgadza się to z wyżej powiedzianem, tembardziej, że grubość pokładu nie jest miarodajną, gdyż za pomocą wiercenia dłutowego na tak znacznej głębokości nie można jej dokładnie określić. Pokład № 3 na kop. Grodziec I t. j. węgiel № 2 w przekroju Gaebler'a uważa Gaebler za Andrzej i głównie dlatego, że leży 120 m. poniżej Redenu.

Jak już zaznaczono poprzednio, nie jest wskazaniem, z pomiędzy 1 grupy pokładów podredenowskich wyszukiwanie jednego specjalnego pokładu Andrzej, przyznać jednak należy, że pokład zwany Andrzejem na innych kopalniach przypomina pokład № 3 na Grodźcu I.



Tak zw. Andrzej na kop. Reden i Renard posiada przerost łupku, co również ma miejsce w trzecim pokładzie Starogrodzieckim.

W dalszym ciągu wypowiada Gaebler (str. 220) przypuszczenie, że 1,2—1,7 m. gruby pokład Tadeusz, inaczej Andrzej na kop. Tadeusz i kop. Strzyżowice, gdzie ten sam pokład nazwano Gedeonem i, gdzie grubość tego pokładu dochodzi do 1,8 m., odpowiada 2 metrowemu pokładowi Florowskiemu (pokładowi Gołonoskiemu № 3).

To przypuszczenie potwierdza profil № 5 (rys. 1), otworów w Strzyżowicach o tyle, że profil ten odpowiadałby w tym wypadku zestawieniu warstw Gaebler'a.

Na głębokości 75,5 m. znaleziono pokład grubości 0,30 m. i pokład ten przyjąć można za węgiel № 8.

W dalszym ciągu następuje przerost 113 m. i po nim pokład 1,80 m. Przerost 113 m. utożsamić można z przerostem 123 m. pomiędzy węglem № 8 i № 9, a pokład 1,80 m. grubości z węglem № 9 (t. j. pokładem Florowskim). Nie dadzą się, jak widać z profilu odnaleźć w przekroju Strzyżowickim cechy charakterystyczne (podług Czarnockiego) piętra № 6, t. j. niższego od piętra Florowskiego.

Gdy w piętrze № 6 w warstwach płonnych występują głównie piaskowce (do 73%), na Strzyżowicach składają się warstwy, poniżej pokładu 1,80 m. głównie z łupków (profil № 6 rys. 1), co wskazywałoby na warstwy Florowskie.

Wszystko wyżej powiedziane, jak również gatunek węgla, oraz pewne właściwości pokładu, o których będzie mowa przy końcu niniejszej rozprawy, przemawiają za twierdzeniem Gaebler'a, t. j., że pokład Strzyżowicki należy utożsamić z pokładem Florowskim. Oczywiście wskutek analogji, dotyczyłoby to również i odbudowywanego dawniej na kop. Tadeusz, pokładu Tadeusza — 1,7 metra grubości.

## II.

Zbadanie warunków zalegania pokładów podredenowskich na północ od Grodzca jest bardzo utrudnione, z powodu braku robót przygotowawczych. W każdym razie, na podstawie

istniejących odkryć można wywnioskować, że w terenach węglowych, położonych na północ od Grodzca, występują bardzo częste i dość wazkie utwory nieckowe i siodłowe, gęsto poprzecinane uskokami. Na rysunku № 2 próbowano je uwydatnić. Potężny uskok  $S_2$  rozdziela pola kopalniane Grodzca I i Grodzieckiego T-stwa.

Wysokość zrzutu określa się w Grodźcu ogólnie na 240 metrów. Pogląd ten wydaje mi się słusznym, a potwierdza go co następuje: w szybie № 1 Grodzieckiego T-stwa pokład Karolina zalega na głębokości 141 m. Trochę na południe od fabryki cementu t. j. na tej samej linii rozciągłości pokładów, 4 pokład Starogrodziecki znajduje się na głębokości około 50 m., leży zatem około 90 m. ponad poziomem Karoliny. Ponieważ z drugiej strony, zgodnie z powiedzianem już przedtem, odległość pomiędzy 4-ym pokładem i pokładem Karolina wynosić ma około 160 m., przeto wysokość zrzutu byłaby  $160 + 90 = 250$  m. Naturalnie trzeba tutaj wyjść z założenia, które do pewnego stopnia zostało już dowiedzionem, że Starogrodzieckie pokłady są pierwszą grupą pokładów podredenowskich. Gdyby pokłady Starogrodzieckie miały odpowiadać pokładom Florowskim, wówczas zrzut musiałby być większym jeszcze o 250 m. t. j. wynosić około 500 m. Tak duża dyslokacja, nawet przypuściwszy, że wysokość rzutu w kierunku jego rozciągłości mogła się zmienić, nie została w swem przypuszczalnym przedłużeniu stwierdzona, ani na północ, ani na południe. Natomiast na kop. Strzyżowice zbadano robotami na zachód od niecki Strzyżowickiej (rys. № 2) uskok  $S_4$ . Wysokość uskoku wynosi około 70 m., jeszcze dalej na zachód otwory № 12 i № 14 wskazują na istnienie uskoku, wynoszącego około 50 m. Samą nieckę Strzyżowicką przecina również uskok  $S_6$ , około 80 m. wysokości.

Te trzy uskoki mogłyby być łatwo uważane za przedłużenie uskoku Grodzieckiego, tembardziej, że jeśli wysokość 240 m. zrzutu może w Grodźcu uchodzić za pewną, to uskok sam nie został dokładnie zbadany i, być może, składa się nie z jednego, ale z kilku, blisko obok siebie występujących zrzutów.

W okolicach Strzyżowic mogłaby być to ta sama serja uskoków, której wysokość trochę się zmieniła. Wyżej powiedziane niezgodnem jest z przypuszczeniem Gaebler'a, że główny uskok Grodziecki w przedłużeniu swoim na północ, mianowicie w nadaniu kopalnianym Barbara, zwraca się na wschód. Ta zmiana kierunku nie jest również potrzebną dla stwierdzenia, pewnej łączności, w zaleganiu między poszczególnymi utworami nieckowemi i siodłowemi.

Od południa pola kopalniane Starogrodzieckie odcina uskok  $S_1$  o kierunku WNW — ESE. Nakreślony kierunek tego uskoku niezupełnie odpowiada oznaczonemu na mapie geologicznej Łempickiego, ponieważ jednak został on na Grodźcu I zbadany, można przeto było dokładniej kierunek jego wysledzić. Na Grodzieckiem T-stwie stwierdzono analogiczny uskok (również  $S_1$ ) albo system uskokowy jedynie przesunięty trochę na północ. Z całą pewnością przyjąć można, iż jest to ten sam uskok, został on tylko na skrzyżowaniu z uskokiem  $S_2$  przesunięty.<sup>1</sup>

Jak widać z rys. № 2 występuje na południe od Grodźca, wydłużona niecka, której oś  $M_4$  w odległości około 900 m. na północ od Czeladzi ma kierunek WNW — ESE. Jest to oś, dobrze znanej na górnym Ślązku niecki Bytomskiej, stwierdzonej również przez roboty podziemne w Zagłębiu Dąbrowskim.

Linję tę łatwo jest również skonstruować na podstawie mapy Łempickiego. Jest to największa, znana w naszym Zagłębiu niecka.

Skrzydło północne przechodzi w siodło z linią siodłową  $Sl_2$ . Na skrzydle północnym tej niecki stwierdzono robotami Grodzieckiego T-stwa i Grodźca I łagodną miejscową fałdę, której oś  $M_2$  ma również kierunek WNW — ESE.

Nie można na podstawie doświadczeń dotychczasowych stwierdzić, gdzie należy szukać linii siodłowej południowego skrzydła tej fałdy, przypuszczam jednak, że przechylenie warstw w kierunku dna niecki  $M_4$  następuje już w koncesji Stanisław.

Na północ od wspomnianej niecki głównej występują jeszcze dwie, stwierdzone wydłużone niecki, których rozciągłość oznaczona jest linjami  $M_2$   $M_1$  (rys. 2).

W ten sposób cały ten rewir jest silnie pofałdowany. Fałdy biegną w kierunku WNW — ESE. Sfałdowanie słabsze w kierunku prostopadłym do wspomnianego daje się również zauważyć.

Kierunek niecek i siodła, powstałych na skutek tego sfałdowania jest, jak to zaznaczono w rys. 2 — NNE—SSW. Do fałd tych powrócimy jeszcze później, przedewszystkiem omówimy warunki na Starym Groźcu. Ze znanych na kop. Grodziec I pokładów węgla odbudowuje się obecnie jedynie najgłębszy — pokład 4-y.

W zalegających nad nim pokładach № 2 i № 3 prowadzono dawniej roboty, zarzucono je jednak z powodu złego gatunku węgla. Pokład 4-y jest słabo nachylony w kierunku południowym, w zachodniej części upad wynosi 2 — 3°, w kierunku wschodnim zwiększa się i dochodzi 5° w pobliżu uskoku S<sub>3</sub>.

Zaznaczona na rys. 2 i już omówiona niecka miejscowa Ml<sub>3</sub> daje się wszędzie na Groźcu I stwierdzić. Upad pokładów w kierunku południowym staje się coraz łagodniejszym i znika w odległości około 100 m. od linii Ml<sub>3</sub>.

Niecka jest nieco w kierunku z zachodu na wschód pochylona, z czym jest związany, zwiększający się w kierunku wschodnim upad pokładu na jednych i tych samych poziomach. Uskok S<sub>3</sub> przejechano robotami podziemnymi na kop. Grodziec I i znaleziono za pomocą otworu wiertniczego pokład 4-y na głębokości 8 m.

Na skutek tego zrzucenia musiały się wychody 4-go pokładu przesunąć na północ, jak to zaznaczono na rys. 2. W pobliżu uskoku S<sub>3</sub> powstało siodło, z linią siodłową Sl<sub>4</sub>, należy przyjąć, że sfałdowanie w tym kierunku nie było znaczne, w każdym razie siodło to tutaj występuje i stwierdzają to fakta następujące.

W zamkniętej niecce pokładu Hoym w nadaniu Tadeusz warstwy podnoszą się oczywiście nietylko w kierunku na południe, (t. j. w kierunku Sl<sub>1</sub>) ale w mniejszym stopniu również i na wschód. Wychodzący w pobliżu osi niecki Ml<sub>2</sub> (w nadaniu Wiktorja) na powierzchnię pokład 0,7 m. grubości, w którym swego czasu prowadzono roboty górnicze, i które niejednokrotnie zwiedzał autor niniejszego, wygina się w swej rozciągłości

łukiem, jak to w rys. 2 zaznaczono, co musi być w związku z podnoszeniem się warstw w kierunku wschodnim. Wreszcie mapa Łempickiego wskazuje na południe od Grodzca w przedłużeniu linii siodłowej  $Sl_4$ , również na wznoszenie się warstw, zaznaczone wyginającymi się liniami rozciągłości w pobliżu osi niecki  $Ml_4$ . Jak powiedziano, występujące w kierunku NNE — SSW siodła i niecki są mniejsze, niż prostopadłe do nich, w każdym jednak razie, wskutek występowania siodła  $Sl_4$  nachylenie niecki  $Ml_3$  zwiększa się jeszcze na wschód od  $Sl_4$  (w nadaniu Paulina).

Upad pokładów na kop. Grodziec I, zwiększający się w kierunku wschodnim i, dochodzący do  $5^\circ$  w pobliżu uskoku  $S_3$ , powinien w związku z tem, na wschód od uskoku  $S_3$ , być jeszcze większym.

W nadaniu Paulina stwierdzono występowanie pokładu Redenowskiego, za pomocą robót podziemnych, prowadzonych z szybu Nordman, aż do wschodniej granicy Pauliny II. Dotychczas nie stwierdzony, lecz wielce prawdopodobny wychód Redenowskiego pokładu zaznaczono z uwzględnieniem sfałdowania na rys. 2.

Odległość wychodów 4-go Starogrodzieckiego pokładu w nadaniu Zofja od wychodów pokładu Redenowskiego w nadaniu Paulina (rys. 2), wynosiłaby około 1800 m., przyjąwszy dalej, że upad pokładu 4-go w nadaniu Zofja wynosi średnio  $5^\circ$  (w pobliżu wychodów większy, w kierunku linii nieckowej  $Ml_3$  stopniowo zmniejszający się), otrzymuje się przerost pomiędzy Redenem i 4-ym pokładem około 160 m.

W nadaniu Zofja (rys. 2) w odległości około 800 m. na południe od wychodów pokładu 4-go znaleziono na głębokości

45 m. — 0,80 m. węgla,  
88 m. — 0,60 m. węgla.

Przerost pomiędzy temi dwoma pokładami wynosi zatem 43 m. Można przyjąć, że węgiel 0,80 m. jest pokładem 3-im, a węgiel 0,69 m. jest pokładem 4-ym Starogrodzieckim. Wprawdzie na kop. Grodziec I przerost ten wynosi co najwyżej 35 m., wskutek jednak zwiększonego upadu mógł on w nadaniu Zofja w kierunku pionowym również się zwiększyć.

Wobec wszystkiego, wyżej powiedzianego, może być nadal już przyjętem z dużem prawdopodobieństwem, że Starogrodzieckie pokłady stanowią 1-ą grupę pokładów podredenowskich, i że pokład 4-y odpowiada pokładowi, zalegającemu na głębokości mniej więcej 160 m. pod Redenem. Fizyczne własności tego pokładu, co będzie jeszcze obszerniej omówione, również za tem przemawiają.

W tym jednak przypadku należałoby szukać w kierunku północnym wychodów 2 metrowego pokładu Florowskiego, zalegającego mniej więcej 250 m. głębiej. Należy oczywiście uwzględnić fakt, że im bardziej oddalają się wychody danego pokładu w kierunku północnym od osi niecki M<sub>1</sub>, tem większy musi być upad pokładu, a w następstwie jego odległość pozioma stosunkowo mniejszą.

Graficznie przedstawia to profil A B C (rys. 3). Jak widać z profilu należałoby szukać wychodów pokładu Florowskiego cokolwiek na południe od wsi Grudkowa. Faktycznie znaleziono w Grudkowie wychody pokładu, którego grubość dochodzi do 2 m.

Pomiędzy uskokami S<sub>7</sub>, S<sub>8</sub> (rys. 2), znaleziono przed wielu laty wychody takiego pokładu, który został przebity szybikiem na głębokości 13 m. (rys. 2). Jeszcze dalej na wschód znaleziono w dwóch otworach A i B w roku 1914 pokład, mający około 1,8 m. grubości.

Jest to prawdopodobnie przedłużenie tegoż samego pokładu i tylko wychód tego pokładu został na wschód od uskoku S<sub>7</sub> trochę przesunięty na południe (rys. 2).

W kierunku na zachód pomiędzy uskokami S<sub>8</sub> i S<sub>9</sub> miałem możność sam zwiedzić szybik, zrobiony przez jednego z włościan, którym przebito pokład 1,3 m. grubości. Pokład ten, zdaniem ludzi, którzy go wyrabiali, zgrubia się w kierunku swego upadu i dochodzi do 1,80 m. Pokład upada pod 25° na południe. Fizyczne cechy tego pokładu przypominają pokład Florowski. Uskoki S<sub>8</sub> i S<sub>9</sub> zostały ze wspomnianego szybiku dojechane. Na zachód od uskoku S<sub>9</sub>, miał podobno ten pokład również być wyrabianym, nie można jednak tego obecnie stwierdzić.

Wychody tego pokładu zaznaczone są linią przerywaną na rys. 2, wiadomo tylko, iż niektórzy włościanie wyrabiali tam pokład około 1 m. grubości. W ostatnich czasach założono tam

nawet małą kopalnię „Wandę“. Kopalnia prowadzi roboty w pokładzie 0,8 m. nachylonym pod  $20^{\circ}$  na południe. W końcu 1916 roku miałem możność zwiedzenia tej kopalni, nie zdaje mi się jednak, by pokład ten odpowiadał pokładowi, znanemu na wschód od uskoku.

Pokład kop. Wandy jest przedej pokładem, leżącym w niewielkiej odległości od grubszego pokładu Florowskiego. Oczywiście nie jest również wykluczone, że właśnie w tej części pokład Florowski został do tego stopnia zgnieciony. Dotychczas nie można jednak powiedzieć nic pewnego, ponieważ roboty na kop. Wanda nie wiele się jeszcze posunęły naprzód i ta część nadania Wiktórji jest według wszelkiego prawdopodobieństwa pórprecinana licznymi uskokami. Jeśli pokład, odpowiadający pokładowi Flórowskiemu w Grudkowie upada w kierunku południowym przy wychodach pód nachyleniem  $20$  do  $25^{\circ}$ , to może on pod wychodami 4-go Starogródzkiego pokładu dojść do głębokości 250 m. t. j. przypuszczalnej głębokości pokładu Florowskiego, pomimo nawet zmniejszającego się na większych głębokościach nachylenia (profil ABC rys. 3).

Wychód, opisanych ostatnio pokładów leży na krańcu skrzydła północnego niecki Bytomskiej resp. Grodzieckiej. Niecka przechodzi tutaj w siodło z linią siodłową  $Sl_2$  (rys. 2 i 3). Na istnienie tej fałdy wskazuje stwierdzona na północ niecka Barbary. Skrzydło północne niecki Barbary ( $Ml_2$ ) znowu przechodzi w siodło (rys. 2 i 3) w pobliżu granicy południowej nadania Tadeusz. W przedłużeniu swem nu wschód stwierdzono tę nieckę w nadaniu August i na południe w nadaniu Wiktorja. Na brzegu północnego skrzydła tej niecki prowadzono przed wieloma laty dość rozległe roboty na kop. Barbara; wyrabiano tam pokład 1,7 m. grubości, stromo nachylony na południe t. j. ku osi niecki  $Ml_2$ . Pokład ten bezwarunkowo może być utożsamiony z pokładem Tadeuszem (Andrzejem) na kop. Tadeusz i z pokładem Gedeonem w Strzyżowicach. W Strzyżowicach dotychczas pokład ten odbudowują. Roboty na kop. Barbara trafiły na zachód na uskok  $S_{11}$ , na wschód tuż koło granicy koncesji August na uskok  $S_{12}$ . Jeszcze w jednym miejscu w nadaniu August stwierdzono wychody tegoż samego, do 2-ch m. grubego pokładu; zaznaczono to na rys. 2.

Wydobywał tu pewien włóścianin na swoim działku pokład 1,8 m. grubości, upadający na południe. Miejsce, gdzie prowadzi roboty można dotychczas odróżnić.

Wszystkie wspomniane, odpowiadające sobie wzajemnie pokłady, t. j. pokład Barbara, Tadeusz i Gedeon w Strzyżowicach, należy utózsamić z 2 m-ym pokładem Florowskim. Wychody pokładu Barbara zbliżają się w koncesji August już bardzo do osi niecki  $Ml_2$ , co spowodowane jest istnieniem, wspomnianej już poprzednio fałdy z linią siódłową  $Sl_4$ .

W południowej części niecki Barbara wydobywano wychodzący na powierzchnię pokład 0,7 m. grubości (rys. 2). Wychody biegną po linii wygiętej, co również jest w związku z zamkniętą niecką. Pokład nachylony jest ku osi niecki  $Ml_2$ . Jeszcze przed czterema latami były tam prowadzone roboty, prawdopodobnie jest to pokład, zalegający nad 2 m-ym pokładem Florowskim.

Na południowym skrzydle niecki tylko w jednym miejscu, mianowicie na granicy między nadaniami August i Wiktorja (rys. 2), stwierdzono istnienie pokładu około 2 m. grubości. Według informacji, udzielonych mi przez kilku mieszkańców Grudkowa, przed około 40 laty wydobywano tam pokład około 1,8 m. grubości kieratem konnym i widać tam jeszcze ślady dość znacznych hałd.

Już w pobliżu dna niecki  $Ml_2$  znaleziono w otworze № 2 na głębokości 167 m. pokład grubości 1,37 m. Jeśli się zważy, że grubość pokładu rzadko kiedy dokładnie określona bywa otworem świdrowym, to można przyjąć ze wszelkim prawdopodobieństwem, że pokład ten jest pokładem Barbara.

Jak widać z rys. 2 biegnie na zachód od niecki Barbary fałda z linią siódłową  $Sl_3$ . Siodło rozpoczyna się między dwoma zamkniętymi nieckami Strzyżowic i kop. Tadeusz. Dalej stwierdzono istnienie tej fałdy robotami podziemnymi na T-stwie Grodzieckim, gdzie na zachód od  $Sl_3$  pokład zalega w pobliżu  $Ml_3$  w formie niecki zamkniętej. Niecka ta mogła być zamkniętą na zachód tylko przez podnoszenie się warstw w kierunku siodła  $Sl_3$ . W dalszym przedłużeniu na południe fałda ta, uwydatniona jest również na mapie Łempickiego.

Na skutek robót prowadzonych przed około 30 laty na kop. Barbara i mniejszych szybkach na północ od tej kopalni,



przypuszczano, iż w skrzydle północnem niecki Barbara, zalegają trzy pokłady: najgłębszy — pokład Andrzej, nad nim pokład Tadeusz i wreszcie pokład Hoem.

Było to mylne i również nie da się usprawiedliwić analogją utworów w niecce Tadeusza. Ani na nieczynnej już obecnie kop. Tadeusz, ani na kop. Strzyżowice, nie rozróżnia się obecnie oddzielnego pokładu Tadeusza i Andrzeja, gdyż przekonano się, że na obu kopalniach zalega (resp. zalegał) tylko jeden grubszy pokład. Na kop. Tadeusz zwano go Tadeuszem i jedynie zaleganie jego było wskutek uskoków tak nieprawidłowe, że poszczególne pozrzucone części można było przyjąć za różne pokłady.

Na kop. Strzyżowice jest to ten sam pokład, został tylko nazwany Gedeonem. Na obydwu kopalniach posiada ten pokład wszystkie cechy szczególne pokładu Florowskiego. Pogląd ten istnieje również na kop. Strzyżowice, gdzie wydział mierniczy T-stwa hr. Renard przeprowadzał badania i doszedł do wniosku, że pokłady Tadeusz i Gedeon odpowiadają pokładowi Florowskiemu. Odnośne referaty geologiczno-górniczne zachowane są w wydziale marszałderskim wspomnianego T-stwa.

Nieckę zamkniętą stwierdzono w pokładzie leżącym nad pokładem Tadeuszem w niecce Tadeusza. Pokład ten, około 1 m. grubości nazwano Hoymem i nie jest wykluczone, że również i w niecce Barbary, pokład ten zalega nad pokładem 1,7 m. Pokład 1,7 m. grubości wyrabiany na kop. Barbara wychodzi prawie że na powierzchnię.

Około 1878 roku w odległości 65 m. od tych wychodów w kierunku północnym prowadzone były roboty przez niejakiego Grabińskiego (rys. 3, profil ABC) na wychodach podobnego pokładu. To dało powód do przypuszczenia, że Grabiński prowadził roboty w innym pokładzie, mianowicie w pokładzie Andrzeju. Okazało się jednak, szczególnie po doświadczeniach, zrobionych na Strzyżowicach przy przejeżdżaniu uskoku  $S_{10}$  za pomocą przecznicy, że mamy tu do czynienia z tym samym pokładem, znanym na kop. Barbara, a tylko część jego została zrzucaną prawdopodobnie przez wschodnie przedłużenie tegoż samego uskoku  $S_{10}$ . Analogiczne zjawisko obserwować można na Strzyżowicach (profil DE, rys. 3).

Co się tyczy grubości pokładu Strzyżowickiego, to wynosi ona w niecce Strzyżowickiej na północ od siodła  $Sl_1$  1,3 m. Pokład jest tu słabo nachylony w kierunku dna niecki. Z południowej strony siodła  $Sl_1$  ten sam pokład ma upad stromy i dochodzi do 1,8 m. grubości.

Jak widać z powyższego, tylko w pewnych częściach nadań Wiktorji, Augusta i Bbárbarj należy szukać pokładu grubszego, odpowiadającego pokładowi Florowskiemu. Przez nadanie Wiktorja i Barbara da się przeciągnąć pas szerokości około 400 m. wzdłuż grzbietu siodła  $Sl_2$ , gdzie według wszelkiego prawdopodobieństwa grubszego pokładu niema.

Niecka Barbary tylko małą częścią swego skrzydła północnego wchodzi w nadanie August, w pozostałej części nadania August nie należałoby zatem również szukać pokładu Florowskiego: wogóle, co najwyżej w  $\frac{1}{3}$  części trzech wymienionych nadań przypuszczalnie zalega pokład około 2-ch m. grubości.

### III.

Dla utożsamienia pokładów Starogrodzieckich należy jeszcze porównać właściwości i budowę tych pokładów z pokładem Florowskim. Pokład Florowski należałoby scharakteryzować, jako węgiel o słabym połysku, matowy, z zaokrąglonym przełamem; węgiel ten, na skutek występującej na płaszczyznach przełamie sadzy, trochę brudzi. Sadze te są charakterystyczne dla wszystkich pokładów podredenowskich. Jest ich jednak znacznie mniej w pokładzie Florowskim, niż w pierwszych pokładach podredenowskich.

Chemicznie węgiel Florowski stanowi przejście od tłustych, spiekających się węgli, do węgla gazowych. Jest łatwo zupalny na skutek dużej zawartości tlenu i dlatego bardzo ceniony w domowym użytku. Trochę za wysoka zawartość gazów staje na przeszkodzie koksowaniu tego węgla. Ciężar gatunkowy wynosi 1,28 (węgiel Redenowski 1,3—1,35). Wartość opałowa dochodzi do 6400 kal., popiołu do 11%.

Co się tyczy budowy samego pokładu, to nader ważne jest występowanie w tym pokładzie przerostu łupku około 20 mm. grubości. Przerost ten nigdzie się nie zatracą. Dzieli pokład na dwie warstwy, z których dolna stale ma około 0,60 m. gru-

bości, a miąższość górnej jest zmienna; na kop. Flora waha się grubość warstwy górnej pomiędzy 1,4 do 2,2 m. gdy warstwa dolna stale wynosi 0,60 m.

Wszystkie te własności fizyczne i chemiczne pokładu dają się również stwierdzić i w pokładzie Gedeon—Tadeusz—Barbara.

I tam również stale występuje 20 mm. przerostu łupku. Na kop. Strzyżowice nawet tam, gdzie pokład ma tylko 1,3 m. grubości, t. j. w starym polu na północ od uskoku  $S_{10}$  warstwa dolna zachowuje 0,60 m.

Toż samo da się zauważyć w pokładzie Strzyżowickim na południe od uskoku, gdzie ogólna miąższość pokładu wynosi 1,8 m. Przerost ten znajdował się również w pokładzie Barbara i we wszystkich cytowanych i utożsamionych z pokładem Florowskim pokładach w Grudkowie.

Jeśli na podstawie wyżej powiedzianego zbadamy pokłady Starogrodzieckie, to okaże się, że budowa tych pokładów i wszystkie właściwości chemiczne i fizyczne są inne; jest to węgiel uwarstwowiony o płaskim przełamie równoległym do uwarstwowienia. Na przełamie poprzecznym składa się z wyraźnie odcinających się warstw węgla błyszczącego i matowego.

Węgiel jest twardy. Na płaszczyznach uwarstwowienia daje znacznie więcej sady, niż pokład Florowski. Ciężar gatunkowy wynosi 1,24. Węgiel należy zaliczyć do długo-płomiennych o dużej zawartości tlenu, niespiekający się. Wartość ciepłikowa jest znacznie niższą, niż pokładu Florowskiego i wynosi do 6100 kal. Popiołu daje 8%. Tylko trzeci pokład Starogrodziecki ma przerost, który jednak dochodzi do 0,45 m. i w żadnym razie nie przypomina przerostu w pokładzie Flora.

#### IV.

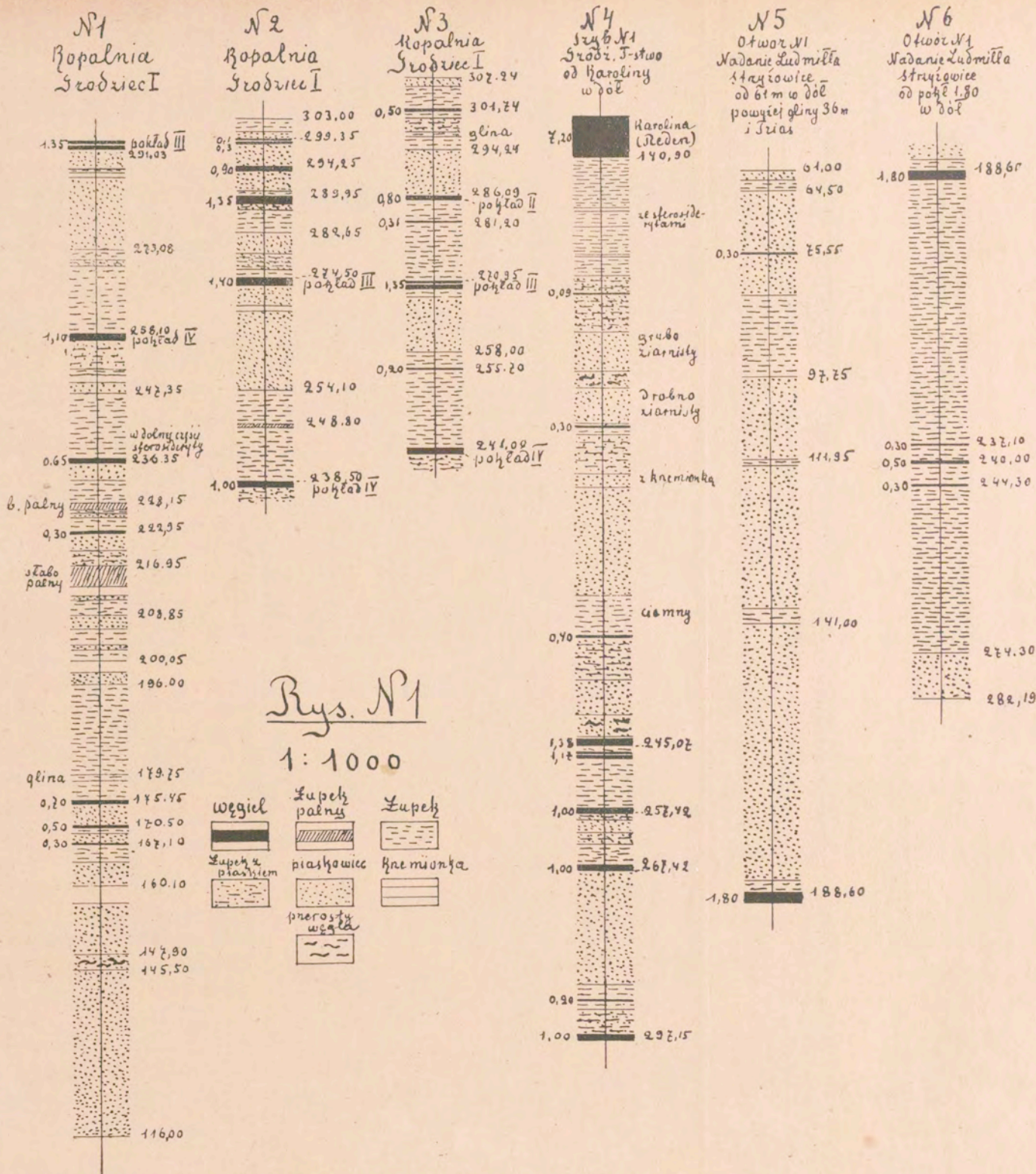
Można uważać za dowiedzione, że żaden z pokładów Starogrodzieckich nie może być utożsamiony z pokładem Florowskim i że pokład ten zalega na głębokości 250—260 m., pod czwartym pokładem Starogrodzieckim, nie jest jednak wyjaśnione, jaką grubość pokład ten mieć może w nadaniach Starogrodzieckich.

Gaebler na podstawie, wspomnianego już przekroju, podaje grubość pokładu na 0,96 m. Ponieważ jednak wiercenie

dłutowe nie może dać dokładnej odpowiedzi, co do grubości w pewnych granicach, a takie wiercenie posłużyło Gaeblerowi za podstawę do zbudowania przekroju, może być przeto również zakwestjonowana podana grubość. W danym przypadku można tem mniej polegać na wynikach wiercenia, że już omyłka 0,5 m. byłaby nader ważna. Należałoby prędzej przypuścić, że skoro w Strzyżowicach na Barbarze i w Grudkowie znaleziono pokład 1,7—1,8 m, i zauważono, że grubość ta nie zmniejsza się na poziomach głębszych, to i w Grodźcu pokład ten powinien zachować grubość, do wymienionej zbliżoną.

Nigdzie w kierunku południowym nie dowiercono się tego pokładu, natomiast w znacznej odległości na południe na Szlązku Pruskim na kop. Gische (15 km. na południe od Strzyżowic — *Bernhardi-Schriften*, 1908, str. 15) znaleziono na znacznej głębokości pokład 1,4 m. grubości, odpowiadający pokładowi Flory. Stąd wnosi Bernhardi, że bogactwo pokładów w kierunku południowym się zmniejsza.

Nie pozwala to jednak wyciągać złych wniosków, odnośnie do terenów Starogrodzieckich, gdyż odległość ich na północ od kop. Gische wynosi około 12 km. (od Strzyżowic w kierunku południowym, około 3 km.). Zresztą, gdyby nawet pokład Florowski na terenach Starogrodzieckich wykazał grubość niewiele większą nad 1,4 m. to pokład ten, dający bardzo dobry węgiel znacznie by podnosił wartość tych terenów, a nie wykluczonem jest również i bardzo prawdopodobnem, że grubość jego zbliżona będzie do grubości, stwierdzonej na Strzyżowicach i Barbarze. Ponieważ pokład Florowski leżałby na Starym Grodźcu na głębokości 250 — 260 m. pod czwartym pokładem, t. j. około 330 m. od powierzchni, a jednocześnie roboty T-stwa Grodzieckiego na zachód od uskoku  $S_2$  prowadzone są na głębokości 300 m. przeto należałoby przejechać przecznicą 150 — 200 m. przez uskok  $S_2$  i wybić kilka niegłębokich do 50 m. dokładnych otworów. Dałoby to niezawodnie ostateczną odpowiedź w sprawie utożsamienia pokładów i byłoby nader ważnem dla przyszłych poszukiwań pokładów podredenowskich, na mało zbadanych terenach północno-zachodnich Zagłębia Dąbrowskiego.



Rys. N1

1:1000





8. Jan Majewski:

## Przypadek odmiany dróg żółciowych wątroby ludzkiej.

Komunikat zgłoszony dn. 27 Marca 1918 r.

Przedstawił E. Loth.

Już niejednokrotnie czynione były spostrzeżenia nad różnorodnością dróg odprowadzających wątroby, nie tylko w ogóle w obrębie kręgowców, lecz nawet w tak ściśle wyodrębnionej i zindywidualizowanej gromadzie, jaką są ssaki.

Uwzględniając bowiem tylko zasadnicze różnice, jakim podlega ten system w wątrobie zwierząt jednego i tego samego gatunku, widzimy, że tak liczba kanałów, wchodzących w skład przewodu wątrobnego (*ductus hepaticus*), jak i stosunki wielkości światła tych przewodów do rozmiarów całej wątroby, wahają się w granicach nader szerokich.

Streszczając się, powiedzieć można, że próby, podjęte w celu podporządkowania tych stosunków pod jeden jakiś ogólniejszy schemat, dają wynik wręcz negatywny; a chociaż pojęcie korelacji i tutaj znajduje swe poparcie w tym fakcie, że liczba przewodów wątrobnych idzie zawsze w parze z ilością płątów wątroby, — to jednak zależność całego systemu odprowadzającego nie daje się sformułować w brzmienie obowiązującego prawa, któreby zawsze znalazło swój wyraz.

Dalszy etap dróg żółciowych, któremu przypisują dotąd wyłącznie rolę bierną cewek, odprowadzających wydzielinę wątroby, przedstawia w obrębie ssaków daleko mniejszą różnorodność; tutaj mogą już obowiązywać pewne zasady, a mianowicie:

1°. obecność przewodu wątrobnego cechuje wszystkie ssaki;

2°. uchodzenie żółci do dwunastnicy odbywa się przez jeden tylko przewód.

Pierwsza reguła, jakkolwiek dotąd nie mająca wyjątku, nie wyklucza jednak możliwości istnienia bezpośrednich połączeń między wątrową i pęcherzykiem żółciowym, który jest organem,



podlegającym wybitnej zmienności tak formy, jak położenia i liczby.

Mając bowiem na uwadze opisywane dotąd przypadki w tej materji, widzimy, że kształt pęcherzyka żółciowego, o ile ten jest obecny, może mieć całą gamę przejść między kulistym, a owalnym. Co się tyczy położenia, to pomijając zmienny kierunek długiej osi, lub przemieszczenia łącznie z wątrobą, obserwujemy, że może on być położony nazewnątrz wątroby, lub zanurzony całkowicie w jej mięszu; może leżeć na ciełe wątroby, okryty jej listkiem otrzewnowym, lub być przytwierdzonym do niej za pomocą krezki (*mesocystis*) o różnej wielkości, jak to stale bywa np. u królików. Wreszcie zupełny brak pęcherzyka żółciowego, lub rozdwojenie się bądź to przez obecność przegrody poprzecznej, bądź podłużnej, nie należą także do rzadkości i niejednokrotnie były obserwowane u człowieka. (Luscha H. 1863, str. 235. Gegenbaur C. 1888, str. 514).

W wątrobie ludzkiej przyjęto uważać za normalne to ustosunkowanie wzajemne dróg żółciowych, które jest właściwe większości ssaków wogóle, a mianowicie: przewód wątroby, który powstaje ze zlania się jego rozwidleń we wnęce wątroby, wewnątrz jej mięszu, biegnie wolny na przestrzeni mniej więcej 3 cm., aż do spotkania się z przewodem pęcherzykowym.

Liczba przewodów, składających się na przewód wątroby, jest ściśle związana z liczbą płatów wątroby i zmniejsza się w miarę redukcji płatów tego gruczołu. U niższych ssaków, gdzie liczba współrzędnie funkcjonujących płatów przekracza często cyfrę 5, mamy stale tyleż przewodów płatowych (u psa 3—5); u wyższych zaś — w miarę redukcji płatów, zanikają stopniowo odpowiadające im przewody, aż do zmarniałych resztek, dających się wykryć w tych płatach.

Ilustrują to w sposób nader jaskrawy stosunki, zachodzące w wątrobie ludzkiej: zanikająca część lewego płatu, zwana przyczepkiem włóknistym wątroby (*appendix fibrosa hepatis*) posiada jeszcze w zwyrodniałem swem ciełe niefunkcjonujące już kanaliki żółciowe (*canaliculi biliferi*) i wyraźne naczynia, pomimo że wobec braku komórek wątrobynych nie dzieli pracy gruczołu.

Dwa płaty mniejsze, kwadratowy (*lobus quadratus*) i ogoniasty (*lob. caudatus*) oddają swe słabe przewody do lewej składowej przewodu wątrobnego, tak, że wynosi się naogół wrażenie dwu odnóg — prawej z prawego i lewej — z lewego płatu wątroby.

Przewód pęcherzyka żółciowego (*ductus cysticus*) wpada do przewodu wątrobnego (*ductus hepaticus*) nie zwiększając zazwyczaj jego światła i od tego punktu dąży ten wspólny przewód, żółciowym zwany (*ductus choledochus*), aż do ujścia swego do dwunastnicy.

Ampułkowate rozszerzenie wewnątrz brodawki Vatera (*papilla Vateri*) oraz często spotykane paciorkowate powiększenie światła przewodu wątrobnego na całej jego długości mają zastępować w funkcji pęcherzyk żółciowy w razie jego nieobecności. Nie trzeba dodawać, że powyższe stosunki nie są bezwzględnie stałe, lecz stanowią tylko ogólny schemat, od którego może być mnóstwo najrozmaitszych odchyleń.

Z całego systemu dróg żółciowych największą stałość cechuje przewód wątrobnny (*ductus hepaticus*).

Pomijając bowiem wahania wymiarowe oraz stopień większego, lub mniejszego wciśnięcia się jego składowych w miąższ wątroby, znany jest jeden tylko przypadek, opisany przez Sappey'a (Paulet V., str. 311), gdzie przewodu wątrobnego, jako takiego, nie było wcale; przewody płatów wątroby zachowały bowiem samodzielność aż do końca swego przebiegu i wpadały w szyjkę pęcherzka żółciowego, która to szyjka była więc zarazem przewodem pęcherzykowym i żółciowym. Dodatkowe drogi, biegnące z wątroby wprost do dwunastnicy, lub pęcherzyka żółciowego, pod obecność lub nieobecność przewodu wątrobnego, są rzeczą często spotykaną u niższych kręgowców, (ryb, gadów, ptaków) a rzadką stosunkowo u ssaków.

Z opisanych dotąd przypadków występowania tych dodatkowych przewodów, zwanych przewodami wątrobnopęcherzykowymi (*ductus hepatocystici*) znamy — obserwowane i opisane przez Cuvier'a u kangura, przez Meckel'a u owcy i wołu i przez Sappey'a u jeża, psa, wilka (cyt. Paulet 1871 str. 314).

Co się tyczy człowieka, to „l'existence de conduits hépatocystiques, allant directement du foie à la vésicule, est une anomalie assez rare chez l'homme“ jak mówi encyklopedia francuska (Paulet V. 1871, str. 311), wzmiankując o dwu przypadkach, z których jeden miał widzieć — Marjolin, cytowany przez Pitet'a, o drugim — bliższych szczegółów nie wiadomo.

W przypadku *ductus hepaticus*, Marjolin'a panować miały tego rodzaju stosunki, że dwa przewody wątroby wpadały oddzielnie do pęcherzyka żółciowego, a przewód pęcherzykowy uchodził wprost do dwunastnicy.

W przypadku drugim miały dwa przewody, idące z wątroby, wpadać do pęcherzyka żółciowego, obok współistniejącego zwykłego przewodu wątrobnego.

Dziwne jest, że sam Marjolin nic o tem nie wspomina (Marjolin. J. N. 1815), a późniejsi anatomowie albo wręcz negują, albo odzywają się bardzo ostrożnie o możliwości tego rodzaju stosunków w wątrobie ludzkiej.

I tak np. Huschke E. (1844. str. 157), mówiąc o przewodach wątrobnopęcherzykowych, robi uwagę: „Auch will man die bei einigen Wiederkäuern vorkommenden Leber-Blasengänge (*Ductus hepatico-cystici*) aus der Leber in sie haben treten sehen“.

Meckel Fr. J. (1820, str. 359), uważa, że „die Anwesenheit der Leberblasengänge (*duct. hepatico-cystici*) welche unmittelbar aus der unteren Leberfläche in die Gallenblase treten, ist auch selten“, nie cytując, jak również i inni żadnego nazwiska.

Anatom tej miary, jakim był Cruveilhier (1865), mówi bardzo wyraźnie: „Les canaux hépatocystiques, admis par quelques auteurs soit à l'état normal, soit exceptionnellement chez l'homme, sont faciles à démontrer chez les animaux, mais n'existent point dans l'espèce humaine“.

Nowsze podręczniki anatomji jako to: Poirier P. et Charpy A. (1900, str. 788) i Debierre Ch. (1890, str. 479), wzmiankują również o występowaniu przewodów wątrobnopęcherzykowych u człowieka, z których Poirier powołuje się na Paulet'a, cytującego Marjolin'a, a Debierre pozostawia rozstrzygnięcie sprawy innym anatomom, mówiąc: „Cette dispo-

sition été rencontrée exceptionnellement dans l'espèce humaine; mais Pechelin, Cowper etc. ont démontré qu'elle n'était pas normale, contrairement à ce que croyaient Galien, Spigel, Hyghmore“.

Otóż co do Spigelius'a (1617), należy przypuszczać, że wiedział on tylko o tem, że niektóre zwierzęta są pozbawione pęcherzyka żółciowego, gdyż omawiając przewód wątroby (*d. hepat.*), robi uwagę, iż: „alter meatus, hepaticus dictus, qui in iis quoque semper animalibus repetitur, quae vesicula carent“...

Dokładny i pierwszy zapewne opis przewodów wątrobnopęcherzykowych u zwierząt, znajduje się u Morgagni'ego, (Morgagni J. Bapt. *Adversaria anatomica*), sam autor jednak nie daje wiary Verheyenius'owi, który mu je demonstrował i daleki jest od myśli przenoszenia tych stosunków na stosunki wątroby ludzkiej.

W literaturze niemieckiej, obok wyczerpującego opisu występowania przewodów wątrobnopęcherzykowych u niższych ssaków, informuje H. Rex (1888, str. 573): „Fälle, in welchen beim Menschen ductus hepatocystici aufgefunden wurden sind den Anatomen eine bekante Tatsache“..., nie cytując w tym ogólniku żadnego nazwiska.

Przypadki zmian patologicznych w wątrobie ludzkiej, kiedy interwencja chirurga skazuje go z góry na wielką ostrożność, dostarczają nie mniej materiału, co do różnorodności przewodów żółciowych u człowieka, niż odnośne badania anatomiczne.

Większa trudność, jaka się nastęrcza operującemu chirurgowi, w porównaniu z anatomem, polega na tem, że, nie mogąc wpreparować się wgłąb wątroby, aż do rozwidlenia się przewodu wątrobnego (*ductus hepaticus*) na jego gałęzie płatowe, nie jest on często w stanie skwalifikować spotykanych anomalji.

Niejasność obrazu, a co za tem idzie i fałszywe wnioski mogą być spowodowane bądź to przez występowanie podwójnych przewodów pęcherzykowych (*ductus cystici*) i mniejszem lub większem uniezależnieniem się ich od siebie (Courvoisier str. 150, w 18—27). bądź przez usadowienie się pęcherzyka żółciowego (*cystis fellea*) na prawej, lub lewej gałęzi przewodu wątrobnego. (Courvoisier, str. 119, w. 28—44 i str. 120, w. 44—48).

Jeżeli przyjmiemy teraz możliwość utraty szyjki wraz z przewodem pęcherzykowym (*collum vesicae et duct. cysticus*), oraz zanik drugiej gałęzi przewodu wątrobnego (Crucknell, cyt. przez Courvoisier'a, str. 150, w. 10), to widzimy, iż ocena właściwej wartości pojedynczych przewodów żółciowych jest dość trudną.

Jedynie rozstrzygającą w tym przypadku jest obecność przewodu wątrobnego z jego płatowymi gałęziami; jeżeli ta jest stwierdzoną — to nadliczbowe przewody między pęcherzykiem żółciowym a wątrobą, będą przewodami wątrobnopęcherzykowymi (*ductus hepatocistici*).

Tak jest rzecz rozumowana w anatomji zwierząt niższych, tak ją rozumiał Winslow, tocząc spór z Fallopiuszem i Vesal'em o fizjologiczną drogę żółci z wątroby do pęcherzyka żółciowego, któremu to sporowi zawdzięczać należy może i samą genezę terminu wogóle. (Courvoisier, str. 149).

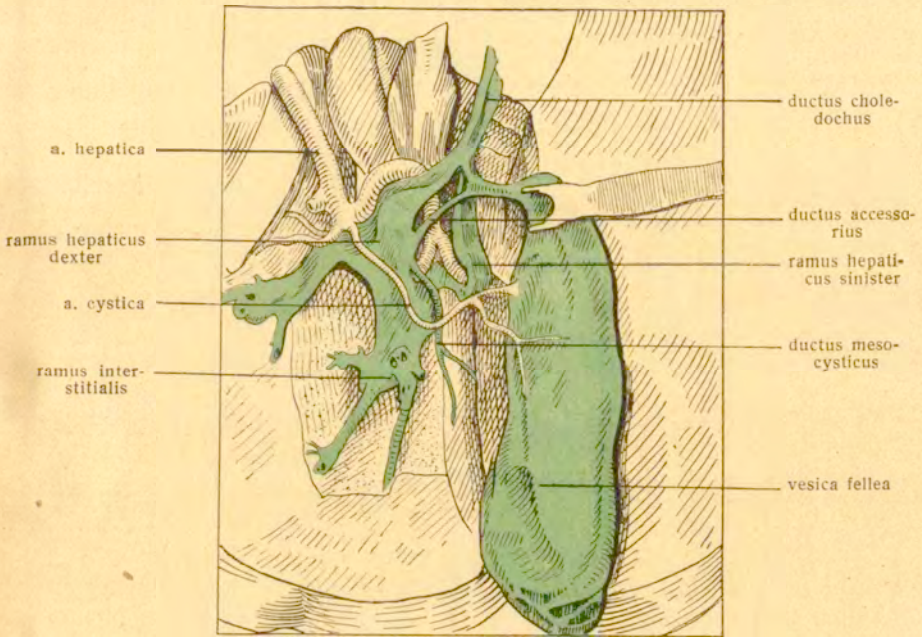
Przypadek, który chciałbym opisać, daje się podciągnąć pod kategorię tych odmian, tyczy się bowiem wzmożenia odprowadzających dróg wątroby.

Stosunki tutaj są następujące:

Wątroba mała, z zachowaniem wzajemnego stosunku płatów. Na płacie prawym trzy pionowe brzozy, szczególnie głębokie przy przejściu powierzchni górnej w przednią. Rozwidlenie przewodu wątrobnego jest wciśnięte w miąższ wątroby i w głębi wyraźnie zaznaczone na gałęzie prawą i lewą. Początek przewodu wątrobnego po zlaniu się przewodów płatowych pozostaje jeszcze w miąższu wątroby i jest, w stosunku do ciała całej wątroby, niezwykle dużej pojemności.

Ku płatom kwadratowemu (*lobus quadratus*) i ogoniastemu (*lob. caudatus*) biegną dwie słabe, jak zwykle, gałązki. Pęcherzyk żółciowy (*v. f.*) zwykłej wielkości, długi na 8,2 cm., szeroki na 3,3 cm., przytwierdzony do wątroby za pomocą szerokiej krezki, która go całkowicie obejmuje. Przewód pęcherzykowy, długi na 2 cm., wpada do przewodu wątrobnego, nie zmieniając jego światła. Tętnica pęcherzykowa (*a. c.*) biegnie

aż do dna pęcherzyka po jego dolnej powierzchni, dając kilka gałązek, okrytych, jak i ona, blaszką mezocysty.



Natomiast na wysokości zlewania się obu przewodów pła-  
towych w wątroby, oddziela się z prawej gałęzi przewodu wą-  
trobnego osobny przewód, o średnicy 6 mm.

Zachowując kierunek przebiegu równoległy do przewodu  
wątrobnego (*ductus hepaticus*), rozdzwaja się on w odległo-  
ści  $\frac{1}{2}$  cm. od swego początku, śląc jedną wolną gałąź (*ductus*  
*accessorius*) do przewodu pęcherzykowego (*ductus cysticus*), do  
którego wpada ona w odległości  $\frac{1}{2}$  cm. od jego ujścia do prze-  
wodu wątrobnego (*ductus hepaticus*); druga gałązka (*duc-*  
*tus mesocysticus*), zdąża w krezce pęcherzyka początkowo w kie-  
runku jego szyjki, następnie, wysyłając ku niej drobną gałązkę,  
zawraca w krezce równoległe do osi pęcherzyka i w połowie  
jego długości gubi się, a raczej urywa, nie komunikując wcale  
z pęcherzykiem.

Cały ten dodatkowy system przewodów jest drożny od początku do końca. Gałązka, wpadająca do przewodu pęcherzykowego, ma kanał o średnicy 1—1½ mm., widoczny wyraźnie gołym okiem; gałązka krezkowa jest cieńsza od poprzedniej i ma kanalik o wyraźnie mniejszej średnicy; wskutek rozdwojenia zmniejsza się i średnica powstających stąd przewodów do tego stopnia, że z trudnością dają się one rozpoznać pod lupą.

Znamiennem jest to, że wszystkie końcowe gałązki przewodu krezkowego nie są wcale zarosłe, nawet nie kończą się ślepo, lecz do ostatecznych granic, dopóki daje się uchwycić w krezce cień przewodu (co wskutek jednakowej barwy przewodu i krezki jest dość trudne) — wyraźnie drożne.

Podobny przypadek z przewodem, w zupełności zarosłym, obserwował w krezce jeża Rex H. (1888, str. 574).

Jako unikat zaobserwowany i opisany przez Kehr'a (Kehr H. str. 125, w. 22), przypadek anormalnego rozwoju dróg żółciowych u człowieka polegał na tem, że z wątroby do pęcherzyka biegły dwa przewody grubości ołówka, drożne w obu kierunkach.

Mogłoby to rzeczywiście sprawiać wrażenie przewodów wątrobnopęcherzykowych (*ductus hepatocystici*); jak jednak wynika z zestawień objawów choroby i z rozumowania samego autora, anomalja polegała na usadowieniu się pęcherzyka żółciowego na prawej gałęzi przewodu wątrobnego, odsunięciu tej ostatniej w kierunku dna pęcherzyka i jej podziałowi na dalsze gałęzie nazewnątrż miąższu wątroby.

Kierowany względami, obowiązującymi chirurga w stosunku do operowanego, nie mógł autor sprawdzić słuszności swych rozumowań przez odpreparowanie całego systemu dróg żółciowych, co mogłoby pozwolić na właściwą ocenę anomalji.

Czy zaobserwowane przewody wątrobnopęcherzykowe mają jakąkolwiek fizjologiczną doniosłość, trudno powiedzieć; to tylko stwierdzić można, że ich występowanie zdradza niedwuznacznie genezę pęcherzyka żółciowego (*cystis fellea*), powstałego nie na drodze formowania uchyłka w ścianie przewodu wątrobnego, lecz na drodze wrzecionowatego rozszerzenia się jednego z takich przewodów, które łączyły bezpośrednio wątrobę z przewodem wątrobnym o największem świetle.

„Die Existenz der *ductus hepatocystici* deutet darauf hin, dass die Gallenblase auch die Funktion eines Gallenganges versehen kann, und erlaubt vielleicht auch einen Schluss auf die Entwicklung, welche sie genommen hat“... mówi H. Rex, (1888, str. 574).

Po zupełnej [zwykła (*cystis fellea*)] lub tylko częściowej utracie (*cystis fellea* et *ductus hepatocystici*) bezpośredniej komunikacji z wątrową, przewód taki, uległszy, wskutek przystosowania się do warunków, odpowiednim zmianom, przedstawić się musiał, jako pęcherzyk żółciowy; dalsza zaś jego część, bliższa ujścia do przewodu wątrobnego, a nie wciągnięta w obręb pęcherzyka — jako przewód pęcherzykowy.

Zapatrywanie się z tego punktu widzenia na pęcherzyk żółciowy czyni zrozumiałymi pewne t. zw. anomalje, jakie widzi się często w stosunkach pęcherzyka żółciowego do wątroby.

Znane jest pogrążenie całkowite pęcherzyka żółciowego w mięszu wątroby, które dałoby się wytłómaczyć w ten sposób, że przewód predestynowany na pęcherzyk żółciowy, straciwszy komunikację z gruczołem wewnątrz jego mięszu, uległ tam rozszerzeniu; działoby to się dzięki plastyczności ścian przewodu, co powinnyby mieć miejsce właśnie w odcinku, zanurzonym w mięsz wątroby.

Duplikatura pęcherzyka żółciowego wraz z przewodem, jak również przewężenie za pomocą przegrody podłużnej, bądź poprzecznej, widziane przez Gegenbaur'a C. (1888, str. 514), Arnold'a Fr. (1847, str. 115), Henle'go J. (1866, str. 218) i wielu innych stają się zrozumiałymi, skoro założyć, iż dwa przewody wątrobnopęcherzykowe ulegały jednocześnie przekształceniom w kierunku utworzenia pęcherzyka żółciowego.

Przypadek więc, opisany powyżej, da się podciągnąć pod kategorię występowania przewodów wątrobnopęcherzykowych (*ductus hepato-cystici*), o ile przyjąć przemieszczenie początku przewodu dodatkowego z mięszu wątroby na jedną z jej gałęzi żółciowych.

Rozwidłałyby się on wtedy na dwie gałązki, z których jedna wpadałaby do szyjki pęcherzyka żółciowego, druga — nie dochodząc do niego, urywałaby się, tworząc rozwidlenie w krecie pęcherzyka.



W literaturze, jaka mi była dostępna, (dla braku źródeł obcą mi została treść rozprawy: Jacquement. Foie et des voies biliaires. Thèse de Lyon. 1896), nie znalazłem, prócz ogólników, płynących z racji przynależności człowieka do ssaków, wyraźnej wzmianki o podobnego rodzaju stosunkach w wątrobie ludzkiej; byłby to więc pierwszy przypadek, który, rozszerzając pojęcie tego, cośmy zwykli rozumieć pod nazwą przewodów wątrobnopęcherzykowych (*ductus hepatocystici*), może dać impuls do dalszych obserwacji w tym kierunku.

Kończąc powyższy opis czuję się w obowiązku podziękować panu profesorowi Dr. Edw. Lothowi, któremu zawdzięczam materiał do niniejszej pracy.

ZUSAMMENFASSUNG

Jan Majewski:

**Ein Fall von Anwesenheit der *ductus hepatocystici* beim Menschen.**

Angemeldet am 7.III. 1918.

Vorgelegt von E. Loth.

Die Mannigfaltigkeit der galleabführenden Wege der Leber, die im tierischen Reiche so verschieden ist, spiegelt sich auch bei den *ductus hepatocystici* ab.

Die oben erwähnten Gänge, deren Auftreten bei einigen Gruppen der Wirbeltiere die Regel ist, kommen auch bei den höchst organisierten Säugern, also auch beim Menschen, in äusserst seltenen Fällen vor.

Ich möchte hier einen solchen, beim Menschen gefundenen Fall beschreiben.

Die Leber ist geringer Grösse, tief durch drei sagittale Furchen eingekerbt.

*Ductus hepaticus* besteht aus zwei Ästen, die mit ihm tief in das Parenchym der Leber eingebettet sind. Die Gallenblase normaler Grösse, 8,2 cm. lang, 3,3 cm. breit mit der Leber vermittels eines langen Gekröses verknüpft.

*Ductus cysticus* (d. c.) 2 cm. lang mündet in den *ductus hepaticus* ohne sein Lumen zu vergrössern.

*Arteria cystica* liegt auf der unteren Fläche der Gallenblase von dem Gekröse ganz bedeckt.

In der Höhe der Gabelung des *ductus hepaticus* tritt aus dem rechten Leberast ein Kanal 6 mm. Durchmesser aus. Zuerst läuft er parallel dem *ductus hepaticus*, dann teilt er sich im Abstand eines  $\frac{1}{2}$  cm. von seinem Anfang in zwei Äste.

Ein Ast *ramus hepaticus dexter* mündet in den *ductus cysticus* in  $\frac{1}{2}$  cm. Abstand vor seinem Ende, der zweite Ast *ductus mesocysticus* läuft in dem Gekröse der Gallenblase anfangs in der Richtung des Blasenhalbes, dann, nachdem er ihm ein feines Ästchen abgegeben hat, parallel der Blasenlängsachse.

Nach dem Verlauf von 4 cm. endet er frei in dem Gekröse der Gallenblase ohne mit ihr in Verbindung zu treten.

Merkwürdig ist, dass dieses accessorische System der Kanäle in seinem ganzen Verlauf offen bleibt.

Das Lumen der Kanäle lässt sich mit dem freien Auge oder mit einer schwachen Lupe gut sehen.

Einen ähnlichen Fall mit obliterierten Kanälen hat Rex H. in der Leber eines Igels gefunden. (1888. S. 574).

Auch hat Kehr (Kehr H. 1913. S. 125), ähnliche, obwohl nicht identische Beschaffenheit der Gallengänge beim Menschen gesehen.

## LITERATURA.

1. Arnold Fr. Handbuch der Anatomie des Menschen. 1847.
2. Cruveilhier J. Traité d'Anatomie descriptive. 1865.
3. Courvoisier L. G. Casuistisch-statistische Beiträge zur Pathologie u. Chirurgie der Gallenwege. 1897.
4. Debierre Ch. Traité élémentaire d' Anatomie de l'homme. 1890.
5. Ellenberger W. u. Baum H. Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere. XIV Aufl. Berlin. 1915.
6. Gegenbaur C. Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 1888.
7. Huschke E. Lehre von den Eingeweiden und Sinnesorganen des menschlichen Körpers. 1844.
8. Henle J. Handbuch der systematischen Anatomie des Menschen. 1866. Braunschweig.
9. Kehr H. Die Praxis der Gallenwege-Chirurgie in Wort und Bild. München 1913.
10. Meckel Fr. J. Handbuch der menschlichen Anatomie. Halle u. Berlin. 1820.
11. Marjolin J. N. Manuel d'Anatomie. 1815.
12. Morgagni J. B. Adversaria anatomica.
13. Paulet V. Voies biliaires. Dictionnaire encyclopédique des Sciences médicales. réd. par Dechambre. T. IX. Paris, 1871.
14. Poirier P. et Charpy A. Traité d'Anatomie humaine. 1900.
15. Rex H. Beiträge zur Morphologie der Säugeleber. Gegenbaurs morphologisches Jahrbuch. B. XIV. 1888.
16. Spigelius A. De humani corporis fabrica libri decem. 1617.

9. Witold Pogorzelski:

## O równaniu całkowym w zagadnieniu równowagi promieniowania.

Komunikat zgłoszony dn. 15 Kwietnia 1918 r.

Przedstawił St. Mazurkiewicz.

### I. Zagadnienie równowagi promieniowania.

Rozważmy ośrodek stały lub płynny o znanym współczynniku absorpcji w różnych dziedzinach widma. Promieniowanie wewnątrz danego ośrodka pochodzi od jego emisji, bądź od emisji układów zewnętrznych.

Zakładamy, iż stan ośrodka nie zmienia się wzdłuż każdej z układu płaszczyzn równoległych. W danej chwili stan ośrodka jest zatem funkcją jednej zmiennej  $x$  — odległości płaszczyzn odpowiednich od płaszczyzny zasadniczej w ośrodku. Zagadnienie polega na wyznaczeniu takiego rozkładu temperatury  $T(x)$  dla którego stan ośrodka i odpowiedniego promieniowania pozostawałby niezmienny w czasie.

Zagadnienie powyższe badał (dla upraszczających założeń) Schwarzschild<sup>1)</sup> dla atmosfery słońca w przypadku szcze gólnym promieniowania „szarego“, t. j. takiego, dla którego współczynnik absorpcji nie zależy od długości fali; następnie rozważał je R. Emden<sup>2)</sup> dla atmosfery ziemskiej, wprowadzając dwa średnie współczynniki absorpcji dla promieni atmosfery i słońca.

<sup>1)</sup> Schwarzschild. Über das Gleichgewicht der Sonnenatmosphäre. (Götting Nachr. 1906).

<sup>2)</sup> R. Emden. Strahlungsgleichgewicht etc. (Stzb. der Akademie zu München, 1913).

Oba powyższe przypadki oparte są na założeniu, iż stosunek emisji warstwy nieskończenie cienkiej

$$(x, x + dx)$$

do absorpcji na jednostkę energii równa się emisji całkowitej ciała doskonale czarnego w temperaturze danej warstwy. Zagadnienia te prowadzą do prostych równań różniczkowych, których całkowanie nie natręcza trudności.

Naszym zadaniem jest rozwiązanie zagadnienia równowagi promieniowania w przypadku promieniowania wielobarwnego z uwzględnieniem różnic absorpcji w odmiennych dziedzinach widma.

Oznaczmy przez

$$A \text{ dt d}\lambda, \quad B \text{ dt d}\lambda$$

ilości energii, jakie przechodzą przez jednostki powierzchni po obu stronach warstwy

$$(x, x + dx),$$

dla przedziału widmowego

$$(\lambda, \lambda + d\lambda).$$

Niech  $\alpha$  będzie współczynnikiem absorpcji danej warstwy dla promieniowania  $\lambda$ ; zakładamy iż w dziedzinie

$$(\lambda, \lambda + d\lambda),$$

będzie

$$\frac{\text{emisja}}{\alpha \text{ dx}} = E.$$

$A$ ,  $B$  i  $\alpha$  są funkcjami długości fali i odciętej  $x$ .  $E \text{ d}\lambda$ , to jest ilość energii, jaką wysyła przez  $\text{cm}^2$  ciało w równowadze izotermicznej w temperaturze  $T$  dla przedziału widmowego

$$(\lambda, \lambda + d\lambda),$$

dana jest przez wyrażenie Plancka:

$$E \text{ d}\lambda = \frac{c_1 \lambda^{-5} \cdot d\lambda}{e^{\frac{c_2}{\lambda T}} - 1} \left( \frac{\text{cal.}}{\text{cm}^2 \text{min.}} \right) \begin{matrix} c_1 = 5,304 \cdot 10^{-11} \\ c_2 = 1,462 \end{matrix}$$

Z uwagi na założenia co do absorpcji i nie uwzględniając przewodnictwa, otrzymamy następujące równania różniczkowe dla funkcji  $A(\lambda, x)$  i  $B(\lambda, x)$ :

$$1) \dots \dots \dots \left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial A}{\partial x} = \alpha (A - E) \\ \frac{\partial B}{\partial x} = -\alpha (B - E) \end{array} \right.$$

Zauważmy, iż objętość  $d\tau$  warstwy odbiera w ciągu czasu  $dt$ , dzięki promieniowaniu  $(\lambda, \lambda + d\lambda)$ , ilość energii

$$\alpha (A + B - 2E) d\tau dt d\lambda.$$

Rozciągając więc sumę takich wyrazów na całe widmo  $(0, \infty)$ , otrzymamy warunek równowagi

$$(2) \dots \dots \dots \int_0^{\infty} \alpha (A + B - 2E) d\lambda = 0.$$

Przekonamy się, że gdy dane są z góry natężenia promieniowań  $A_0(\lambda)$  i  $B_0(\lambda)$  w pewnej płaszczyźnie wewnątrz ośrodka (np.  $x = 0$ ), to w takim razie zagadnienie wyznaczenia rozkładu temperatury (w odpowiedniej dziedzinie ośrodka), koniecznego dla istnienia stanu równowagi promieniowania, jest określone.

Oczywiście warunkiem koniecznym jest, aby całki

$$\int_0^{\infty} A_0 d\lambda, \quad \int_0^{\infty} B_0 d\lambda,$$

t. j. całkowite energie widm, były skończone.

Z równań (1) otrzymujemy:

$$(3) \dots \dots \dots \left\{ \begin{array}{l} A = e^{\int_0^x \alpha dx} \left( A_0 - \int_0^x \alpha E e^{-\int_0^{\xi} \alpha d\xi} d\xi \right), \\ B = e^{-\int_0^x \alpha dx} \left( B_0 + \int_0^x \alpha E e^{\int_0^{\xi} \alpha d\xi} d\xi \right). \end{array} \right.$$

Pod znakiem całki wstawiono  $\xi$  zamiast  $x$ .

Po podstawieniu wartości (3) w równanie (2), otrzymamy następujące równanie całkowe dla wyznaczenia funkcji niewiadomej  $T(x)$ :

$$\begin{aligned}
 (4) \quad & 2 \int_0^{\infty} \frac{\alpha \frac{c_1 \lambda^{-5} d\lambda}{c_2}}{e^{\lambda T(x)} - 1} - \int_0^{\infty} \alpha (A_0 e^{\int_0^x \alpha dx} + B_0 e^{-\int_0^x \alpha dx}) d\lambda = \\
 & = \int_0^{\infty} \int_0^x \alpha(\lambda, x) \alpha(\lambda, \xi) \frac{c_1 \lambda^{-5}}{c_2} \left[ e^{\int_0^{\xi} \alpha d\xi} - \int_0^x \alpha dx \right. \\
 & \quad \left. - e^{-\int_0^{\xi} \alpha d\xi} + \int_0^x \alpha dx \right] d\xi d\lambda.
 \end{aligned}$$

Zauważmy, iż całka

$$\int_0^{\infty} \frac{c_1 \lambda^{-5} d\lambda}{e^{\frac{c_2}{\lambda T}} - 1}$$

pozostaje skończona, gdy  $T > 0$ . Wartość tej całki, jak łatwo sprawdzić, jest proporcjonalna do 4-ej potęgi zmiennej  $T$ .

Jeśli więc funkcja znana  $\alpha(\lambda, x)$  spełnia odpowiednie, nawet bardzo ogólne warunki, to całki wzięte w granicach  $(0, \infty)$  względem zmiennej  $\lambda$ , będą przybierały zupełnie określone wartości, jako funkcje zmiennych  $x, \xi, T$ .

Jeśli więc oznaczymy

$$\begin{aligned}
 (5) \quad & f[x, T] = 2 \int_0^{\infty} \frac{\alpha(\lambda, x) c_1 \lambda^{-5} d\lambda}{e^{\frac{c_2}{\lambda T}} - 1} + \\
 & - \int_0^x \alpha(\lambda, x) (A_0 e^{\int_0^x \alpha dx} + B_0 e^{-\int_0^x \alpha dx}) d\lambda.
 \end{aligned}$$

$$(5) \dots \dots \dots F [x, \xi, T] =$$

$$= \int_0^x \alpha(\lambda, x) \alpha(\lambda, \xi) \frac{c_1 \lambda^{-5}}{e^{\lambda T(\xi)} - 1} \left[ e^{\int_0^{\xi} \alpha d\xi} - \int_0^x \alpha dx \right] +$$

$$- e^{\int_0^{\xi} \alpha d\xi} + \int_0^x \alpha dx \Big] d\lambda;$$

gdzie  $f$  i  $F$  są funkcjami oznaczonymi na pewnym obszarze zmiennej  $x$  i dla  $T > 0$ , to dla wyznaczenia  $T(x)$  będziemy mieli równanie całkowe:

$$(6) \dots \dots \dots f [x, T(x)] = \int_0^x F [x, \xi, T(\xi)] d\xi.$$

Badanie tego równania całkowego jest właśnie przedmiotem niniejszego komunikatu.

## II. Badanie równania całkowego

$$f [x, \varphi(x)] = \int_0^x F [x, \xi, \varphi(\xi)] d\xi.$$

Zauważmy przedewszystkiem, że jeśli istnieje funkcja, spełniająca równanie całkowe

$$(7) \dots \dots \dots f [x, \varphi(x)] = \int_0^x F [x, \xi, \varphi(\xi)] d\xi,$$

to funkcja ta dla  $x = 0$  winna przybrać wartość równą jednemu z pierwiastków równania

$$(8) \dots \dots \dots f [0, \varphi_0] = 0.$$

Zbadamy warunki istnienia funkcji  $\varphi(x)$ , odpowiadającej danemu pierwiastkowi  $\varphi_0$ .



Założmy istnienie pochodnych pierwszych (całkowalnych) funkcji  $f$  i  $F$ .

Różniczkując obie strony równania (7), otrzymujemy

$$(9) \quad f'_\varphi [x, \varphi(x)] \varphi'(x) = F [x, x, \varphi(x)] - f'_x [x, \varphi(x)] + \\ + \int_0^x F'_x [x, \xi, \varphi(\xi)] d\xi.$$

Stąd zaś, zważając na wartość początkową  $\varphi_0$ :

$$(10) \quad \varphi(x) = \varphi_0 + \int_0^x \frac{F [x, x, \varphi(x)] - f'_x [x, \varphi(x)]}{f'_\varphi [x, \varphi(x)]} dx + \\ + \int_0^x \int_0^x \frac{F'_x [x, \xi, \varphi(\xi)]}{f'_\varphi [x, \varphi(x)]} d\xi dx.$$

Zakładamy, iż można wyznaczyć taką dziedzinę

$$(11) \quad \dots \dots \dots \begin{cases} |x| < r; & |\xi| < r; \\ |\varphi - \varphi_0| < \rho, \end{cases}$$

wewnątrz której funkcje  $F$ ,  $F'_x$ ,  $f'_x$  pozostają skończone i gdzie oprócz tego jest spełniony warunek

$$|f'_\varphi| \neq 0.$$

Dowodziemy, iż w takim razie będzie istniała funkcja  $\varphi$  w pewnej dziedzinie, odpowiadająca pierwiastkowi  $\varphi_0$ , która czyni zadość danemu równaniu całkowemu.

Przyjmując dla uproszczenia  $\varphi_0 = 0$ , rozważmy więc równanie całkowe

$$(12) \quad \dots \dots \dots \varphi(x) = \int_0^x \Phi [x, \varphi(x)] dx + \\ + \int_0^x \int_0^x \Psi [x, \xi, \varphi(x), \varphi(\xi)] d\xi dx.$$

Oznaczmy przez  $M_1$  i  $M_2$  stałe dodatnie, takie, iż na obszarze (11) mamy

$$(13) \quad \text{kres } |\Phi| = M_1; \quad \text{kres } |\Psi| = M_2.$$

Niech będą ponadto  $k_1, k_2, k_3$  wartości dodatnie dla nierówności Lipschitz'a na obszarze (11):

$$(14) \quad \left\{ \begin{array}{l} |\Phi[x, \varphi_1] - \Phi[x, \varphi_2]| < k_1 |\varphi_1 - \varphi_2|, \\ |\Psi[x, \xi, \varphi_1, \bar{\varphi}_1] - \Psi[x, \xi, \varphi_2, \bar{\varphi}_2]| < \\ < k_2 |\varphi_1 - \varphi_2| + k_3 |\bar{\varphi}_1 - \bar{\varphi}_2|. \end{array} \right.$$

Utwórzmy teraz zbiór funkcyj

$$(15) \quad \varphi_0(x), \varphi_1(x), \varphi_2(x), \dots, \varphi_n(x),$$

przy pomocy równości zwrotnej

$$(16) \quad \varphi_n(x) = \int_0^x \Phi[x, \varphi_{n-1}(x)] dx + \\ + \int_0^x \int_0^x \Psi[x, \xi, \varphi_{n-1}(x), \varphi_{n-1}(\xi)] d\xi dx.$$

Jako wartość początkową wybieramy

$$\varphi_0 = 0,$$

choćby można obrócić jakąkolwiek inną funkcję spełniającą warunek

$$|\varphi_0| < \rho.$$

Przypuśćmy, iż jest spełniony warunek

$$|\varphi_{n-1}(x)| < \rho.$$

Aby więc było również

$$|\varphi_n(x)| < \rho,$$

trzeba by

$$|M_1|x| + \frac{1}{2}M_2|x|^2| < \rho;$$

a zatem  $x$  winno spełniać nierówność

$$|x| < \sqrt{\left(\frac{M_1}{M_2}\right)^2 + \frac{2\rho}{M_2}} - \frac{M_1}{M_2}.$$

Stąd przez indukcję wnioskujemy, że gdy zmienna  $x$  pozostanie we wnętrzu obszaru

$$(17) \dots |x| < r; \quad \sqrt{\left(\frac{M_1}{M_2}\right)^2 + \frac{2\rho}{M_2}} - \frac{M_1}{M_2},$$

to wszystkie elementy ciągu (15), będą, dla dowolnego  $n$ , spełniały warunek

$$|\varphi_n(x)| < \rho.$$

Zbadamy teraz różnice pomiędzy kolejnymi funkcjami  $\varphi_n$ .

Na zasadzie powyższego wyniku, jeśli  $x$  pozostaje w obszarze (17), to możemy dla dowolnego  $n$  napisać

$$\begin{aligned} |\varphi_n(x) - \varphi_{n-1}(x)| &< k_1 \int_0^{|x|} |\varphi_{n-1}(x) - \varphi_{n-2}(x)| dx + \\ &+ \int_0^{|x|} \int_0^{|x|} [k_2 |\varphi_{n-1}(x) - \varphi_{n-2}(x)| + \\ &+ k_3 |\varphi_{n-1}(\xi) - \varphi_{n-2}(\xi)|] d\xi dx, \end{aligned}$$

lub

$$\begin{aligned} |\varphi_n(x) - \varphi_{n-1}(x)| &< k_1 \int_0^{|x|} |\varphi_{n-1}(x) - \varphi_{n-2}(x)| dx + \\ &+ k_2 \int_0^{|x|} |\varphi_{n-1}(x) - \varphi_{n-2}(x)| \cdot |x| dx + \\ &+ k_3 \int_0^{|x|} \int_0^{|x|} |\varphi_{n-1}(\xi) - \varphi_{n-2}(\xi)| d\xi dx; \end{aligned}$$

stąd wynika

$$\begin{aligned} |\varphi_n(x) - \varphi_{n-1}(x)| &< [k_1 + k_2 \cdot \text{kres } |x|] \int_0^{|x|} |\varphi_{n-1}(x) - \varphi_{n-2}(x)| dx + \\ &+ k_3 \int_0^{|x|} \int_0^{|x|} |\varphi_{n-1}(x) - \varphi_{n-2}(x)| dx^2. \end{aligned}$$

Oznaczmy teraz przez  $K$  większą z dwóch liczb

$$r; \quad \sqrt{\frac{M_1^2}{M_2^2} + \frac{2\rho}{M_2}} - \frac{M_1}{M_2}.$$

Będziemy mogli ostatecznie nierówność, odpowiednią dla różnicy  $n$ -tej, napisać w postaci

$$(18). \quad |\varphi_n(x) - \varphi_{n-1}(x)| < K \left[ \int_0^{|x|} |\varphi_{n-1}(x) - \varphi_{n-2}(x)| dx + \right. \\ \left. + \int_0^{|x|} \int_0^{|x|} |\varphi_{n-1}(x) - \varphi_{n-2}(x)| dx^2 \right].$$

Dla  $n = 2$  mamy

$$|\varphi_2(x) - \varphi_2(x)| < K\rho \left[ \frac{1}{2} |x|^2 + |x| \right];$$

przez kolejne podstawianie, przy pomocy wzoru (18), dojdziemy do górnej granicy dla  $|\varphi_n - \varphi_{n-1}|$  w formie wielomianu stopnia  $2n$ :

$$(19) \quad |\varphi_n(x) - \varphi_{n-1}(x)| < (K\rho)^{n-1} [a_0 |x|^{2n} + \\ + a_1 |x|^{2n-1} + a_2 |x|^{2n-2} + \dots + a_n |x|^n].$$

Aby zbadać współczynniki  $a$ , utwórzmy, opierając się na (19), górną granicę dla następującej różnicy  $\varphi_{n+1} - \varphi_n$ , otrzymamy:

$$|\varphi_{n+1} - \varphi_n| < (K\rho)^n \left[ \frac{a_0}{(2n+1)(2n+2)} |x|^{2n+2} + \right. \\ \left. + \left( a_0 + \frac{a_1}{2n} \right) \frac{1}{2n+1} |x|^{2n+1} + \right. \\ \left. + \left( a_1 + \frac{a_2}{2n-1} \right) \frac{1}{2n} |x|^{2n} + \dots + \frac{a_n}{n+1} |x|^{n-1} \right].$$

Wnioskujemy na podstawie tego, iż największym współczynnikiem  $a$  w wyrażeniu (19) będzie ostatni  $a_n$  równy

$$a_n = \frac{1}{1 \cdot 2 \cdot 3 \dots n}.$$

Możemy więc napisać

$$(20) \dots \dots \dots |\varphi_n(x) - \varphi_{n-1}(x)| < \\ < \frac{1}{K\rho} \frac{(K\rho x)^n}{1 \cdot 2 \cdot 3 \dots n} (1 + |x| + |x|^2 + \dots + |x|^n).$$

Przypuśćmy np., iż

$$|x| > 1,$$

wtedy

$$(21) \dots \dots \dots |\varphi_n(x) - \varphi_{n-1}(x)| < \frac{1}{K\rho} \frac{(K\rho x^2)^n}{1 \cdot 2 \cdot 3 \dots n} \frac{1 - \frac{1}{|x|^n}}{|x| - 1},$$

gdy zaś

$$|x| < 1,$$

to

$$(21') \dots \dots \dots |\varphi_n(x) - \varphi_{n-1}(x)| < \frac{1}{K\rho} \frac{|K\rho x|^n}{1 \cdot 2 \cdot 3 \dots n} \frac{1 - |x|^n}{1 - |x|}.$$

Rozważmy teraz następujący szereg

$$(22) \dots \dots \dots \varphi_1(x) + \sum_{i=1}^{\infty} [\varphi_{i+1}(x) - \varphi_i(x)];$$

na zasadzie (21) i (21') szereg (22) jest w dziedzinie (17) zbieżny jednostajnie. Lecz suma wyrazów szeregu (22) równa się  $\varphi_n(x)$ , dowiedliśmy więc istnienia funkcji

$$\lim \varphi_n(x)$$

w obszarze (17). Łatwo przekonać się, iż funkcja ta spełnia równanie całkowe (12).

Jeśli więc w dziedzinie (11), odpowiadającej jednemu z pierwiastków  $\varphi_0$  równania

$$f [0, \varphi_0] = 0,$$

spełnione są wyżej wskazane warunki, dotyczące funkcji

$$F, F_x', f_x', f_\varphi',$$

to na obszarze (17) istnieje jedna i tylko jedna funkcja  $\varphi(x)$ , czyniąca zadość danemu równaniu całkowemu (7), która dla  $x = 0$  staje się równa  $\varphi_0$ .

Funkcję tę można, z dowolnym przybliżeniem, wyrazić przez funkcje zbioru (15).

Rozumowanie daje się również przeprowadzić dla zmiennych zespolonych.

Niech  $\varphi_0$  oznacza jeden z pierwiastków równania

$$f(0, \varphi_0) = 0.$$

Z równania całkowego

$$(23). \quad . . . . f[x, \varphi(x)] = \int_0^x F[x, \xi, \varphi(\xi)] d\xi$$

widzimy, iż przez kolejne różniczkowanie (o ile temu nie stoi na przeszkodzie natura funkcji  $f$  i  $F$ ) i podstawianie wartości  $\varphi_0$  i  $x = 0$ , mamy możliwość wyznaczenia wartości

$$\varphi'(0), \quad \varphi''(0), \quad \varphi'''(0) \dots\dots$$

a zatem wyrażenie funkcji niewiadomej  $\varphi(x)$  w postaci szeregu

$$(24) \quad . . . \quad \varphi(x) = \varphi_0 + \varphi'(0)x + \frac{1}{2} \varphi''(0) \cdot x^2 \dots\dots$$

Wypadnie odnaleźć warunki i dowieść zbieżności tego szeregu.

Różniczkując dwa dane równania całkowe, dochodzimy do równania kształtu

$$(25). \quad \varphi'(x) = \Phi[x, \varphi(x)] + \int_0^x \Psi[x, \xi, \varphi(x), \varphi(\xi)] d\xi.$$

Zakładamy, iż funkcje

$$\Phi(u, v) \quad \text{i} \quad \Psi(\alpha, \beta, \gamma, \delta),$$

otrzymane w znany sposób z funkcji  $f$  i  $F$ , są holomorficzne w kołach

$$(26) \quad . . \quad \begin{cases} |u| \leq r; & |\alpha| \leq r; & |\beta| \leq r, \\ |v - \varphi_0| \leq \rho; & |\gamma - \varphi_0| \leq \rho; & |\delta - \varphi_0| \leq \rho, \end{cases}$$

nie przechodzących przez żaden z punktów osobliwych; a więc będziemy mieli w dziedzinie (25)

$$|\Phi| < M_1; \quad |\Psi| < M_2.$$

Przy pomocy prostego przekształcenia sprowadzamy do przypadku  $\varphi_0 = 0$ .

Rozważmy teraz funkcję pomocniczą  $\psi(x)$ , daną przez równanie całkowe

$$(27) \quad \psi'(x) = \frac{M_1}{\left(1 - \frac{x}{r}\right) \left(1 - \frac{\psi}{\rho}\right)} +$$

$$+ \int_0^x \frac{M_2 d\xi}{\left(1 - \frac{x}{r}\right) \left(1 - \frac{\xi}{r}\right) \left(1 - \frac{\psi(x)}{\rho}\right) \left(1 - \frac{\psi(\xi)}{\rho}\right)}.$$

Zakładamy  $\psi(0) = 0$ ; jeśli teraz przez kolejne różniczkowanie i podstawianie  $x = 0$  wyznaczmy wartości

$$\psi'(0), \quad \psi''(0), \quad \psi'''(0),$$

to, jak widać z kształtu równania (26), będziemy mieli

$$|\varphi'(0)| < \psi'(0)$$

$$|\varphi''(0)| < \psi''(0)$$

$$|\varphi'''(0)| < \psi'''(0)$$

$$\dots$$

A zatem według symboliki Poincaré'go,

$$(28) \quad \varphi(x) \ll \psi(x).$$

Zbieżność rozwinięcia funkcji  $\psi(x)$  będzie więc pociągała za sobą zbieżność rozwinięcia funkcji  $\varphi(x)$ .

Aby wyznaczyć obszar holomorfji funkcji  $\psi(x)$ , różniczkujemy równanie

$$\left(1 - \frac{x}{r}\right) \left(1 - \frac{\psi(x)}{\rho}\right) \psi'(x) = M_1 + \int_0^x \frac{M_2 d\xi}{\left(1 - \frac{\xi}{r}\right) \left(1 - \frac{\psi(\xi)}{\rho}\right)};$$

dochodzimy w ten sposób do równania różniczkowego, wyznaczającego funkcję  $\psi(x)$ :

$$(29) \quad \psi''(x) = \frac{\psi'(x)}{r\left(1 - \frac{x}{r}\right)} + \frac{\psi'^2(x)}{\rho\left(1 - \frac{\psi(x)}{\rho}\right)} + \frac{M_2}{\left(1 - \frac{x}{r}\right)^2 \left(1 - \frac{\psi(x)}{\rho}\right)^2};$$

warunki początkowe są

$$\psi(0) = 0; \quad \psi'(0) = M_1.$$

Jeśli więc założymy

$$\psi'(x) = \psi_1(x),$$

to otrzymamy układ równań kształtu

$$\begin{cases} \psi'(x) = \psi_1(x) \\ \psi_1'(x) = P(x, \psi, \psi_1) \end{cases}$$

gdzie  $P$  jest funkcją holomorficzną dla dowolnego obszaru zmiennej  $\psi_1$  i w obszarach Weierstrass'a

$$|x| \leq r_1; \quad |\psi| \leq \rho_1 \quad (r_1 < r; \quad \rho_1 < \rho).$$

A więc w pewnym kole

$$|x| < r_2 \quad (r_2 < r_1)$$

istnieć będzie funkcja holomorficzna, spełniająca równanie całkowite (26), która dla  $x=0$  staje się  $\psi(0) = 0$ . Dowodzi to zbieżności szeregu (23).

Gdy więc funkcje  $f$  i  $F$  równania całkowego (23), są tego rodzaju, iż na miejsce holomorflja funkcji  $\Phi$  i  $\Psi$  równania przekształconego (25) w kołach

$$|x| < r; \quad |\xi| < r; \quad |\varphi - \varphi_0^{(0)}| < \rho,$$

to funkcje  $\varphi_i(x)$ , spełniające równanie całkowite (23), które dla  $x=0$  stają się równe odpowiednim pierwiastkom równania

$$f(0, \varphi_0^i) = 0,$$



dają się rozwinąć na szeregi zbieżne przynajmniej w pewnych kołach

$$|x| < r_2^{(i)}.$$

Oczywiście droga całkowania  $(0, x)$  winna leżeć całkowicie wewnątrz tych kół.

### III. Równanie nieliniowe Volterry.

Niech będzie równanie całkowe nieliniowe Volterry, zawierające funkcję niewiadomą  $\varphi(x)$  tylko pod znakiem całki, znaczący równanie

$$(30) \quad \dots \int_0^x F[x, \xi, \varphi(\xi)] d\xi = f(x).$$

Oczywiście funkcja  $f(x)$  musi spełniać warunek

$$f(0) = 0.$$

Przekonamy się, iż równanie Volterry (30) sprowadza się do równania rozpatrywanego w rozdziale poprzednim.

Załóżmy mianowicie różniczkowalność funkcji  $F$  i  $f$ . Wtedy z (30) wypada

$$(31) \quad \dots f'(x) - F[x, x, \varphi(x)] = \int_0^x F_x[x, \xi, \varphi(\xi)] d\xi,$$

a zatem równanie typu poprzednio rozpatrywanego.

Oznaczmy przez  $\varphi_0^{(i)}$  pierwiastki równania

$$F(0, 0, \varphi_0) - f'(0) = 0.$$

Jeśli więc funkcje

$$f'(x) \quad \text{i} \quad F'_\alpha(\alpha, \beta, \gamma)$$

posiadają pochodne skończone, zaś  $F'_\alpha$  i  $F'_\gamma$  ponadto spełniają warunek Lipschitz'a co do  $\varphi$  w dziedzinach

$$|x| \leq r; \quad |\alpha| \leq r; \quad |\alpha| \leq r; \quad |\gamma - \varphi_0^{(i)}| \leq \rho_i$$

i jeśli w tych dziedzinach funkcja  $F'_\gamma$  spełnia warunek

$$|F'_\gamma[x, \xi, \varphi]| \neq 0,$$

to według powyższego istnieć będą funkcje, spełniające równanie nieliniowe Volterry w pewnym obszarze  $|x| < r_1$ , przybierające dla  $x = 0$  wartości równe odpowiednim pierwiastkom równania

$$F(0, 0, \varphi_0^{(i)}) - f'(0) = 0.$$

Jako przykład rozważmy równanie nieliniowe

$$(32) \quad \dots \int_0^x N(x, \xi) P_m(\varphi(\xi)) d\xi = f(x),$$

gdzie  $P_m$  oznacza wielomian stopnia  $m$  względem  $\varphi$ .

Zakładamy, iż *jądro*  $N(u, \xi)$  i funkcja  $f(x)$  są holomorficzne w kołach

$$(33) \quad \dots |x| \leq r; \quad |\xi| \leq r; \quad |u| \leq r.$$

Zakładamy nadto

$$|N(0, 0)| \neq 0.$$

Oznaczmy teraz przez

$$\varphi_0^{(1)}, \varphi_0^{(2)}, \dots, \varphi_0^{(v)} \quad (v < m)$$

pierwiastki *pojedyncze* równania algebraicznego

$$(34) \quad \dots P_m(\varphi_0) - \frac{f'(0)}{N(0, 0)} = 0,$$

i doprowadźmy równanie (32) do kształtu

$$(35) \quad \varphi'(x) = \frac{f''(x) - [2N'_u(x, x) + N'_\xi(x, x)] P_m(\varphi)}{N(x, x) P'_m(\varphi)} + \\ + \int_0^x \frac{N''_{u^2}(x, \xi) P_m[\varphi(\xi)]}{N(x, x) P'_m[\varphi(x)]} d\xi.$$

Z założenia wynika, iż można wyznaczyć takie koła

$$|x| \leq r_1, \quad |\varphi - \varphi_0^i| \leq \rho_i \quad (i = 1, 2, 3, \dots, v),$$

aby wewnątrz nich liczniki (35) pozostały skończone, zaś funkcje w mianownikach spełniały warunek

$$|N(x, x) P'_m(\varphi)| \neq 0.$$

Na podstawie rezultatu poprzedniego rozdziału wynika zatem: jeśli równanie algebraiczne (34) posiada  $\nu$  pierwiastków pojedynczych, to istnieje  $\nu$  funkcji holomorficzných  $\varphi^{(i)}(x)$ , spełniających równanie całkowe (32) w dziedzinach odpowiednich

$$|x| < r_2^{(i)} \quad (i = 1, 2, 3, \dots, \nu),$$

i które dla  $x = 0$  stają się równe pierwiastkom równania (34).

#### IV. Zastosowanie do zagadnienia promieniowania.

W rozdziale pierwszym widzieliśmy, że gdy dane są rozkłady energii  $A_0(\lambda)$  i  $B_0(\lambda)$  w pewnej płaszczyźnie  $x = 0$ , to wyznaczenie temperatury  $T(x)$  stanu równowagi sprowadza się do rozwiązania równania całkowego (6), gdzie funkcje  $f$  i  $F$  dane są przez wyrażenia (4) i (5).

Zauważmy, że całka

$$\int_0^{\infty} \frac{c_1 \lambda^{-5} d\lambda}{e^{c_2 \lambda T} - 1},$$

dla  $T > 0$  pozostaje skończona i przybiera wartości proporcjonalne do  $T^4$ , jest to bowiem całkowita emisja w stanie równowagi izotermicznej.

Z kształtu funkcji  $f$  i  $F$  wnioskujemy więc, że w razie spełnienia pewnych, nawet bardzo ogólnych warunków, przez współczynnik absorpcji  $\alpha(\lambda, x)$  (spełnionych przez współczynniki spotykane w przyrodzie), funkcje te będą przybierały w odpowiedniej dziedzinie ośrodka

$$x_1 < x < x_2$$

zupełnie określone i skończone wartości.

W szczególności zauważmy, iż z natury rzeczy wynika określoność całek

$$\int_0^{\infty} \alpha A_0 d\lambda; \quad \int_0^{\infty} \alpha B_0 d\lambda.$$

Wypadnie jeszcze zbadać pierwiastki równania

$$f[0, T_0] = 0,$$

t. j.

$$(36) \dots \int_0^{\infty} \frac{2 c_1 \alpha(\lambda, 0) dx}{e^{\frac{c_2}{\lambda T_0}} - 1} = \int_0^{\infty} \alpha(\lambda, 0) (A_0 + B_0) d\lambda.$$

$T_0$  jest to zatem temperatura, jaka winna panować w punktach płaszczyzny, gdzie dane są z góry natężenia promieniowań

$$A_0(\lambda) \text{ i } B_0(\lambda).$$

Funkcja

$$R(T) = \int_0^{\infty} \frac{2 c_1 \alpha(\lambda, 0) \lambda^{-5} d\lambda}{e^{\frac{c_2}{\lambda T}} - 1},$$

przybiera wartości graniczne

$$R(0) = 0; \quad R(\infty) = \infty.$$

Na obszarze tym funkcja  $R(T)$  jest stale rosnąca; rzeczywiście, pochodna tej funkcji

$$R'(T) = \frac{2 c_1 c_2}{T^2} \int_0^{\infty} \frac{\alpha(\lambda, 0) \lambda^{-6} d\lambda}{\left( e^{\frac{c_2}{\lambda T}} - 1 \right)^2},$$

jest stale dodatnia. Ponieważ wartość całki

$$\int_0^{\infty} \alpha (A_0 + B_0) d\lambda,$$

jest w zupełności określona, zatem równanie (36) posiada zawsze jeden i tylko jeden pierwiastek  $T_0$  w dziedzinie  $(0, \infty)$ .

Jeśli więc wyznaczymy  $T_0$  i postawimy warunek

$$|T - T_0| < \tau,$$

to w takim razie będziemy mieli zawsze

$$|f_T[x, T]| \neq 0.$$

Gdy teraz założymy ponadto różniczkowalność funkcji  $\alpha(\lambda, x)$  względem  $x$ , to, na podstawie rezultatu rozdziału drugiego, będziemy mogli wyznaczyć w pewnej części ośrodka rozkład temperatury  $T(x)$ , dla którego będzie zapewniona równowaga promieniowania.

Dla danych natężeń  $A_0$  i  $B_0$  rozkład jest jedyny, gdyż jeden jest tylko pierwiastek  $T_0$  równania (36). Mając wyznaczoną funkcję  $T(x)$  tylko dla pewnej części odcinka, możemy ją wyznaczyć i w innych dziedzinach metodą przedłużenia.

Metoda powyższa przybliżeń kolejnych dla danego zagadnienia, jako zagadnienia Fizyki, jest najodpowiedniejsza.

Metoda rozwinięcia funkcji  $T(x)$  wymagać będzie spełnienia warunków szczególnych, między innymi holomorfji funkcji  $\alpha(\lambda, x)$  co do  $x$ , w dziedzinie  $|x| < r$ . Metoda ta prowadzi jednak do rachunków znacznie prostszych.

By mógł zastosować rezultaty otrzymane poprzednio, zbadajmy na obszarze zmiennej zespolonej funkcję

$$(37) \dots \dots \dots \Pi(T) = \int_0^{\infty} \frac{\lambda^{-5} d\lambda}{e^{\frac{c_2}{\lambda T}} - 1}$$

Niech będzie

$$T = \tau + i\vartheta;$$

oddzieliwszy część rzeczywistą i urojoną w funkcji  $\Pi$ , mamy

$$(38) \dots \dots \dots \Pi(\tau + i\vartheta) = \\ = \int_0^{\infty} \frac{1}{M} \left( e^{\frac{c_2 \tau}{\lambda(\tau^2 + \vartheta^2)}} \text{Cos} \frac{c_2 \vartheta}{\lambda(\tau^2 + \vartheta^2)} - 1 \right) \lambda^{-5} d\lambda + \\ + i \int_0^{\infty} \frac{1}{M} \text{Sin} \frac{c_2 \vartheta}{\lambda(\tau^2 + \vartheta^2)} e^{\frac{c_2 \tau}{\lambda(\tau^2 + \vartheta^2)}} \lambda^{-5} d\lambda,$$

założono

$$M = e^{\frac{2 c_2 \tau}{\lambda(\tau^2 + \vartheta^2)}} - 2 \text{Cos} \frac{c_2 \vartheta}{\lambda(\tau^2 + \vartheta^2)} e^{\frac{c_2 \tau}{\lambda(\tau^2 + \vartheta^2)}} + 1.$$

Moduł funkcji  $\Pi$  pozostaje zatem skończony tylko wtedy, gdy  $\tau > 0$ ; to samo możemy powiedzieć i o pochodnej  $\Pi'(T)$ .

A zatem funkcja  $\Pi(T)$  jest holomorficzną w całej części płaszczyzny, zawierającej punkty o odciętych dodatnich. Funkcja  $\Pi(T)$  nie może być więc przedłużona analitycznie poza oś  $(0 \text{ } \Im)$ .

Jeśli  $T_0$  jest pierwiastkiem rzeczywistym równania (36), to wypadnie założyć

$$|T - T_0| < \tau_1 \quad (\tau_1 < T_0).$$

W dziedzinie tej funkcje  $\Pi(T)$  i  $\Pi'(T)$  są zawsze od zera odmienne.

Opierając się teraz na rezultatach poprzednich, dochodzimy do wniosku, dotyczącego zbieżności szeregu

$$(39) \dots \dots T = T_0 + T_0' x + \frac{1}{2} T_0'' x^2 + \dots$$

w pewnym kole

$$|x| < r_1 \quad (r_1 < r).$$

Wyznaczenie współczynników  $T_0'$ ,  $T_0''$  prowadzi do obliczenia wartości pewnych całek oznaczonych. Odpowiednie wyrażenia otrzymujemy mianowicie przez różniczkowanie równania równowagi (2) i podstawianie wartości (1).

Dla wyznaczenia  $T_0'$  otrzymujemy w ten sposób związek

$$2 c_1 c_2 \frac{T_0'}{T_0^2} \int_0^\infty \frac{\lambda^{-6} d\lambda}{(e^{\lambda T_0} - 1)^2} = \int_0^\infty x^2(\lambda, 0) (A_0 - B_0) d\lambda + \int_0^\infty \frac{\partial x(\lambda, 0)}{\partial x} (A_0 + B_0 - 2 E_0) d\lambda$$

i t. p.

W powyższem zagadnieniu nie uwzględniono przewodnictwa cieplnego; rezultaty otrzymane stosują się więc najlepiej do gazów, wtedy jednak trzeba baczyć jeszcze na to, aby obok równowagi promieniowania była zachowana równowaga mechaniczna.

W szczególności jeżeli nasze rezultaty zastosujemy do atmosfery<sup>1)</sup>, to dochodzimy do ważnego dowodu możliwości istnienia równowagi promieniowania wielobarwnego w stratosferze.

Jeśli więc obserwacje na pewnym poziomie (oczywiście warstw wyższych, gdyż tam nie występuje wpływ perturbacyjny ziemi) dają rozkłady energii widma słonecznego i widma promieni wysyłanych przez ziemię, to metoda wyżej wyłożona, pozwala przewidzieć rozkład temperatury z wysokością.

RÉSUMÉ.

Witold Pogorzelski.

**Sur une équation intégrale dans le problème  
d'équilibre de rayonnement.**

Communication annoncée le 15 Avril 1918.

Présentée par S. Mazurkiewicz.

**I. Problème d'équilibre de rayonnement.**

Considérons un milieu solide ou fluide dont on connaît les pouvoirs d'émission et d'absorption pour les divers domaines du spectre. Le rayonnement dans le milieu est dû soit à son propre émission soit à l'émission des systèmes extérieures, ce qui a lieu dans l'atmosphère.

Nous supposons que l'état du milieu et du rayonnement ne varie pas le long de chacun de certains systèmes des plans parallèles.

<sup>1)</sup> Wyniki badań promieniowania w atmosferze, z uwzględnieniem wpływu dyfuzji świetlnej, przedstawiłem w komunikacie: „Zagadnienie równowagi promieniowania i inwersja temperatury”. („Sprawozd. z pos. Tow. Nauk. Warsz.” Styczeń, 1918).

Au moment considéré l'état du milieu n'est donc que la fonction d'une variable indépendante  $x$  — la distance des plans d'un plan pris comme l'origine.

Le problème consiste à déterminer une distribution des températures  $T(x)$ , pour laquelle l'état du rayonnement restait invariable dans le temps.

Le problème cité était étudié par Schwarzschild <sup>1)</sup> pour l'atmosphère solaire dans le cas particulier du rayonnement *gris* c.—à—d. pour lequel le coefficient d'absorption ne dépend de la longueur d'onde. Dans la suite le problème était repris par R. Emden <sup>2)</sup> pour l'atmosphère terrestre avec la distinction des rayons émis par la terre et le soleil.

Ces deux cas qui sont basés sur l'hypothèse simplificatrice d'application de la loi de Kirchhoff à la couche infiniment mince du milieu

$$(x, x + dx),$$

conduisent aux simples équations différentielles qui s'intègrent sans difficulté.

Dans cette communication nous présenterons la solution du problème d'équilibre de rayonnement dans le cas général du rayonnement polychromatique.

Désignons par

$$A \, dt \, d\lambda, \quad B \, dt \, d\lambda$$

les quantités d'énergie qui traversent les unités des surfaces de deux côtés de la couche

$$(x, x + dx),$$

grâce au rayonnement

$$(\lambda, \lambda + d\lambda).$$

---

<sup>1)</sup> Schwarzschild. Über das Gleichgewicht der Sonnenatmosphäre. (Götting. Nachr. 1906).

<sup>2)</sup> R. Emden. Strahlungsgleichgewicht etc. (Stzb. der Akademie zu München, 1913).



Soit  $\alpha(\lambda, x)$  les coefficient d'absorption pour les vibrations  $\lambda$ .

Nous supposons vraie la loi de Kirchoff pour la couche par conséquent

$$(x, x + dx),$$

$$\frac{\text{emission}}{\alpha dx dt} = E.$$

A, B,  $\alpha$  sont des fonctions de la longueur d'onde et de l'abscisse x.

E. d $\lambda$ , c.—à—d. l'énergie, émise par le cm<sup>2</sup> de la surface du corps en équilibre isotherme dans la température T, pour le domaine du spectre

$$(\lambda, \lambda + d\lambda),$$

est donnée par la formule connue de Planck:

$$E d\lambda = \frac{c_1 \lambda^{-5} \cdot d\lambda}{e^{\frac{c_2}{\lambda T}} - 1} \left( \frac{\text{cal.}}{\text{cm}^2 \text{ min.}} \right) \begin{matrix} c_1 = 5,304 \cdot 10^{-11} \\ c_2 = 1,462 \end{matrix}$$

En tenant compte de l'énergie absorbée et émise, on arrive aux équations suivantes de Schwarzschild

$$(1) \dots \dots \dots \left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial A}{\partial x} = \alpha (A - E) \\ \frac{\partial B}{\partial x} = -\alpha (B - E) \end{array} \right.$$

Rémarquons que l'énergie du volume d $\tau$  de la couche s'augmente dans le temps dt, grâce aux rayons  $\lambda$ , de

$$\alpha (A + B - 2 E) d\tau dt d\lambda.$$

En faisant la sommation pour tout le spectre, on arrive à la condition d'équilibre

$$(2) \dots \dots \dots \int_0^\infty \alpha (A + B - 2 E) d\lambda = 0$$

Nous verrons que si l'on donne *a priori* les rayonnements  $A_0(\lambda)$ ,  $B_0(\lambda)$  pour le plan  $x = 0$ , le problème vient d'être déterminé sous certaines conditions.

Evidemment la condition nécessaire est que les intégrales

$$\int_0^{\infty} A_0 d\lambda, \quad \int_0^{\infty} B_0 d\lambda,$$

c.—à—d. les énergies totales des spectres restaient finies.

Si nous éliminons A et B des équations (1) et (2), nous aurons une équation intégrale que définit la fonction inconnue  $T(x)$ :

$$\begin{aligned} (3) \quad & 2 \int_0^{\infty} \frac{\alpha c_1 \lambda^{-5} d\lambda}{e^{\frac{c_2}{\lambda T(x)}} - 1} - \int_0^{\infty} \alpha (A_0 e^{\int_0^x \alpha dx} + B_0 e^{-\int_0^x \alpha dx}) d\lambda = \\ & = \int_0^{\infty} \int_0^x \alpha(\lambda, x) \alpha(\lambda, \xi) \frac{c_1 \lambda^{-5}}{e^{\frac{c_2}{\lambda T(\xi)}} - 1} \left[ e^{\int_0^{\xi} \alpha d\xi} - e^{-\int_0^x \alpha dx} \right. \\ & \quad \left. - e^{-\int_0^{\xi} \alpha d\xi} + e^{\int_0^x \alpha dx} \right] d\xi d\lambda. \end{aligned}$$

Remarquons que l'intégrale

$$\int_0^{\infty} \frac{c_1 \lambda^{-5} d\lambda}{e^{\frac{c_2}{\lambda T}} - 1},$$

a le sens si  $T > 0$ . Sa valeur est proportionnelle à la 4-ème puissance de T.

Si donc la fonction connue  $\alpha(\lambda, x)$  satisfait aux conditions nécessaires, assez générales, nous pouvons considérer les fonctions suivantes, tout à fait définies

$$\begin{aligned}
 (5) \quad \dots \quad f [x, T] &= 2 \int_0^{\infty} \frac{\alpha (\lambda, x) c_1 \lambda^{-5} d\lambda}{e^{\frac{c_2}{\lambda T}} - 1} + \\
 &- \int_0^x \alpha (\lambda, x) (A_0 e^{\int_0^x \alpha dx} + B_0 e^{-\int_0^x \alpha dx}) d\lambda \\
 &F (x, \xi, T) = \\
 &= \int_0^x \alpha (\lambda, x) \alpha (\lambda, \xi) \frac{c_1 \lambda^{-5}}{e^{\frac{c_2}{\lambda T(\xi)}} - 1} [e^{\int_0^{\xi} \alpha d\xi} - \int_0^x \alpha dx + \\
 &- e^{-\int_0^{\xi} \alpha d\xi} + \int_0^x \alpha dx] d\lambda ;
 \end{aligned}$$

Pour déterminer la fonction T(x) nous aurons donc l'équation intégrale

$$(6) \quad \dots \quad f [x, T(x)] = \int_0^x F [x, \xi, T(\xi)] d\xi,$$

dont l'étude fait objet de cette communication.

## II. Etude de certaine équation integrale.

Soit l'équation integrale

$$(7) \quad \dots \quad f [x, \varphi(x)] = \int_0^x F [x, \xi, \varphi(\xi)] d\xi.$$

On voit que si la fonction  $\varphi(x)$  existe, elle doit prendre pour  $x = 0$  les valeurs égales aux racines de l'équation

$$(8) \quad \dots \quad f [0, \varphi_0] = 0.$$

Nous voulons montrer l'existence de la fonction  $\varphi(x)$  correspondant à l'une des racines  $\varphi_0$ .

Pour cela supposons que les fonctions  $f$  et  $F$  sont dérivables, on aura alors

$$(9) \quad f'_{\varphi} [x, \varphi(x)] \varphi'(x) = F [x, x, \varphi(x)] - f'_x [x, \varphi(x)] + \int_0^x F'_x [x, \xi, \varphi(\xi)] d\xi$$

d'où

$$(10) \quad \varphi(x) = \varphi_0 + \int_0^x \frac{F [x, x, \varphi(x)] - f'_x [x, \varphi(x)]}{f'_{\varphi} [x, \varphi(x)]} dx + \int_0^x \int_0^x \frac{F'_x [x, \xi, \varphi(\xi)]}{f'_{\varphi} [x, \varphi(x)]} d\xi dx.$$

Nous supposons que les fonctions des plusieurs variables  $F, F'_x, f'_x$  sont continues, bornées et satisfont au condition de Lipschitz dans le domaine

$$(11) \quad \dots \dots \dots \begin{cases} |x| \leq r; & |\xi| \leq r; \\ |\varphi - \varphi_0| \leq \rho, \end{cases}$$

en outre dans ce domaine on a

$$|f'_{\varphi}| \neq 0.$$

Nous verrons que ces conditions sont suffisantes pour l'existence de  $\varphi(x)$ .

Posons pour simplifier  $\varphi_0 = 0$ , et considérons l'équation précédente sous la forme

$$(12) \quad \dots \dots \dots \varphi(x) = \int_0^x \Phi [x, \varphi(x)] dx + \int_0^x \int_0^x \Psi [x, \xi, \varphi_{n-1}(x), \varphi_{n-1}(\xi)] d\xi dx.$$

Désignons

$$(13) \quad \dots \text{ borne } |\Phi| = M_1; \quad \text{borne } |\Psi| = M_2,$$

et considérons la suite des fonctions

$$(14) \quad \dots \dots \varphi_0(x), \varphi_1(x), \varphi_2(x) \dots \dots$$

définies par la relation

$$(15) \quad \dots \dots \varphi_n(x) = \int_0^x \Phi [x, \varphi_{n-1}(x)] dx + \\ + \int_0^x \int_0^x \Psi [x, \xi, \varphi_{n-1}(x), \varphi_{n-1}(\xi)] d\xi dx.$$

La fonction initiale  $\varphi_0(x)$  peut être une fonction continue arbitraire, satisfaisant à la condition

$$|\varphi_0(x)| < \rho.$$

On conclura par l'induction que si  $x$  reste dans le domaine

$$(16) \quad \dots \dots |x| < r; \quad \sqrt{\left(\frac{M_1}{M_2}\right)^2 + \frac{2\rho}{M_2}} - \frac{M_1}{M_2},$$

les éléments de la suite (14) satisfont, pour  $n$  arbitraire, à la condition

$$|\varphi_n(x)| < \rho.$$

Nous pouvons donc écrire pour le domaine (16),  $k_1, k_2, k_3$  désignant les constantes de Lipschitz:

$$|\varphi_n(x) - \varphi_{n-1}(x)| < k_1 \int_0^{|x|} |\varphi_{n-1}(x) - \varphi_{n-2}(x)| dx + \\ + \int_0^{|x|} \int_0^{|x|} [k_2 |\varphi_{n-1}(x) - \varphi_{n-2}(x)| + \\ + k_3 |\varphi_{n-1}(\xi) - \varphi_{n-2}(\xi)|] d\xi dx,$$

d'où

$$(17) \dots |\varphi_n(x) - \varphi_{n-1}(x)| < K \left[ \int_0^{x^*} |\varphi_{n-1}(x) - \varphi_{n-2}(x)| dx + \right. \\ \left. + \int_0^{x^*} \int_0^{x^*} |\varphi_{n-1}(x) - \varphi_{n-2}(x)| dx^2 \right].$$

K désigne plus grand des deux nombres

$$k_3; \quad k_1 + k_2 \eta,$$

où  $\eta$  est égale au moindre de deux nombres

$$r; \quad \sqrt{\frac{M_1^2}{M_2^2} + \frac{2\rho}{M_2} - \frac{M_1}{M_2}}.$$

Le calcul, basé sur l'inégalité (17) montre que la série

$$\varphi_0(x) + \sum_{i=0}^{\infty} [\varphi_{i+1}(x) - \varphi_i(x)],$$

sera uniformément convergente dans le domaine (16), ce qui prouve l'existence de la fonction

$$\lim \varphi_n(x)$$

qui satisfait à l'équation intégrale donnée et pour  $x = 0$  devient égale à l'une des racines de l'équation

$$f[0, \varphi_0] = 0.$$

D'après l'équation intégrale (7), on voit qu'il est possible, par les différentiations successives et la substitution  $x = 0$ , de calculer les valeurs

$$\varphi'(0); \quad \varphi''(0) \text{ etc.}$$

et par conséquent exprimer la fonction inconnue sous la forme de la série

$$(17) \dots \varphi(x) = \varphi_0 + \varphi'(0) \cdot x + \frac{1}{2} \varphi''(0) x^2 + \dots$$

Supposons que les fonctions des plusieurs variables

$$\Phi(u, v); \quad \Psi(\alpha, \beta, \gamma, \delta)$$

déduites des fonctions  $f$  et  $F$ , sont holomorphes dans les cercles

$$(19). \quad \left\{ \begin{array}{l} |u| \leq r; \quad |\alpha| \leq r; \quad |\beta| \leq r, \\ |v - \varphi_0| \leq \rho; \quad |\gamma - \varphi_0| \leq \rho; \quad |\delta - \varphi_0| \leq \rho. \end{array} \right.$$

Désignons

$$\text{borne sup. } |\Psi| = M_1; \quad \text{borne sup. } |\Phi| = M_2$$

et pour simplifier supposons  $\varphi_0 = 0$ .

Considérons une fonction auxiliaire  $\psi(x)$ , définie par l'équation intégrale

$$(20). \quad \psi(x) = \frac{M_1}{\left(1 - \frac{x}{r}\right) \left(1 - \frac{\psi(\xi)}{\rho}\right)} + \\ + \int_0^x \frac{M_2 d\xi}{\left(1 - \frac{x}{r}\right) \left(1 - \frac{\xi}{r}\right) \left(1 - \frac{\psi(x)}{\rho}\right) \left(1 - \frac{\psi(\xi)}{\rho}\right)}.$$

Il est facile de voir qu'on a

$$|\varphi^{(n)}(0)| < \psi^{(n)}(0),$$

donc dans le domaine correspondant

$$\varphi(x) \ll \psi(x).$$

Mais, d'après (20), on aura

$$(21). \quad \psi''(x) = \frac{\psi'(x)}{r-x} + \frac{\psi'^2(x)}{\rho - \psi(x)} + \\ + \frac{M_2}{\left(1 - \frac{x}{r}\right)^2 \left(1 - \frac{\psi(x)}{\rho}\right)^2}.$$

Il existe donc une fonction holomorphe  $\psi(x)$  qui satisfait aux conditions

$$\psi(0) = 0; \quad \psi'(0) = M_1$$

donc à l'équation intégrale (20) dans le domaine

$$|x| \leq r_1; \quad (r_1 < r).$$

Ceci prouve la convergence de la série (17) dans le domaine  $|x| \leq r_1$ .

### III. Equation non linéaire de Volterra.

Soit l'équation intégrale non linéaire de Volterra, qui ne contient la fonction inconnue que sous le signe d'intégrale:

$$(30) \quad \dots \int_0^x F[x, \xi, \varphi(\xi)] d\xi = f(x); \quad [f(0) = 0].$$

Si les fonction F et f sont dérivables, on aura

$$(23) \quad \dots f'(x) - F[x, x, \varphi(x)] = \int_0^x F'_x[x, \xi, \varphi(\xi)] d\xi,$$

Donc la résolution d'équation de Volterra peut être ramenée à la résolution d'équation étudiée antérieurement.

Désignons par  $\varphi_0^{(i)}$  les racines d'équation

$$F(0, 0, \varphi_0) - f'(0) = 0.$$

Si donc les fonctions

$$f'(x) \quad \text{et} \quad F_{\alpha'}(\alpha, \beta, \gamma)$$

ont les dérivées continues, et  $F_{\alpha'}$  et  $F_{\gamma'}$  remplit la condition de Lipschitz dans le domaine

$$|x| \leq r; \quad |\alpha| \leq r; \quad |\beta| \leq r; \quad |\gamma - \varphi_0^{(i)}| \leq \rho_1,$$

et si en outre on a

$$|F_{\gamma'}(\alpha, \beta, \gamma)| \neq 0,$$

alors dans un domaine

$$|x| < r_1,$$



existent les fonctions, satisfaisant à l'équation de Volterra, qui pour  $x = 0$  deviennent égales aux racines de l'équation

$$F(0, 0, \varphi_0^{(i)}) - f(0) = 0.$$

Soit par exemple l'équation non linéaire

$$(24) \quad \dots \int_0^x N(x, \xi) P_m[\varphi(\xi)] d\xi = f(x),$$

où  $P_m$  désigne un polynôme algébrique de degrés  $m$ .

Nous supposons que le *noyau*  $N(u, \xi)$  et la fonction  $f(x)$  sont holomorphes dans les cercles

$$(25) \quad \dots |u| \leq r; \quad |\xi| \leq r; \quad |x| \leq r$$

et en outre qu'on a

$$|N(0, 0)| \neq 0.$$

Désignons maintenant par

$$\varphi_0^{(1)}, \varphi_0^{(2)}, \dots, \varphi_0^{(v)} \quad (v < m)$$

les racines *simples* d'équation algébrique

$$(26) \quad \dots P_m(\varphi_0) - \frac{f'(0)}{N(0, 0)} = 0,$$

et transformons (24), ce qui donne

$$\begin{aligned} \varphi'(x) = & \frac{f''(x) - [2 N_u'(x, x) + N_{\xi\xi}'(x, x)] P_m(\varphi)}{N(x, x) P_m'(\varphi)} + \\ & + \int_0^x \frac{N_{u\xi}''(x, \xi) P_m[\varphi(\xi)]}{N(x, x) P_m'[\varphi(x)]} d\xi. \end{aligned}$$

Par conséquent, d'après les résultats précédents, nous pouvons en conclure: si l'équation algébrique (26) possède  $v$  racines simples, alors il existent  $v$  solutions  $\varphi^{(i)}(x)$  de l'équation intégrale (24), holomorphes dans les cercles

$$|x| \leq r_1^{(i)} \quad (i = 1, 2, 3, \dots, v).$$

#### IV. Application au problème de rayonnement.

Dans le chapitre I, nous avons montré que la détermination des températures  $T(x)$  dans l'état d'équilibre de rayonnement, correspondant aux intensités du rayonnement  $A_0(\lambda)$  et  $B_0(\lambda)$  dans un plan  $x=0$ , consiste dans la résolution de l'équation intégrale (6), où les fonctions  $f$  et  $F$  sont données par les expressions (5).

Il faut donc étudier l'équation

$$f(0, T_0) = 0,$$

c.—à—d.

$$(27) \quad \int_0^{\infty} \frac{2 c_1 \alpha(\lambda, 0) d\lambda}{e^{\frac{c_2}{\lambda T_0}} - 1} = \int_0^{\infty} \alpha(\lambda, 0) (A_0 + B_0) d\lambda.$$

$T_0$  est par conséquent la température qui doit régner dans le plan  $x=0$ . Remarquons que la fonction

$$R(T) = \int_0^{\infty} \frac{2 c_1 \alpha(\lambda, 0) \lambda^{-5} d\lambda}{e^{\frac{c_2}{\lambda T}} - 1}$$

prend les valeurs limites

$$R(T) = 0; \quad R(\infty) = \infty.$$

Dans ce domaine  $(0, \infty)$  la fonction  $R(T)$  est constamment croissante, en effet la dérivée

$$R'(T) = \frac{2 c_1 c_2}{T^2} \int_0^{\infty} \frac{\alpha(\lambda, 0) \lambda^{-6} d\lambda}{\left( e^{\frac{c_2}{\lambda T}} - 1 \right)^2},$$

est toujours positive.

La valeur positive

$$\int_0^{\infty} \alpha (A_0 + B_0) d\lambda,$$

est tout à fait définie, donc l'équation (27) a toujours une racine et une seule  $T_0$  dans le domaine  $(0, \infty)$ .

Si donc nous posons

$$| T - T_0 | < \tau$$

on aura alors

$$| f_T(x, T) | \neq 0;$$

si, en outre, on suppose que la fonction  $\alpha(\lambda, x)$  admet la dérivée continue par rapport à  $x$ , alors, d'après les résultats antérieurs, on arrive à la preuve d'existence de la distribution des températures  $T(x)$  relative au l'équilibre de rayonnement. Pour les fonctions  $A_0(\lambda)$  et  $B_0(\lambda)$  la distribution  $T(x)$  est unique, ce qui résulte de l'unicité de la racine de l'équation (27).

Si les conditions exigées sont remplies, on pourra se servir de développement en série pour la détermination de la fonction  $T(x)$ . Les valeurs des coefficients  $T_0, T_0'$  etc. on déduit par la différentiation successive; on aura par exemple la valeur  $T_0$ , d'après la relation

$$2 c_1 c_2 \frac{T_0'}{T_0} \int_0^\infty \frac{\lambda^{-6} d\lambda}{(e^{\lambda T_0} - 1)^2} = \int_0^\infty \alpha^2(\lambda, 0) A_0 - B_0 d\lambda +$$

$$+ \int_0^\infty \frac{\partial \alpha(\lambda, 0)}{\partial x} (A_0 + B_0 - 2 E_0) d\lambda \quad \text{etc.}$$

Si nous apercevons que la fonction

$$\Pi(T) = \int_0^\infty \frac{\lambda^{-5} d\lambda}{e^{\lambda T} - 1} \quad (T = \tau + i \vartheta)$$

est holomorphe dans un demi-plan

$$\vartheta > 0$$

on pourra appliquer les résultats précédents et en conclure la convergence de la série

$$T = T_0 + T_0' \cdot x + \frac{1}{2} T_0'' \cdot x^2 + \dots$$

10. Teodor Vieweger:

### Linje ciągłe *Colpidium Colpoda* Ehrbg.

(Z pracowni Fizjologicznej Tow. Nauk. Warsz.).

Komunikat zgłoszony dnia 24 Września 1917 r.

Przedstawił K. Białaszewicz.

Zagadnienie o nieśmiertelności komórki pierwotniaczej, śmiało postawione przez Weismann'a, nie straciło i w chwili obecnej na swej aktualności. Teoretyczne rozważania tego autora znalazły częściowe potwierdzenie w udatnie przeprowadzonych pracach Enriques'a (05) i Woodruff'a (08—14). Pierwszemu udało się otrzymać 683 generacje *Glaucoma scintillans* w warunkach, wykluczających sprzęganie się. Woodruff wychodował kilka tysięcy pokoleń *Paramaecium aurelia* bez oznak degeneracji.

Próby, przedsięwzięte przez innych badaczy w kierunku hodowli wymoczków w warunkach, niedopuszczających do sprzęgania się, nie doprowadziły do równie pomyślnych wyników: po upływie krótkiego czasu szybkość mnożenia się organizmów zmniejszała się i następowała śmierć, poprzedzona zazwyczaj występowaniem morfologicznych i fizjologicznych oznak degeneracji „starczej“. Do powyższych rezultatów dochodzą: Maupas (88,9), Calkins (02,4), Woodruff (05), Gregory (09), Moody (12) i t. d. Stąd wniosek, podzielany do dziś przez znaczny zastęp badaczy, że sprzęganie się wymoczków jest konieczne dla uniknięcia procesów zwyrodnienia starczego.

Z kwestją zasadniczą wiąże się szereg zagadnień pośrednich: przyczyny, która powoduje występowanie procesów starzenia się i śmierci, warunków, w jakich może zachodzić mnożenie bez sprzęgania się, kwestja zmienności (Calkins, 02—04), lub wystarczalności (Woodruff, 11) środowiska, stopnia zdatości poszczególnych linii do życia bez sprzęgania się, wreszcie zagadnienie zmian w zdolności rozmnażania się komórki (rytm); ten ostatni punkt nabiera szczególniejszego znaczenia wobec ostatnich poszukiwań Woodruff'a (14—16).

Nasze obserwacje nad linjami ciągłymi *Colpidium* powstały na skutek potrzeby otrzymania czystego materiału o znanym cha-

rakterze do zasiewania kultur sianowych. Dwie najważniejsze linje, których opis tu podajemy, hodowane były przez dni 260 od 29. IX. 16. do 16. VI. 17. Otrzymaliśmy je przez oddzielenie 25. IX. 16 r. jednego osobnika z kultury sianowej i przeniesienie do pożywki sianowej na szkiełku zegarkowym; 29. IX. oddzielono z pochodnych tego osobnika do dwóch klocków po jednym wymoczku. Dały one początek linjom *A* i *B*. W czasie od 25 do 29. XI miało miejsce około 6 podziałów. Sprzęgania się ani na samym początku, ani później nie obserwowaliśmy. W dalszej hodowli od 29. IX postępowaliśmy w następujący sposób: codziennie sprawdzaliśmy ilość osobników i przenosiliśmy szklaną pipetą po jednym z każdej linji do 0,5 cm<sup>3</sup> pożywki sianowej, filtrowanej, umieszczonej w zakrytym klocku. Stosowaliśmy klocki („Embryoschalen“) o wydrążeniu 1,7 lub 0,9 cm. głębokości i średnicy górnej 4 lub 3,2 cm.

Pożywka była przygotowywana z jednego gatunku siana przez rozcieńczenie wywaru wodą wodociągową przegotowaną. Zawartość N, określona metodą Mikrokjeldahl'a, wynosiła dla pożywki I (1—48 dni), — II (49—77 i 196—204) — 0,0205, III (78—195) — 0,0196, VI (205—213) — 0,0157, VII (214—260 dni) — 0,02 mg. N na 1 cm<sup>3</sup>. Pod względem więc składu chemicznego pożywki nie różniły się jakościowo i w niewielkim tylko stopniu ilościowo. Pod względem bakterjalnym ciągłość jakościowa zabezpieczona była przez zarażanie minimalną ilością bakterij z pożywki poprzedniej.

Dla linij w temperaturze zmiennej stosowaliśmy pożywkę dwudniową (t. j. trzymaną 2 dni w probówce, zamkniętej watą) do czerwca, następnie zaś jednodniową. W tych warunkach brak pokarmu dla wymoczków nie występował.

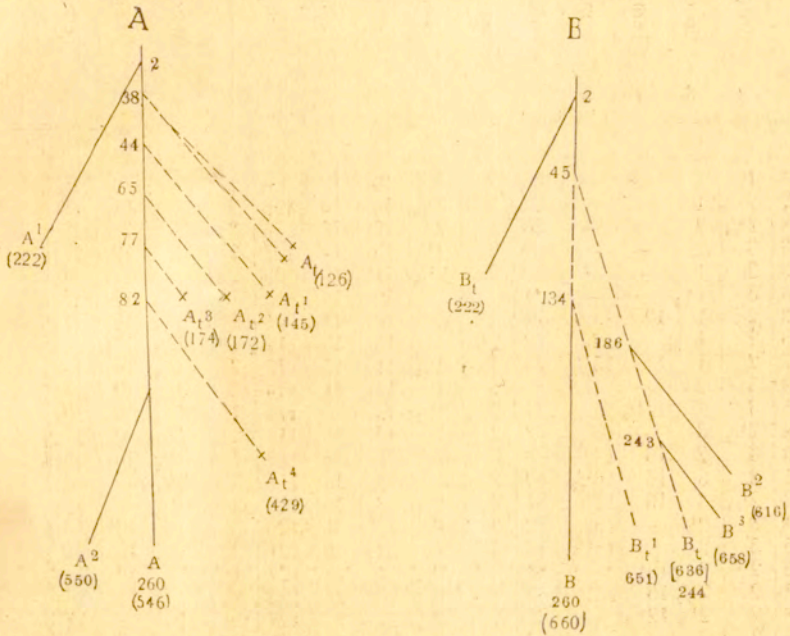
Z linij głównych *A* i *B* oddzielaliśmy linje wtórne. Część ich hodowaliśmy w temperaturze stałej (termostat o 20°) i stosowaliśmy dla nich pożywkę jednodniową, trzymaną w probówkach w tymże termostacie.

Linje w temperaturze zmiennej miały wszystkie warunki np. oświetlenia, temperatury i t. d. identyczne.

Klocki, pipety, probówki, przed użyciem, pożywkę przed przygotowaniem, sterylizowaliśmy starannie przez gotowanie lub na parze (przrząd *A b e g'a*).

Udatne wyniki naszych doświadczeń przypisujemy znajomości warunków życia *Colpidium*, zbadanych już uprzednio, zachowaniu czystości kultur i zabezpieczeniu od działania zbyt wielkich ilości produktów metabolizmu bakteryj. Co się tyczy produktów przemiany materji wycoczków, to te, naszym zdaniem, w danych warunkach nie odgrywają roli.

Następujący schemat ilustruje całokształt linii pierwotnych i wtórnych, trzymanyh w temperaturze zmiennej i stałej. Za-



Rysunek 1. Schematyczny całokształt linii A i B. Liczby oznaczają ilość dni, po których nastąpiła izolacja, zaś liczby w nawiasach — otrzymaną ilość pokoleń. Linie przerywane oznaczają hodowle w temperaturze 20°.

znaczyliśmy w nim ilość dni, po upływie których nastąpiło oddzielenie od linii głównej oraz ilość dni i pokoleń (w nawiasach), otrzymanych do czasu usunięcia linii z pod obserwacji.\*\*)

\*) J. i T. Viewegerowic — Badania czynników rozwoju kultur *Colpidium Colpoda* Ehrbg. cz. I. Komunikat zgłoszony 24/IX 1917 r.

\*\*\*) U w a g a. Linie A i B przerwano d. 16. VI wskutek wyjazdu. Linję B prowadziliśmy do czerwca, dopóki była możliwość utrzymania temperatury 20°. Pozostałe zaś linje służyły zazwyczaj do innych celów i znajdowały się pod obserwacją tylko w miarę potrzeby.

1. Tablica szybkości mno-

Ilość dni ubiegłych					Ilość dni ubiegłych					Ilość dni ubiegłych				
Ilość podziałów I. A					Ilość podziałów I. A					Ilość podziałów I. A				
Ilość podziałów I. B					Ilość podziałów I. B					Ilość podziałów I. B				
Temperatura Minim.					Temperatura Minim.					Temperatura Minim.				
Temperatura Maxim.					Temperatura Maxim.					Temperatura Maxim.				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	1	1	—	—	66	2	3	10	13	104	1	2	10	15
2	2	1	—	—	67	2	3 <sup>3/4</sup>	13	13	105	2	2 <sup>1/2</sup>	11	15
8	2 <sup>3/4</sup>	2	—	—	68	1	3	12	13	106	2	3	11	15
13	3	2	—	—	69	2	3 <sup>1/4</sup>	13	14	107	2	3	12	15
14-5	2	1	—	—	70	2	2 <sup>1/4</sup>	11	—	109	1	1	11	14
16	3	1 <sup>1/2</sup>	—	—	71	1	3 <sup>3/4</sup>	10	14	110	1	3	11	15
23	2	1	12	15	72	2	3	10	14	111	2	3 <sup>1/2</sup>	12	15
25	2	1	—	17	73	2 <sup>1/2</sup>	4	15	15	112	1 <sup>1/2</sup>	3 <sup>1/2</sup>	10	15
27	2	1	14	15 <sup>1/2</sup>	74	1	3 <sup>1/2</sup>	11	15	113	2	3 <sup>1/2</sup>	10	14
29	3	2	—	—	75	2	3	14	14	114	2	3	9	15
35	3	2	14 <sup>1/2</sup>	16	76	2	3 <sup>1/2</sup>	15	15	115	1	4	9	13
39	2 <sup>1/2</sup>	3	—	16	77	2	3	15	15	116	2	2 <sup>3/4</sup>	9	14
40	3	2	16	17	78	2	3	15	15	117	1	3 <sup>1/2</sup>	10	15
41	2	3	16	16 <sup>1/2</sup>	80	2	3	13	15	118	2	3 <sup>3/4</sup>	—	15
43	2 <sup>1/4</sup>	3	16	17	81	2	3 <sup>1/4</sup>	13	16	119	2	3 <sup>1/2</sup>	—	15
44	3	2 <sup>1/2</sup>	—	16	82	2	3 <sup>1/4</sup>	12	15	120	1	3	12	13
45	3	2	—	16 <sup>1/2</sup>	83	2	3	12	15	121	2	3 <sup>1/2</sup>	10	14
46	2	3	15	—	84	2	3 <sup>1/4</sup>	12	16	122	1	3	10	14
47	2	2 <sup>1/2</sup>	13	14	85	1	3	13	14	123	1	3	11	16
48	2	2 <sup>1/2</sup>	12 <sup>1/2</sup>	—	86	1	2 <sup>3/4</sup>	12	14	124	1	3	9	15
49	2	3	—	—	87	2	3 <sup>1/2</sup>	11	14	125	2	3 <sup>1/2</sup>	9	14
50	2	3	—	—	88	2	2 <sup>1/2</sup>	11	14	126	1	3	9	14
51	2	3	10 <sup>1/2</sup>	12 <sup>1/2</sup>	89	1	3	11	12	127	1	3	8	11
52	2	2 <sup>1/2</sup>	11 <sup>1/2</sup>	12 <sup>1/2</sup>	90	2	3	12	14	128	1	3 <sup>1/2</sup>	9	12
53	2	3	12	15	91	1	3	11	15	129	2	3 <sup>1/2</sup>	9	13
54	2	2 <sup>1/2</sup>	—	—	92	2	3 <sup>1/4</sup>	12	16	130	1	3	8	12
55	1	3	13	15	93	2	3	12	16	131	1 <sup>1/2</sup>	4	8	13
56	2	3 <sup>1/4</sup>	—	15 <sup>1/2</sup>	94	1	3	12	15	132	1	3 <sup>1/4</sup>	9	15
57	2	3	—	15	95	1	3	11	15	133	1	4 <sup>3/4</sup>	10	15
58	2	3	14	15 <sup>1/2</sup>	96	2	3	11	15	134	1	3 <sup>1/4</sup>	11	15
59	2	3 <sup>1/2</sup>	15	15 <sup>1/2</sup>	97	2	3 <sup>1/2</sup>	11	16	137	1	2	11	16
60	2	3	15	15 <sup>1/2</sup>	98	1 <sup>1/2</sup>	3	11	16	138	3	2	12	17
61	2	2 <sup>1/2</sup>	—	15 <sup>1/2</sup>	99	2	3	11	15	139	2	3	12	17
62	2	2 <sup>1/2</sup>	12 <sup>1/2</sup>	14	100	1	3 <sup>1/2</sup>	9	13	141	2	2 <sup>1/2</sup>	12	17
63	2	3 <sup>1/4</sup>	—	—	101	2	3	9	14	142	2	3	8	16
64	2	3 <sup>1/4</sup>	12	15	102	1	2	9	13	143	2	1	11	15
65	2	3 <sup>3/4</sup>	12	13	103	1 <sup>1/2</sup>	2	12	14	146	1	1	11	15

zenia się linii A i B.

										Linja A t <sup>1</sup>	
Ilość dni ubiegłych	Ilość podziatów l. A	Ilość podziatów l. B	Temperatura Minim.	Temperatura Maxim.	Ilość dni ubiegłych	Ilość podziatów l. A	Ilość podziatów l. B	Temperatura Minim.	Temperatura Maxim.	Ilość dni ubiegłych	Ilość podziatów na 24 g.
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
147	1	1	11	15	221	3	3 <sup>1/2</sup>	15	18	1	3
148	1	1	10	15	223	3	2 <sup>1/2</sup>	15	18	2	2
149	1	1	12	15	224	3	3	15	18	3—5	3
150	1	2	12	15	225	2 <sup>3/4</sup>	3	15	19	6—7	4
154	3	2	14	17	226	3 <sup>1/4</sup>	3	15	18	8	3 <sup>1/2</sup>
157	1	2	9	15	228	3 <sup>1/4</sup>	3	16	19	9	2
158	1	1	9	16	229	2 <sup>1/2</sup>	3	16	19	10	3
160	1	1	12	16	230	2	3	16	18	11	2 <sup>1/2</sup>
162	2	1	13	17	231	3	3	16	19	12	3
165	2	2 <sup>1/4</sup>	12	16	232	2 <sup>1/2</sup>	2	17	19	13	0
172	2	1	13	16	233	3	2 <sup>1/2</sup>	17	19	14	3
175	1	1	12	15	235	3 <sup>1/4</sup>	3	16	20	15—6	1
177	1	1	12	15	236	3	3	16	18	17	2 <sup>1/4</sup>
178	1	1	11	16	237	3	2	16	19	18	2 <sup>1/2</sup>
182	2 <sup>1/2</sup>	3	13	18	238	3	3 <sup>1/4</sup>	16	20	19	2 <sup>1/2</sup>
184	3	3	14	18	239	3	3	17	20		
186	2	3	15	18	240	"	"	—	—		
187	3	3	15	18	241	"	"	—	—		
188	3	3	15	19	242	3 <sup>1/2</sup>	3 <sup>1/2</sup>	—	—	20	0
189	2	3	12	18	243	"	"	—	—		
190	3	2	15	19	244	3	3	—	—		
193	3	3	13	18	245	4	3 <sup>1/2</sup>	—	—		
196	1	2	13	18	246	3 <sup>1/2</sup>	3 <sup>1/2</sup>	—	—		
197	2 <sup>3/4</sup>	2	15	19	247	3 <sup>1/2</sup>	3	—	—		
198	3	2	14	16	248	3 <sup>1/2</sup>	4	—	—		
199	2	3	14	19	249	4 <sup>1/4</sup>	4 <sup>1/2</sup>	—	—		
200	3 <sup>3/4</sup>	3	14	16	250	3	3	—	—		
203	3	3	14	17	251	3	3 <sup>3/4</sup>	—	—		
205	3	2 <sup>3/4</sup>	14	16	252	3 <sup>1/4</sup>	4	—	—		
207	3	3	14	17	253	3	3	—	—		
209	3	3	14	17	254	2 <sup>1/2</sup>	3 <sup>3/4</sup>	19	23		
212	2	3	10	16	255	3	3 <sup>1/2</sup>	19	23		
213	3	3	14	18	257	2 <sup>1/2</sup>	3	20	24		
214	3	3	15	18	258	3	3 <sup>3/4</sup>	19	24		
216	3	2	15	18	259	2	3	19	23		
217	3 <sup>1/4</sup>	3	15	17	260	4	3 <sup>3/4</sup>	20	24		
218	2	3	15	18							



Rozpatrzmy przedewszystkiem linje główne *A* i *B*. Ich zdolność rozmnażania się uwzględniliśmy w tabl. I, gdzie notowaliśmy dni od początku hodowli linji i ilość podziałów na dobę (dla skrócenia pominęliśmy dni, w których otrzymaliśmy po 2 podziały na dobę), oraz temperaturę *Mn* — *Mx*.

Linja *A* znajdowała się pod obserwacją w przeciągu dni 260, w temperaturze zmiennej. Zanotowaliśmy 546 podziałów.

Szybkość mnożenia się tej linji, rozpatrywana na zasadzie codziennych notowań, lub odniesiona do 5-dniowych okresów (na wzór Calkins'a i Woodruff'a) wykazuje wyraźnie: 1. *Ogólną zależność od temperatury środowiska*; wynika stąd spadek szybkości mnożenia się w czasie zimowym oraz wzmożenie się jej w ostatnich okresach hodowli, mianowicie w maju i czerwcu. 2. *Brak wyraźnie zaznaczonych w mnożeniu się zmian okresowych*, powtarzających się perjodycznie („rytmów“), zarówno jak i gwałtownych spadków dziennych, nieusprawiedliwionych wahaniami temperatury (najniższa szybkość mnożenia się = 1). 3. *Pomiary objętościowe, nie wykazały absolutnie żadnej redukcji ciała*.

Linja *B* trzymana była początkowo przez 45 dni w temperaturze zmiennej, następne 89 dni w temperaturze stałej 20° i ostatnie 126 dni — znowu w temperaturze zmiennej. *Ogólny charakter mnożenia się tej linji otrzymaliśmy podobny do linji A*, a więc widzimy skłonność zwykłą w mnożeniu się w maju i czerwcu przy ogólnej zależności od temperatury środowiska, brak uwydatnionych zmian perjodycznych i utrzymanie przez cały czas doświadczenia jednostajnych rozmiarów objętościowych.

Co się tyczy innych linji, trzymanyh w temperaturze zmiennej, to zauważymy naogół, że przy zależności mnożenia się od temperatury, wykazują one  *pewną rozbieżność w reagowaniu na zmiany temperatury*, wskutek czego spadek lub wzrost szybkości mnożenia się co do czasu i rozmiarów zachodził w sposób dosyć różny dla poszczególnych linji. Przy rozpatrywaniu małych okresów czasu nie daje się zatem zauważyć ów uderzający synchronizm, który opisuje Woodruff dla *Paramaecium aurelia* (14).

W linjach  $A^1$ ,  $A^2$ ,  $B^1$ ,  $B^2$  wystąpił raz lub też parę razy spadek szybkości mnożenia się, do zera w czasie jednej doby. Miało to miejsce przy obniżeniu temperatury do  $9^0$ — $11^0$ .

Powyżej otrzymane rezultaty nasuwają nam pytanie: czy nasze linje  $A$  i  $B$  były zdolne do dalszego — ewentualnie — do ciągłego życia bez sprzęgania się? Na pytanie to jesteśmy skłonni odpowiedzieć twierdząco, podkreślając jeszcze raz rezultaty, na których się opieramy, a mianowicie:

1. *Otrzymaliśmy 660 pokoleń Colpidium w czasie 260 dni w warunkach, niedopuszczających do sprzęgania się. Zaznaczmy tutaj, że cykl starzenia się Colpidium, zakreślony przez Maupas wynosi 165 do 200 pokoleń.*

2. *Spadku szybkości mnożenia się, wskazującego na zbliżanie się degeneracji starczej oraz nadającego charakter cyklowy (Calkins), nie było.*

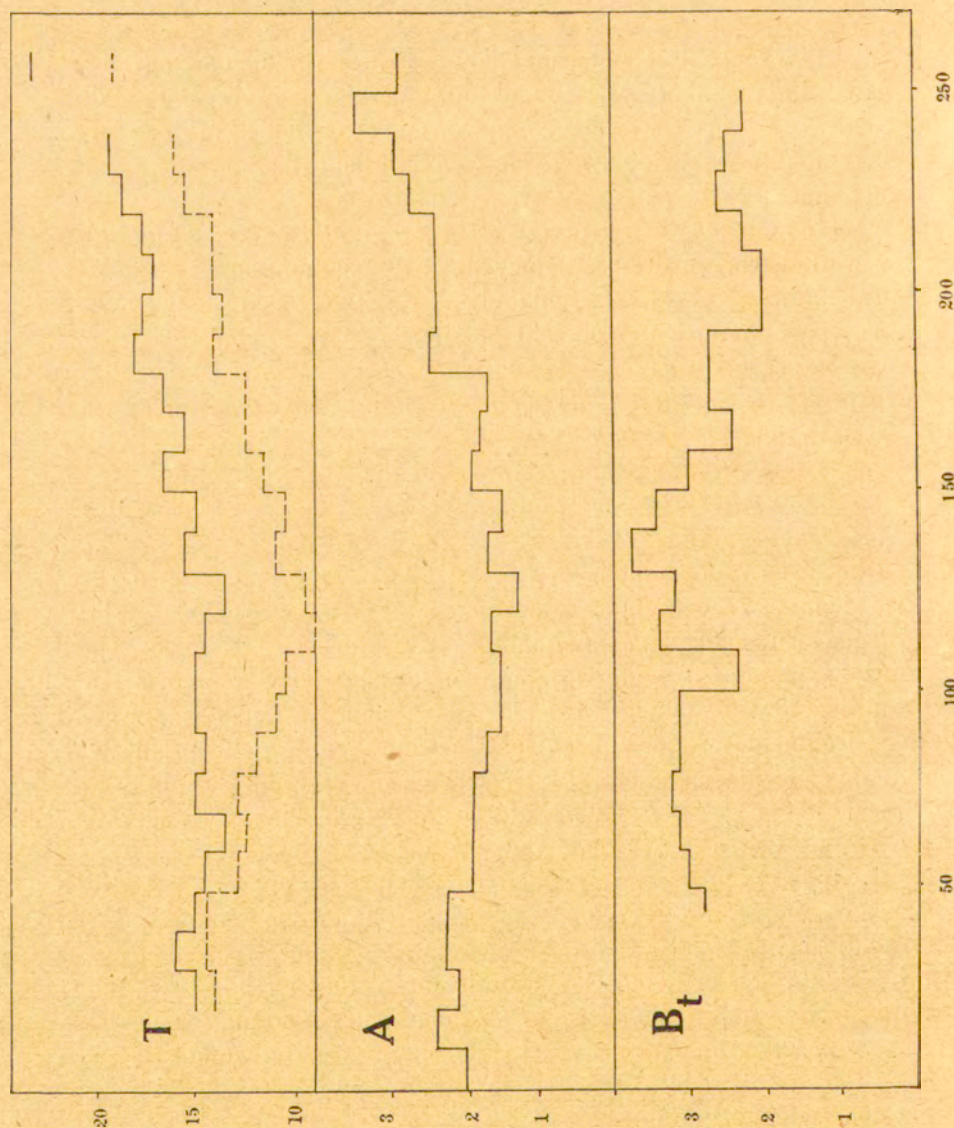
3. *Normalna objętość ciała nie uległa zmianom.*

4. *Zmian patologicznych w budowie lub w czynnościach komórki nie zauważyliśmy.*

Stwierdzamy zatem (wraz z Enriques'em i Woodruff'em\*) znaczne przekroczenie „cyklu“ Maupas'a bez wystąpienia oznak degeneracji komórki. Aczkolwiek nie stanowi to bezpośredniego dowodu pojętej teoretycznie nieśmiertelności komórki (dowodu takiego być nie może), daje nam jednak poważny argument, przemawiający na korzyść zdolności nieograniczonego dzielenia się komórki. Doświadczenia nasze nasuwają również przypuszczenie, że i w doświadczeniach innych badaczy (Maupas, Calkins) śmiertelność i degeneracja starcza były prawdopodobnie wytworem nieodpowiednich warunków. Jest rzeczą zupełnie możliwą, że i przy badaniu innych gatunków otrzymalibyśmy rezultaty zgodne z naszymi. O ile stwierdzenie bezpośrednie nieśmiertelności komórki teoretycznie jest niedoścignione, o tyle znalezienie dowodów koniecznej śmiertelności nastęrcza znaczne trudności natury praktycznej z tego powodu, że należałoby stwierdzić niemożliwość otrzymania pewnych ilości pokoleń danego gatunku, hodując je w różnorodnych warunkach.

\*) p. wyżej str. 611.

Przechodzimy teraz do linii, hodowanych w temperaturze stałej w warunkach odżywiania względnie stałych. Linja  $B_t$  trzy-



Rysunek 2. Szybkość mnożenia się linii  $A$  w temperaturze zmiennej i  $B_t$  w temperaturze  $20^{\circ}$ . Na osi pionowych ilość podziałów na dobę w okresach 10-dniowych, na osi poziomych — dni. U góry  $T$  — temperatura minimalna i maksymalna.

mana była w temperaturze 20° przez 199 dni; dosięgliśmy w niej 636 podziałów. Szybkość mnożenia się tej linii wykazuje pewien ogólny spadek (zwłaszcza w okresie 150—200 dni, potem nieco się zwiększyła). *Linja ta wykazała znaczne wahania dzienne w mnożeniu się, perjodycznych jednak wahań, którym możnaby przypisać cechy „rytmów“, nie było.*

Z linii  $B_{t_1}$  rezultaty mamy identyczne z tą różnicą, że szybkość mnożenia się utrzymywała się na pierwotnej wysokości do końca obserwacji. Wobec tego, że linja  $B_t$  wykazuje w swym przebiegu wahania o charakterze niżkowym, jest rzeczą trudną do przewidzenia, czy trwałaby bez końca przy życiu.

Linje  $A_t$ ,  $A_{t_1}$ ,  $A_{t_2}$ ,  $A_{t_3}$  i  $A_{t_4}$  zachowywały się zupełnie odrębnie od linii  $B_t$ . Wszystkie one zginęły po upływie mniej lub więcej długiego czasu. (Dały one  $A_t$  — 60 i 73,  $A_{t_1}$  — 48 (tabl. I),  $A_{t_2}$  — 32,  $A_{t_3}$  — 13,  $A_{t_4}$  — 258 podziałów od chwili izolacji). Śmierć następowała gwałtownie, czasem po wysokiej ilości podziałów na dobę (4), w innych przypadkach poprzedzona na kilka dni spadkiem jednodniowym do 0. *Śmiertelność powyższych linii jest, zdaniem naszym, wynikiem nie jednostajnych warunków życia, lecz działania zbyt wysokiej temperatury, gdyż obserwacje nasze skłaniają nas do przypuszczenia, że w danych warunkach hodowli, przy znacznym dostępie tlenu, optymalna temperatura dla tych linii wynosiła 16° do 18° C.*

Widzimy więc, że: 1) Linje nasze wykazują *bardzo różną wrażliwość na działanie zmian temperatury*. Jest to wyraźny dowód znacznej rozbieżności fizjologicznej w granicach linii, otrzymanych bez sprzęgania się od jednego osobnika. 2) *W niektórych linjach w temperaturze 20° zaznacza się spadek dzienny podzielności do 0*, podobnie, jak to miało miejsce dla pewnych linii w temperaturze zmiennej. *Być może, iż to czasowe zawieszenie mnożenia się jest reakcją komórki na przekroczenie poza optimum temperatury w obu kierunkach*. 3) Samo przenoszenie linii z temperatury niższej do wyższej powoduje podniesienie szybkości mnożenia się początkowo ponad normę, potem następuje obniżenie.

Jak zaznaczyliśmy powyżej, czynione były w linjach pomiary objętościowe co pewien czas, przyczem jeden osobnik dla ciągłości linii był przenoszony do klocka z pożywką, pozostawiany

stałe zaś zabijane płynem Worcester'a i mierzone. Dla linii *A t* były czynione pomiary w odstępach 24 godzinnych pomiędzy 144 i 175 dniami (t. II).

Tablica II.

	Linja A				Linja B				Linja Bt				Linja A		Linja B		Linja Bt											
	Pomiary dokonane w ciągu dni				Zmierzona ilość osobników				Przeciętna szerokość wymoczka w $\mu$ .				Przeciętna długość wymoczka w $\mu$ .				Pomiary dokonane w ciągu dni		Zmierzona ilość osobników		Przeciętna szerokość wymoczka w $\mu$ .				Przeciętna długość wymoczka w $\mu$ .			
Pochodne osobnika, który się podzielił 1 raz w ciągu doby	8	8	52	93	7	7	55	95,5	—	—	—	—	52	89	52	92	45	88										
Pochodne osobnika, który się podzielił 2 razy w ciągu doby	22	59	51,5	90	7	20	51,5	91	3	7	45	87																
Pochodne osobnika, który się podzielił 3 razy w ciągu doby	2	13	53,5	85	—	—	—	—	3	20	45	88																

Wyniki pomiarowe doprowadziły nas do wniosków następujących: 1) mogą zachodzić znaczne wahania objętościowe w granicach jednej linii; 2) dają się również zauważyć pewne różnice objętościowe pomiędzy linjami; 3) jeżeli będziemy *porównywać objętość osobników, pochodzących z jednakowych stadjów podzielności*, to i w nich *widzimy znaczne wahania objętościowe*; wskazują one na *względną niezależność tych dwóch czynności komórki: mnożenia się i wzrostu*.

Przy rozpatrywaniu większych ilości pomiarów, otrzymanych w odpowiednich stadjach mnożenia się, różnice tu występujące zacierają się, przyczem przeciętna objętość waha się w niewielkich granicach. Należy zwrócić uwagę, że ma to miejsce w dodatnich warunkach odżywiania.

Kończąc tę pracę, składam serdeczne podziękowanie kierownikowi Pracowni Fizjologicznej T. N. W., p. Kazimierzowi Białaszewiczowi, za cenne wskazówki, których mi udzielał.

## L I T E R A T U R A .

1. Baitsell. Journ. exper. Zool. XVI. 1914.
2. Calkins. Arch. f. Entwickl. XV. 1902.
3. „ Arch. f. Protist k. 1902.
4. „ Journ. experm. Zool. I. 1904; XV. 1913.
5. Enriques. Rendic. Accad. Lincei. 1905.
6. Gregory. Journ. exper. Zool. VI. 1909.
7. Koehler. Zeit. Allgem. Phys. XVII. 1918.
8. Maupas. Arch. Zool. expér. et gén. VI, VII. 88. 89.
9. Moody. Journ. Morphol. XXIII, 1912.
10. Shumway. Journ. exper. Zool. XVII. 1914.
11. Woodruff. Journ. exper. Zool. II, X, XIV, XVI. 05, 13.
12. „ Amer. Natur. 42. 1908.
13. „ Journ. Morph. XXII. 1911.
14. „ Biol. Bull. XXII. 1911.
15. „ Bioch. Bull. I. 1912.
16. „ Proc. Soc. Exp. Biol. XI. 1914.

17. Woodruff i Erdmann. Journ. Exp. Zool. XVII. 1914.
18. " i Baitzell. Am. Journ. Phys. XXIX. 1911.
19. " " Journ. exp. Zool. XI, 1911.
20. " i Underhille. Journ. Biolog. Chem. I, II, III. 1913, 14.

---

RÉSUMÉ.

Teodor Vieweger:

**Les lignes continues des *Colpidium colpoda* Ehrb.**

Du Laboratoire de Physiologie de la Société des Sciences de Varsovie.

Communication annoncée le 24. IX. 1917.

Présentée par K. Białaszewicz.

Nous avons cultivé les lignes pures de *Colpidium colpoda* Ehrbg. dans des disques excavés en verre où se trouvait un demi cm<sup>3</sup> d'infusion de foin. Certaines lignes ont été tenues à la température ordinaire, les autres à la temp. constante de 20°. Nous avons fait tous les jours le contrôle du nombre d'individus en transportant toujours un pour chaque ligne dans une nouvelle portion d'infusion. De cette manière nous avons obtenu 660 générations pendant 260 jours, sans que la conjugaison intervienne et sans aucune trace de dégénérescence sénile.

Nous avons constaté que la faculté de scissiparité dépend de la température du milieu ambiant, mais nous n'avons pas observé les variations périodiques, décrites par Woodruff sous le nom des „rythmes“.

---

11. Kazimierz Demel:

## Fauna jaskiń Ojcowskich.

Z Pracowni Zoologicznej Tow. Nauk. Warsz.

Komunikat zgłoszony dn. 20 Maja 1915 r.

Przedstawił Jan Tur.

Kochanemu koledze i przyjacielowi  
Wacławowi Roszkowskiemu  
pracę tę poświęcam.

### WSTĘP.

Jaskinie Ojcowa, mimo swą popularność, jaką cieszą się w Polsce, nie są jeszcze dotąd wszechstronnie poznane.

Badano je przeważnie pod względem geologicznym oraz pod względem ich zabytków paleontologicznych, antropologicznych, archeologicznych, zaś pod względem faunistycznym, o ile mi wiadomo, nikt się nimi nie zajmował. Okoliczność ta była powodem mego zainteresowania się fauną jaskiń Ojcowskich, tembardziej, że na Zachodzie badania biospeleologiczne, choć od niedawna prawdziwie metodycznie prowadzone, dostarczyły już tak licznych i pięknych wyników.

Badania nad fauną jaskiń Ojcowskich prowadziłem w ciągu 2 $\frac{1}{2}$  letnich miesięcy (lipiec, sierpień i połowa września) 1914 roku.

Dzięki utworzeniu w Ojcowie letniej pracowni zoologicznej z ramienia Prac. Zool. Tow. Nauk. Warsz., miałem na miejscu warunki pracy znacznie ułatwione. Materjały zwiezione do Warszawy opracowałem następnie w Pracowni Zoologicznej Tow. Nauk. Warszawskiego.

Czuję się też w obowiązku złożyć podziękowanie za pomoc i zainteresowanie się moją pracą Szanownemu Panu Prof. D-rowi Janowi Turowi, Kierownikowi tej pracowni, Szanownemu Panu Prof. D-rowi W. Kulczyńskiemu oraz Prof. J. Stachowi z Krakowa, za określenie pewnych form jaski-



niowych, Szanownemu Komitetowi Kasy pomocy dla osób pracujących na polu naukowym im Dr. J. Mianowskiego za udzieloną mi pomoc materialną, oraz wszystkim tym, którzy przyczynili się do mej pracy.

**Pochodzenie jaskiń Ojcowskich.** Jaskinie Ojcowskie znajdują się w warstwach wapiennych Jury Krakowskiej, która, jak wiadomo, stanowi najbardziej na Zachód wysuniętą część wyżyny Małopolskiej. Powstały one, podobnie jak większość jaskiń, jako wynik mechanicznego i chemicznego działania wody na terenie wapienne.

«Skąły wapienne, mianowicie niepokryte bujną roślinnością, woda, zwłaszcza z domieszką kwasu węglowego, rzeźbić może działaniem długotrwałem w kształty najdziwaczniejsze. Na obszarach spadzisto pochyłonych woda odplywa szybko, czy stoki ich są nagie, czy nawet pokryte roślinnością. Lecz w okolicach bardziej płaskich znaczna część wody ginie w rozpadlinach i szuka dróg podziemnych, gdzie przez długowieczne rozpuszczanie i przepłukiwanie szczelin napotykaných, rozprzestrzenia je, rozgałęzia i rozszerza, przeobrażając stopniowo w szereg mniejszych lub większych pieczar i jaskiń olbrzymich»<sup>1)</sup>.

**Jaskinie badane przezemnie pod względem faunistycznym.** Liczba jaskiń w bliższych i dalszych okolicach Ojcowa jest pokaźna. S. J. Czarnowski podaje około 130 w porzeczu Prądnika, w dolinach Naranki i Saspówki w okolicach Ojcowa. Przyczyną tak pokaźnej liczby jest włączenie przez autora nie tylko wszystkich małych, niekiedy kilkumetrowej głębokości jaskiń, lecz i t. zw. schronisk podskalnych, ponieważ mają one pod względem swych zabytków przeddziejowych wiele wspólnych cech z jaskiniami.

Dla zoologa jednak mają znaczenie przede wszystkim jaskinie większe, wyraźniej cechujące się odrębnymi warunkami a tem samem i fauną.

---

<sup>1)</sup> S. J. Czarnowski: Jaskinie okolic Krakowa i Ojcowa i ich zabytki przeddziejowe. Warszawa — Kraków. 1911.

W ciągu mego przeszło dwumiesięcznego pobytu w Ojcowie poznałem pod względem faunistycznym 8 jaskiń, w których skład wchodzi prawie wszystkie większe jaskinie najbliższych okolic Ojcowy. Niestety największych jaskiń—Wierzchowskich—odległych o 6 km. od Ojcowy nie zdołałem już poznać: uniemożliwiło to rozpoczęcie się wielkiej wojny.

Do ośmiu, których faunę poznałem należą: J. Koziarnia, J. Pustelnia, J. Biała, J. Złodziejska, J. Zbójecka, J. Łokietka, J. Ciemna, J. Jerzmanowska. (Rys. 1).

Ogółem odbyłem do nich 28 wycieczek <sup>1)</sup> w celach zoologicznych, przyczem muszę tu dać kilka słów wstępnych o każdej z tych jaskiń: <sup>2)</sup>

J. Koziarnia leży w wąwozie lesistym odchodzącym od Sąpsowskiego; ze światem zewnętrznym komunikuje się przez otwór zwrócony ku zachodowi, 4 m. szeroki 7 m. wysoki, za którym rozpoczyna się obszerne sklepienie około 60 m. dł., napół widne. W głębi sklepienie to przechodzi w lewo, t. j. ku północy w krótkie, ciemne, zwężające się ramię.

J. Pustelnia leży, idąc od doliny Sąpsowskiej, po prawej stronie wąwozu Jamki tuż przy drodze. Jest to mała, prawie widna, bo zaledwie 10 m. głębokości licząca (najmniejsza z badanych przezemnie) sucha jaskinia.

J. Biała po przeciwnej stronie wąwozu Jamki, ze światem zewnętrznym komunikuje się przez niewielką szczelinę 80 cm. wysoką; jaskinia ta składa się z trzech głównych komór, z któ-

<sup>1)</sup> J. Koziarnia: 1 wycieczka 13.7.1914.

J. Pustelnia: 1 wycieczka 7.7.1914.

J. Biała: 6 wycieczek: 27.7.1914; 31.7.1914; 1.8.1914; 4.8.1914; 6.8.1914; 31.8.1914.

J. Złodziejska: 2 wycieczki: 6.7.1914; 30.7.1914.

J. Zbójecka: 10 wycieczek: 6.7.1914; 9.7.1914; 16.7.1914; 18.7.1914; 21.7.1914; 25.7.1914; 26.7.1914; 30.7.1914; 2.9.1914; 4.9.1914.

J. Łokietka: 2 wycieczki: 7.8.1914; 7.9.1914.

J. Ciemna: 2 wycieczki: 11.8.1914; 1.9.1914.

J. Jerzmanowska: 4 wycieczki: 10.7.1914; 14.7.1914; 18.7.1914; 5.9.1914.

<sup>2)</sup> Przy opisie poszczególnych jaskiń korzystałem częściowo z pracy już przytoczonej poprzednio S. J. Czarnowskiego.

rych środkowa komunikuje się również ze światem zewnętrznym przez otwór od góry, co, jak zobaczymy dalej, pociąga za sobą bardzo ważne następstwa z faunistycznego punktu widzenia.

Jaskinia ta niedawno odkryta i stosunkowo mało odwiedzana zachowała w znacznym stopniu swą pierwotną białość i świeżość ścian.

J. Złodziejska po tej samej stronie wąwozu Jamki, co jaskinia Biała. Długości mniej więcej 60 m. Nawpół widna, niezbyt wilgotna, o dnie pokrytem złomami skał wapiennych.

J. Zbójcka, pierwsza po lewej stronie wąwozu Jamki idąc od doliny Saspowskiej. Otwór jej zwrócony ku północy, szeroki 2 m., prowadzi do przedsionka 10 m. wyniosłego z otworem u góry, ko-

munikującym się ze światem zewnętrznym. Po prawej stronie zaraz za otworem boczna odnoga 4 m. długa. W ścianie lewej nieco dalej druga przeszło 9 m. długości. Z przedsionka ciasne, niskie przejście prowadzi do wysokiej komory do 3 m. szerokości, od której na lewo odchodzi korytarz 11 m. długi, zaś w prawo wielki korytarz — główna część jaskini — 130 m. długi, J. Zbójcka, jako często odwiedzana, jest brudna.

J. Łokietka leży na górze Chełmowej; rozpoczyna się obszernym korytarzem 20 m. długim, na którego końcu znajduje się właściwy otwór jaskini (Rys. 2). Otwór prowadzi do głównego korytarza około 100 m. długości. Nie dochodząc do końca, po prawej stronie mamy otwór, prowadzący do bardzo ciasnego korytarza przeszło 30 m. długiego, który na końcu rozszerza się w małą komorę 8 m. szeroką i tyleż długą (*k*) (Rys. 3). Stąd wilgotne, zapleśniałe schody (*s*) prowadzą do wyniosłej, olbrzymiej komory 35 m. długiej i 25 m. szerokiej (*k*). Złomy



Skala 1:75000  
0 100m 200m 300m

Rys. 1.

Mapka jaskiń Ojcowskich badanych przezemnie pod względem faunistycznym.

skał brudnych pokrywają podłoże. Jako najczęściej odwiedzana, należy do najbardziej zanieczyszczonych i zakopconych. Waż-



Rys. 2.  
Otwór J. Łokietka.

nem dla zoologa jest to, że ma w swych najgłębszych częściach duże ilości butwiejącego drzewa (schody i pale), co skupia faunę i wpływa na jej rozrost.

J. Ciemna czyli Ojcowska, po lewej stronie doliny Prądnika wysoko położona na górze Koronnej; duża o podłożu wybitnie gliniastem zresztą niczem [specjalnie się nie odznacza.

J. Jerzmanowska czyli Nietoperzowa odległa o 4 km. w kierunku południowo-zachodnim od Ojcowa. Otwór zwrócony na południe prowadzi do kilku obszernych komór, ciągnących się w głąb na mniej więcej 240 m.



Rys. 3.  
Plan J. Łokietka (według Czarnowskiego).

Jaskinia Jerzmanowska wskutek okresowego przebywania w niej nietoperzy posiada warunki biologiczne odmienne niż inne jaskinie Ojcowskie. Względnie cieplejsza, niż naprz. Łokietka, wilgotna, brudna, bardziej obfitująca w pożywne substancje w postaci kału nietoperzowego, silnie cuchnąca specyficznym amonjakalnym zapachem tego kału — oto jej najważniejsze indywidualne cechy.

## I. WARUNKI ŚRODOWISKA.

**Środowisko jaskiniowe.** Ze względu na swe pochodzenie, t. j. jako będące wynikiem działania wody w określonych warunkach na tereny wapienne, jaskinie są pojęciem geologicznym i jako takie zajmują geologa. Dla zoologa są one ciekawe o tyle, że w nich możliwym jest swoiste życie zwierzęce.

W miarę tworzenia się i z chwilą powstania utrwalają się w jaskiniach specjalne fizyko-chemiczne warunki, w swym zespole stanowiące środowisko, w którym żyje fauna jaskiniowa.

**Światło.** Pierwszym, rzucającym nam się w oczy warunkiem, jest brak światła — ciemność. Oczywiście, panuje ona w miejscach głębszych jaskini i idąc od otworu ku wnętrzu mamy wszelkie możliwe przejścia od światła do zupełnej ciemności. Zależnie od jaskini ciemność zupełna rozpoczyna się to bliżej to dalej od otworu, gdyż wpływają na to: wystawienie otworu, jego rozmiary, kierunek prosty lub załamujący się jaskini — cechy różne u różnych jaskiń.

W jaskiniach Ojcowskich ciemność rozpoczyna się mniej więcej, jeżeli wolno mówić ogólnie, w odległości 60 m. licząc od otworu.

Jaskinie mniejsze (Pustelnia) może nie zawierają miejsc zupełnie ciemnych nawet w swych najgłębszych częściach.

W większych (J. Łokietka, Ciemna, Zbójecka, Biała, Jerzmanowska) w częściach głębszych panuje ciemność zupełna.

**Temperatura.** Ogólnie znanym jest fakt, że temperatura jaskiń jest prawie stała t. j. podlega tylko nieznacznym waha-

niom i zbliża się do temperatury średniej rocznej dla danej miejscowości. Przyczyną tego — stały brak promieni słonecznych.

Dla Ojcowa średnia roczna, mierzona, niestety, tylko w ciągu 4 lat, wynosi 6<sup>o</sup>,4 C, i temperatura jaskiń Ojcowskich waha się nieznacznie wokół tej średniej. Największe różnice, jakie w ciągu dwóch miesięcy (lipiec, sierpień) dostrzegłem dla badanych przezemnie grot, wynoszą niecałe 4<sup>o</sup> C: najniższą temperaturę obserwowałem w głębi J. Łokietka: 5<sup>o</sup> C, najwyższą wskazał mi termometr w jaskini Jerzmanowskiej — mianowicie 8<sup>o</sup>,7 C.

Dla przykładu kilka pomiarów termometrycznych:

J. Zbójecka (27.7.1914)	10 m. gł.	5 <sup>o</sup> ,5 C
" "	40 m. gł.	6 <sup>o</sup> ,5 C
J. Ciemna (11.8.1914)	w części najgł.	7 <sup>o</sup> ,5 C
J. Łokietka (7.8.1914)	30 m. gł.	5 <sup>o</sup> ,2 C
" "	w części najgł.	5 <sup>o</sup> C
J. Jerzmanowska (10.7.1914)	w cz. najgł.	7 <sup>o</sup> , 5 C.

Pomiary te wskazują, że temperatury różnych jaskiń (np. Łokietka i Jerzmanowskiej) różnią się, ale te różnice są nieznaczne (przyczyny: różne położenie topograficzne, różny stosunek do powierzchni, warunki naświetlenia etc.).

Dalej wskazują one, że różnice termiczne podobnie jak różnice świetlne dają się zauważyć i w różnych punktach jednej i tej samej jaskini. W kierunku od wejścia, wraz z ubytkiem światła spada i temperatura (latem! Zimą, gdy mróz na zewnątrz, w miarę zagłębiania się temperatura wzrasta) często w sposób bardzo regularny jak to widać z pomiarów w jaskini Złodziejskiej (27.7.1914):

przed jaskinią. . . . .	13 <sup>o</sup> C
w gł. 10 m. . . . .	8 <sup>o</sup> ,3 C
" " 20 m. . . . .	7 <sup>o</sup> ,4 C
" " 30 m. . . . .	6 <sup>o</sup> ,2 C
" " 40 m. . . . .	6 <sup>o</sup> C.

Podobnie różnice termiczne dostrzegamy w jednym i tym samym punkcie jaskini z biegiem czasu: termometr maximum-minimum umieszczony w głębi J, Jerzmanowskiej od 18.7.1914 do 5.9.1914 wskazał wahania od 7<sup>o</sup>,5 C do 8<sup>o</sup>,7 C.

Wszystkie te różnice jednak są nieznaczne w porównaniu z różnicami termicznymi innych środowisk.

Temperatura jaskiń Ojcowskich jest, podobnie jak i innych jaskiń, stosunkowo stała, t. j. podlega nieznacznym wahaniom wokoło średniej rocznej 6<sup>o</sup>,4 C.

**Wilgoć.** Stały brak promieni słonecznych, sprzyjający ustaleniu się temperatury stałej stosunkowo niskiej, a tem samem utrudniającej zbytne parowanie; odizolowanie atmosfery jaskiniowej od świata zewnętrznego przez grube ściany, nieustanne przefiltrowywanie się poprzez warstwy skalne wody z powierzchni; wreszcie brak wiatrów — a więc czynnika w znacznym stopniu obniżającego stan hygrometryczny powietrza — wszystkie te przyczyny, razem współdziałając, powodują znaczną i stałą wilgoć atmosfery.

Jak w stosunku do innych czynników środowiska jaskiniowego, tak samo i w stosunku do wilgoci można dostrzec pewne różnice bądź zależne od jaskiń (różne położenie topograficzne), bądź w różnych punktach jednej i tej samej jaskini (zależność od różnic świetlnych, termicznych etc.), bądź w jednym i tym samym punkcie jaskini z biegiem czasu, (zależność od różnic klimatycznych z biegiem czasu).

W każdym razie różnice te są stosunkowo nieznaczne i środowisko jaskiniowe cechuje znaczna i stała wilgoć atmosfery.

W jaskiniach Ojcowskich w głębi hygrometr wskazywał od 80—90% wilgotności względnej, chociaż, być może, atmosfera dochodziła niekiedy do zupełnego nasycenia parą wodną, o ile mogłem sądzić o tem z bardzo licznych kałuż na ziemi, stale mokrych ścian i drobnych kropelek rosy zbierających się pomiędzy chitynowymi włoskami owadów jaskiniowych (*Triphosa*, *Stenophylax*).

**Inne warunki nieorganiczne środowiska jaskiniowego.** Skład powietrza normalny (?). Atmosfera znajduje się w spokoju:

wiatrów niema. Jednostajność i cisza niezamącona niczem, chyba monotonnym spadaniem kropel wody ze sklepiecia i ścian jaskini. Podłoże muliste będące produktem rozkładu skały wapiennej.

**Pożywienie.** Z powodu braku światła, życie roślin zielonych niemożliwe jest w jaskiniach: tem samem świeżego roślinnego pokarmu fauna jaskiniowa nie znajduje. Jakież zatem pożywienie zdobywa ona w jaskiniach? Część jej nieznaczną utrzymuje się kosztem swych towarzyszków (Zoofagi, Pasorzyty). Reszta czerpie materję z innego źródła. Pierwszem źródłem pożywienia jaskiniowej fauny, warunkiem sine qua non jej egzystencji, jest stały dopływ materji organicznej, przeważnie butwiejących szczątków roślin, bądź z sączącą się poprzez warstwy wodą, bądź przypadkowo dostających się przez otwór do jaskini (kawałki drzewa, pale, gałęzie, liście etc.). One to użyźniają jałowe podłoże jaskini, z którem nierozdzielnie związana jest drobna fauna saprofitów.

Drugim źródłem jest kał zwierząt okresowo przepędzających życie w jaskiniach, lecz żywiących się po za jaskiniami (nietoperze). Kał ich stanowi bardzo obfite źródło pożywienia dla fauny koprofitów.

Pleśnie rozwijające się bądź na saprofitycznym podłożu, bądź na kale, służą również za pokarm zwierzętom jaskiniowym. Środowisko jaskiniowe jest więc uzależnione od innych środowisk kwestją pokarmu.

W większości jaskiń Ojcowskich głównem, pierwotnem źródłem pożywienia fauny jaskiniowej są butwiejące szczątki roślin. W j. Jerzmanowskiej, jedynej w której licznie przebywają nietoperze, mamy ponadto obfite złoża kału.

**Różnice warunków życia wewnątrz jaskini.** Opis powyższy warunków jaskiniowych wskazuje, że środowisko jaskiniowe nie jest jednorodne: warunki życia wewnątrz jaskini nie są jednakie w każdym jej punkcie.

Różnice świetlne, cieplne, hygrometryczne, w zasobach pokarmowych etc., dostrzegamy zależnie od miejsca wewnątrz jaskini i to ma, jak zobaczymy, pierwszorzędne znaczenie z zoologicznego punktu widzenia, gdyż warunkuje charakterystyczne ugrupowanie fauny jaskiniowej.



„Indywidualność“ jaskiń. Obok tych różnic warunków życia wewnątrz każdej jaskini także dostrzegamy różnice mniejsze lub większe zależnie od danej jaskini. Niema dwóch jaskiń jednakowych. Na tę indywidualność jaskiń składają się, jak widzieliśmy: położenie topograficzne, rozmiary, różnice w oświetleniu etc. często w stopniu nieznacznym, prawie nieuchwytnym. Niemniej one istnieją.

Czynniki aktualne i historyczne, dla każdej jaskini mniej lub więcej różne, sprawiają, że każda z nich różni się od jej najbliższej i te cechy indywidualne każdej jaskini też muszą być brane w rachubę przy badaniu fauny jaskiniowej.

## II. FAUNA JASKIŃ OJCOWSKICH.

**Pojęcie, definicja i klasyfikacja fauny jaskiniowej.** Pod mianem fauny jaskiniowej rozumiemy zespół zwierząt zamieszkujących jaskinie. Pewne omówienia są tu konieczne. Zauważyć należy, że nie każde zwierzę znalezione w jaskini da się podciągnąć pod pojęcie fauny jaskiniowej. Do jaskiń mniej lub więcej często mogą dostawać się zwierzęta z jaskiniami nic wspólnego nie mające; czy to przez otwór w głębi jaskini, czy to z drzewem wniesionem, czy to z ludźmi odwiedzającymi jaskinie (znajdowano w jaskiniach np. pchły) etc. One do fauny jaskiniowej nie należą, podobnie jak człowiek chroniący się do jaskini, czy też ją badający.

Takie „przypadkowo“ dostające się do jaskiń zwierzęta, normalnie zamieszkujące inne co do swych warunków środowiska, posiadające inne niż zwierzęta jaskiniowe wymagania życiowe, a tem samem dłużej w jaskiniach nie mogące żyć — wegetujące tylko do czasu — z fauny jaskiniowej muszą być, oczywiście, wyłączone.

Pojęcie zwierząt jaskiniowych stosujemy tylko do tych zwierząt, które w jaskiniach żyją stale, tam znajdują wszystkie niezbędne dla siebie warunki, tam dają początek nowym pokoleniom.

Nie wyklucza to faktu, że liczne z pośród tych stałych mieszkańców jaskini spotykane są również i po za jaskiniami

w środowiskach takich jak: kopalnie, piwnice, pod kamieniami, pod kawałkami butwiejącego drzewa, pod liśćmi, pod korą drzew, etc. Fakt ten jest zrozumiały, gdyż warunki życia, panujące w tych różnych co do swej nazwy środowiskach, są podobne do warunków jaskiniowych: brak światła, chłód, mniejsza lub większa wilgoć atmosfery, saprofityczne podłoże, jednostajność, etc. Może do tych granic, co w jaskiniach, nie są one posunięte, to też o identyczności nie zawsze można mówić, lecz często znacznie je przypominają. To podobieństwo warunków pozwala licznym zwierzętom, zwłaszcza odznaczającym się mniejszą specjalizacją swych wymagań życiowych, krótszym cyklem życiowym etc.,—zamieszkiwać jednocześnie jaskinie i wspomniane środowiska pozajaskiniowe.

Inna część stałych mieszkańców jaskiń nie spotyka się nigdy w innych środowiskach. Istnienie tych form dowodzi bądź pewnych różnic środowiska jaskiniowego, różnic będących niezbędnym warunkiem życia tych form, bądź związku tych form z historycznymi czynnikami tworzenia się jaskiń, bądź też niemożliwości wydostania się z jaskiń. Na te formy środowisko jaskiniowe największy wpływ wywarło i im to niektórzy autorowie nadają miano wyłącznych lub absolutnych zwierząt jaskiniowych. Po za jaskiniami formy te zazwyczaj prędzej czy później giną.

Fauna jaskiniowa jest więc w naszym pojęciu rozumiana jako zespół różnych gatunków zwierzęcych, żyjących w jaskiniach, t. j. znajdujących tam wszystkie niezbędne do ich życia warunki, oraz dających tam początek nowym pokoleniom.

Wśród przedstawicieli tej fauny są gatunki zamieszkujące również inne środowiska o podobnych do jaskiniowych warunkach, oraz formy wyłącznie w jaskiniach żyjące.

Nadto, prócz stałych mieszkańców, do jaskiń mniej lub więcej stale zalatują pewne formy, gdzie przepędzają bądź dzień, bądź zimę. Związane są one jaknajściślej z warunkami jaskiniowymi. Warunki jaskiniowe są im potrzebne do życia tylko w określonym czasie. Można powiedzieć, że środowisko tych zwierząt (w czasie i w przestrzeni) jest obszerniejsze niż zwie-

rzął stale zamieszkujących jaskinie. Nazwałbym te formy mieszkańcami *perjodycznymi* jaskini<sup>1)</sup>.

### **Ugrupowanie etologiczne fauny w jaskiniach Ojcowskich.**

Obserwacja stwierdza, że fauna jaskiniowa nie jest jakkolwiek bądź bezładnie rozrzucona na tle jaskini. Przeciwnie, większość form zajmuje określone miejsca wewnątrz jaskini. Dowodzi to ścisłego związku form tych z lokalnymi warunkami środowiska w tych punktach. Niedosć jest stwierdzić że zwierzę mieszka w jaskini, lecz wiedzieć należy, gdzie ono w jaskini mieszka.

Z faktu, że różne gatunki zajmują ściśle określone stanowiska wewnątrz jaskini, wynikają naturalne zrzeszenia czyli zbiorowiska takich form, których życie odbywa się w podobnych warunkach.

Faunę jaskiniową możemy zatem uważać jako złożoną z naturalnych zbiorowisk zwierzęcych zamieszkujących określone miejsca w jaskini.

Sądzymy, że będzie o wiele słuszniej opisać faunę tę nie w porządku układu morfologicznego, lecz w naturalnym jej ugrupowaniu życiowym, w ugrupowaniu etologicznym t. j. tak jak się ona rozpościera na tle jaskini.

Faunę jaskiń Ojcowskich opiszemy więc w następującym ugrupowaniu:

1. Zbiorowisko zwierzęce z przedniej części jaskini.
2. Fauna głębszych części jaskini.
3. Zbiorowisko zwierzęce kału nietoperzowego.
4. Nietoperze.
5. Pasożyty nietoperzów.

**Zbiorowisko zwierzęce z przedniej części jaskini.** Po wejściu do jaskini naszą uwagę zwracają liczne formy zwierzęce siedzące nieruchomo na ścianach, poczynając od wejścia aż do głębokości mniej więcej 60 m., t. j. do miejsca, odkąd rozpoczyna się, ogólnie mówiąc, ciemność zupełna w jaskini.

---

<sup>1)</sup> Autorowie niemieccy nazywają je „Höhlenflüchter“.

W ośmiu zwiedzanych przezemnie jaskiniach Ojcowskich znalazłem w tej przedniej części następujące formy:

- Motyle: *Triphosa dubitata* Linn.  
*Scoliopteryx libatrix* Linn.
- Chrościk: *Stenophylax permistus* Mc. Lach.
- Muchy: *Limnobia nubeculosa* Meig.  
*Culex pipiens* ♀ Linn.  
*Mycetophila punctata* Meig.  
*Bolitophila cinerea* Meig.  
*Bolitophila fusca* Meig.  
*Empalia vitripennis* Meig.  
*Borborus nitidus* Meig.  
*Limosina sylvatica* Meig.  
*Helomyza* sp.  
*Sapromyza* sp.
- Pająki: *Meta menardi* Latr.  
*Meta merianae* Scop.  
*Amaurobius fenestralis* Stroem.
- Mięczak: *Hyalinia cellaria*.

Warunki tej przedniej części jaskini, gdzie znajduje się wyższe zbiorowisko zwierzęce, są pośrednie pomiędzy warunkami jakie panują nazewnątrz jaskini, a warunkami głębszych części jaskiń: zmierzch stopniowo w miarę zagłębiania się przechodzący w ciemność, temperatura wykazująca wahania większe niż temperatura głębszych części; wilgoć także bardziej waha jąca się niż w głębi — wszystko w związku z bliskim sąsiedztwem otworu komunikującego ze światem zewnętrznym.

Tylko pająki i mięczak są stałymi mieszkańcami w przedniej części jaskiń. Pozostałe gatunki — to formy perjodycznie odwiedzające jaskinie. Przepędzają one, siedząc na ścianach nieruchomo, bądź dzień bądź zimę (np. *Triphosa* etc.).

W jaskiniach nie znajdują one wszystkich niezbędnych im do życia warunków. Etologicznie związane są jaknajściślej ze światem zewnętrznym przedewszystkiem pożywieniem, ponadto swym rozwojem larwowym: *Triphosa dubitata* Linn. lata wieczorami (obserwowałem w Ojcowie) w czerwcu; gąsienica żyje

na szakłaku. *Scoliopteryx libatrix* Linn. lata wieczorami (łowilem na przynętę), gąsienice na wierzbach. *Stenophylax permistus* M c. L a c h. — rozwój larwowy w wodzie. *Limnobia* — larwy bądź w drzewie butwiejącem, bądź w grzybach. *Culex pipiens* ♀ — forma dojrzała żywi się krwią, larwy rozwijają się w stojących wodach. *Mycetophila punctata* — larwy żyją w grzybach. *Bolitophila* — larwy rozwijają się w grzybach. *Empalia* — larwy rozwijają się w butwiejącem drzewie, dojrzałe latają w lasach. *Borborus* — larwy w odchodach zwierzęcych, niekiedy i w grzybach gnijących. *Limosina* — larwy w gnijących grzybach. *Helomyza* — rozwój niektórych gatunków w grzybach. *Sapromyza* — rozwój larw w butwiejących szczątkach roślin.

Z wyliczonych gatunków zbiorowiska tego nie wszystkie mają jednakowe znaczenie dla fauny jaskiniowej. Jedne są gośćmi mniej lub więcej przypadkowymi; znajdujemy je w innych miejscach nawet w znacznie większej ilości, inne zalatują do jaskiń częściej, wreszcie pewne mogą uchodzić za regularnych mieszkańców perjodycznych jaskini, znajdujemy je w obfitości, i w odległych geograficznie od siebie jaskiniach, zaś znajdujemy je rzadko w innych środowiskach.

*Empalia*, *Bolitophila*, *Mycetophila* są formami leśnymi, znajdujemy je we wszystkich bardziej cienistych miejscach lasu; zalatywanie ich do jaskiń jest raczej przypadkowe. W Ojcowie to często zachodzi, bo większość jaskiń leży wśród lasu. *Limnobia*, choć często spotyka się w jaskiniach Ojcowskich, przebywa przeważnie wśród łąk wilgotnych. *Culex* — jest również bardzo pospolity w cienistych miejscach po za jaskiniami, chociaż znajdowano go również w jaskiniach jury frankońskiej (Enslin) i szwabskiej (Lampert). *Limosina* przebywa wśród wilgotnych cienistych miejsc w lesie. *Borborus* podobnie jak *Limosina*. Lampert podaje go również dla jaskiń Jury szwabskiej. *Sapromyza* i *Helomyza*: zwłaszcza pierwsza bardzo liczna we wszystkich jaskiniach Ojcowskich; zapuszcza się do miejsc zupełnie ciemnych, znajdowałem ją nawet w głębi j. Jerzmanowskiej, co mogło być w związku ze specyficznym zapachem kału w tej jaskini. Schiener mówi o nich jako o „Dämmerungstiere“.

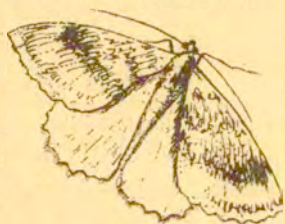
Zato *Triphosa dubitata* Linn., *Scoliopteryx libatrix* Linn. i *Stenophylax permistus* Mc. Lach. należą do bardziej regularnych perjdycznych mieszkańców jaskini.

*Triphosa dubitata* Linn. (Rys. 4) — nadzwyczaj liczna w jaskiniach Ojcowskich, „Ausserhalb der Höhlen — mówi Enslin — fängt man *Triphosa* nur selten“. Lampert cytuje ją dla jaskiń jury szwabskiej, Lameere dla jaskiń belgijskich. W jaskiniach odbywa się jej kopulacja, o czym sądzę z dwóch obserwacyj. W jaskiniach też *Triphosa* zimuje.

*Scoliopteryx libatrix* Linn. należy również do dosyć stałych mieszkańców jaskini. Lampert przytacza go dla jaskiń jury szwabskiej. W jaskiniach Ojcowskich jest on jednak znacznie rzadszy niż *Triphosa dubitata*. Znalazłem zaledwie 1 egzemplarz.

*Stenophylax permistus* Mc. Lach. (Rys. 5). Bardzo obfity w jaskiniach Ojcowskich. Spotykany również w jaskiniach niemieckich <sup>1)</sup> i szwajcarskich <sup>2)</sup>.

Pająki. (*Meta menardi* Latr., *Meta merianae* Scop. i *Amaurobius fenestralis* Stroem.) są mieszkańcami stałymi przedniej części jaskiń. Znajdują tam wszystkie niezbędne warunki do życia: przedewszystkiem obfity



Rys. 4.

*Triphosa dubitata* Linn.:  
siedzi na ścianach w przedniej części jaskiń.  
Wielkość naturalna.



Rys. 5.

*Stenophylax permistus* Mc. Lach.  
Siedzi na ścianach w przedniej części jaskiń.

Wielkość naturalna.

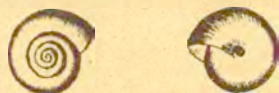
<sup>1)</sup> Brauer: Süßwasserfauna Deutschlands. Jena, G. Fischer.

<sup>2)</sup> Felber: Die Trichopteren von Basel. Arch. f. Naturgeschichte. 74 Jg. 1908.

pokarm, którego dostarcza wspomniana powyżej perjdyczna fauna (*Limosina*, *Culex*, *Mycetophila*, *Sapromyza* etc.) jaskini. Łapią one w swe sidła nawet *Triphosa dubitata* Linn. — co stwierdziłem w jaskini Białej.

Dla fauny jaskiniowej pająki te są również niejednakowego znaczenia: *Meta menardi* Latr. i *Meta merianae* Scop. — są to gatunki dosyć regularnie spotykane w jaskiniach Ojcowskich, jak zresztą i w innych jaskiniach (jask. Jury Szwabskiej, Frankońskiej, jaskinie Belgijskie etc.); natomiast *Amaurobius fenestralis* Stroem. — to raczej gość przypadkowy w jaskiniach Ojcowskich.

Mięczak *Hyalinia cellaria* (Rys. 6), spotyka się dosyć często w przedniej części jaskiń Ojcowskich; spotkać go można niemniej często i w takich środowiskach jak: piwnice wilgotne, etc.



Rys. 6.

*Hyalinia cellaria* — mięczak z przedniej części jaskiń Ojcowskich, od góry i od dołu widziany.

Wielkość naturalna.

Streszcza my: Zbiorowisko zwierzęce z przedniej części jaskiń Ojcowskich jest zbiorowiskiem dosyć luźnem. Składa się z form perjdycznie zalatujących (*Diptera*, *Trichoptera*, *Lepidoptera*) oraz stałych mieszkańców (*Arachnoidea*, *Mollusca*). Formy perjdycznie zalatujące są w jaskini niezależne od siebie:

jedynie podobne nieorganiczne warunki środowiska potrzebne im do życia w określonym czasie determinują ich pobyt obok siebie na ścianach jaskini. Pająki jednak uzależnione są żywieniem od perjdycznych mieszkańców jaskini; ci więc są czynnikiem determinującym życie pajaków w przedniej części jaskini. Mięczak pędzi życie niezależne od reszty gatunków tej części jaskini: trzyma się tylko wogóle miejsc wilgotnych i sa-profitycznego podłoża. Gatunki nie wyłącznie jaskiniowe. Niektóre przypadkowe.

Fauna głębszych części jaskiń Ojcowskich. Mniej więcej 60 m. licząc od wejścia zaczynają się „właściwe“ jaskiniowe warunki: ciemność tu zupełna panuje. Na ścianach nie znajdujemy tak charakterystycznych dla przedniej części jaskini owadów

i pajaków. Podłoże jaskini o charakterze rędzinowym, będące produktem rozpadu skały wapiennej, zawsze z mniejszą lub większą ilością złomów wapiennych. Najbardziej wierzchnia warstwa podłoża brudna: na niej, podobnie jak na wilgotnych ścianach, w obfitości płożą się pleśnie drobniotkie — dowód sa-profitycznego podłoża.

W tych głębszych częściach ośmiu zwiedzanych przezemnie jaskiń znalazłem następujące formy zwierzęce:

Diptera: *Sciara* sp. i jej larwy

*Phora* sp.

Coleoptera: *Quedius mesomelinus* Marsh.

Collembola: *Onychiurus armatus* Tulb. f. *principalis*  
Schaff.

*Lepidocyrtus albus* Pack.

*Heteromurus nitidus* Templ. var. *margari-*  
*tarius* Wankel.

*Arrhopalites pygmaeus* Wnkl.

Pająki: *Porrhoma Egeria* E. Sim. <sup>1)</sup>

Kleszcze: *Gamasus* sp., *Eupodida*, *Tyroglyphus* sp.

Robaki: *Dendrobaena* sp., *Enchytraeida*.

Zasadniczą cechą tej fauny w porównaniu z większością przedstawicieli przedniej części jaskini jest to, że żyje ona stale w warunkach jaskiniowych: wszystkie warunki potrzebne do życia znajduje w głębi jaskiń. Oczywiście trafiają się gatunki przypadkowe, które po krótszym lub dłuższym okresie vegetacji — zamierają.

Każdy gatunek wiecznie wewnątrz jaskiń życie mniej lub więcej odrębne. Innymi słowy, każdy zajmuje ściśle określone stanowisko wewnątrz jaskini; chociaż zbyt mało wiemy o warunkach egzystencji tych gatunków, by móc zawsze z pewnością określić to stanowisko.

---

<sup>1)</sup> Prof. W. Kulczyński, któremu zawdzięczam określenie gatunku twierdzi, że u tych form są różnice, któreby pozwoliły prawdopodobnie okazy te oddzielić jako podgatunek (jeszcze nie opisany); niestety okazy posłane miały pewne uszkodzenia.



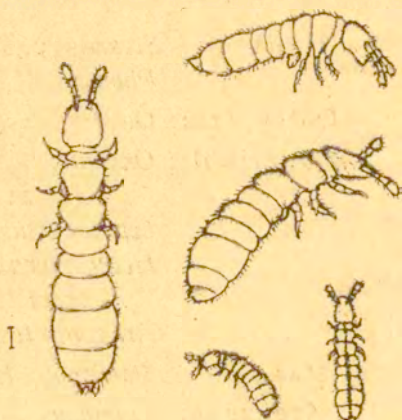
Mimo to przytaczam z obserwacji własnych kilka danych:  
*Heteromurus nitidus* Templ. var. *margaritarius* Wankel.  
(Rys. 7). Znajdowałem tylko na gliniastym podłożu, podobnie  
jak i pokrewny gatunek *Lepidocyrtus albus* Pack.

Na tem samem gliniastem podłożu w głębi jaskini żyje  
pająk przewodni dla jaskiń Ojcowskich: *Porrhoma egeria* Sim.  
i chrząszczyk *Quedius mesomelinus* Marsh.



Rys. 7.

*Heteromurus nitidus* Templ. forma *margaritarius* Wankel., żyjąca w najgłębszych częściach jaskiń Ojcowskich, różniąca się od formy zasadniczej brakiem oczów.



Rys. 8.

*Onychiurus armatus* (Tullb.) f. *principalis* Schaff., w różnych stadiach rozwoju indywidualnego. Żyje w najgłębszych częściach jaskiń Ojcowskich.

*Sciara* spotyka się na butwiejących kawałkach drzewa, którym też żywi się jej larwa.

*Onychiurus armatus* (Tullb.) f. *principalis* Schaff. Forma najbardziej przewodnia, bo najliczniejsza, dla jaskiń Ojcowskich, spotykana tam zawsze we wszystkich stadiach swego rozwoju indywidualnego (Rys. 8), żyje zarówno na gliniastem podłożu, jak i na butwiejącem drzewie, a nawet na ścianach wilgotnych.

*Arrhopalites pygmaeus* Wankl. (Rys. 9), tak samo jak i *Onychiurus*, spotykany był przezemnie w różnych miejscach w głębi jaskini.

Podkreślić tutaj chcę ten fakt, że lokalne, sprzyjające warunki pożywienia we wnętrzu jaskiń wpływają na skupianie się fauny w tych miejscach. Tak na przykład na ludzkich odchodach, pozostawionych przez turystów w jaskiniach Ojcowskich, a które stanowią cenny dla fauny jaskiniowej dopływ materji organicznej z zewnątrz, znajdowałem w obfitości *Onychiurus armatus* Tullb.



Rys. 9.

*Arrhopalites pygmaeus*  
Wankl. z najgłębszych  
części jaskiń Ojcow-  
skich.

Nadewszystko butwiejące kawałki drzewa, leżące w wielu punktach wewnątrz jaskiń Ojcowskich, odgrywają rolę takich bardzo korzystnych warunków odżywiania. One przez zoologa powinny być przegłędane ze specjalną uwagą. W jaskini Zbójckiej znalazłem na butwiejącem drzewie znaczną liczbę *Arrhopalites pygmaeus* Wankl., podczas gdy na ścianach występowały tylko pojedyncze osobniki.

W j. Łokietka fauna skupia się przeważnie wokoło schodów wewnątrz jaskini, gdzie w obfitości leżą butwiejące pale: tam obok form pospolitych w innych jaskiniach jak *Onychiurus armatus* Tullb. znalazłem kilka robaków: *Dendrobaena* sp. i *Enchytraeida*. Dostały się one do jaskiń zapewne w postaci jajek, gdzie się rozwinęły i pędzą życie w dobrych warunkach odżywczych, nie wiele zapewne różniących się od ich życia po za jaskiniami.

Wyzyskanie praktyczne tej obserwacji o skupianiu się fauny w sprzyjających warunkach: przynęty.

Na przynęty zakładane przezemnie, a składające się po większej części z rozkładającego się ślimaka, umieszczonego w słoiku zakopany w ziemi równo z jej powierzchnią, łowiłem następujące formy: *Phora* sp., *Sciara* sp., *Onychiurus armatus* Tullb., *Lepidocyrtus albus* Pack. etc.

Podobnie jak formy przedniej części jaskini, tak samo i mieszkańcy głębszych części mają różne znaczenie dla fauny jaskiniowej.

W większości jednak, choć się spotykają i w innych środowiskach, cytowane są dla innych jaskiń jako mieszkańcy mniej

lub więcej stali, spotykani w różnych stadjach rozwoju indywidualnego. a więc nie wegetujący, lecz żyjący w jaskiniach.

*Phora* i *Sciara* znane są z jaskiń Jury Szwabskiej i Frankońskiej. *Quedius mesomelinus* Marsh. choć żyje i pod kamieniami, gdzie nawet jest pospolity, w jaskiniach Ojcowskich trafia się też często — przystosowuje się może do życia w jaskiniach.

*Onychiurus armatus* Tullb. f. *principalis* <sup>1)</sup> Schaff. gatunek kosmopolityczny, jeden z najpospolitszych tego rzędu. Występuje zazwyczaj w wielkiej ilości osobników w nader różnorodnych miejscach, jak pod drzewem i kamieniami, leżącymi na wilgotnej ziemi, w pobliżu domostw, bardzo obficie pod i na wazonikach w domach, również często w lasach pomiędzy mchem, opadłymi liśćmi, pod korą butwiejących pniaków po różnych gatunkach drzew; wdziera się też do jaskiń Moraw, Westfalji, Tatr.

*Lepidocyrtus albus* Pack. Gatunek znany dotychczas z Europy i Północnej Ameryki. Występuje najczęściej pod drzewem i kamieniami leżącymi na wilgotnej ziemi, w pobliżu mieszkań ludzkich, ale również i zdala od nich pomiędzy butwiejącem listowiem. Przez Absolon'a znaleziony w jaskiniach na Morawach, a przez Verhoeff'a w jaskiniach Württembergji. Forma więc również nie wyłącznie jaskiniowa, chociaż chroni się więcej do miejsc ciemnych niż gatunek poprzedni.

*Heteromurus nitidus* (Templ.) var. *margaritarius* Wankel — forma najczęściej spotykana w jaskiniach Europy środkowej (Morawy, Francja, Anglja), od formy głównej odróżnia się tylko brakiem *ocelli*, które forma główna posiada w liczbie 2 po każdej stronie głowy. Forma główna, która żyje pospolicie pod kamieniami, niekiedy również traci barwnik oczny i zdaje się i *ocelli* — nie można przeto twierdzić, by forma *margaritarius* Wankel. była formą wyłącznie jaskiniową <sup>2)</sup>.

---

<sup>1)</sup> Dane dotyczące *Collembola* czerpię z łaskawie udzielonych mi notatek p. Staćha.

<sup>2)</sup> Pamiętać należy, że zanik oczów u zwierząt zależy nie od życia specjalnie w jaskiniach jako takich, ale wogóle od życia w ciemnym środowisku.

*Arrhopalites pygmaeus* W nkl. — gatunek ten, jakkolwiek pospolity w jaskiniach Europy (Morawy, Westfalja, prawdopodobnie Krajna), żyje jednak w całej prawie Europie i Północnej Ameryce po za jaskiniami i to w różnorodnych miejscach, jak pod luźną korą starych pni drzewnych, pomiędzy mchem, nadto pod kamieniami i kawałkami drzewa na wilgotnej ziemi, szczególnie w pobliżu mieszkań ludzkich, najpospoliej jednak w większej ilości osobników pod wazonikami w mieszkaniach.

*Porrhoma egeria* Sim. — gatunek spotykany regularnie w jaskiniach, ale też trafiający się i w innych środowiskach o warunkach podobnych: pod kamieniami etc. — więc nie wyłącznie jaskiniowy.

Kleszcze — to formy w większości przypadków młode, które określić trudno, ale które nie są także specjalne dla jaskiń.

Streszczamy: Fauna głębszych części jaskiń Ojcowskich jest fauną stale mieszkającą w jaskiniach: znajdującą w nich wszystkie warunki życia. Formy składające ją są od siebie niezależne w większości przypadków; związane są jedynie z saprofitycznym podłożem. Pająki tylko uzależnione są pożywieniem od tych form. Gatunki nie są wyłącznie jaskiniowe.

**Zbiorowisko zwierzęce kału nietoperzowego.** Kał nietoperzowy znajduje się tylko w j. Jerzmanowskiej, gdzie leży skupiony w większych masach w kilku głębszych punktach jaskini.

Jest on źródłem pożywienia nadzwyczaj obfitem dla specjalnej fauny koprofagów. W tych optymalnych warunkach odżywiania ilościowo nadzwyczaj się ona rozwija: guano nietoperzowe roi się od życia zwierzęcego.

Przedewszystkiem wielka obfitość kleszczów rodzaju *Uropoda*.

Aptera: *Trogloastrura ojcoviensis* Stach.

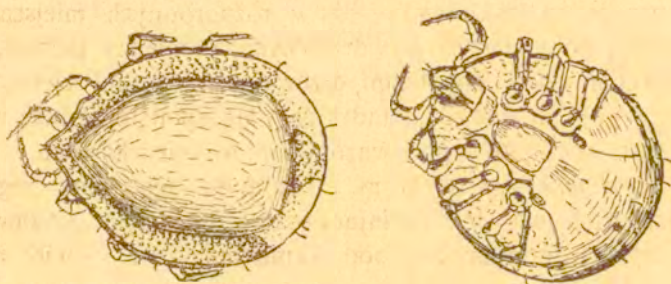
Diptera: *Trichocera maculipennis* oraz jej larwy i poczwarki jednocześnie.

*Limosina* sp.

*Trichomia* sp.

Hymenoptera: *Proctotrypes gravidator* Linn.

Z tego niebogatego jakościowo lecz nadzwyczaj obfitego liczebnie zbiorowiska zwierzęcego kału nietoperzowego zwłaszcza



Rys. 10.

Kleszcze *Uropoda* sp. przewodnie dla kału nietoperzowego.  
J. Jerzmanowskiej.

kleszcze (Rys. 10), oraz larwy *Trichocera maculipennis* (Rys. 11) i *Trogloastrura ojcowiensis* Stach, można uważać za przewodnie formy.



Rys. 11.

Larwa *Trichocera maculipennis*: forma przewodnia dla kału nietoperzowego.

*Proctotrypes gravidator* L. nie wiąże się bezpośrednio z kałem nietoperzowym: larwy jego rozwijają się pasorzytniczo w larwach *Trichocera maculipennis*.

*Trogloastrura ojcowiensis* Stach, nowy zupełnie gatunek przezemnie znaleziony, przez prof. Stacha z Krakowa nazwany<sup>1)</sup>, należy do form wyłącznie jaskiniowych, t. j. nie spo-

<sup>1)</sup> Opis dokładny tego nowego gatunku (wraz z rysunkiem) będzie w krótkim czasie przedstawiony Tow. Nauk. Warszawskiemu przez prof. Stacha.

tykanych po za jaskiniami — przystosowany do warunków swo-  
iście jaskiniowych. Pokrewny mu gatunek *Troglogastrura 4-*  
*ocellata* Absol. żyje w jaskini Staré-Skály koło Sloup na Mo-  
rawach. Po za tą jaskinią gatunku tego również nie znalezio-  
no dotąd.

Zbiorowisko nawozu nietoperzowego jest więc zbiorowis-  
kiem, w którym większość form jest od siebie niezależna; zwią-  
zane są one tylko ze specyficznymi warunkami podłoża i poży-  
wienia w postaci kału nietoperzowego. *Proctotrypes* uzależniony  
jest od larw, w których rozwija się. Nowy, powtarzam, gatunek,  
wyłącznie jaskiniowy: *Troglogastrura ojcowiensis* Stach.

**Nietoperze.** Kał ten, który w j. Jerzmanowskiej stał się  
odrębnym środowiskiem dla zwierząt jaskiniowych pochodzi od  
nocka dużego (*Vespertilio murinus* Linn.), który jest, o ile do-  
tąd wiadomo, jedynym gatunkiem dla jaskiń Ojcowskich.

Masowo znajdujemy go tylko w j. Jerzmanowskiej, nazwa-  
nej też od niego Nietoperzową. Przebywa on w miejscach  
głębszych, zupełnie ciemnych, tej jaskini; mniej więcej w głębo-  
kości 150 m. od wejścia.

Poszczególne osobniki przyczepione obok siebie do skle-  
pienia jaskini, tworzą gęste skupienia, dochodzące do jednego  
metra i więcej średnicy. Pod temi skupieniami powstają ogrom-  
ne złoża ich kału.

Z biegiem czasu nietoperze zmieniają wewnątrz jaskini swe  
miejsca przyczepu, o czem wnosimy po obfitych złożach kału,  
znajdujących się, jak mówiliśmy, w kilku głębszych miejscach  
jaskini.

Nietoperze nie należą do stałych mieszkańców jaskiń: ze  
światem zewnętrznym są one związane pożywieniem (owady).  
Są to więc mieszkańcy perjodyczni jaskini. Różnią się jednak  
od mieszkańców perjodycznych przedniej części jaskini tem, że  
zalatują do najgłębszych części jaskiń i pod wpływem innych  
determinujących czynników.

Przez swą obecność zmieniają znacznie warunki biologicz-  
ne jaskini i, jak widać z przeglądu fauny kału nietoperzowego,  
wpływają w znacznym stopniu na jej różnorodność i na jej roz-  
kwit ilościowy.

**Pasorzyty nietoperzów.** Na *Vespertilio murinus* Linn. znalazłem dwie formy pasorzytnicze:

kleszcza *Pteroptus vespertilionis* Herm.

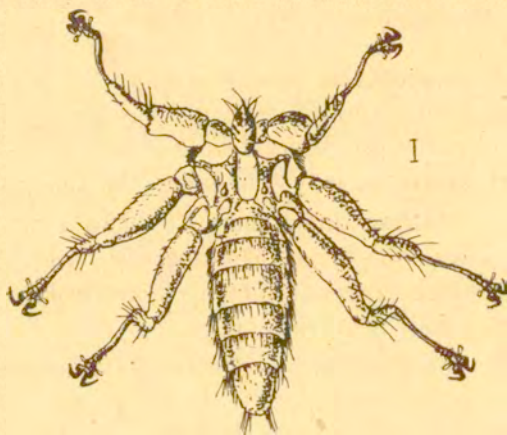
i muchę bezskrzydłą *Nycteribia latreilli* = *vespertilionis*.

*Pteroptus vespertilionis* Herm. (Rys. 12), jest tak pospolity, że często kilkaset osobników tego kleszcza siedzi na jednym osobniku nietoperza, zwłaszcza na jego błonach lotnych. Znajdowałem go również w różnych stadiach rozwojowych.



Rys. 12.

Kleszcz pasorzytujący na nietoperzach jaskiniowych  
*Pteroptus vespertilionis*  
Herm.



Rys. 13.

Bezskrzydła mucha pasorzytująca na nietoperzach jaskiniowych.  
*Nycteribia vespertilionis*.

*Nycteribia vespertilionis* (Rys. 13), znacznie mniej liczna. Na dziesięciu przejrzanych osobnikach *Vespertilio* złowitem cztery sztuki.

### III. „INDYWIDUALNOŚĆ” FAUN POSZCZEGÓLNYCH JASKIŃ OJCOWSKICH.

Fauna każdej z jaskiń Ojcowa przedstawia swe odrębne piętno: różnice mniejsze lub większe w faunie każdej jaskini da-  
dzą się wykazać dość łatwo.

Podzielimy je na jakościowe i ilościowe, gdy chodzi o skład fauny, oraz na różnice co do jej rozmieszczenia, zależne od jaskini.

Różnice jakościowe mamy wtedy, gdy wśród przedstawicieli fauny jednej jaskini znajdujemy formy, których brak w innych jaskiniach lub odwrotnie. Różnice te najbardziej staną się widoczne, gdy porównamy spisy faunistyczne z poszczególnych jaskiń.

### Spisy faunistyczne:

#### J. Łokietka:

Przednia część: *Triphosa dubitata* Linn.  
*Stenophylax permistus* Linn.  
*Limnobia* sp.  
*Mycetophila punctata* Meig.

Głębsza część: *Sciara* sp.  
*Onychiurus armatus* Tull.  
*Dendrobaena* sp.  
*Enchytraeida*.

#### J. Ciemna:

Przednia część: *Stenophylax permistus* Mc. Lach.  
*Triphosa dubitata* Linn.  
*Limnobia nubeculosa* Meig.  
*Sapromyza* sp.  
*Helomyza* sp.  
*Culex pipiens* ♀  
*Hyalinia cellaria*  
*Meta menardi* Latr.

W głębi: *Phora* sp.  
*Onychiurus armatus* (Tullb).  
*Lepidocyrtus albus* Pack.  
*Heteromurus nitidus* Templ.  
*Arrhopalites pygmaeus* Wankl.  
*Porrhoma egeia* E. Sim.  
*Quedius mesomelinus* Marsh.



J. Zbójecka:

Przednia część: *Triphosa dubitata* Linn.  
*Scoliopteryx libatrix* Linn.  
*Stenophylax permistus* Mc. Lach.  
*Mycetophila punctata* Meig.  
*Bolitophila cinerea* Meig.  
*Limnobia* sp.  
*Borborus nitidus* Meig.  
*Sapromyza* sp.  
*Helomyza* sp.  
*Hyalinia cellaria*  
*Meta menardi* Latr.  
*Meta merianae* Scop.  
*Amaurobius fenestralis* Stroem.

W głębi: *Arrhopalites pygmaeus* Wankl.  
*Onychiurus armatus* Tullb.  
*Gamasus fucorum* De Geer.  
*Sciara* sp.

J. Biała:

Przednia część: *Triphosa dubitata* Linn.  
*Stenophylax permistus* Mc. Lach.  
*Helomyza* sp.  
*Mycetophila*  
*Bolitophila cinerea* Meig.  
*Limnobia* sp.  
*Empalia vitripennis* Meig.  
*Culex pipiens* ♀ L.  
*Meta merianae* Latr.

W głębi: <sup>1)</sup> *Porrhoma egeria* E. Sim.  
*Onychiurus armatus* Tullb.  
*Quedius mesomelinus* Marsh.

---

<sup>1)</sup> Nadto w J. Białej znalazłem cały szereg form, których w innych jaskiniach nie spotkałem. O tem patrz niżej.

J. Koziarnia:

*Sapromyza* sp.  
*Carabus nemoralis*  
*Lepidocyrtus albus* Schall

J. Pustelnia:

*Meta merianae* Scop.  
*Bolitophila* sp.

J. Złodziejska:

*Sapromyza* sp.  
*Helomyza* sp.  
*Bolitophila cinerea* Meig.  
*Meta merianae* Scop.

J. Jerzmanowska:

Przednia część: *Culex pipiens* L.  
*Limnobia* sp.

W głębi: *Onychiurus armatus* Tullb.  
*Heteromurus nitidus* Templ.  
*Lepidocyrtus albus* Schöff.  
*Arrhopalites pygmaeus* Wankl.  
*Porrhoma egeria* E. Sim.

Kał nietoperzowy:

*Uropoda* sp.  
*Troglogastrura ojcowiensis* Stach.  
*Trichocera maculipennis* Meig.  
*Proctotrypes gravidator* L.  
*Limosina* sp.  
*Trichomia* sp.

Nietoperze:

*Vespertilio murinus* L.

Pasorzyty:

*Pteroptus vespertilionis* Herm.  
*Nycteribia vespertilionis*.

Jak widzimy, każda jaskinia pod względem swego składu faunistycznego mniej lub więcej różni się od jej najbliższej.

Przyczyny tych różnic jakościowych szukać należy bądź w:

1<sup>o</sup> „indywidualności“ czyli różnicy warunków danej jaskini; mianowicie, gdy pewne formy znajdują tylko w tych jaskiniach, w jakich żyją, niezbędne im warunki, nie znajdują zaś ich w innych jaskiniach. Pouczyć nas o tem mogłaby bądź zwykła obserwacja, bądź eksperyment (formy żyjące w jednych jaskiniach giną po przeniesieniu ich do innych jaskiń);

2<sup>o</sup> warunkach zewnątrz jaskiń; w możliwości lub niemożliwości przedostania się do jaskiń: środowisko nie może być odpowiedniem dla życia form, których jednak w nich niema, gdyż nie realizowały się warunki, które umożliwiłyby przedostanie się ich do jaskiń.

Gdy formy, spotykane w jaskiniach jednych, po przeniesieniu ich do innych nie giną lecz aklimatyzują się, mamy prawo przypuszczać, że cechy indywidualne jaskini nie były przeszkodą dla tych form. Tylko taki eksperyment mógłby nas upewnić niezbitcie co do przyczyn różnic jakościowych faun. Zwykła obserwacja nie zawsze pozwala stwierdzić identyczność warunków.

Obecność takich form jak *Trichocera* i jej larwy, *Troglo gastrura ojcoviensis* Stach etc., żyjących w j. Jerzmanowskiej w kale nietoperzowym, zależy od obecności kału, którego niema w innych jaskiniach Ojcowskich z powodu braku nietoperzów — zależy więc od warunków danej jaskini, od jej „indywidualności“.

Co warunkuje masowe przebywanie nietoperzów tylko w j. Jerzmanowskiej? Na to dać pewnej odpowiedzi nie możemy, lecz rozwiązania szukać należy idąc w trzech kierunkach, przypuszczając, że wpływają na to: 1<sup>o</sup> bądź różnice jaskini (moje pomiary termiczne wskazują, że j. Jerzmanowska jest cieplejszą od innych dużych jaskiń Ojcowskich <sup>1)</sup>); 2<sup>o</sup> bądź odległość jaskini od Ojcowa, a tem samem rzadsze jej odwiedzanie przez turystów (biospeleologowie niejednokrotnie zwracali uwagę na fakt porzucania przez nietoperzów jaskiń często odwiedza-

<sup>1)</sup> Patrz wyżej: I. Warunki środowiska.

nych); 3<sup>o</sup> bądź położenie jaskini wśród specjalnie sprzyjających, powiedzmy dla odżywiania nietoperzów warunków (uwzględniając ich czasowe tylko życie w jaskini, a żywienie się po za jaskiniami — j. Jerzmanowska leży wśród wyżyny na terenie bezleśnym).

Oczywiście, wszystkie te warunki dają się podciągnąć pod pojęcie „indywidualności“ j. Jerzmanowskiej — ona też determinuje pobyt w niej nietoperzów.

Pająki: *Porrhoma egeria* E. Sim. — występują dosyć licznie w j. Jerzmanowskiej, j. Ciemnej, j. Białej, podczas gdy nie znalazłem ich w j. Łokietka ani w j. Zbójeckiej (pomimo częstych do tej ostatniej jaskini wycieczek). Obecność ich zdaje się być w związku z obecnością *Heteromurus*, które pająkom tym zapewne służą za pokarm, gdyż najczęściej wspólnie z nimi trafiają się. Obecność więc pajaków *Porrhoma egeria* E. Sim. byłaby wywołana warunkami indywidualnymi niektórych jaskiń: obecnością w nich *Heteromurus*.

Lecz dlaczego nie znajdujemy *Heteromurus* liczniej w j. Białej, j. Ciemnej i j. Jerzmanowskiej, ani w j. Łokietka, ani w j. Zbójeckiej (o ile wolno mi wnosić z moich poszukiwań bezskutecznych tej formy w ostatnich dwóch jaskiniach) pomimo, że warunki, wśród których formy te żyją — gliniaste podłoże jaskini — zdają się być jednakowe we wszystkich tych jaskiniach? Możliwym jest, że brak *Heteromurus* w j. Zbójeckiej i j. Łokietka zależy od niemożliwości przedostania się, nie zaś od niesprzyjających warunków tych jaskiń.

„Eksperyment przyrody“ w j. Białej. Oddzielnie chcę powiedzieć słów parę o j. Białej: w niej obok form pospolitych w innych jaskiniach Ojcowskich znalazłem w głąbokości 50 m. od wejścia cały szereg form w innych zupełnie niespotykanych. Były to przeważnie formy, żyjące po za jaskiniami.

Oto ich wykaz:

*Carabus violaceus* Linn.  
*Pterostiches melas* ♂  
*Trechus marginatus*.  
*Ptomophagus subvillosus*.

*Choleva cistolloides* Fröhl.  
*Catops picipes* Fab.  
*Catops watsoni* Spence.  
*Liodes parvula*.  
*Silpha carinata*.  
*Sciara pallipes* Fab.  
*Tomocerus plumbeus* Linn.  
*Campodea staphylinus* Westw.

Mięczaki: *Clausilia orthostoma*.  
*Patula ruderata*,  
*Conulus fulvus* O. F. Müll.

Kleszcze: *Gamasus crassipes* L. etc.

Wszystkie te formy dostały się do j. Białej wraz z ziemią i opadłymi liśćmi przez wtórny otwór komunikujący się ze światem zewnętrznym od góry w głębokości mniej więcej 50 m. licząc od wejścia (patrz opis j. Białej we wstępie).

Jedne z nich umarły (znajdowałem puste skorupki *Helix faustina*, *Clausilia laminata*). Inne, wytrzymalsze na te warunki, wegetują. Część nieznaczną może przystosowuje się do życia w jaskini. Takie formy jak *Choleva cistelloides*, *Campodea staphylinus* etc. były już niejednokrotnie znajdowane w innych jaskiniach.

W każdym razie ta wtórna komunikacja jaskini ze światem zewnętrznym i przedostawanie się przez to szeregu nowych form zwierzęcych z zewnątrz — ten „eksperyment przyrody“ wpłynął i wpływa w znacznym stopniu na „indywidualność“ fauny w j. Białej.

Różnice ilościowe mamy wtedy, gdy te same formy bardzo pospolite w jednych jaskiniach, spotykają się znacznie rzadziej w innych lub odwrotnie.

*Onychiurus armatus* Tullb. bardzo liczny w j. Łokietka jest znacznie mniej częstym w j. Zbójeckiej. *Arrhopalites pygmaeus* Stach dosyć pospolity w j. Zbójeckiej, znacznie rzadziej trafia się w j. Ciemnej. *Sapromyza* w znacznie większej ilości występuje w j. Ciemnej niż w innych jaskiniach etc.

Przyczyny tych różnic ilościowych, których zaledwie kilka przykładów przytoczyłem, leżą prawie wyłącznie w różnicach indywidualnych każdej jaskini (warunki sprzyjające rozwojowi organizmu, zasoby pokarmowe, brak form przesładowczych etc.).

Różnicami indywidualnymi jaskini możemy również wyjaśnić sobie fakt różnego rozlokowania się niektórych form w jaskiniach.

Np. *Triphosa dubitata* Linn. i *Stenophylax permistus* Mc. Lach. sadowią się w j. Zbójeckiej bliżej otworu, mianowicie w odległości od 6—12 m., podczas gdy w innych jaskiniach, np. w j. Złodziejskiej, j. Łokietka — w odległości 30—60 m. licząc od wejścia.

Przyczyną tego różne rozmiary otworów, co czyni, że warunki jaskiniowe: ciemność, wilgoć, stała i niska temperatura w różnych miejscach rozpoczynają się od wejścia. Teren w j. Zbójeckiej od 6—12 m. odpowiada co do swych warunków terenowi od 30—60 m. w j. Złodziejskiej.

Pamiętajmy jednak, że różnice indywidualne jaskiń Ojcowskich, zwłaszcza różnice jakościowe (spisy faunistyczne), mają zawsze charakter mniej lub więcej tymczasowy, że niektóre formy znalezione tylko w pewnych jaskiniach, w innych mogły być przez nas przeoczone tylko, i dokładniejsze poszukiwania ich obecność w tych jaskiniach wykażą. Zwłaszcza od niejednakowej ilości wycieczek do różnych jaskiń taki błąd może pochodzić (10 wycieczek do j. Zbójeckiej, 3 do j. Łokietka etc.).

Mimo tych omówień różnice niezaprzeczalne, zresztą naturalne zupełnie, dadzą się zauważyć w faunach poszczególnych jaskiń Ojcowskich.

#### IV. PORÓWNANIE FAUNY JASKIŃ OJCOWSKICH Z FAUNĄ JASKINIOWĄ INNYCH MIEJSCOWOŚCI.

#### CECHY OGÓLNE FAUNY JASKIŃ OJCOWSKICH.

Ponieważ analiza zoogeograficzna poszczególnych gatunków fauny jaskiń Ojcowskich była już przeprowadzona przy omawianiu zbiorowisk zwierzęcych, ograniczę się tutaj tylko do zaznaczenia cech ogólnych tej fauny, które z powyższej analizy wypływają.

Fauna jaskiń Ojcowskich jako taka, porównana z fauną jaskiń innych miejscowości w Europie, jest fauną ubogą.

Nie posiada całego szeregu form, a nawet przedstawicieli grup reprezentowanych w innych jaskiniach (Skorupiaki, Wije, *Orthoptera*, *Carabidae*, *Silphidae* etc.).

Większość form żyjących w jaskiniach Ojcowskich (*Triphosa dubitata*, *Scoliopteryx libatrix*, *Stenophylax permistus*, *Meta menaidi*, *Meta merianae*, *Onychiurus armatus*, *Lepidocyrtus albus*, *Heteromurus nitidus*, *Arrhopalites pygmaeus*, *Porrhoma egeria*, *Vespertilio murinus* etc.) — to formy mniej lub więcej stale spotykane w jaskiniach Europy środkowej, ale również trafiające się w środowiskach po za jaskiniami, o warunkach jednak podobnych do warunków środowiska jaskiniowego.

Są to więc formy nie wyłącznie jaskiniowe — mieszkańcy miejsc ciemnych, wilgotnych — mniej lub więcej szeroko rozprzestrzenione.

Jedynie endemicznym, wyłącznie jaskiniowym i nowym zupełnie gatunkiem jest: *Troglogastrura ojcoviensis* Stach, z kału nietoperzowego jaskini Jerzmanowskiej.

W rezultacie:

- I. Fauna jaskiń Ojcowskich jest odpowiednio rozlokowana we wnętrzu jaskiń (ugrupowania etologiczne). Można wyróżnić zbiorowisko zwierzące przedniej części jaskini; faunę głębszych części; faunę kału nietoperzowego; nietoperze.
- II. Zarówno jakościowe jak i ilościowe różnice można dostrzec w faunach poszczególnych jaskiń Ojcowskich, choćby najbliżej siebie leżących.
- III. Pod względem składu formy, w większości nie wyłącznie jaskiniowe, lecz spotykane mniej lub więcej stale w jaskiniach Europy środkowej.
- IV. Jeden gatunek wyłącznie jaskiniowy, endemiczny, nowy: *Troglogastrura ojcoviensis* Stach.

\*

\*

WYKAZ ZWIERZĄT  
ZNALEZIONYCH W JASKINIACH OJCOWSKICH.

Ssaki:

*Vespertilio murinus* L., j. Jerzmanowska. W głębi jaskini.

Motyle:

*Triphosa dubitata* L., j. Łokietka, Ciemna, Zbójecka, Biała.  
Przednia część jaskiń.

*Scoliopteryx libatrix* L., j. Zbójecka. Przednia część jaskini.

Muchy:

*Trichocera maculipennis* Meig., j. Jerzmanowska. W głębi,  
na kale nietoperzowym.

*Mycetophila punctata* Meig., j. Łokietka, Zbójecka. Przed-  
nia część jaskiń.

*Bolitophila cinerea* Meig., j. Zbójecka, Biała, Złodziejska.  
Przednia część jaskiń.

*Limnobia nubeculosa*, j. Ciemna, Przednia część.

*Limnobia* sp., j. Łokietka, Zbójecka, Biała, Jerzmanowska.  
Przednia część jaskiń.

*Empalia vitripennis* Meig., j. Biała. Przednia część.

*Culex pipiens* L. ♀, j. Ciemna, Biała, Jerzmanowska. Przed-  
nia część.

*Sciara* sp., j. Łokietka, Zbójecka. W głębi jaskiń.

*Borborus nitidus* Meig., j. Zbójecka. Przednia część jaskini.

*Helomyza* sp., j. Zbójecka, Biała, Ciemna, Złodziejska. Przed-  
nia część.

*Sapromyza* sp., j. Ciemna, Zbójecka, Biała, Koziarnia, Zło-  
dziejska. Przednia część.

*Phora* sp., j. Ciemna. W głębi jaskini.

*Limosina* sp., j. Jerzmanowska. W głębi jaskini na kale  
nietoperzowym.

Chrząszcze:

*Quedius mesomelinus*, j. Ciemna, Biała. W głębi.



Chróściki:

*Stenophylax permistus* Me. Łokietka, Ciemna, Zbójecka, Biała. Przednia część jaskiń.

Collembola:

*Troglogastrura ojcowiensis* Stach, j. Jerzmanowska. W głębi, na kale nietoperzowym.

*Onychiurus armatus* Tullb. f. *principalis* Schaff., j. Łokietka, Ciemna, Zbójecka, Biała, Jerzmanowska. W głębi.

*Lepidocyrtus albus* Pack., j. Ciemna, Jerzmanowska. W głębi, *Heteromurus nitidus* Templ. var. *margaritarius* Wankl., j. Ciemna, Jerzmanowska. W głębi.

*Arrhopalites pygmaeus* Wankl., j. Zbójecka, Jerzmanowska. W głębi.

Pająki:

*Meta menardi* Latr., j. Ciemna, Zbójecka. Przednia część jaskiń.

*Meta merianae* Scop., j. Zbójecka, Biała, Pustelnia, Żłodzijska. Przednia część jaskiń.

*Amaurobius fenestralis* Stroem., j. Zbójecka. Przednia część.

*Porrhoma egeria* Sim., j. Ciemna, Biała, Jerzmanowska.

Kleszcze:

*Uropoda* sp., j. Jerzmanowska. Kał nietoperzowy; w głębi.

Mięczaki:

*Hyalinia cellaria*, j. Ciemna, Zbójecka. Przednia część jaskiń.

Robaki:

*Dendrobaena* sp., j. Łokietka. W głębi.

*Enchytraeida*, j. Łokietka. W głębi.

\* \* \*

## LITERATURA.

1. Absolon. Ueber 'die Fauna' des mährischen Devonkalkes. Zool. Anz. Bd. XXII. 1899.
2. Czarnowski. Jaskinie okolic Krakowa i Ojcowa i ich zabytki przedziejowe. Warszawa—Kraków, 1911.
3. Enslin. Die Höhlenfauna des fränkischen Jura Mitteil. d. K. Naturalienkabinet zu Stuttgart. Abhandl. d. Naturhist. Gesellschaft, XVI. Bd. Heft 1. Nürnberg, 1906.
4. Hamann. Europäische Höhlenfauna. Jena, 1896.
5. Lameere. Manuel de la Faune de Belgique. 3 vol. Bruxelles. 1895—1907.
6. Lampert. Tiere und Pflanzen d. Jetztzeit in den schwäbischen Höhlen. Mitteil. d. K. Naturalienkabinett zu Stuttgart. Tübingen, 1908.
7. Martel. La Spéléologie. Coll. „Scientia“. Biologie № 8. Paris, 1902.
8. Rabaud. Le peuplement des cavernes et le comportement des êtres vivants. „Biologica“, 1911. № 12.
9. Racovitz a. „Biospeleologica“. Archives de zoologie exp. et gén. (od 1907).
10. Schiener. Fauna Austriaca — Die Fliegen. 2 Bde. Wien, 1862—1864.
11. Steinmann u. Gräter. Beiträge z. Kenntniss d. Schweizerischen Höhlenfauna. Zool. Anz. XXXI. 1908. № 25.
12. Viré. La faune souterraine de France. Paris, 1900.
13. Żmuda A. J. O roślinności jaskiń tatrzańskich. Rozpr. Wydz. mat.-przyr. Akad. Umiej. w Krakowie. Serja B. t. LV.

Na zakończenie słów kilka:

Upłynęło przeszło 4 lata od chwili rozpoczęcia pracy mej o faunie jaskiń Ojcowa.

Pobyt w Rosji, dwuletnia służba w wojsku, nie pozwoliły mi pracy rozpoczętej wcześniej ukończyć.

Był czas, że wątpiłem nawet w jej ukończenie.....

Dziś, po powrocie do kraju, pracę mą ogłaszam, mimo luk, które posiada.

Lepiej późno, niż nigdy.....

Warszawa, 1918 r.

Kazimierz Demel:

## La faune des cavernes d'Ojców (Pologne).

Du Laboratoire de Zoologie de la Société des Sciences de Varsovie.

Communication annoncée le 20.V. 1915.

Présentée par Jan Tur.

L'auteur décrit les résultats de ses recherches sur la faune des cavernes d'Ojców, gouv. Kielce, en Pologne.

Ces cavernes, qui se trouvent toutes dans les couches de Jura de Cracovie, et qui ont été étudiées au point de vue zoologique par l'auteur, sont les suivantes: Jerzmanowska, Łokietka, Ciemna, Zbójecka, Złodziejska, Biała, Pustelnia, Kozia.

En donnant d'abord la description des conditions du milieu: l'obscurité qui est complète à mesure que l'on s'y avance, la température plus ou moins constante, voisine de la température moyenne annuelle, qui est pour Ojców de 6°,4 C, l'humidité presque complète de l'atmosphère, constance de cette humidité, ressources nutritives sous forme de détritus et de guano de Chauves-souris, différence des conditions dans les différents points à l'intérieur d'une même caverne, différence des cavernes entre-elles, l'auteur décrit ensuite la faune de ce milieu.

Voici les résultats principaux:

- I. La faune se distribue d'une façon très caractéristique dans chacune de ces cavernes en associations animales, qui sont déterminées par leurs conditions éthologiques.

On peut distinguer les associations suivantes: association de la partie antérieure d'une caverne, l'asso-

ciation des parties profondes, l'association de guano de Chauves-souris.

- II. On peut constater les différences qualitatives et quantitatives dans la faune de chacune de ces cavernes étudiées.
- III. La grande majorité des espèces dans les cavernes d'Ojców (*Triphosa dubitata* L., *Scoliopteryx libatrix* L., *Stenophylax permistus* Mc. Lach., *Meta menardi* Latr., *Meta merianae* Scop., *Onychiurus armatus* Tullb., *Lepidocyrtus albus* Pack., *Heteromurus nitidus* Temp., *Arrhopalites pygmaeus* Wankl., *Porrhomageria* Sim., *Vespertilio murinus* L. etc., ne sont pas des cavernicoles exclusifs, quoiqu'ils se rencontrent d'une façon régulière dans les grottes de l'Europe moyenne. Mais on les trouve aussi dans les endroits où les conditions sont très semblables, voir même identiques au milieu-caverne. Généralement ils sont à une large distribution géographique.
- IV. Seulement une espèce nouvelle de Collembole a été trouvée dans la caverne Jerzmanowska dans le guano des Chauves-souris, à savoir: *Troglogastrura ojcowiensis* Stach, qui est un cavernicole exclusif.



## 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 okładkowej 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 przysłania powtórnej korekty. Autorowie zamiejscowi otrzymują tylko jedną korektę. Na ostatniej korekcie autor winien położyć swój podpis oraz wyrazić życzenie co do ilości oddzielnych odbitek.

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

## 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: Ośmioletnik trocheiczny polski.  
1916.  
Nr. 6. Kazimierz Wóycicki: Wypiański i Szujski. 1917.  
Nr. 7. Tytus Benni: Metoda palatograficzna w zastosowaniu do spółgło-  
sek polskich. 1917.

### 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 karaïmskich w Galicyi. 1910.  
Nr. 5. Bronisław Bouffał: Teoria odpowiedzialności organów władzy  
administracyjnej we współczesnem prawie politycznem. 1911.  
Nr. 6. Stanisław Poniąkowski: 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 fundacji naukowej T-wa im Józefa Aleksandra Jabłonowskiego, wojewody nowogrodzkiego w Lipsku. 1912.
- Nr. 9. Edward Bogusławski: Dowody autochtonizmu Słowian na przestrzeni, 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.
- Nr. 13. Edward Trojanowski: Rodowód godła herbowego Warszawy. 1917.
- Nr. 14. Leon Kozłowski: Badania archeologiczne na górze Klin w Iwanowicach, pow. Miechowskiego. 1917.
- Nr. 15. Studya nad dziejami prawa polskiego prywatnego. 1917.
- I. Leon Babiński: O sposobach utwierdzenia działów spadkowych na podstawie praktyki ksiąg sądowych wielkopolskich z końca XIV i początku XV wieku.
- II. Roman Kuratów-Kurатовski: O zdolności cywilnej kobiet zamężnych w Małopolsce w w. XIV.

#### 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 Poniąkowski: 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 paleobotaniczne 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 złodowaceniem 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. Januاری Kołodziejczyk: Stosunki florystyczne jeziora Świtezi. 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. 1916.
- Nr. 19. Henryk Raabe: Pokolenia jesienne *Amoebidium parasiticum*. 1916.
- Nr. 20. Jan Samsonowicz: Utwory dewońskie wschodniej części gór Świętokrzyskich. 1917.
- Nr. 21. Gustaw Potworowski: Studya teratogenetyczne. 1917.
- Nr. 22. Stanisław Sumiński: O budowie i rozwoju narządów kopulacyjnych samczych u *Anax imperator* Leach. (Odonata, Aeschninae). 1917.
- Nr. 23. Stanisław Małkowski: O wydmach piaszczystych okolic Warszawy. 1917.
- Nr. 24. Edward Loth: Odmiany tętnicy szyjnej głębokiej (a. cervicalis profunda) i tętnicy szyjnej wstępującej (a. cervicalis ascendens). 1917.
- Nr. 25. Jan Tur: „Nić osiowa“ i „czop metastomalny“ w rozwoju owodniowców (Amniota). Studium embryologiczno-porównawcze. 1917.

#### 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 roku 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. Paleontologia Ziemi Polskich. № 1. 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 — 17 r.
- Nr. 6. Henryk Dziedzicki: Atlas organów rozrodczych u Mycetophilidae. 1915 r.
- Nr. 7. Edward Flatau: Prace z pracowni neurobiologicznej. T. I. 1916.
- Nr. 8. Kazimierz Stołyhwo: Prace z Pracowni antropologicznej. T. I. 1916.
- Nr. 9. Bolesław Rychłowski: Materiały do Hydrologii Król. Polsk. i ziem przyległych. 1917.

## VIII. Roczniki Tow. Nauk. Warsz.

Rok VI (1913), rok VII (1914), rok VIII (1915), rok IX (1916).