

KOSMOS.

KOSMOS

CZASOPISMO

POLSKIEGO TOW. PRZYRODNIKÓW IMIENIA KOPERNIKA

WYCHODZĄCE POD REDAKCYĄ

Prof. Br. Radziszewskiego

przy współudziale Komitetu Redakcyjnego, złożonego z pp. L. Dziedzickiego,
E. Godlewskiego, H. Kadyiego, J. Niedźwiedzkiego i A. Witkowskiego.

ROK SIEDMNASTY.

(Z licznemi rysunkami w tekście).

WE LWOWIE 1892.

NAKŁADEM POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA.

NA SKŁADZIE W KSIĘGARNI GUBRYNOWICZA & SCHMIDA.

Z I. Związkowej Drukarni we Lwowie.

KOSMOS

4624.194

II.



30.000,-

X-14547	
4624,	II

17/1892

SPIS RZECZY

zawartych w Roczniku XVII Kosmosu.

I. Rozprawy i większe artykuły.

	str.
Dunikowski E. Od Atlantyku przez góry skaliste. Szkice z podróży geologicznej po Ameryce północnej (z ilustrac.) 1, 142, 254, 307, 420,	534
Godlewski E. O fermentie nitryfikacyjnym	374
Kadyi H. O organizacyi komórki (z rysunkami w tekście)	58
Lande A. Notatki karcyonologiczne	443, 561
Natanson W. O prawie zgodności termodynamicznej	131
Nusbaum J. Poglądy na stosunki genetyczne pomiędzy tkankowcami (Metazoa) i pierwotnikami (Protozoa) (z rysunkami w tekście)	233
Nusbaum J. Pogląd krytyczny na obecne stanowisko kwestyi embryonalnego pochodzenia krwi i tkanek łącznych	459
Olearski K. Uwagi o przewodnictwie elektrycznem płomieni (z drzeworytami)	391
Raciborski M. Zapiski paleobotaniczne	526
Romer E. Studya nad rozkładem ciepła na kuli ziemskiej	493
Siemiradzki J. Geograficzne rezultaty mojej podróży do północnej Patagonii i Araukanii	401

II. Sprawozdania z literatury przyrodniczej.

D. Barfurth. Zur Regeneration der Gewebe oraz: Versuche zur functionellen Anpassung, sprawozdał J. Nusbaum	107
H. Becquerel et H. Moissan. Etude sur la fluorine de Quincié	101
Fr. Chłapowski. Spis i streszczenie prac, dotyczących Fizyografii W. Ks. Poznańskiego, Poznań 1892, przez J. Nm.	452
T. Curtius. Neues von Stickstoffwasserstoff przez Br. R.	101
E. Dunikowski. Zeszyt IV atlasu geologicznego Galicyi. Kraków 1891 przez J. N.	224
R. Engel. Sur deux nouveaux états du soufre per Br. R.	99
Foullon. G. v. Mineralogische Notizen etc. v. Truskawiec. Verh. d. g. R. Anst. przez J. N.	449
R. Gutwiński. Diagnoses nonnullorum algarum novarum in Galicia orientali anno 1890 collectarum. Padova 1892, przez M. R.	305

Tenże. Cheiranthus Cheiri L. Przyczynek do morfologii kwiatów, 1892 przez Schneidera	str. 451
F. Kamiński. O jawieniach symbioza w rastitelnom carstwie. Odessa 1891, przez E. G.	302
Tenże. Lentibulariaceae. Nat. Pflanzenfam. IV	571
K. Kostanecki. Die embryonale Leber in ihrer Beziehung zur Blutbil- dung. Anat. Hefte 1892. Tenże: Ueber Kerntheilung bei Riesen- zellen nach Beobachtungen an der embryonalen Säugethierleber. Tenże: Ueber die Schicksale der Centralspindel, ibidem, przez H. Kadyiego	453, 570
S. Kramsztyk. Szkice przyrodnicze, 1893	571
Wł. Kulczycki. Owady pasożytnicze u ludzi i zwierząt. Lwów 1892. Spra- wozdał H. Kadyi	394
Br. Lachowicz Ueber die Dissociation der Ferriphosphate durch Was- ser und Salzlösungen, przez R.	222
L. Marchlewski. Volumchemische Studien über wässerige Lösungen der Weinsäure und Traubensäure, przez R.	221
Tenże. Zur gasvolumetrischen Bestimmung des Jods, przez R.	221
H. Marschal. Sur les persulfates, przez Br. R.	100
Miallovich. C. D. Tiefbohrung Nr. 3. im Norden der Saline zu Wie- liczka, Oester. Zeit. f. Bergmessen, etc, 1892, przez J. N.	450
Muck J. Der Braunkohlenbergbau Ost-Galiziens. Ibidem, przez J. N.	450
Br. Pawlewski. Ueber Aethylchlorocarbonat, przez R.	222
W. Patten. On the Origin of Vertebrates from Arachnids, sprawo- zdał J. Nusbaum	107
Pamiętnik fizyograficzny, tom XI, sprawozdał A. Lande	223
Prace matematyczno-przyrodnicze, sprawozdał R.	219
M. Raciborski. Flora retycka północnego stoku gór Świętokrzyskich. Kraków, 1892, przez M. R.	303
Tenże. Ueber einige Pilze aus Südrussland, Hedwigia, 1891, przez M. R.	303
Tenże. Phythium dictyosporum, nieznanego pasożyta skrzętnicy. Kraków 1892, przez M. R.	304
Tenże. Desmidia, zebrane przez Dr. E. Ciastonia, Kraków 1892, przez M. R.	304
Tenże. Ueber das Alter des Karniowicer Kalkes, Verhandl. d. Geol. Reichsanst. 1891, przez M. R.	304
Lord Rayleigh O odbiciu się światła od powierzchni płynów w pobliżu kąta polaryzacji, przez W.	98
J. Rostafiński. Botanika szkolna, na klasy niższe, ocenił Dr. L. No- wakowski	101
W. Rotert. Kurs fizjologii roślin. Cz. I. 1891, sprawozdał E. Godlewski	301
W. C. Röntgen. O wewnętrznej budowie wody ciekłej, przez G.	98
Rozprawy fizyczne, ogłoszone w ciągu r. 1891 w wydawnictwach Aka- demii Umiejętności w Krakowie	218
Sprawozdanie komisji fizyograficznej, obejmujące przegląd czynności, dokonanych w ciągu r. 1890 oraz materiały do fizjografii kra- jowej. T. XXVI. Kraków 1891, przez M. Ł.	225

VII

A. Śmiechowski. Die Bedeutung der Megasphären in der Keimscheibe des Hühnchens. Anat. Hefte, przez J. Nm.	str. 452
Strohmer i Stift. O składzie chemicznym bulwek czyścica japońskiego (Stachys tuberifera), przez E. G.	302
J. Siemiradzki i E. Dunikowski. Szkic geologiczny Królestwa Polskiego, Galicyi i krajów przyległych. Pam. Fizyograficzny T. XI, przez M. Ł.	566
L. Teichmann. Ueber Conservation des Gehirnes mittelst Weingeist und Terpentinoel. Wien. Klin. Wochenschr. 1892, sprawozdał H. Kadyi	394
Tenże. Naczynia limfatyczne w słońiowacinie. Kraków, 1892, sprawozdał H. Kadyi	568
E. Tietze. Ueber das Alter des Karniowicer Kalkes, oraz Ueber die Permbuntsandsteinformation der Krakauer Gegend. przez M. R.	304
Tenże. Zur Literatur des Karniowicer Kalkes. Verh. d. geol. R. Anstalt 1892. Tenże. Ueber eine marine Einlagerung im productiven Carbon der Krakauer Gegend. Ibidem, przez J. N. . . .	449
Tondera Fr. Delesseria Mortimeri Tond. n. sp. 1892 przez Schneidera	451
St. Zaręczny. Ueber die Stratigraphie des Karniowicer Kalkes. Jahrb. d. geol. R. Anstalt 1892 przez J. N.	449
Tenże. Ueber eine Prioritätsfrage in der Literatur des Kerniowicer Kalkes, ibidem 1892, przez J. N.	449
Zimmermann A. Die botanische Mikrotechnik, 1892, przez Schneidera	450

III. Wiadomości bieżące

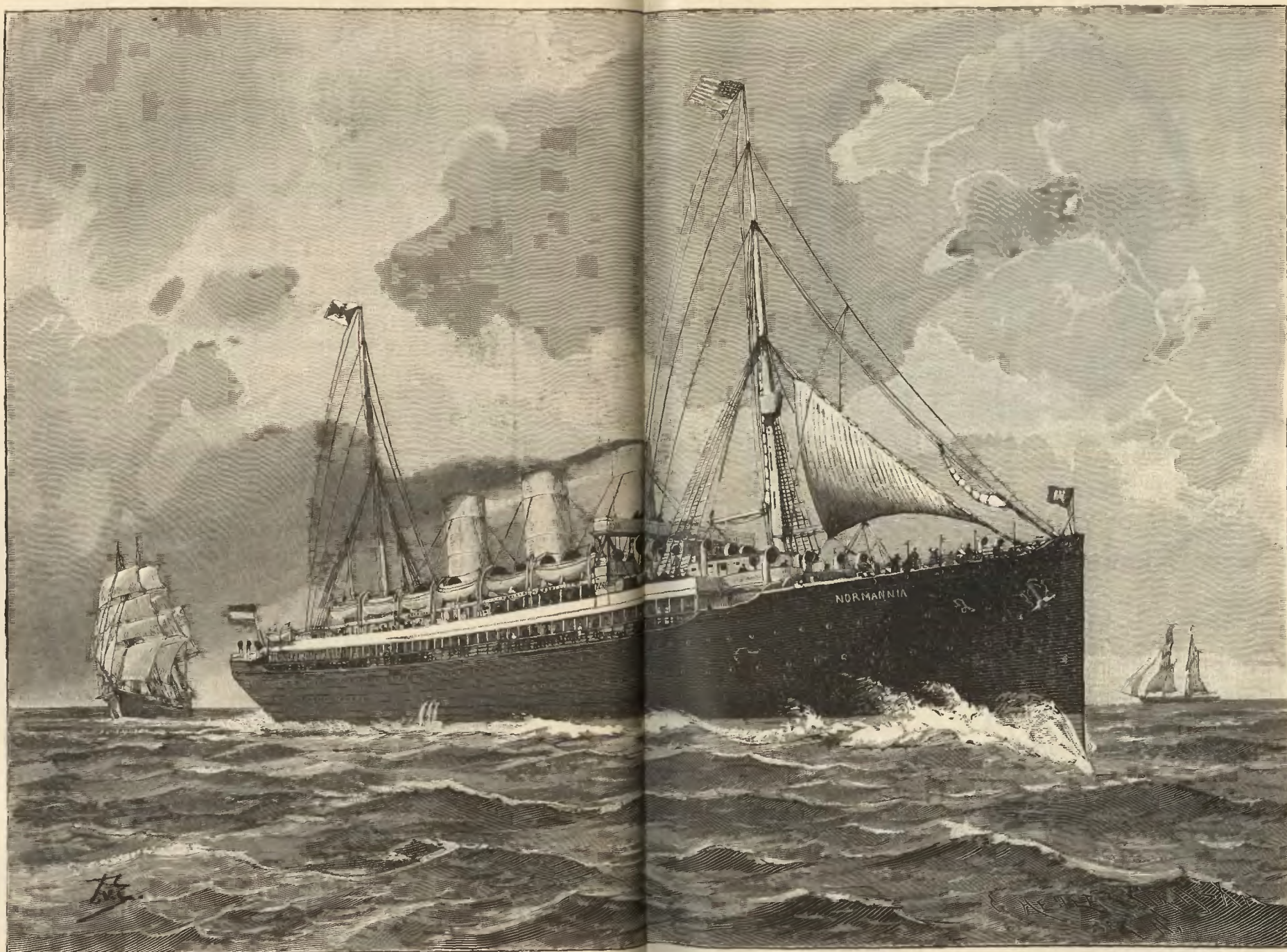
zestawione przez **E. Godlewskiego, H. Kadyiego, J. Niedźwiedzkiego, J. Nusbauma, Br. Radziszewskiego** . str. 109, 226, 306, 396, 456, 572

IV. Sprawozdania z posiedzeń Tow. im. Kopernika

zestawione przez **H. Kadyiego, M. Łomnickiego, Fr. Tomaszewskiego, J. Jaworskiego** str. 118, 127, 230, 573

V. Artykuły okolicznościowe.

H. Zapałowicz. Słówko sprostowania str. 117
A. Rehman i E. Wołoszczak. W sprawie zielnika flory polskiej str. 458



„Normannia“, parowiec pospieszny o 2 śrubach Hamburgko-Amerykańskiego akc. Towarzystwa żeglugi pocztowej.



OD ATLANTYKU POZA GÓRY SKALISTE.

Szkice z podróży geologicznej po Ameryce Północnej.

Skreślił

Dr. Emil Dunikowski

Profesor Uniwersytetu lwowskiego.

I.

Przez Morze Północne i Ocean.

Zerwałem wszystkie węzły łączące mnie ze starym światem... całą mą europejską gotówkę zmieniłem na dolary, ostatnie pożegnalne listy do rodziny i przyjaciół powierzyłem pocztowej skrzynce w Hamburgu, więc spokojny choć nieco markotny wyzieram z okna osobnego pociągu, wiozącego około pięciuset podróżnych pierwszej i drugiej kajuty, do Cuxhaven na pokład Normannii, stojącej na kotwicy u ujścia Łaby.

Okolica między Hamburgiem a Cuxhaven jest jak gdyby stworzona na to, ażeby u podróżnego do Ameryki zmniejszyć żal za Europą. Co za jednostajny i smutny widok! Moczary i torfowiska, wydmy piaszczyste i zwały rumoszowe.

Podczas formacyi dyluwialnej pokrywały tę okolicę, podobnie jak całą północną i środkową Europę po Alpy i Karpaty, wielkie lądolody i lodniki płynące z północnego wschodu, których resztki widzimy dokładnie w tych piaskach i rumoszach. W tej niegdyś niegościnnej, ponurej i wilgotnej okolicy żyły stada mamutów, wielki niedźwiedź jaskiniowy oddawał się swemu rozbójniczemu rzemiosłu, a król stworzenia, nie wiele różniący się od zwierząt, staczał z kamienną siekierą w rękę straszną walkę o byt z dziką przyrodą.

Lecz w tej odwiecznej przemianie znikły lodniki i mamuty, na miejscu, które było niegdyś widownią krwawych łowów pierwotnego mieszkańca ziemi, pędzą dziś jego potomkowie po żelaznych drogach z chyżością orla!...

Orzeźwiający, pełen ozonu zachodni wiatr, zdradza bliskość morza, jakoż rzeczywiście za chwilę okazuje się schludne miasteczko Cuxhaven, a za niem... piękne, lśniące się w promieniach porannego słońca... nieskończone, tajemnicze morze!...

Lecz nagle wzrok wszystkich skierowuje się na jeden przedmiot, okrzyk podziwu i ciekawości wyrывa się ze setek piersi, oto w oddali stoi na kotwicy poważnie i majestatycznie, potężna, strojna we flagi Normannia, której powierzamy nasze losy w podróży przez te nieskończone wodne pustynie...

Siadamy na statek Blankenese mający nas zawieść na pokład naszego olbrzyma, więc stały ląd Europy usunął się z pod stóp naszych. Sprytny właściciel gospody portowej rozumie widocznie usposobienie i potrzeby podróżnych jadących po raz pierwszy przez Ocean, gdyż otoczony sztabem pomocników, dźwigających na tacach całe baterie flaszek, zapewnia donośnym głosem, że zarówno przeciwko chorobie morskiej, żalowi za krajem, jakteż w ogóle wszystkim niewyraźnym uczuciom w okolicy serca, niema lepszego środka, jak Sherry lub koniak.

Za chwilę przybija nasz parowiec do Normannii, na której pokładzie wita nas okrętowa kapela wesołą muzyką, rozpraszając wszelki niepokój. Teraz można dopiero poznać, co to za

olbrzym ta nasza Normannia. Parowiec Blankenese, na którego pokładzie pomieściło się wygodnie kilkuset podróżnych i mnóstwo pakunków wygląda obok niej jak karzeł obok olbrzyma; wielkie łodzie rybackie, żaglowce kupieckie i parowce pocztowe przepływające w sąsiedztwie, robią wrażenie kaczek kręcących się koło łabędzia.

Wybiegam po schodkach na drugi pomost Normannii, a ztamtąd na pokład spacerowy, przyjmuję przedstawiania się stewardów, do których odtąd należę, i podziwiam ten ruchliwy obraz, jaki się przed memi oczyma roztacza. Przez długi łańcuch silnych rąk marynarzy, przebiegają nasze torby, kufry i inne pakunki, podróżni cisną się w nieładzie, pokrywając gorączkowem zajęciem swój niepokój; wychodzący do Ameryki, których już dzień naprzód przywieziono na statek, stoją w zbitych szeregach na dolnym pomoście i z bezmyślną miną gapią się na tak niezwykle i nowy dla nich widok.

Nareszcie Blankenese, oddawszy całą swą zawartość Normannii, cofa się i skłania swą flagę na znak pożegnania, przeraźliwy ryk, jakgdyby wychodzący z piersi zranionego olbrzyma, wstrząsa powietrzem, maszyna wyciąga kotwicę i wśród plusku śrub okrętowych i dźwięku muzyki, skierowujemy się na zachód.

Wybrzeże znika nam szybko z oczu, za chwilę setki osób, które nas żegnały na grobli w Cuxhaven, wyglądają jak plamka szara, wreszcie tylko latarnia morska jest wszystkim, co pozostało z nadbrzeżnego miasteczka.

Widać, że morze po którym płyniemy jest płytkie, dookoła bowiem kołyszą się na falach boje, oznaczające mielizny, miejscami wynurza się cała ławica piasku, a dalej nawet większa napływowa wyspa Neuwerk. Wszędzie, gdzie się tylko zetkną dwa te żywioły, t. j. ląd i morze, następuje nieubłagana, wieczna walka, kończąca się zawsze zupełną klęską jednej strony, gdyż każda pragnie się wedrzeć w królestwo drugiej.

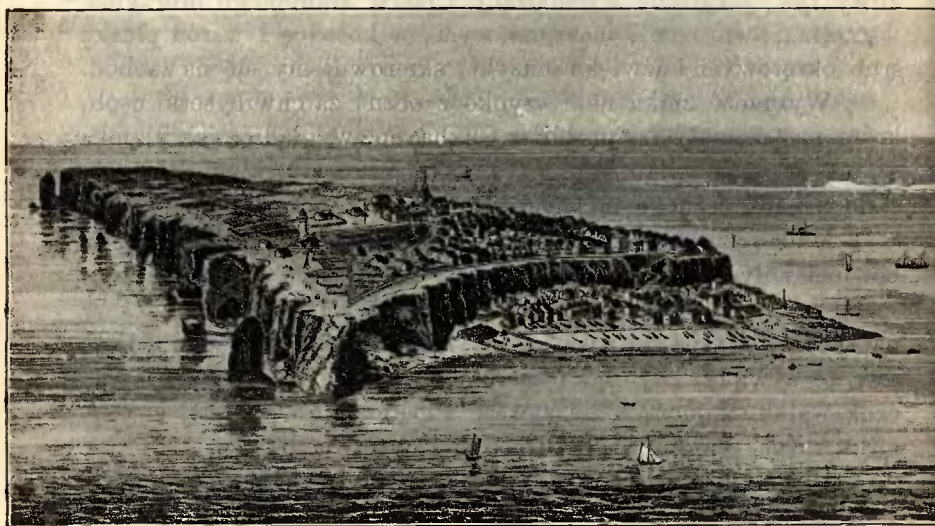
Obecne zarysy lądów i wysep nie są bynajmniej jakąś stałą wielkością, lecz tylko chwilowym wyrazem ciągłej, odwiecznej przemiany, której podlega zarówno świat ustrojowy jak też i nieustrojowy. Gdzie niegdyś szumiały fale morskie, tam śmieją się dziś łąki i lasy, lecz i na odwrót całe lądy zanurzyły się z czasem w głębie oceanów.

A jeżeli napotykamy dziś n. p. we Włoszech żuławy, wznoszą

szące się zaledwie kilka stóp nad powierzchnią morza, ze śladami rzymskich budowli i mamy dowody na to, że tu od czasu narodzenia Chrystusa nie zaszła żadna widoczna zmiana, to fakt ten nie jest ani wyjątkiem, ani też dowodem przeciwko wyżej wypowiedzianej zasadzie. Krótkość czasu historycznego istnienia człowieka sprawia, że nie możemy bezpośrednio śledzić tych przemian, gdyż nie w tysiącach lat, ale najczęściej dopiero w eonach objawia się w widoczny sposób skutek działania sił geologicznych.

U ujścia Łaby kończy się ta walka widocznie zwycięstwem lądu. Potężny strumień niesie w nurtach swych olbrzymie masy stałych cząstek w postaci piasku i namułu, składając je u ujścia swego, skutkiem czego powstają coraz to nowe mielizny, a nawet z czasem może się utworzyć i delta.

Oczywista, że stan taki nie jest dla żeglugi bardzo przyjemny, osobiście dla tak wielkich okrętów jak Normannia, zanurzających się głęboko, więc oficer pełniący służbę na pomoście rozkazowym, pilnie zważa na boje i żerdzie.



Helgoland.

Przepędzamy „Kobrę”, elegancki parowiec kołowy, płynący do Helgolandu. Z uśmiechem wspominam sobie te czasy, kiedy wycieczkę do Helgolandu uważałem za wyprawę morską i opowiadałem o niej, jak Magelhaen o swej wielkiej podróży.

Za chwilę wylania się ze szafirowych fal i Helgoland, i wywołuje cały szereg wspomnień w mych myślach. Nieraz spoczywając na zielonej wyżynie tej ciekawej mikroskopicznej wysepki, patrzyłem w siną dal, w której obecnie szybka Normannia szafirowe fale porze, — marzenia i żądze, które podówczas drzemały w głębi mej duszy, stały się teraz rzeczywistością.

W tej walce wody z lądem ma Helgoland z każdym dniem nową klęskę do zanotowania. Dzisiejszy Helgoland jest tylko wrakiem, resztką ze znacznie większej wyspy, która się tu wznosiła już w historycznych czasach. Posiadamy mapy z 8., 13. i 17. wieku okazujące dokładnie to ciągle pomniejszanie się, a wiadomo, że jeszcze w zeszłym stuleciu można było suchą nogą dostać się z wyspy na wydmy *).')

Każdy chociażby nie geolog może dzisiaj proces ten zniszczenia dokładnie śledzić. Wysepka jest zbudowana ze skał należących do formacji kredowej, a przeważnie z czerwono-brunatnego iłolupku, który bardzo łatwo podlega zniszczeniu. Fale morskie bijąc o prostopadłe ściany wysepki, podmywają je ciągle; dość spojrzeć w sąsiedztwie wyspy na wodę morską, zabarwioną czerwono, którą humor gości kąpielowych przezwiał „zupą rakową“, aby zrozumieć, ile to materiału z masy wysepki pochłania morze.

Helgoland skazany jest na zagładę, wprawdzie obecnie rząd niemiecki zamierza tu budować fortyfikacye i wały ochronne przeciwko biciu fal, ale to wszystko jest czasowe, takiemu potężnemu przeciwnikowi, jakim jest morze, nawet wielkie Niemcy na długo nie sprostają.

Wreszcie i ta czerwona wysepka roztapia się na horyzoncie, i dookoła nas woda... i woda, ułożona w lekkie fale a przepełniona fioletowymi meduzami. Osamotniony na wielkich przestrzeniach morskich, czuje człowiek mimowolnie potrzebę gruntownego obeznania się z okrętem, któremu się powierzył. Więc i ja ochłonawszy nieco z pierwszego wrażenia, z niezwykłym zajęciem rozglądałem się po statku, który ma mi być całym moim światem w dobrych i złych godzinach przez ośm dni. I muszę przyznać, że jestem zachwycony zarówno wielkością, jakież elegancją i chyżością parowca, i błogosławię chwilę,

*) Łaskawy czytelnik, który się interesuje literaturą, znajdzie ją na końcu dzieła, do niej się odnoszą małe liczby umieszczone po zdaniach.

w której postanowiłem wybrać właśnie tę a nie jaką inną atlantycką linię.

Dość często podróżowałem po morzach europejskich, nie zaniedbałem nigdy sposobności, aby będąc w portowym mieście, oglądnąć znaczniejsze okręty, stojące na kotwicy, lecz bez przesady mogę powiedzieć, że nie zdarzyło mi się widzieć czegoś równie pięknego, wspaniałego i potężnego jak właśnie Normannia lub trzy inne podobnie do niej zbudowane statki: Augusta Wiktorya, Kolumbia i Bismark, należące do Hambursko-Amerykańskiego akcyjnego Towarzystwa żeglugi pocztowej (Hamburg-Amerik.-Packetfahrt-Actien Gesellschaft).

Już sam spacer po pokładzie zdradza, że znajdujemy się na jednym z kolosów, których pojemność wynosi 12—14,000 beczek, — a o długości statku, wynoszącej 520 ang. stóp, można tylko wtenczas mieć dobre wyobrażenie, jeżeli się rozmiary te oznaczy na równej płaszczyźnie i kilkakrotnie przejdzie.

Odpowiednio do celu, t. j. do chyżości, jest szerokość statku stosunkowo niewielką, bo tylko 58 stóp, więc mało co więcej niż $\frac{1}{10}$ długości. Górny pokład wznosi się 40 stóp nad spodem okrętu, ale trzeba uwzględnić, że salony, pomost spacerowy, pomost rozkazowy, t. zw. budka nawigacyjna, leżą jeszcze wyżej. Dość powiedzieć, że pomost rozkazowy sterczy 70 stóp nad spodem okrętu, że wysokość masztów wynosi, licząc od górnego pokładu 140 stóp, wysokość zaś trzech potężnych bo 12' w średnicy mających kominów 56 stóp, aby mieć pojęcie o rozmiarach takiego kolosu.

Nie będzie więc nas dziwić, że załoga Normannii liczy 255 ludzi. Ciekawe jest zestawienie, z jakich to fachowców składa się ta załoga. Minęły bowiem czasy, kiedy sami majtkowie pełnili służbę na pokładzie! Obecnie znajduje się na Normannii tylko 20 majtków z zawodu, ale za to 1 inżynier starszy, 2 młodszych, 2 maszynistów, 2 elektrotechników, 54 palaczy, 9 nadzorców palaczy, 54 rzemieślników, 6 smarowników, a oprócz tego kilkunastu kucharzy, piekarzy etc. i 70 stewardów, do tego kapitan, lekarz i kilku oficerów*). Główną więc

*) Z prawdziwą przyjemnością korzystam ze sposobności, ażeby zarówno kapitanowi okrętu p. Hebichowi, jak też i dzielnym oficerom wyrazić serdeczne podziękowanie za ich uprzejme i uprzedzająco grzeczne traktowanie podróżnych.

rzeczą nowoczesnego okrętu jest maszyna, jakoż poznawszy ją zrozumiemy, dlaczego cała armia przeznaczona jest do jej obsługi.

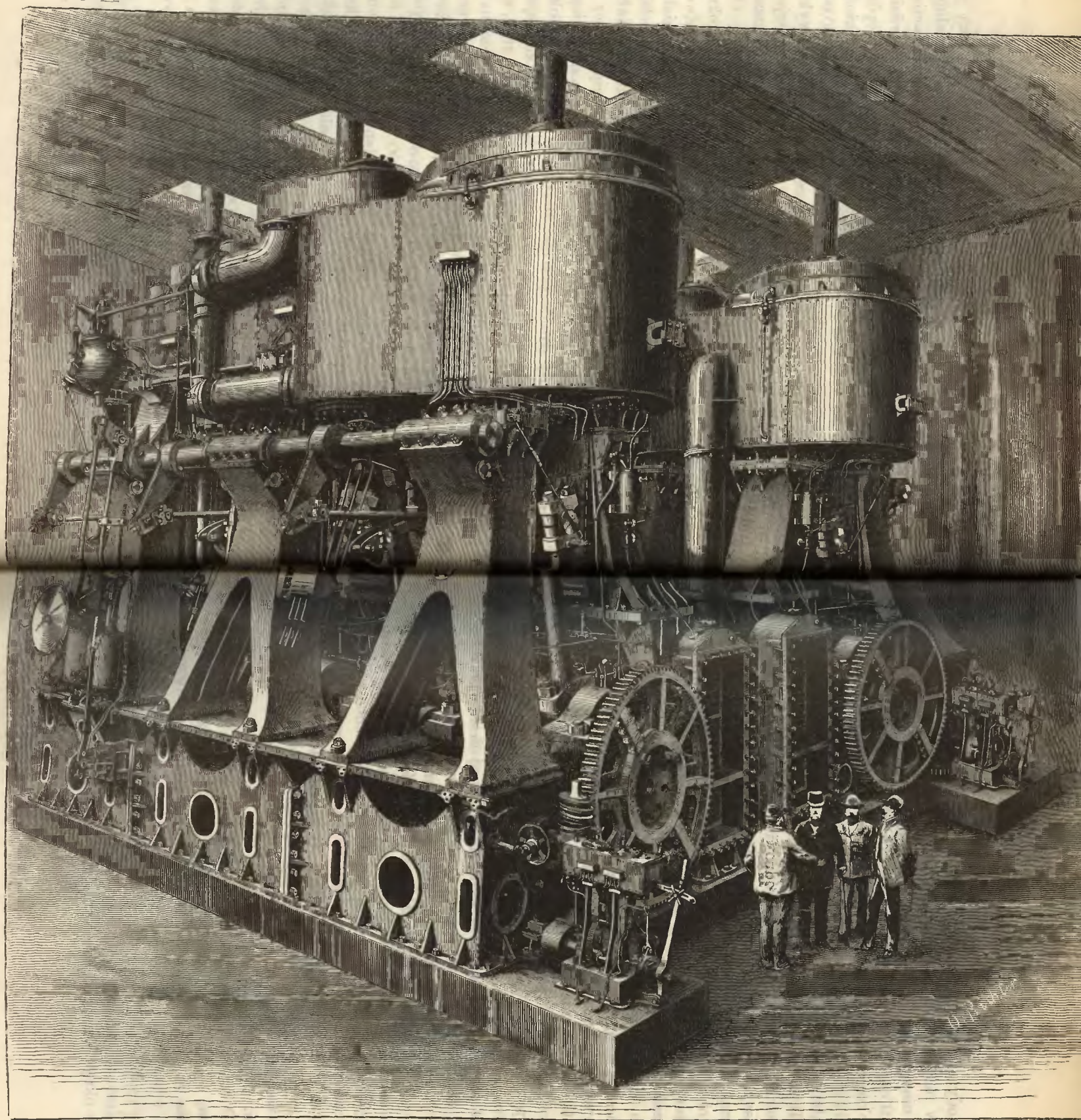
Oto właśnie grzeczny inżynier zaprasza nas do jej zwiedzenia, ofiarując się za przewodnika, — przyjmujemy zaproszenie z wdzięcznością i po schodach zbiegamy w dół, w siedzibę cyklopów.

Cóż to za cudowny widok musi być dla inżyniera, kiedy mnie niefachowego te olbrzymie lśniące maszyny, ważące 20.000 cetnarów a ścieśnione w maleńkiej przestrzeni, w niezwykle wprawiły zachwyty! Z jaką lekkością to serce okrętu, pracujące siłą 16.300 koni *), porusza olbrzymie masy stali, jak posłuszne jest każdemu pociśnięciu palca inżyniera!

Przedewszystkiem trzeba wiedzieć, że na tych wielkich okrętach zaprowadzono dla bezpieczeństwa i chyżości system podwójnych maszyn i podwójnej śruby. Mamy tu więc 2 zupełnie od siebie niezależne maszyny, dwa tłoki i dwie śruby, wszystko przedzielone silną ścianą, sięgającą aż do górnego pokładu. Każda z tych maszyn może sama przez się poruszać okręt, rzecz co się tyczy bezpieczeństwa nieoceniona, — gdyż w razie jakiegoś wypadku na jednej stronie pracuje maszyna na drugiej spokojnie dalej, przyczem tylko chyżość okrętu nieco się zmniejsza.

W 9 głównych kotłach sporządzonych z najlepszej stali, mających średnicy 16' a w długości 18' wyrabia się para potrzebna do poruszania maszyny. Ilość węgla pożartego przez te kotły przechodzi pojęcie zwykłego śmiertelnika. W przeciągu ośmiodniowej podróży z Hamburga do Nowego Jorku potrzebuje Normannia 270 wagonów węgla (wagon po 10.000 kgl.)! Można więc sobie wyobrazić, jak tam wygląda koło paleniska mimo wentylacji i mimo skrapiania wodą! Wulkan ze swymi czeladnikami mógłby tu iść na praktykę, — a biedni palacze mają już za życia przedsmak piekła. — Dla zaspokojenia ciekawości fachowych dodaję, że cylindry mają po 40, 66 i 106 cali w średnicy, że jeden skok kolby oddala się o 66 cali, że wreszcie całkowita powierzchnia ogrzewalna wynosi 35.000 a powierzchnia rusztowa 1220 □ stóp. Oprócz tych głównych, znajdujemy na naszym statku jeszcze 56 samodzielnych maszyn o 100 cylindrach, bo ruch wielkich maszyn wymaga ciągłej pomocy, więc pompowa-

*) Pod tym względem przewyższa Normannia o $\frac{1}{3}$ część największy niemiecki pancernik wojenny „König Wilhelm“.



Maszyna „Normannii“.

nia wody do ochładzania całego otoczenia, — gdyż gorąco od kotłów mogłoby pożar wzniecić, i zresztą obsługa maszyn byłaby niemożliwa, — dalej do przekraplania wody potrzebnej do kotłów, — gdyż słona morska niemożliwa jest do tego użytku, do elektrycznego oświetlenia (na statku jest 10 lamp słonecznych i około 1000 lamp żarowych, 2 dynamo są nawet w dzień w ruchu), itp.

Rozumie się, że śruby, — te skrzydła statku, sporządzone z brązu manganowego — mają odpowiednio do machin potężne rozmiary. Widzimy tu trzy skrzydła, każde o średnicy 18', a o wspólnej powierzchni 96' — krok śruby wynosi 32 stóp, — cały obwód koła 509 stóp, — a średnica piastów $4\frac{1}{2}$ stopy. Niemniej też i ster olbrzymi, połączony z maszynami daje się poruszać parą, — przyczem nie należy zapomnieć, że system dwóch śrub nadaje się bardzo dobrze do łatwego kierowania i obracania okrętem, — gdyż zatrzymując jedną, — a pracując drugą można okręt obrócić na miejscu.

Olśnieni tą maszyneryą jesteśmy ciekawi, jak wielką chyżość nadaje ona okrętowi, — i oto nadarza się do tego najlepsza sposobność, — gdyż właśnie oficer udaje się z klepsydrą w rękę na tył okrętu, aby zmierzyć ile mil na godzinę robimy. Wyrzucają w morze aparat w kształcie pionowej deski przyczepionej do linewki i z chyżości z jaką linewka odwija się w pewnym czasie odczytanym z klepsydry dowiadujemy się o szybkości okrętu. Wynosi ona 21 węzłów (mil morskich), czyli licząc węzeł po 1855 m. blisko 39 km. na godzinę. Jestto największa chyżość osiągnięta przez okręty, — żaden ze statków całego świata nie dorównał dotychczas w tym względzie naszym 4 Hamburczykom. Podróż tymi statkami przez sam ocean, tj. licząc od wyspy Wight aż po przylądek Sandy-Hook trwa wszystkiego 6 dni i kilka lub conajwyżej kilkanaście godzin.

Podczas tego oglądania i podziwiania okrętu szybko czas upływa, — już i 5-ta popołudniu, — więc dźwięki tamtamu wołają nas na obiad. Pyszną klatką schodową udajemy się z pokładu spacerowego w dół na tak zwany górny pomost, w którego wysokości leży główny salon, służący za jadalnię I. kajuty. Jest on zachwycający, przestronny, bo zajmuje całą szerokość okrętu (długość jego wynosi 72' szerokość 40'), oświetlony

w dzień dwoma rzędami okien, a w nocy elektrycznym światłem, i robi ze swymi gustownymi freskami Rodecka, Rutha i Klimscha, elegancką sztukaturą roccoco, — zielonymi aksamiennymi meblami, — a przede wszystkim świetlną kopułą, prawdziwem dziełem sztuki, nadzwyczaj miłe wrażenie.

Podczas znakomitego obiadu, zdradzającego wyśmienitą hamburską kuchnię, przygrywa nam kapela okrętowa, więc i humor u wszystkich doskonały, i wzajemne zaprzyjaźnienia się na czas ósmiodniowy z łatwością przychodzą do skutku.

Po obiedzie spieszę na pokład i oczekuję zachodu słońca, które wkrótce skłoni swą głowę w nurty Północnego morza.

Piękna to woda to morze Północne, ale nie imponuje bynajmniej jeżeli się wie, że średnia jego głębokość wynosi zaledwie około 48 f. czyli 88 m*). Grubość papieru jest stosunkowo do wielkości arkusza większą, aniżeli głębokość morza Północnego w porównaniu z jego powierzchnią.

Niewielkiego więc potrzebaby podniesienia dna morskiego, aby W. Brytania i Irlandya przestały być wyspami i połączyły się z Europą, tak jak to niegdyś faktycznie miało miejsce.

Geologiczne studia wybrzeży morza Północnego potwierdzają w zupełności to zapatrywanie. Już przed ośmiu laty wypowiedział znakomity geolog angielski J u d d, że wyżyna szkocka wraz z Hebrydami, wyspami Orkney i Shettland jest częścią półwyspu skandynawskiego.²⁾ I rzeczywiście, zarówno następstwo pokładów geologicznych jak też i ułożenie tychże w pasy po sobie następujące (gnajs, wyżyna paleozoiczna, nareszcie góry fałdowane) dowodzą faktycznie, że mamy tu jedno, niesymetrycznie zbudowane pasmo ciągnące się od przylądka Północnego aż do odnogi donegalskiej, z przerwą tylko spowodowaną przez morze Północne. Zarówno w Norwegii jak też i Szkocji napotykaemy cały szereg uskoków, tj. płaszczyzn, wzdłuż których większe lub mniejsze płyty skorupy ziemskiej usunęły się w głąb. Uskoki i załomy w sąsiedztwie morza dowodzą, że tu zapadła się taka olbrzymia część skorupy ziemskiej, kotlina przez to utworzona napełniła się wodą i w taki sposób powstała północna część Niemieckiego morza.³⁾

*) Dotychczas jest zwyczaj używania angielskich fathomów do oznaczania głębín morskich, 1 fathom wynosi 1.829 m., w tekście oznaczam go zawsze literą f.

Nie trzeba sobie wyobrażać, żeby to nastąpiło nagle w pewnym okresie geologicznym. Owszem, tworzenie się nowych uskoków i szczelin a względnie zapadanie się płatów tego pasma górskiego, objawia się zarówno w starych, jak i młodych formacjach; — w Szkocyi napotykamy zarówno paleozoiczne jak też i znacznie młodsze zapadnięcia. Judd sądzi, że oderwanie się Szkocyi od Norwegii nastąpiło w geologicznie bardzo młodym czasie, bo południkowym a więc już za bytności człowieka na ziemi. Wskazuje bowiem na fakt, że wyspy Shetlandzkie są całe wygładzone i oszlifowane w kierunku idącym z NE na SW*), co dowodzi, że w czasie glacyalnym sięgały aż potąd lodniki skandynawskie.

Prastare to a dziś przeważnie już zniszczone pasmo górskie, którego główne podniesienie datuje się od czasów przedewońskich. rozdarte obecnie przez morze Północne, nazywa Suess pasmem Kaledońskim.⁴⁾

Tożsamo i budowa geologiczna wybrzeży południowego połączenia morza Północnego z Atlantykiem dowodzi związku wysp korony brytyjskiej z lądem europejskim. Widzimy, iż w południowej Anglii styka się ze starożytnem pasmem kaledońskim inne, nieco młodsze, skierowane ku SSW*), nazwane przez Suessa Armorykańskim, które obecnie jest widoczne zaledwie tylko tu i owdzie w zachowanych szczątkach. — Można całkiem wyraźnie śledzić cały szereg fałdów, utworzonych z końcem kamienno-węglowej formacji, ciągnących się we Francyi od środkowej wyżyny w NW kierunku, zbaczających dalej przy cieśninie kaletańskiej ku WNW, i przechodzących wreszcie przez kanał na ziemię angielską mniej więcej w tym samym kierunku.

Południowa, t. j. najstarsza wstęga tego zaginionego pasma górskiego widoczna jest dziś w luźnych płatach w Vendée w Bretagne, Cotentin, dalej koło Eddystone i południowej części półwyspu Kornwalii.

Następny pas złożony przeważnie z dewonu i granitu buduje teren Kornwalii i Devonshire aż do odnogi brystolskiej. Najskrajniejszy t. j. północny pas okazuje skały formacji ka-

*) W światowej literaturze geologicznej przyjęto na oznaczenie części świata początkowe głoski wyrazów angielskich Nord, South, East, West; zwyczaj, do którego i ja się zastosowuję.

mienio-węglowej spoczywające na dewonie. Jego granica — a zarazem zewnętrzny kraniec ówczesnych gór ciągnie się na poprzek przez Irlandyę do odnogi St. Brides, dalej też obok północnej części odnogi brystolskiej, przez Frome, pomiędzy Calais a Boulogne, przez Douai itd.

Jego szerokość, jak niemniej wielkość fałdów, uskoków i przesunień wskazuje na to, że tu mamy szczątki potężnego alpejskiego pasma, którego pogruchotanie i pozapadanie się utworzyło przerwę między lądem stałym europejskim a południową częścią W. Brytanii.

Bardzo ciekawe jest studium pytania, czy i w historycznych czasach można spostrzedz jakie zmiany w poziomie wybrzeży, a więc i w rozmiarach Północnego morza.

Oddawna już bowiem rozpowszechniło się mniemanie, że W. Brytania była jeszcze za czasów historycznych półwyspem, i że jedynie burze morskie były przyczyną zniszczenia przyrodniczego mostu łączącego ją z Europą.⁶⁾

Badając pokłady wybrzeża Sangatte koło Calais, spostrzeżemy nad samem morzem bardzo ciekawą warstwę. Oto na zwykłej kredzie spoczywa tu pokład rumoszu o miąższości 15—20 m. powstały ze zniszczonych skał kredowych, pomieszany z piaskiem a zawierający resztki z *Elephas primigenius*, *Succinea oblonga*, *Pupa*, *Helix* itd. Jestto więc utwor lądowy odpowiadający wiekiem naszemu dyluwialnemu lössowi. Gwałtowna jego zerwa zwrócona ku morzu każe się domyślać, że ląd ciągnął się w tem miejscu ku zachodowi, — bardzo więc prawdopodobnem jest przypuszczenie, że już podczas bytności człowieka na ziemi — jednakowoż w czasach jeszcze bardzo przedhistorycznych — istniało połączenie pomiędzy Anglią a lądem stałym.

Inaczej ma się rzecz ze stanem rzeczy w czasach historycznych.

Faktem jest, że niebrak niewątpliwych kronikarskich dat o katastrofach w rodzaju prawdziwych potopów w dziedzinie morza Północnego.

Wiadomo, że w r. 1277 zalała woda w Fryzlandji 43 gmin, przyczem miało zginąć około 80.000 ludzi. Wtedy to właśnie utworzył się znany Dollaert przy ujściu rzeki Ems. 8. Września 1362 r. oderwało morze znaczne części od wysp Sylt i Föhr

i pochłonęło 30 probostw, tożsamo i w r. 1717 podczas świąt Bożego narodzenia zginęło w takim potopie około 11.000 ludzi i 90.000 sztuk bydła.

Oddawna są znane podmorskie torfowiska i lasy w licznych miejscach belgijskiego i niemieckiego wybrzeża, a ponieważ rośliny i drzewa tychże są bardzo młode, przeto wielu dawniejszych i nowszych badaczy widzi w tym fakcie wyraźny dowód zapadania się lądu w czasach historycznych.

Jakkolwiek nie da się zaprzeczyć, że te torfowiska i lasy spoczywające obecnie na dnie morskiem, cieszyły się niegdyś światłem słonecznym, to jednakże wnioski wysnute z tego zjawiska, jakoby wybrzeże morza Północnego ciągle się zwolna zapadało, są całkiem fałszywe.

Wiadomo bowiem, że wiatr i fale budują na wybrzeżu piaszczystem żuławy, które powiększają ląd stały chroniąc go od fal morskich. Uzyskany ten kawałek ziemi jest jednakowo często bardzo wątpliwej wartości, — gdyż lada silniejsza burza rozrywa żuławy i oddaje morzu jego własność. Jeżeli więc na takich jeziorkach utworzy się w biegu lat torfowisko, to każdy, kto zna sposób jego powstania i budowę, zrozumie łatwo, że po przerwaniu żuławów taka pokrywa torfowa pływająca przedtem na powierzchni jezioraka, musi obecnie osiąść na dnie morskiem.

Żadną więc miarą nie godzi się w takim wypadku wnioskować, że całe wybrzeże zwolna opada, — zresztą o powolnym procesie nie ma i tak mowy, gdyż podczas powolnego obniżania się fale morskie zniszczyłyby lasy i torfowiska bez śladu.

Z drugiej strony mamy liczne dowody, że linie brzegowe we wielu miejscach nad morzem Północnem są od dawnych lat niezmiennie.

Badając od 200 lat poziom morza obok wielkich śluz w Amsterdamie, skonstatowano z dokładnością 8 mm niezmiennosc tegoż. Z położenia rzymskich budowli po za wydhami można wysnuć wniosek, że od 2 tysięcy lat zmiana poziomu morskiego jest bardzo nieprawdopodobna.

Nie udowodniono więc, ażeby od czasu bronzowej epoki ląd stały między Haparandą nad zatoką Botnicką, a Bretagne podnosił się lub opadał (Suess).⁶⁾

Zachodzące słońce przerywa marzenia geologiczne i po-

chłania całą naszą uwagę. Czerwono-ognista kula, jakgdyby z rozpalonego metalu, zanurza się w morze, — zdaje się że woda zakipi w tem miejscu. Złota smuga, którą malarze, przedstawiając to zjawisko na obrazie, zwykle zaznaczają na powierzchni fal morskich, dowodzi, że nie widzieli nigdy zachodu słońca na morzu, i że tylko bujną wyobraźnią przenoszą rzecz, widzianą na rzece lub stawku, na pełne morze.

Nie ma smugi, lecz dziwne fioletowe światło rozlewa się nad wodami. Na zachodzie nie dojrzysz granicy między wodą a niebem, wszystko zlewa się w jeden jakgdyby fosforyzujący firmament, na którym obecnie stoi nieruchomie jakaś karykatura ciała niebieskiego. Widać bowiem tylko połowę kuli, jak księżyc zbliżający się do pełni, lecz jakaż to niezgrabna, spleaszczona półkula!

Za chwilę i to znika, a zmrok zalega wodne przestrzenie. Na okręcie zabłysły we wszystkich salonach i kajutach tysiączne światła, elektryczne słońce oświeca pokład spacerowy, lecz soczewki skierowują strumień światła w taki sposób na długość pokładu i na rozpięte w tylnej części statku płótna, że ani jeden promyk nie przedrze się na zewnątrz, — gdyż inaczej możnaby inne okręty, któreby to uważały za sygnały, wprowadzić w błąd.

Więc i w t. zw. wieżach ogniowych, umieszczonych zewnętrznie po obu bokach parowca zapalono światła, — przez kolorowe szkła rozlewa się po prawej stronie zielona, po lewej czerwona smuga, niemniej też w połowie masztu świeci elektryczna latarnia. Te trzy światła są bardzo ważne, stanowią one bowiem sygnały zdradzające wśród ciemności okręt i kierunek jego.

Wesołe tony fortepianu wabią mnie do saloniku dla muzyki, — który razem z salonem dla pań znajduje się na pokładzie spacerowym w przedniej części okrętu. Oba te saloniki są urządzone gustownie i z przepychem. Obrazy olejne, zwierciadła, draperye jedwabne i adamaszkowe, rzeźbione sufity itd. przypominają raczej jakiś pałac magnata, aniżeli okręt na morzu. Dźwięki tamtamu wołają nas na herbatę i zimną przekąskę, ja jednakowoż wolę z kilku nowymi znajomymi udać się na szklankę bawara do salonu do palenia. Salon ten położony także na pokładzie spacerowym, w środku okrętu, zachwyca gustownością swego urządzenia. Ściany i sufit z ciemnego drzewa,

które wraz z jaśniejszemi odmianami tworzy piękną mozaikę, a humorystyczne malowidła na porcelanie ozdabiają ściany. Przy stolikach rozsiedli się podróżni, przeważnie Amerykanie i Niemcy i rozprawiają o polityce lub grają w skata, popijając piwem, ginger-alem lub cock-tailem*) Wszystkie te salony położone na pokładzie spacerowym, są z tego względu przyjemne, że i podczas burzy, kiedy bicie fal uniemożliwia spacer po pokładzie, można z nich wygodnie spoglądać na rozhukane morze.

Lecz dość wrażeń! Odbywwszy jeszcze małą przechadzkę po pokładzie i oglądnawszy barometr, który ku mej wielkiej uciechy nie daje bynajmniej powodu do obaw, co się tyczy pogody, — udaję się do swej kajuty na nocleg. Aksamitne sofki, wygodne łóżko, elektryczne oświetlenie, wodociąg z zimną słodką wodą, okienko wprost z łóżka na morze, wprawiają mnie w bardzo dobry humor, tym bardziej, że towarzysz kajuty, którego mi los udzielił w postaci muzyka-artysty z N. Jorku, jest bardzo miłym człowiekiem i zgadza się sypiać na górnem łóżku, co wiele znaczy, jeżeli się zważy, że do niego można się dostać tylko po drabinie.

Plusk wody, lekkie drzenie statku i głosy straży nocnych ukołysały mnie prędko do spokojnego snu, jakkolwiek pierwszy nocleg na morzu sprawia zawsze jakieś niewyraźne uczucie w okolicy serca.

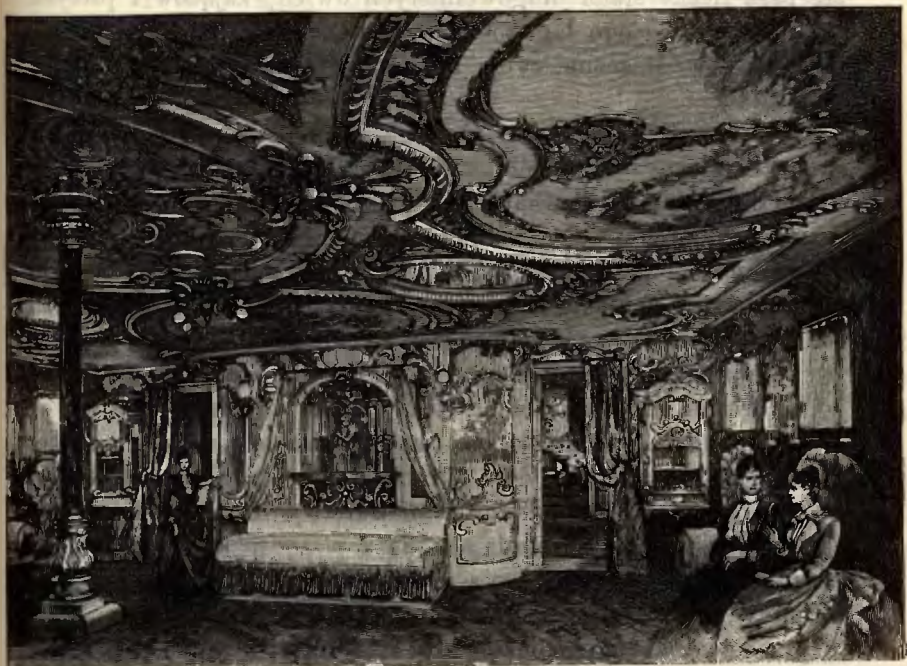
Brzask poranny zakończył mój spoczynek nocny, — wyglądam przez okienko — i widzę w niewielkiej odległości strome białe skały, wznoszące się wśród lekko falujących wód.

To wybrzeże potężnej Anglii, jesteśmy więc już w Kanał. Szybko biegnę do kąpieli, — gdzie świeża woda morska o t. 17° C. orzeźwia mnie wyśmienicie, ubieram się jeszcze szybko i z lornetą w ręku siadam na pokładzie, a popijając herbatę oddaję się z całą swobodą i przyjemnością wrażeniom.

Pionowe białe skały wybrzeża angielskiego, oblane purpurą wschodzącego słońca cudownie odbijają od zielonej wody Kanału. Na górze wznoszą się bastiony i reduty, obok nich domostwa, — to Dover. Z miejsca tego widać wyraźnie i wybrzeże francuskie w okolicy Calais, znikające później zupełnie z oczu.

*) Ginger-ale, słodkie piwo angielskie z imbirem; cock-tail (koguci ogon) mieszanina rumu, wody, lodu i eterycznych olejków.

Płyniemy wciąż wzdłuż brzegów Anglii, mijamy Folkestone, Dungenesse, Hastings, — wszędzie ta sama monotonna biała kreda, — mało drzew, a domy w stylu kasarnianym. Co chwila widać jakiś fort lub baterię; widocznie W. Brytania ma porządną respekt przed naszymi armiami lądowymi.



Salon dla dam.

Minąwszy Brighton wjeżdżamy w wąską, bo zaledwie sześciokilometrową cieśninę Spitehead, która oddziela wyspę Wight. Tu już większa różnorodność. Przedewszystkiem zajmują naszą uwagę fortyfikacje Portsmouthu, i cała flota wojenna manewrująca w porcie. Huku i puku co niemiara, bogatą Anglię stać na psucie prochu. Widzimy każdą kulę, która wybucha w wodzie, niektóre pękają dość blisko nas w odległości może 1 km., tak, że wielu podróżnych, którzy widocznie nie byli w swem życiu jednorocznymi ochotnikami, zadaje sobie pytanie, co będzie, jeżeli która kula zabłąka się na pokład Normannii.

Lecz i z drugiej strony mamy nie mniej zajmujący widok, bo wyspa Wight rozacza swe wdzięki w słonecznym blasku. Zbudowana ze skał kredowej formacyi, której wzgórze wznoszą

się zaledwie do 210 m. wysokości, pokryta zielenią lasów, łąk i pól jest piękna jak senne marzenie. Liczne wille i zamki nad wodą otoczone przepysznymi parkami, — wesołe wioski i miasteczka, szlachetne drzewa, łamiące się pod ciężarem owoców, wielkie plantacye chmielu, aksamitne murawy, na których się pasą liczne stada długowiełnistych owiec, zająców i pstrych królików, — do tego łagodne powietrze, wesoła morska cieśnina obfitująca w smaczne ryby i homary, — rzeczywiście to raj ziemski!

Naprzeciwno Osborne, letniej rezydencji królowej angielskiej, zwracamy się na północ ku wężutkiej odnodze, przy końcu której leży miasto Southampton. Tu się zatrzymują wielkie parowce hamburskie celem zabrania na pokład podróżnych z Anglii. Mimo, że już południe i tamtam wzywa nas na lunch, mało kto schodzi z pokładu, bo rzeczywiście nie można oderwać oczu od tego idylicznego widoku, który tu się dokoła roztacza.

Zabrawszy w Southampton Anglików, przejeżdżamy zutów popod Wight cieśniną Solent. Za godzinę mijamy Needles, iglice kredowe, sterczące z pod wody jakby na straży Atlantyku, po zachodniej stronie wyspy Wight. Już z okrętu widać bardzo pięknie w przekroju nadbrzeżnym warstwy formacji kredowej, nachylone ku *NE*, a składające się z piszącej kredy i pstrych ilów. Punkt ten jest bardzo ważny, gdyż jakkolwiek na mapach widzimy w tem miejscu jeszcze nazwę „cieśniny La Manche“, to przecież marynarze liczą wody — bijące z zachodu o skały Needles — do Atlantyku; — podróż z tego punktu aż do przylądka Sandy Hook koło zatoki Nowojorskiej nazywa się podróżą przez Ocean, a kapitan liczy od Needles czas spędzony „na morzu“ (zur See).

Za chwilę znikają i Needles, — i jedynie tylko dalekie wybrzeże południowej Anglii sinieje jeszcze przez parę godzin w mglistej dali.

Żegnaj więc Europo!... Serce mi silniej bije, pierś się rozszerza, — przybieram pozę Child-Harolda i deklamuję z Byronem pożegnanie kraju niknącego w mglistej pomroce!... Jednakże nie syczące, na pół połykane, szeplenione angielskie wyrazy, — lecz pełne, dźwięczne słowa naszej cudnej polskiej mowy mieszają się z rytmicznym szumem fal: Tymczasem słońce bywaj mi zdrowe! bywaj zdrów kraju kochany!...

Dziś podróżni 2 kajuty przyjęli na siebie obowiązek bawienia towarzystwa, więc urządzają koncert, na który otrzymujemy zaproszenie. Druga kajuta zajmuje tył okrętu, — urządzenie naturalnie bez przepychu 1. klasy, ale porządne, wygodne. Do przechadzki zarezerwowano dla podróżnych tejże kajuty tylną część pokładu spacerowego, — jednakże rozumie się samo przez się, że szczęśliwcom z 1-ej kajuty wolny wstęp wszędzie.

Towarzystwo drugiej kajuty jest — o ile mogłem zauważyć — przeważnie bardzo porządne, — mimo tego jednakże nie radziłbym nikomu puszczać się w podróż 2 klasą, — już choćby z tego powodu, że się niema swobody poruszania po całym okręcie.

W taki sposób i drugi dzień na wodzie upłynął mi spokojnie i przyjemnie.

Przeraźliwy świst a raczej ryk maszyny okrętowej, powtarzający się co kilka minut zbudził mnie trzeciego dnia około 6. godziny rano. Wyzieram przez okienko, lecz w jakimś dziwnem półświecie niczego dojrzeć nie mogę, więc szybko ubieram się i biegnę na pokład. Nieprzyjemne, wilgotne zimno przenika mnie do kości, ze zdziwieniem spostrzegam, że statek nasz przedziera się przez kłęby mgły tak gęstej, że stojąc na przodzie nie można dojrzeć tylnej części okrętu. Poruszamy się zaledwie połową pary, sam kapitan stoi na pomoście rozkazowym, *all hands* są na pokładzie, — co chwila rozlega się przeraźliwy ryk parowej trąby mglistej, — widocznie coś nie w porządku. Grzeczny oficer, widząc me zakłopotanie, uspokaja, że nic złego się nie stało, tylko z powodu mgły potrzeba było zarządzić wszystkie środki ostrożności, które widzę. Nie masz bowiem dla okrętu na oceanie większego wroga, nad mgłę. Z największej burzy lewiatan taki jak Normannia drwi sobie, — lecz podczas mgły może się łatwo zetknąć z drugim statkiem. Mimo bowiem, że przestrzenie oceanu rozciągają się w nieskończoność, to tor, po którym pływają okręty jest stosunkowo tak wązki, że zderzenia się dwóch statków nie należą wcale do rzadkości.

Na me nieśmiałe zapytanie, czy przewidziano co czynić na wypadek rozbicia się okrętu, odpowiada oficer z uśmiechem, że taka ewentualność jest u Normannii prawie wykluczona. Przewszystkiem, posiada statek podwójne dno, powtóre jego zrąb jest podzielony począwszy od dolnego pokładu na 10 części odosobnio-

nych od siebie zupełnie nieprzemakalnemi ścianami, więc jeden, albo nawet i kilka otworów nie powodują jeszcze bynajmniej zatonięcia okrętu, gdyż tenże płynie sobie spokojnie dalej, choćby kilka takich oddziałów napełniło się wodą. Zresztą potężne pompy parowe zrobią swoje, — a w końcu — „patrz Pan“ — dodał, wskazując ręką na olbrzymie łodzie, zawieszone w górze nad pokładem w wysokości najwyższych pomostów, „to są patentowane łodzie ratunkowe „Francisa.“ Takich łodzi masz Pan na Normanii 12, w każdej pomieści się do 100 osób, — a wszystkie są zaopatrzone już teraz we wodę, w prowiant, żagle, kompas, mapy itp., tak, że mogą bezpiecznie wytrzymać dłuższą podróż po oceanie. Załoga jest dobrze wćwiczona, i każdy wie, do której łodzi należy, i co ma czynić w razie wypadku np. pożaru lub rozbicia. Oprócz tego mamy kilka składanych łodzi ze smołowego płótna żaglowego, — a w swej kajucie znajdziesz Pan i korkową przepaskę.“

Uspokaja mnie nieco to wyjaśnienie oficera, lecz... wołałbym, żeby mgły nie było.

Jakoż na szczęście zaczyna ona znikać około godziny dziesiątej rano, — i śliczny letni dzionek w pełnym zajaśniał blasku.

Spozieram dookoła... ani śladu z lądu, lecz sam tylko lazurowy, falisty Atlantyk...

Bądź mi pozdrowion ty święty, nieskończony, piękny oceanie! Szczęśliwy, żem cię poznał i pokochał całym sercem mojem! Na twych szafirowych nurtach czułem się swobodnym, spokojnym, wolnym od trosk, bo twoje wody i twe powietrze są cudownym, orzeźwiającym nektarem dla nerwów śmiertelnika!...

Tys mi drogi, zarówno gdy powierzchnię twych bezdennych toni, pieszczoną, zefirkiem porannym w lśniące układasz bruzdy, — jak też, gdy wśród huku orkanu piętrząc niebotyczne, spienione bałwany roztaczasz cały majestat twej potęgi!...

Tys jak duch ludzki... niezmierny, świat cały obejmujący, — niespokojny, a przytem głęboki i tajemniczy...

Witam Cię więc hymnem pochwalnym o thalatta!... o thalatta!...

W niewysłowionej rozkoszy siedzę na pokładzie, płucami wciągam silne powietrze, a błędząc wzrokiem po kryształowych falach, które — jak tętno żywej istoty biją rytmicznie w prze-

stankach o ściany Normannii, wznoszę się myślą wysoko ku słońcu, zkąd jednym rzutem oka mogę objąć cały Atlantyk, całą kulę ziemską, wznoszę się jeszcze dalej — w sfery, do których teraz dopiero dochodzą promienie światła wypadków na powierzchni ziemskiej przed milionami lat, — i cała historia geologiczna tego potężnego zagłębia wodnego roztacza się zwolna w żywych barwach przedemną.

Chcąc zrozumieć zjawiska geologiczne większych rozmiarów, muszę przedewszystkiem zostawić moją istotę na uboczu, i zapomnieć zupełnie o tej ludzkiej miarce, którą wszystko przywykliśmy mierzyć. Płynę po bezdniach, — tak, rzeczywiście po straszliwych głębiach, — że ledwo pojąć mogę, iż pod memi stopami tyle znajduje się wody.

Krümmel oblicza średnią głębokość północnego Atlantyku na 3.810 *m.* (2.090 *f.*), na południu od miejsca, po którym płynę, znajduje się jedna z największych głębin (19.7° *N. szer.* i 6.6.4" *W. dł.*), jakie są w ogóle na kuli ziemskiej znane, bo 8340 *m.* (4561 *f.*)? Przeszło mila geograficzna głębokości! czyż można twierdzić że to mało?...

A przecież tylko ludzka nasza miarka przedstawia nam to jako niesłychaną głębię, — bo nam już 2 metry wystarczą, aby się utopić, więc 8 tysięcy wydaje się czemś bajecznem. W rzeczywistości jednak głębokość ta oceanu jest stosunkowo do jego powierzchni nie wielka. Od Needles do Nowego Jorku mamy 3.040 mil morskich, t. j. 5.639 *km.*, więc największa głębokość oceanu ma się do jego szerokości jak 5,639:8. Pomyślmy sobie, że dla lepszego zrozumienia tego budujemy olbrzymi globus, — tak olbrzymi, że ocean Atlantycki będzie 5½ *m.* tj. blisko 8 kroków szeroki, — w takim więc razie chcąc uwidocznić jego głębokość, musimy w naszym globie wydrążyć zagłębienie niecałkiem 4 milimetrowe, a w miejscach największych bezdni 8 *mm.*

Te więc różnice między lądem a morzem, — między najwyższą górą a największą głębią są niewielkie w stosunku do promienia i powierzchni ziemi — fakt, którego nie należy zapomnieć, jeżeli się ma przed sobą zjawiska geologiczne i wyciąga z nich wnioski.

Jakiego to rodzaju są te zjawiska i wnioski, miał już łaskawy czytelnik sposobność poznać, kiedy mówiłem o powsta-

niu morza Północnego. Pęknięcie i pogruchotanie zewnętrznej skorupy ziemskiej, zapadanie się jednego okruchu w głąb a pozostawianie drugiego w górze, — fałdowanie powierzchni — oto główne siły, które sprawiają przeciwieństwo pomiędzy lądem stałym a morzem. Gdyby od czasu pierwszego ustalenia się bryły ziemskiej nie wywiązywały się były w jej skorupie żadne siły, — natenczas hydrosfera, tj. woda otaczałaby regularnie, podobnie jak powietrzna całą kulę ziemską dookoła, — więc tylko popękaniu i pogruchotaniu litosfery zawdzięczają istoty oddychające płucami swoje powstanie i istnienie.

Czy też to pogruchotanie i zapadanie się poszczególnych płatów nie jest tylko jaką śmiałą hipotezą geologiczną? zapyta niefachowiec, — gdyż w dziwny sposób w dalszych kołach panują jeszcze dziś poglądy ubiegłych stuleci, że cała geologia składa się ze samych hipotez.

Nie! łaskawy czytelniku. Takie pęknięcia i zapadania się pewnych części skorupy ziemskiej nie są to hipotezy, ale fakta. W podróży po Ameryce zaprowadzę Cię do miejsca, gdzie na własne oczy zobaczysz, jak cały szereg warstw pękł i jedna połowa usunęła się w głąb wzdłuż płaszczyzny, którą my nazywamy uskokiem. Widać to wyraźnie, — gdyż warstwa *a* leży kilka tysięcy stóp niżej i przypiera już nie do warstwy *a*, tylko do jakiej *x* lub *y*. Dowiesz się, że w Pensylwanii skonstatowano w kopalniach węgla uskoki na kilkadziesiąt tysięcy stóp⁶⁾, — a i u nas w Europie są fakta takie — może nieco w mniejszych rozmiarach — znane nie tylko uczonym geologom ale każdemu praktycznemu górnikowi. Naturalnie, że uskoki takie znikają na powierzchni ziemi prawie zupełnie i niegeolog, przechadzając się wśród kwiecistych łąk i zielonych gór nie ma pojęcia, że tu się odbyło zapadnięcie tego rodzaju, — gdyż woda i inne czynniki wygładzą i zasypią wszelkie ślady.

Ściąganie się skorupy ziemskiej skutkiem ostygnięcia bo że ona ma swoje własne ciepło, i że znajduje się w zimnym przestworze światowym, to także nie jest hipotezą — jest przyczyną powstawania rozmaitych sił, które na zewnątrz objawiają się w dwóch kierunkach: jako siły pionowe do powierzchni (uskoki, zapadania, podnoszenia), lub też jako siły styczne, układające skorupę ziemską we fałdy, jak to np. widać w Karpatach, Alpach itp.

Chcąc więc poznać historię geologiczną Atlantyku, musimy studyować jego wybrzeże. Suess zwraca uwagę na fakt, że po obu stronach tegoż widoczną jest geologiczna symetria, która, jakkolwiek miejscami zawodzi, to przecież w przeważnej ilości wypadków jest zadziwiająca⁹⁾.

Na północy mamy Grönlandyę w postaci wielkiego klina, po którego obu stronach znajduje się morze. Na wschodzie widoczne jest w dzikich Lofodach pasmo starożytnego gnajsu ciągnącego się aż do Hebrydów. W analogicznem miejscu występuje w Ameryce na zachodzie cieśniny Davisa i odnogi Baffina pasmo gnajsu ciągnące się dalej przez Cumberland, Labrador aż do cieśniny Belle Isle.

Analogu do pasma Kaledońskiego w Europie, o którym



Na pokładzie spacerowym.

wyżej była mowa, nie ma w Ameryce, — natomiast następująca dziedzina powtarza się w obu kontynentach.

Po za pasmem Lofodów następuje w Europie t. zw. tarcza bałtycka. Zbudowana ze skał starożytnych okazuje we środku góry archaiczne (granity, gnajsy etc.), dookoła formację sylurską, a granicę jej oznaczają Lapońskie jeziora, zatoka fińska, jezioro Ładoga i Onega. Płytką zatoka botnicka leży w zagłębiu tej tarczy.

Zupełnie to samo powtarza się w Ameryce północnej w t. zw. tarczy kanaadyjskiej, składającej się z archaicznych skał, otoczonych warstwami paleozoicznymi. Jeziora Winnipeg Athabaska, Niewolnicze, Niedźwiedzie itd. oznaczają jej granicę, — a w jej dziedzinie znajduje się także płytka panwa wypełniona wodą, tj. zatoka Hudsonska.

Pasma Armorykańskie utworzone przeważnie przed końcem kamienno-węglowej formacji, o którym wyżej była mowa, znajduje odzwierciedlenie w Ameryce w fałdach wielkiego niegdyś pasma w Nowej Szkocji i Nowej Fundlandji ciągnących się zrazu *SW* potem *W—E*, a wzniesionych przez siłę działającą z południa przed końcem kamienno-węglowej formacji.

Pireneje nie mają odzwierciedlenia w Ameryce, natomiast morze Śródziemne powtarza się w Ameryce w morzu Karaibskim.

Pasma fałdowane zamyka morze Śródziemne od zachodu i zwraca się zewnętrzną stroną ku Atlantykowi, — jestto jedyne miejsce na wschodzie Atlantyku, gdzie wypadek podobnego rodzaju ma miejsce. Morze Karaibskie jest zamknięte pasmem Antylskich Kordyllerów, zwracających także zewnętrzną stroną swych fałdów ku Atlantykowi, jedyny punkt tego rodzaju na całym jego zachodnim wybrzeżu.

Nie można porównania tego dalej na południe przeprowadzić z powodu braku wystarczających dat geologicznych z Afryki.

Ponieważ używamy tu ciągle wyrazów „zewnętrzna i wewnętrzna strona pasmowych gór,“ przeto musimy sobie przede wszystkim jasno określić, co przez to rozumiemy.

Pomyślmy sobie, że posuwamy ręką poziomo po płaszczyźnie bilardu, to oczywiście rzeczą, że skutek tego sukno ułoży się w jeden a przy dalszem działaniu w kilka równoległych fałdów. Otóż strona tych fałdów zwrócona ku nam, a więc w kierunku, z którego siła wychodzi, będzie się nazywać wewnętrzną, druga zaś z przeciwnej strony zewnętrzną. Jeżeli ręka nasza działa dalej w ten sam sposób przy użyciu większej siły, — natenczas sukno bilardowe może łatwo pęknąć po stronie wewnętrznej, i powstanie szczelina.

Zupełnie to samo mamy w płaskorzeźbie powierzchni naszej ziemi. Badając np. nasze Karpaty poznamy łatwo, że one składają się z całego systemu równoległych fałdów po-

wstałych przez działanie siły idącej z południa. Otóż północny galicyski stok naszych gór jest zewnętrznym, południowy węgierski wewnętrznym. Podobnie, jak w naszym przykładzie o suknie bilardowem powstało pęknięcie po stronie wewnętrznej, — tak też i w Karpatach widzimy wielkie szczeliny na węgierskiem podnóżu, z których wylały się trachity, ryolity i inne lawy północnych Węgier.

Otóż jestto faktem. że z wyjątkiem obu wspomnianych punktów, tj. w okolicy Gibraltaru i Małych Antyllów nie znajdujemy nigdzie nad Atlantykiem gór pasmowych, któreby zwracały ku morzu swą stronę zewnętrzną, — wybrzeże atlantyckie jest zupełnie niezawisłe od przebiegu i kierunku gór pasmowych.

Taki typ nazywa Suess typem atlantyckim, dla odróżnienia od typu pacyfikowego, w którym ma się rzecz wręcz przeciwnie, gdyż dość spojrzeć na kartę geologiczną, aby poznać, że przebieg wybrzeża Oceanu Spokojnego jest zawisły od kierunku gór pasmowych, — i że te ostatnie zwracają zawsze ku morzu swoją stronę zewnętrzną.

Już zastanawiając się nad powstaniem morza Północnego, które zresztą nie jest niczem innem, jak tylko częstką Atlantyku, poznaliśmy w jaki sposób tworzą się morza, — oto przez zapadanie się pogruchotanych części litosfery. W taki sam sposób można i w innych miejscach wybrzeża atlantyckiego poznać to usuwanie się w głąb płytów ładu stałego wzdłuż płaszczyzn uskokowych, które dadzą się śledzić na wybrzeżu. Bezdnie mórz i oceanów powtarzają na większą skalę zjawisko tak pospolite w geologicznej budowie lądów stałych.

Niewszystkie części Oceanu powstały w jednym czasie, owszem prawie każda odznacza się innym wiekiem.

W odległym geologicznym okresie, w erze paleozoicznej znajdował się w miejscu dzisiejszego północnego Atlantyku wielki ład stały, t. zw. Atlantyda; Grönlandya jest pozostałą tegoż resztką.

Jakość i rozkład paleozoicznych osadów w Europie i Ameryce nadaje temu przypuszczeniu wiele prawdopodobieństwa. Powstanie załomów, które utworzyły wschodni i zachodni brzeg Grönlandyi nie odbyły się równocześnie. To samo da się powiedzieć i o innych wybrzeżach.

Powstawanie więc wielkich zagłębi, w które woda spływa, były powodem, że pewne części lądu wynurzyły się w dziedzinę powietrza i światła. Objętość stałej skorupy wzniesionej nad poziomem wody nie jest wielką. Przyjmując z Krüml'em 3440 m. (1880 f.) jako przeciętną głębokość wszystkich mórz, a 440 m. jako przeciętną bezwzględną wysokość lądów stałych, i uwzględniając przy tem masy wody i lądu, przekonamy się o wielkiej przewadze morza. Gdybyśmy wszystkie nasze lądy wrzucili do morza i rozpostarli jednostajnie na dnie, — to mimo tego szumiałby dokoła kuli ziemskiej ocean jeszcze zawsze 2.500 m. (1.370 f.) głęboki.

* * *

Stado delfinów, przemykające tuż obok okrętu przerywa mi wątek mych myśli o tworzeniu się lądów i mórz. Cóż to za pocieszne stworzenia te delfiny! Można godzinami bez uprzykrzenia przypatrywać się ich pływom. W gęsim szeregu płyną obok okrętu nadzwyczaj szybko, — bo widocznie nie wiele sobie robią z chyżości Normannii przepędzając ją wedle upodobania. Prawie ciągle wyskakują nad powierzchnię morza, i w komiczny sposób we wielkim łuku spadają napowrót — głową naprzód — do wody. Często, widocznie dla zabawy, znikają z jednej strony okrętu a wypływają z drugiej, — grube, żółtawe, dość niezgrabne ich cielska, ostro zakończony pysk, wyglądają bardzo niepocześnie, — jakoż trafnie zwa je niemieccy żeglarze „Schweinefische“.

W całej podróży przez ocean są one wiernymi towarzyszami i przyjaciółmi okrętu. Spostrzegłszy, chociażby bardzo z daleka statek, pędzą jakgdyby na wyścigi dopóki go niedogonią, — bo wiedzą, że resztki z kuchni okrętowej nagrodzą ich sympatyę. Obok kruków morskich są to prawie jedyne żywe istoty, z którymi można się zdybać na pełnym morzu.

Jeżeli łaskawy czytelnik — nieznający bliżej oceanu — wyobraża sobie, że człowiek pływający do Ameryki ma ciągle rozrywkę patrząc się na ryby, korale, homary, ptactwo morskie itp., to jest bardzo w błędzie. Każdy ocean jest wodną pustynią, — to życie tak rozmaite i ciekawe, w tysiącznych objawiające się kształtach, ogranicza się tylko na wybrzeża i mie-

Wieczorem bardzo gwarno w salonie do palenia, — odbywają się zakłady co do ilości mil, które Normannia przepłynie w najbliższych 24 godzinach. Jestto bardzo ciekawa i nadzwyczaj ulubiona zabawa a raczej gra morska. Odbywa się ona w następujący sposób. Wiedząc, że Normannia przepływa codziennie mniej więcej 440—490 węzłów, spisuje się liczby od 440—490 na osobnych karteczkach i rzuca do urny. Biorącym udział w grze wolno wyciągnąć sobie jedną lub kilka liczb, składając po 10 szyllingów za każdą.

Mamy więc obecnie w kasie okazałą sumkę 500 szyllingów, ale nie koniec na tem. Rozpoczyna się bowiem przymusowa licytacja kupionych liczb, — i jeżeli za moje 10 szyllingów przyszedłem w posiadanie liczby n. p. 450. to ona nie należy jeszcze do mnie. bo przy licytacji może mi ją ktoś odkupić, w którym to wypadku ja dostaję połowę sumy otrzymanej z licytacji, — a druga połowa idzie do kasy. Nieraz można użyć za jedną liczbę 100 i więcej szyllingów, w takim razie otrzymując połowę z tego zarabia się nieźle. Licytacja ta jest bardzo komiczna. co chwilę ogląda każdy aneroid czy nie opada, to jest czy nie będzie burzy, bo w takim razie okręt mniej mil upłynie, mniejsze więc liczby idą w górę. Nieraz są i kontreminy, gracze rozpuszczają pogłoskę, że maszyna się popsuła, — lub że kapitan obawia się burzy itp.

Łatwo więc zrozumieć, jak niecierpliwie oczekuje wszystko 12. godziny w południe. Patrzymy do góry na oficera stojącego ze sekstantem w ręku jak na jakiego proroka. — za chwilę rozlega się sygnał — cofamy nasze zegarki o 45 min. wstecz, i biegniemy oglądać mapę, na której chorągiewka na szpilce oznacza miejsce, gdzie się obecnie znajdujemy, a potem tabliczkę, na której kapitan własnoręcznie wypisuje ilość mil, uzyskanych w 24 godzinach. Szczęśliwiec, który obaczy swoją liczbę na tablicy. może sobie powiedzieć, że podróż mu się znakomicie opłaciła.

Dziś, czwartego dnia morskiej podróży, zapisując sobie w południe obecne nasze położenie geograficzne zastanawiam się nad dziwną i na razie niezrozumiałą dla mnie kwestyą. Przed 24 godzinami znajdowaliśmy się pod 49° 5' płn. szer., dziś widzimy, że stoi wyraźnie wypisano: 50° 35' płn. szer., 22° 9' zach. długości.

Wszakżeż Nowy Jork leży mniej więcej pod 40 stopniem, pocóż więc zamiast płynąć na południowy zachód zwracamy się ku Grönlandyi, tj. ku północy? Oficer okrętowy, którego interpe-luję w tej mierze, śmieje się do rozpuku i powiada, że pytania tego rodzaju są zwykłe i dowodzą, żeśmy się geometryi uczyli tylko teoretycznie. Wszakże płynąć w prostej linii do Nowego Jorku przyczynilibyśmy sobie przeszło 200 mil drogi, — albowiem pomiędzy dwoma punktami na powierzchni kuli najkrótszą jest linia wielkiego koła — tj. takiego, które przechodzi przez środek kuli, — a nie zaś równoleżnik lub jakakolwiek bądź inna linia. Aby więc uzyskać to wielkie koło zwracamy się ku północy.

Potrzeba było aż podróży przez Ocean, ażebym poznał, jak wielką praktyczną doniosłość posiada to proste prawidło z geometryi sferycznej.

Mimo że na dworze najpiękniejsza pogoda, to przy wieczornej licytacyi mniejsze liczby idą niesłychanie w górę, oto zarówno aneroid jak też i kapitan przepowiadają na jutro burzę. Korzystam więc z pogodnej terażniejszości i spaceruję do późna w nocy po pokładzie. Przy świetle księżyca wygląda morze czarownie i tajemniczo, — fale szafirowe w słońcu wydają się teraz jak rozpalone srebro. Spokojnie, ciepło, — ale gęste chmury zaczynają się kłębić na niebie. Po raz pierwszy w życiu widzę ciekawe zjawisko świecenia morza. Tu i owdzie widać błysk jak iskierki lub błędne ogniki, a za okrętem gdzie śruba wodę rozbija, całe smugi świetlne.

Przyczyną tego zjawiska są meduzy — lub też niektóre wymoczki, które wznoszą się podczas ciepłego powietrza na powierzchnię morza i powodują w skutek fosforescencyi swego ciała świecenie wody.

Silne kołysanie okrętu, szum wiatru i bicie fal o ściany statku budzą mnie do świtu, — niema wątpliwości, burza morska w całej swej potędze. Okienko kajuty zaciemnia się od czasu do czasu zupełnie, bo każda fala która uderzy w okręt odbiera nam światło. Z trudnością tylko potrafię się ubrać, o chodzeniu prawie mowy nie ma. Każdy krok mimo trzymania się poręczy jest nieznośny, raz stapa się za krótko, drugi raz za długo, — wrażenie trzęsienia ziemi w najwyraźniejszej postaci. Uczucie, że grunt ucieka z pod nóg odbiera energię, —

przywykliśmy bowiem do stałej podstawy, i człowiek śmiało stawia czoło niebezpieczeństwu, gdy czuje pod nogami twardą i niewzruszoną ziemię, — ale bądź że tu odważny, gdy kilka desek skleconych razem chwieje się pod tobą, jakgdyby się chciały



Salon fortepianowy.

rozlatywać; nawet postawy bohaterskiej nie możesz przybrać, bo runiesz jak długi. Ze sąsiednich kajut dochodzą mnie jęki, to choroba morska panuje w całej pełni. Dziwna to słabość

i trudna do pojęcia, — bo jeżeliby samo kołysanie się statku było jej powodem, to możnaby twierdzić, że otrząsienie błony brzusznej, wnętrzości i mózgu sprawia pewne przypadłości, — ale ja widziałem wypadki choroby morskiej podczas najpiękniejszej pogody. Jestto równocześnie choroba nerwowa i żołądkowa, a musi być bardzo nieprzyjemna sądząc z jęków i wyglądanía pacjentów nią dotkniętych, — ja sam nie dałem się jej opanować. Pierwsze jej objawy okazują się w postaci wstępu do salonu jadalnego, — widocznie cierpienie nerwowe, gdyż taka sama obawa pewnych miejsc objawia się także u neurasteników. Pacjent ma dobry apetyt, i je chętnie na pokładzie, ale do salonu nie pójdzie za nic w świecie, bo jest pewny, że tam wybuchnie choroba w swej najnieprzyjemniejszej postaci. Poznajemy więc chorych bardzo łatwo potem, że nie zjawiają się na dole podczas jedzenia, — w dziwny sposób ludzie się wstydzą tej choroby, — i każdy stara się ile możności niedać tego poznać po sobie, — udaje zucha a na wytłumaczenie swej nieobecności przy stole skomponuje zawsze jakąś bajkę. w którą naturalnie nikt nie wierzy.

Równie też i zmysł powonienia wskazuje na pierwsze objawy. Choremu wszystko nie mile pachnie, — zarówno lakier na deskach okrętu, jak też i smoła na linach i oliwa w maszynie, — zapachy, — których przedtem albo wcale nie czuł, albo też na nie nie zważał. Jeżeli podróżny przyzwyczajony do palenia tytoniu, nie chce zapalić podanego cygara, natenczas jest z pewnością w pierwszym stadium choroby morskiej, której ostatnim wyrazem jest wstępu do pokarmów i ciągłe wymioty. Czas jej trwania jest różny, od kilku godzin do kilku dni, są jednakże wybrańcy losu, którzy się kładą w Hamburgu a wstają w Nowym Jorku.

Środków przeciw tej chorobie nie ma żadnych, jak też i nikt nie może być pewnym, że jej nigdy na morzu nie dośtanie. Starzy bowiem majtkowie zapadają nieraz na nią podczas silnej burzy morskiej. Co do mnie, to ja uważałem, ażeby miernie jadać i pić koniak, a zwłaszcza wtedy, kiedy okrętem dobrze kołysze i to mi świetnie służyło.

Otóż teraz — kiedy na dworze szaleje burza — widzę najlepszą sposobność do studyowania choroby morskiej w sąsiednich kajutach, — lecz za chwilę mam dosyć tego, i staram

się wszelkimi siłami wydostać na zewnątrz. To przedsięwzięcie udaje się wprawdzie, ale prawie na czworaku. Jestem już w salonie do palenia, bo na pokład wyjść nie można z powodu bicia fal. Trzymając się oburącz kanapki przykutej do podłogi, spoglądam przez okno na ten majestatyczny widok, który się przedemną roztacza. Na miejscu szafirowych wspaniałych fal widzisz ciemnozielone góry wody, które spienione, jak gdyby przysypane na szczycie śniegiem pędzą jedna za drugą i uderzają z wściekłością o Normannię przelewając się przez pokład. Widnokrąg bardzo mały, raz jesteśmy w dole, z którego niczego więcej nie widać, oprócz wału najbliższej góry wodnej, drugi raz na szczycie, z którego także skutkiem wielkiego falowania morza widok bardzo mały.

Jak też to nasze oko ludzi i myli! Przysiaglibym, że fale, na które obecnie spojieram są ze 30 *m.* wysokie, gdy tymczasem kapitan okrętu mnie zapewnia, że nie więcej jak 6 *m.*, bo 7-metrowe należą do rzadkości, — a największe, jakie kiedykolwiek widziano, miały 10—12 *m* wysokości. Że zaś one dostają się aż na pokład wielkiej Normannii, to nie jest to skutek ich wysokości, lecz poprostu zjawisko bezwładności i rozczepienia się ruchu na składowe. Jeżeli uwzględnimy do tego długość fali, która wynosi 10—20 razy tyle co wysokość, to zobaczymy, że i strome stoki, które podziwiamy u wzburzonych bałwanów, są tylko pozorne. Natomiast znaczna chyżość fal nie jest pozorną, ale rzeczywistą, w Atlantyku wynosi ona 32 *km.* na godzinę. Mówiąc o chyżości a więc o ruchu fal wpada mi na myśl jeden fałsz, z którym się bardzo często w książkach zdybać można. Oto poeci, powieściopisarze i dziennikarze twierdzą zawsze, że fale wyrzuciły na brzeg np. ciało jakiegoś człowieka. Fale nie wyrzucają i nie mogą niczego wyrzucić, gdyż tylko ruch falisty postępuje naprzód, a cząstki wody zostają na miejscu, opisując około punktu swego spoczynku koła i elipsy. Każdy więc przedmiot rzucony do wody nie posuwa się naprzód, choć bierze udział w tem drganiu, — chyba działaniem prądów, lub dla tego, że pewna część jego wystaje ponad wodę, skutkiem czego wiatr powoduje rzeczywiście zmianę miejsca.

Ruch ten drgający sięga, jak to wypływa z doświadczeń Webera — aż do głębokości, odpowiadającej długości fali pomnożonej przez 350, jednakowoż szybko maleje w tym kierunku,

tak, że już w głębokości odpowiadającej długości fali wynosi zaledwie dwutysięczną część wielkości ruchu na powierzchni. Poniżej 200 m. nie udało się dotychczas spostrzedz lub zmierzyć działania fal. We większych głębiach panuje grobowy spokój a do tego i wieczna ciemność. Badania bowiem przeprowadzone w tym kierunku, — a mianowicie zanurzania białych krążków i płyt fotograficznych, wrażliwych na światło, w rozmaite głębokości wykazały, że zwykle światło dzienne dochodzi zaledwie do 100 m., w nieco większych głębiach zostają tylko promienie fioletowe i chemiczne — bo woda pochłania przedewszystkiem promienie ciepła i czerwonego światła, — ale na każdy sposób już w głębokości kilkuset metrów nie ma nawet w samo południe i śladu światła.

Muszę się przyznać, że burza nie sprawiła na mnie tego wrażenia, którego się spodziewałem. Przywykłem był od dzieciństwa uważać burzę morską, za najokropniejsze zjawisko na świecie. Ciągłe mi stoją przed oczyma te opisy i obrazy burz morskich, te postacie wystraszone, zanoszące do niebios modły o ratunek, ta groza i rozpacz załogi, — a tu tymczasem na Normannii rozlegają się podczas największej burzy wesołe śmiechy, gdy ktoś runie jak długi, lub jeżeli z przykutych stołów pospadają nagle przedmioty.

Mimo zakazu udaje się nas kilku na pokład, przyczepiamy się do poręczy tak, jak gimnastyk wykonujący wywroty, w tył do drążka, tj. poręcz przechodzi między plecy i ramiona, i z całą swobodą oddajemy się wrażeniom burzy morskiej, nie troszcząc się o to, że już w pierwszej chwili przemakamy do nitki.

Obraz wspaniały, majestatyczny! Oto Normannia zapadła się w przepaść, przed nami potężny, ciemnozielony wał ze spienionym grzbietem, który nas niechybnie wkrótce pochłonie; wiatr wyje i jęczy na morzu, a szumi, gwiżdże w masztach i linach okrętu, góra wodna coraz bliżej... już, już... przy nas, w tem... gwałtowne pochylenie okrętu — zamykam oczy, — czuję uścisk chłodnej wody morskiej, fala przebiegła z nadzwyczajną chyżością przez cały pokład i... już po katastrofie. Zwycięska Normannia buja teraz wysoko, — otwieram oczy, których nawet przetrzeć nie mogę, nie mając wolnej ręki i z trudnością patrzę przed siebie. Ocean jakby znikł, — to nie woda, co widzę, — to jakieś potężne góry pasmowe poukładane w równoległe szeregi, o szczytach pokrytych śniegiem.

Czasami silniejszy podmuch orkanu przemknie po stokach fal, — wyrwie głęboką bruzdę i porwie całą smugę spienionej wody w powietrze. Wielki albatros o silnych skrzydłach lub kruk morski muśnie czasem pierściami o powierzchnię wód i zniknie zmieciony wiatrem...

Lecz dość tego widoku, — gdyż południe nadchodzi i dzwonią na lunch. Trzeba się przebrać w suchą odzież i jakim szlachetniejszym napojem splukać nieprzyjemny słono-gorzki smak wody morskiej w ustach. Przekonałem się w tak drastyczny sposób, że ocean zawiera dość znaczny procent rozpuszczonych stałych cząstek. Wynosi on 3·6‰ i składa się przedewszystkiem ze soli kuchennej zajmującej 78·1‰ wszystkich stałych cząstek, a oprócz tego z następujących ciał: Chlorku magnezowego 9·6‰, siarkanu magnezowego 6·5‰, siarkanu wapniowego 3·7‰, chlorku potasowego 1·8‰, bromku magnezowego 0·2‰ i dwuwęglanu wapniowego 0·2, — a oprócz tego ślady fosforanu wapniowego, dwuwęglanu żelazawego i krzemionki. Odpowiednio do ilości tych stałych cząstek okazuje woda oceanu gęstość 1·027.

Zarówno lunch, jak też i wieczorem obiad odbyły się z pewnemi przeszkodami. Mimo bowiem krutek pozakładanych na stoły, zlatywały ciągle talerze i szklanki, — a często i sam uczujący runął ku ogólnej wesołości z krzesła na podłogę. Pań nie widać wcale, a i między mężczyznami szeregi ogromnie przerzedzone. Ale i co się tyczy zdrowych trzeba przyznać otwarcie, że ucztowanie — podczas rzucania i szarpania człowiekiem na wszystkie strony — nie należy do wielkich przyjemności.

W nocy nie mogę spać, a to nie z powodu wycia wichrów i bicia fal, lecz dla tego że raz rzuca mną o jedną, raz o drugą ścianę łóżka, — okręt bowiem chwieje się poprzecznie, co nie-mieccy marynarze nazywają: „toczeniem się“ (Rollen). Probuje zaklinować się z obu stron kocami, lecz to znowu sprawia nieprzyjemne gorąco. Rezygnuję więc ze snu i ubrawszy się, przeglądam w salonie do palenia, mapy żeglarskie.

Z map tych widzę, że przepłynęliśmy dziś stosunkowo płytkie miejsce, gdzie głębokość wynosi zaledwie 1100 m., podczas gdy dookoła tegoż skonstatowano przepaście przeszło 4.000 metrów. Jestto tak zw. wzgórze Faradaya, ciekawe jeszcze i z innych względów.

Wiadomo, że płaskorzeźba dna morskiego nie podobna bynajmniej do płaskorzeźby lądów. Niema tu ani dolin, ani gór, niema jarów i szczelin, bo wszystkie te zjawiska powstają tylko wskutek niszczącego działania płynącej wody, wiatru, zwietrzienia. Tych niszczących czynników nie ma w morzu zupełnie, — tu odbywa się tylko budowa — tj. powolne składanie osadów.

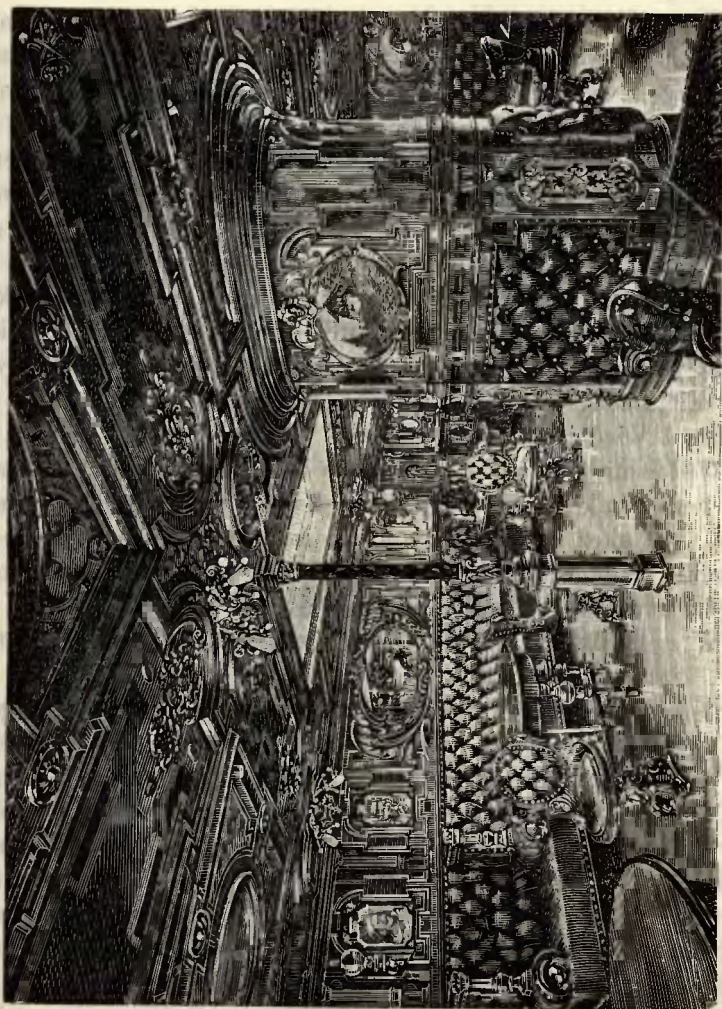
We większej odległości od brzegów przedstawia się dno morskie jako płaszczyzna. Stoki podmorskich nierówności terenu okazują prawie zawsze mały pochyl, tak np. przechód od wyżyny podmorskiej, która łączy Anglię z Europą, do głębin Atlantyku pod 52°3' półn. szer. spada pod kątem 7°. Wzgórze Faradaya, ponad którem dziś przepłynęliśmy stanowi wyjątek, bo jego stoki okazują gwałtowny pochyl o 27°, — który już odpowiada zupełnie stromym stokom alpejskich grzebieni mających podług Sonklara 20–26° nachylenia. Podobnie też i dalej na zachodzie koło ławicy nowo-fundlandzkiej spotykamy górę podwodną t. zw. „czapkę flamandzką“ o stromym 17–23° wynoszącym, wschodnim stoku.

Badania głębin morskich dostarczyły nam wiele niezmiernie ciekawych faktów i to nie tylko co się tyczy płaskorzeźby dna. Palma pierwszeństwa należy się statkom *Challenger*, *Tuscarora* i *Gazella*, które dopiero niedawno pokończyły swoje kilkuletnie badania głębin morskich. Studyowały one nie tylko ciepłotę, prądy i głębokość tych bezdni, ale także osobno do tego sporządzonymi niewodami, jakość dna morskiego, i świat ustrojowy tych przepaściстых toni.

Świat ustrojowy? Czyż otchłanie, w których panuje wieczna noc i ciśnienie, przechodzące nasze pojęcie — 10 milionów kg. na 1 m. kwadratowy — mogą się poszczycić jakim życiem organicznem?

Pomimo, że już upłynęło kilka a względnie kilkanaście lat od ukończenia wypraw wspomnianych statków — to nie zdołano uporać się zupełnie z olbrzymim uzbieranym materiałem, więc też mamy tylko niezupełne wyobrażenie o tych ciekawych stonsunkach. Skoro się przekroczy osady mechaniczne, tworzące wazki pas około każdego łądu stałego, — napotyka się dalej aż do głębokości mniej więcej 4.000 m. wszędzie na dnie morskiem namul biały, t. zw. globigerinowy. Globigerina jest to małeńkie, wolnem okiem zaledwo dostrzegalne zwierzątko

niższego ustroju należące do t. zw. otwornic (foraminiferów), które ma postać kilku małych kulek razem zrosniętych. Otóż skorupki globigerin, oprócz tego i innych otwornic, dalej t. zw. kokkolity i rabdolity tj. nadzwyczaj drobniutkie, w silnem tyl-



Salon do palenia tytoniu.

ko powiększeniu widzialne krażki i słupki wapienne, które nam są dotychczas zagadką, wreszcie skorupki krzemienne radiolariów, iglice z gąbek itp. budują ten biały namuł.

Wobec dzisiejszego stanu wiedzy, trudno rozstrzygnąć, czy

istoty te żyją w tych głębiach, czy też spadają tam tylko z powierzchni morza po śmierci. Jakkolwiek przeważnie ma miejsce ten ostatni wypadek, to zdaje się, że oprócz tego są rzeczywiście stworzonka, które wybrały sobie do życia tak niegościnne przestwory.

Odkrycie tego namułu globigerinowego rozjaśniło nam jedną ważną kwestyę geologiczną, a mianowicie sposób powstania pewnych warstw, tj. kredy, pewnych wapieni ustrojowych i t. d. grających wielką rolę w stratygrafii.

W jeszcze większych głębiach znika ten osad globigerinowy zupełnie, na jego miejsce zjawia się szary a przeważnie czerwony namuł, który tak wielkie zajmuje przestrzenie, że go można nazwać głównym osadem dna morskiego.

W dziwny sposób nie ma w nim i śladu wapiennych skorupek otwornic, co przecież zastanowić musi, — gdyż otwornice żyją na powierzchni oceanu zarówno w najgłębszych jak i płytszych miejscach, spadają więc wszędzie po śmierci na dno, — dla czegoż więc ich tu nie ma?

Widocznie, że woda posiada tu — może skutkiem znacznej ilości bezwodnika węglowego — większą zdolność rozpuszczania wapna, — jakoż rzeczywiście w miejscach, gdzie są przechody od namułu globigerinowego do namułu czerwonego, spostrzegamy skorupki otwornic, jak gdyby nagryzione kwasem.

W czerwonym namule znajdujemy dość często zęby rekinów, kości ssaków morskich — oczywiście wszystko spadło tu po śmierci — wreszcie były piroluzytu (dwutlenku manganowego).

Pod mikroskopem widać w nim i kawałeczki pumeksu (szkliwa wulkanicznego), nawet w miejscach, które tysiące mil są odległe od wulkanów, — a chemiczna analiza wykryła w nim pierwiastki, których zresztą w zwykłych ilach nie napotykamy, — mianowicie kobalt, nikiel i miedź. Ponieważ atoli żelazo nikłowe napotykamy w meteorytach, przeto wnosimy, że namuł czerwony w największych naszych głębiach jest w części pyłem kosmicznym, częścią ziemskim, wulkanicznym.

Pytanie atoli zkąd tam się bierze taka ilość manganu, jak też i wiele innych kwestyi jest dla nas na razie zagadką.

Jedno jest pewnem, że tworzenie się czerwonego namułu odbywa się niesłychanie powolnie, — wiele z tych zębów rekinów, które w nim znaleziono, pochodzi od gatunku dziś wymarłego, prawdopodobnie młodszego trzeciorzędnego, tj. plioceńskiego

Lecz nietylko głębie morskie stanowią ciekawy przedmiot do badań, — tożsamo i powierzchnia oceanu tak dostępna naszym spostrzeżeniom przedstawia wiele zagadek, z których znaczną część wyjaśniły dopiero najnowsze czasy.

Niedawno jeszcze wyobrażano sobie, że powierzchnia mórz przedstawia stały i niezmienny sferoid, skutkiem czego może nam służyć za pewną podstawę do pomiarów wysokości gór na lądach stałych. Tymczasem badania wahadłowe wykazały, że poziom wody leży w środku oceanów znacznie głębiej, niż u wybrzeży, wahadło n. p. na wyspach Boninskich odbywa dzień nie o 11·8 wahnień więcej, niż powinno, gdyby powierzchnia oceanu była regularnym elipsoidem, — a więc w miejscu tem mamy depressyą na 1405 *m*. Na odwrót, w pobliżu lądów stałych wahadło robi mniej wahnień, co wskazuje na znacznie-sze oddalenie od środka ziemi. Z tego wypływa, że nie sferoid, ale t. zw. geoid jest postacią powierzchni mórz. Z powodu wpływów miejscowych na wahadło nie możemy niestety czynić w tej mierze dokładnych obliczeń, — wiemy jednakże, że przyciąganie mas wodnych przez lądy stałe jest przyczyną tego zjawiska.

*

*

*

Nad rankiem zmniejszyła się gwałtowność burzy, mogłem więc być kilka godzin spocząć, ażeby odświeżony na duchu i ciele rozpocząć szósty dzień podróży morskiej. Dzień ten nie należał bynajmniej do najprzyjemniejszych, bo jakkolwiek rano burza ustała i tylko silne fale przypominały jej wczorajszą gwałtowność, to znów mgła nieprzyjemna, — a przytem dotkliwie, wilgotne zimno — dobrze się dały we znaki. Więc już znów ciągle uszy rozdzierające sygnały trąby mglistej, znów brak widoku i to dziwne jakieś pół-światło, które sprawia, że morze i powietrze wydaje się jakby jedna masa.

Z nudów więc zbiegam do trzeciej klasy, t. zw. międzypokładu (*Zwischendeck*), napełniwszy przedtem wszystkie kieszenie owocami i łakociami z naszego stołu. Nie długo potrzebuję szukać, dźwięk polskiej mowy uderza mile o uszy, — widzę całe towarzystwo wychodźców z pod Tarnowa i Gorlic. Częstość dzieci i wdają się ze starszymi w rozmowę. Jadą do Pittsburga, do kopalń węgla, — zarabiają tam po 2 dolary (5 fl. a. w.) dzien-

nie, — stosunki tamtejsze znają, bo już wielu z nich tam było. Czy nie żał im za krajem? „A ino“ właśnie dla tego, że żał, to jadą, — zarobią sobie dużo pieniędzy i oczyszczą zadłużone swe grunta lub kupią nowe. Ten i ów wylicza, ile już dolarów posłał z Ameryki do kraju.

Rozmowa ta zaczyna mnie trochę zastanawiać, czy też nie idziemy za daleko, że tak bezwzględnie potępiamy wychodźstwo do Ameryki?

Właśnie podają obiad dla podróżnych międzypokładowych, — rosół, kawał chleba, wołowinę i soczewicę z wieprzowiną; — wszystko tak apetycznie wygląda, że nie wiele brakuje, abym zrezygnował z kuropatw, kapłonów i łososi 1-szej kajuty, a siadł z małuczkami do obiadu. Humor na dole niezwykły, ciągle improwizowane tańce przy muzyce miechowej harmonii, lub nawet grzebieniowej, — wolni od służby majtkowie są niewyczerpani w conceptach, — ciągle karykatury teatru i cyrku, ciągle maskarada jak podczas włoskich zapust. Sypialnie są przestronne, dość wysokie, dobrze wentylowane, łóżek jest przeszło 1000, jednakże bez pościeli.

Następny dzień podróży, tj. siódmy był pełen niespodzianek. Przedewszystkiem zanurzywszy się rano w wannę kąpielową, jeszcze prędzej z niej wyskoczyłem, — bo woda była straszliwie zimna, 7° C. Steward kąpielowy miał odemnie nakaz, aby wody mi nigdy nieogrzewał, tylko nalewał do wanny świeżą wprost z morza, i dopóki byliśmy na środku Atlantyku w dziedzinie prądu zatokowego, a więc w t. 17—19° C., to to uchodziło całkiem dobrze, — ale dziś zawiodło, bo jak steward śmiejąc się skonstatował, znajdujemy się obecnie nad ławicą nowofundlandzką, w dziedzinie zimnego prądu biegunowego, — i właśnie wczorajsza mgła jest zwykłym zjawiskiem w miejscu, gdzie się te oba prądy stykają.

Prąd obecny, który mi tak kąpiel oziębił, przychodzi z dalekiej północy. Z okolic podbiegunowych płynie on po pod wschodnie wybrzeże Grönlandyi na południe, — nieszczęsna załoga Hanz y, okrętu żaglowego II. niemieckiej wyprawy podbiegunowej, miała sposobność praktycznie się o tem przekonać. Z powodu uwieżnienia okrętu w lodach, — schroniła się ona dnia 19. Września 1869 r. pod 71° płn. szer. na wielką krę lodową i płynęła wśród strasznej zimy podbiegunowej na tym impro-

wizowanym statku do 7. Maja 1870 aż pod 61° w bliskości przylądka Fare well. Podobną podróż na lodzie odbyła także



Salon do jedzenia.

załoga okrętu Polaris w zatoce Baffina od $77^{\circ}30'$ aż do $53^{\circ}4'$ w czasie między 15. Października 1872 a 3. Kwietnia 1873. Oba

te prądy, grönlandzki i labradorowy, łączą się razem i płyną wzdłuż wybrzeża Ameryki aż poniżej 40°, — poczem znikają pod ciepłą wodą prądu zatokowego.

Wyjątkowo więc, każę sobie ogrzać kąpiel parą i spieszę czempredzej na pokład, na którym panuje jakiś niezwykły ruch. Oto w oddali okazało się kilka wielorybów, — przez szkła można dokładnie widzieć ich cielska wznoszące się od czasu do czasu na powierzchnię morza, a już wolnem okiem spostrzega się dwa wodotryski, a raczej strumienie pary wodnej, którą kolosy te przez nozdrza wypuszczają. Niestety, nie przypłynęły do nas tak blisko, abym mógł strzelać do nich, — nie będę więc mógł kiedyś opowiadać swym wnukom, że polowałem na wieloryby.

Zaledwie zniknęły te olbrzymie ssaki, — gdy morze nam znów drugą przygotowało niespodziankę. Na horyzoncie okazuje się coś białego, więc skierowaliśmy lunety w to miejsce. Żaglowiec czy nie żaglowiec?... Nie... to nie dzieło rąk ludzkich! to lśniący lodowiec (góra lodowa), daleki przybysz z któregoś fiordu lodowego w Grönlandyi. Tam lądolody pokrywające cały ten olbrzymi obszar spływają we fiordy lodowe i kruszą się w lodowce — które porwane wspomnianymi wyżej prądami morskimi płyną daleko na południe, ku wielkiemu niebezpieczeństwu dla żeglugi.

Obecnie (początek sierpnia) rzadziej je tu widać, — lecz w maju i czerwcu spotyka się ich codziennie kilka, dlatego w tym czasie wybierają okręty, nakładając nawet drogi, szlak bardziej południowy.

Chłodno, ale pogodnie. Jesteśmy w dziedzinie ławicy nowo-fundlandzkiej, — olbrzymiej wyżyny podmorskiej, ciągnącej się od N. Fundlandyi aż po 29° z. dług. Głębokość tu nie wielka, nie przekracza w przecięciu 200 m. W południe widzę dokładnie na zachodzie siny rąbek, — spuszcżając się na moje dobre oko, twierdżę, że to ląd, lecz mało kto temu wierzy, tak, że aż przychodzi do zakładów. Spór nasz rozstrzyga oficer okrętowy, upewniający, że to rzeczywiście ląd, a mianowicie wschodnio-południowy kraniec N. Fundlandyi, tj. przylądek Race. Okrzykiem witamy i równocześnie żegnamy Nowy Świat, — gdyż za chwilę przylądek nam znika z oczu. Dla uzyskania wielkiego koła zakreślają okręty płynące do N. Jorku tak dziwną drogę.



Klatka schodowa Normannii.

Następny dzień, tj. ósmy naszej podróży, słoneczny i ciepły. Przyjemna kąpiel w ciepłej wodzie morskiej zdradza prąd zatokowy, jakoż rzeczywiście oddaliliśmy się dość znacznie od brzegu i płyniemy pod wodę jednego ramienia tego ciekawego prądu, który od zatoki Meksykańskiej zwraca się zrazu na północ, później na północny wschód ku brzegom dalekiej Europy. W naszej podróży niejednokrotnie przecięliśmy go w środku Atlantyku, — tam on atoli dzieląc się na liczne ramiona nie jest tak wyraźnym jak tu. Woda ma śliczną ciemno-szafirową barwę, — mnóstwo w niej morskich, pni drzewnych, owoców, itp. rzeczy z dalekiego południa.

Miażdżość prądu zatokowego jest w tej szerokości niewielka, — dokładne pomiary uskutecznione przez Naresa na wschodzie od Nowojorskiej zatoki, (więc nieco na południu od miejsca, w którym się obecnie znajdujemy) dowodzą, że właściwy ciepły prąd nie sięga pod 100 f. głębokości. Liczby otrzymane co się tyczy ciepłoty opiewają: Na powierzchni 24° C., w 100 f. 18° , w 150 f. 13° , w 300 f. 8° , w 600 f. 4° . Większe głębie oceanu są zimne, zasadą jest, że ciepłota ciągle się zmniejsza, zrazu szybko, później bardzo powolnie. Tak np. w środku Atlantyku znajdujemy na powierzchni ciepłotę 22° , w 100 f. 15° , w 300 f. 10° , w 600 f. 5° , w 1000 f. $3\frac{1}{2}^{\circ}$, w 1500 f. 3° , — a w największych głębokach na dnie morskiem $2-1.7^{\circ}$. Ta morska ciepłota głębów niezmienia się nawet pod równikiem, — na wschód od południowej Ameryki spotykamy w głębokach Atlantyku zarówno pod zwrotnikiem, jakoteż i równikiem ciepłotę — 0.6° do $+ 0.7^{\circ}$.

Dziś ruch na okręcie wielki, — kominy i wentylatory zamorusane przez burzę lakieruje się na nowo, maszyny do wyciągania pakunków, do wyrzucania kotwicy itd. zapuszcza się oliwą, widać, że jutro przybędziemy do Nowego Jorku. Zresztą i na morzu wygląda inaczej, niż na dalekim oceanie, pełno statków i łodzi rybackich; — holownik, obawiając się konkurencyi wypłynął do nas swoim małym żaglowcem aż tu tak daleko, bo kilkaset mil morskich od przystani. Nawet i chorzy na chorobę morską okazują niezwykłą energię i humor.

Zdybujemy siostrzycę Normannii, Wiktorję Augustę, która wypłynęła wczoraj z N. Jorku i zmierza do Europy, oba statki witają się flagami, a podróżni zgromadzeni w komplecie na po-

kładzie wesołymi okrzykami. Przepływamy blisko obok siebie, więc teraz dopiero mam sposobność widzieć, jak ślicznie, imponująco a przytem i zgrabnie wygląda taki wielki parowiec na pełnem morzu.

Nareszcie nadchodzi tak upragniony dziewiąty dzień naszej podróży, w którym mamy wysiąść na lądzie Amerykańskim. Dzień ten wyglądany z niecierpliwością przez jednych, z drżeniem i niepewnością przez drugich, zajaśniał słoneczny i gorący, gdyż upały letnie stałego lądu już i tu, daleko od brzegu dają się czuć.

Z zakątków swoich powylazili chorzy; wystrojeni i odświeżeni drwią sobie z morza i wypierają się choroby morskiej, twierdząc, że to było zupełnie co innego. Wszystko ma odświeżony wygląd, panie pochowały swe zgrabne marynarskie czapeczki i poubierały olbrzymie kapelusze, na których widać całe muzea zoologii i botaniki, Yankesi pozaciągali wysokie jak wieże, popielate cylindry nie zważając, że one tak mało chronią przed upałem.

Prawdę powiedziawszy, to spóźniliśmy się nieco, bo wychawszy w zeszły Piątek w południe z Cuxhaven powinniśmy byli dziś do dnia w Sobotę być już w N. Jorku; szybkie te okręty nie potrzebują bowiem zwykle do tej podróży więcej nad $7\frac{1}{2}$ dni, — jednakowoż kilkakrotna mgła, wreszcie i burza morska spowodowała kilkugodzinne spóźnienie. Co za postęp nowoczesnej techniki! Spóźnienie kilkugodzinne mimo wszelkich przeciwności na przestrzeni wodnej wynoszącej 6.464 km.!

Aby dać obraz chyżości i drogi tych wielkich okrętów, podaję tabliczkę szlaku Normannii, a mianowicie miejsca jej dochodzenia się każdego dnia o 12-iej w południe.

- | | | |
|----|----------------------|--------------------------------------|
| 1. | dnia o 12 w południe | podniesienie kotwicy w Cuxhaven. |
| 2. | " " | Southampton. |
| 3. | " " | 49° 5' pln. szer. 11° 9' zach. dług. |
| 4. | " " | 50° 35' " " 22° 9' " " |
| 5. | " " | 50° 1' " " 32° 15' " " |
| 6. | " " | 48° 55' " " 43° 10' " " |
| 7. | " " | 47° 2' " " 53° 25' " " |
| 8. | " " | 42° 9' " " 62° 37' " " |
| 9. | " " | przybycie do przystani Nowojorskiej. |

Na morzu wesoło i rojno, ze wszystkich stron pędzą pa-



Kopuła świetlna głównej sali 1-ej kajuty.

rowce i żaglowce ku jednemu punktowi, tj. ku przystani N. Jorku, łodzie rybackie w naszym sąsiedztwie pozdrawiają nas flagami i okrzykiem swej załogi. Jednakże woda straciła już swoją śliczną szafirową barwę, a przybrała brudno-zieloną, — widać, że jesteśmy blisko lądu. Lecz gdzież ten ląd, ten ląd, — na próżno wyteżam oczy, niczego dojrzeć nie mogę.

Teraz dopiero mogę ocenić wielkość i potęgę ducha Kolumba. Wszak podróż parowcem o podwójnej śrubie, ze znakomitą mapą żeglarską w ręku do dzisiejszej cywilizowanej Ameryki jest imponującą, a cóż dopiero mówić o podróży odbytej lichymi żaglowcami, bez mapy, w nieznanych pustyniach wodnych, jedynie tylko ze świadomością wzniosłego celu przedsięwzięcia!



Kajuta pokładowa I. klasy.

Nareszcie na widnokręgu zaczyna się coś szarzeć, — ląd!... ląd!... jakoż rzeczywiście za chwilę wyłaniają się żółte piaszczyste wydmy, których całą ozdobę stanowi tu i ówdzie latarnia morska lub słup sygnałowy. To Long-Island, — a później Fire Island, — wysepki zakrywające potężny ląd nowego świata. Wkrótce i przylądek Sandy-Hook, ów klucz do przystani Nowojorskiej zaczyna wynurzać się z zielonych toni... jesteśmy więc w Ameryce.

Nim atoli nogę naszą postawimy na stały ląd, — wypada nam choć pokrótce zapoznać się z fizyczną geografją tego potężnego kontynentu, który mamy przebiegnąć wzdłuż i wszerz.

II.

Płaskorzeźba i zewnętrzna szata Północnej Ameryki.

Podobnie jak z oblicza ludzkiego możemy poznać wiek, uczucia, a często nawet charakter i usposobienie człowieka, tak też i płaskorzeźba skorupy ziemskiej opowiada nam jej wiek, dzieje geologiczne i sposób powstania. Nowoczesna geografia rozumiała dobrze tę zawisłość jednej wiedzy od drugiej, — dla tego też nie ogranicza się obecnie na samo tylko wyliczanie gór i rzek, na bezużyteczne, a dawniej tak ulubione spekulacye — przedsiębrane jednakowoż nie w przyrodzie, lecz w pracowni badacza — o rzekomem podobieństwie zewnętrznym pewnych systemów górskich lub rzecznych, — lecz wnika głębiej, i bada, czy też to podobieństwo ma miejsce i pod względem geologicznym? W ogóle, w obec dzisiejszego stanu wiedzy, można śmiało powiedzieć, że jedynie tylko gruntowna znajomość budowy geologicznej zdoła nam wytłómaczyć płaskorzeźbę naziomu, dlatego też i my przypatrując się lądowi Ameryki Północnej, musimy się oprzeć na pracach geologów Amerykańskich.

W każdym prawie podręczniku geografii znajdziemy przekrój fig. 1. przez Amerykę Północną od wschodu ku zachodowi. Jestto nawet ulubiony rozdział, w którym autor wykazuje prawie zawsze analogię poszczególnych lądów stałych starego i nowego świata.

W naszym profilu spotykamy idąc z *E* na *W* przede wszystkim małe wzniesienie gór Apalachijskich, — potem olbrzymią podnoszącą się zwolna ku *W* równinę stepów czyli pryeri, — nareszcie potężne pasmo Gór Skalistych, oddzielonych wyżyną t. zw. „wielkiem zagłębieniem“ od Sierry Nevady i Gór przybrzeżnych (Coast Range), które spadają gwałtownie ku Oceanowi Spokojnemu.

Wspomniane podręczniki wykazują analogią przekrojów tego rodzaju w poprzek rozmaitych łądów stałych, jakkolwiek nie zawsze w tym samym kierunku. I tak n. p. w południowej Ameryce spostrzegamy postępując od *E* ku *W* Góry brazylijskie, wielkie stepy wznoszące się zwolna ku *W*, nareszcie pasmo Kordyliarów, w Europie idąc z *N* ku *S* nizinę Niemiecką, Hare, góry środkowo-niemieckie, wreszcie Alpy, spadające gwałtownie ku morzu Śródziemnemu, a w tymże samym kierunku w Azji po nizinie Syberyjskiej Altai, — potem wyżynę Tybetu, a wreszcie Himalaje, okazujące stromy pochył ku oceanowi Indyjskiemu.

Gdyby geografia nie użyła do pomocy geologii, to niebyłaby w stanie więcej uczynić nad skonstatowanie tegoż podobieństwa, — dopiero geologia wykazuje nam, o ile podobieństwo to jest rzeczywiste, a o ile pozorne tylko i w czym polega istota tegoż.

Pomyślmy sobie, że znając przekrój Europy od Bałtyku aż do Morza Śródziemnego jedziemy z naszym profilem N. 1.

Sierra Nevada Wielkie G. Ska-
Zagłęb. liste

Prerye

Apalachy

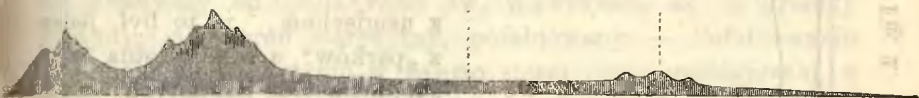
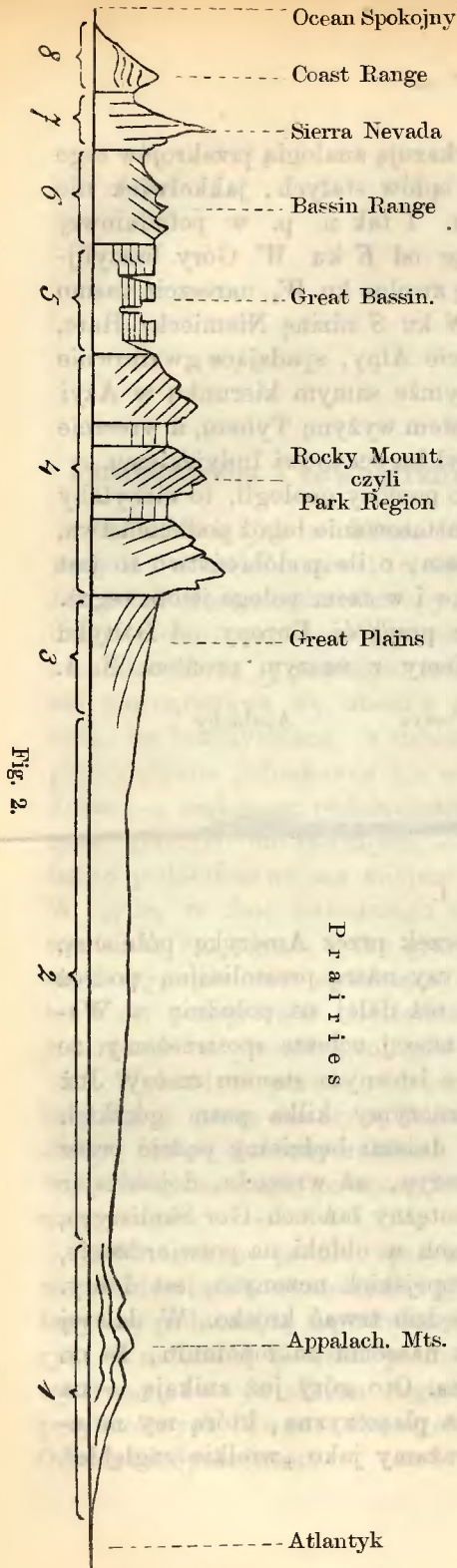


Fig. 1.

w rękę, po raz pierwszy na poprzek przez Amerykę północną, przyczem obojętną jest rzeczą, czy naszą prostolinią podróż rozpoczęliśmy w N. Jorku, czy też dalej na południu w Waszyngtonie lub Charlestonie. Ku naszej uciechu spostrzeżemy, że przekrój fig. 1. zgadza się zrazu z istotnym stanem rzeczy. Już w sąsiedztwie Atlantyku przekroczymy kilka pasm górskich (Apalachów), — a potem całymi dniami będziemy pędzić przez pogołe, zwolna się wznoszące prerye, aż wreszcie, dojeżdżając n. p. do Denweru spostrzeżemy potężny łańcuch Gór Skalistych, strzelających w śmiałych kształtach w obłoki, na potwierdzenie, że przekrój zestawiony przez europejskich uczonych, jest dobry.

Jednakowoż radość nasza będzie trwać krótko. W dalszej podróży ku *W* spostrzeżemy ku naszemu zakłopotaniu, że na ten rysunek spuścić się nie można. Oto góry już znikają, — na ich miejscu okazuje się olbrzymia płaszczyna, którą my naturalnie podług naszego profilu uważamy jako „wielkie zagłębienie“



— a po niejakiem czasie spostrzeżemy znów potężny łańcuch górski, Sierre-Newadę, — jak sądzimy. — Towarzysz podróży, znający okolicę, wyprowadza nas z błędu, — to nie Sierra-Nevada, lecz jeszcze ciągle Góry Skaliste. — Na naszą nieśmiałą uwagę, żeśmy po drodze mieli sposobność badać tę wielką wyżynę i widzieliśmy na własne oczy warstwy leżące na olbrzymich obszarach zupełnie poziomo, podobnie jak np. u nas na wyżynie podolskiej, że więc nie można utworów tego rodzaju zaliczać do pasma Gór Skalistych, — odpowiada nasz towarzysz z uśmiechem, „iż to był jeden z „parków“, a więc istotna część składowa Gór Skalistych.

Zbici więc z tropu jedziemy w milczeniu dalej. Znów następuje „park“, znów potężne góry, a nareszcie setki mil pędzimy pustą wyżyną z bezdennymi jarami — po za którą sinieją na horyzoncie poszarpane, dzikie góry. Chwała niebiosom, spadł nam kamień ze serca, widocznie mijamy już wielkie zagłębienie i zbliżamy się do Sierry, więc nasz przekrój znów będzie nam oddawał znakomite usługi.

Zawczesna radość; — towarzysz podróży poucza nas, że to dopiero „Bassin Range“, — że więc do Sierry Nevada jeszcze daleko. Jakoż rze-

czywiście, sporo czasu upłynie, nim przekroczymy dzikie i puste góry t. zw. zagłębiowe i nim śnieżna Sierra zajaśnieje w słonecznym blasku.

Widzimy więc, że przekrój nasz jest zanadto szematyczny, i że porównanie z przekrojem europejskim chroma nieco. Nie pozostaje nam więc nic innego, jak wziąć prace znakomitych amerykańskich geologów do ręki, aby zaznajomić się z głównymi zarysami płaskorzeźby kraju, który przebiegamy, — gdyż tylko na tej podstawie możliwe są dalsze szczegółowe studia w ciągu naszej podróży.

Bardzo ogólnie rzecz biorąc, możemy rozróżnić w północnej Ameryce trzy geograficzno geologiczne dziedziny: 1. dziedzinę Apalachijską na wschodzie, 2. dziedzinę Kordyliarów na zachodzie, a wreszcie 3. olbrzymią płaszczyznę dzielącą obie te dziedziny, nawodnioną systemem rzek św. Wawrzyńca, Missisipi, Missouri i Rio-Grande.

Całe wschodnie wybrzeże północnej Ameryki przedstawia się począwszy od ujścia rzeki św. Wawrzyńca aż do granicy Florydy, jako teren starożytny, pofałdowany. — Pofałdowanie to odbyło się przeważnie w bardzo starej epoce geologicznej, a styczna, tj. pozioma siła fałdująca, miała kierunek od Atlantyku, to znaczy, że ocean Atlantycki leży po stronie wewnętrznej tych fałdów. Później popękała skorupa ziemska w tem miejscu, poszczególne płyty pousuwały się w głąb, jak to dzisiaj wyraźnie widzieć możemy na wielkich uskokach przecinających warstwę w rozmaitym kierunku. Geolodzy pensylwańscy, którzy uskoki te badali dokładnie z powodu wielkiej praktycznej doniosłości tychże dla górnictwa węglowego, twierdzą, że w niektórych miejscach Pensylwanii można głębokość takiego zapadnięcia obliczyć na 30.000'.

Siodła i łęki odznaczają się w regule olbrzymią długością; widzimy tu fałdy ciągnące się od Nowej Szkocji aż do Karoliny a zmieniające od czasu do czasu kierunek, mianowicie *S*, *SE*, *W*, *SW*.

Jeden z najznakomitszych znawców tych okolic, geolog Mc. Gee twierdzi, że cały wschód Stanów Zjednoczonych, począwszy mniej więcej od N. Jorku na południe, da się zarówno pod względem topograficznym jak też geologicznym podzielić na trzy pasy, które różnią się pomiędzy sobą nie tylko

co się tyczy wieku, petrografii, struktury, ale także i zewnętrznego wejrzenia¹⁾).

Najmłodszy i najbardziej na wschód wysunięty, bezpośrednio do Atlantyku przytykający pas jest Coastal Plain. Szerokość jego jest bardzo zmienna, bo np. we Florydzie wielka, koło N. Jorku mała, ale natomiast budowa wszędzie ta sama. Spotykamy tu warstwy mezozoiczne i trzeciorzędne, zawsze o luźnym petrograficznym złożeniu — a więc piaski, łyły i szuty, — z lekkim upadem ku morzu, przykryte tu i ówdzie dyluwialnymi rumoszami.

Drugi pas z rzędu znacznie wyższy jest t. zw. Piedmont Plateau, zbudowany częścią z mezozoicznych pokładów jurajskich i triasowych, częścią i to przeważnie ze skał metamorficznych, tworzących wązkie góry i wzgórze. Rzeki płynące przez ten pas, okazują strome koryta, — a na jego wschodniej granicy, uwidocznionej zawsze stromą ścianą, także i wodospad, zjawisko nie pomyślnie dla żeglugi na rzekach płynących do Atlantyku pomiędzy N. Jersey a Karoliną. Przez wszystkie wodospady możemy pociągnąć linię „Fall Line“ oznaczającą nam granicę tych pasów. Góry Apalachijskie stanowią trzeci pas z rzędu według podziału Mc. Gee'ego.

Ścisłejszy podział rozróżnia w dziedzinie Apalachijskiej 6 pasów, a mianowicie: 1. Coastal Plain, 2. Piedmont Plateau, 3. Blue Ridge, 4. Appalachian Valley, 5. Appalachian Mountains, 6. Cumberland Plateau²⁾.

Blue Ridge (Niebieski łańcuch) wznosząc się nad pasem Piedmont na NW, tworzy wyżynę nieprzerwaną między Nową Anglią a Georgią. Zrazu wązki i tylko 2.000' ponad otaczający teren podniesiony, rozszerza się w południowej Karolinie, we większe pasmo górskie o znaczniejszych wysokościach.

Appalachian Valley (dolina apalachijska) jestto pas odgraniczający Blue Ridge od Apalachów o dziwnej tektonicznej niezmienności. Okazuje małe nachylenie, a więc i leniwo płynące rzeki, — powolną erozyę, nareszcie mnóstwo jaskiń, lejków, t. zw. „swallow holes“, zapadnięć „limestone sinks“ itp. zjawisk, mających swą przyczynę w wypłukaniu dolno sylurskiego wapienia przez wodę.

Apalachy przedstawiają się jako góry pasmowe, zbudowane z warstw paleozoicznych, począwszy od formacji

kambryjskiej aż do kamiennie-węglowej, poukładanych we wielkie fałdy. Ponieważ będziemy mieli sposobność poznać je dokładnie później, — przeto przytoczę tu tylko niektóre ważniejsze cechy ich budowy. Główne fałdowanie datuje się od starszej mezozoicznej ery, następne, po pewnym czasie spoczynku, jest znacznie młodsze. Fałdowanie powoduje wzniesienie, a to ostatnie daje sposobność głębszego rzeźbienia naziomu przez płynące wody.

W kierunku północno-zachodnim zmniejsza się energia fałdowania, tak, że ostatnie fałdy są nieznaczne. Niema tu takiej ścisłej granicy pomiędzy górami a przedgórzem jak np. w Alpach lub Karpatach, lecz wielkie płyty, przeważnie piaszczowca paleozoicznego, leżące na zachód od Apalachów, a tworzące t. zw. Cumberland Plateau, okazują także ślady fałdów. — W ogóle te ostatnie nie giną zupełnie nawet tysiące *km* dalej na *E* wśród stepów³).

W taki sposób opuściliśmy fałdy i wzniesienia przybrzeżne, a znajdujemy się w drugiej dziedzinie tj. preryi. Teren jednostajny, okolica smutna, zwłaszcza w suchych miesiącach, opuncje i wyschły piołun bez ciągłego kobierca trawy, oto cały obraz—jeżeli lasy lub kultura nie zmieniają go korzystnie. W północnych obszarach Stanów Zjednoczonych musimy koniecznie wydzielić pewną część z drugiej dziedziny jako samodzielny teren, różny tak co do składu geologicznego, jak też i zewnętrznego wejrzenia, a mianowicie „Lake Region“ obszar jezior. Jestto płaszczyzna nierówna, okazująca u spągu na północy skały krystaliczne, na południu osady paleozoiczne. Pokrywa jest lodnikowa, a zwały, rumosze, głazy błędne itp. nadają okolicy wejrzenie,—jakie i w Europie bardzo dobrze znamy w krajach nadbałtyckich, np. na Pomorzu lub w Prusiech. W nierównościach więc terenu, powstałych wskutek nieregularnego ułożenia tych dyluwialnych nasypów, spotykamy mnóstwo jezior, błót, moczarów i sadzawek. Ohio, Illinois, Indiana, Michigan, Wisconsin, a częścią Minnesota i północna Dakota są klasycznym terenem tej dziedziny.

Właściwa prerya „Prairie Region“ nie wszędzie jednakowo wygląda. Oprócz piołunowych stepów, widzimy tu i ówdzie lasy, zwłaszcza tam, gdzie wilgotny klimat stoi na przeszkodzie pożarom leśnym. Tu możliwą jest i uprawa roli bez

wszelkich dalszych przygotowań, natomiast sucha prerya wymaga sztucznego unawodnienia, bo wtedy dopiero jest żyzną. Pod względem geologicznym odznacza się ta dziedzina wielkim rozwojem formacyi kredowej, — przyczem zauważyć należy, że górno-kredowe morze jest ostatniem, jakie się w ogóle w środku ładu stałego Ameryki pokazuje, — późniejsze osady słodkowodne dowodzą, że teren ten nie zanurzył się więcej pod morze ani za czasów formacyi trzeciorzędnej, ani też dyluwialnej.

Nieskusznem jest mniemanie, że dziedzina ta przytyka bezpośrednio aż do Gór Skalistych. Wprawdzie udając się na *W* przez Denwer np. idziemy ciągle zwolna się podnoszącymi stepami aż do stóp Rocky Mountains, ale dalej na północy od tego miejsca napotkamy „Black Hills,” — a na południu góry Ozark, których przecież ani do preryi, ani do właściwych Gór Skalistych zaliczyć nie można. Z uwagi na to, jak też i ze względu na fakt, że warstwy budujące preryą, zresztą poziome, w sąsiedztwie gór nagle się podnoszą, słuszenie oddzielają amerykańscy uczeni wielki pas na zachodzie preryi pod nazwą „Great Plains.”

Great Plains wznoszące się od 5—7.000' nad p. m., — strzelają we wspomnianych górach (Black Hills, Ozark) i w wulkanach na granicy kanadyjskiej jeszcze wyżej, i składają się przeważnie z warstw kredowych i trzeciorzędnych (słodkowodnych), które porozrywane przez wodę tworzą tu i owdzie dziwny, malowniczy obraz na podobieństwo ruin, t. zw. bad lands.

W taki sposób przychodzimy do trzeciej, głównej dziedziny, tj. do dziedziny Kordyliarów.

Powell, Gilbert i inni amerykańscy geolodzy, znakomici znawcy tej okolicy, rozróżniają tu 5 obszarów, które rzeczywiście wpadają w oko nawet niegeologowi, jako samodzielne, różnie zbudowane pasy⁴⁾. Idąc z *E* na *W* mamy tu 1. Rocky Mountains (Góry skaliste) czyli „Park Region“ Powella, 2. Plateau Region, 3. Great Bassin, 4. Sierra Nevada, 5. Coast Range.

Góry Skaliste niemogą iść w porównanie z naszymi Alpami lub Karpatami. Siła fałdująca, która w Europejskich pasmowych górach gra tak wybitną rolę, ogranicza się tu do małych stosunkowo rozmiarów, natomiast siły pionowe, objawiające się w uskokach, zapadnięciach itd. dadzą się na każdym

roku spostrzedz. W przebiegu swym nie okazują Rocky Mountains tej stałości, co Alpy lub Karpaty i tak np. widzimy w Wyomingu znaczną przerwę, w którą się wdziera tak zw. Laramie Plain, jako częśćka i dalszy ciąg Great Plains. Równoległe pasma, ciągnące się w kierunku południowym, zbudowane są przeważnie z granitu, łupków krystalicznych i najstarszych skał osadowych. Pomiedzy niemi spotykamy wielkie wyżyny o poziomem uławiceniu warstw, zwykle zalesione, zwane „parkami,” ztąd też Powell całemu temu obszarowi nadaje miano „obszaru parków“.

Wzniesienie się Gór Skalistych pochodzi z późniejszych czasów, aniżeli Apalachijskich. Szczegóły geologiczne poznamy później.

W górach tych leżą źródłowiska największych rzek ładu północno-Amerykańskiego, z których jedna zajmuje, jak wiadomo co się tyczy wielkości, drugie miejsce między rzekami całego świata. W północnej części Gór Skalistych Stanów Zjednoczonych bierze początek potężny Missouri-Missisipi, bo Missisipi wytryskający w obszarze wielkich jezior, jest właściwie nieznacznym dopływem potężnego strumienia, któremu później daje nazwę. Długość tego systemu rzecznoego wynosi aż do zatoki Meksykańskiej 6.400 *km*.

Z drugiej strony wytryska Kolumbia, która swe wody toczy na przestrzeni 2.000 *km*. do Oceanu Spokojnego,

Południowa część gór wysła do zatoki Meksykańskiej także znaczną, bo 3.200 *km*. długą rzekę Rio Grande. Po zachodniej stronie wytryskają strumienie, które łącząc się tworzą Rio Colorado. Ostatnia ta rzeka wykonawszy olbrzymią erozyjną pracę na przestrzeni 2.100 *km*. wpada do zatoki Kalifornijskiej.

Obszar wyżyn, „Plateau Region“ okazuje warstwy różnego wieku ułożone prawie zupełnie poziomo. Wielkie uskoki, ciągnące się z północy na południe podzieliły cały ten pusty kraj w luźne, potężne płyty. Głębokie jary t. zw. keniony, w których płyną rzeki kilkaset, a nawet kilka tysięcy *m*. pod poziomem wyżyny, przyczyniają się nie mało do dzikości okolicy, a nawet do uniemożliwienia komunikacji w pewnych kierunkach.

Natomiast Great Bassin okazuje znów góry. Krótkie, strome, nadzwyczaj dzikie pasemka idą z północy na południe,

— a pomiędzy niemi rozciągają się 24—30 *km.* szerokie zagłębiowe doliny w postaci pustyń bez wody i roślinności. Obszar ten nie ma odpływu do morza. Przeciętne wzniesienie terenu wynosi na północy 1200—1800 *m.*, na południu nieco mniej.

Zarówno skały wulkaniczne, jakież i osady paleozoiczne biorą udział w budowie gór, fałdy, uskoki i wzniesienia są bardzo dobrze widoczne już na zewnątrz,— bo podczas kiedy wszędzie indziej erozya i denudacya wpływają bardzo na rzeźbę naziomu, to tu z powodu braku wody, kształt zewnętrzny jest wyrazem wewnętrznej geologicznej budowy.

Wielka szczelina uskokowa oddziela obszar wielkiego Zagłębia od Sierry Nevada, tego potężnego pasma, które pod względem wysokości mało co ustępuje Góróm Skalistym. Ciągnie się ono nieprzerwanie przez przeszło 650 *km.* z NNW na SSE, a jego granica uskokowa ku Great Bassin uwidocznia się często trzęsieniem ziemi. Granity, osady paleozoiczne i mezozoiczne, wreszcie skały wulkaniczne biorą udział w budowie tych gór, okazujących podobieństwo do Alp centralnych.

Sierra Nevada spada w stromym stoku ku dolinie Sacramento i Joaquin, a po drugiej stronie tejże wznosi się piąty obszar dziedziny Kordylierów i ostatni w naszym profilu: „Coast Range“. Wysokość gór tych niewielka, bo dochodzi zaledwie 5.000', zachodni brzeg jest tak samo stromy jak u Sierry.

Dla nas te góry są z tego względu ciekawe, że spostrzeżemy tu po raz pierwszy wyraźne fałdowanie gór pasmowych. Skały wchodzące w skład tychże są bardzo młode (nie uwzględniając naturalnie spagu granitowego, który się tu i ówdzie okazuje), albowiem kreda jest najstarszą formacją osadową, jaką tu napotykamy. W jednym tylko miejscu jest prawdopodobnie i górny jura jako spąg pokładów kredowych. Znawców geologii karpackiej będzie interesować fakt, że w Coast Range napotykamy na kredzie pofałdowany łupek i piaskowiec, zawierający znaczne złoża asfaltu i nafty¹).

Dla europejskich geologów jest i ta okoliczność bardzo ciekawa, że nasi amerykańscy koledzy przypisują granitom i innym krystalicznym skałom w Coast Range wiek bardzo młody.

Oto są więc wszystkie obszary geologiczno-geograficzne, które napotykamy w przekroju poprzecznym przez Amerykę północną. W załączonym rysunku starałem się przedstawić ogólnikowo ten stan rzeczy uwzględniając i budowę wewnętrzną.

Dziedziny Apalachijskiej nie dzieliłem na dalsze pododdziały, bo średnica ich tak mała, że niepodobna uwidocznić ich w przekroju o drobnej skali. Tożsamo i obszaru jeziorowego nie uwzględniłem, gdyż okazuje się on tylko w północnych przekrojach, natomiast resztę obszarów widać w następstwie po sobie, — linie pionowe oznaczają płaszczyznę uskoków. — Widzimy więc i parki i stromo wzniesione warstwy Gór Skalistych, wielką wyżynę z kenionami itd., aż do fałdów Coast Range.

Co się tyczy klimatu okolic stanowiących cel naszej podróży, tj. całych Stanów Zjednoczonych i południowej Kanady, — to w obec tak rozmaitych czynników meteorologicznych, więc położenia geograficznego, wzniesienia nad morzem i miejscowych stosunków, panuje taka różnorodność, że niepodobna tego obszerniej streścić w krótkim przeglądzie, co zresztą byłoby zbyt długie, gdyż w podróży naszej będziemy mieli niejednokrotnie sposobność mówienia o tem.

Wiadomo, że Floryda sięga południową swą częścią w dziedzinę klimatu między-zwrotnikowego, izoterma roczna 25° C. przecina jej południowy cypel. Izoterma najzimniejszego miesiąca tj. stycznia wynosi tu zawsze jeszcze $16^{\circ}4$, łatwo więc zrozumieć, że zdybiemy się tu z florą Zachodnich Indyi. Reszta Florydy, jakoteż Alabama, Georgia południowa Karolina itd. leżą w pasie podzwrotnikowym o średniej rocznej ciepłocie $20-25^{\circ}$ C. Ciekawym jest fakt, że wszystkie izotermy wybiegają kolanem ku północy w zachodnią Arizone i Utah.

We wschodniej części Stanów środkowych i północnych panuje z powodu zachodnich wiatrów klimat lądowy nawet w miejscowościach położonych bezpośrednio nad morzem. Stosunkowo srogie zimy, wielkie upały w lecie, przeważnie posucha, oto główna charakterystyka klimatu, który sprawia, że Europejczycy prędko chudną, czego sam na sobie doświadczyłem. Począwszy od Waszyngtonu, t. j. mniej więcej $48\frac{1}{2}^{\circ}$ płn. szer. aż do granicy Kanady w dziedzinie Apalachów i preryi widzimy wahanie się średniej rocznej ciepłoty pomiędzy 13° a 14° C. (najcieplejsza jest okolica stolicy Stanów, — najzimniej-

sza w północnej Dakocie), opadu zaś od 90 – 135 *mm*. Różnica pomiędzy najwyższą a najniższą przeciętną miesięczną ciepłotą wynosi około 27° C.

Postępując ku Górcom Skalistym znajdziemy coraz to mniej opadu, u stóp tychże już tylko 45 *cm*. Drzewa znikają zupełnie, i tylko jeszcze topola (*cottonwood* *Populus monilifera*) zielenieje tu i owdzie nad rzeką, a różnica pomiędzy najzimniejszym a najcieplejszym miesiącem dochodzi już 33° C.

Dalej na Zachodzie, tj. w dziedzinie Kordyliarów można o ciepłocie mówić tylko przy uwzględnieniu bezwzględnej wysokości. Zachodnie Utah wznoszące się do 1.350 *m*. okazuje wysoką ciepłotę roczną 24° C., a opadu tylko 21 *cm*. Park Yellowstoneu przeciętnie 1.950 *m*. wysoki ma już tylko 4° C., a 60 *cm* opadu.

Przeciętna roczna ciepłota miasteczka Leadville w Colorado położonego 3.100 *m*. nad morzem wynosi 2° C., a ilość opadu 40 *cm*. W zachodnim Utah jest zima o 44° C., — w Yellowstone o 27° C. a w Leadville o 24° C. zimniejsza od lata. Co się tyczy szaty roślinnej, to widzimy także ogromną różnorodność.

Południową część Florydy i sąsiednie wysepki można już śmiało zaliczyć do pasu międzyzwrotnikowego, gdyż — znachodzimy tu roślinność Zachodnich Indyi, — widocznie gorący prąd zatokowy sprawia, że północna granica międzyzwrotnikowego pasu roślinności posuwa się dalej, aniżeli by się tego można spodziewać po odnośnej szerokości geograficznej.

Swietenia Mahagoni, Simaruba, Myrtaceae, Euginiaceae, Rubiaceae, Verbenaceae, Euphorbiaceae, Ficus, — a z palm *Thrinax* *Oreodosa regia* charakteryzują całkiem dobrze tę okolicę.

Na północ od tego rozciąga się obszar podzwrotnikowy, sięgający nad Atlantykiem aż prawie do 36° płn. szer. Łagodny klimat — przeciętna ciepłota najzimniejszych miesięcy wynosi 12° C. — wiele wilgoci (w zimie 599 *mm*.) sprzyja bujnemu rozwojowi roślinności, — bo nawet rośliny międzyzwrotnikowe udają się tu świetnie aż do czasu, kiedy wyjątkowo chłodniejsza zima położy kres ich życiu. Z palm napotykamy tu przede wszystkim *Sabal palmetto*, *Sabal serulata* i palmę daktylową, z innych roślin wpadają w oczy *Magnolia*, *Persea*, drzewa figowe i pomarańczowe, cedry, *Ilex*, *Aralia*, *Yukka* i wiele innych, które poznamy bliżej w naszej wycieczce do Florydy.

W pasie umiarkowanym rozróżniają uczeni amerykańscy następujące obszary roślinne: 1. The Desert, 2. The Pinon, 3. The Balsam Fir, 4. The Spruce, 5. The Sub-Alpine.

W dziedzinie pustyni (the desert) nie ma drzew, jedynie tylko tu i owdzie nad wodą topola (cottonwood, *Populus monilifera*) i nisko krzaczki. Oprócz tego kilka gatunków traw, nie tworzących jednakże jednostajnej pokrywy, dalej piołun itd. wszystko to o barwie popielatej. Według tego podziału należy tu i pręrya.

The Pinon-zone odznacza się przedewszystkiem sosną „nut pine“ (*Pinus edulis*) wysoką 6—9 m. i cedrem „cedar“ (*Juniperus occidentalis monosperma*) osiagającym wysokość 4—7 m. The Pine-zone okazuje w swym drzewostanie „Yellow pine“ (*Pinus ponderosa*) prześliczną sosnę 20—30 m wysoką, o wysmukłym pniu bez niższych gałęzi.

Charakterystycznym drzewem dziedziny Balsam fir, jest „Douglas fir“ (*Pseudotsuga Douglasi*), wysokie ładne drzewo występujące w towarzystwie „Rocky Mountains pine“ (*Pinus flexilis macrocarpa*) i osika „aspen“ (*Populus tremuloides*).

W Spruce-zone znachodzimy „Eng. spruce“ *Pinus Engelmanni* i „fox tail pine“ (*Pinus aristata*), z tych pierwsza wygląda bardzo ładnie jak ostry zielony stożek, gdyż gałęzie zaczynają się zaraz nad ziemią.

W dziedzinie podalpejskiej znachodzimy oba te drzewa w stanie skarłowaciałym.



O organizacyi komórki*).

Napisał

Henryk Kadyi.

Krytyczny pogląd na nowsze badania o składnikach komórek i ostatecznych morfologicznych składnikach ustrojów.

W odczycie umieszczonym w *Kosmosie* niedawno temu¹⁾ miałem zaszczyt wyłożyć, że ze wszystkich składników jakie rozróżniamy w żyjących ustrojach, przedewszystkiem komórki należy uważać jako naturalne, rzeczywiste składniki organiczne ustrojów, gdyż komórki między sobą są równorzędne tak pod względem morfologicznym jak fizyologicznym, czyli między sobą *homologiczne* i zarazem *analogiczne*. Każda komórka, bez względu, czy stanowi samodzielny organizm (protozoa, protophyta) czy też tylko jest częścią składową wyższego ustroju, okazuje wszystkie zasadnicze zjawiska życia (odżywianie się, wzrost, rozradzanie się). Komórki przeto oznaczyłem jako *oddzielne bryłki substancyi żyjącej*, którą zowiemy pierwotnym (protoplasma).

Wobec tego musimy przyznać, że życie jest przedewszystkiem własnością protoplazmy a zależy ostatecznie od jej składu molekularnego i chemicznego.

Aż do najnowszych czasów usiłowano objawy życia, właściwe komórkom, wytłómaczyć wprost z ich składu molekularnego i chemicznego. W tym względzie napotykamy rozmaite teorie, które odpowiadają niemal wszelkim możebnym przypuszczeniom.

*) Odczyt wygłoszony na Walnem zgromadzeniu polsk. towarzystwa przyrodników im. „Kopernika“ we Lwowie dnia 20. lutego 1892.

¹⁾ H. Kadyi. Morfologiczne zasady rozróżniania części składowych organizmu. — *Kosmos* T. XVI. zes. 4—5, str. 148—171.

Wedle teoryi Nägelego ¹⁾, właściwe ugrupowanie drobin związków organicznych w bryłki, otoczone zewsząd warstewką wody, które Nägeli oznacza nazwą *Micella*, a które mają być analogiczne kryształkom a jednak od nich różne — ma tłumaczyć zjawiska życia. Wszelkie zatem morfologicznie rozróżniane części składowe ustrojów (a więc przedewszystkiem komórki) wedle Nägelego mają być ostatecznie złożone z *micelów*. Jest to więc teoria molekularna.

Wedle teoryi Haeckla ²⁾ sam skład chemiczny protoplazmy wystarcza do wytłumaczenia życia. Najważniejszymi i stałymi składnikami protoplazmy żyjącej są ciała białkowate, które z powodu znacznego ciężaru drobinowego, jak wiadomo, nader łatwo ulegają przeobrażeniom chemicznym albo rozkładowi. Skoro zaś przyjmniemy, że protoplazma jest poprostu tylko mieszaniną rozmaitych ciał, a między niemi także ciał białkowatych, to wedle Haeckla ciała te tworząc mieszaninę półpłynną, muszą ustawicznie wzajemnie na siebie oddziaływać chemicznie; w protoplazmie muszą ustawicznie odbywać się sprawy (procesy) chemiczne, które przecież stanowią istotę sprawy odżywiania się i są źródłem sił (energii kynetycznej) sprawiających najrozmaitsze zjawiska dostrzegane w protoplazmie i w ogóle w ustrojach, zjawiska, których ogół oznaczamy nazwą życia. Teoria Haeckla jest przeto chemiczną teorią protoplazmy.

G. Jäger ³⁾ obmyślił elektryczną teorię protoplazmy. Opiera się również na fakcie, że protoplazma przedstawia się jako mieszanina ciał różnorodnych a mianowicie przynajmniej dwóch ciał białkowatych, które działają jako elektromotory i pośredniego płynu, który przedstawia łączący je przewodnik. Jäger opiera się na fakcie, że w mięśniach i nerwach przedsta-

¹⁾ Teoria micellarna Nägelego obmyślana w kilku dziesiątkach lat i od r. 1858 głoszona w rozmaitych publikacjach tego znakomitego botanika, znajduje się w ostatecznej formie opracowana i do wytłumaczenia dziedziczności przez t. zw. *idioplasma* zastosowana w jego dziele: *Mechanisch-physiologische Theorie der Abstammungslehre*. — München u. Leipzig 1884 — str. 822.

²⁾ Haeckel: *Generelle Morphologie*. Berlin 1866.

³⁾ Dr. Gustaw Jäger. *Zoologische Briefe*. Heft II. Wien 1870, str. 131 i następne.

wiających skład na podobieństwo stosu galwanicznego, wykazano prądy elektryczne (*Du Bois Reymond*).

Jednakże, zanim jeszcze powyższe teorie życia się pojawiły, znakomity, niedawno (w styczniu 1892) zmarły fizyolog Brücke ¹⁾ jeszcze w roku 1861, w uwzględnieniu nader zawiłych zjawisk fizyologicznych, właściwych komórkom, wyraził przekonanie, że „*komórka niezależnie od budowy molekularnej połączeń organicznych musi mieć budowę jeszcze w inny sposób skomplikowaną, którą należy oznaczyć nazwą organizacyi*“. Z tego powodu komórki, które już dawniej znano jako ostateczne morfologiczne i fizyologiczne składniki ustrojów i które jako takie zasługiwałyby na nazwę pierwocin ustrojowych (*Organismen - Elemente*) Brücke oznaczył nazwą: *Elementar-Organismen*.

Zaznaczyć należy, że wtedy oprócz jądra i błony komórkowej (co do której Maks. Schulze i Brücke wykazali, że nie jest koniecznym i pierwotnym składnikiem komórki), tak ciało komórkowe, jak i jądro z jądrem, znane były tylko jako z wejrzenia jednostajne, bez dalszej struktury; co najwięcej wśród takiej jednorodnej protoplazmy dostrzegano odmienne od niej substancje jako jej „zawartości“, które uważano albo za obce naleciałości albo jako jej wydzieliny n. p. kulki tłuszczu, barwika, skrobi, zieleni i t. p.

Mimo tych ujemnych wyników badań dokonywanych ówczesnymi środkami, jeszcze przed laty 30, Brücke na podstawie logicznej krytyki życiowych objawów komórki, twierdził, że protoplazma i jądro muszą mieć dalszą strukturę organiczną; przewidywał więc odkrycia dokonane w ciągu ostatnich lat kilkunastu, które są przedmiotem niniejszego odczytu.

Brücke zaznaczył podówczas, że nie można bynajmniej twierdzić, że komórki, t. j. przedewszystkiem protoplazma i jądro, istotnie są jednorodnymi substancjami, dlatego, że za pomocą ówczesnych metod badania nawet najsilniej powiększającymi soczewkami mikroskopów nie można było rozróżniać oprócz jądra i jąderka dalszych składników w komórce. Jako przykład przekonujący przytacza Brücke meduzy, które w zwykłych

¹⁾ Prof. dr. Ernst Brücke. Die Elementarorganismen. Sitzungsberichte der math. naturw. Classe der kais. Akademie der Wissensch. XLIV. Band. II. Abth. Jahrg. 1861. — Wien 1862.

warunkach przedstawiają się nam jako tarcze, z jednostajnie przejrzystej galarety, i to w daleko większych rozmiarach, niż komórki przy pomocy najsilniejszych powiększeń mikroskopowych — a przecież znamy nader skomplikowaną i misterną ich budowę anatomiczną, choć na żywym i całym zwierzęciu nie dostrzegamy jej ani śladu.

Jeżeli w przedmiocie przejrzystym nie rozróżniamy rozmaitych składników, wedle Brückego (1861) zależeć to może nie tyle od stosunkowo (do powiększenia) zanadto małych rozmiarów tych składników, ile do ich własności: pomimo różnorodności substancyj, nie możemy ich rozróżniać, jeżeli od otoczenia nie różnią się w znaczniejszej mierze albo barwą, pochłanianiem światła (przejrzystością) albo załamywaniem światła.

„Jeżeli się mówi — powiada Brücke na str. 385 — że błona komórkowa jest bezpostaciowa (*structurlos*), że protoplasma jest masą jednostajną (*homogen*) i t. p. — należy to rozumieć w ten sposób, że błona komórkowa wydaje się nam bezpostaciową, że protoplasma wydaje się nam jednostajną masą“.

Jeżeli jako budowę (*Structur*) oznaczymy właściwy sposób ułożenia najmniejszych cząstek t. j. takich, które, gdy ciało rozszerza się przez ogrzewanie, nie zmieniają już swojej wielkości lecz tylko położenia, wtedy taką budowę musimy przyznać z pewnością wszystkim ciałom chemicznie złożonym a nawet nie możemy jej z góry za przeczyć tym, które uważamy chemicznie jako proste. — „Taką choćby nawet zawiłą budowę molekularną dla komórki nie możemy się zadowolnić. Nie możemy sobie wyobrazić żywej, wegetującej komórki z jednostajnem (*homogen*) jądrem, z bezpostaciową błoną, i prostym roztworem białka jako treścią, gdyż tych zjawisk, które uważamy jako objawy życia, nie dostrzegamy na samem białku, jakotakiem. W żyjących komórkach, musimy zatem bez względu na molekularną strukturę zawartych w nich związków organicznych, przypuszczać jeszcze inną, w inny sposób zawiłą budowę, którą należy oznaczyć nazwą *organizacyi*“.

„Złożone drobinę związków organicznych są tu jedynie składnikami (*Werkstücke*), które nie są jednostajnie ułożone jeden obok drugiego, lecz połączone misternie w budowę żywą“.

„Widzimy, że u złożonych ustrojów rozmaite czynności zależą od rozmaitych części, które oznaczamy jako narzędzia i układy ciała; nie możemy też inaczej myśleć, jak, że i w komórce rozmaite czyn-

ności zależą od części, różniących się między sobą własnościami i ludową“.

„Oczywiście nie spodziewamy się, aby w komórce powtarzały się narzędzia i układy takie, jak je znajdujemy w całym ustroju ludzkim; wiemy że nawet już u niższych zwierząt tak nie jest, że przyroda, w miarę zmniejszania się rozmiarów, zmienia także i środki, przez które siły świata nieorganicznego służą organizmom“.

Te ustępy pozwoliłem sobie z rozprawy Brücke'go (1861) przytoczyć dosłownie, aby wykazać, że teorye Nägelinego, Haeckla, Jägera i t. p. nie miały właściwie żadnego uprawnienia w nauce, już w chwili, gdy się pojawiły. Funkcye fizyologiczne komórek są zanadto zawile i rozmaite, a nadto różne u różnych komórek, tak, że nie można ich tłómaczyć w sposób tak prosty ale i prymitywny zarazem, jak to usiłują przytoczone teorye protoplazmy.

Poglądy Brücke'go w całej pełni dziś odzyskały należną sobie wagę i doniosłość wobec olbrzymich postępów, jakie na polu badań biologicznych w ciągu ostatnich lat kilkunastu, odnośnie do komórki zaznaczyć należy. Wiedza nasza w tym względzie rozszerzyła się tak znacznie, jak chyba tylko pamiętają ojcowie nasi, świadkowie badań, które przed laty 50 położyły podwalinę do teoryi komórkowej ustrojów.

Teorya komórkowa odsłoniła olbrzymie pole dla badań szczegółowych, które po dziś dzień bynajmniej jeszcze nie możemy uważać za ukończone. Owszem, dopiero zaledwie pierwsze kroki są zrobione dla morfologicznego objaśnienia i wytłómaczenia organizacyi t. j. budowy i funkcyj (wyższych) zwierząt i roślin, jako całości złożonych z komórek, z których każda samodzielnie funkcyonuje i żyje.

Obecnie już wszakże wiemy z całą pewnością i z pewną dokładnością, że komórki same są ustrojami (organizmami), to znaczy, że są złożone z rozmaitych części składowych, które nie możemy oznaczyć inaczej, jak tylko jako narzędzia komórki. Z jednej strony wiemy, że komórki które sprawują pewne szczególne, swoiste czynności w organizmie zwierząt i roślin, są zastosowane do tych funkcyi nie tylko ogólną swą postacią i składem chemicznym, lecz, że posiadają właściwe ku tym funkcyom urządzenia, charakterystyczne części składowe. Z drugiej strony w najrozmaitszych komórkach zostały wyka-

zane pewne we wszystkich prawie jednakie części składowe, które mamy prawo uznawać, jako powszechne, wszystkim komórkom wspólne narzędzia. Może już nawet blizkimi jesteśmy wykazania i oznaczenia pierwotnych i między sobą homologicznych składników organicznych komórek, z których komórki misternie są zbudowane w podobny sposób jak wyższe ustroje (metazoa i metaphyta) z komórek.

Ten olbrzymi krok naprzód, jaki oznaczają wyniki badań odnoszących się do budowy komórki, zawdzięczamy przede wszystkim ulepszonym metodom badania, jak zawsze i wszędzie w naukach przyrodniczych.

Ulepszenia te przede wszystkim dotyczą narzędzia, którem posługujemy się przy badaniu tak drobnych przedmiotów jak komórki, t. j. mikroskopu. W tym względzie wchodzi głównie w rachubę: zastosowanie odpowiednich przyrządów do oświetlania, wprowadzenie soczewek do t. zw. jednorodnej (homogene) immersyi, czyli immersyi olejnej, tudzież wynalezienie mikroskopów apochromatycznych. We wszystkich tych trzech kierunkach ulepszenia zawdzięczamy głównie prof. A b b é'mu w Jenie, którego zasługi dla nauki pozostaną nieśmiertelnemi, tem bardziej, że ulepszenia mikroskopów zalecone przez A b b é'go nie są oparte na grubej empiryi lecz na ściśle naukowych badaniach i obliczeniach. Te ulepszenia mikroskopów pozwalają nam dziś nie tylko korzystać ze silniejszych powiększeń (które u dawniejszych mikroskopów dawały obrazy mgliste i ciemne), lecz głównie przyczyniły się do spotęgowania czułości mikroskopów, czyli tak zwanej przenikliwości składów soczewkowych (*Penetrations-Vermögen der Linsensysteme*) ujawniającej granice substancyj, które są jednako przeźroczyste i tylko nieznacznie różnią się pod względem załamania światła.

Postęp ostatnich lat kilkunastu w przyrządzaniu tkanin zwierzęcych i roślinnych do badania mikroskopowego t. j. w przygotowywaniu preparatów mikroskopowych, można krótko streścić w dwóch punktach:

1. Nie ograniczamy się na badaniu świeżych i wprost żywych przedmiotów, jak to było prawie jedynem i powszechnem usiłowaniem przed laty 30 lub 20, lecz staramy się zakonserwować składniki ustrojów z zachowaniem ich struktury, czyli za pomocą właściwych odczynników utrwalić tę strukturę. Do takiego utwalenia (Fixirung) używamy najrozmaitszych odczynników chemicznych lub ich mieszanin (wyskok, kw. octowy, kw. mrówkowy, kw. pikrynowy, kw. azotowy, kw. chromowy, kw. osmowy, sublimat, chlorek platynowy, chlorek palladu i t. p.). Skoro traktując te same tkaniny lub komórki rozmaitemi takimi odczynnikami otrzymujemy w preparatach te same struktury, a zwłaszcza skoro także w świeżych i żywych komórkach i tkaninach (choć z większą trudnością i mniej wyraźnie) dostrzegamy też same szczegóły, to mamy prawo twierdzić, że

wykazaliśmy istotną budowę komórek a nie sztuczne wytwory sprawione działaniem użytych odczynników. Zresztą naukowa krytyka, stwierdza wyniki poszczególnych badań przez zestawienie ich z wynikami osiągniętymi przez badanie innych mniej lub więcej podobnych przedmiotów.

2. Przez zastosowanie barwików w technice histologicznej uwydatniamy a niekiedy wprost dopiero uwidoczniamy rozmaite składniki komórek, które od otoczenia w stanie naturalnym nie różnią się tak dalece absorbują lub załamywaniem światła, iżbyśmy choćby przy pomocy najlepszych mikroskopów mogli je dosyć wyraźnie rozróżniać i badać. Już niektóre odczynniki używane do utrwalania preparatów histologicznych (n. p. kw. chromowy, pikrynowy, osmowy, chlorek platynowy i t. p.) nadają pewien ton barwny składnikom tkanin i komórek, a to nie jednakowo wszystkim, tak, iż w preparacie występują wyraźne różnice. Daleko wyraźniej i piękniej występują rozmaite szczegóły budowy tkanin i komórek na preparatach w odpowiedni sposób zabarwionych. W tym względzie najważniejszymi barwikami są: karmin, hematoksylin, tudzież cały legion barwików anilinowych. Tych barwików używamy nie dla jednostajnego (*diffus*) zabarwienia wszystkich składników tkanin lub komórek, lecz usiłujemy tylko pewne części składowe zabarwić, nadając im rozmaite odcienie i barwy, a inne pozostawić bezbarwnymi lub zabarwić inaczej. W technice histologicznej dążymy do tego, aby w preparatach wywołać barwne wyróżnienie się części składowych (*differenzierte Färbung*). Cel ten można osiągnąć w dwójaki sposób: albo używamy barwików, które barwią jedynie pewne składniki tkanin i komórek, albo zabarwiamy cały preparat jednostajnie odpowiednim barwikiem, a następnie traktujemy go płynami, które barwik wyciągają z pewnych składników a innym go nie odbierają albo tylko trudno i powoli (*odbarwianie*). Metody barwienia używane i polecane do użytku w histologii są oczywiście jeszcze liczniejsze niż barwiki, które wchodzą w użycie. W roku 1884 prof. dr. Hanns Gierke¹⁾ zestawił z literatury 262 metod barwienia. Od tego czasu, można śmiało przypuścić, że liczba metod zalecanych wzrosła przynajmniej w dwójnasób.

Przy pomocy tych środków badania w komórkach dziś nie tylko rozpoznajemy lecz także szczegółowo badamy rozmaite składniki, których ani śladu nie dostrzegano wtedy, gdy Brücke pisał przytoczoną rozprawę, t. j. przed laty 30 a nawet znacznie później t. j. w r. 1870—1872.

Postęp na polu badań odnoszących się do składu komórki rozpoczął się z chwilą, gdy dostrzeżono pewne zmiany własności jądra przy zapłodnieniu i przy przewężaniu się jaja a wkrótce podobne zjawiska stwierdzono w dzielących się komórkach. Pierwszeństwo w tym względzie musimy przyznać A. Schnei-

¹⁾ Gierke: Färberei zu mikroskopischen Zwecken, w Zeitschrift für wissensch. Mikroskopie. T. I. 1884.

drowi (w Giessen 1873 ¹⁾) chociaż niezależnie od niego te same zjawiska w jajach znaleźli i opisali Fol ²⁾ i Bütschli ³⁾, a wkrótce potem pojawiła się monografia jądra L. Auerbacha ⁴⁾ (1874). Ci badacze podczas zapłodnienia i przewężania jaja, tudzież w dzielących się komórkach dostrzegli jaśniejsze (przejrzystsze) miejsca promieniste wśród protoplazmy, podczas gdy jądro zmienia swoją pęcherzykowatą postać tak dalece, iż sądzono, że ono znika, rozpuszcza się wśród protoplazmy, po czem na nowo tworzą się w komórce (lub w jaj) dwa jądra; z tego powodu Auerbach proces ten oznaczył nazwą *karyolysis*.

Te odkrycia były pobudką do szczegółowych badań sprawy zapłodnienia, dzielenia się komórek jakoteż budowy jądra i ciała komórkowego, w których wziął udział cały zastęp wytrawnych badaczy. W szeregu tych, którzy w latach 1875 do 1882 położyli podwaliny naszych wiadomości o dzieleniu się jądra i komórki, oprócz pierwszych odkrywców sprawy znanej dziś pod nazwą *karyokinezy* (wedle Schleichera) lub *karyomitozy* (wedle Flemminga) w pierwszym rzędzie zasługują na wymienienie nasi rodacy Edward Strassburger (w Jenie, obecnie w Bonn) i Wacław Mayzel (w Warszawie) nie mniej jak Walter Flemming (w Kiel), Edward van Beneden (w Liège), Oskar Hertwig (w Berlinie), Richard Hertwig (w Monachium), Karol Rabl (w Pradze), Gustaw Plattner (w Bonn), Theodor Boveri (w Monachium), F. Hermann (w Erlangen) i bardzo wielu innych, skoro prace odnoszące się do tego przedmiotu liczymy setkami.

Że zjawiska karyokinezy, jako funkcyjne zmiany w strukturze jądra i w ogóle całej komórki, zwróciły na siebie uwagę badaczy pierwiej, zanim rozpoznano i dokładniej określono rozmaite dziś znane szczegóły składu i budowy jądra i ciała komórkowego, jest rzeczą całkiem naturalną. Wszakże wszędzie daleko łatwiej dostrzegamy zmiany postaci; ruchy i zmiany zwracają na siebie uwagę więcej, niż przedmioty spoczywające i niezmiennające się. Przeobrażenia, jakim ulegają jądra komórkowe dzielące się, są tak szczególne, postacie, jakie w tym czasie przybiera jądro

¹⁾ A. Schneider: Untersuchungen über die Plathelminthen. Jahresber. d. oberhess. Gesellsch. f. Natur- und Heilkunde. Tom XIV. 1872.

²⁾ Hermann Fol: Die erste Entwicklung der Geryonideneies. Jenaische Zeitschrift. T. VII. 1873.

³⁾ O. Bütschli: Beiträge zur Kenntniss der freilebenden Nemato-den. — Nova acta Acad. Caes. Leopoldinae. T. XXXVI. 1873.

⁴⁾ Leop. Auerbach: Organologische Studien. Breslau 1873.

tak charakterystyczne i tak odmienne od zwykłego jego wejrzenia, że raczej dziwić się należy, że zmiany te w jądrach tak długo uszły uwadze histologów. Mitotyczne figury jąder dzielących się w odpowiednio przyrządzonych preparatach od razu uderzają w oczy pośród jąder „spoczywających“, a to nie tylko przy pomocy silniejszych powiększeń, ale pod każdym mikroskopem, za pomocą którego przedmioty wielkości jądra komórkowego w ogóle są dostrzegalne. Tego dziwnego faktu nie mogą sobie wytłómaczyć inaczej, jak tem, że histologowie w dawniejszych latach (przed 1875) widzieli jądra mitotycznie się dzielące, ale nie zważali na nie, sądząc, że to są przypadkowe lub sztuczne zmiany albo nawet obce przymieszki (zanieczyszczenia) w preparacie. (Mitotyczne figury jądra barwią się wybitnie także karminem używanym powszechnie przez histologów jeszcze w czasie między 1860—1870).

Badanie karyokinezy było zarazem dla badaczy szkołą, która ułatwiła rozpoznawanie rozmaitych morfotycznych składników w protoplazmie otaczającej jądro, a poniekąd zniewalała badaczy, do badania struktury protoplazmy nie mniej jak jądra spoczywającego.

Dotychczasowe wyniki tych badań odnoszących się do budowy komórki są następujące:

Ciało komórki (z wyłączeniem jądra) ma budowę włóknistą.

Należą tu przedewszystkiem włókniste struktury w komórkach zastosowanych do pewnych swoistych funkcij ustrojów wyższych. Tak mianowicie znamy włókienka (*fibrillae*) w komórkach mięśniowych tak dobrze w mięśniach gładkich jak też i prążkowanych. Włókienka te mamy prawo uważać jako narzędzia tych komórek, wyróżnione wśród reszty ciała komórkowego, którego struktura dziś jeszcze nie jest wyczerpująco zbadana, gdyż wydaje się jednorodną lub ziarnistą masą (*sarcoplasma*). Wśród tej sarkoplazmy włókienka (*fibrillae*) mięśniowe, którym musimy przyznać własność kurczliwości, są tak samo w mięśniach gładkich, jak też i w prążkowanych wedle pewnych (u rozmaitych zwierząt i w rozmaitych rodzajach mięśni rozmaitych) prawideł uszykowane, częstokroć w wiązkach płaskich, taśmowatych, lub obłych albo graniastych.

Już dosyć dawno znamy włókienka w zewnętrznej kurczliwej warstwie ciała protozoów (wymoczków), które nawet oznaczono wprost jako „mięśnie“ tych zwierzątek.

Podobnie we włóknach nerwowych a mianowicie w niteczce osiowej wykazano (Schiefferdecker¹⁾ włókienka (*fibril-*

¹⁾ Dr. P. Schiefferdecker: Beiträge zur Kenntniss des Baues der Nervenfasern. — Archiv f. mikrosk. Anatomie. T. XXX. str. 435 z r. 1887. — Tenże, tamże t. XXXI. z r. 1888.

lae) pośród substancji wejrzenia jednostajnie przejrzystego, którą Schiefferdecker oznacza nazwą *Axoplasma*. Niteczki osiowe włókien nerwowych są zresztą po prostu nader długimi wypustkami komórek nerwowych.



Komórki rzęsate (migawkowe) posiadają nie tylko na powierzchni nitkowate rzęski jako szczególne „narzędzia” komórki, lecz także wśród swego ciała nader misterny przyrząd (zob. fig. 1), złożony z włókienek pozostających w bezpośrednim związku z rzęskami za pośrednictwem t. zw. nasadek (*Fusstücke*), tak iż można je oznaczyć jako „korzenie rzęsek” tkwiące w ciele komórki. Szczegóły te wykazał i zbadał Engelmann¹⁾ (w Utrechie).

Do struktur zależnych od właściwych funkcji fizyologicznych komórek należą prawdopodobnie także pręciki wykazane w podstawowych (*basalnych*) częściach komórek gruczołowych (n. p. w kanalikach krętych nerki, w przewodach ślinianek) tudzież tak zwane narządy laseczko-
wate (*Stäbchenorgane* wedle Brückego), komórek przybłonkowych przewodu pokarmowego.

Niezależnie od tych funkcyjnych właściwości budowy pewnych komórek, Kupffer²⁾ (1875) a później Flemming³⁾ (1878) wykazali włókniste składniki w ciele komórek jako to: w komórkach chrząstkowych (zob. fig. 2), w komórkach wątrobowych (zob. fig. 3), w komórkach jajowych, w komórkach nerwowych (gangliowych) w rozmaitych komórkach gruczołowych, w komórkach przybłonkowych, w komórkach łączno-tkankowych, jednym słowem w najrozmaitszych rodzajach komórek. Jak dalece te włókienka w rozmaitych kierunkach prze-

Fig. 1. Komórka rzęsata z kiszek szczu-
żuży (anodonta) trakto-
wana 4% chromanem po-
tasowym. Wedle Engel-
manna Archiv für ge-
samte Physiologie. T.
23. z. I. 1880.

¹⁾ Th. W. Engelmann: Zur Anatomie und Physiologie der Flimmerzellen. — Archiv f. gesammte Physiologie. T. XXIII. 1880.

²⁾ C. Kupffer: Ueber Differenzirung des Protoplasma in den Zellen thierischer Gewebe. (Vortrag im Kieler physiolog. Verein) in den Schriften des natw. Vereines f. Schleswig u. Holstein. T. I. 1875.

³⁾ W. Flemming: Beiträge zur Kenntniss der Zelle und ihrer Lebenserscheinungen. Archiv f. mikroskop. Anatomie. T. 16, 1878.

biegające są do siebie podobne w komórkach rozmaitego rodzaju można się przekonać porównyując fig. 2 i fig. 3, które są wiernymi kopiami rysunków Flemminga ¹⁾.

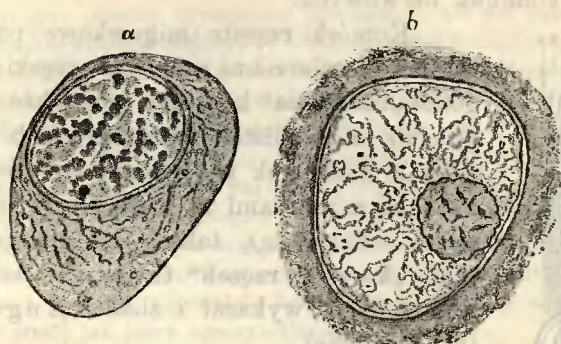


Fig. 2. Komórki chrząstkowe larwy salamandry plamistej: a) żywa komórka, b) komórka utrwalona kw. osmowym. Przedstawione są tylko przekroje optyczne tych komórek, a zatem nie wszystkie składniki włókniste. Przekroje optyczne zrębu jądrowego mają pozór ziarenek. Wedle Flemminga Zellsubstanz etc. 1882.

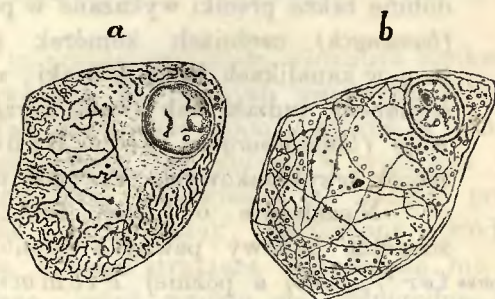


Fig. 3. Komórki wątrobowe żaby: a) komórka utrwalona kw. osmowym w wodzie, b) komórka utrwalona kw. chromowym w glicerynie, w komórce a) nastąpiła retrakcja włókienek od jądra ku obwodowi, w b) rozmaite ziarna (ekrzepy?). Wedle Flemminga Zellsubstanz etc. 1882.

Na podstawie badań Kupffera i Flemminga mamy prawo wnioskować, że zawartość włókienek jest powszechną własnością ciała komórkowego. Włókna te, jako istotny składnik ciała komórkowego Kupffer oznacza nazwą *Protoplasma* w przeciwstawieniu do reszty substancji, w której właśnie te włókna są zawarte czyli „*paraplasma*“.

Flemming ogół nitkowatych przedmiotów, które można rozróżniać w protoplazmie czyli „w substancji komórkowej“ (*Zellsubstanz*) oznacza nazwą „*Mitoma*“ (*Filarmasse*) a pozostałą resztę, którą te niciaste utwory są otoczone, jako „*Paramitoma*“ (*Interfilarmasse*). Stwierdzenie obecności włókien wśród ciała komórkowego zawdzięczamy znaczniejszej czułości nowszych mikroskopów

¹⁾ W. Flemming: Zellsubstanz, Kern und Zelltheilung. Leipzig 1882.

równie jak starannej uwadze badaczów. Włókna te, przebiegające w rozmaitych kierunkach, zaginające się niejednokrotnie i krzyżujące się, przy pobieżniejszym badaniu lub mniejszej czułości mikroskopu sprawiają wrażenie ziarenek lub kulek, gdyż przede wszystkim są dostrzegalne lub wpadają w oczy „optyczne” ich przekroje lub miejsca, gdzie się one między sobą krzyżują. Ziarnistość, którą dawniej przypisywano protoplazmie (i jądro) przynajmniej w części tłumaczy się obecnością włókienek.

Strassburger przypisuje również włóknistą budowę ciała komórkowemu (*cytoplasma*), lecz twierdzi, że włókienka w rozmaitych kierunkach przebiegające są między sobą połączone, tworząc siateczkę lub raczej przestrzenny zrąb, wśród reszty płynnej substancji. Tym sposobem cytoplasma miałaby gąbczastą budowę. Zrąb ten Strassburger oznacza jako „*cytohyoloplasma*” pośrednią zaś substancję jako *cyto-hylema*“.

Bütschli budowę ciała komórkowego przyrównywa do piany, przypuszcza więc również dwie substancje, z których jedna tworzy system ścianek, na sposób woskowiny (*wabiger Bau*) dzielących drugą substancją na osobne małe kropelki. Obie substancje wedle przypuszczenia Bütschli’ego mogłyby być płynnymi.

Niektórzy badacze (mianowicie Quinke¹⁾ Bütschli²⁾ i Fromman³⁾ przyjmując taką pienistą strukturę protoplazmy, usiłują zjawisko życia wprost z takiej struktury wytłumaczyć. Sporządzali oni sztucznie piany z olejów (p. n. lnianego) i z potażu, a dostrzegając w nich nie tylko struktury podobne do tych jakie przypisują protoplazmie, lecz takie ruchy i zmiany trwające bardzo długo (kilka dni) sądzą, że przyczyna zjawisk życia w protoplazmie tkwi właśnie w takiej pienistej jej strukturze.

Z tego widzimy, że najznakomitsi badacze rozróżniają w cytoplazmie pewne ukształtowane (czy to włókniste, czy to błoniaste?) składniki (*Protoplasma*, *Mitoma*, *Cytohyaloplasma*). Pozostała substancja (*Paraplasma*, *Paromitoma*, *Cytohylaema*) uchodzi jako jednorodna masa; wielu badaczów uważa ją jako płynną. Czy mamy prawo tę substancję uważać jako nieżyjący, bierny i neuorganizowany składnik komórki?

¹⁾ Quinke: Über periodische Ausbreitung an Flüssigkeits-Oberflächen und dadurch hervorgerufene Bewegungserscheinungen. — Wiedemanns Annalen f. Physik und Chemie. 1888.

²⁾ Bütschli: Über Struktur des Protoplasma. — Verhandl. des naturh.-med. Vereines zu Heidelberg T. IV. 1889. (Tudzież dawniejsze prace).

³⁾ C. Fromman: Über neuere Erklärungsversuche der Protoplasma-Strömungen und über die Schaumstructuren Bütschli’s. — Anatom. Anzeiger, z r. 1890 Nr. 22 i 23.

Tam, gdzie obecnie w komórce nie dostrzegamy dalszej organizacyi należy wobec dotychczasowego doświadczenia, jakie ma za sobą postępująca nauka, zająć stanowisko, które przed laty zajmował Brücke wobec całego ciała komórki.

Zresztą rozmaite spostrzeżenia dawniejsze i nowsze przemawiają za tem, że niciaste lub włókniste składniki ciała komórkowego, o których właśnie była mowa, bynajmniej jeszcze nie wyczerpują żywych i funkcyonujących jej części składowych.

Do narzędzi komórki należy przedewszystkiem zaliczyć także gałeczki, w protoplazmie komórek roślinnych bardzo powszechnie napotykanę, wytwarzającą skrobię, zieleni, tudzież rozmaite żółte i czerwone barwiki, które Schmitz oznaczył wspólną nazwą *chromatophorów*¹⁾. Jeszcze przed rokiem 1850 Nägeli²⁾ gałeczki zieleni uważał jako żyjące części składowe ciała komórkowego i stwierdził że mnożą się przez dzielenie. Schmitz³⁾ i Schimper⁴⁾ przed kilku laty przeprowadzili z całą ścisłością dowód, że chromatofory (chloroplasty, leukoplasty, chromoplasty) w roślinach powstają jedynie przez dzielenie się już istniejących chromatoforów, tak, że zawarte w jakiegokolwiek roślinie chromatofory są jedynie tylko potomkami chromatoforów już w jajku zawartych a pochodzących od chromatoforów rośliny macierzystej.

Chromatofory są wprawdzie składnikami protoplazmatycznego ciała komórek roślinnych, lecz samodzielnie rosną i dzielą się (więc rozradzają się), tudzież przeobrażają się w rozmaity sposób zależnie od funkcyi tj. przybierają rozmaite kształty i nagromadzają w sobie to skrobię, to zieleni to rozmaite inne barwiki.

Może być, że podobne znaczenie jak chromatofory w komórkach roślinnych mają w komórkach zwierzęcych niektóre „*granula*“ opisane przez R. Altmanna⁵⁾

¹⁾ Fr. Schmitz: Chromatophoren der Algen. — Verh. des naturw. Vereins des preussischen Rheinlande und Westfalen. — Jahrg. 40. 1883.

²⁾ Nägeli: Bläschenförmige Gebilde im Inhalte der Pflanzenzellen. — Zeitschrift f. wiss. Botanik 1846.

³⁾ A. F. W. Schimper: Untersuchungen über die Chloroptyllkörper und die ihnen homologen Gebilde. — Jahrbücher f. wiss. Botanik. T. 16. — Berlin 1885.

⁴⁾ Richard Altmann: Die Elementarorganismen und ihre Beziehungen zu den Zellen. Leipzig. 1890.

Altmann osobnemi sposobami barwienia (Säurefuxin), a następnie odbarwiania (kw. pikrynowym) na preparatach w odpowiedni sposób utrwalonych, w rozmaitych komórkach wykrył bardzo liczne drobne ciała bądź to kuliste, bądź to laseczkowate i nitkowate, które uważa jako powszechne, istotne i ostateczne składniki komórek i oznacza nazwą elementarnych ustrojów (*Elementar Organismen*) lub bioblastów.

Ogólne poglądy na organizację i daleko sięgające wnioski jakie Altmann wyprowadza na podstawie wyników swych badań, w najlepszym razie są przedwczesnemi, zwłaszcza, że mieszczą w sobie poniekąd zaprzeczenie dodatnich i niezbitych wyników wszystkich innych badań odnoszących się do budowy ciała a zwłaszcza jądra komórkowego, które jako trwałe zdobycze nauki mamy prawo uważać.

Zastrzegając sobie na koniec niniejszej rozprawy krytykę tych poglądów, należy nam obecnie ocenić jedynie wyniki szczegółowych badań przedsięwziętych przez Altmanna.

O istnieniu ziarnistych przedmiotów (*granula*) wśród ciała komórkowego dotychczas prawie nikt nie wątpił. Wynalezienie metody oddzielnego (*differenzirt*) zabarwiania takich ziarenek i ułatwienie ich demonstracyi w rozmaitych komórkach nie miałoby samo przez się znaczniejszej doniosłości.

Altmann wszakże między innemi podaje także pewne przemiany i przeobrażenia odkrytych przez siebie ziarenek, które rzucają pożądane światło na ich znaczenie w składzie komórki, a mianowicie na ich czynności fizyologiczne.

W pewnych komórkach *granula*, początkowo bezbarwne, wedle Altmanna, nagromadzają barwik i zmieniają się w kulki barwikowe właściwe komórkom barwikowym.

Inne *granula* Altmanowskie wytwarzają tłuszcz i zamieniają się ostatecznie w kulki tłuszczowe, przyjmujące nawet znaczniejsze rozmiary. Gdy tłuszcz ten zostanie zużyty, wtedy *granula* mogą przybrać znowu pierwotną postać. W gruczołach łojowych stłuszczone *granula* wydostają się z komórek gruczołowych do przewodów stanowiąc właściwą wydzielinę (*sebum*).

Znowu w innych komórkach (gruczołowych) *granula* takie, wedle Altmanna, zamieniają się w szarawo-żółtawe kulki, rosnąc przytem, tracą własność barwienia się sposobem przez

Altmanna używanym, a wyszedłszy z komórek do przewodów stanowią wydzielinę śluzową tych przewodów.

Jeżeli te wyniki badań Altmanna zostaną stwierdzone, natenczas te rodzaje ziarek (granula) w komórkach zwierzęcych się znajdujące może okazać się homologicznymi chromatoforom komórek roślinnych.

Na razie pragnąłbym jeszcze zwrócić uwagę na podobieństwo pewnych zjawisk a mianowicie ruchów właściwych kulkom barwikowym komórek zwierzęcych i chromatoforom komórek roślinnych. Pod wpływem światła, jakoteż pewnych podniet układu nerwowego kulki barwikowe zwierzęcych komórek barwikowych, posiadających obficie rozgałęzione i daleko ciągnące wypustki, gromadzą się w środku komórki i skupiają w otoczeniu jądra. Od tych ruchów w komórkach barwikowych skóry zależy zmiana barwy u chameleona ((jak to wykazał Brücke w r. 1852) u żab (Wittich 1854) i u innych zwierząt. O zjawisku tem zresztą także sam Altmann (l. c. str. 47) wspomina, nie zwraca wszakże uwagi na to, że zupełnie takie same ruchy znane są co do chromatoforów w komórkach roślinnych pod nazwą „sy-strophe“, „apostrophe“ i „epistrophe“. Wykrył je jeszcze w roku 1856 J. Böhm w Wiedniu¹⁾.

Ta okoliczność utwierdza mnie jeszcze bardziej w przypuszczeniu, że Altmannowskie granula są „narzędziami komórki“ odpowiadającymi „chromatophorom“ komórek roślinnych.

Pewne granula, zawarte w komórkach wątrobowych żaby (rana esculenta), wedle Altmanna²⁾ zmieniają postać zależnie od stanu odżywienia komórki. U żab dobrze odżywionych (w jesieni) Altmann znalazł i zabarwił włókienka, które uważa za identyczne z temi, jakie wykazali Kupffer i Flemming, natomiast u żab wygłodniałych (w zimie i około wiosny) Altmann znajduje tylko kuliste granula. Zresztą Altmann przedstawia także formy pośrednie t. j. krótkie laseczki w komórkach wątrobowych żaby.

Także ta okoliczność przemawia za tem, że granula Alt-

¹⁾ Zob. A. F. W. Schimper l. c. str. 210.

²⁾ W dziele Altmanna przykro raz ciagle powtarzające się dziwaczne wyrażenie „*Die Esculenten-Leber.*“

manna są po prostu „narzędziami komórki“ podobnie jak wykazane w komórkach nitki, włókienka i chromatofory.

Z tego zestawienia okazuje się, że o składzie morfologicznym ciała komórkowego (cytoplasma) stosunkowo jeszcze bardzo mało wiemy.

Daleko obfitszy plon przyniosły badania odnoszące się do budowy jądra, a zwłaszcza co do przeobrażeń, jakim ulega budowa jąder dzielących się.

Jądro spoczywające (t.j. nie dzielące się, ani też nie przygotowujące się do dzielenia) wedle badań Strassburgera i Flemminga, wielokrotnie stwierdzonych i powszechnie uznanych, przedstawia się jako pęcherzyk rozmaitego kształtu. Treść jądra zawarta w t. zw. jamce jądrowej ciała komórkowego

(*Kern-Vacuole*) osłonięta jest przeto błoną jądrową. W treści jądra (zob. fig. 2, fig. 4, fig. 5, fig. 22, 23 i 26) rozróżniamy 1) zrąb (*Kerngerüst*) złożony z beleczek niejednostajnej grubości nie przedstawiających się dosyć ostro (t. j. nie mających zbyt wyraźnego odgraniczenia od otoczenia), wijących się w rozmaitych kierunkach i połączonych między sobą licznymi niteczkami. 2) jedno lub kilka jąderka (*Nucleoli*) bądź to kulistych bądź to nieregularnie bryłowatych. Zrąb i jąderka mają tę charakterystyczną własność, że barwią się rozmaitemi barwikami łatwo i żywo, a trudno barwiki oddają. Z tego powodu ozna-

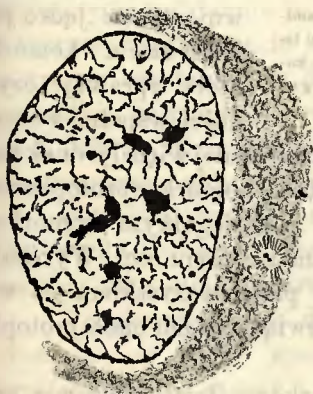


Fig. 4. Jądro i część ciała komórki śród-błonkowej z otrzewny larwy salamandry płamistej. Jądro spoczywające przedstawia charakterystyczny zrąb; obok niego w protoplazmatycznym ciele komórki centrosoma podwójne, w porównaniu z jądrem nader małe, otoczone promienistymi włókienkami (sferą). (Wedle W. Flemminga — Archiv für mikr. Anat. T. 37. z r. 1891.

szamy je jako barwne substancje jądra (*Chromatische Substanz*) czyli jako *chromatin*.

Nie barwiące się części składowe jądra oznaczamy ryczałtowo jako sok jądrowy (*Kernsaft*). W nowszych czasach wykryto w jądrze oprócz zrębu chromatynowego, jeszcze zrąb ze

substancyi nie przyjmującej barwików, którą oznaczamy nazwą *linin*.

Jądra rozmaitych komórek tego samego zwierzęcia, a nawet rozmaitych zwierząt (należących do różnych gromad i ro-

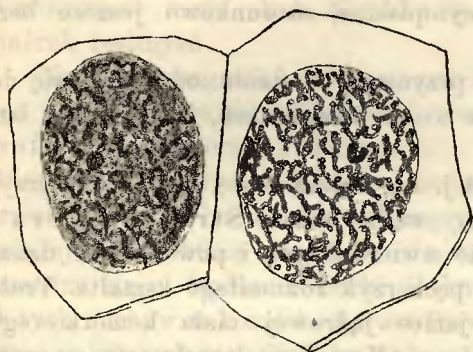


Fig. 5. Dwie komórki przybłonkowe salamandry płamistej w pierwszych początkach karyomitozy: jądro komórki lewej okazuje przebieg zrębu w kłębek zawity i gęsty; w komórce prawej kłębek mniej gęsty. (Wedle Flemminga: Zellsubstanz 1882).

dów) mają budowę do siebie zbliżoną¹⁾. Tak samo jądra komórek zwierzęcych i roślinnych są do siebie bardzo podobne. Różne komórki różnią się między sobą głównie własnościami ciała komórkowego.

Ztąd nasuwa się wniosek, że jądro jest narzędziem komórki, które sprawuje czynności wspólne wszyst-

kim komórkom i we wszystkich komórkach mniej więcej jednakowe. Inne zaś narzędzia stanowiące resztę ciała komórki (protoplasma) sprawują zapewne rozmaite swoiste, poszczególnym komórkom właściwe, a u rozmaitych komórek rozmaite czynności. Wyróżnienie się komórek między sobą, zależy przedewszystkiem na wyróżnieniu się części składowych stanowiących ich ciało protoplasmiczne.

Dawniej sądzono, że jądro komórkowe dzieli się przez proste przewężenie się, poczem ciało komórkowe również w ten sam sposób zwykło się dzielić na dwie części z których każda obejmując jedno z tych jąder tworzy nową komórkę.

Takie proste (*direct*) dzielenie się jądra istotnie się zdarza w pewnych komórkach roślinnych i zwierzęcych. n. p. w białych ciałkach krwi, w których napotykamy także t. zw. fragmentacją jądra a w następstwie jej po kilka jąder w jednej komórce czyli t. zw. jądra różnokształtne (*polymorphe Kerne*).

¹⁾ Niektóre jądra okazują wyraźniejszy a właściwie regularniejszy zrąb (zob. fig. 23). — W roku 1881 Balbiani (w Zoolog. Anzeiger) opisał w śliniankach larw owadów dwuskrzydłych (*chironomus*) jądra komórkowe zawierające jedną długą, wijącą się i prążkowatą niteczkę.

Flemming¹⁾ niedawno zestawił prace, w których wykazano stanowczo lub z pewnem prawdopodobieństwem proste dzielenie się jądra komórkowego.

Regułą wszakże jest, że jądra dzielące się ulegają pewnym charakterystycznym przeobrażeniom objawiającym się wybitnemi i uderzającemi zmianami kształtu i budowy jądra, które oznaczamy nazwą karyokinezy lub karyomitozy. Karyokinetyczne, lub mitotyczne czyli pośrednie (*indirect*) dzielenie się jądra jest nader upowszechnione w najrozmaitszych komórkach zwierzęcych i roślinnych; wykazano je zresztą także w białych ciałkach krwi (*leukocytach*², co przez wielu badaczy zostało stwierdzone³⁾.

Najbardziej uderzającym zjawiskiem w dzielących się mitotycznie jądrach są zmiany w postaci substancji chromatycznej, dla tego, że te substancje właśnie przy pomocy barwików używanych codziennie w histologii najlepiej uwidoczniamy. Charakterystyczne postacie złożone z nitek, jakie przybiera chromatyczna substancja w dzielących się jądrach (kłębki, koszyczki, gwiazdki), najpierw dostrzegł Wacław Mayzel w Warszawie (w r. 1875⁴⁾. Wyczerpujące zbadanie tych „*figur chromatycznych*“ zawdzięczamy głównie W. Flemmingowi i Rablowi.

Zjawiska dostrzegane w chromatycznych składnikach jądra, wedle tychże badaczy, w komórkach przybłonkowych salamandry płamistej przedstawiają się w sposób następujący:

Przedewszystkiem dostrzegamy, że beleczki zrębu chromatycznego, w jądrze spoczywającym niewyraźnie odgraniczone, przyjmują ostre zarysy i żywiej się barwią (zob. fig. 5 i fig. 6). Beleczki te przeobrażają się w niteczki kręte, coraz jednostajniejszej grubości, które tworzą w jądrze tak zawiły kłębek,

¹⁾ W. Flemming: Referat p. t. „Zelltheilung“ na V. zgromadzeniu tow. anatomicznego w Monachium 18–20. maja 1891. — Verhandl. d. anat. Gesellschaft. Jena 1891. Str. 125–143.

²⁾ Pierwszy znalazł mitozy w ciałkach białych tritona Peremeschko Centralblatt f. med. Wiss. 1878 z 7. lipca. Tudzież w Archiv f. mikr. Anatomie 1880.

³⁾ Wszelkie w tym względzie wątpliwości usunął Flemming: Über Theilung und Kernformen bei Leucocyten und über deren Attractionsphenen. in Archiv f. mikr. Anat. T. 37 str. 249–298. z r. 1891.

⁴⁾ W. Mayzel: Über eigenthümliche Vorgänge bei der Theilung der Kerne in Epithelzellen. — Centralblatt f. med. Wiss. 1875 Nr. 80. — Tenże. Gazeta lekarska. Warszawa 1876.

(*spirema* zob. fig. 7.), że trudno stanowczo rozstrzygnąć, czy i w jaki sposób nitki, tworzące ten kłębek ze sobą, są w związku i ile jest tych nitek.

Nitki tworzące kłębek skracają się grubnąc równocześnie, przez co budowa kłębka staje się co raz prostszą i łatwiejszą do zbadania. Przy kurczeniu się wyrównują się coraz bardziej nitki tworzące kłębek, tak, że nareszcie możemy dokładnie rozróżniać pojedyncze nitki i oba końce każdej, możemy je policzyć i oznaczyć ich wzajemne położenie względem siebie.

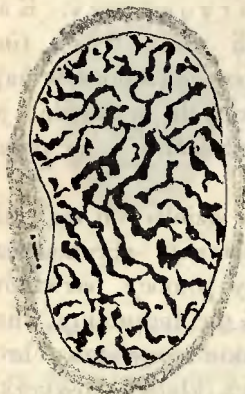


Fig. 6. Jądro z częścią ciała komórki śródbłonkowej z otrzewny salamandry plamistej. Jądro gotuje się do podziału, zrab jego samienia się w nitki, choć jeszcze nierówne t. j. niejednostajnie grube. Dwa centrosomata już się oddaliły i są połączone małym wzecionem. — Wedle W. Flemminga. Archiv f. mikr. Anat. T. 37 z r. 1891.

W tym okresie, który oznaczamy jako kłębek luźny, liczba nitek jest stałą (różne rodzaje komórek różnią się właściwą sobie liczbą nitek, która jest zawsze parzystą i wynosi 2, 4, 6, 8, 12, 24 lub nawet 30). Nitki są gładkie, w średnicy jednakie i lekko wężkowato powyginane.

W dalszym ciągu karyomitozy rozmaite zgięcia tych nitek prostują się w miarę jak nitki coraz to grubną i skracają się. W końcu nitki zatrzymują tylko jedno zgięcie, co czyni je podobnem do kielbasek (lub litery V) i jest powodem

że nadano im nazwę pętli chromatycznych (*Chromatin-Schleifen*). Nitki wchodzące w skład tego samego jądra nie są równej długości; zgięcia ich nie przypadają w środku każdej nitki tak, że ramiona pętli (połówki kielbaski) nie są jednakowo długie. Niektóre jądra mają w ogólności dłuższe nitki chromatynowe, inne krótsze; znane

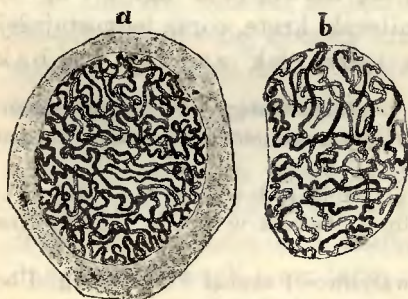


Fig. 7. Początki karyomitozy w komórkach przybłonkowych larwy salamandry plamistej wedle W. Flemminga: a) kłębek jądra gęsty i zawiły (z Archiv f. mikr. Anat. T. 16 z r. 1879), b) kłębek luźny (z Archiv f. mikr. Anat. T. 18 z r. 1880).

są jądra (osobliwie komórek roślinnych) w których cząstki chromatynowe odpowiadające nitkom innych jąder są tak krótkie, że mają postać ziarenek. Z tego powodu oddzielne elementy chromatynowe występujące w jądrach podczas karyokinezy bez względu na ich postać (nitek lub ziarenek) oznaczamy na wniosek W. Waldeyera¹⁾ nazwą chromosomata.



Fig. 8. Komórka przybłonkowa salamandry plamistej, której jądro w okresie kłębka luźnego okazuje wyraźnie ugrupowanie chromosomów około pola biegunowego (na prawo położonego) wedle Rabla *Morphol. Jahrb. T. X. z r. 1885.*

W komórkach, w których chromosomata są nitkowate i przyjmują zagiętą postać kielbasek, a mianowicie w komórkach przybłonkowych pyska u larwy salamandry plamistej, Rabl²⁾ wykazał pewne regularne ułożenie tych nitek, które zależy na tem, że one zgięcia swoje zwracają naprzeciw pewnego małego obszaru na jednej powierzchni jądra. Miejsce to Rabl nazwał polem biegunowym (*Polfeld*) (zob fig. 8). W pobliżu tego miejsca pojawia się zawsze t. zw. figura achromatyczna, a mianowicie

„wrzeczono,” którego końce odpowiadają osi podziału jądra i komórki, a o którym będzie mowa później.

Jeszcze w okresie zawilego kłębka jądro utracą ściśle odgraniczenie od ciała komórkowego, gdyż błona jądrowa znika. W tymże czasie znikają także jąderka; zdaje się że ich substancja (chromatynowa)³⁾ zostaje zużyta przy tworzeniu się chromosomów, podobnie jak substancja właściwego zrębu jądrowego.

Gdy chromosomy należycie się skurczyły i wyprostowały swoje ramiona, układają się około t. zw. figury achromatycznej, a mianowicie w środku włóknistego wrzeczona w ten sposób, że

¹⁾ W. Waldeyer: Über Karyokinese und ihre Beziehungen den Befruchtungsvorgängen. — Archiv f. Mikroskop. Anatom. T. 32. Str. 1—122. 1888.

²⁾ C. Rabl: Über Zelltheilung. Morphol. Jahrbuch. T. X. 1885.

³⁾ Frank Schwarz: Die morphologische und chemische Zusammensetzung der Protoplasma. — Breslau 1887, rozróżnia osobną substancją z której utworzone są jąderka i oznacza ją nazwą „Pyrenin“.

każde chromosoma zgięcie swoje zwraca do środka wrzeciona, a tem samem do środka osi podziału komórki, a końce owych ramion ku obwodowi (zobacz fig. 9).

Powstałą w ten sposób figurę chromatyczną rozróżniamy jako osobny okres karyokinezy i oznaczamy nazwą gwiazdy (*Aster*, *Mutterstern*). W tej postaci chromosomy leżąc prawie

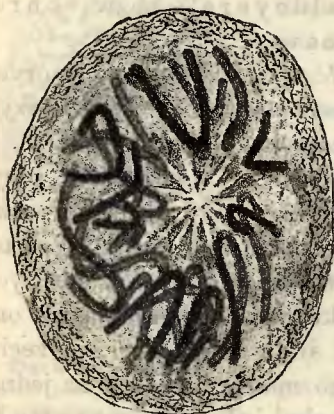


Fig. 9. Komórka przybłonkowa salamandry plamistej, w której chromosomy jądra dziel się mającego, układają się około achromatycznej figury promienistej w postaci gwiazdy (*Aster*), lecz jeszcze nie otoczyły achromatyczną figurę zewsząd jednostajnie. — Wedle Rabla *Morphol. Jahrb.* T. X. z r. 1885.

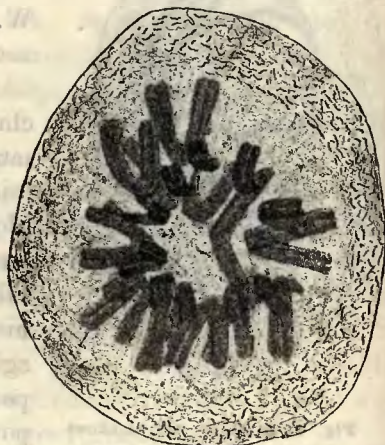


Fig. 10. Komórka przybłonkowa salamandry plamistej, w której chromosomy ułożone w postaci gwiazdy (*Aster*) rozszczepiają się wzdłuż. Widok od strony bieguna. — Wedle Rabla *Morph. Jzhrb.* T. X. z r. 1885.

w jednej płaszczyźnie (równikowej) tworzą tarczę gwiazdową (zob. fig. 10 i fig. 11), przez której środek wrzeciono wydaje się jakby przetkanem, a na której obwodzie wolne końce chromosomów rozchodzą się jakby promienie. Całość tę tarczową Strassburger oznaczył nazwą blaszki lub tarczki jądrowej (*Kernplatte*).

W tym okresie, albo wcześniej (t. j. w formie kłęбка) odbywa się podłużne rozszczepienie chromosomów (włókien chromatynowych). Odkrycie tego zjawiska pierwszorzędnej doniosłości, rozjaśniającego istotę karyomitotycznego dzielenia się jądra, zawdzięczamy Flemmingowi¹⁾. Tym sposobem w skład tarczki

¹⁾ W. Flemming: Beiträge zur Kenntniss der Zelle und ihrer Lebenserscheinungen I. w *Archiv f. mikroskop. Anatomie*, T. 16. z r. 1879. Str. 379.

wchodzi dwa razy tak wielka liczba chromosomów, niż liczba tych, które pierwotnie powstały z jądra macierzystego.

Następnie jedna połowa chromosomów udaje się do jednego końca wrzeczona a druga do drugiego. Van Beneden²⁾ i Hauser³⁾ nie zależnie od siebie wykazali, że połówki każdego chromosomu, powstałe przez jego rozszczepienie, zawsze udają się w przeciwne strony, a Rabl (l. c.) dokładnością swoich szczegółowych spostrzeżeń na komórkach przybłonkowych salamandry w tym względzie usunął wszelkie wątpliwości.

Połówki pierwotnych chromosomów rozchodzą się ku przeciwnym biegunom wrzeczona w ten sposób, że najpierw w tych kierunkach zwracają się ich środkowe kąty, podczas gdy końce (zwrócone ku równikowi) obu połówek tego samego pierwotnego chromosomu jeszcze jakiś czas pozostają w zetknięciu lub blisko

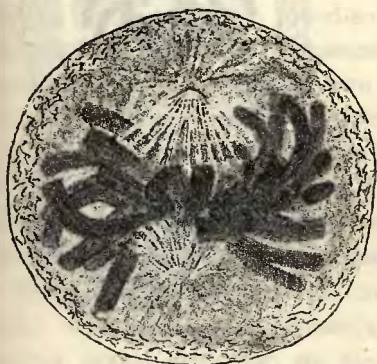


Fig. 11. Komórka przybłonkowa salamandry plamistej z gwiazdą chromatyczną (Aster). Widok od strony równika. — Wedle Rabla Morphol. Jahrb. T. X. 1885.



Fig. 12. Komórka przybłonkowa salamandry plamistej w okresie metakinezy chromosomów jądra. — Wedle Rabla Morphol. Jahrb. T. X. 1885.

siebie (zob. fig. 12). W ten sposób chromatyczna część podczas rozstępowania się (*Metakinesis*) połówek chromosomów ku przeciwnym biegunom przedstawia się częstokroć w postaci beczułkowatej (*Tonnenform*).

²⁾ E. Van Beneden: Recherches sur la maturation de l'oef la fécondation et la division cellulaire — w Archives de Biologie 1884.

³⁾ E. Hauser: Beobachtungen über Zellkerntheilung. — Botanisches Centralblatt. 1884 Nr. 1—5.

Ostatecznie oba zastępy chromosomów zupełnie się od siebie odłączają i oddalają, a każdy udaje się do swego bieguna. W tych miejscach mamy przeto dwie oddzielne grupy chromosomów, ułożonych w figurę gwiazdzistą na sposób i podobieństwo gwiazdy macierzystej. Okres ten oznaczamy wedle Flemminga nazwą *Diaster* (zob. fig. 13).

Dalsze przeobrażenia tych gwiazd potomnych prowadzą do powstania zrębów chromatycznych jąder potomnych; zależą one na tem, że chromosomy wydłużają się, cieńszeją, wiją się, tworząc dwie postacie podobne do kłębka macierzystego (*Dispirema* zob. fig. 14), przy czem jak Rabl wykazał zatrzymują



Fig. 13. Komórka przybłonkowa salamandry plamistej w okresie „Diaster”. — Wedle Rabla *Morphol. Jahrbuch.* T. X. 1885.



Fig. 14. Komórka przybłonkowa salamandry plamistej dzieląca się; jądra potomne okazują przejście z postaci gwiazdzistej do postaci kłębków (*Dispirema*). Chromosomy mają wygląd paciorkowaty. (Kule Pfitznera). — Wedle Rabla *Morphol. Jahrb.* T. X. 1885.

właściwe ułożenie swoje względem „pola biegunowego”; w końcu tworzą wypustki (zob. fig. 15), które je łączą wzajemnie, tracą obłą postać i jednostajną grubość a nawet ostre zarysy. Mamy więc przed sobą znowu „zręb” właściwy jądru spoczywającemu, wśród którego pojawiają się ponownie jąderka i który otrzymuje osłonę achromatyczną t. j. błonę jądrową.

Odnosnie do chromosomów zasługuje na uwagę jeszcze odkrycia Pfitznera¹⁾, który wykazał, że nitki chromatynowe przedstawiają wejrzenie paciorkowane czyli, że w nich można

rozróżniać oddzielne kule chromatynowe. Chromosomy składają się przeto właściwie z dwóch substancyj, a mianowicie ze substancji tworzącej całokształt nitek, którą Pfitzner oznaczył nazwą „Parachromatin“ (= *Linin* Fr. Schwarza) i właściwego chromatynu, który w pewnych warunkach skupia się w oddzielne prawie kuleczki (zob. fig. 14 i 19). Pfitzner pod wrażeniem subtelności swego od-

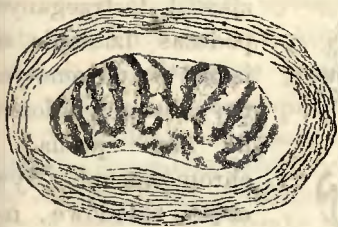


Fig. 15. Komórka przybłonkowa salamandry plamistej, młodociana, w której chromosomy jądra tworząc wypustki zamieniają się w zrąb jądrowy właściwy jądro spoczywającemu. — Wedle Rabla w *Morph. Jahrb.* T. X. 1885.

krycia mniemał, że ma przed sobą już rzeczywiste drobiny (*wahre und wirkliche Moleküle*) substancji organicznej. Następnie przypuszczano, że kule chromatynowe Pfitznera są właściwymi elementami chromatycznymi, z których nitki (jakoby narzędzia) są złożone, czyli zbudowane. Przeciwnemu zapatrywaniu bardzo poważną wątpliwość podniósł Boveri²⁾. Średnica kul Pfitznerowskich zawsze jest równa grubości nitki. Chromosomy w pierwszej połowie karyokinezy (w profazach) skrótają się i grubną, a w drugiej połowie t. j. od metakinezy począwszy (w anafazach) wydłużają się i cieńszą. W ciągu tych przeobrażeń musiałyby przeto zmieniać się nie tylko rozmiary lecz także i liczba kul chromatynowych, wchodzących w skład tejże samej nitki, co przecie nie daje się pogodzić z przypuszczeniem, że kule chromatynowe są elementami z których chromosomy są zbudowane. Wszystko przemawia za tem, że kule chromatynowe Pfitznera są tylko zjawiskiem spowodowanym gwałtowniejszym kurczeniem się substancji chromosomów, które może być fizyologicznem, prawidłowem zjawiskiem albo też wywo-

¹⁾ Wilhelm Pfitzner: Über die feineren Bau der bei der Zelltheilung auftretenden fadenförmigen Differenzirungen des Zellkerns. — *Morpholog. Jahrbuch* T. VII. z r. 1882.

²⁾ Theodor Boveri: Zellenstudien (II. część) w *Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft.* T. 22 z r. 1888. 736 i 737.

ływanem bodźcami niezwykłemi (n. p. odczynnikami które utrwalają t. j. zabijają komórki żywe).

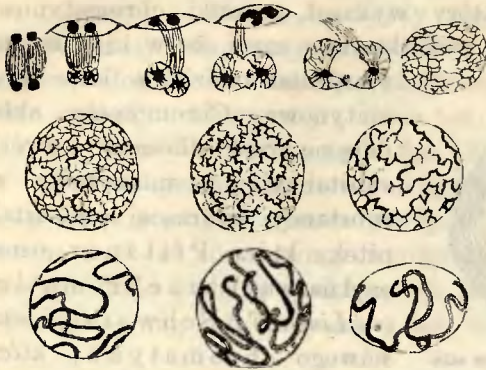


Fig. 16. Dwanaście okresów po sobie następujących w przeobrażeniu (2) elementów chromatycznych jądra jajowego („*promucleus femininus*“) w jaju zapłodnionem glisty końskiej (*Ascaris megaloccephala*). Wedle Boveri'ego *Jena'sche Zeitschr.* T. 22. 1888.

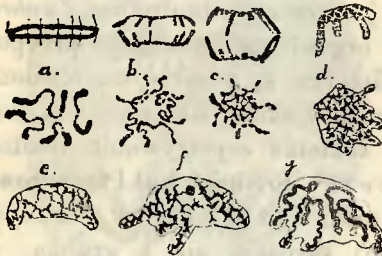


Fig. 17. Siedm okresów po sobie następujących w przeobrażeniu się (4) elementów chromatycznych jednego z dwóch jąder tworzących się przy pierwszem przewężaniu jaja glisty końskiej (*Ascaris megaloccephala*). Pierwsze cztery okresy (a, b, c, d) prowadzące od czterech oddzielnych chromosomów do wytworzenia się zrębu jądrowego, są przedstawione po dwa razy: raz od równika (figura górna) a następnie od strony bieguna (figura dolna). Ostatnie trzy okresy przedstawione tylko od strony równika, prowadzą do wytworzenia się ze zrębu napowrót czterech oddzielnych chromosomów, co zmierza do powtórnego przewężania się jaja, przez które powstają z niego 4 komórki przewężane. — Wedle Boveri'ego *Jena'sche Zeitschrift.* T. 22. z r. 1888.

Ten krótki zarys zjawisk dostrzeganych podczas dzielenia się jądra w chromatycznej substancji, dozwolił nam poznać w chromosomach żywe części składowe, można wprost powiedzieć, oddzielne „narządza komórki“, które zmieniają postać, kurczą się, prostują następnie

znowu wiją się i wydłużają, tworzą wypustki i łączą się między sobą. Zmiany kształtów zrębu chromatynowego jak w ogóle liczba, postać i ułożenie chromosomów w jądrach spoczywających i dzielących się, tudzież w jądrach jaja i ciała nasiennego (*Promucleus masculinus et promucleus femininus*) w rozmaitych komórkach przedstawiają się rozmaicie. Jeden szereg takich przeobrażeń widzieliśmy w komórkach przybłonkowych salamandry płamistej, których wyczerpujące zbadanie zawdzięczamy szczególnie Flemmingowi i Ra-

blowi. Inny przykład analogicznych przeobrażeń chromatycznych składników jądra jest szczegółowo zbadany przez van Benedena i Boveriego (l. c.) w jaju glisty końskiej (zob. fig. 16. i fig. 17.)

W metakinezie wszakże, a więc przy właściwym podziale jądra na dwie całkiem równe części, chromosomy zachowują się biernie. Siły, które połówki każdego chromosomu rozdzielają i oddalają od siebie w kierunkach wprost przeciwnych, zależą od nader misternego przyrzędu występującego w komórce podczas jej dzielenia się. Przyrząd ten, którego część tylko przedstawia „*wrzeciono*“ i jego działanie przy dzieleniu się komórki zostały zbadane zadowalniająco dopiero w ostatnich kilku latach.

Wprawdzie Fol¹⁾ jeszcze w r. 1873 w jajach meduzy (Geryonia) po obu stronach „pozostałości jądra“ (t. j. zbadanej później figury chromatycznej) jako odrębne od niej części komórki opisał dwa nagromadzenia protoplazmy, których gęsto ułożone ziarenka tworzą dwie regularne gwiazdowate figury, i zwrócił uwagę na to, że niektóre promienie tych środków gwiazdowatych czyli przyciągających (Anziehungs-Centren) łukowato obejmujące resztki pęcherzyka zarodkowego, łączą oba środki ze sobą.—Wprawdzie już A. Schneider²⁾ w tymże czasie widział i rysował nie tylko wrzeciono jądrowe, lecz także elementa (chromatyczne) z początku cienkie i kręte niteczki a później grubsze wałeczki ułożone na sposób rozety w środku wrzeciona (w płaszczyźnie równikowej) — jednakże później niektórzy sądzili że jądro zupełnie znika (Auerbach³⁾, Fol⁴⁾, Flemming⁵⁾) albo że wrzeciono jest jądrem we właściwy sposób zmienionem (Bütschli⁶⁾ i inni). Strassburger⁷⁾ w roku 1874—1875 wykazał w komórkach roślinnych, a następnie w komórkach zwierzęcych, że znajdująca się w środku wrzeciona „*bluska jądrowa*“ dzieli się na dwie części, które rozstępują się i wzdłuż wrzeciona udają się ku przeciwnym biegunom. Badania Mayzla, Flemminga, Rabla i innych, wyjaśniły stanowczo, że chromatyczne figury są przedmiotami odrębnymi od wrzeciona.

Van Beneden⁸⁾ jeszcze w roku 1874 na obu biegunach wrzeciona

¹⁾ Hermann Fol: Die erste Entwicklung des Geryoiden-Eies. *Jenaische Zeitschrift* Tom VII. z r. 1874.

²⁾ A. Schneider: Untersuchungen über Plathelminthen. — *Jahresb. der oberhess. Gesellsch. f. Naturkunde*. T. XIV. z r. 1875.

³⁾ Auerbach: *Organologische Studien* II. Heft. Breslau 1874.

⁴⁾ Hermann Fol: Sur le développement des Pteropodes. — *Archives de Zoologie par Lacaze-Duthiers*. T. IV. z r. 1875.

⁵⁾ Flemming: Über die Entwicklung der Anodonten. — *Sitzungsber. der k. Akademie in Wien*. T. LXXI. w 1875, tudzież *Archiv für mikr. Anatomie* IX. z r. 1874.

⁶⁾ Bütschli: Studien über die ersten Entwicklungsvorgänge der Eizelle die Zelltheilung und die Conjugation der Infusionen. — *Abh. der Senkenbergischen naturf. Gesellschaft*. T. X. z r. 1873.

⁷⁾ Ed. Strassburger: *Zellbildung und Zelltheilung*. I. wydanie. Jena 1875.

⁸⁾ E. van Beneden: *Recherches sur les Dicyémides*. *Bull. Acad. royale de Belgique* 1874.

po jednej małej kuleczce i oznaczył je nawą ciałek biegunowych (*corpusule polaire*).

Tenże ¹⁾ zgodnie z wynikami pierwszej pracy Fola znalazł w roku 1875 w przewężającym się jajku królika na obu biegunach wrzeczona nagromadzenia jaśniejszej, drobno ziarnistej substancji, które następnie stają się środkami figur gwiazdzistych (promienistych) w protoplazmie występujących.

Flemming ²⁾ i Oskar Hertwig ³⁾ w tymże samym czasie (1875) dostrzegli na biegunach przy obu końcach wrzeczona kuliste ciała (biegunowe).

Tym sposobem więc jeszcze przed kilkunastu laty znany był cały szereg rozmaitych przedmiotów (*narzędzi komórki*) występujących i zmieniających się podczas dzielenia się komórki, a mianowicie: 1) figura chromatyczna czyli blaszka jądrowa, 2) wrzeczono chromatyczne włókniste, 3) figury promieniste pojawiające się na biegunach (na obu końcach wrzeczona), które Fol oznaczył pierwotnie nazwami „Aster“ i „Ampiaster“ jako osobne przedmioty (*anatomische Entitäten*), złożone z oddzielnych włókienek, a które później uważano wielokrotnie jako promieniste rozstępowanie się cząstek protoplazmy (pod wpływem rozprzyskającego się soku jądrowego) i oznaczano nazwą promieniowań biegunowych (*Pol-Strahlung*) albo słońce lub słońce biegunowych (*Pol-Sonnen*). 4) Osobne ciała w środku tych „słońc“ a więc na obu końcach wrzeczona się pojawiające, które oznaczono jako „ciałka biegunowe“ (*Polkörperchen*).

Znaczenie wszakże tych rozmaitych części, wykrytych w jajach podczas dojrzewania zapłodnienia, i przewężania się jako też w ogóle w najrozmaitszych komórkach dzielących się, pozostało nierozjaśnione aż do najnowszych czasów, mianowicie tak długo, dopóki nie stwierdzono wszystkich tych przedmiotów jako części składowych ciała komórkowego, także w komórkach spoczywających t. j. nie dzielących się.

Trudności w rozwiązaniu tej kwestyi pochodziły ztąd, że wspomniane części składowe w komórkach „spoczywających“ są o wiele niklejsze i trudniej dostrzegalne i dopiero podczas dzielenia się komórki występują w całej okazałości.

Okoliczność tę zaznaczyliśmy już co do chromatycznych składników jądra komórkowego. Figury chromatyczne dzielącego się jądra są nierównie wyrazistsze i daleko ostrzej odgraniczone od otoczenia, aniżeli zrab chromatyczny jądra spoczywającego.

¹⁾ Ed. Van Beneden: La maturation de l'œuf, la fécondation et les premières phases du développement embr. des mammifères. Bull. Acad. Roy. de Belgique. 2 Ser. T. 40, 1875.

²⁾ W. Flemming: Studien in der Entwicklungsgeschichte der Naja. — Sitzungsbericht der k. Akad. d. Wissensch. in Wien. Math. Naturw. Classe 1875.

³⁾ Oskar Hertwig: Beiträge zur Kenntniss der Bildung, Befruchtung und Theilung des thierischen Eies. I. Theil, w Morpholog. Jahrb. T. I. z r. 1875.

To samo tem bardziej tyczy się tych składników komórki, które podczas dzielenia się występują w postaci wrzeciona, gwiazd biegunowych z promieniami, w postaci ciał biegunowych.

Otóż obecnie okazało się, że wrzeciono i figury promieniste na jego biegunach, dostrzegane podczas dzielenia się komórek (równie jak przy tworzeniu się t. zw. ciałek kierunkowych jaja i podczas zapłodnienia), są tylko częściami jednolitego narządu komórki, który trwa także po ukończeniu podziału komórki, jak to najpierw wykazali w roku 1887 niezależnie od siebie trzej badacze a mianowicie Edward van Beneden¹⁾ w Liège i Teodor Boveri²⁾ w Monachium obaj co do jaja glisty końskiej i F. Vejdvosky³⁾ w Pradze, co do jaja robaka Rynchelmis.

Van Beneden ten osobny narząd komórki, zawarty w protoplazmie niezależnie od jądra, nazwał kulą przyciągającą



Fig. 18. Jajo zapłodnione glisty końskiej (*Ascaris megaloccephala*) zawierające dwie ziarniste kule (*sphères attractives*) i dwa jednakie twory jądrowe (a mianowicie *pronucleus masculinus* i *pronucleus femininus*) z wyląciami się nitkami chromatycznymi. Wedle Van Beneden'a.

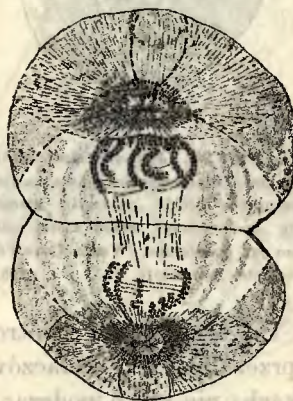


Fig. 19. Jajo glisty końskiej kończące swe pierwsze przewężenie. W każdej komórce przewężnej wśród sfery zawarte centrosoma już znowu się dzielą. — Wedle Van Beneden'a Bull. Acad. Belg.

¹⁾ Ed. van Beneden et Adolphe Neyt: Nouvelles recherches sur la fécondation et la division mitotique chez l'*Ascaride mégalocéphale*. Bulletin de l'Académie royale de Belgique 3 série. Tom XIV. 1887. Str. 215—294.

²⁾ Theodor Boveri: Zellenstudien I.—III. Theil w Jena'sche Zeitschrift. Tom 21, 22 i 24 z r. 1887, 1888 i 1890.

³⁾ F. Vejdvosky: Zráni oplození a rychevání vajicka. — V Praze 1887 i „Reifung, Befruchtung und Furchung des Rynchelmis Eies“. Prag 1888.

(*sphère attractive*), Boveri oznaczył go nazwą „*Archoplasma*“ a Vejdovsky nazwą „*Periplast*“.

W samym środku tej sfery czyli archoplazmy, przedstawiającej się jako część ciała komórkowego drobno i jednostajnie ziarnista i odrębna (częstokroć ostro odgraniczona) od reszty ciała komórkowego, znajduje się większa kuleczka czyli cokolwiek większe ziarnko silniej światło załamujące, częstokroć otoczone jaśniejszą obwódką, które van Beneden oznaczył jako „*corpuscule centrale*“ a Boveri nazwał „*centrosoma*“ (zob. fig. 18, 19, 20 i 21).



Fig. 20. Jajo zapłodnione glisty końskiej (*Ascaris megalocephala*) zawierające oprócz dwóch „*pronuclei*“ ziarnistą kulę „*archoplasmy*“ wśród której *centrosoma* już podzielone. Wedle Boveri'ego. *Jenaische Zeitschrift*. T. 22 z r. 1888.

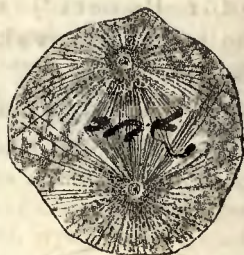


Fig. 21. Jajo glisty końskiej dzielące się. Z czterech chromosomów dwa pochodzą z jądra jajowego a dwa z jądra ciała nasennego. Promienie (włókna) archoplazmy rozchodzą się w całej komórce i przyczepiają się licznie do chromosomów. Wedle Boveri'ego. *Jenaische Zeitschrift*. T. 22 r. 1888.

Od tego czasu centrosoma i archoplasma (sfery) zostały już przez licznych badaczy stwierdzone w najrozmaitszych komórkach, nie tylko podczas ich dzielenia się, lecz także w czasie spoczynku, gdy jądro komórkowe przedstawia zwyczajny zrab chromatyczny właściwy jądom spoczywającym.

Rabl¹⁾ jeszcze w roku 1889 przyłączył się do zdania van Benedena i wyraził przekonanie, że ciało biegunowe (centralne) pozostaje w komórce obok spoczywającego jądra, w pobliżu jego pola biegunowego, tudzież, że nader liczne (przynajmniej 800) włókienka, tworzące wrzeciono i promienie biegunowe, podczas dzielenia się jądra i komórki pozostają trwale jako „włóknista struktura“ (Flemminga „*Filarmasse*“) komórki i łączą

¹⁾ C. Rabl: Über Zelltheilung. — w *Anatom. Anzeiger* z r. 1889. Nr. 1.

także trwale elementa chromatyczne, tworzące zrab jądra, z ciałkiem biegunowem (Polkörperchen) czyli centralnen. Włókienka te, występujące podczas dzielenia się komórki w postaci promienistych sfer, w spoczywającej komórce wedle Rabla są cieńsze i dłuższe, wiją się we wszystkich kierunkach i z tego powodu są trudno dostrzegalne; może być że achromatyczna błona jądrowa przedstawia tylko część tych włókienek a mianowicie włókienka owijające składniki komórki stanowiące jądro komórkowe. Sfery wykazał wnet także Kölliker ¹⁾.

G. Plattner ²⁾ podczas dzielenia się spermatocytów u ślimaka wykazał, że w archoplasma (którą uważał za identyczną z t. zw. „Nebenkern“ opisanym jeszcze w r. 1867 przez La Vallette St. George ³⁾ i z przedmio-

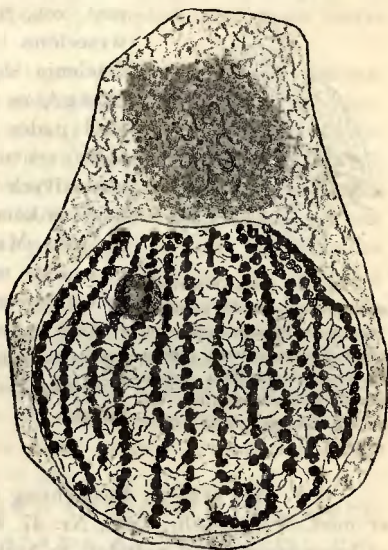


Fig. 22. Spermatocyt (komórka macierzysta ciałek nasiennych) ślimaka (*helix pomatia*) w którym obok jądra spoczywającego znajduje się promienista archoplasma zawierająca 12 ciałek sierpowatych. — Wedle Hermanns Archiv für mikr. Anatom. T. 37 z r. 1891.

Fig. 23. Spermatocyt (komórka gruczołowamąda) odmieńca (*proteus anguinus*) w którym oprócz wielkiego jądra z jąderkiem, spoczywającego, widać kulistą archoplazmę zawierającą centrosoma i właściwe rogalkowate ciała (Archoplasma-Schleifen). Wedle F. Hermanns. Archiv f. mikrosk. Anatomie. T. 37 z r. 1891.

¹⁾ A. Kölliker: Das Aequivalent der Attractionssphären E. v. Benedens bei Siredon. — Anat. Anzeiger 1889, Nr. 2.

²⁾ Gustaw Plattner. Beiträge zur Kenntniss der Zelle und ihrer Theilungserscheinungen. I.—VI. w Archiv f. mikr. Anatom. T. 33 z r. 1889.

³⁾ La Vallette St. George: Über Genese der Samenkörper w Archiv für mikrosk. Anat. T. III. z r. 1867. Tenże: Spermatologische Beiträge, w Archiv für mikrosk. Anat. T. 27 i 28 z r. 1886.

tami oznaczonemi tą samą nazwą przez rozmaitych badaczy) podczas dzielenia się komórki pojawiają się szczególnie laseczki (w liczbie 8) które układają się gwiazdowato wkoło każdego z obu centrosomów (po 4) a następnie się rozszczepiają na pół (tak że około każdego centrosomu jest znowu po 8 lasieczek). Laseczki te Platner oznaczył nazwą „Hauptstrahlen“

Te same twory wykazał później F. Hermann¹⁾ w archoplazmie spoczywających spermatocytów ślimaka (zob. fig. 23) jako sierpowate ciała rozmieszczone około centrosoma; podobne laseczki zgięte znalazł tenże w archoplazmie spermatocytów spoczywających u odmieńca jaskiniowego (*proteus anguinus*) zob. fig. 23.

W roku 1890 Solger²⁾ w komórkach barwikowych u ryb wykazał masy centralne wolne od ziarnek barwikowych t. j. sfery.

Wkrótce potem F. Hermann³⁾ znalazł archoplazma i centrosomata w spermatocytach z jądrem spoczywającym u salamandry i u innych zwierząt (zob. fig. 22 i 23) zbadał także powstawanie



Fig. 24. Ciało wędrujące (Leukocyt) salamandry plamistej z jądrem potrójnem (polimorfizmem) i z centrosoma otoczonem promienistą sferą (archoplazma). Wedle Flemminga: Archiv für mikrosk. Anat. T. 37 z r. 1891.

wrzeciona i promieniowania biegunowego podczas dzielenia się tych komórek. Następnie w Flemming⁴⁾ za pomocą osobnej metody barwienia wykrył nader drobne (w porównaniu do rozmiarów jąder) centrosomata w komórkach spoczywających rozmaitych tkanin salamandry (zob. fig. 4 i 6) tudzież w komórkach wędrujących (leukocytach) (zob. fig. 23). Martin Heidenhein⁵⁾ w Würzburgu w r. 1891 wykazał sfery i centrosomata nie tylko w leukocytach salamandry lecz także u królika i człowieka (w płucach), Guignard⁶⁾ w komórkach roślinnych, O. Bürger⁷⁾ w spoczywających komórkach zawartych w rhynchocoeloma nemertinów.

¹⁾ F. Hermann: Entstehung der karyskinetischen Spindel. Münchener med. Wochenschr. 1890, Nr. 47. Beitrag zur Lehre von der Entstehung der karyokinetischen Spindel, w Archiv f. mikroskop. Anatomie. T. 37. 1891.

²⁾ B. Solger: Über pigmentierte Zellen und deren Centralmasse. — Zoolog. Anzeiger 1890.

³⁾ Tenze: Zur Kenntniss der Pigmentzellen, w Anat. Anz. 1891, Nr. 6.

⁴⁾ W. Flemming: Attractionsphären und Centralkörper in Gewebszellen und Wanderzellen. — Anat. Anzeiger 1891, Nr. 3. — Tenze: Über Theilung und Kernformen der Leucocythen und über deren Attractionsphären, tudzież „Neue Beiträge zur Kenntniss der Zelle“, w Archiv f. mikrosk. Anatomie. T. 37 z r. 1891.

⁵⁾ Martin Heidenhein: Über Centralkörperchen und Attractionsphären der Zellen. — Anatom. Anzeiger 1891. Nr. 14 i 15.

⁶⁾ Guignard: Sur l'existence des „sphères attractives“ dans les cellules végétales. — Comp. Rend. T. CXII. Nr. 10.

⁷⁾ Otto Bürger: Über Attractionssphären in den Zellkörpern einer Leibesflüssigkeit. — Anat. Anzeiger 1891. Nr. 17.

W jaju zapłodnionem, które przedstawia dwie komórki zlewające się z sobą (właściwie dwie niekompletne, niejako połowicze komórki, jak to wykazał Van Beneden), zawarte są także dwie sfery i dwa centrosomata, z których jedno pochodzi z właściwej komórki jajowej a drugie z ciała nasiennego.

W tym względzie do niedawna zachodziły pewne wątpliwości. Van Beneden i Neyt (l. c. str. 267 i 272) twierdzą, że w jaju zapłodnionem glisty końskiej zawsze od razu pojawiają się obie sfery z centrosomami i skłaniają się do przypuszczenia, że one pochodzą z drugiej figury pseudokaryokinetycznej t. j. powstają przy oddzielaniu się od jajka drugiej kulki kierunkowej (*globule polaire* = *Richtungskörperchen*).

Boveri (l. c. 1883, str. 755) przypuszczał, że jajo samo nie posiada centrosomatu, i dopiero ciało nasienne wprowadza do jajka centrosoma, które się dzieli i przez to wywołuje przewężenie się jajka. Tym sposobem wedle Boveriego tłumaczyłoby się, że dopiero po zapłodnieniu może rozpocząć się przewężanie.

Dopiero w r. 1891 Hermann Fol¹⁾ ponownymi badaniami, dokonanymi na zapłodnionych jajach jeżowców (*echinida*) i innych zwierząt, zgodnie z wynikami swoich dawniejszych badań (z r. 1879) stanowczo stwierdził, że w jaju zapłodnionem znajdują się dwa centrosomata, a mianowicie jedno własne komórce jajowej (*Ovocentrum*) a drugie należące do ciała nasiennego (*Spermocentrum*). Wedle tych badań zapłodnienie zależy na tem że spermocentrum udaje się w głąb jajka, pociągając za sobą jądro ciała nasiennego, aż ono się zetknie z jądrem jajowem, przyczem oba jądra się nie zlewają. Gdy oba jądra do siebie przylegają, spermocentrum i ovocentrum znajdują się po przeciwnych stronach tej grupy. Następnie oba centra dzielą się każde na dwie połówki, które rozchodząc się w przeciwnych kierunkach okrążają każda ćwierć obwodu jąder, aż każda połówka spermocentru spotka się z odnośną połówką ovocentru. Ze zlania się połówek ovocentru z połówkami spermocentru powstają dwa nowe centra, po czem odbywa się karyokineza prowadząca do przewężenia jajka.

Obecnie więc mamy prawo twierdzić, że sfery (archoplazma) z centrosomatami są trwałymi narządami komórki, właściwymi wszystkimi komórkom. W ostatnich latach została przeto odkryta część składowa komórki odrębna od jądra a nie mniej ważna niż jądro. Udowodniono zarazem, że dzielenie się komórki nie rozpoczyna się w jądrze, lecz, że najpierw dzieli się centrosoma, co pociąga za sobą podział sfery (archoplasmy) na dwie części; dopiero później dzieli się jądro a w końcu cała komórka.

¹⁾ Hermann Fol: Le quadrille des centres. Un Epizode nouveau dans l'histoire de la fécondation. — Archiv des sciences phys. et nat. 3 ser. T. 25. z 25. kwietnia 1891. — Tenże: „Da Centrenquadrille“ w Anat. Anzeiger Nr. 9—10 z 14. maja 1891.

Doniosłość tych odkryć Flemming ¹⁾ zaznaczył w swoim referacie „o dzieleniu się komórki“ na posiedzeniu towarzystwa anatomicznego w Monachium 19. maja 1891 w następujących słowach:

„Jeżeli obecnie blisko końca tego stulecia odważymy się przepowiadać przyszłość, to można powiedzieć, że prawdopodobnie około r. 1933 jeżeli nie wcześniej, odkrycie sfer i ich ciałek środkowych przez van Benedena, w historii biologii zajmie tak wiekopomne miejsce a może nawet ważniejsze, jak odkrycie jądra komórkowego w roku 1833“.

Na podstawie wyników badań van Benedena, Bovero i własnych Rabl (l. c.) w r. 1889, stworzył teorię budowy i dzielenia się komórki, którą możemy streścić w sposób następujący:

Wszystkie morfologiczne składniki komórki są ułożone (centriert) około ciała „biegunowego“ (Centrosoma), które za pomocą licznych, cienutkich, wijących się niteczek pozostaje w związku z poszczególnymi składnikami komórki (zob. fig. 25), a mianowicie nie tylko z elementami chromatycznymi jądra, lecz także ze składnikami właściwego ciała komórki. Gdy centrosoma się podzieli, wtedy nowe centrosomata mogą między sobą być połączone niteczkami, które stanowią środkową część wrzeciona (zob. fig. 26). Gdy centrosomata się rozstępują i wrzeciono łączące je wydłuża się i rośnie, rozszczepiają się wzdłuż niteczki, łączące je z chromatycznymi elementami jądra, które tymczasem tracą wzajemny związek między sobą (przez to, że wciągają wypustki łączące je w zrab jądrowy). Niteczki te skracając się przyciągają oddzielne już chromosomy do środka wrzeciona, gdyż do każdego chromosomu przyczepiają się niteczki wychodzące tak z jednego jak też i z drugiego nowego środka (centrosoma) tak, że działa tu wypadkowa, prostopadła do linii łączącej oba centrosomata, czyli do osi wrzeciona (zarazem do osi podziału). Tym sposobem chromosomy grupują się w płaszczyźnie prostopadłej do wrzeciona i połówiącej je, czyli w równiku tworząc tam gwiazdę (*Mutterstern* Flemminga).

Następnie także chromosomy rozszczepiają się wzdłuż (rozszczepienie to może rozpocząć się wcześniej), i to w ten sposób,

¹⁾ W. Flemming: Über Zelltheilung. Verhandlungen der anatomischen Gesellschaft auf der 5 Versammlung in München vom 18—20 Mai 1891.

że do każdej z połówek (*Tochter Schleifen*) przyczepiają się włókna wychodzące tylko z tego samego centrosoma (co jasno wykazał Boveri).

Gdy teraz dalej kurczą się włókienka, wychodzące od centrosomów, obie połowki każdego chromosomu muszą wzdłuż środkowego wrzeciona udać się ku przeciwnym biegunom tegoż. W ten sposób cała gwiazda macierzysta dzieli się na dwie gwiazdy potomne, z których każda pozostaje w tym samym stosunku do swego centrosoma, w jakim przedtem chromosomy jądra macierzystego pozostawały do macierzystego centrosoma.

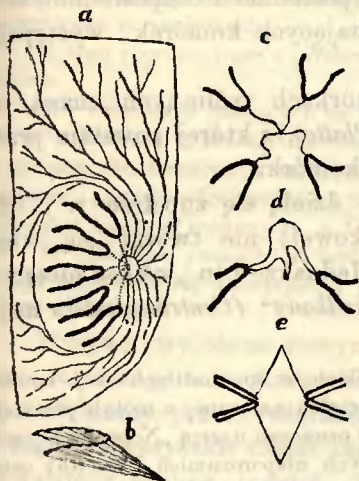


Fig. 25. Schematy budowy komórki i jądra t. j. stosunku centrosoma do chromosomów i mitoma ciała komórkowego (*a* i *b*) i karyokinezy a mianowicie działania włókienek wychodzących od obu centrosomów na szykowanie się chromosomów. Wedle Rabla. Anatom. Anzeiger 1889. Nr. 1.

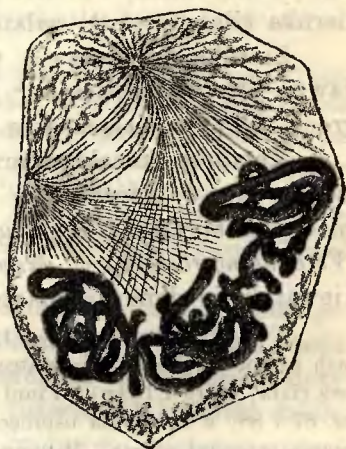


Fig. 26. Spermatocyt salamandry plamistej w karyokinezie; oba centrosomata połączone ze sobą włóknami tworzącymi wrzeciono. Podobne włókienka wychodzące od centrosomów tworzą dwa pęczki promieniste podobne do komet, a dążące ku grupie chromosomów ułożonych w kłębek; nadto od centrosomów wychodzą włókienka przebiegające we wszystkich kierunkach. Wedle F. Hermann. Archiv f. mikr. Anat. T. 37 z r. 1891.

W końcu pod wpływem włókienek rozchodzących się od centrosomów w protoplazmie we wszystkich kierunkach dzieli się także całe ciało komórki (jak to wykazali van Beneden i Boveri co do jaja glisty). Van Beneden (zob. fig. 19) wśród tych promieni rozchodzących się w protoplazmie rozróżnia stożki silniejszych włókien leżące na osi podziału i oznacza je jako *cônes antipodes*. Te stożki są oczywiście przyrządem oddalającym od

siebie oba centrosomata i służą im zarazem za punkta oparcia wtedy, gdy one za pomocą właściwych włókien (powierzchnowej części wrzeciona) rozdzielają obie połowki gwiazdy macierzystej (blaszki jądrowej).

Gdy składniki jądra (chromosomy) ugrupowały się w pobliżu swoich nowych dwóch środków, widać, że promienie obu tych środków naprzeciw siebie idące i spotykające się, łączą się w płaszczyźnie równikowej komórki dzielącej się; podobny przebieg mają także włókna łączące elementa chromatyczne obu nowo powstałych jąder.

W tych włóknach łączących (pośrednio i bezpośrednio) środki (centrosomata) obu nowo powstających komórek, występują ziarnka silniej światło załamujące.

Ziarnka te stanowią w komórkach roślinnych znaną od dawna „blaszkę komórkową“ (*Zell-Platte*), z której powstaje przegroda (błona) dzieląca obie nowe komórki.

Komórki tkanek zwierzęcych dzielą się zupełnie t. j. odwołują się w płaszczyźnie równikowej; nie tworzy się więc między nimi błoniasta przegroda. Jednakże i tu „włókna łączące“ (*Verbindungsfassern*) i „wrzeciono środkowe“ (*Centralspindel*) mają niewątpliwie doniosłe znaczenie.

Wedle G. Platnera¹⁾ z tych włókien w spermatitach (t. j. komórkach przeobrażających się ostatecznie w ciała nasienne) u motyli powstają dwa ciała, które Platner i inni dawniej oznaczali nazwą „Nebenkern“ (zob. str. 87 i 88) a które dla usunięcia dalszych nieporozumień Platner ostatecznie oznaczył nazwą „*Mitosoma*“, Platner rozróżnia „*małe mitosoma*“, które powstaje z (proximalnej) części środkowego wrzeciona, przypierającej do chromosomów tworzących jądro, tudzież „*wielkie mitosoma*“, które powstaje z dalszych czyli do obwodu komórki przylegających części tychże włókien. Oba „*mitosomata*“ trwają jako części składowe ciała nasiennego, w które się zamienia spermatit.

Wedle Henkinga²⁾ ze środkowego wrzeciona i z włókien łączących w spermatitach owadów (u pluskwy *pyrrhocoris*) powstają również dwa narzędzia, a mianowicie parzyste ciało, które Henking oznacza jeszcze jako

¹⁾ G. Platner: Beiträge zur Kenntniss der Zelle und ihrer Theilung. V. Samenbildung und Zelltheilung im Hoden der Schmetterlinge — w Archiv für mikrosk. Anat. T. 33 z r. 1889.

²⁾ H. Henking. Untersuchungen über die ersten Entwicklungsvorgänge in den Eiern der Insekten. II. Über Spermatogenese und deren Beziehung zur Ei — Entwicklung bei *Pyrrhocoris apterus*. — W Zeitschrift für wiss. Zoologie. T. 51 z r. 1891.

„przyjadrze“ (*Nebenkern*) i drugie nieparzyste, dla którego przyjmuje nazwę „mitosoma“ zaproponowaną przez Platnera. Natomiast zastrzega się Henking przeciwko stosowaniu nazwy „*Nebenkern*“ dla oznaczenia archoplazmy (por. str. 87 i 88).

Nazwę „*Nebenkern*“ używają niektórzy badacze do oznaczenia jeszcze innych przedmiotów znalezionych w komórce obok jądra. Tak n. p. M. Nussbaum¹⁾ w komórkach gruczołu trzustkowo-wątrobowego u raka rzeczno wykrył obok jądra ciało, które oznaczył nazwą „*Nebenkern*“. Podobne ciała Platner²⁾ znalazł i zbadał w komórkach gruczołowych trzustki (*pankreas*) wielu płazów i gadów, używając dla ich oznaczenia tejże samej nazwy.

Gaule³⁾ tą samą nazwą oznacza rozmaite twory wykryte w komórkach, a między innymi niewątpliwie także mikroorganizmy (*sporozoa*) pasożytujące w komórkach.

Z tego powodu nazwa „*Nebenkern*“ powinna być w zupełności zarzucona.

We wrzecionie dzielących się komórek zwierzęcych oprócz tego Flemming⁴⁾ niedawno wykazał i zabarwił ziarnka, które pozostają dłuższy czas na granicy obu komórek powstających z podziału; nazwał je „*ciałkami pośrednimi*“ (*Zwischenkörperchen*) i uważa je jako homologiczne „blaszce komórkowej“ komórek roślinnych. A. Geberg⁵⁾ stwierdził istnienie tych ciałek.

W ostatnich czasach w środkowym wrzecionie K. Kostanecki⁶⁾ wykrył regularnie się układające i pewne ruchy odbywające ziarnka i zajął się ich zbadaniem.

Powyżej wyłożona teoria dzielenia się komórek może jeszcze w szczegółach okazać się niedokładną. W każdym razie już dziś mamy prawo twierdzić, że dzielenie się komórek zależy na tem, że wszystkie części składowe (narządza) komórki dzielą się każde z osobna, tudzież, że pod wpływem misterngo przyrządu ruchowego, te części działowe grupują się w ten sposób,

¹⁾ M. Nussbaum. Über den Bau und die Thätigkeit der Drüsen. — w Archiv f. mikr. Anatomie. T. 21 z r. 1883. Tenże w Sitzungsber. d. niederhein. Gesellsch. f. Natur u. Heilkunde 1881.

²⁾ G. Platner. Beiträge zur Kenntniss der Zelle und ihrer Theilung. IV. Die Entstehung und Bedeutung der Nebenkerne im Pankreas. — Archiv f. mikr. Anat. T. 33 z r. 1889.

³⁾ Gaule. Über Kerne, Nebenkerne und Cytozoën, w Centralblatt für med. Wissensch. Nr. 31 z r. 1881.

⁴⁾ W. Flemming. Neue Beiträge zur Kenntniss der Zelle. Archiv f. mikr. Anatomie. T. 37, 1891.

⁵⁾ A. Geberg. Zur Kenntniss des Flemming'schen Zwischenkörperchens. — Anat. Anzeiger Nr. 22, 1891.

⁶⁾ K. v. Kostanecki. Über Centralspindel-Körperchen. — Anatomische Hefte. Wiesbaden 1892.

że podzielone części składowe komórki macierzystej w nowo powstających komórkach układają się w ten sam sposób jak były ułożone odnośne części składowe w komórce macierzystej. Komórki potomne mają przeto od razu taką samą budowę i przynajmniej co do istotnych swoich narzędzi ten sam skład, co komórka macierzysta.

Jest to mojem zdaniem ważna i zasadnicza różnica ustroju komórki w porównaniu z ustrojem wyższych t. j. wielokomórkowych zwierząt i roślin (*metazoa* i *metaphyta*). Rozmnażanie wyższych ustrojów koniecznie jest połączone z rozwojem: powstający nowy organizm w pierwszej chwili swego istnienia nie ma jeszcze składu i budowy swoich rodziców; dopiero przez rozmnażanie się komórek w skład jego wchodzących (przewężanie jaja i t. p.) a następnie przez wyróżnianie się swoich części składowych, nabywa on stopniowo w ciągu swego indywidualnego istnienia rozmaite i liczne części składowe takie, jakie posiadały jego rodzice czyli innemi słowy, nabywa on dopiero z czasem organizację oddziedziczoną od rodziców.

Komórki, ile nam wiadomo, już zaraz w chwili swego powstawania mają organizację właściwą komórce.

Z tych wszystkich faktów zbadanych w ciągu ostatnich lat kilkunastu wynika, że komórka jest ustrojem zawilej budowy.

W komórce rozróżniamy rozmaite części składowe, czyli *narzędzia komórki*, z których każde ma pewną odrębność i samodzielność tak pod względem morfologicznym jak i pod względem fizjologicznym. Jądro jako narząd komórki zawiera w swoim składzie pewną liczbę chromosomów, które podczas karyokinezy występują jako odrębne i samodzielne narzędzia, jakkolwiek zresztą (w jądrze spoczywającem) przybierając właściwe kształty i wchodząc między sobą w związek, tworzą jedną całość t. j. zrab jądrowy. Chromosomy zmieniają kształty t. j. poruszają się, dzielą się (a więc rozmnażają się) przeto żyją. To samo musimy powiedzieć o centrosoma, z którego wychodzące liczne włókienka kurczą się jak mięśnie; jest to także „narząd“ złożony z licznych narzędzi, który gdy jest czynny zmienia swoją postać tak, jak widzimy, że zmieniają co chwila swą postać i w ogóle swoje własności funkcjonujące na-

rzędzia wyższych zwierząt i roślin. Tyczy się to także rozmaitych innych „narzędzi komórki“ (n. p. włókienek w komórkach mięśniowych, włókienek przyrządu rzęskowego niektórych komórek, chromatoforów roślinnych, „granulów“ Altmanna).

Jeżeli widzimy zmiany kształtu, kurczenie się, ruchy samoistne, dzielenie się, u rozmaitych składników (narzędzi) komórki, musimy przyznać, że one same złożone są z cząstek, które samodzielnie i z własnej siły względem siebie się przesuwają. Te narzędzia komórki żyją, muszą więc same być uorganizowane.

Do takich wniosków doszedł w r. 1888 Boveri (l. c. część II. str. 692), który wyraża się w następujący sposób.

„Jeżeli więc możemy do pewnego stopnia wnikać w mechanikę zjawisk dzielenia się (komórki), podobnie, jak u zwierzęcia wielokomórkowego możemy zbadać mechanikę pływania, latania albo oddychania i krążenia, to przecież w komórce, tak samo jak w rzeczypospolitej komórkowej najważniejsze zjawiska pozostają nam niewytłómaczone. Aby wskazać najprostsze zjawiska, to rozszczepienie się elementów chromatycznych równie jak podział ciała środkowego jest niedostępne prostemu (bezpośredniemu) objaśnieniu fizycznemu i chemicznemu, tak samo, jak podział całej komórki ryczałtem wziętej.“

W tejże pracy (str. 690) Boveri rzucił myśl, „że komórka może być złożona z ustrojów jeszcze elementarniejszych, których stosunek do niej jest taki sam, jak stosunek jej do ustrojów wyższych (*Metazoa*). Takie przypuszczenie nasuwa się przecież samo przez się, skoro tylko zdamy sobie sprawę w tym względzie, że komórka nie jest poprostu tylko mieszaniną rozmaitych ciał chemicznych.

Jednakże w tym względzie obmyślać daleko sięgające hipotezy i już dziś chcieć mówić o elementarnych składnikach organicznych komórki wydaje mi się przedwczesnem i zbyt czem.

Altmann (l. c.) stanowczo poszedł za daleko, sądząc, że jego granunla są owemi jak on się niewłaściwie wyraża „*elementarnemi organizmami*“ (lepiej byłoby już powiedzieć organicznemi elementami) z których komórki są złożone tak samo, jak wyższe ustroje z komórek. Altmann bowiem bynajmniej

nie udowodnił (choć tak sądzi) że jego granula wyczerpują cały skład organiczny komórki.

Na podstawie jeszcze bardziej chwiejnej oparł się Altmann przypuszczając, że schizomycety (laseczniki i koki) są morfologicznie równoważne (homologiczne) granulom wchodzącym w skład komórek, tak jak n. p. ameby lub wymoczki są homologiczne komórkom składowym ustrojów wyższych. Jedy-
nem, na czem by się tu można oprzeć jest zewnętrzne podobieństwo pewnych rodzajów granulów Altmannowskich do koków lub laseczników (Altmann rozróżnia kuliste granula jako „*monady*“ od laseczkowatych lub nitkowatych, które oznacza jako „*nematody*“¹⁾). Jednakże przecież nie znamy ani organizacyi schizomycetów ani granulów Altmannowskich. Schizomycety są z pewnością uorganizowane, bo przecież żyją samodzielnie i rozradzają się. Altmannowskie granula są prawdopodobnie także uorganizowane. Dopiero gdybyśmy znali organizacyą jednych i drugich i mogli je w tym względzie porównywać między sobą i z innymi podobnymi przedmiotami, okazałoby się czy i o ile jest dopuszczalna hipoteza Altmanna że komórka jest kolonią bakteryj.

Więcej uprawnienia ma teoria Wiesnera²⁾, który przypuszczalne elementarne organizmy równorzędne sobie, z których jest zbudowana komórka i jej narzędzia oznacza nazwą „*Plasmatosoma*“ lub króciej „*Plasoma*.“

Teoria Wiesnera opiera się nie tylko na teoretycznych wywodach, odnoszących się do komórki i jej organizacyi, lecz także na fakcie udowodnionym głównie badaniami Wiesnera i jego uczniów (Mikosch, Krasser i inni), że błona komórkowa u roślin nie jest martwym składnikiem ich ciała, lecz żywym, samodzielnie rosnącym; jest ona zbudowana z drobnych przez Wiesnera wykazanych elementów, które on oznacza jako *Dermatosomy* przypisując im samodzielną wegetacyę, t. j. odżywianie się, wzrost i dzielenie się.

Zauważyć tu wypada, że my t. j. anatomowie i fizjologowie zwierząt i ludzi, błon i substancyi międzykomórkowych

¹⁾ Nazwa „*Nematodes*“ przyjętą jest powszechnie dla oznaczenia gromady robaków (obłąńce).

²⁾ Julius Wiesner: Die Elementarstructur und das Wachsthum der lebenden Substanz. — Wien 1892.

także nie uważamy za martwe składniki ciała zwierzęcego, że wiemy, iż one są żywe i w braku odżywienia równie jak wskutek rozmaitych szkodliwości obumierają (ulegają nekrozie). W rozmaitych substancjach międzykomórkowych (n. p. w kości) wykazano struktury odpowiadające budowie błon komórkowych u roślin (Ebner).

Wiesner zresztą bynajmniej nie przesądza, czy jego hypotetyczne „Plasomy“ za pomocą dzisiejszych środków badania są widzialne, czy mianowicie niektóre znane „Mikrosomy“ n. p. Dermatosomy można już uważać za „Plasomy“ lub nie. Chromatofory i t. p. zdaniem Wiesnera są wyżej uorganizowane t. j. zbudowane z plasomów.

Jakkolwiek teoria Wiesnera jest głęboko pomyślana i jakkolwiek może sprowadzić pewien zwrot w biologii a szczególnie w botanice, w której panuje jeszcze mechaniczna teoria micelarna Nägelego, która wobec naszych dzisiejszych wiadomości nie wytrzymuje krytyki naukowej — jednakże mojem zdaniem bez takiej teorii można się obejść.

Przypuszczanie istnienia składników organicznych, których nie widzimy, których badać nie możemy, których rzeczywistych własności zatem nie znamy — niczego nam nie wytłumaczy. Przecież mnóstwo jest rzeczy, które widzimy, a których istnienia i własności nie możemy wytłumaczyć.

Właściwą drogą, jaką nauka postępować powinna, jest badanie; rozumowanie przy badaniu powinno być pomocnem i powinno sięgać tylko tak daleko, jak daleko znajduje podstawę w wynikach badania. W przeciwnym razie łatwo zejść może na manowce.

Wyniki badań odnoszących się do budowy komórki, osiągnięte w ciągu ostatnich lat kilkunastu są dowodem, że organizacja ustrojów żyjących, rozciąga się nierównie dalej niż sądzono dawniej.

Wobec tego nasuwa się pytanie: „Czy i gdzie jest koniec organizacyi?“ Na to nauka nie daje nam odpowiedzi; czy i kiedy ją da, również nie można przewidzieć.

Sprawozdania

z literatury przyrodniczej.

W. C. Röntgen: O wewnętrznej budowie wody ciekłej. Anomalie zachodzące w fizycznym zachowaniu się wody, tłumaczy autor na podstawie następujących przypuszczeń: Woda naturalna składa się z dwu rodzajów molekuł, tworzących w razie, kiedy woda nie jest przeziębiona, roztwór nasycony. 1. Pierwsze z nich „molekuły lodowe“ (Eismoleküle) przez ogrzanie przemieniają się na drugie, a skutkiem tej przemiany następuje kontrakcja roztworu. Oczywiście kontrakcja ta jest tem większa, im więcej molekuł lodowych jest w roztworze, a więc im niższa jego temperatura, tak, iż niżej 4° C. przewyższa ona rozszerzanie się. Stąd maximum gęstości wody przy 4° C. 2. Rozpuszczalność molekuł lodowych zmniejsza się pod wpływem ciśnienia, zgodnie z tem, co dla roztworów nasyconych Braun teoretycznie wyprowadził. Pod wyższym ciśnieniem musi być w roztworze mniej molekuł lodowych; część ich musi zatem przejść w molekuły drugiego rodzaju. Kontrakcja stąd wynikająca jest oczywiście tem mniejsza, im wyższa temperatura; skąd wobec rosnącej z temperaturą kompresji może wynikać znalezione doświadczalne minimum ściśliwości wody około 50° C. 3. Rozszerzalność wody pozbawionej molekuł lodowych prawdopodobnie mało zależy od ciśnienia. Z drugiej strony, im wyższe ciśnienie, tem mniej jest molekuł lodowych w roztworze, tem mniejsza kontrakcja skutkiem ogrzania. A więc rozszerzalność roztworu może się zwiększać w miarę rosnącego ciśnienia (Amagat); 4. Lepkość roztworu tem jest większa, im więcej zawiera ona molekuł lodowych. Tem tłumaczyć można zmniejszanie się lepkości wody pod wpływem ciśnienia (obserwowane przez Warburga i Sachsa). Autor sądzi, że podobne przypuszczenie możnaby uczynić odnośnie do wszystkich cieczy. Z powodu niedostatecznej liczby obserwacji, wstrzymuje się na razie autor od wypowiedzenia podobnego zdania o wszystkich ciałach w ogóle bez względu na ich stan skupienia. (Wied. Ann.) G.

Lord Rayleigh: O odbiciu się światła od powierzchni płynów w pobliżu kąta polaryzacji.

Autor podał dawniej sposób otrzymywania zupełnie czystej powierzchni wody, przez zdmuchiwanie albo zgarnianie zewnętrznej, zwyczajnie zatłuszczonej plewki. W pracy niniejszej bada własności optyczne powierzchni oczyszczonej. Jamin znalazł, jak wiadomo, że

prawa odbicia się światła spolaryzowanego, podane przez Fresnela, nie stosują się dokładnie nawet do ciał przezroczystych, jak szkło lub woda. Światło spolaryzowane prostoliniowo, zmienia (według Jamina) cokolwiek swą cechę, nabywa małej eliptyczności (dla wody w kierunku ujemnym, $k = -0.00577$). Inni zwrócili już uwagę, że zmiana ta może być dziełem zewnętrznej plewki, mającej własności optyczne różne od wnętrza ciała odbijającego. Jakoż w r. 1889 Drude przekonał się, że powierzchnia kryształu soli kamiennej, uzyskana przez odłupanie, odbija światło zgodnie z prawami Fresnela, prawie bez eliptyczności, na powietrzu jednak zmienia się szybko. Otóż staranne doświadczenia Rayleigha stwierdzają to samo dla wody. Plewka o grubości 2μ (mikromilimetrów, t. j. dwie milionowe milimetra) tamuje już znane ruchy kamfory na wodzie, a wpływ jej optyczny jest bardzo wyraźny. Po dokładnem zgarnięciu zanieczyszczenia (za pomocą metalowej obręczy rozszerzającej się, na kształt stalowej taśmy, jakiej kapelusznicy używają do mierzenia obwodu głowy) okazało się, że powierzchnia wody odbija prawie bez eliptyczności, a raczej małe ślady tejże są około 1000 razy mniejsze od eliptyczności Jamina, a w dodatku mają przeciwny kierunek ($k = +0.00018$). [Philosoph. Magazine 1892.] W.

R. Engel: Sur deux nouveaux états du soufre. (Bull. t. VI. str. 15).

1. 2 objętości kwasu solnego, wysyconego w 25° — 30°C ., oziębić należy do 10°C . i zmieszać z jedną objętością wysyconego roztworu podsiarczyny sodowego. Wydziela się NaCl , a kwas podsiarkawy jest jeszcze tak trwały, iż roztwór można precedzić. Roztwór precedzony jest początkowo bezbarwny, staje się powoli żółtym a SO_2 się wydziela. Skoro już płyn jest dostatecznie żółty i zaczęło jeszcze siarka zacznie się wydzielać, należy go zmieszać z jedną objętością chloroformu, który zabarwia się sinie na żółto. Chloroform się oddziela i pozostawia go do krystalizacyi. W ten sposób otrzymują się kryształy zupełnie różne od siarki ośmiościennej. Friedel, który te kryształy badał, podaje, że mają one cg. 2.13 i są rombościanami. Początkowo są przezroczyste; po upływie jednak 3 do 4 godzin, mętnieją, zwiększają swą objętość i powoli przechodzą w siarkę bezpościową, nierozpuszczalną w siarczku węgla.

2. Taż sama mieszanina, o której wyżej, nie wytrawiana chloroformem, wydziela powoli siarkę, która zbija się w kłaczki. W tym stanie jest ona całkowicie rozpuszczalna w wodzie. Roztwór jest żółty, który po pewnym czasie wydziela siarkę mięką, jaką zwykle wydzielają podsiarczyny. W tym stanie jest ona już nierozpuszczalna w wodzie. Autor faktu powyższe interpretuje w ten sposób, iż siarka wydziela się z podsiarczynów w stanie atomistycznym lub przynajmniej bardzo mało zagęszczonym. Dopiero później atomy skupiają się w grupy coraz większe, dochodzące do tej granicy, w której już się w siarczku węgla nie rozpuszcza. B. R.

H. Marschall: Sur les persulfates (Bulletin de la société chimique de Paris 3 série, t. VII. i VIII. Nr. 2. 1892).

Jak wiadomo, Berthelot (C. R. t. 86, str. 20) działaniem iskier elektrycznych na mieszaninę bezwodnika siarkawego i tlenu, otrzymał ciało stałe, krystaliczne, wzoru $S_2 O_7$. Ciało to daje z wodą kwas nadsiarkowy, którego sól barowa jest łatwo w wodzie rozpuszczalna. Tenże kwas (Ibid. str. 78) tworzy się również wedle Berthelota podczas elektrolizy zimnego i rozcieńczonego kwasu siarkowego. Jednak mimo to, niezdolano aż do ostatnich czasów otrzymać innych nadsiarkanów, a co więcej, Traube w ogóle poddał w wątpliwość istnienie tego ciała, twierdząc, iż podczas elektrolizy tworzy się SO_4 , które z wodą daje kwas siarkowy i wodę utleniową. Marschall jednak już poprzednio wzmiankował, że mu się powiodło otrzymać nadsiarkan potasowy; obecnie ponownie stwierdza ten fakt a nadto opisuje cały szereg innych nadsiarkanów przez siebie otrzymanych. Wszystkie one są dobrze scharakteryzowane i odpowiadają wzorowi R^1SO_4 , mają przeto wzór podobny do nadchloranów i nadmanganianów. Autor otrzymał mianowicie: KSO_4 , $AgSO_4$, NH_4SO_4 , $Ba(SO_4)_2$, $Pb(SO_4)_2$ i inne. Godnem jest uwagi, iż nadsiarkan barowy łatwo w wodzie rozpuszczalny, krystalizuje z 4 drobinami wody, z których trzy można odciągnąć za pomocą alkoholu. Zupełnie tak samo zachowuje się nadchloran barowy. Wszystkie nadsiarkany w reakcyi kwaśnej, są ciałami silnie utleniającymi.

Br. R.

T. Curtius: Neues von Stickstoffwasserstoff. (Berichte d. d. chem. G. t. XXIV. str. 3341.)

Do najbardziej interesujących faktów, któremi chemia w ostatnich czasach została wzbogacona, należy niewątpliwie odkrycie przez Curtiusa Hydrazinu NH_2-NH_2 i kwasu trójazotowodorowego, $HN=N_3$. Pierwsze z tych ciał było przynajmniej przewidywane a nawet znane pod postacią związków pochodnych, odkrytych przez Fischera. Co do drugiego jednak, otrzymanego działaniem kwasu azotawego na Hydrazin, to nikt go nie przewidywał. Tem większe zrobiło wrażenie jego odkrycie, zwłaszcza też, iż posiada własności ze wszechmiar zasługujące na uwagę. Sam kwas azotowodorowy jest cieczą wrzącą w $+37^\circ C$. i wybuchającą z niezwykłą gwałtownością; woń ma nieznosną, sprawiającą dotkliwie bole głowy i zapalenie błon śluzowych. W zachowaniu się zaś swoim przypomina najzupełniej kwasy chlorowcowo-wodorowe, a w szczególności kwas solny. Jest bowiem łatwo w wodzie rozpuszczalny i daje sole zupełnie podobne do chlorków. Jak wiadomo, chlorek srebra i chlorek rtęciawy (kalomel) są w wodzie całkowicie nierozpuszczalne, chlorek zaś ołowiowy, w zimnej wodzie jest nierozpuszczalny, natomiast z gorącej wody da się przekrystalizować. Toż samo ma miejsce z trójazotkami tych metali. AgN_3 jest w wodzie nierozpuszczalny, natomiast rozpuszcza się, podobnie jak chlorek, w amoniaku, z którego krystalizuje w długie igły, łatwo wybuchające.

$Hg_2 N_6$ w wodzie całkowicie nierozpuszczalny, jest mikrokrysta-

liczny, na świetle żółknieje, z amoniakiem daje ciało czarne, nierozpuszczalne.

PbN_6 , w zimnej wodzie nie rozpuszczalny, w wodzie wrzącej się rozpuszcza, lubo mniej niż chlorek ołowiowy. Z roztworów wodnych krystalizuje w długie igły, zupełnie podobne do chlorku ołowiowego. W amoniaku jest nierozpuszczalny.

NaN_3 , jest w wodzie łatwo rozpuszczalny, nierozpuszczalny w alkoholu. Ma słabą alkaliczną reakcję i smak słony.

NH_4N_3 . Łatwo w wodzie rozpuszczalny, trudno w alkoholu. Z alkoholowego roztworu strąca eter tę sól, pod postacią mikrokrystalicznego proszku jak śnieg białego. Z alkoholu, przez oziębienie można otrzymać to ciało w dużych kryształach, które, jakkolwiek nie należą do układu równo-osowego, to jednak z wyglądu są zupełnie podobne do salmiaku. Ciało to odznacza się łatwością z jaką sublimuje. W probówce, w temperaturze trochę niższej od $100^{\circ}C$. daje się przestalać zupełnie tak samo jak salmiak. Przy raptownem ogrzaniu gwałtownie wybucha.

Autor, prócz powyższych soli, otrzymał jeszcze połączenie Hydrazu z kwasem azotowodorowym wzoru N_3H_5 ($N_2H_4HN_3$), jako ciało stałe, krystaliczne.

B. R.

H. Becquerel et H. Moissan. Etude sur la fluorine de Quincié. (Balletin, t. V. str. 154).

W pracy tej autorowie udowodnili, iż fluorina z Quincié, około Ville franche (dep. Saône), barwy ciemno fioletowej, wydaje właściwą woń podobną do ozonu. Woń ta pochodzi od wolnego fluoru, którego identyczność, odkrywca tego pierwiastku w stanie wolnym, H. Moissan, stanowczo stwierdził. W ten sposób, wszystkie inne przypuszczenia a nawet sama nazwa flouriny antozonowej upada. Błąd dotychczasowych badaczy stąd pochodził, że flour w stanie wolnym wydziela z wody ozon.

Dr. J. Rostafiński. **Botanika szkolna** na klasy niższe z tablicą barwną i 550 rycinami w tekście. Wydanie nowe, przerobione i pomnożone. Kraków. Drukarnia Uniwersytetu Jagiellońskiego 1892.

Nowe wydanie botaniki szkolnej przez prof. Rostafińskiego przeznaczone na klasy niższe gimnazjów galicyjskich, tak dalece różni się od wydania pierwszego, iż jak słusznie w przedmowie do niego nadmienil sam autor, jest właściwie nowym podręcznikiem a nie skróceniem i przeróbką pierwszego.

Autor uwzględniając program szkolny i przygotowanie uczniów mających z jego podręcznika korzystać, starał się go ułożyć tak, aby on o ile możności odpowiedział swemu przeznaczeniu. W tym celu wybrał odpowiednią ilość charakterystycznych roślin ze wszystkich najważniejszych działów roślinnych i przez opis i porównanie podobieństwa i różnicy w budowie ich organów, starał się dać uczniom

ogólne pojęcie o ustroju całego świata roślinnego. Przez wybór zaś do wykładu, o ile to tylko było możliwem, roślin krajowych i najpospoliczszych, a więc najlepiej już z powszechności uczniom znanych, dał im możność stosowania opisu z podręcznika po swobodnie rosnących roślin, a przez to ułatwił im wyrobienie w sobie daru spostrzegawczego i zainteresowanie się miejscową przyrodą.

Przystępując do szczegółowego wykładu w podręczniku znajdujemy na jego wstępie: „Z jakich części składa się roślina“, w krótkim opisie obejmującym 8 stronice druku wraz z rysunkami, przedstawione ogólne pojęcie o korzeniu, liściach, pędach, kwiecie, budowie nasion, ich kiełkowaniu a potem dopiero następuje systematyczny kurs przedmiotu, który rozpoczyna się od roślin najwyższych. Pod nagłówkiem: Typ: zarodkowce; Gromada: okrytozależkowe; Klasa: dwuliścienne; Dział: wolnopłatkowe; Rodziny: jaskrowate i pokrewne, opisany jest treściwie i dokładnie przy pomocy rycin i wspaniałej tablicy kolorowej najprzód przyszczeniec czyli jaskier ostry, a po nim w kilku zdaniach piwonii. W tej ostatniej zwrócono uwagę na różnice i podobieństwa budowy jej najważniejszych organów, z odpowiednimi częściami składowymi jaskru. Z porównania tych dwóch roślin między sobą, autor wyprowadza krótko, w kilku wierszach, ogólne cechy roślin jaskrowatych. Dalej następuje wzmianka o roślinach spokrewnionych z jaskrowatymi mianowicie: o laurach czyli wawrzynach i grzybieniach, z których w paru wierszach podane są cechy, wymieniona ojczyzna i użytki wawrzynu, drzewa cynamonowego i kamforowego, dalej gałki muszkatołowej, grzybienia żółtego, białego i egipskiego, lotusa prawdziwego i wiktoryi. Gałka muszkatołowa i grzybienie wydrukowane są drobnym drukiem.

Podobnie jak jaskrowate na przyszczeńcu i piwonii, mamy wyłożone na innych odpowiednich roślinach najważniejsze rodziny działu wielopłatkowych jak: krzyżowe i pokrewne. migdałowate, różowate, malinowate i t. p., a opis ich zakończy: „Zestawienie roślin wolnopłatkowych“, w którym, w paru wierszach przytoczone są najważniejsze cechy charakteryzujące tę grupę roślin. W ten sam sposób autor przechodzi dział zrosło i bezpłatkowych na przedstawicielach najważniejszych ich rodzin, po których znowu podaje: „Zestawienie dwuliściennych“. Według tej samej metody wyłożone są dalej rośliny jednoliścienne i nagozależkowe, zakończone zestawieniem zarodkowców. Ostatnie dwa typy, rodniowce i plechowce, wyłożone są, ze względu na cel podręcznika, na mniejszej liczbie swych przedstawicieli i nie obejmują nawet 10 stronice, gdy na zarodkowce wypadło 105 stron druku.

Na zakończenie kursu, pod nagłówkiem: „Przegląd świata roślinnego“ wymienione są króciutko zasady układnictwa roślin z tablicą uzmysławiającą ich podział na typy, gromady i klasy. Pod tytułem zaś „Co to są rośliny“, przytoczone są ogólne ich cechy, uwydatnione przez wzmianki o sposobie ich żywienia się, wzrastania i rozmnażania, przy których zwrócono uwagę na różnice roślin od

zwierząt, z którymi tworzą one jeden świat istot żyjących. Wreszcie na końcu całego kursu zamieszczone jest treściwe powtórzenie: „O postaciach i narzędziach roślin“ z krótkim omówieniem organów wegetacyjnych jak: korzenia, pędu, pączków i liści, jako też organów rozrodczych, zarodników, rodni, plemni i t. p. Spis roślin polski i łaciński zakończy książkę.

Jak widzimy z przytoczonej treści podręcznika, cały jego układ jest dobrze obmyślany i przeprowadzony. Wykład zaś przedmiotu jest jasny i ściśle naukowy a przytem, prawie każdy ważniejszy wymieniony w nim szczegół, uzupełniony jest rysunkiem. W skutek tego autor wzbogacił swą książkę niezwykle wielką liczbą pięknych rycin, (niektóre tylko odbiły się nieco bladawo), między którymi są i wizerunki całych krajobrazów, zawdzięczających pewnym roślinom wybitny swój charakter. Z powodu tylu tak ważnych przymiotów tej książki, witamy ją z radością jako cenny przyczynek do pomnożenia jeszcze szczupłej liczby dobrych naszych podręczników szkolnych. Wyróżnia się ona pod tym względem nie tylko w naszym piśmiennictwie ale nawet nie ma sobie równej w literaturach obcych. Szczególną także zaletą tego podręcznika są liczne w nim wzmianki, lub krótsze opisy z rysunkami roślin odznaczających się już to niezwyklej jakości osobliwościami swojej budowy jak n. p. eukaliptusy, bombaksy, baobab i t. p. już to mających ważne jakieś zastosowanie lub znaczenie dla całych społeczeństw, jak n. p. drzewo kawowe, banan, maniok i t. d., przy których przytoczone są zarazem wyjaśnienia o zastosowaniu i sposobie otrzymywania z nich różnych przetworów, jak kauczuku, olejku różanego, oliwy i t. d. Przez umieszczenie tych wiadomości w podręczniku, uczeń znajdzie już w niższych klasach gimnazjalnych może jedyną sposobność, która nie dla każdego zdarzyć się może później, pomnożenia swej wiedzy tego rodzaju wiadomościami i rozszerzenia w skutek tego ogólnego swego wykształcenia. Zakres jednak książki i ilość wymienionych w niej szczegółów tak znacznie się wskutek tego powiększył, iż przyswojenie sobie przez ucznia całkowitej jego treści nie mogłoby się odbyć w ciągu kilku miesięcy przeznaczonych na wykład botaniki w gimnazjum. Dlatego też autor wiele tego rodzaju opisów osobliwych i pożytecznych roślin umieścił drobnym drukiem, jako wiadomości dodatkowe, nie należące do właściwego kursu szkolnego, a które uczeń może sobie czytywać w miarę zdarzającej się sposobności. Zdaje nam się jednak, iż podręcznik zyskałby jeszcze więcej na swej praktyczności, gdyby nie większa część, jak to uczynił autor, ale wszystkie takie osobliwsze lub pożyteczne rośliny n. p. Mangle, Hewea, Caesalpinia, Banian i t. p. były przytoczone w nim drobnym drukiem. Zdaje się bowiem nie ulegać wątpliwości, iż ze względu na ilość przeznaczonych godzin do wykładu botaniki w gimnazjum, wypadnie ograniczyć wykład do przejścia z uczniami tych tylko roślin, na których wyłożone są w podręczniku typowe cechy najważniejszych rodzin, a wszystkie inne opisy uważać za dodatkowe.

W przekonaniu, iż podręcznik przeznaczony dla młodzieży, nawet w rzeczach mniejszej wagi, powinien się odznaczać możliwie największą ścisłością w swoim wykończeniu, wypada nam nadmienić, iż przy niektórych opisach n. p. (na str. 10) mówiąc o liściach lancetowych i podwójnie piłkowanych (str. 17), oraz wspominając o nerwie głównym (str. 16), należało wyrażenia te, z którymi się uczeń pierwszy raz w podręczniku spotyka, objaśnić zaraz w paru wyrazach, jak tego autor ściśle się trzyma przy wszystkich innych okolicznościach w swej książce. Zyskałyby także na jasności niektóre takie wyrażenia jak n. p. „znajdują się dwa pylniki, worki pękające“, gdyby po wyrazie: pylniki było dodane: to jest, albo: czyli. Wolelibyśmy także, aby zamiast „włosników“ było użyte zwykłe wyrażenie włoski korzeniowe. Nie godzimy się także na wyraz „ćmawy“ mający znaczyć bez połysku, i wyraz „żywizna“ użyty w znaczeniu: istoty żyjące. Wreszcie nadmienimy, iż książka zyskałaby na tem, gdyby druk w niej był nieco większy.

Wszystkie te ostatnie uwagi, które wypadało nam uczynić ze stanowiska sprawozdawczego, nie wspominając już o kilku zaledwie myłkach drukarskich, podrzędniejszego znaczenia, nie zmniejszają ogólnej wartości podręcznika, który zdaniem naszym, tak w publicznem jak i w prywatnem wychowaniu znajdzie ogólne uznanie, którego mu też najszczerzej życzymy.

Dr. Leon Nowakowski.

Przyczynek do kwestyi pochodzenia kręgowców.

Prof. William Patten. „On the Origin of Vertebrates from Arachnids“. The Quarterly Journal of Microscopical Science. Vol. XXXI.

Pod tytułem powyższym ogłosił niedawno prof. W. Patten, znany zoolog amerykański, ciekawe studyum nad pochodzeniem kręgowców od stawonogów, a w szczególności od grupy pajęczaków (Arachnida), do których autor ten zalicza oprócz pajaków, niedźwiadki, rodzaj *Limulus*, Trylobity oraz grupę merostomata. Dotychczas wywodzono filogenetycznie niższe kręgowce od pierścienic (Annelides), opierając się na obecności u jednych i drugich embryonalnych somitów mezo-blastycznych, t. j. szeregu jamistych woreczków, ograniczonych komórkami mezodermy i dających po zlaniu się wzajemnem ostateczną jamę ciała, dalej na obecności parzystych nerek (nephridia), mających w zasadzie u pierścienic oraz u niższych kręgowców przez całe życie, u wyższych zaś w stanie embryonalnym, budowę wszędzie bardzo zbliżoną (rurki, otwierające się za pomocą lejeczków wierzchołkowych do jamy ciała) i t. d. Nowsze wszelako zdobycze anatomii porównawczej i embryologii wykazały, że somity mezoplastyczne, nerki (nephridia), członkowane wyrostki ciała i t. d. istnieją u zarodków wszystkich prawie zwierząt stawowatych (segmented animals), wobec czego, jak słusznie Patten zaznacza, nie może nas już zadowolnić

w tej chwili teoria pochodzenia kręgowców od pierścienic, lecz na podstawie danych anatomii porównawczej i embryologii powinniśmy się starać rozstrzygnąć pytanie, jaka w ogólności z grup zwierzęcych, odznaczających się segmentacją ciała, najbardziej zbliżona jest do kręgowców. Patten dochodzi do wniosku, że *Limulus* oraz niedźwiadki czyli skorpiony zdradzają tak wiele cech morfologicznych, zbliżających je do kręgowców, że jedynie te grupy uważać należy filogenetycznie za najbliższych przodków niższych kręgowców. I tak Patten na podstawie swych badań anatomiczno-embryologicznych stara się wykazać, że: 1) u niedźwiadka neuromery, organy zmysłowe i somity mezoblastyczne głowotułowia przedstawiają w ogólności nie tylko taką samą specjalizację oraz takie same ugrupowanie ilościowe (numerical arrangement in groups), lecz także takie same zróżnicowanie, jako całość, w porównaniu z pozostałymi segmentami ciała, jak i odpowiednie części w głowie kręgowców; Patten przypuszcza zatem, że głowa kręgowców, przedstawiająca jak wiadomo, twór pod względem morfologicznym bardzo złożony i powstały ze zlania się wielu bardzo segmentów pierwotnych, odpowiada całemu głowotułowiowi niedźwiadka; 2) t. zw. mostek chrząstkowy (sternum cartilagineum) pajęczaków przedstawia homolog czaszki pierwotnej (cranium primordiale) kręgowców; 3) u przedstawicieli trylobitów i grupy Merostomata budowa wewnętrzna głowotułowia podobna jest pod niektórymi względami do budowy tegoż oddziału ciała u niedźwiadka i *Limulusa*; 4) Zdziwiająca forma kopalna, do ryby podobna, *Perichthys* (oraz pokrewne jej formy), sądząc z budowy jej zewnętrznej, spokrewniona jest z grupą Merostomata i służy przeto za łącznik stawonogów z kręgowcami; 5) Rozwój embryonalny kręgowców może być w głównych zarysach sprowadzony do rozwoju stawonogów.

Rozpatrzmy więc bliżej niektóre z powyższych punktów. Mózgowie dorosłego niedźwiadka, jak wykazuje embryologia, powstaje z zlania się pierwszych trzynastu neuromerów, a mianowicie z płatków głowowych zarodka powstają 3 neuromery (t. j. 3 pary) zlewające się w zupełności dla uformowania t. z. przodomózdzia osobnika dorosłego; neuomera pierwszego z sześciu segmentów tułowiowych tworzy t. z. śródmózdzie dorosłego niedźwiadka, neuromery pięciu pozostałych segmentów tułowiowych zlewają się dla uformowania t. z. tyłomózdzia, wreszcie neuromery czterech pierwszych segmentów odwłokowych przyłączają się do mózgu dla uformowania t. zw. mózgu dodatkowego. Otóż zbliżone bardzo stosunki znajdujemy w mózgu kręgowców, według badań Gegenbaura, Balfoura, Van Wyhe'go i innych. I tak przodomózdzie (Vorderhirn) kręgowców przedstawia prawdopodobnie conajmniej neuromery trzech segmentów, zupełnie zlane z sobą (nerwy wzrokowe, gruczoł szyszkowy, nerwy węchowe); międzymózdzie i śródmózdzie kręgowców (Zwischenhirn u. *Mittelhirn*) przedstawiają prawdopodobnie (Gegenbaur) sumę neuromerów sześciu segmentów; tyłomózdzie (Hinterhirn) złożone jest

z neuromerów pięciu lub sześciu segmentów. Wreszcie zamóżdże (Nachhirn) kręgowców przedstawił (Balfour, Van Wyhe) sumę czterech neuromerów.

Stosunki morfologiczne mózgu i mlecza kręgowców z jednej strony, oraz mózgu i łańcucha nerwowego niedźwiadków z drugiej, przedstawiają również uderzające rysy podobieństwa. I tak, nerwy mleczowe kręgowców i nerwy brzuszne łańcucha nerwowego niedźwiadków okazują następujące wspólne cechy morfologiczne: 1) powstają z dwóch lub większej ilości pierwotnie odosobnionych zawiązków nerwów; 2) korzonki ruchome i czuciowe biorą początek z brzusznej i grzbietowej powierzchni od środka; 3) w korzonkach czuciowych znajdujemy skupienia komórek nerwowych t. j. zwoje; 4) zwoje te powstają u niedźwiadka ze specjalnych części bocznych łańcucha nerwowego, które porównać można z listewkami nerwowymi (Nervenleisten) w mleczu zarodków kręgowców.

Nie będziemy tu wchodzić w rozpatrywanie stosunków wszystkich nerwów mózgowych u niedźwiadka, *Limulusa* i kręgowców; zaznaczymy tylko, że pod wielu względami Patten wykazuje tu wielkie podobieństwo. Najbardziej uderzającym jest podobieństwo nerwu, wychodzącego z mózgu dodatkowego niedźwiadka, a nazwanego przez Pattena błędem (n. vagus) do nerwu błędnego u kręgowców; podobieństwo to wynika tak z danych anatomicznych, t. j. z położenia i sposobu rozgałęziania się nerwu błędnego jako też z danych ontogenetycznych. Tak n. p. i u kręgowców i u niedźwiadków nerw błędny rozciąga się daleko ku tyłowi, biorąc początek z mózgu dodatkowego czyli zamóżdża; unerwia on mięśnie i organy wewnętrzne, na których nie są normalnie rozmieszczone nerwy należące do neuromerów odpowiednich segmentów.

Z innych wywodów i przypuszczeń Pattena zasługuje na uwagę porównanie, przeprowadzone pomiędzy środkowym okiem niedźwiadków, *Limulusa* i t. p., a okiem nieparzystym kręgowców, występującym pod postacią gruczołu szyszkowego (gl. pinealis). Opiera się on w tym względzie między innymi na następujących faktach: tak oko szyszkowe *Limulusa* jak i gruczoł szyszkowy kręgowców umieszczone są na końcu długiej rurki środkowej, zjawiającej się jako wypuklina górnej ścianki mózgu, w obu wypadkach położenie rurki tej w stosunku do przedmóżdża jest takie same; część środkowa łądźki ocznej zawiera tak u *Limulusa* jakoteż u niektórych kręgowców (u Hatters'a według Spencera) trzy nerwy: dwa podwójnie parzyste i jeden zupełnie odmienny nieparzysty, który w obu wypadkach przedstawia w pewnym stadium rurkę o ścianie, złożonej z wysokich komórek walcowatych. Patten przypuszcza dalej, że twór, opisany i poczytany przez niektórych autorów (po raz pierwszy przez autora niniejszego referatu, p. Kosmos r. 1886 „Struna i struna Leydiga u owadów“) u stawonogów za homolog struny grzbietowej kręgowców, jest rzeczywiście homologiem tej ostatniej, co stanowiłoby ważne poparcie dla poglądów Pattena.

Charakterystycznym organem pajęczaków jest t. z. „mostek chrząstkowy“. U niedźwiadka i limulusa jest on szeroki, utworzony z chrząstki włóknistej, wydłużony ku przodowi w dwa ramiona i spoczywający pod tyłomózdzem; część jego tylna jest bardziej massywna i zupełnie otacza dokoła tylną część mózgu; rozwija się on z mezodermy. Pod względem wielkości, postaci, położenia, budowy i sposobu rozwoju, mostek chrząstkowy czyli „endocranium“ niedźwiadka odpowiada, według Patteny, czaszce pierwotnej kręgowców.

Co się tyczy danych czysto embryologicznych, Patten opierając się na nowszych zdobyczach, dotyczących powstawania listków zarodkowych u kręgowców i stawonogów, wykazuje (jak to i wielu innych badaczy dowodziło) wiele wspólnych cech embryonalnych, jak gastrulację, parzysty rozwój mezodermy, powstawanie jamy ciała z somitów mezodermalnych, parzysty mezodermalny związek serca, rozrastanie się mezodermy od tylnego paska zarodkowego ku przodowi.

W tymże samym tomie wspomnianego w nagłówku czasopisma angielskiego, w którym umieszczona jest powyższa praca Patteny, znajdujemy także rozprawę H. Gaskella p. t. „On the Origin of Vertebrates from a Crustacean like Ancestor“, w której autor na podstawie wielu faktów podobieństwa w budowie i czynnościach oraz przewodu pokarmowego u skorupiaków z jednej strony, u najniższych zaś kręgowców z drugiej (u larwy minoga *Amnocytes* z gatunku *Petromyzon Planeri*) stara się wykazać, że kręgowce niższe pochodzą od przodków, podobnych do skorupiaków, do których to ostatnich Graskell zalicza również *Limulusa*. Poglądy Gaskella pod wielu względami potwierdzają zapatrywania Patteny.

Obie powyższe prace, rzucające nowe i śmiałe poglądy na filogenezę kręgowców, stanowić będą niewątpliwie przedmiot dyskusyj naukowych i dadzą pochop do licznych nowych dociekań w tej niezmiernie ważnej i interesującej kwestyi, tyłkrotnie już omawianej w nowszych czasach.

J. Nusbaum.

Przyczynek do kwestyi organów regeneracyi i tkanek zwierzęcych.

D. Barfurth: „Zur Regeneration der Gewebe“. Archiv für Mikroskopische Anatomie. III. Heft. 1891.

Tenże: Versuche zur functionellen Anpassung, tamże 1891.

Wiadomo, że płazy nasze oraz ich larwy odznaczają się wielką zdolnością regeneracyjną t. j. części ich ciała, n. p. wierzchołek ogona, odcięte, z wielką łatwością odrastają. W ogonie płazów i larw ich znajdujemy najrozmaitsze tkanki i dla tego też regeneracya amputowanego wierzchołka ogona stanowić może znakomity przedmiot do badań histogenetycznych t. j. do spostrzeżeń nad sposobem nowotworzenia tkanek w odradzającej się części. Najznakomitsze badania

w tym kierunku przeprowadził Fraisse w r. 1885 w pracy swej p. t. „Die Regeneration von Geweben und Organen bei den Wirbelthieren“ (Cassel u. Berlin). Najważniejszy wynik ogólny poszukiwań jego polega na tem, że wszystkie nowe tkanki regenerują się z dawnych. Prace Barfurtha stanowią ważne dopełnienie poszukiwań Fraisse'a oraz potwierdzenie wyników ogólnych, do których ten ostatni doszedł. Oto ciekawsze rezultaty: 1) Odcięty wierzchołek ogona płazów i ich larw w zupełności się regeneruje; 2) Wygojeniu się rany i zabliznieniu niższa temperatura sprzyja bardziej niż wyższa, regeneracya zaś sama następuje tem szybciej, im wyższą jest temperatura; 3) Oś odradzającego się kawałka ogona przyjmuje położenie prostopadłe do płaszczyzny cięcia, wierzchołek odrasta więc prosto lub skośnie; skośnie regenerujący się wierzchołek prostuje się w miarę wzrostu, na co wpływa między innemi funkcyja pławna ogona oraz działanie siły ciężenia (funkcyonalne przystosowywanie się); 4) Wszystkie rodzaje tkanek posiadają zdolność regeneracyjną (Fraisse); 5) Każdy rodzaj tkanki odradzać się może tylko taką samą tkanką (Fraisse); 6) Przy regeneracyi podział jąder odbywa się drogą typowej karyokinezy; 7) Leukocyty nie odgrywają przy regeneracyi żadnej roli; 8) Rodzaj regeneracyi zależnym jest od danego stadyum rozwojowego i powtarza w ogólności procesy rozwojowe normalne, odpowiadające temuż stadyum; 9) Procesy zasadnicze przy regeneracyi i rozwoju normalnym (wzroście) są te same; 10) Tkanki proste regenerują się szybciej niż bardziej zróżnicowane; jest to analogiczne do faktu, że i w embryonalnych stadyach rozwoju tkanki prostsze (nabłonki) wcześniej się rozwijają niż złożone (n. p. mięśnie poprzecznie prążkowane); 11) Odpowiednio do tego porządek (co do czasu) regeneracyi tkanek zgodny jest z porządkiem kolejnego pojawiania się tkanek w rozwoju embryonalnym. I tak, tkanki regenerują się w porządku następującym: naskórek, mlecz, struna grzbietowa oraz pręciak chrząstkowy, tkanka łączna, skóra właściwa (cutis), naczynia włoskowate, mięśnie poprzecznie prążkowane (z oddzielnych komórek t. j. sarkoblastów, oraz przez podział istniejących włókien i pączkowanie tychże), obwodowy układ nerwowy. *J. Nusbaum.*

Muzeum imienia Dzieduszyckich we Lwowie III.

Dział pierwszy zoologiczny. Oddział zwierząt bezkręgowych. Mięczaki (Mollusca) spisał J. Bąkowski, uzupełnił A. M. Łomnicki. Lwów 1892, str. 264, nadl. 15, tablic XIII.

Cenna ta publikacya zawiera szczegółową dyagnozę 200 mięczaków dotychczas znalezionych w Galicyi a znajdujących się w Muzeum im. Dzieduszyckich. Na 15 stronicach nadliczbowych skreślono życiorys śp. J. Bąkowskiego, którego liczba prac ściśle umiędzynych wynosi 17.

Wiadomości bieżące.

Personalia. Dr. Julian Schramm, dotychczasowy docent chemii analitycznej w uniwersytecie lwowskim, został mianowany nadzwyczajnym profesorem chemii w uniwersytecie krakowskim.

— Wykłady chemii analitycznej w uniwersytecie lwowskim objął docent prywatny dr. Br. Lachowicz.

— Wykłady i kierownictwo instytutu farmakognostycznego w uniwersytecie lwowskim, objął doktor medycyny i filozofii Władysław Niemilowicz.

— Docenturę embryologii i anatomii porównawczej w tymże uniwersytecie obejmuje z początkiem letniego semestru doktor zoologii J. Nussbaum.

— Na profesora anatomii porównawczej w Uniwersytecie krakowskim, został zaproponowany dr. Kazimierz Kostanecki, obecnie pro-sektor anatomii w Giessen.

— Nowo zorganizowaną katedrę elektrotechniki w lwowskiej politechnice objął inżynier górniczy prof. R. Dzieślewski.

— Wykłady chemii ogólnej w politechnice lwowskiej powierzono docentowi tegoż zakładu p. St. Niementowskiemu, w charakterze suplenta tego przedmiotu.

— Dr. Ignacy Zakrzewski, uzyskał za pośrednictwem wydziału filozoficznego uniwersytetu lwowskiego, stypendyum rządowe, celem odbycia dalszych studyów z zakresu fizyki doświadczalnej i teoretycznej w uniwersytecie berlińskim, gdzie obecnie przebywa.

— Dr. Józef Kowalski, habilitował się na docenta fizyki doświadczalnej w uniwersytecie berneńskim (w Szwajcaryi).

— Dr. Józef Siemiradzki, docent uniwersytetu lwowskiego, odbywa obecnie studya naukowe w południowej Ameryce. Ostatni list jego donosi iż dotarł szczęśliwie do Patagonii.

— Dr. E. Machek, b. docent uniwersytetu Jagiellońskiego, został mianowany prymaryuszem oddziału okulistycznego w szpitalu powszechnym we Lwowie.

† Profesor lwowskiej szkoły politechnicznej **August Freund**, urodzony w Kętach (Galicya zachodnia) d. 30. lipca 1835 r., zmarł we Lwowie d. 28. lutego 1892 r. Do gimnazjum uczęszczał w Cieszynie a praktykę aptekarską odbył w rodzinnem mieście Kęty. Po ukończeniu przepisanych studyów na uniwersytecie lwowskim w roku 1856—1858 i złożeniu z wyszczególnieniem egzaminów, otrzymał stopień magistra farmacyi. Zaraz potem został asystentem ówczesnego

profesora chemii Pebala, pod którego kierunkiem znakomite poczynił postępy. Z owego to czasu datują się jego prace nad naftą galicyjską, w której wykrył benzol, jako też znakomita synteza acetonu, wykonana z polecenia Pebala. Synteza ta, w owej epoce, gdy dopiero zaczęła kielkować idea wzorów strukturalnych, jako wynik hipotezy o czworowartościowości węgla, zrobiła w świecie naukowym niezwykle wrażenie. Również w pracowni Pebala wykonał Freund próbę otrzymania rodników kwasowych działaniem sodu na chlorki tychże. Mimo jednak tych prac, jak niemniej i innych, które poniżej przytaczamy, Freund jako Polak, mało miał widoków na otrzymanie stałej posady, w ówczesnym niemieckim uniwersytecie we Lwowie. W skutek tego złożył egzamin nauczycielski przepisany dla szkół realnych, z zakresu chemii i fizyki, poczem został mianowany nauczycielem tych przedmiotów w szkole realnej w Tarnopolu, gdzie przez lat 8 stale przebywał. Podczas pobytu swego w Tarnopolu otworzył zakład fotograficzny, pracując nad udoskonaleniem techniki fotograficznej. Do owego to czasu odnoszą się prace wymienione poniżej pod liczbą 7 do 10. W r. 1869 został powołany na profesora chemii w wyższej szkole realnej we Lwowie, gdzie wykonał pracę ogłoszoną pod tytułem: „Über die saure Gährung der Weizenkleie“. Na podstawie tej pracy doktoryzował się w Lipsku, a następnie habilitował się na docenta uniwersytetu lwowskiego. Młody docent, nie uzyskawszy od ówczesnego profesora chemii E. Linnemana zezwolenia na wykłady w sali chemicznej, zmuszony je był miewać w szkole realnej. Mimo to, wykłady śp. Freunda cieszyły się uznaniem, umiał bowiem pociągnąć młodzież nie urokiem słowa, ale prawdziwym zapalem do nauki, którą uprawiał. Trudności jakie w karierze naukowej doznawał wreszcie usunięte zostały, gdyż w maju 1872 został mianowany profesorem chemii w politechnice lwowskiej. Uzyskawszy w ten sposób stosownie urządzone laboratorium i odpowiednie środki, ś.p. Freund mógł już z większą swobodą poświęcić swe siły i talent chemii. Pracował też wytrwale i z pomyślnym skutkiem. Jeśli jednak mimo to liczba publikowanych przez niego prac doświadczalnych wydaje się być nieznaczna, to natomiast wszystkie one odznaczają się wielką dokładnością. Właśnie bowiem ta jego nadzwyczajna skrupulatność, aby nie popełnić błędu lub nawet niedokładności była powodem, że jedną i tą samą rzecz powtarzał wielokrotnie, co mu nie mało czasu zabierało; natomiast, w skutek tego każde jego twierdzenie jest pewnem i niezbitem, stanowi niewzruszony przyczynek do postępu chemii. Wszystkie jego prace z owej epoki są wysoce interesujące, a to zarówno sposób otrzymywania trójmetylo-karbinolu, jak glikolu trójmetylenowego jak i inne; najważniejszymi jednak są: odkrycie trójmetylenu, którego nadaremnie przed nim poszukiwał tej miary chemik jak Reboul i wreszcie jego badania nad sorbiną i sorbozą, badania, które podziw wzbudziły w Kiliani'm, głębokim znawcy tego działu związków. Oddając głęboką cześć pamięci zmarłego towarzysza, załączamy

zarazem spis jego prac publikowanych w różnych czasopismach naukowych. Oto ten spis:

1. Untersuchung des galizischen Steinöls. An. Chem. Pharm. 115, 19;
- 2) Über s. g. sauerstoffhaltige Radicale. Ibid. 118, 33;
- 3) Nachträgliche Bemerkungen über die Darstellung von Zink-aethyl. Ibid. 121, 105.
- 4) Über die Synthese des Acetons und über die Einwirkung der Oxychloride einbasischer Säuren auf Natriumamalgam. Wien. Ak. Sitzber. 39, 845;
- 5) Über die Natur der Ketone. Ibidem 41, 499;
- 6) Beiträge zur Kenntniss der phenyl-schwefligen und der Phenyl-Schwefelsäure. Ibid. 44, 103;
- 7) Über die Anwend. des unterschwefeligen Natrons. Photogr. Corresp. Wien 4, 31.
- 8) Beiträge z. d. Darstellungsweisen einiger Präparate. Ibid. 4, 159 u. 176;
- 9) Das Chlor-Silber-Collodium-Verfahren. Ibid. 6, 242;
- 10) Erfahrungen b. d. Darstellung v. Pyroxylin. Ibid. 7, 23;
- 11) Über die Producte der sauren Gährung von Weizenkleie. Jour. f. pr. Ch. 3, 224;
- 12) Über die Darstellung von Propionsäure aus Milchsäure. Ibid. 5, 546;
- 13) Über vermeintl. Vorkommen von Trimethylcarbinol unter d. Prod. der alcoh. Gährung und eine vorth. Darstellungsweise dieses Alcohols. Ibid. 12, 25;
- Toż samo Akad. Ber. 71;
- 14) Über die Bildung u. Darstellung v. Trimethylenalkohol aus Glycerin. Wien. Ak. Ber. 84;
- 15) Über Trimethylen. Ibid. 86. Toż samo: Jour. f. pr. Chem. 26, 367;
- 16) Zur Kenntniss des Vogelbeersaftes u. der Bildung der Sorbose. Wien. Ak. Ber. 99, 594. Toż samo Jour. f. pr. Chem. 43, 545.

R.

† **Edward Wróblewski**, brat ś. p. Zygmunta Wróblewskiego, zmarł w dniu 8. lutego b. r. w wieku lat 44. Był on jednym z ulubionych uczniów Beilsteina, profesora chemii w instytucie technologicznym w Petersburgu. Prace jego publikowane głównie w „Zeitschrift für Chemie“ a częściowo także i w innych niemieckich czasopismach cieszyły się nie małym uznaniem. Głównym przedmiotem jego badań był toluol i tegoż związki pochodne, a zwłaszcza izomeryczne toluidyny. Niestety, przed 10 laty uległ ciężkiej niemocy w skutek której wzrok utracił całkowicie. Cześć jego dobrze zasłużonej pamięci!

R.

† **Prof. Dr. Ernest Brücke**, znakomity fizyolog i histolog zakończył życie w Wiedniu 7. stycznia 1892, licząc lat 72. Zajmując

przeszło 40 lat (od r. 1849) katedrę fizjologii w Wiedniu, był on chlubą i ozdobą tegoż uniwersytetu w czasach gdy obok niego byli czynnymi Hyrtl, Rokitansky, Skoda, Oppolzer, Hebra i inni. Liczba prac z zakresu nauk przyrodniczych, które Brücke ogłosił wynosi przeszło 100. Między temi jest 10 dzieł samodzielnych, 7 rozpraw z zakresu fizyki, 4 rozprawy z zakresu botaniki, 25 z zakresu anatomii mikroskopowej, 34 z zakresu chemii fizjologicznej a 47 z fizjologii doświadczalnej.

Brücke, uczeń sławnego anatoma i fizjologa pierwszej połowy bieżącego stulecia Jana Müllera w Berlinie, naukę histologii wcielił do swych wykładów fizjologii pod tytułem *Physiologie und höhere Anatomie*. Stąd prawdopodobnie datuje się jego antagonizm z Hyrtlem, profesorem anatomii w Wiedniu. Głośnym był swego czasu naukowy spór między Brückem i Hyrtlem, o to, czy krew do tętnic wieńcowych serca wchodzi równocześnie jak do wszystkich innych tętnic ciała (rozgałęzień aorty), albo czy podczas skurczu (systole) serca zastawki półksiężycowate zamykają wejścia do tętnic wieńcowych serca, tak, że dopiero podczas rozkurczu (diastole) serca krew może do nich wchodzić. Ostatnie twierdzenie wypowiedział Brücke w rozprawie p. t. *Über Selbststeuerung des Herzens*. Hyrtl temu zaprzeczył, poczem wywiązała się żywa polemika, w której z obu stron przytaczano argumenta za i przeciw, odznaczające się nader bystrą pomysłowością.

Rozprawą swoją „*Die Elementarorganismen*“ Brücke położył podwaliny do teorii komórkowej ustrojów. Pracom Brückego, o zmianach barwy kameleona i podwójnem załamywaniu mięśni prążkowanych, o oku (mięsień Brückego) i akkomodacyi, o krążeniu u niższych i wyższych kręgowców, o trawieniu węglowodanów i t. p. zawdzięczamy istotne i znaczne postępy w nauce.

W pracowni Brückego nader liczne prace naukowe wykonywali jego uczniowie, z których wielu zajęło następnie katedry w rozmaitych uniwersytetach. Do uczniów Brückego należał także ś. p. Gustaw Piotrowski, profesor uniwersytetu Jagiellońskiego. K.

— Świat chemiczny poniósł w ostatnich czasach dotkliwą stratę przez śmierć dwóch koryfeuszów, którzy zajmowali od dawna pierwszorzędne stanowiska. Są niemi: Jan Servais Stas, zmarły w Brukseli dnia 13. grudnia 1891 i Herman Kopp, zmarły w Heidelbergu 10. stycznia 1892.

* W wydziale matematyczno-przyrodniczym Akademii umiejętności w Krakowie zostały przedłożone następujące prace:

A) na posiedzeniu dnia 4. stycznia 1892:

1. K. Żórawski: „Uzupełnienie ciągłych grup przekształceń“;
2. K. Żórawski: „Niezmienne różniczkowe nieskończonej ciągłej grupy przekształceń“.

B) na posiedzeniu 1. lutego 1892:

1. A. Beck: „Przyczynek do fizjologii części lędziewej rdzenia żaby;

2. K. Miczyński: Mieszańce zawilców (*Anemone*) pod względem anatomicznym“;

3. S. Dickstein: „O zasadach teoryi liczb Hoene-Wronskiego“;

C) na posiedzeniu dnia 7. marca 1892:

1. L. Birkenmajer: „Marcin Bylica z Olkuszowa oraz instrumenta astronomiczne, które zapisał uniwersytetowi Jagiellońskiemu w r. 1492“;

2. A. Mars: „O złośliwym gruczolaku macicy“;

3. M. Raciborski: „Desmidia zebrane przez dra E. Ciastonia w podróży korbety Saida na około ziemi“;

4. S. Sikorski: „Przyczynek do fizjologii bulwy ziemniaczanej“.

* Na posiedzeniu komisji antropologicznej Akademii umiejętności w Krakowie, dnia 15. stycznia 1892 przedstawione zostały następujące prace:

1. Dr. J. Hryniewicz: „Kurhan w Majdanówce“;

2. Dr. J. Hryniewicz: „Charakterystyka fizyczna ludności żydowskiej na Rusi i Litwie“;

3. M. Federowski: „Lud białoruski z okolic Niemna“;

4. Prof. R. Zawiliński: „Zbiorek zabobonów zebrany w okolicy Makowa, Myślenic i Bochni“.

Prace te będą wydrukowane w publikacjach komisji antropologicznej.

— Wychodzący w Warszawie tygodnik popularny poświęcony naukom przyrodniczym „*Wszechświat*“ ukończył dziesięciolecie istnienia. Zasyłamy mu z tego powodu serdeczne życzenia na przyszłość. Przyznać należy, iż „*Wszechświat*“, mimo bardzo trudnych warunków w jakich żyje, co zresztą jest wspólne wszystkim czasopismom przyrodniczym, potrafił pokonać przeszkody i wytrwać na stanowisku popularyzatora rzetelnej nauki. Z powodu właśnie ukończenia 10-lecia, redakcja *Wszechświata* w nr. 14 z d. 3. kwietnia b. r. daje krótki obraz ruchu naukowego na polu przyrodniczym, jaki się w tym okresie czasu u nas objawił. Ten rachunek sumienia wypadł dość pomyślnie, lubo obraz kreślony jest w grubym zarysie i wiele ważnych prac, zwłaszcza z zakresu anatomii, fizjologii i mineralogii zostało pominiętych, lub nie dość dobitnie zaznaczonych. Braki takie były jednak nieuniknione w artykule okolicznościowym, który bynajmniej nie ma pretensyi do ścisłości historycznej.

* Sprawa założenia wydziału lekarskiego we Lwowie postępuje raźnie naprzód. Rękojmnią pomyślnego rozwoju tej ważnej instytucji jest ta nader ważna okoliczność, że przyszły wydział lekarski od razu otrzyma dla swoich instytutów nowe i wedle społecznych wymogów odpowiednio celowi urządzone budynki.

Rada miasta Lwowa nie dawno powzięła ostateczne uchwały, w sprawie odstąpienia gruntu pod budowę instytutów dla t. zw. teoretycznych przedmiotów wydziału lekarskiego i udzieliła na ten cel kwotę 30.000 zł. Na gruncie miejskim, po prawej stronie ulicy Piekarskiej, graniczącym z realnością zwaną „Szumanówka“ (sięgającym aż do prostokątnego załamania ulicy) mają stanąć trzy budynki dla pomieszczenia 7-miu teoretycznych katedr wydziału lekarskiego, a mianowicie instytut anatomiczny, instytut fizyologiczny i instytut patologiczny.

W skutek polecenia ministerstwa oświaty zostały już wypracowane szczegółowe plany i kosztorysy instytutu anatomicznego przez c. k. radcę budownictwa Józefa Braunseis'a wedle wskazówek prof. H. Kadýjego. Wedle tego projektu budowa instytutu ma być rozpoczęta jeszcze w r. 1892 a wykończona w roku 1893.

Kliniki, z wyjątkiem niektórych (klinika okulistyczna i klinika chorób skórnych, które znajdują umieszczenie w budynkach szpitalnych), będą wybudowane na gruncie szpitala, kosztem funduszu krajowego, przy pomocy subwencji ze skarbu państwa (w wysokości 150.000 zł.). Mianowicie, za szpitalem na górze (na lewo ul. Piekarskiej) staną trzy budynki dla kliniki wewnętrznej, dla kliniki chirurgicznej i dom położnic z kliniką położniczą i kliniką chorób kobiecych.

Wypracowanie szczegółowych planów i kosztorysów domu położnic Wydział krajowy powierzył znanemu zaszczytnie architektowi p. radcy Braunseisowi, który elaborat opracował w myśl uchwały osobnej ankiety a w szczególności wedle wskazówek prof. Czyżewicza. Budowa tego, znaczniejszych rozmiarów gmachu, rozpocznie się również w r. 1892, ostateczne jego wykończenie nastąpi w r. 1894. K.

— Nowo zbudowany instytut chemiczny, mineralogiczny i farmakognostyczny przy ulicy Długosza we Lwowie, został już z dniem 1. listopada 1891 oddany dla celów naukowych. Ostateczne wykończenie zewnętrzne tej budowli jest obecnie w toku. Koszta budowy wynoszą 134.000 zł. R.

— Wiercenie w toku będące w okolicy na wschód od Wieliczki położonej, osiągnęło, po poprzednim przebicciu ziemnych i zanieczyszczonych warstw soli w głębokości 307 m. pokład tejże zwyż 10 m. gruby i, o ile z prób wiertniczych sądzić można, czysty, do odbudowy przydatny. N.

Towarzystwo anatomiczne zawiązane w Berlinie w r. 1886 w roku bieżącym zgromadzi się w Wiedniu w czasie zielonych świąt t. j. od 6—9 czerwca 1892. Ożywiony ruch jaki zaraz po zawiązaniu tego towarzystwa rozwinął się w niem przez osobiste zetknięcie się badaczy pracujących w dziedzinie nauk morfologicznych wszystkich narodów cywilizowanych, dozwala liczyć napewno, że i w tym roku materiał obrad towarzystwa anatomicznego będzie obfity i pouczający. Dotychczas zjazdy anatomów należących do tego towarzystwa odbywały się w Niemczech (w Berlinie 1886, 1888

i 1890, w Lipsku 1887, w Würzburgu 1888 i w Monachium 1891). Wobec tego, że ledwie połowa członków towarzystwa (123) jest zamieszkała w Niemczech a znaczna liczba (35) w Austro - Węgrzech wydaje się rzeczą słuszną, że na miejsce zboru naznaczono w tym roku Wiedeń. Zapewne nie pomylimy się przypuszczając, że w r. 1893 towarzystwo to odbędzie swoje posiedzenia w Rzymie równocześnie z międzynarodowym kongresem lekarskim. Po Niemcach, którzy łącznie z zamieszkałymi w Austrii i w Szwajcaryi bądź co-bądź stanowią w towarzystwie anatomicznem większość, najliczniej są reprezentowani anatomowie z Belgii i Holandyi (18 członków) następnie Anglicy (10), Amerykanie (10), Rosyanie (10), Włosi (9), Szwedzi (9), Szwajcarzy (9). Polaków liczy towarzystwo w swem gronie 5-ciu. Organem towarzystwa anatomicznego jest wychodzący w Jenie i redagowany przez prof. Dr. C. Bardelebena, dwutygodnik p. t. „*Anatomischer Anzeiger*“.

* **Towarzystwo lekarskie krakowskie** dnia 29. grudnia 1891 obchodziło 25-letnią rocznicę swego założenia uroczystym posiedzeniem w auli Collegii Novi, na którym prof. Cybulski miał odczyt o nowszych poglądach na lokalizację w mózgu. Następnie prezes prof. Gluziński odczytał listę mianowanych przy tej sposobności członków honorowych: prof. Laskowski w Genewie, prof. Gałęzowski w Paryżu, prof. Baranowski i prof. Brodowski w Warszawie, radca lek. dr. Wicherkiewicz w Poznaniu i protomedyk dr. Merunowicz we Lwowie. Prezesem towarzystwa lekarskiego krakowskiego na rok 1892 został wybrany doc. dr. Ponikło.

* **Towarzystwo lekarskie warszawskie** na rok 1892 obrało prezesem dr. Edwarda Przewoskiego.

* **Sekeya lwowska** towarzystwa lekarzy galicyjskich na rok 1892 wybrała prezesem prof. dr. Feigla.

* **Towarzystwo weterynarskie** odbyło walne zgromadzenie dnia 13. marca 1892, w którym uczestniczyło 42 członków po większej części przybyłych z prowincyi. Członkami honorowymi zostali mianowani: ustępujący prezes, dyrektor szkoły weterynaryi prof. dr. Seifmann i weterynarz krajowy Aleksander Littich. Prezesem na rok 1892 wybrano prof. Królikowskiego. Po walnem zgromadzeniu odbyło się posiedzenie naukowe, na którym weterynarz Sikorski miał odczyt o hodowli bydła w powiecie tarnowskim, następnie zaś prof. Szpilmann demonstrował bakterye chorobotwórcze przyrządem projekcyjnym.

* **Tegoroczny zjazd** lekarzy i przyrodników niemieckich odbędzie się we wrześniu, w Norymberdze.

W czasie świąt wielkanocnych zbierze się w Genewie międzynarodowy kongres chemików, celem ustalenia zasad terminologii chemicznej. Prezesem komitetu przygotowawczego jest Friedel, członek instytutu francuskiego.

Nowe czasopismo anatomiczne pod tytułem *Anatomische Hefte* zaczęło wychodzić w Wiesbaden (nakładem Bergmanna) pod redakcją prof. Fr. Merkla i R. Bonnet'a. Wedle programu ma ono w zeszytach wydawanych w miarę potrzeby t. j. w miarę wpływających artykułów, zawierać przedewszystkiem prace z instytutów anatomicznych, a nadto, co roku w osobnym zeszycie „Postępy w dziedzinie anatomii i historii rozwoju” (*Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte*) opracowane w ten sposób, aby nie tylko zawodowi anatomowie, lecz w ogóle przyrodnicy i lekarze mogli mieć ułatwiony pogląd na dążności i zdobycze na polu tych nauk. W pierwszym zeszycie tego czasopisma mieści się między innemi także praca naszego rodaka dr. Kazimierza Kostaneckiego, obecnie prosektora anatomii w Giessen, pod tytułem „Über Centralspindel-Körperchen“.

K.

Metal Glin (aluminium) wchodzi obecnie w coraz częstsze użycie. Przyczyną tego jest tańszy sposób otrzymywania go za pomocą elektrolizy. Jak wiadomo, metal ten odkryty w r. 1827 przez Wöhlera był początkowo nadzwyczajną rzadkością. Przechowywano go pod warstwą nafty, podobnie jak sód i potas. Przypadkowo dopiero stwierdzono, iż nie utlenia się on wcale na powietrzu, a nawet wytrzymuje działanie kwasu azotowego. Wówczas Saint Claire Deville, poparty przez Akademię nauk w Paryżu i cesarza Napoleona III. z wielką energią i znajomością rzeczy, począł opracowywać metodę otrzymywania go sposobem fabrycznym. Usiłowania te uwieńczone zostały pomyślnym skutkiem; cena jednak glinu była niesłychanie wysoką, co łatwo zrozumieć, jeżeli się zważy, iż dla otrzymania 1 kg. glinu trzeba było zużyć 3 kg. sodu metalicznego, który w owym czasie płacono po 2.000 fr. za kg. Wprawdzie cena sodu wkrótce spadła a dzisiaj doszła do 20 fr. za kg., jednak mimo to glin nie mógł swą ceną konkurować z innymi metalami. Dopiero elektroliza sprawę tę ostatecznie rozstrzygnęła, a towarzystwo akcyjne w Neuhausen w Szwajcaryi, jest w stanie dostarczać 1 kg. glinu w sztabach za 5 mk., a w blaszkach za 6·50 mk. Ceny te, które niewątpliwie znacznie się jeszcze obniżą, przyczynią się do rozpowszechnienia glinu, który ze wszechmiar na to zasługuje. Jest to bowiem metal srebrnobiały, topi się w 700°C., jest bardzo lekki, gdyż posiada ciężar gatunkowy 2·6 do 2·7; jest obojętny na działanie powietrza, wody zwykłej i morskiej, bezwodnika węglowego, kwasu azotowego, siarkowodorowego i rozcieńczonego kwasu siarkowego. Tylko chlorowce, kwas solny i ług sodowy silnie go atakują. Jeżeli dodamy do tego, iż mały procent miedzi znakomicie podwyższa jego wytrzymałość, to łatwo przyjdziemy do wniosku, iż glin ma przed sobą wielką przyszłość, a już dzisiaj może konkurować z cyną, niklem a nawet i miedzią.

R.

Słówko sprostowania

przez

Dra H. Zapałowicza.

W XVI. roczniku „Kosmosu“ na str. 364 i dalej ogłosił p. Wołoszczak „Kilka słów do odpowiedzi“ mojej, umieszczonej w tym samym roczniku w zeszycie IV—V.

Uznając dalszą polemikę jako bezcelową, zwrócę się tylko do twierdzenia p. Wołoszczaka, jakoby on oznaczył mi był wierzby babiogórskie.

Mój zbiór roślin Bабiej Góry opracowałem krytycznie w Przemyśle, nad czem strawiłem rok czasu. Poświadczy to B. Kotula, który posiada zapewne jeszcze otrzymane odemnie dublety roślin babiogórskich z memi oryginalnymi etykietami. Jest jeszcze i drugi świadek z tego czasu. Wkrótce potem przybyłem do Wiednia. Przed oddaniem mojej pierwszej pracy do druku prosiłem ś. p. prof. Reichardta o przejrzenie form wątpliwych, o czem l. c. na str. 3 wspominam. Reichardt nie miał nic do zarzucenia mym oznaczeniom. Nasuwały mi się jednak wątpliwości co do *salix silesiaca*, którą zebrałem w licznych kwitnących okazach, gdyż przypuszczałem nie nowe, lecz odmienne formy mięszanćów. Wtedy to, za poradą Reichardta, poznałem się z p. Wołoszczakiem, któremu owe wątpliwe formy pokazałem, lecz i ten nie rozwił mych wątpliwości. Na tem skończyła się cała pomoc p. Wołoszczaka. Być może, że widział przy tej sposobności i resztę mych wierzb babiogórskich, których jednak nie oznaczał, bo już były od dawna zadeterminowane.

W mej odnośnej pracy wyliczam zresztą tylko 10 i to po części bardzo pospolitych i już poprzednio podawanych z Bабiej Góry gatunków wierzb i 3 znane mięszanće — przyczem niestety, oparłem się na systemie Neilreicha, którego p. Wołoszczak jest takim przeciwnikiem.

Kraków, w kwietniu 1892.

XXI. Walne zgromadzenie

polskiego towarzystwa przyrodników imienia Kopernika.

Dwudzieste pierwsze walne zgromadzenie polskiego towarzystwa przyrodników imienia Kopernika, odbyło się dnia 20. lutego 1892 r. w auli uniwersyteckiej, przy licznych udziale członków.

1. Zgromadzenie otworzył krótką przemową przewodniczący Prof. Br. Radziszewski. Oddawszy należny hołd zmarłym członkom towarzystwa, a mianowicie Dr. Adryanowi Baranieckiemu, Władysławowi Boberskiemu, Emilowi Hołowkiewiczowi i Prof. Sykutowskiemu, zwrócił się następnie do spraw bieżących towarzystwa, z których na szczególniejsze uznanie zasługuje pomyślny i szybki rozwój oddziału krakowskiego. Stan finansowy towarzystwa również może być nazwany pomyślnym, — lecz stało się to głównie z powodu subwencji, jakie towarzystwo otrzymało od Wysokiego Sejmu i galicyjskiej Kasy oszczędności. Byłoby zaś ze wszech miar pożądanem, ażeby budżet nasz mógł się poprawić także wskutek zwiększenia się liczby członków, tak czynnych jak i wspierających. Gdyby bowiem środki finansowe na to zezwoliły, wówczas towarzystwo nie ograniczałoby swej czynności na wykłady i wydawnictwo „Kosmosu,” ale mogłoby w myśl statutu rozwinąć także czynność i w innych kierunkach.

2. Następnie przewodniczący zaprosił sekretarza towarzystwa Prof. Łomnickiego do odczytania sprawozdania z czynności zarządu towarzystwa oraz z czynności Oddziału krakowskiego (patrz niżej).

3. Prof. H. Kadyi odczytał sprawozdanie kasowe (patrz niżej) a inżynier L. Syroczyński sprawozdanie komisji kontrolującej, która wniosła o udzielenie absolutorium zarządowi, co zgromadzenie jednogłośnie uchwaliło.

4. Wykład prof. H. Kadyjego o organizacyi komórki, który w całości w „Kosmosie“ pomieszczamy, został przyjęty sympatycznymi oklaskami.

5. Wreszcie przystąpiono do wyboru zarządu na rok 1892. Wybrano: przewodniczącym Prof. E. Dunikowskiego, do zarządu zaś wybrano ponownie Prof. Niedzwiedzkiego, Prof. Radziszewskiego Prof. Fabiana i Prof. Kadyjego.

Na tem zgromadzenie zakończyło swe czynności.

SPRAWOZDANIE

**z czynności zarządu za czas od 19. lutego 1891
do 19. lutego 1892 roku.**

Na 20. walnem zgromadzeniu wybrano na r. 1891 ponownie przewodniczącym prof. Dra B. Radziszewskiego, w miejsce zaś ustępujących czterech członków: pp. Dra E. Dunikowskiego, Dra B. Dybowskiego, Dra J. Siemiradzkiego i prof. M. Łomnickiego weszli do zarządu większością głosów wybrani: Dr. E. Dunikowski, Dr. B. Dybowski, prof. R. Bar. Gostkowski i prof. M. Łomnicki.

Zastępcą przewodniczącego został prof. R. bar. Gostkowski, sekretarzem prof. M. Łomnicki, tegoż Zastępcą Dr. O. Fabian, skarbnikiem Dr. H. Kadyi, bibliotekarzem Dr. B. Dybowski, redakcyę „Kosmosu“ objęli Dr. E. Dunikowski i Dr. A. Rehman, administratorem „Kosmosu“ obrano prof. J. Niedzwiedzkiego. Oprócz wymienionych członków należał jeszcze do składu zarządu Dr. J. Stella Sawicki.

Członków zwyczajnych liczyło Towarzystwo d. 19. lutego 1891 r. 162 i 2 honorowych. Z tych wystąpiło 7 a 3 umarło. W ciągu zaś roku do dnia dzisiejszego przybyło nowych członków 30. Liczba członków zwyczajnych wraz z honorowymi wynosi obecnie 184 a zatem o 20 więcej niż w roku zeszłym.

Najwięcej nowych członków przybyło do oddziału krakowskiego, pomyślnie się rozwijającego. W roku bowiem zeszłym było

w tym oddziale tylko 30 członków zwyczajnych i 1 honorowy, w ciągu zaś r. 1891 przybyło 25 a ubyło tylko 2 członków zwyczajnych, tak, że w obecnej chwili oddział ten liczy członków zwyczajnych 53 i 1 honorowego, razem 54. Na walnem zgromadzeniu tegoż oddziału d. 23. stycznia b. r. wybrano na rok bieżący przewodniczącym prof. A. Witkowskiego, zastępcę tegoż prof. Dra E. Bandrowskiego, a M. Raciborskiego sekretarzem.

Zarząd główny w ciągu ubiegłego roku odbył 12 posiedzeń, na których prócz omawiania porządku dziennego dla 11 zebrań naukowych, zajmował się sprawami bieżącymi Towarzystwa i redakcją „Kosmosu“. W VI. Zjeździe lekarzy i przyrodników odbytym w Krakowie w lipcu z. r. Towarzystwo nasze gorliwy wzięło udział i przyczyniło się znacznie do uświetnienia tego Zjazdu.

Czasopisma „Kosmos“ rozesłano w r. b. następującą liczbę:

a) Członkom	148
b) Instytucyom naukowym	38
c) Stowarzyszeniom akademickim	13
d) Redakcyom pism	9
e) Oddzielnie sprzedano	32
f) Dekompletowano	13
Razem	253

Przedmiotem zebrań naukowych były następujące odczyty, wykłady i komunikacje:

I. Dnia 3. marca 1891.

Dr. B. Dybowski: O terminologii biologicznej.

Dr. J. Siemiradzki: O systematycznym stanowisku rodzaju *Propanulites* pomiędzy ammonitami.

Dr. A. Jaworowski: Homologia odnóży u pajęczaków i owadów.

II. Dnia 17. marca 1891.

Prof. R. bar. Gostkowski: O locie ptaków.

III. Dnia 14. Kwietnia 1891.

Prof. R. bar. Gostkowski: O pracy elektrycznej.

Drobne komunikacje: Prof. M. Łomnicki przedkłada żywe okazy ryjkowca amerykańskiego, *Rhinochaenus stigma* L., wylęgłego w nasionach kakaowca, sprowadzonych do jednego z tutejszych handlów kolonialnych.

IV. Dnia 21. kwietnia 1891.

Dr. H. Kadyi: Morfologiczne zasady rozróżniania części składowych organizmu.

V. Dnia 26. maja 1891.

Dr. B. Dybowski: O filogenii pajaków.

Dr. A. Rehman: O jemiolo pasożytującej na dębie.

VI. Dnia 16. czerwca 1891.

Dr. B. Dybowski: O budowie wargi dolnej u owadów gryzących (Jns. rodentia) i wijów podwójnonogich (Myr. diplopoda).

Dyr. W. Tyniecki: O zmienności morfologicznej niektórych krzewów cyprysowatych u nas hodowanych.

Drobne komunikacye: Prof. M. Łomnicki przedstawia odmianę padalca z turkusowymi plamami z okolicy Lwowa (*Anguis fragilis* var. *eryx*. Fitz.)

VII. Dnia 17. listopada 1891.

Dr. J. Szpilman; Demonstracye bakteryi zapomocą przyrządu projekcyjnego z światłem cyrkonowem (powiększenie przeszło 100.000 krotne).

VIII. Dnia 24. listopada 1891.

Dr. J. Olesków: O zrastaniu się tkanek roślinnych.

Drobne komunikacye: Dr. H. Kadyi demonstruje własną metodą preparowane owady.

IX. Dnia 15. grudnia 1891.

Prof. R. bar. Gostkowski: O istocie grawitacyi.

X. Dnia 26. stycznia 1892.

Dr. E. Dunikowski: Z podróży po Ameryce. I. The Wonderland of Yellowstone.

Prof. J. Niedźwiedzki: O znachodzeniu się celestynu w Borysławiu, a mirabilicie i rudach cynku i ołowiu w Truskawcu na Pomiarkach.

XI. Dnia 9. lutego 1892.

Dr. G. Piotrowski: O pobudliwości i przewodnictwie nerwów. Na podstawie badań poczynionych w zakładzie fizyologicznym we Lwowie.

Prof. J. Niedźwiedzki: O miocenie pod Rzeszowem.

SPRAWOZDANIE

Zarządu Krakowskiego Oddziału

za rok 1891.

Koło krakowskie liczyło z końcem r. 1891 członków czynnych 50 a 1 honorowego, razem członków 51.

Posiedzeń zwyczajnych odbyło Koło 8, na których odbyły się następujące wykłady:

- I. Dnia 27. lutego *a)* Dr. Wierzbicki Daniel: Zastosowanie fotografii do prac arstronomicznych.
b) Prof. Jaworski Julian: Sprawozdanie o podręczniku zoologii Dra Petelenza.
- II. Dnia 10. kwietnia *a)* Prof. Kulczyński Władysław: Kilka szczegółów z życia pajaków.
b) Pan Szymonowicz: Zakończenie nerwów motorycznych w mięśniach prążkowanych i nerwów czuciowych we włóśach dotykowych myszy białej.
c) Dr. Bandrowski Ernest: Sprawozdanie z pracy Claisen'a: O syntezie kwasu akonitowego i innych kwasów roślinnych.
- III. Dnia 6. maja *a)* M. Raciborski: Bursztyn i roślinność lasu bursztynowego.
b) Dr. Tomaszewski Franciszek: Demonstracye niektórych zjawisk z zakresem widzenia zapomocą projekcyi.
- IV. Dnia 6. czerwca *a)* Dr. Szajnocha: O wodach mineralnych w Galicyi.
- V. Dnia 25. października *a)* Prof. Witkowski: O termometrze elektrycznym.
b) M. Raciborski: Rośliny i mrówki.
- VI. Dnia 11. listopada *a)* Dr. Cybulski Napoleon: O nowym sposobie podrażniania nerwów za pomocą kondenzatorów.
b) Dr. Tomaszewski Franciszek: O dysocjacyi ciał w rozczynach.
- VII. Dnia 25. listopada *a)* Dr. Szajnocha: O budowie geologicznej obszaru naftonośnego między Krosnem a Grybowem.
b) Dr. Piotrowski: O przewodnictwie i pobudliwości nerwów.
- VIII. Dnia 23. stycznia 1892. Walne zgromadzenie. Dr. Natanson: Z termodynamiki materyi.

Prócz tego były na porządku dziennym następujące sprawy :

Na posiedzeniu I. zdawał przewodniczący Prof. Dr. Bandrowski sprawę z walnego zgromadzenia Towarzystwa.

Na posiedzeniu V. dnia 17. października poświęcił przewodniczący słowa wspomnienia zasłużonemu antropologowi ś. p. Izydorowi Kopernickiemu i ś. p. Dr. Adryanowi Baranieckiemu, honorowemu członkowi Towarzystwa, założycielowi Muzeum techniczno-przemysłowego i kursu naukowego dla kobiet. Na wniosek zarządu uchwalono, aby zarząd poczynił starania celem utrzymania nadal kursów dla kobiet, istniejących od lat 20 przy muzeum techniczno-przemysłowem. Poczem na znak żałoby zostało posiedzenie zamknięte.

W myśl tej uchwały zaprosił zarząd na naradę wszystkich nauczycieli wykładających na kursach, którzy wybranemu przez siebie komitetowi, poruczyli wniesienie prośby do Rady miasta Krakowa o opiekę nad kursami.

Starania te odniosły pomyślny skutek. Wykłady nie doznały przerwy. Rada miasta Krakowa zapewniła na rok bieżący subwencję do wysokości 2000 zł., a jest ugruntowana nadzieja, że kursa i nadal pod opieką Rady miasta pomyślnie rozwijać się będą.

Na posiedzeniu VII. dnia 11. listopada zastanawiało się koło nad organem Towarzystwa czasopismem „Kosmos“.

Prof. Dr. Szajnocha wyłuszczył wady pisma i podał myśli zmierzające do jego naprawy. Koło wybrało po daskusyi komisyję złożoną z profesorów Szajnochy i Witkowskiego, której poruczono przedłożenie życzeń Koła w sprawie reformy czasopisma „Kosmos“, Wydziałowi Towarzystwa.

Z czynności Koła w roku ubiegłym zasługują na podniesienie następujące dane: W zjeździe przyrodników i lekarzy polskich, który odbył się w lipcu z. r. brali członkowie Koła gorliwy udział.

W uroczystości urządzonej w Auli Collegii Novi na cześć byłego prezesa Akademii, Excelencji Józefa Majera, w sześćdziesięcioletnią rocznicę naukowej działalności, Towarzystwo nasze stanęło w rzędzie instytucyi oddających zasługom tego męża cześć i uznanie. Przewodniczący krakowskiego Koła wręczył po stosownem przemówieniu czcigodnemu Jubilatowi, w imieniu Towarzystwa, adres podpisany przez Wydział Towarzystwa i zarząd krakowskiego Koła.

Na trumnie nieodżałowanego ś. p. Dra Adryana Baranieckiego złożyło Koło w imieniu Towarzystwa wieniec.

Wzrost liczby członków w ubiegłym roku, zajmujące odczyty na posiedzeniach Koła połączone z pouczającymi dyskusjami, stwierdziły, że Koło krakowskie ma żywotną siłę. Można więc spodziewać się na przyszłość coraz pomyślniejszego rozwoju. Ustępujący zarząd starał się według sił i możliwości spełnić swój obowiązek.

Dziękując wszystkim Panom, którzy, czy to wykładami, czy w inny sposób ułatwili zarządowi spełnienie zadania, życzymy przyszłemu zarządowi jak najpomyślniejszych skutków pracy.

W Krakowie, 23. stycznia 1892.

Dr. Franciszek Tomaszewski. Dr. Ernest Bandrowski.

Na walnem zgromadzeniu Koła dnia 23. stycznia 1892, wybrani na rok 1892:

Prof. Witkowski August, prezesem,
Prof. Dr. Ernest Bandrowski, zastępcą,
M. Raciborski, sekretarzem.

Następnie Prof. Dr. H. Kadyi odczytał:

SPRAWOZDANIE

skarbnika polskiego Towarzystwa przyrodn. im. „Kopernika“

z obrotu pieniężnego w czasie od 17. lutego 1891 do 19. lutego 1892.

I. Dochody:

1. Pozostałość kasowa wedle zamknięcia rachunków z 16. lutego 1891	636 zł. 37 ct.
2. Wkładki wstępne	3 „ — „
3. Wkładki za rok 1888	10 „ — „
4. Wkładki za rok 1889	33 „ — „
5. Wkładki za rok 1890	158 „ 10 „
6. Wkładki za rok 1891	224 „ 10 „
7. Wkładki za rok 1892	62 „ 61 „
8. Z kasy oddziału krakowskiego wpłynęło do kasy głównego Zarządu	200 „ 18 „
Do przeniesienia	1.326 zł. 36 ct.

Z przeniesienia . . .	1.326 zł. 36 ct.
9. Dochód z prenumeraty „Kosmosu“ przez nieczłonków	6 „ — „
10. Zwrot kosztów przez Wydział krajowy za wydanie pracy o wazelinie	49 „ 70 „
11. Subwencya galicyjskiej Kasy oszczędności za rok 1892	200 „ — „
12. Procenta od kwot czasowo składanych w gal. i poczt. Kasie oszczędności	10 „ 14 „
Razem . . .	1.592 zł. 20 ct.

II. Wydatki:

1. Koszta wydawnictwa XVI. rocznika „Kosmosu“ a mianowicie:	
a) Druk „Kosmosu“ i od- bitek (zeszyty I—X)	620 zł. 80 ct.
b) Tablice i ryciny dla „Kosmosu“	475 „ 70 „
c) Wydatki administracyi „Kosmosu“	58 „ — „
d) Honorarium stenografa	5 „ — „
Razem	1.159 zł. 87 ct.
2. Za broszurowanie XV. rocznika „Kosmosu“ z r. 1890	50 „ — „
3. Dodatkowo zażądana należność za XIV. rocznik „Kosmosu“ (za okładki)	6 „ 50 „
4. Wydatek na rachunek XVII. rocznika „Kosmosu“ za rok 1892 (honorarium)	30 „ — „
5. Wydatki administracyjne Towarzystwa	72 „ 85 „
Razem . . .	1.320 zł. 17 ct.

III. Porównanie:

Dochody wynosiły . . .	1.592 zł. 20 ct.
Wydatki wynosiły . . .	1.320 „ 17 „
Pozostaje w kasie . . .	272 zł. 03 ct.

Kasa Towarzystwa przyrodników im. „Kopernika“ w dniu 19. lutego 1892 obejmuje:

1. W galicyjskiej Kasie oszczędności na książeczkę Nr. 22.769 złożonych	18 zł. 75 ct.
2. W pocztowej kasie oszczędności na książeczce czekowej Nr. 807.039 pozostaje . .	238 „ 80 „
3. Gotówką w kasie znajduje się	14 „ 48 „
Razem	272 zł. 03 ct.

Lwów, dnia 19. lutego 1892.

Prof. Dr Henryk Kadyi.

Następnie Prof. Dr. H. Kadyi odczytał nadesłany przez skarbnika oddziału krakowskiego

B I L A N S

Towarzystwo ma:

$\frac{3}{4}$ od sumy 293 zł. 50 ct. która wpłynęła tytułem wkładek od członków towarzystwa krakowskiego 220 zł. 13 ct.

Towarzystwo winno:

1. Za adres (oprawę) dla JE. Dra Józefa Majera	7 „ — „
2. Wieniec dla ś. p. Dra Adryana Baranieckiego (jedna połowa, druga pokryta z funduszków oddziału krakowskiego)	8 „ 70 „
3. Zwrot wkładek przez członków oddziału krakowskiego uiszczonych do głównej kasy Towarzystwa	4 „ 25 „
4. Gotówka posłana 26. maja 1891	90 „ — „
5. „ „ 27. września 1891	25 „ — „
6. „ „ 20. stycznia	85 „ 18 „
Razem	220 zł. 13 ct.

Kraków dia 23. stycznia 1892.

Dr. Fr. Tomaszewski,
skarbnik oddziału krakowskiego.

Wyciąg z protokołów posiedzeń Zarządu i naukowych zebrań

Tow. im. „Kopernika“

za czas od stycznia do końca marca b. r.

X. Posiedzenie naukowe dnia 26. Stycznia 1892 r.

Przewodniczący: B. Radziszewski. Członków obecnych 36.

Prof. E. Dunikowski zdawał sprawę z podróży odbytej w ciągu zeszłego lata do Północnej Ameryki, gdzie jako uczestnik kongresu geologicznego wziął także udział w wycieczkach przez tenże kongres urządzonych. Na razie przedstawił prelegent głównie okolice Yellowstone, odznaczające się wspaniałemi zjawiskami „Gajzerów“. Wykład swój oparł na oryginalnych rycinach i fotograficznych obrazach, tudzież na okazach skał na miejscu przez siebie zebranych, a złożonych obecnie w muzeum mineralogicznem tutejszego Uniwersytetu.

Następnie zabrał głos prof. J. Niedźwiedzki i stwierdził naprzód występowanie skryształizowanego celestynu (siarkanu strontowego) pośród ozokerytu w Borysławiu. Dalej objaśnił znachodzenie się mirabilitu (soli glauberskiej) na Pomiarkach koło Truskawca, wskazując, że dość znaczne masy tego minerału, odkryte tam obok soli w pobliżu złoża ozokerytowego, mogłyby znaleźć zużytkowanie fabryczne. W końcu przedstawił prelegent na podstawie własnych oględzin wiadomość, iż wskutek racjonalnej a oraz bardzo energicznej roboty odkrywkowej udało się inżynierowi górniczemu p. J. Wyszyńskiemu dotrzeć podziemnie do złoża kruszcowego, zawierającego rudy ołowiu i cynku (galenit i blendę) „na Lipkach“ na północ od Truskawca. Złoże to o bardzo wyjątkowem stratygraficznem położeniu, znanem było w literaturze tylko z krótkiej wzmianki w starej geologii Puscha, a po zastanowionych w r. 1820 koło niego robotach górniczych odtąd w ukryciu pozostawało. W celu osiągnięcia danych ilościowych o rozmiarach i bogactwie kruszcwowem złoża, potrzebne są dalsze roboty odkrywcze, których wykonanie jest bardzo ułatwione przez to, że oczyszczone, stare chodniki okazały się nad wszelkie oczekiwanie dobrze zachowane.

XI. Posiedzenie naukowe dnia 9 lutego 1892.

Przewodniczący: B. Radziszewski. Członków obecnych 28.

Dr. E. Piotrowski mówił o „pobudliwości i przewodnictwie nerwów“. Po krótkim przeglądzie dotychczasowych metod badania i zapatrywań, przedstawił wyniki swych własnych badań, dokonanych w swojej pracowni fizyologicznej. W dyskusyi nad tym przedmiotem zabierali głos J. Szpilman i H. Kadyi.

Następnie mówił Prof. J. Niedźwiedzki o nowej odkrywcze miocenu górnego, tudzież o śladach starokarpackiego brzegu pod Rzeszowem, widocznych przy tamtejszym moście kolejowym, na co uwagę prelegenta zwrócił zajęty przy budowie kolejowego toru p. inżynier St. Stobiecki.

1. Posiedzenie Zarządu d. 23. lutego 1892 r.

Zarząd wybrauy na XXI. Walnem zgromadzeniu odbytem d. 20. lutego b. r. ukonstytuował się pod przewodnictwem Dr. E. Dunikowskiego w sposób następujący:

Dr. E. Dunikowski, przewodniczący.

Dr. B. Dybowski.

Dr. O. Fabian, zast. sekretarza.

Prof. R. bar. Gostkowski, zast. przewodn.

Dr. H. Kadyi, skarbnik.

Prof. M. Łomnicki, sekretarz.

Prof. J. Niedźwiedzki, admin. „Kosmosu“.

Dr. B. Radziszewski, nacz. red. „Kosmosu.“

Dr. A. Rehman.

Dr. J. Stella Sawicki.

Pod przewodnictwem Dr. B. Radziszewskiego, jako naczelnego redaktora, utworzył się komitet redakcyjny, złożony z następujących członków:

L. Dziedzicki, E. Godlewski, H. Kadyi, J. Niedźwiedzki, A. Witkowski.

Sekretarzem Redakcyi obrano Dra J. Nussbauma, który z d. 1. maja b. r. obejmuje ściśle przez Zarząd określone obowiązki w sprawie wydawnictwa „Kosmosu.“

Dr. B. Radziszewski oświadcza, że I. zeszyt tegorocznego tomu „Kosmosu“ już jest zestawiony i obejmować będzie obok innych materyałów także sprawozdanie z posiedzeń tak Zarządu

jakoteż zebrań naukowych za miesiąc: styczeń, luty i marzec. Pragnąłby także aby i oddział krakowski takie sprawozdania w porę nadsyłał.

Prof. J. Niedzwiedzki czyni wniosek, aby pierwszy zeszyt „Kosmosu“ wydać w większej ilości egzemplarzy w celu rozdania tej nadwyżki do księgarni i różnych Towarzystw jako zachętę do prenumeraty. Uchwalono nadwyżkę 50 egzemplarzy. Uchwalono także porządek dzienny najbliższego posiedzenia naukowego.

I. Posiedzenie naukowe d. 8. marca 1892.

Przewodniczący Dr. E. Dunikowski. Członków obecnych 40.

Przewodniczący wita Zgromadzenie, dziękując za wybór i zaufanie, jakim go obdarzono a któremu będzie się starał odpowiedzieć według sił swoich. Gorącymi słowy poświęca wspomnienie zmarłemu przed tygodniem długoletniemu i wielce zasłużonemu członkowi Towarzystwa Dr. Augustowi Freundowi, profesorowi chemii tutejszej Szkoły Politechnicznej. Zgromadzenie członkowie przez powstanie oddają cześć pamięci zmarłego.

Następnie zdaje przewodniczący sprawę z ukonstytuowania się zarządu d. 23. lutego b. r. jakoteż o utworzeniu się komitetu redakcyjnego.

Dalszy porządek dzienny zajął wykład Dr. E. Dunikowskiego: I. Z podróży po Ameryce II. Z kraju Mormońców. Prelegent barwnem słowem opisał krainę Uthan. Przedstawił w głównych zarysach fizyograficzne właściwości zwiedzanych w tej części Stanów Zjednoczonych okolic. Następnie Dr. O. Fabian mówił o fotometrze polaryzacyjnym, który zgromadzeniu przedstawił i objaśnił.

2. Posiedzenie Zarządu d. 15. marca 1892 r.

Na tem posiedzeniu załatwiono bieżące czynności administracyjne dotyczące redakcyi „Kosmosu“ tudzież zarządzono na d. 22. marca następne posiedzenie naukowe. Jako nowi członkowie wstąpili do Towarzystwa: Józef hr. Łubieński, inżynier we Lwowie i Dr. Ignacy Szyszyłowicz, prof. botaniki w Dublanach.

II. Posiedzenie naukowe d. 22. marca 1892 r.

Przewodniczący Dr. E. Dunikowski. Członków obecnych 21.

Przewodniczący po przedstawieniu dwu nowych członków Zgromadzeniu zagaja posiedzenie. Z porządku dziennego odbył się wykład Dra W. Teisseyrego: Wycieczka geologiczna w Gołogóry. Prelegent w krótkim zarysie przedstawił znaną dotychczas tektonikę Podola, a następnie opierając się na hypsometrycznych różnicach w wykształceniu kredowego utworu w zachodnio-południowej i północnej części Podola, wystąpił z nowym poglądem na powstanie północnej krawędzi, objętej ogólną nazwą Gołogór, wnosząc, że nie sama denudacya lecz ogólniejszej natury zaburzenia tektoniczne działały tu jako czynnik geodynamiczny.

W dyskusyi nad tą teorią zabierają głos Dr. E. Dunikowski, Dr. A. Rehman i prof. M. Łomnicki, odnoszący powstanie krawędzi tylko do działania okresu dyluwialnego.

W końcu przedstawia Dr. E. Dunikowski widoki zebrane w czasie swej podróży w Północnej Ameryce.

3. Posiedzenie Zarządu d. 29. marca 1892 r.

Na tem posiedzeniu omawiano bieżące sprawy administracyjne a zarazem polecono prof. H. Kadyjemu i prof. Niedźwiedzkemu zrektyfikowanie na rok bieżący listy członków w celu uregulowania rozsyłki „Kosmosu”. Równocześnie zarządzono następne posiedzenie naukowe na d. 5. kwietnia b. r.

O prawie zgodności termodynamicznej.

Przez

Władysława Natansona.¹⁾

§. 1. W termodynamicznej teorii stanów materji należy odróżniać twierdzenia ogólne, niezależne od szczególnej postaci równania charakterystycznego, od wniosków, które z kształtem tego równania są związane. W teorii van der Waalsa²⁾ np. mniej doniosłem wydaje się samo równanie, utworzone przez tego uczonego, i szczególne, płynące ztąd wzory, — niż poznanie prawdy, iż istnieje ogólne, po za stan gazowy rozciągające się równanie charakterystyczne, które zawiera w sobie prawa ilościowe dla szeregu zjawisk, jakie w ciele uważanem mogą nastąpić. Równanie charakterystyczne ciała wyraża więc pewien ogół jego własności, i wiemy dzisiaj, jak z danego równania własności te można wyczytać.

Zrozumienie tej prawdy pozwala ocenić doniosłość twierdzenia, które van der Waals wygłosił w roku 1880.³⁾

¹⁾ Po odczycie, wygłoszonym przez autora na Walnem Zebraniu tegorocznem Oddziału Krakowskiego Tow. przyrodników polskich im. Kopernika, Redakcyja Kosmosu wyraziła życzenie pomieszczenia w tem czasopiśmie ogólnego rzutu oka na ogół rozumowań i rachunków, ogłoszonych przez autora w przedmiocie prawa zgodności termodynamicznej. Podano tu zatem główne wyniki, wyłożone i objaśnione już poprzednio: w *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, tom CIX, 1889; we *Wstępie do fizyki teoretycznej*, Warszawa, 1890, §§ 104—107; w *Rozprawach Akademii Umiejętności*, Wydż. Mat. Przyr., tom XXIII, 1891.

²⁾ *Continuiteit* etc. Leida, 1873; tłom. niem. Rotha, 1881; angielskie Threlfalla i Adaira, 1890.

³⁾ *Onderzoekingen* etc. Amsterdam, 1880.

Nazwijmy stosunki: ciśnienia jakiegokolwiek do ciśnienia krytycznego ciała uważanego; objętości jakiegokolwiek do objętości krytycznej (dla jednostki masy); temperatury bezwzględnej jakiegokolwiek do temperatury bezwzględnej krytycznej — ciśnieniami, objętościami, temperaturami *właściwemi* lub *specyficznemi*. Twierdzenie van der Waalsa orzeka, że wszystkie ciała przyrody mają równanie charakterystyczne, wyrażone w zmienionych specyficznych, *jednakowe*. Własność taką równań charakterystycznych nazwijmy podobieństwem lub *zgodnością* termodynamiczną, a samo prawo (które będziemy się starali uogólnić), prawem zgodności termodynamicznej.

Z poprzednio przytoczonego twierdzenia o znaczeniu równania charakterystycznego wynika, iż *prawo zgodności*, jeśli dla równań charakterystycznych jest ważne, *powinno się również rozciągać do wszystkich termodynamicznych własności materji*.

Zapytujemy teraz: jakie możemy podać dowody prawdziwości tak ogólnego i tak ważnego twierdzenia? Van der Waals poprzestał na okazaniu, że prawo zgodności termodynamicznej wynika z owego szczególnego równania charakterystycznego, którem posługiwał się we wszystkich swoich badaniach, które też nosi jego imię. (1) Lecz jakkolwiek, z punktu widzenia historii nauki, z czcią powinniśmy mówić o usługach, jakie równanie to oddało, — przecież nie możemy już dzisiaj powątpiewać o tem, że nie jest ono niczem innem, jak wzorem przybliżonym. Nie wynika ono również ze zwykłych pojęć o budowie materji na mocy rozumowań ściśle dynamicznych.¹⁾ A zatem niepodobna byłoby uważać prawa zgodności termodynamicznej za uzasadnione, gdyby nie miało ono innej podstawy, prócz tej tylko, iż wynika z równania van der Waalsa.

W roku 1889 usiłowałem sprawdzić bezpośrednio pierwotne twierdzenie van der Waalsa, nie wchodząc zupełnie w roztrząsanie istotnej postaci równania charakterystycznego. Porównałem dwutlenek węgla, etylen, bezwodnik siarkawy, tlenek azotu. Dzięki badaniom Cailleteta i Mathiasa znamy dla tych gazów objętości krytyczne; dzięki Andrewsowi, van der Waalsowi, Olszewskiemu, Janssenowi — znamy

¹⁾ Por. *Tait., Trans. Roy. Soc. Ed.* 36, II. 257, 1891. Również *Kosmos*. 1888; *Wied. Annalen*, XXXIII, 1888; *Philosophical Magazine*, March, 1892.

pozostałe elementy krytyczne; dzięki Rothowi i Janssenowi znamy ściśliwość. Zbudowałem linie izotermiczne, odpowiadające, dla wybranych czterech gazów, jednakowym temperaturom specyficznym; a mianowicie, bądź bezpośrednio na zasadzie spostrzeżeń, bądź też za pomocą interpolacyi graficznej na liniach izometrycznych lub izopiesticznych, rozciągających się z obu stron temperatury izotermy, którą chcemy wyznaczyć. Według prawa zgodności, zależność pomiędzy ciśnieniami a objętościami właściwymi powinna być, na tych czterech izotermach, jednakowa. Tak też jest istotnie (por. *Comptes Rendus*, 1889, oraz „*Wstęp do Fiz. teor.*“ str. 302—304.)

Na zasadzie niektórych nowszych badań nad ściśliwością gazów (przedewszystkiem Amagata i Witkowskiego) można by powtórzyć podobny rachunek dla innych ciał, lub rozszerzyć granice dawniejszego rachunku. Lecz i dzisiaj jeszcze znamy ściśliwość i elementy krytyczne jednocześnie dla nader nieznacznej tylko liczby ciał; nadto zaś znamy wartości elementów krytycznych, zwłaszcza zaś objętości krytycznych, zaledwie w przybliżeniu. Bezpośrednie sprawdzenie prawa zgodności termodynamicznej w tej postaci, jaką podał van der Waals, natrafia zatem dla wielu ciał na wielkie trudności. Lecz można temu prawu nadać kształt inny, ogólniejszy, pod którym może być łatwiej porównane z wynikami doświadczeń; w tym celu należy najpierw rozważyć i sprawdzić twierdzenia specyalne, które wynikają z prawa ogólnego, następnie zaś wprowadzić twierdzenia te do samego prawa.

§. 2. Wiadomo np., dzięki odkryciu Maxwella (2) (dokonanemu również przez Clausiusa i Plancka), że z równania charakterystycznego wynika, na mocy pewnego ogólnego warunku, niezależnego od natury ciała, zależność pomiędzy ciśnieniem pary, pozostającej w równowadze ze swą cieczą, a temperaturą. Na mocy zatem prawa zgodności termodynamicznej, zależność ta, wyrażona w zmiennych specyficznych, powinna stawać się jednakową dla wszystkich ciał. W swych „*Onderzoekingen*“ van der Waals przekonał się, że eter, chlorek etylu, bezwodnik siarkawy i bezwodnik węglany czynią zadosyć temu twierdzeniu. We „*Wstępie do Fizyki teoretycznej*“ przytoczyłem kilka dalszych przykładów; lecz należałoby pragnąć, ażeby tak ważne twierdzenie zostało poddane możliwie

wyczerpującemu sprawdzeniu; ażeby przebieg krzywej wspólnej (specyficznych ciśnień nasycenia) został wyznaczony dokładnie, jeśli krzywa ta rzeczywiście istnieje. Można by wówczas wyliczać na tej zasadzie *najprawdopodobniejsze* wartości temperatur i ciśnień krytycznych dla ciał, które pod tym względem niedostatecznie są zbadane.

Drugi przykład podobny mamy (3) na krzywych *ortobarycznych*, według terminologii Ramsaya i Younga, czyli na liniach, wyrażających związek pomiędzy objętościami granicznymi nasycenia cieczy i par a temperaturą. Według prawa Maxwella i prawa zgodności termodynamicznej krzywe te powinny podobnież w zmiennych specyficznych stawać się jednakowymi dla wszystkich ciał. Ponieważ, jak zobaczymy w dalszym ciągu, możemy dzisiaj stosować prawa zgodności do dziedziny *roztworów* w tej jedynie szczególnej postaci, przeto w pracy, w której prawo zgodności starałem się rozciągnąć i do tej dziedziny (*Rozprawy Ak. Um.*, Wydz. Mat. Przyr., XXIII, 1891) przytoczyłem szczegółowiej kilka linii ortobarycznych; tak np. dla bezwodnika węglanego i tlenu azotu na zasadzie pomiarów Cailleteta i Mathiasa, dla eteru etylowego na zasadzie pomiarów bądź Ramsaya i Younga, bądź też Battelliego, dla alkoholu etylowego i alkoholu metylowego na zasadzie pomiarów Ramsaya i Younga. Krzywe specyficzne zgadzają się ze sobą tylko w przybliżeniu; lecz przekonałem się, za pomocą osobnego rachunku, iż jedynie nieścisłość danych, dotyczących objętości krytycznych, jest przyczyną różnic pomiędzy pojedynczymi liniami. Albowiem wzajemne stosunki pomiędzy objętościami granicznymi (lub gęstościami granicznymi) rozmaitych ciał są jednakowe, jak być powinno, dla wszelkich wartości temperatur specyficznych jednakowych.

Trzeciego przykładu dostarcza twierdzenie, znalezione przez Wróblewskiego¹⁾. Według Wróblewskiego, pomiędzy temperaturą każdej izotermi a ciśnieniem, odpowiadającym na tej izotermie *najmniejszości* iloczynu ciśnienia przez objętość, zachodzi zależność, która w zmiennych specyficznych staje się jednakową dla wszelkich ciał. Odsyłając czytelnika, co do szczegółowego rozbioru tego twierdzenia, do powołanej

¹⁾ Sitzungsberichte d. Wien. Akademie, tom 97, IIa, 1321 (1888).

rozprawy Wróblewskiego, zauważymy, iż twierdzenie Wróblewskiego można wyprowadzić bez trudności (4) z równania van der Waalsa; co się tem tłumaczyć powinno, iż prawdziwe równanie charakterystyczne, choćby różniło się zupełnie co do kształtu od równania van der Waalsa, musi mieć z niem własność wspólną czynienia zadosyć prawu zgodności termodynamicznej.

Nowsze badania prof. Witkowskiego ¹⁾ nad ściśliwością powietrza, sięgające aż do niskich temperatur, potwierdziły prawo Wróblewskiego w zadawalającym stopniu przybliżenia.

§. 3. Wprowadzamy obecnie nowe pojęcie: pojęcie *elementów charakterystycznych*. Wszelkie wartości ciśnienia, objętości i temperatury, które mają własność doprowadzania równań charakterystycznych do postaci jednakowej dla rozmaitych ciał, gdy jako jednostki ciśnienia, objętości i temperatury zostają użyte, będziemy nazywali elementami charakterystycznymi. Elementy krytyczne są przeto w pierwszym rzędzie charakterystycznymi elementami; lecz, prócz krytycznych, istnieje oczywiście nieskończona liczba innych elementów charakterystycznych. Z przytoczonych wyżej twierdzeń wnosimy np., że możemy obrać elementy charakterystyczne w sposób następujący: za temperatury charakterystyczne obierzmy jakiekolwiek temperatury, proporcjonalne odpowiednio do krytycznych; za ciśnienia i objętości charakterystyczne obierzmy ciśnienia pary i objętości graniczne nasycenia pary lub cieczy, związane z obranymi temperaturami. W ten sposób porównałem n. p. (*C. R.* 1889 lub *Wstęp*, 306) ściśliwość bezwodnika węglanego przy $49,5^{\circ}$ ze ściśliwością bezwodnika siarkawego przy $183,2^{\circ}$. Zupełnie podobnie możemy obrać jakiekolwiek temperatury, odpowiednio proporcjonalne do krytycznych, ciśnienia odpowiadające najmniejszości iloczynu ciśnienia przez objętość przy tych temperaturach, wreszcie objętości, przywiązane do tych temperatur i ciśnień, — za nowe elementy charakterystyczne. Tą drogą porównałem (*l. c.*) krzywe ściśliwości dla bezwodnika węglanego i etylenu, zasadzając się na rozległych pomiarach *Amagata*. Tą drogą również porównałem ze sobą dwie linie izopieczne dla tych samych dwu gazów. Prawo zgodności sprawdza się tu w zupełności.

¹⁾ *Rozprawy Ak. Um. Wydz. Mat. Przyr.* XXIII, 378 (1891).

Lecz możemy iść jeszcze dalej: możemy oprzeć się, przy wyborze elementów charakterystycznych, na ogólnem naszym twierdzeniu o zgodności równań charakterystycznych, podobnie jak opieraliśmy się przed chwilą na szczególniejszych twierdzeniach van der Waalsa oraz Wróblewskiego. Przypuśćmy, że dla każdego ciała znamy dwa elementy krytyczne, np. temperatury i ciśnienia krytyczne. Obieramy temperatury i ciśnienia dowolne, byle proporcjonalne odpowiednio do temperatur i ciśnień krytycznych, oraz objętości, związane z temperaturami i ciśnieniami, jakie obraliśmy, — za nowe elementy charakterystyczne. Również i tego rodzaju przykłady znaleźć można w *Comptes Rendus* 1889 i w powołanej książce. Jest teraz rzeczą widoczną, że istnieje nieskończony szereg układów charakterystycznych elementów; a układowi krytycznemu nie możemy w nim przyznać wyjątkowego, uprzywilejowanego stanowiska. Jest on jedynie tym wyrazem, przez który weszliśmy do całego szeregu.

Niechaj wolno nam będzie uczynić w tem miejscu ogólniejszą uwagę. Utworzenie skali temperatur bezwzględnej, ogólnej (takiej np., jaką obmyślił Sir William Thomson) stało się możliwem, gdy, dzięki zasadzie Carnota, poznano własność ciał materyalnych, która zależy od ich temperatur, lecz jest całkowicie niezawisłą od ich stanu, ich chemicznego składu, jednym słowem, od wszystkich ich pozostałych własności. Podobnie „bezwzględniemi“ są zwykłe metody, stosowane do mierzenia ciśnień i objętości: ponieważ zasadzają się one mianowicie na własnościach ciał dynamicznych i geometrycznych, które od ich właściwości szczególnych nie są zależne. Otóż, jeżeli istnieje rzeczywiście ogólne prawo zgodności termodynamicznej (przyczem pojęcie elementów charakterystycznych wymagałoby może jeszcze dalszego uogólnienia), będziemy musieli wówczas posługiwać się w badaniach naukowych *specyficznemi* układami miar (np. skalą temperatur specyficzną i t. d.), które tworzyć będziemy dla każdego ciała odrębnie, stosując się do szczególnych jego własności.

Niechaj będzie

$$(A) \quad F(x, y, z, \dots, a, b, c, \dots) = 0$$

prawem pewnego zjawiska; x, y, z, \dots oznaczają tu pewne zmienne, zaś a, b, c, \dots pewne stałe, właściwe uważanemu

ciału. Wyróżnienie zmiennych właściwych x, y, z, \dots i zbadanie kształtu, pod którym wchodzi one do funkcji F - bywa zazwyczaj przedmiotem badań naukowych. Lecz nasuwa się dalsze pytanie: w jaki sposób związane są stałe a, b, c , z innymi stałymi a', b', c', a'', \dots , które przypisujemy temuż samemu ciału przy badaniu innych szeregów zjawisk? Pytanie to zawiera w sobie, pomiędzy innymi, zagadnienia t. zw. stechiometryczne. Być może, iż *metoda obierania stałych*, jaką wskazał nam van der Waals (5), wprowadzi całą tę gałąź nauki na nowe, nieprzewidywane dziś jeszcze tory i kierunki.

§. 4. Od chwili, gdy van't Hoff wykrył głęboką analogią pomiędzy własnościami materji w stanie gazowym a własnościami jej w stanie roztworu, można było oczekiwać, że zasada van der Waalsa i wynikające z niej twierdzenia rozciągnięte zostaną do dziedziny roztworów.

Krok ten stał się łatwym do uczynienia i koniecznym, gdy Orme Masson¹⁾ w nader interesującym odczycie, wygłoszonym w Styczniu 1891 roku przed Stowarzyszeniem Australazyjskiem, wskazał w zachowaniu się pewnych roztworów stosunki, analogiczne do znanych własności stanu nasycenia w równowadze pomiędzy parą a cieczą, jakie po raz pierwszy przez Andrews'a zostały poznane a dokładniej zbadane przez James Thomsona, van der Waalsa, Maxwella i Clausiusa. Odwołując się do spostrzeżeń Alexejewa²⁾, Orme Masson wykazał, że dwa roztwory wzajemne, jakie powstają pomiędzy dwiema cieczami, częściowo rozpuszczalnymi w sobie, znajdują się w równowadze termodynamicznej, zupełnie podobnie, jak ciecz i para w stanie nasycenia; udowodnił, że równowaga dwóch takich wzajemnych roztworów, podobnie jak równowaga pomiędzy cieczą a parą, istnieje do pewnej tylko granicy temperatury, którą przeto nazwał krytyczną; pokazał, jak należy obliczać przebieg linii ortobarycznej dla układu dwóch roztworów wzajemnych, a zbudowawszy taką linią dla układu aniliny i wody, przekonał się o zupełnem jej podobieństwie zewnętrznem do linii ortobarycznej dla alkoholu, w stanie

¹⁾ Nature, February 12. 1891. (Vol. XLIII, p. 345). Zeitschrift für physikalische Chemie, Band VII, p. 500. 1891.

²⁾ Wiedemann's Annalen, Band XXVIII, p. 305, 1886.

cieczy i pary, zbudowanej według spostrzeżeń Ramsaya i Younga.

Wykrytą przez Orme Massona analogią można uydać obrazowo, i, jak sądzę, dokładnie, wyrażając się w sposób następujący. Uważajmy każde ciało jednorodne za układ, złożony z materyi i z próżni. Powiadamy, że gazy lub pary zachowują się, jak mniej lub więcej rozcieńczone roztwory materyi w próżni; ciecze — jak roztwory próżni w materyi. Równowaga pomiędzy cieczą a parą jest wówczas również równowagą pomiędzy dwoma wzajemnemi roztworami; pomiędzy roztworem materyi w próżni a roztworem próżni w materyi. Zamiast alkoholu i próżni, jak np. w doświadczeniach Ramsaya i Younga, mamy w doświadczeniach Alexejewa anilinę i wodę. Zamiast analogii Orme Massona, mamy tożsamość.

Zbudowawszy linie ortobaryczne dla wszystkich ¹⁾ par cieczy, dla których mogłem odnaleźć spostrzeżenia, potrzebne do rachunku, i odniósłszy każdą linią do jej elementów krytycznych, przekonałem się (*Rozpr. Ak. Um. Wydz. M. P. XXIII, 1891*), że linie ortobaryczne specyficzne (t. j. wyrażone we współrzędnych specyficznych) stanowią prawdopodobnie jedną linią wspólną dla wszystkich uważanych roztworów. Zbudowawszy następnie linie ortobaryczne dla zwykłych stanów równowagi pomiędzy cieczą a parą nasyconą, czyli, jak mówimy krócej, linie ortobaryczne dla materyi jednorodnej (§. 2.) i wyprowadziwszy z nich podobnie wspólną linią specyficzną, porównałem linią specyficzną materyi w roztworze z linią specyficzną materyi jednorodnej i przekonałem się, że obie te linie są pomiędzy sobą identyczne, o ile przynajmniej wnosić można z nielicznych i niedostatecznie pewnych spostrzeżeń, na których musimy opierać rachunek. ²⁾

Rozumowania te z jednej strony rozszerzają obszar zagadnień, do których stosuje się prawo van der Waalsa; z drugiej zaś potwierdzają domniemanie, według którego ciało

¹⁾ Pary te są następujące: fenol i woda, alkohol izobutyłowy i woda, olejek gorczycowy i siarka, anilina i siarka, anilina i woda.

²⁾ Ponieważ i dla linii, dotyczących roztworów, objętości krytyczne zawsze są wątpliwe, wykonano i tu przeto podobny rachunek, wyłączający wpływ objętości krytycznych, jak w przypadku linii ortobarycznych płynów jednorodnych.

w stanie roztworu okazuje pod pewnemi względami własności, dokładnie analogiczne — stosownie do koncentracji — do własności bądź gazów, bądź par nasyconych i cieczy. Wiadomo, że zjawiska rozpuszczalności niektórych cieczy, (np. dietylaminy i wody) zdradzają pewne właściwości odrębne, odbiegające od praw, któremi zajmowaliśmy się w tej pracy; dlatego uogólnianie tych wnioskowań byłoby jeszcze przedwczesne. Gdy jednak posiadamy, dzięki van't Hoffowi i jego następcom, tyle obiecujące początki nowej teorii roztworów, należy oczekiwać szybkiego jej rozwoju w niedalekiej przyszłości.

§. 5. W Lutym r. 1892 ukazały się trzy prace w przedmiocie, który nas tu zajmował. Young w *Philosophical Magazine* (Febr. 1892, p. 153) sprawdza na zasadzie własnych spostrzeżeń twierdzenie o zgodności ciśnień nasycenia i objętości granicznych dla szeregu ciał. Mathias w *Journal de Physique* (Fevrier, 1892) roztrząsa szczegółowo zgodność linii ortobarycznych w przypadku zwykłym par i cieczy. Nareszcie van der Waals (*Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam, afdeeling natuurkunde*, 27 Februari 1892) zastanawia się nad wytłómaczeniem podanego przez nas twierdzenia, o zgodności linii ortobarycznych dla roztworów wzajemnych, z punktu widzenia teorii molekularnej mieszanin.

§. 6. Prawo zgodności termodynamicznej, ustanawiając związek ilościowy pomiędzy szeregami własności rozmaitych ciał, pozwala, z jednej strony, przewidywać własności ciał niedokładnie poznanych, z drugiej zaś (jak wiele innych w nauce uogólnień) prowadzi do wniosku, iż pomiędzy rozmaitemi rodzajami materji, jakie znajdujemy w przyrodzie, istnieć musi lub istnieć musiał związek, którego istota pozostaje dla nas dotychczas zupełną zagadką.

(1) Równanie van der Waalsa ma postać

$$\left(p + \frac{a}{v^2}\right) (v - b) = Rt,$$

gdzie p , v , t oznaczają ciśnienie, objętość jednostki masy i temperaturę bezwzględną, zaś a , b , R — stałe. Niechaj p_c , v_c , t_c dotyczą stanu krytycznego. Mamy

$$a = 3p_c v_c^2; \quad b = \frac{1}{3} v_c; \quad R = \frac{8}{3} \frac{p_c v_c}{t_c}; \quad \text{zatem, jeśli założymy:}$$

$$\pi = \frac{p}{p_c}; \quad \omega = \frac{v}{v_c}; \quad \tau = \frac{t}{t_c}, \text{ otrzymamy:}$$

$\left(\pi + \frac{3}{\omega^2}\right) (3\omega - 1) = 8\tau$, gdzie nie pozostało nic, co byłoby zależnem od własności ciała.

(2) Oznaczając przez P ciśnienie nasycenia, przez w i W objętości graniczne nasycenia dla cieczy i pary, mamy

$$P = \frac{Rt}{w-b} - \frac{a}{w^2} \quad \text{oraz} \quad P = \frac{Rt}{W-b} - \frac{a}{W^2};$$

oraz według prawa Maxwella — Clausiusa — Plancka:

$$P(W-w) = \int_w^W p dv = Rt \log \left(\frac{W-b}{w-b} \right) + a \left(\frac{1}{W} - \frac{1}{w} \right).$$

Wprowadźmy zmienne specyficzne

$$\Pi = P/p_c; \quad \Omega = W/v_c; \quad \omega = w/v_c; \text{ otrzymamy}$$

$$\Pi = \frac{8\tau}{3\omega-1} - \frac{3}{\omega^2}; \quad \Pi = \frac{8\tau}{3\Omega-1} - \frac{3}{\Omega^2};$$

$$\Pi(\Omega-\omega) = \frac{8}{3} \tau \log \left(\frac{3\Omega-1}{3\omega-1} \right) + 3 \left(\frac{1}{\Omega} - \frac{1}{\omega} \right)$$

Wylączając Ω i ω otrzymalibyśmy związek pomiędzy Π a τ jednakowy dla wszelkich ciał. Według terminologii Ramsaya i Younga byłaby to krzywa *ortometryczna* w zmiennych specyficznych.

(3) Według równania van der Waalsa wyrazem analitycznym krzywej ortobarycznej byłby układ równań

$$\frac{1}{3} \log \left(\frac{3\Omega-1}{3\omega-1} \right) = (\Omega-\omega) \frac{\omega(3\Omega-1) + \Omega(3\omega-1)}{(\Omega+\omega)(3\Omega-1)(3\omega-1)};$$

$$8\tau = \frac{1}{\omega^2 \Omega^2} (\Omega+\omega)(3\Omega-1)(3\omega-1)$$

(4) Tworząc pochodne $d(pv)/dv$ oraz dp/dv z równania van der Waalsa, przekonamy się, że iloczyn pv przechodzi przez najmniejszość, gdy ciśnienie wynosi

$$f = \frac{a}{b^2} (1-x)(2x-1)$$

gdzie $x = \sqrt{bRt/a}$.

Takim jest przeto równanie krzywej Wróblewskiego. Wprowadzając zmienne specyficzne

$$\varphi = \frac{f}{p_c} \quad \text{oraz} \quad \tau = \frac{t}{t_c}$$

otrzymamy równanie

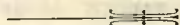
$$\varphi = 27(1-x)(2x-1)$$

gdzie $x = \sqrt{\frac{8}{27}\tau}$, jest jednakowe dla wszystkich ciał.

(5) Można powiedzieć mianowicie, iż stałe a, b, c, \dots w równaniach podobnych jak (A), obierano zazwyczaj *dowolnie*. Lecz jest rzeczą widoczną, że każdy układ stałych a, b, c, \dots można zastąpić przez nieskończenie wiele innych układów stałych, odmiennie utworzonych. Za przykładem van der Waals'a należy obierać za stałe, jeśli podobna, wartości charakterystyczne x_0, y_0, z_0 , takie, ażeby równanie

$$F\left(\frac{x}{x_0}, \frac{y}{y_0}, \frac{z}{z_0}, \dots\right) = 0$$

stawało się jednakowem dla wszystkich ciał.



OD ATLANTYKU POZA GÓRY SKALISTE.

Szkice z podróży geologicznej po Ameryce Północnej.

Skreślił

Dr. Emil Dunikowski

Profesor Uniwersytetu lwowskiego.

(Ciąg dalszy.)

III.

Nowy Jork i okolica.

Na powitanie Nowego Świata przystroiła się Normannia we wszystkie swe flagi: na przednim maszcie powiewa dumnie gwiazdzisty sztandar Stanów Zjednoczonych, na tylnym niemiecki pocztowy, — oprócz tego flagi miasta Hamburga i Towarzystwa zdobią dziób i sterową część okrętu. Cały szereg maleńkich, różnokolorowych chorągiewek, zawieszonych na przedniej linie głównego masztu, igra z wiatrem; to sygnał oznaczający nazwę okrętu, przeznaczony dla straży przy latarni morskiej na Fire Island, — która telegraficznie daje znać do przystani o naszym zbliżaniu się.

Mijamy przylądek Sandy Hook, wdzierający się długim, piaszczystym językiem od brzegu nowo-jerseyskiego w morze. Tu więc kończy się podróż przez ocean, — bo dwadzieścia mil wodą, które nas jeszcze czekają, zanim postawimy nogę na stałym lądzie, należy już do zatoki nowojorskiej. Wyspa Staten-Island, zbliżająca się bardzo do Long-Island, dzieli zatokę tę na dwie nierówne części, z tych mniejsza, tj. północna, stanowi właściwą przystań nowojorską.

Nastała więc chwila pożegnania się z naszym okrętem, — i dziwna... ogarnia mnie żal za nim, jakgdybym opuszczał dom rodzinny. Podczas takiej długiej podróży morskiej przywiązuje

się człowiek do swego statku, jakgdyby do jakiej żywej istoty, — gdyż czuje wdzięczność dla tych skleconych desek, których wytrzymałość ochroniła go od śmierci w bezdnach oceanu.

Żegnam więc każdy kącik statku, na którym tyle przyjemnych chwil spędziłem, i udaję się na przód okrętu, na górny pokład, gdzie mimo podzwrotnikowego upału zasiadam, aby napaść się widokiem przystani, stanowiącej klucz do północnej Ameryki.

A trzeba przyznać, że jest co widzieć, że jest się czem zachwycać!... Przedewszystkiem samo morze przedstawia zajmujący widok. Tyle parowców i żaglowców, tyle łodzi i łódek, że oko, przywykłe przez tak długi czas do pustyni morskiej, nie wie, na czym spocząć. W oddali zielenią się brzegi Staten-Island, z drugiej strony bieleją wydmy Coney-Island, — gdzie są znakomite kąpiele morskie. Okazałe hotele i inne gmachy nad morzem wskazują na bliskość wielkiego miasta, bateria i forty, otwierające ku statkom swe spiżowe paszce, zdradzają sąsiedztwo wielkiej, bogatej przystani, której Amerykanie gotowi są bronić do upadłego.

Nagle staje Normannia, gdyż dwa małe, równocześnie przybyłe statki zatrzymują ją. Z jednego wysiadają urzędnicy pocztowi odbierający listy i przesyłki z Europy, — z drugiego lekarze i cały legion celników. Każdy z podróżnych musi przed tymi ostatnimi poddać się ścisłemu egzaminowi, czy nie wiezie czegoś, co by się dało podciągnąć pod bill Mc Kinleya, t. j. pod opłatę cłową. Natomiast czynność lekarzy jest o wiele prostszą, ogranicza się ona na zapytaniu medyka okrętowego, czy nie ma na statku chorób nagminnych.

Staram się jak najprędzej załatwić formalności cłowe, aby nie tracić tak pysznych chwil wpłynięcia do przystani nowojorskiej i spieszę znów na pokład Normannii, która kierowana przez holownika i kapitana płynie zwolna, majestatycznie pomiędzy mieliznami niebezpiecznymi dla tak olbrzymiego statku i spoglądam przed siebie.

Przeplłynawszy popod maleńką wysepkę z gmachem dla kwarantanny i mijając wspomnianą cieśninę pomiędzy Staten- a Long-Island, jesteśmy w górnej części odnogi, — a tem samem we właściwej przystani nowojorskiej.

Przedemną jakgdyby śliczny obraz plein air, pełen ży-

cia, światła i pysznych kolorów. Chwilami zdaje mi się, że jestem na jakimś jeziorze w parku zoologicznym, gdyż dookoła mnie pływają jakgdyby setki czarnych i białych łabędzi, różnokolorowych lśniących kaczek i innych ptaków wodnych. To parowce, żaglowce i łodzie.

Tuż naprzeciw nas płynie kolos o dwóch kominach, zmierzający w daleki wschód do Europy, — za nami zostają w tyle niezgrabne, wielkie żaglowce które po czterdziesto- lub nawet i 60-dniowej uciążliwej podróży od wybrzeży starego świata, szczęśliwie wpływają do portu, gdzie ich strudzoną załogę czeka świeża woda, świeże mięso i dobrze zasłużony wypoczynek. Małe jedno- lub dwumasztowe łodzie spieszą na połów lub wracają z niego, napełnione obfitą zdobyczą, białe ich żagle błyszczą w świetle słonecznem i w sposób łudzący przypominają łabędzie. Mikroskopowe, śliczne jak cacka parowczyki przemykają chyżo obok nas na kształt lśniących much, tak, że ledwie spojrzeć można na strojne ladies na ich pokładzie. Wspólną cechą tych amerykańskich parostatków jest okoliczność, że tłoki maszyny są umieszczone na zewnętrznej stronie okrętu nad pokładem, — co sprawia wrażenie wielkiej, ciągle wahającej się wagi. Nie myślałem dotychczas, aby nowoczesne parowce budowano w taki sposób, gdyż sądząc po starych obrazach, mniemałem, że to tylko zabytek dawnych czasów, kiedy po raz pierwszy zastosowano parę do ruchu statków.

Wycieczkowy okręt, przystrojony w zieleń i olbrzymie amerykańskie flagi z gwiazdami, zbliża się pędem do nas i wita — kocią muzyką. Trudne do uwierzenia, ludzie poważni, nawet starzy, wyją i gwiżdżą. grają na trąbkach dziecinnych lub trzaskają grzechotkami, do tego ich kapela stara się o najmniejszy dysonans, krzyki, nawoływania, — oto powitanie, które nam Nowy Świat zgotował. Widocznie nie mają niczego lepszego do roboty, bo ciągle okrążają Normannię, która jak dumny lew, spoglądający na zabawę myszki u nóg swoich, płynie majestatycznie naprzód.

Lecz cóż to za kolos przed nami?... Szlachetna, śliczna postać kobiety w todze fałdzistej, z diademem na skroniach spogląda na wschód, a w podniesionej prawicy trzyma pochodnię! To posąg wolności Bartholdiego, dar rzeczypospolitej francuskiej dla „siostrzycy“ amerykańskiej. Umieszczony na maleńkiej wy-

sepce (Bedloes-Island) w środku przystani, stoi jak gdyby na straży potężnych Stanów Zjednoczonych. Mimo swego ogromu,



Bartholdiego posąg wolności w przystani Nowego Jorku.

305' nad poziomem morza*) zachwyca wdziękiem i szlachetno-

*) Wysokość piedestału wynosi 65', samego posągu 155', — reszta przypada na murowany spąg, stanowiący także podstawę fortyfikacji wyspi. W nocy, oświetlony elektrycznie, zarówno na górze jak i na dole, wygląda czarująco, widok z góry przepyszny. Posąg sam ważący 25.000 kg. a wykonany przez Bartholdiego, kosztował przeszło milion franków, zebranych we Francji w drodze subskrypcji, piedestał granitowy kosztował 250.000 dolarów (625.000 zhr. a. w.). Odsłonięcie posągu odbyło się 28. Paźdz. 1886 r.

ścią linii, a jej metal (bronz miedziany) lśni jak drogi kruszec w blasku popołudniowego słońca — niejako zapowiedź bogactw tego błogosławionego kraju, do którego się obecnie zbliżamy.

Od posągu zwraca się wzrok nasz w dół, — gdyż nowe części tego pysznego obrazu zjawiają się na scenie. Z czerwonej mgły wynurza się przed nami i obok nas całe morze potężnych gmachów, to główne miasto Ameryki, Nowy Jork i jego sąsiady: Brooklyn. Jersey city z Hobokenem.

Sam Nowy Jork leży na półwyspie — a raczej ściśle rzecz biorąc, na wyspie Manhattan odgraniczonej od lądu na północy rzeką Harlemem i Spuyten Duyvil Creek*), na zachodzie potężnym Hudsonem, na wschodzie cieśniną morską East River. Po drugiej stronie Hudsonu leży Jersey city i Hoboken, a za cieśniną — Brooklyn.

Oko nie wie, na czym spocząć, gdyż jak w latarni magicznej przesuwają się przed nami obrazy, jeden świetniejszy niż drugi. Po prawej stronie, tuż po za Governor-Island wznosi się potężny, sławny most brooklyński, wiszący jak dzieło Tytanów nad morzem, wprost przed nami ciągnie się Hudson, pokryty całym lasem masztów i kominów okrętowych, a nad jego lewym brzegiem wznoszą się czerwone, olbrzymie gmachy nowojorskie, które oblane strumieniami słonecznego światła, przysłonięte nieco różowawym dymem i kurzem, wyglądają jakgdyby jakieś napowietrzne zjawisko, jakaś fata morgana, — gdyż dziecię Europy nie chce wierzyć, ażeby gmachy o tak dziwnej architekturze, tak potężnych rozmiarach i tak niezwykłym wejrzeniu mogły faktycznie istnieć.

Nie jestto widok miasta europejskiego, gdzie wieże i kościoły kościołów witają podróżnego z daleka. — ani też miasta wschodniego z wiotkimi minaretami; tu niezgrabne, ale nadzwyczaj wysokie, czerwone graniastosłupy wzbijają się swemi 15 lub 20 piętami w powietrze i jedynie kominy fabryczne stanowią przedmiot porównania z niektórymi naszymi przemysłowymi miastami.

Tymczasem Normannia płynie zwolna naprzód i skierowuje do ujścia Hudsonu. Zbliżamy się do wesołego, nadbrzeżnego

*) Nie są to właściwie rzeki, lecz po prostu jedna cieśnina między East River a Hudsonem.

skweru „Batterie place“, na którym się wznosi ów znany w całym świecie Castle Garden, miejsce pierwszego schroniska dla nieszczęsnych europejskich wychodźców. Wpadają nam w oczy gmachy dolnej części Broadwayu, — przedewszystkiem wysokie pałace dzienników, które jakgdyby jakieś olbrzymie pudełka sterczą pod niebiosami.

Lecz już jesteśmy w Hudsonie, — więc nowy obraz pełen życia na rzece i na wybrzeżach odrywa naszą uwagę od miasta.

Wzdłuż brzegów Hudsonu rozsiadły się doki okrętowe, gdzie wszystkie zaatlantyckie linie mają swoje przystanie. Cóż to za wspaniały widok tych wielkich okrętów, wypoczywających na kotwicy po długiej podróży! Jakiż to ruch na brzegu, gdzie się odbywa wyładowywanie i naładowywanie towarów! jakiż to ruch na rzece, gdzie kręcą się setki okrętów najrozmaitszych.

Przed nami przepływa rzekę na poprzek jakiś wielki gmach opatrzony kopułą: to Ferry czyli prom parowy, utrzymujący połączenie między prawym a lewym brzegiem Hudsonu. Trzeba bowiem wiedzieć, że wszystkie koleje południowe, pensylwańskie i zachodnie w ogóle wychodzą z Jersey city, z prawego brzegu Hudsonu, chcąc się więc do nich dostać, trzeba płynąć ferrą na drugą stronę.

Już bez dat statystycznych w rękę można zrozumieć, jak ważnym jest Nowy Jork w świecie handlowym. Dość przypatrzeć się temu ruchowi w przystani. tym stosom najrozmaitszych towarów w pakach, koszach i workach, poustawianych na brzegu, aby mieć pojęcie o handlu i bogactwie olbrzymiej stolicy nad Hudsonem i aby uwierzyć datom statystycznym, że do urzędu cłowego w Nowym Jorku wpływa dziennie $\frac{1}{2}$ do jednego miliona dolarów za cło*).

Linia hambursko-amerykańska ma swoją przystań po prawym brzegu Hudsonu w Hoboken, więc Normannia zawija między szopy i magazyny, — w których nas oczekują tysiące ludzi. Po ośmiu dniach stawiamy stopy nasze znów na stały ląd, po raz ostatni żegnamy nasz statek i rzucamy się w wir ruchliwego życia wielkiego miasta. Niestety formalności cłowe

*) Dolar składający się ze 100 centów równa się podług obecnego kursu $2\frac{1}{2}$ złr. w. a., czyli przeszło 4 markom niemieckim. Mówiąc więc od teraz o centach, będę rozumiał zawsze centy amerykańskie, z których jeden równa się $2\frac{1}{2}$ austrijackim.

zatrzymują nas kilka godzin na doku, zwłaszcza obcy, przyjeżdżający po raz pierwszy do Ameryki, nie prędko wtajemniczają się w skomplikowaną procedurę cłową. Trzeba w długim, gęsim szeregu czekać cierpliwie, aż kolej na nas przyjdzie, wtedy otrzymujemy w zamian za kartę, udzieloną przez celników jeszcze na okręcie, nowy bilet, — który uprawnia nas do proszenia urzędnika, ażeby przejrzał nasze kufry.

Złorzecząc Mc. Kinleyowi i jego bilowi, wychodzimy z doku i ze zdziwieniem spostrzegamy, że to już wieczór. Trzeba więc przewieść się ferrą na drugą stronę do Nowego Jorku, — gdzie po tylu nocach na morzu, czeka nas słodki spoczynek u znajomej polskiej rodziny na stałym łóżku, które się już nie będzie chwiało, jak huśtawka, na wszystkie strony.

Gwar wielkiego miasta, — poczucie, że śpię w Ameryce, ciekawość jak najszybszego poznania i obaczenia wszystkiego budzą mnie równo ze świtem. Więc już wczesnym rankiem po złej amerykańskiej herbacie spieszę oglądać miasto.

Amerykańskie miasta mają to do siebie, że z powodu swej regularnej budowy dozwalają obcemu szybkie zorientowanie się — więc przewodnik jest zbyteczny. Tożsamo i nasze europejskie „Baedekery“ nie mają w Ameryce racyi bytu, gdyż niema tu ani pinakotek, ani architektonicznie ciekawych gmachów, ani muzeów, z wyjątkiem tu i owdzie bogatych zbiorów przyrodniczych, które jednakowoż dla szerszej publiczności nie są dostępne i zresztą tak urządzone, że dla niefachowego nie przedstawiają wiele zajmującego. Dość wspomnieć, że taka bogata i wielka stolica jak Nowy Jork nie ma ani jednej znaczniejszej publicznej galeryi obrazów, jedynie kilka prywatnych i to nie-szczególnych, — bo „Metropolitan Museum of Art“, mające nieco obrazów, trochę okazów archeologicznych (przeważnie z wyspy Cypru), parę mumij egipskich, nie można nawet na seryo porównywać z jakim europejskim zbiorem; należy się dziwić temu brakowi zmysłu dla sztuk pięknych u Amerykanów. Ułożenie ulic Nowego Jorku jest regularnie kratkowe. Ulice podłużne, ciągnące się równolegle z Hudsonem, nazywają się Avenues i mają liczby od I—XII, ulice poprzeczne, t. zw. Streets, oznaczone także liczbami 1 do dwieście kilkadziesiąt, oznaczają się jeszcze stosownie do tego, czy pewna część ich leży bliżej Hudsonu, czy też East River przez *W* i *E*. Główna ulica tj.

Broadway przecina wszystko skośnie w postaci przekątni od zachodu na wschód.

Jedynie tylko starsza część miasta na południu, w pobliżu Batterie-Place jest mniej regularnie zbudowana i wymaga pomocy mapy, — zresztą jest zorjentowanie się nadzwyczajnie proste, tylko trzeba pamiętać, że nazwa, a względnie liczba ulicy nie jest umieszczona, tak jak u nas, na rogu kamienicy, lecz na latarni, na słupie telegraficznym, kiosku, przypadkowo w pobliżu stojącym i t. p.

Z mego więc mieszkania na 19 ulicy, w pobliżu Hudsonu wybiegam w śliczny słoneczny poranek i skierowuję swe kroki naturalnie tak, aby się dostać przede wszystkim do Broadwayu. Pierwsze wrażenie jest przygnębiające, widzę przed sobą poboczną ulicę nieskończonej długości, nadzwyczaj brudną i śmieciastą, — nadzwyczaj jednostajną, — gdyż czerwone domy jeden jak drugi powtarzają się do znudzenia. Wszędzie ta sama fasada, po schodkach idzie się na wysoki parter, — na dole są zwykle sklepy.

Jednakże mimo śmiecia i dymu oddecha się przyjemnie, bo dużo powietrza, — pod tym względem stoją amerykańskie przestronne miasta wyżej od naszych wielkomiejskich zaułków, w których straszliwe wyziewy zatruwają powietrze.

Mimo wczesnej pory ruch na ulicach wielki, robotnicy i kantorzyści spieszą do swych zajęć, olbrzymie bryki obwożą jarzynę i kryształowy lód, ważny artykuł spożywczy w mieście, gdzie tak dotkliwie panują upały.

Na rogu bloku, tj. kwadratowej grupy domów między ulicami, zatrzymuję się, gdyż przepyszne owoce, jakich dawno już niewidziałem, zwracają moją uwagę. Jakież to śliczne i wielkie brzoskwinie po 1½ lub dwa centy, — (koszyk 30 ct.) jakie apetyczne ananasy po 10—16 ct., jakie wonne banany po cencie lub mało co droższe, — jakie okazałe winogrona, granaty, pomarańcze, zresztą i nasze owoce, jak jabłka, gruszki i śliwki z wyjątkiem węgierek, których w całej Ameryce nie spotykałem. Nie dziwię się teraz, że Europejczycy zapadają z początku swego pobytu w Ameryce na cholerynę, bo rzeczywiście niepodobna oprzeć się pokusie konsumowania ogromnych mas tych pięknych owoców, zwłaszcza podczas upałów, które sprawiają wysychanie śliny w ustach.

Przekraczając dziewiątą Avenue, widzę po raz pierwszy nowojorski „elevated railway“, kolej miejską na słupach. Podczas kiedy u nas w Europie koleje tego rodzaju umieszczone są na osobnych murowanych wiaduktach, jak np. w Paryżu i Berlinie, tutaj pędzą one po żelaznych słupach wzdłuż środka ulicy. Nie wygląda to wcale pięknie, — gdyż cała ulica się zacienia, nie jest także przyjemne dla przechodniów, którym od czasu do czasu zasypuje się oczy popiołem i węglami. Co kilka bloków jest stacya, do której trzeba się wspinać po schodkach; za 5 ct. można cały Nowy Jork przejechać. Oprócz 9-tej ma także 6-ta, 3-a i 2-ga Avenue swoje elewetki, jak je tu nazywają, wszystkie biegną od południowego cyplu, aż daleko po za Harlem-River, w północną część miasta, dokąd zwykły śmiertelnik, zwiedzający Nowy Jork, nie dochodzi nigdy.

Wkrótce staję u celu, to jest na Broadwayu, tej głównej arteryi Nowego Jorku.

Ogarnia mnie ruch i zgiełk nie do opisania. Mimo, że przebywając dłuższy czas we większych stolicach europejskich, przywykłem już do ruchu wielkomiejskiego, — to tu gubię się i potrzebuję rzeczywiście dłuższego czasu, aby nieco ochłonać. Każdy spieszy, prawie biegnie, wymija ze złością węża w największym natłoku, — potrąca i przepędza drugich, — więc i ja, idąc za tym przykładem, rzucam się odważnie w wir, trącam i pędzę, jakbym był urodzonym Nowojorczykiem i spieszył do businessu.

Rozglądając się dokoła, widzę wiele okazałych domów, natomiast mało prawdziwie pięknych. Mieszkań na Broadwayu nie ma, same tylko sklepy, kantory, magazyny od góry do dołu. Wystaw pięknych sklepowych, które tak ozdabiają ulice naszych europejskich wielkich miast, nie ma tu wiele, trudno dopatrzyć się u Amerykanów zmysłu piękności. Już te olbrzymie napisy dla reklamy nie tylko na fasadach kamienic, ale nawet przewieszone na drutach przeciągniętych ponad ulicą, rażą obcego. Do tego setki cienkich drutów telegraficznych i grubych do oświetlenia elektrycznego, przeciągających w różnych kierunkach, jak tkanka pajęczą po nad ulicą, niemożliwe chorągwie, anonsy o krzyczących ilustracyach i kolorach, wszystko to razi obcego, który wprawdzie z ciekawością wszystkiemu się przypatruje, ale równocześnie się gorszy tym brakiem smaku.

A przy tem co za zgiełk, co za krzyk, jakie polowanie na dolara! Małe chłopaki ofiarują donośnym głosem dzienniki na sprzedaż, murzyn zaprasza na fotel, wznoszący się w postaci tronu na ulicy, aby sprószone nasze obuwie przyprowadzić do porządku, tamten zachwala swoje owoce, ów zaś chłodniki i lody, pieczone ziarnka kukurydzy z cukrem (pap-corn) i inne amerykańskie przysmaki.

Na środku ulicy pędzą wozy kolei sznurowej*), obok nich setki bryk z towarami, setki jednokonnych wózków z najrozmaitszymi artykułami, taczek z ciężarami itp., tak że wszystko tworzy chaos — jakgdyby jakieś olbrzymie mrowisko i dziwić się trzeba, że te ruchliwe wstęgi nie utworzą jakiegoś węzła gordyjskiego. Policmeni w granatowych mundurach i pilśniowych kaskach, z krótką ciężką pałką w ręku zamiast szabli, mają nie lada zadanie pilnowanie porządku, zwłaszcza w miejscach, gdzie piesi przechodnie przekraczają ulicę.

Przez wielkie zwierciadlane szyby zaglądam do kawiarni. Trzeba bowiem wiedzieć, że Nowy Jork nie jest jeszcze typowem miastem amerykańskiem, — gdyż zanadto tu silny wpływ Europy, — więc są tu kawiarnie i restauracye, po europejsku urządzone.

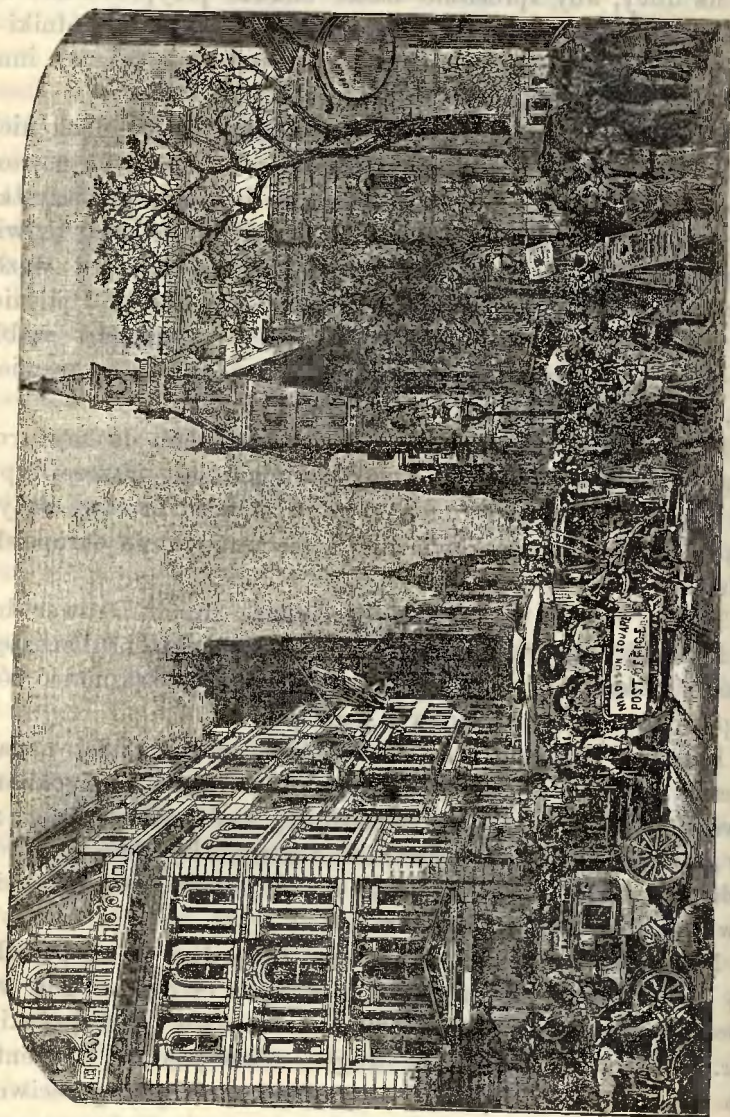
Trzeba dopiero w dalekim zachodzie, np. w Denwer lub Salt Lake City zapragnąć pójść do kawiarni np. na herbatę i narazić się skutkiem tego na pośmiewisko, aby zrozumieć różnicę pomiędzy starym a nowym światem.

Lecz jest przecież coś, co kawiarni nowojorskiej nadaje wyłączny, amerykański wygląd. Oto tuż pod frontowymi oknami ustawiono w wysokości półtorametrowej nad podłogą drąg, na który goście, siedzący na kanapkach i krzesłach, kładą nogi, — przechodnie mają więc zajmujący widok całego szeregu mniej lub więcej znoszonych podeszew.

Niezgrabny, z drzewa wyciosany, posąg Indyanina, pomalowany na czerwono, wskazuje, że to sklep z tytoniem. Dla wytechnienia wstępuję do środka i próbuję ciekawie amerykańskich cygar. Liche i nadzwyczajnie drogie. Tańszych niż 10-centowych nie pali nikt, chyba jaki wyrobnik, — gdy przeciwnie

*) W hurcie, a raczej rynwie podziemnej porusza się lina, — jeżeli więc przycisnie się do niej koło, umieszczone w środku pod wozem, natęczas ruch liny udziela się kołu, — i wóz porusza się naprzód.

u nas cygara w tej cenie (25 ct. w. a.) spotkać można chyba na stołach magnatów. Papierosy stosunkowo tanie 10 sztuk 15 ct., ale nadzwyczaj liche. Tytoń, z którego dadzą się kręcić nasze



Broadway.

papierosy, bardzo tani (można funt dostać za 21 ct.), ale także nieszczególny.

Z cygarem w ustach idę dalej, zarzuciwszy za przykładem

innych surdut na rękę, gdyż gorąco okropnie dokucza. Na Union Square, stanowiącym miłą przerwę na Broadwayu, spoczywam w cieniu drzew i raczę się chłodzącymi napojami, których w każdym amerykańskim mieście znajdzie się mnóstwo. Najulubieńszym jest t. zw. ice-cream-soda, tj. mieszanina lodów z wodą sodową, która wcale nie źle smakuje. Nadzwyczaj brzydkie posągi Washingtona, Lincolna i Lafayettea nie przyczyniają się wcale do upiększenia placu.

Lecz idźmy dalej. Co za rozmaitość stylów architektonicznych, jaki chaos sklepów i kantorów. Obok teatru, których tu mnóstwo, stoi hotel, dalej wielki handel, — dalej chińska pralnia, której szumny napis: „Sing - Sang first classe laundry“ i skośnooki chińczyk z żelazkiem w rękę, wyglądający przez okno, zajmuje naszą uwagę, jeszcze dalej olbrzymie gmachy towarzystw ubezpieczenia na życie, które i w Europie robią wielkie interesa, za tem bank i tak ciągle.

Ulica znów się rozszerza, wchodzimy w mały park „City park“, wśród którego zieleni wznoszą się dwa wielkie gmachy: City hall i County Court-House, — oba z marmuru, pierwszy w stylu francuskim, drugi renaissance z koryncką kolumnadą.

Tu rozpoczyna się najruchliwsza i najznakomitsza część Broadwayu. Przedewszystkiem zwracamy uwagę na potężny gmach pocztowy, jeden z największych i najpiękniejszych domów Nowego Jorku. Zbudowany z jasnego granitu i żelaza w stylu renaissance z dorycką kolumnadą w prostokąt o dwu głównych fasadach po 262' długości, wznosi się do pięciu pięter wysokości i strzela w powietrze kopułami, przypominającymi kopuły Louvru. Kosztował 7 milionów dolarów; a w jego wnętrzu pracuje dzień i noc 3000 urzędników i sług, bo też i niełatwo dla poczty podołać swemu zadaniu w tak ruchliwym i handlowym mieście.

Ciekawe są daty statystyczne w tej mierze, które posiadamy. Oto w r. 1860 nadano w tym budynku 343,479,329 listów, gazet, korespondentek etc. na pocztę listową, suma wszystkich przesyłek, które przechodziły przez ręce urzędników w tym roku, wynosiła 1,024,198,721. Nadano i podniesiono pieniędzy 101,334,178·28 dolarów, na przekazy wpłacono 6,267,278·24, a wypłacono 2,370,805·99 dolarów*).

*) Wobec silnie rozwiniętego obrotu czekowego w Ameryce, cyfry te niedają i w przybliżeniu obrazu ruchu pieniężnego.

W tej części Broadwayu mają siedzibę konsulaty rozmaitych państw, banki i towarzystwa linii okrętowych. Co chwila więc widać za oknami wystawowymi stosy złota, modele okrętów, — anonse, zachwalające grunta w dalekim zachodzie, telegramy o ruchu parostatków itp. Wpada nam w oczy kościół „Trinity Church“ gotycki, z jedną wieżą, otoczony małym cmentarzem, pochodzącym naturalnie z dawnych lat, którego stare drzewa, gęste krzewy i zielona murawa stanowią prawdziwą wysepkę pośród tego granitowego i marmurowego morza.

W pobliżu wznosi się giełda produktów „Produce Exchange“, ładny budynek w nieco zmodyfikowanym, włoskim renesansie, z granitu, ze sztukaterią z terrakoty.

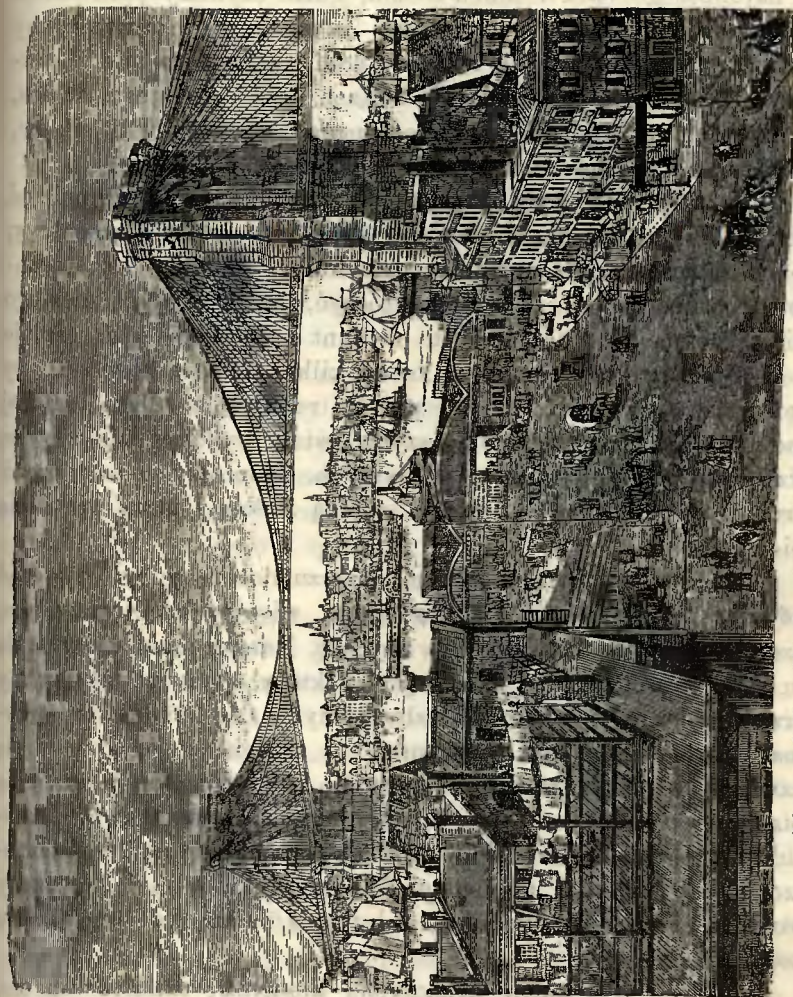
W taki sposób przychodzimy na Batterie-place, poznawszy dolną część Broadwayu i skierowujemy nasze kroki bocznymi uliczkami obok „Custom-House“, potężnego gmachu granitowego, z fasadą o marmurowych korynckich słupach do najciekawszej budowli nowojorskiej, tj. do mostu nad East-River, łączącego nasze miasto z Brooklynem,

Muszę przyznać, że jestem zachwycony ogromem i zgrabnością olbrzymiego dzieła, tego tryumfu nowoczesnej techniki. Największe gmachy w sąsiedztwie znikają w obec niego jak gdyby domki klockowe, którymi się bawi dziecko, wielkie okręty przepływają po pod spód ze swymi wysokimi masztami, cała potężna cieśnina morska, leżąca pod naszymi stopami, wydaje się małą rzeką.

Wybiegłszy po licznych schodach na most, możemy się dostać na drugą stronę kolejną sznurową, która ciągle jest w ruchu, lecz lepiej jest przejść się piechotą, — gdyż ma się śliczny widok na okolicę i lepiej oceni się wymiary budowy. Cała długość mostu wynosi 5,939', odległość środkowej części od jednej wieży do drugiej 1,595', wysokość ponad poziomem morza przy najwyższym stanie wody 135', szerokość 85', tak że zarówno przechodnie piesi, wozy konne i dwie pary szyn kolejowych mają wygodne pomieszczenie. Całość wisi na 4 żelaznych linach o średnicy $15\frac{3}{4}$ cala.

Można więc sobie wyobrazić, jak imponujące robi wrażenie spacer po moście, 2 km. długim. Widok jest przepyszny. W promieniach południowego słońca kąpie się tu olbrzymia grupa do-

mów, mieszcząca blisko 3 miliony mieszkańców*), pod nami błyszczy East-River z tysiącem łódek i okrętów, dalej widnieje Governor-Island, a za nią port nowojorski.



Most nad East River między Brooklynem a Nowym Jorkiem.

Tyle życia, tyle barw, tyle różności w tym obrazie, że

*) Podług ostatniego spisu ludności w r. 1890 liczy N. Jork city 1,513,501, Brooklyn 804,377, Jersey city 163,987, Hoboken 43,561, atoli według wykazów policyjnych ostatniego roku należy cyfry dotyczące się N. Jorku city i Brooklynu poprawić na 1,710,715 i 853,945, tak, że suma wszystkich mieszkańców tych sąsiednich miast wynosi 2,772,208.

można ze środka mostu zachwycać się wszystkiemi godzinami, lecz południowy upał nakłania nas do odwrotu.

Równocześnie czujemy potrzebę posiłku, wstępujemy więc do najbliższego baru i lunch-roomu, gdzie czynimy porównania z naszymi lokalami śniadaniowymi. Za pięć centów otrzymujemy szklanekę piwa lub flaszkę whiskey á discretion, to nas uprawnia do bezpłatnego posiłku. Na stołach leżą całe stosy chleba, bułki, mięsiwa wędzonego i pieczonego, ogórków i piklów, sera itp., — można więc jeść ile się żywnie podoba.

Iluż tu musi być, których tak drobna suma chroni od głodu! W Zjednoczonych Stanach głód jest wręcz niemożliwy, — bo zaudto wiele żywności. Artykuły spożywcze są stosunkowo bardzo tanie, — dość przytoczyć, że funt wcale niezłego mięsa można już mieć za 7 ct., że funt najlepszej mąki kosztuje 3 centy, cały kosz jarzyn kilka do kilkanaście centów itp. aby zrozumieć tę obfitość mięsa i owoców rolniczych. Tym bardziej zadziwia nas drożyzna po lepszych restauracyach, gdzie ceny są trzy i cztery razy większe od naszych. Tłómaczy się to w części drogiem robotnikiem, w części wielką ilością i małą wartością pieniędzy.

Lecz po takim forsownym marszu dobrzeby było spocząć podczas największego upału w domu, więc częścią tramwajem, częścią elewetką wracamy na 19 ulicę. Bardzo praktyczny mają tu sposób kontroli na tramwajach, który sprawia, że osobny urzędnik do tej czynności jest zbytecznym. Oto konduktor, otrzymawszy 5 ct., pociąga za sznurek, w skutek czego odzywa się dzwonek, a na zegarowym przyrządzie kontrolującym posuwa się skazówka o jedno miejsce. W omnibusach nie ma nawet i konduktora, — każdy rzuca swoje 5 ct. do puszeki, na to przeznaczonej, — drobnych pieniędzy dostarcza mu w razie potrzeby woźnica, i nie ma wypadku, żeby ktoś nadużywał tego braku kontroli.

Wobec tylu kolei żelaznych, konnych, sznurowych etc. są nasze dorożki zbyteczne, — jest ich więc bardzo mało i ten brak wpada w oczy Europejczykowi, przywykłemu widzieć we wielkich miastach wszędzie długie szeregi fiaków.

Po południu idąc Broadwayem w górę, przychodzę do pięknego, małego parku, a raczej drzewami porośłego placu „Madison Square“, który podobnie jak Union Sq. stanowi miłą

oazę zieloną wpośród kamiennego Broadwayu. Skwer ten jest niejako środkiem rozrywek i przyjemności nowojorskich. Jest tu bowiem kilka teatrów, kilka gmachów do koncertów, kilka pierwszorzędných hoteli, mnóstwo klubów i restauracyj.

Ponieważ Broadwayu już mam dosyć, — przeto udaję się na V. Avenue. W kilku krokach przychodzę na inny świat. Po gwarze, ruchu, zgiełku i pyle głównej arteryi nowojorskiej widzimy nagle ze zdziwieniem ulicę schludną, cichą, poważną o dwu rzędach pałaców bez sklepów i kantorów, bez kolei żelaznej, tak że niechce się wierzyć, iż to środek Nowego Jorku. Jedyne tylko tu i ówdzie wystawy obrazów i innych dzieł sztuki w oknach parterowych zdradzają istnienie handlów artystycznych, ale te nie czynią ujmy powadze i pańskiemu wyglądowi ulicy.

Wszelki czciciel mamony i złotego cielca kroczy tędy z namaszczeniem i schyloną głową, — tu bowiem mieszka pieńężna arystokracja Nowego Jorku, tu jest królestwo wybrańców fortuny, którzy liczą swe roczne dochody na miliony. Nie w drodze spadku otrzymali oni te skarby, lecz własną, ciężką pracą przy szczęściu i sprycie.

Mieszanina stylów i materyału budowlanego wielka, — gmachy są kosztowne, wspaniałe, — ale nie zawsze piękne, prawdziwie pięknych i gustownych jest bardzo mało.

Najpiękniejszym budynkiem na tej ulicy jest kościół rzymsko-katolicki St. Patrick's Cathedral, niemający mojem zdaniem równego w całych Stanach Zjednoczonych. Jestto prześliczna budowa gotycka, przypominająca Votivkirche we Wiedniu. Rozkoszna zieleń przed nami wabi nas swym chłodem do siebie. To główny park nowojorski, „Central park“, którego wschodnią granicę stanowi V. Avenue.

Nie wiem, czy który z europejskich publicznych ogrodów jest ładniejszy od parku centralnego. Śliczne murawy, stare wiązy, sosny i świerki w malowniczych grupach, — wesołe jeziora i wodotryski, obszerne aleje, groty, tunele itp., to wszystko składa się na przepyszny obraz. Nierówny, wzgórzysty teren, pokryty zwałami lodnikowymi i głazami błędnymi, nadał się bardzo dobrze do takiego urządzenia, pełnego różnaitości.

Miejsca do przechadzki dość, choćby dla milionowego miast, albowiem długość parku, mającego kształt prostokątu, wy-

nosi około 5, szerokość około 1 kilometr. Jest tu i obszerne miejsce dla młodzieży do grania w piłkę i kroketa (ball ground), i dział odpowiadający wiedeńskiemu Wurstelprater z karuselami etc. i menażerya, i miejsca, gdzie się pasą stada pięknych owiec, — i część arystokratyczna, — i zaciszne kąciki, wogóle wszystko, czego tylko stary i młody w chwilach wytchnienia może zapragnąć.

Z większych budynków w parku wpadają w oczy konserwatorium, nieszczególne muzeum dla naturalnej historii i wspomniane już wyżej „Metropolitan Museum of Art“, przed którym igła Kleopatry, bardzo ładny obelisk, darowany miastu przez Ismaila-baszę, zwraca naszą uwagę. Potężny władca Egiptu, Thuthmes III., który w 15. wieku przed Chryst. stawiał ten obelisk na pamiątkę swych zwyciężkich pochodów w Azji, niespodziewał się pewnie, że jego pomnik popłynie za ocean zdobić park stolicy kraju, który ma się dopiero odkryć w trzy tysiące lat po jego śmierci. Niestety klimat nowojorski nie nadaje się jakoś do dobrego zachowania obelisku, — gdyż piękne hieroglify z każdym rokiem coraz to bardziej niszczą. Obecnie pociągają go od czasu do czasu parafiną, aby uchronić od wpływów deszczu i śniegu.

Spacerując po parku, mamy po raz pierwszy sposobność w sztucznych jego grotach i tunelach wglądać w budowę geologiczną północnej Ameryki. Na pierwszy rzut oka poznajemy formację lodnikową, — te olbrzymie bryły gnajasu, granitu itp. nie mogą być niczem innem jak tylko przybłędami, przyniesionymi przez lody z północy. Formacja lodnikowa, która na stałym lądzie europejskim nas żegnała, wita nas teraz w Ameryce. Widzimy więc, że zarówno północna Europa jak też i północna Ameryka była podczas formacji dyluwialnej, tj. tej, która poprzedziła teraźniejszość, okuta we więzy lodowe. — Wpada nam jednakowoż w oczy jeden fakt, oto w N. Jorku znajdujemy się w szerokości geograficznej np. Neapolu, a więc w strefie, do której w Europie lodniki nie dochodziły, i to jest rzeczywiście najważniejsza różnica między obu kontynentami w tej mierze; zalodnienie Ameryki sięgało znacznie dalej na południe, aniżeli zalodnienie Europy.

Zaglądając we wcięcia przyrodzone i sztuczne, widzimy, że w budowie wyspy, na której leży N. Jork, biorą udział dwie

formacye, bardzo różne wiekiem. Spąg bowiem bardzo młodej, po aluwium najmłodszej formacyi dyluwialnej, tworzy formacya najstarsza, t. archaiczna, w bliskim sąsiedztwie napotykamy także osady mezozoiczne, a więc warstwy o średnio-geologicznym wieku.

Wyspa Manhattan jestto długi język, zbudowany ze skał starokrystalicznych, a ciągnący się z *NNE* ku *SSW*, tj. w kierunku pokładów. Widzimy tu warstwy gnajsu i łupku łyszczykowego pojęte, sfałdowane, wywrócone, a często stojące całkiem pionowo. W obu tych skałach znajdujemy skałen zastąpiony ortoklasem i plagioklasem, oprócz tego dużo amfibolu i wiele bardzo pięknych minerałów akcesorycznych, tj. takich, które nie należą do istoty skały, tylko przypadkowo są powrastane.

Co się tyczy bliższego oznaczenia wieku tych skał. to nieznajdujemy zgodności pomiędzy geologami. Jedni zaliczają je do systemu laurentyńskiego, drudzy do nieco młodszeo okresu, bo paleozoicznego a mianowicie do systemu t. zw. „taconic“, lub też do sylurskiego.

Skały te są częścią wielkiego pasu staro-krystalicznego, ciągnącego się od Nowej Anglii aż do północnej Karoliny. Na przestrzeni pomiędzy N. Jorkiem a Filadelfią zapadają one w głąb i okazują strop młodszych warstw, później w południowo-zachodniej Pensylwanii zjawiają się znów, przybierając znacznie na miąższości. Tam też tworzą one ostry dział pomiędzy dwoma formacyami mezozoicznymi, tj. kredową na wschodzie a tryjasową na zachodzie. Warstwy tej pierwszej pochylają się lekko ku *E*, ostatnie zaś ku *W*.

Kredowej formacyi nie widać w samym mieście, gdyż pokrywa ją znaczny pokład lodnikowy. Pokazuje się ona dopiero na południowej części Long Island i na południowem wybrzeżu Lower Bay. Są to iły, margle, zielone piaski o wieku przeważnie gorno-kredowym, przepełnione skamielinami.

Co się tyczy tryjasu, to poznamy go w wycieczce Hudsonem.

Spacerując po parku, mamy sposobność podziwiać i inne zjawisko formacyi lodnikowej. Należy bowiem wiedzieć, że każdy lodnik rzeźbi grunt, po którym się posuwa naprzód. Po ustąpieniu lodu będziemy więc mieli nietylko zwały i głązy błędne

jako ślady lodnika, ale także wygładzony teren o niskich pagórkach, wyglądających jak owce w spoczynku. Naziom taki nosi nawet nazwę w światowej literaturze „roche moutonnée” i to właśnie widzimy w parku centralnym obok przybłędów i rumoszków.

Pięć mil na południe od miasta wznosi się potężny krańcowy zwał, „great terminal moraine” ciągnący się na poprzek przez kontynent aż do Minnesoty. Żwirowisko jego pokrywa Long-Island i tworzy wzgórze, na którym znajduje się rezerwar wodny, cmentarz i „Prospekt park.” Ciągnie się ono po zacieśniną, łączącą Lower Bay z przystanią nowojorską, aż na Staten-Island, i tworzy właśnie te zielone wzgórza, którymi zachwycaliśmy się, wjeżdżając do portu. W rumoszach tego wzgórza zwałowego i na północy od niego znachodzimy cały szereg skał naniesionych z północy, — a nawet i skamieliny sylurskie i dewońskie z doliny Hudsonu.

W przechadzce naszej po parku przychodzimy w górnej jego części do dwóch wielkich zbiorników, z których pierwszy „receiving reservoir” mieści 150 milionów galonów, drugi zaś „retaining reservoir” 1,030,000.000 galonów wody. Nowy Jork zaopatruje się we wodę przeważnie wodociągiem, sprowadzającym rzekę Croton do miasta. Wodociąg 40 mil długi zbudowany jest z kamienia i cementu o przekroju eliptycznym, mającym w średnicy $8\frac{1}{2}$, względnie $7\frac{1}{2}$ stóp, a o spadzie 13 cali na milę. Może on dostarczać 115,000,000 galonów wody na dzień.

Woda Crotonu jest jednakże nieszczególna do picia, prztem nie jest zupełnie wolną od szkodliwych domieszek. Podczas lata nie ma w Ameryce zwyczaju pić wodę wprost z wodociągu lub źródła, tylko z lodu. Wszędzie po domach, hotelach i wozach kolejowych są pozawieszane naczynia metalowe, w które od czasu do czasu rzuca się kilka kawałków lodu. Te topniejąc dają naturalnie nadzwyczaj zimną wodę, od której Europejczycy, nie przywykli do tego, chorują. Wracając od zbiorników, wstępujemy na belweder, kamienną wieżyczkę, z której ładny widok na cały park i sąsiednie części miasta, poczem na pożegnanie niejako oglądamy najpiękniejszą pod względem architektonicznym część parku, t. zw. terasę. W sąsiedztwie jeziora i wodotrysku „Bethesda fountain” wznoszą się z pod bujnego liścia i kwiecica egzotycznych roślin murowane, żółtawo-brunatne terasy

z allegorycznemi figurami i pięknymi ornamentami. Żałować tylko należy, że jak w ogóle w Ameryce, tak też i w naszym parku wszystkie posągi są bardzo liche. Te popiersia i całe postacie z brązu Szyllera, Szekspira, Humboldta, Waltera Skotta itp. nie wytrzymują najpobłażliwszej nawet krytyki.

Wychodząc z parku, skierowujemy nasze kroki na IV. Avenue, aby obejrzeć jedyny dworzec kolei żelaznej New York central and Hudson river rail road, z którego wychodzą także linie: N. Jork-Harlem i N. Jork-New Haven-Hartford, a wszystkie inne linie kończą się po prawej stronie Hudsonu tak, że jadąc na zachód lub południe, trzeba się zawsze przeprawiać ferą przez rzekę.

Nie ma czego tak dalece podziwiać, a w ogóle uderza Europejczyka fakt, że Amerykanie mało dbają o piękny wygląd dworców kolejowych. Drewniana buda bez najmniejszej pretensyi jest w regule wszyskiem, co się widzi na stacyi, ładne gmachy należą do wielkich rzadkości.

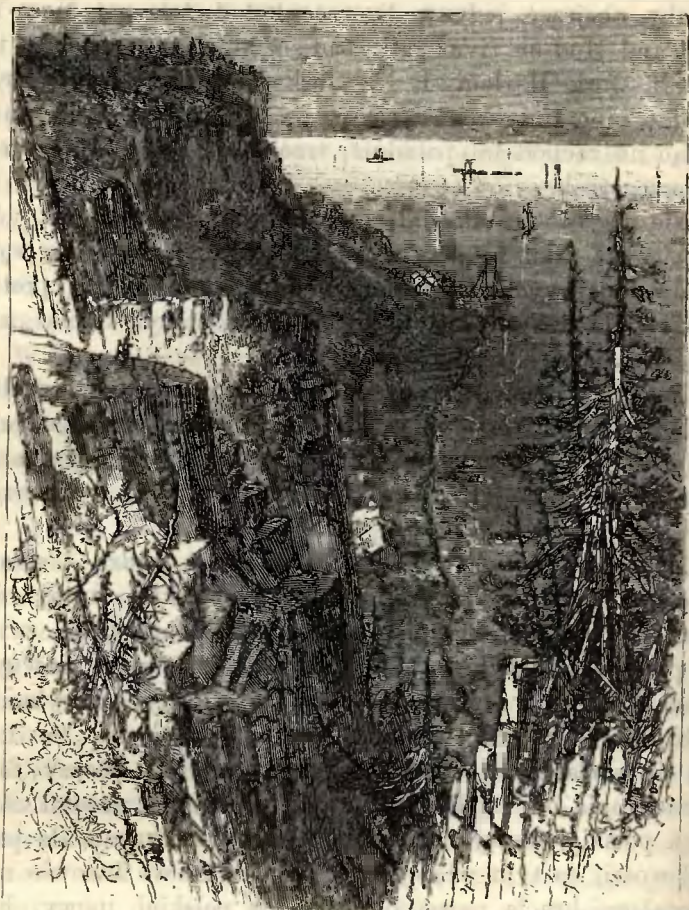
Następny dzień włóczę się bez celu po ulicach i zaułkach. Najwięcej mnie interesują w starszej części miasta hale targowe na Washington i West-Avenue. Sprzedają tu en gros jarzyny, owoce, ryby i inne spożywcze towary, przyczem wywiązuje się ruch nadzwyczajny.

Zakątków takich, w których mieszka nędza i zbrodnia, jak to mamy we wielkich stolicach europejskich, tutaj nie ma wcale. Są tylko straszliwie brudne i zaniedbane ulice, zamieszkane przez Irlandczyków i — żydów, którzy tu w dziwny sposób udają Polaków, tak, — że niewykształcony Amerykanin sądzi, że oba te pojęcia: Polak i żyd są identyczne. Po domach snują się niedawno z Europy przybyli żydzi*), którzy fortunę swą zaczynają od handlu zapalkami, szelkami, nożami etc.; na dźwięk polskiej mowy rozpromieniają się i przyznają do polskiej narodowości, co tym więcej zadziwia, ile że we Lwowie np. ich wykształceni bracia nawet nie używają polskiej mowy, bo np. po publicznych lokalach słysząc tylko język niemiecki.

Idąc za przykładem Nowojorczyków udaję się najbliższej

*) Podług ostatniego spisu ludności ilość żydów mieszkających w N. Jorku wynosi przeszło 100.000.

Niedzieli na wycieczkę, — gdyż dzień Pański w miastach amerykańskich jest poprostu nieznośny, albowiem wszystko — a nawet publiczne lokale są zamknięte. Wybieram okolicę Hudsonu, więc eleganckim spacerowym parowcem płynę do „Fort - Lee“. Na Hudsonie ruch nadzwyczajny, — zdaje się, że wszystko, co



„Palisady“ nad Hudsonem.

żyje, opuszcza miasto. Parostatki i łodzie zaledwie zdołają pomieścić te odświętnie wystrojone masy ludzi, dookoła rozlega się gwar, śmiechy i śpiewy.

Płynąc w górę rzeką, widzimy z prawej strony ciągle jeszcze nieskończone morze gmachów Nowojorskich, za to lewy

zielony brzeg z domkami, willami, z wielkim gmachem, służącym do rozrywki, „Elisium“, a położonym wśród uroczego parku bawi oko i rozwesela umysł. W pobliżu celu naszej wycieczki, fortu Lee, który odegrał podczas rewolucyi ważną rolę, a obecnie istnieje już tylko jako nazwa miejscowości — spostrzegamy na prawym brzegu rzeki potężne ściany kamienne, wznoszące się w postaci muru wysoko w górę. To są owe słynne palisady nowojorskie.

Zbliżamy się tu bowiem do formacyi tryjasowej, tworzącej szerokie pasmo pomiędzy znanym nam już gniazsem nowojorskim, a Highlandem, który poznamy później. Formacja ta zbudowana jest z iłolupków i brunatnego piaskowca, stanowiącego dla Nowego Jorku materiał budowlany, i ze starożytniej skały wybuchowej, t. zw. dyjorytu. Ta ostatnia tworzy właśnie palisady, tj. potężny 300—500' wysoki mur, ciągnący się od fortu Lee około 200 mil na północ nad prawym brzegiem Hudsonu. Mur ten, którego widok jest dość jednostajny, przeszkadza osiedlaniu się człowieka, tylko tu i ówdzie przyczepia się do stromej ściany jakgdyby gniazdo orła mały domek, wila lub wioska. Trudno oczywiście wyobrazić sobie więcej zaciszne i romantyczne położenie, niż tych domków, wśród uroczej zieleni, u stóp potężnych skał nad jeszcze potężniejszą rzeką.

Tutejsza formacja tryjasowa zawiera niewiele skamielin, — niektóre tylko miejscowości dały dotychczas nieco roślin, ryb i śladów stóp gadów. Dalej na południe, tj. w Hoboken i Jersey city zniża się ona, tworząc t. zw. „Bergen Hill“ i w miejscu tem mają wszystkie linie kolejowe możliwy dostęp do sąsiedztwa Nowego Jorku.

Tożsamo i wycieczki do kąpeli morskich na Staten-Island i Coney-Island są bardzo zajmujące. Na piaszczystym wybrzeżu roi się od wycieczkowców, — setki piwiarni, kawiarni, karusel, gabinetów mechanicznych i innych bud dla wielkich i małych dzieci wznosi się nad samem morzem, tysiące ludzi przechadza się słuchając pieśni murzynów, koncertów, przypatrując się sztukom akrobatów. Kąpiel jest wspólna dla dam i mężczyzn, — a ponieważ pawilony kąpielowe znajdują się poza ulicą nadbrzeżną, — więc każdy i każda w kąpielowym kostyumie musi przejść przez cały ten zgiełk spacerujących, ażeby dostać się do kąpeli, lub napowrót do budki. Naturalnie, że takie sans gêne

sprawa na obcym nadzwyczaj komiczne wrażenie, tem bardziej, że nie może się nam pomieścić w głowie, jak tego rodzaju non-szalancę pogodzić z przesadną pruderyą Amerykanek.

Nie mogłem pożegnać się z N. Jorkiem, nie zwiedziwszy wprzód uniwersytetu.

Przywykły do europejskich stosunków niełatwo się zorjentuje w szkolnictwie Stanów Zjednoczonych i napróżno szuka tu zakładów, któreby dały się porównać z naszymi. Nazwy nie oznaczają jeszcze niczego, spotykałem w niektórych stanach „uniwersytety“, których plan naukowy odpowiadał mniej więcej naszym szkołom wydziałowym. Zasada wolności uczenia się i nauczania posunięta tu do skrajnych, możliwych granic. Od kandydata nie wymaga się zazwyczaj stopniowego przechodzenia od niższych do wyższych szkół, nie ma także uprzywilejowanych zakładów, któreby wyłącznie uprawnione były do udzielania patentów i stopni naukowych. „University of the City of New York“ jest faktycznie wyższym zakładem naukowym utrzymywanym kosztem miasta, a założonym w r. 1829. Posiada on trzy wydziały: 1. Departament of Art and Science, 2. Fakulty of Medicin, 3. Fakulty of Law.

Na pierwszym wydziale widzimy cały szereg katedr filologii klasycznej i nowszej, filozofii, historii powszechnej i historii sztuki, matematyki i nauk przyrodniczych, ale także oprócz tego i katedrę inżynierii i „porównawczej religii“.

Słuchacze tego fakultetu należą częścią do t. zw. „graduate division“, która udziela stopni „Bachelor of Arts“ i „Bachelor of Science“ lub też do „undergraduate division“ bez stopni naukowych. Kandydaci do zawodu nauczycielskiego tworzą osobny oddział t. zw. School of Pedagogy.

Wydziały medyczny i prawnicze są zorganizowane podobnie do naszych.

Frekwencya ostatniego roku przedstawia się w sposób następujący :

Undergraduates	125
Graduate division	86
School of Pedagogy	182
Law School	172
University Medical College	650
Razem	1.215 słuchaczy.

Oprócz tego mamy wiele prywatnych akademij i „kolegiów“ których ukończenie daje te same prawa, co ukończenie uniwersytetu. I tak np. College of Pharmacy, General Theological Seminary of the Protestant Ep. Church, Hebrew Technikal Instituts, Jewish Theological Seminary, Missionary Training College, College of Archeology and Aesthetics, College of Music, Academy of the Holy Cross, Union Theological Seminary i wiele innych, przeważnie z charakterem wyznaniowym, a więc kosztem pewnych sekt i korporacyj religijnych.

Drugim uniwersytetem, jednakowoż już nie miejskim, lecz państwowym jest Columbia College z następującymi wydziałami: 1. School of Arts, — gdzie są mniej więcej te same katedry, co w Depart. of Arts and Sciences w Uniwersytecie miejskim, 2. School of Mines, czyli akademja górnicza, 3. School of Law, 4. School of Political Science, 5. Medycyna nosząca nazwę „School of Physicians et Surgeons (chirurgów), — a wreszcie oddział dla kobiet, t. zw. „Barnard College“.

Oprócz tego jest kilka akademij weterynarskich, dentystycznych, szkół medycznych dla kobiet itp.

Jeżeliby ktoś sądził, że na tem wyczerpaliśmy najwyższe zakłady naukowe Nowego Jorku, to by się mylił, — pozostaje jeszcze jeden, bardzo ważny uniwersytet, t. zw. College of the City of New York.

Słuchacze, wstępujący do najniższego oddziału tegoż kolegium, do tak zw. Sub-Freshman Class, muszą wykazać, że mają przynajmniej ukończonych lat 14 i poddać się egzaminowi wstępnemu z angielskiego języka, historii Stanów Zjednoczonych, arytmetyki, geometryi wykreslnej i przemysłowego rysunku.

Kolegium dzieli się na 3 oddziały: klasyczny, naukowy i mechaniczny i obejmuje 5 lat nauki.

Aż do 3-go roku, t. zw. „sophomore year“, słuchają uczniowie tych trzech wydziałów wszystkich przedmiotów wspólnie. Wyjątek stanowią języki klasyczne i nowoczesne, — z których pierwszych wykłada się tylko na wydziale klasycznym, ostatnich na naukowym.

Słuchacz, który ukończył wydział mechaniczny, a chce zostać inżynierem, musi zapisać się jeszcze na dodatkowy kurs „engineering course“, trwający dwa lata.

College to rozdaje następujące stopnie naukowe: Bachelor of Arts, Master of Arts, Bachelor of Sciences, Master of Sciences. W ostatnim roku znajdujemy tu zapisanych na wszystkich wydziałach około 900 słuchaczy.

Płeć piękna ma także swój uniwersytet, a mianowicie t. zw. Normal College, gdzie się kobiety kształcą przeważnie na nauczycielki publiczne i guwernantki. Wykładają tu łaciny, fizyki, chemii i innych nauk przyrodniczych, języków niemieckiego i francuzkiego, rysunków i muzyki. Oprócz tego jest tu oddział praktyczny, tj. szkoła ludowa, gdzie kandydatki na nauczycielki ćwiczą się praktycznie w swoim trudnym zawodzie.

Oba te ostatnie wyższe zakłady naukowe, tj. College of the City of New York i Normal College, podlegają, podobnie jak wszystkie niższe szkoły, nowojorskiej komisji edukacyjnej, t. zw. „Board of Education“.

Komissya ta składa się oprócz majora (burmistrza) miasta z 21 komisarzy mianowanych przez majora, z których co roku jedna siódma część ustępuje oddając swe posady ewentualnie nowo zamianowanym. Całe miasto jest podzielone na 3 szkolne okręgi, z których każdy podlega inspektorom, wybranym przez majora z grona komisji. Ta ostatnia zaś mianuje 5 zarządców na każdą miejską dzielnicę.

Szkoły podlegające tejże komisji są następujące:

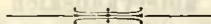
1. College of the City of New York	1
2. Normal College	1
3. Grammar Schools dla chłopców	46
4. „ „ dla dziewcząt	48
5. „ „ dla obojga płci	13
6. Primary Departments of grammar schools . .	80
7. Primary schools (separate)	38
8. Corporate schools (industrial schools reformatories, etc.)	48
9. Wieczorne szkoły	29
19. Nautical school	1

Razem . . 305 zakł.

Dla wyjaśnienia dodaję, że „primary schools“ i „primary departments of grammar schools“ odpowiadają naszemu szkolom ludowym, z tych pierwsze są samodzielne, drugie w połączeniu z grammar schools.

Plan nauki w grammar-schools odpowiada mniej więcej naszym szkołom wydziałowym. Uczą tu języka angielskiego, trochę geometryi i arytmetyki, rysunków, historii Stanów Zjednoczonych itp. Przedmiot nauki podzielony jest na cztery lata.

Nie wliczając obu kolegów, pobierało naukę w r. 1890 w pozostałych 303 zakładach niższych naukowych, podlegających komisji edukacyjnej, 307.108 dzieci, personal nauczycielski składał się z 4.206 osób,—budżet szkolny (bez kolegów) wykazywał sumę 4,267.367 dolarów, przyczem dodać należy, że pensye nauczycielskie w niższych zakładach wynoszą od 600—3.000 dolarów rocznie.



IV.

Przez Filadelfię i Baltimore do Waszyngtonu.

Pożegnaliśmy N. Jork, który we mgle i dymie znika za nami i pędzimy pensylwańską koleją ku południowi.

Z ciekawością oglądamy wozy, z zegarkiem w rękę badamy osławioną chyżość amerykańskich pociągów, — przypatrujemy się towarzyszom podróży, rzucając od czasu do czasu wzrok na posępną okolicę.

Wozy są eleganckie, obszerniejsze od naszych, z przecho-dem we środku i dwoma rzędami siedzeń, — więc o zdobyciu osobnego kącika nie ma mowy, chyba ktoś dopłaci za miejsce we wozie Pullmanowskim. Do palenia tytoniu jest osobny „smoking car“, w którym atoli jest wielu murzynów, bo mimo równouprawnienia Yankes gardzi nimi i niechętnie widzi ich w swoim towarzystwie. Palenie cygar jest w ogóle w publicznych miejscach wzbronione i uchodzi za nieprzyzwoitość, — natomiast żuć tytoń i spluwać na wszystkie strony można, ile się żywnie podoba; jakoż najgłówniejszym sprzętem amerykańskich domów są olbrzymie spluwaczki, przypominające mi zawsze okręt i chorych na chorobę morską.

O chyżości amerykańskich pociągów kolejowych ma się u nas przesadne pojęcie, jedziemy obecnie jednym z najszybszych kurjerów w Stanach Zjednoczonych, a przecież nie robimy więcej nad 40 i kilka kilometrów na godzinę, a więc tyle, co mniej więcej każdy pospieszny pociąg w Austro-Węgrzech. O takich szybkich pociągach, jak np. kurjery między Wrocławiem a Berlinem, Hamburgiem a Berlinem, Berlinem a Kolonią, nie ma tu nawet mowy. Okolica zrazu lodnikowa, więc posępna. Moczary, nieuprawne pola, bagna, tu i owdzie zielona łąka z olszyną, wszystko to zdradza glebę, utworzoną

przez dyluwialną formację i przypomina podobne kraje nad Bałtykiem. Widocznie, że ziemia ta nie bardzo opłaca trud rolnika, bo mimo bliskości wielkich miast i Atlantyku, niechętnie się osiedlają tutaj, co chwila bowiem widać tabliczkę „for sale“ (na sprzedaż).

Amerykańską reklamę można spotkać na każdym kroku. Niema drzewa, niema budki, niema dachu w pobliżu kolei bez olbrzymich napisów, zachwalających jakieś tam cudowne lekarstwa, mydła, itp.

Ze stanu New Jersey skręcamy do Pensylwanii, więc opuściwszy posepny Coastal Plain, pędzimy po Piedmont Plateau, zbudowanym przeważnie ze skał starszych krystalicznych, i z przyjemnością spostrzegamy, że okolica przybrała ładniejszy wygląd. Wesołe lasy o mieszanym drzewostanie, zielone łąki, ładne strumyki, płynące w głębokich dolinach, schludne farmy, wszystko to cieszy podróżnego.

Nagle z mgły i dymu wyłania się olbrzymie miasto. To Filadelfia, dla której pobieżnego zwiedzenia warto poświęcić choć kilka godzin. Mojem zdaniem nie ma nudniejszego miasta na świecie, jak ta stolica kwakrów, licząca około milion mieszkańców. Ulice proste, nieskończenie długie, brudne i źle brukowane, domy czerwone z cegły, jeden jak drugi, a całą ich ozdobę stanowią marmurowe schodki, prowadzące z ulicy do środka. Z bardzo małym wyjątkiem niema tu gmachów, któreby wpadały w oko z powodu swej architektury, wszędzie styl kosszarowy. Po przedmieściach stoją domki robotnicze, przeważnie drewniane, lub tylko podmurowane, całą ich zaletą jest przestronność i powietrze, skutkiem czego robotnik filadelfijski mieszka wygodnie, po ludzku.

Jestto w ogóle miasto fabryczne, handel niewielki, natomiast każda ulica, każdy prawie blok przedstawia osobną gałąź przemysłu. Chestnut i Market-street, są to dwie główne arterye, gdzie się jednoczy ruch i życie filadelfijskie. Jednakowoż całe szeregi pak i paczek, zawadzające przechodniowi, nie przyczyniają się bynajmniej do upiększenia tych ulic.

Urząd cłowy, bardzo skromny budynek, ale z dorycką kolumnadą, mennica Unii z kilkoma korynckimi słupami, kilka domów bankowych, kilka olbrzymich hoteli, których specjalnością są liny, znajdujące się w wyżej położonych pokojach,

ażeby w razie pożaru można się spuścić prędko przez okno na dół, wielkie sklepy z modami paryskimi, oto wszystko, co na tej ulicy wpada w oczy.

Arystokratyczne Broad-street, zamieszkane przez Nabo-bów filadelfijskich, jest jeszcze nudniejsze, jednostajniejsze, niż wiele innych.

Za pośrednictwem rzeki Delaware łączy się Filadelfia z morzem, lecz połączenie to służy miastu więcej do wywozu fabrycznych produktów, niż do powstania handlu, poznać to można bardzo wyraźnie, spacerując po Delaware street, ulicy leżącej nad wodą.

Najpiękniejszą rzeczą w całej Filadelfii jest ładny park, położony nad rzeką Schuylkill, trzy razy większy od parku centralnego w Nowym Jorku. Nosi on nazwę „Fairmount“, i zawiera liczne źródła, które zaopatrują miasto w czystą, dobrą wodę.

Przepyszne dęby, jawory, topole i wiele innych wspaniałych drzew, krzewy, kwiaty, łąki, to wszystko łączy się razem z rzeką w nadzwyczaj miły obraz.

Większa część mieszkańców nie wzbudza także sympatii w podróżnym. Są tu przeważnie kwakrzy (założycielem miasta był kwakier William Penn w r. 1682), baptyści, metodyści i inni sekciarze, którzy są właściwie tylko świętoszkami i do tego serdecznie nudnymi w całym tego słowa znaczeniu. Spiewanie psalmów, czytanie biblij, narzekanie na upadek moralny rodu ludzkiego, gorszenie się niewinnymi rozrywkami, itd., oto całe zajęcie takiego sekciarza. Prawdziwe szczęście, że w Filadelfii żyje około 100.000 Niemców, bo inaczej nie byłoby w całym mieście ani teatru ani restauracyi, ani w ogóle żadnego publicznego lokalu.

Najciekawszą jest ta okoliczność, że konsumpcya wódki, piwa i w ogóle napojów alkoholowych, jest według dat statystycznych bardzo wielka, co obcego przybysza wprawia w nie-małe zdziwienie, z uwagi na tylu wstrzymujących się od gorących napojów. Jednakowoż każdy mieszkaniec Filadelfii wytłómaczy nam, że taki świętoszek więcej pije, aniżeli zwykły grzesznik, ale tylko potajemnie, i w fakcie tym uwidacznia się najlepiej cała istota amerykańskiego sekciarstwa.

University of Pensylwania stanowi przyjemny wyjątek

pośród tych nieznośnych stosunków filadelfijskich. Posiada on bogate zbiory i kilku tęgich profesorów, osobliwie na katedrach przyrodniczych. Wspomnieć należy jeszcze o „Girard-College“ i o wielkiej szkole dla dentystów, cieszącej się w całej Ameryce szczególniejszą sławą.

Wesoła, pagórkowata i lesista okolica na południu od Filadelfii zdradza jeszcze ciągle teren ze skał starożytnych, które później w okolicy Waszyngtonu bliżej poznamy.

Jesteśmy w Marylandzie, w tym ślicznym kraju o łagodnym klimacie, w którym kwitnie uprawa tytoniu. Liczne wesołe osady, uprawne pola, obfite rzeki, ładne lasy, a przytem jasne niebo, łączą się w piękny obraz. Po wielkim moście pędzimy ponad potężną rzeką Susquehaną, raczej odnogą morską Chesapeake-Bay, do której rzeka tu wpada, za chwilę przejeżdżamy przez tunel, wykuty w starożytnej wybuchowej skale, noszącej nazwę „gabbro“ i stajemy w stolicy Marylandu w Baltimore.

Po nudnej i nieznośnej Filadelfii sprawia Baltimore nadzwyczaj miłe wrażenie. Już samo położenie jest bardzo malownicze; na zielonych plutonicznych wzgórzach, nad piękną zatoką, którą dopiero co poznaliśmy. Do tego i gmachy zdradzają, że ich właściciele mają więcej dobrego smaku, aniżeli filadelfijscy kwakrzy. Główna ulica „Baltimore Street“ obfituje w pałace, w bogate sklepy, w olbrzymie gmachy dzienników, i okazuje znaczny ruch kupiecki. Tożsamo i poboczne regularne ulice są piękne, czyste, bogate w zielen i posiadają przeważnie domy, budowane z kamienia, a nie z cegły. Marmurowy ratusz (City-Hall) może i z nowojorskim iść w zawody, a domy arystokracji pieniężnej okazują często więcej elegancyi, aniżeli gmachy V. Avenue. Na placach spotykamy wszędzie obfite studnie z dobrą wodą i bardzo liczne posągi, tak że Baltimoreczycy nazywają chętnie swe miasto „miastem posągów“. Głównym posągiem jest marmurowy obelisk, wzniesiony na cześć Washingtona na wzgórzu w środku miasta, gdzie piękne aleje, trawniki, pałace i wille tworzą harmonijną całość; pod względem piękności jest to pierwszy punkt miasta.

Zielony „Druid Hill Park“, położony na wzgórzach, zamykających widok od zachodu, jest ulubionem miejscem wycieczkowem szczęśliwych mieszkańców, którym z jednej strony kolej,

przez Apalachy na zachód idąca, Baltimore and Ohio R. R., z drugiej zatoka morska umożliwiają prowadzenie ożywionego handlu.

Miasto liczące około 350.000 mieszkańców wzrasta ciągle, bezpośredni zaatlantycki handel zwiększa się także, — i dziś już jest kilka europejskich linii okrętowych, których statki zawijają wprost do Baltimore, między innymi także i północnoniemiecki Lloyd.

Po niespełna półtorgodzinnej podróży w kierunku ku południowi przyjeżdżamy do stolicy politycznej Stanów Zjednoczonych, do Waszyngtonu. Zdaje się nam, że zbliżamy się do jekiegoś olbrzymiego parku, w którym wznosi się prześliczna biała kopuła potężnego gmachu.

I rzeczywiście Waszyngton nie jest właściwie niczem innym, jak tylko olbrzymim ślicznym zielonym i kwiecistym parkiem, w którym stoją domy i wille, gmachy i pałace. Każdy plac jest tu małym ogrodem botanicznym, każda ulica jest jak gdyby aleja w parku, nawet balkony i werandy, schody i gzymsy na domach lśnią bujną zielenią. Gorący oddech południa już się tu objawia i we florze. Kędy okiem rzucić, wszędzie rośliny, do których nie przywykło oko dziecięcia północy. Śliczne magnolie z woskowymi liśćmi, drzewa tulipanowe, wiecznie zielone dęby, cedry i inne przepyszne szpilkowe drzewa, lubiące ciepły klimat, rozkoszne białe kwieciste jukki, po stawkach lotos i olbrzymia, kwiecista *Victoria regia*.

Ulice równe, czyste, asfaltowane, więc gładkie jak posadzka, a przytem długie i rozległe, gdyż każdy dom, stojąc w swem ogródku, zabiera naturalnie wiele miejsca, skutkiem czego Waszyngton, liczący obecnie 230.392 mieszkańców, zajmuje przestrzeń, któraby wystarczyła całkiem wygodnie dla milionowego miasta.

Trudno o większe przeciwieństwo, aniżeli pomiędzy temi dwiema stolicami Stanów Zjednoczonych, tj. handlową: N. Jorkiem, a polityczną: Waszyngtonem. Tam zgiełk, gwar i ruch, tu cisza i spokój, tam brud i śmiecie, tu czystość i porządek, tam brak gustu, tu smak, tam arystokracja pieniężna, tu duchowa.

Nieraz siedząc na werandzie mego hotelu „The Arno“, blisko Lafayette Square, nie chcę wierzyć, ażebym się znajdował w krociowym mieście i to w najbliższem sąsiedztwie środka ruchu miejskiego. Puszczając dym z cygara na zielone magno-

lie i płosząc przezto wielkie cykady,*) które tysiącami łażą tu po drzewach, skrzecząc dzień i noc, wyobrażam sobie, że jestem gdzieś na wsi w samotnym, cichym parku, po którym przechadza się niewiele osób.

Po raz pierwszy i ostatni w Ameryce widzę wielką ilość dorózek i fiaków, mimo, że nie brak i tu kolei konnych, sznurowych i elektrycznych. Najulubieńszym jednak lokomotorem jest tu bicykl, jakoż nie widziałem w życiu nigdy sportu tego w takich rozmiarach, jak w Waszyngtonie. Począwszy od dzieci i młodzieży obojga płci, aż do ludzi poważnych i starszych, wszystko, bo nawet listonosze, pędzą na dwóch kółkach. Równy gładki asfalt, proste długie ulice, wreszcie wielkie odległości sprzyjają bardzo rozwojowi tego sportu.

Miasto traci nieco z regularności amerykańskich miejscowości, albowiem oprócz regularnych kratek, utworzonych przez ulice, mamy tu jeszcze kilka głównych placów, od których rozchodzą się „Avenues“ w kształcie promieni, przecinając skośnie podłużne i poprzeczne „streets“, z których pierwsze są oznaczone głoskami, ostatnie cyframi. Takim centrem jest np. plac kapitolu, Mt. Vernon Place, Lafayette Square i t. p.

Oczywistą rzeczą, że obcy przybysz spieszy przedewszystkiem obejrzeć kapitol, tę chlubę Amerykanina i najpiękniejszy budynek Stanów Zjednoczonych.

Okazały ten gmach o dwu potężnych skrzydłach, zbudowany w szlachetnym spokojnym renaissance, ma dwie fasady: ku zachodowi, gdzie jest główne wejście i ku wschodowi, z widokiem na sąsiedni ogród botaniczny i na całe miasto. 134 ślicznych korynckich słupów, między którymi jest przeszło 100 monolitów, zdobi fasadę, a na wschodniej stronie, zwróconej ku miastu, znajduje się wielki portyk 160' długi, opatrzony dwoma rzędami słupów. Widok ztąd na miasto jest śliczny, już sam park koło kapitolu, a zaraz w sąsiedztwie ogród botaniczny ze swemi egzotycznymi drzewami sprawia wrażenie rozkosznego lasu podzwrotnikowego, a cóż dopiero mówić o tem morzu zieleni, z której przegładają czerwone domy miasta.

Cały ten wielki budynek o długości 751', szerokości 320', a wysokości 307' okazuje połączenie marmuru z piaskowcem. Zgrabna, żelazna biała kopuła, przypominająca kopułę na ko-

*) Cicada tredecim i C. septemdecim, których poczwarki żyją 13, a względnie 17 lat pod ziemią. Oba te owady wyrządzają ogromne szkody w drzewach liściastych Ameryki, składając jaja w gałęziach.



ściele św. Piotra w Rzymie, 185' wysoka a 65' szeroka, na której szczycie króluje brązowy posąg bogini wolności Crawforda, wznosi się nad środkową, najstarszą częścią kapitolu, którą zbudowano według planów Stephena Halleta w latach 1793—1811. Północne i południowe skrzydła wzniesiono za inicjatywą architekta Tom. Waltera w r. 1851—1867, kopułę zaś z latarnią świetlną i posągami w r. 1863.

Wnętrze kapitolu nie odpowiada zewnętrznej piękności. Udając się głównym wejściem do środka gmachu przez brązowe podwoje, przedstawiające w płaskorzeźbie odkrycie Ameryki przez Kolumba, wchodzi się do olbrzymiego westybulu, którego ściany ozdobione są freskami z historyi wojny o niepodległość Stanów Zjednoczonych. Na szczególniejszą uwagę zasługują freski „kenion Yellowstone” i „Wielki kenion Colorado”, umieszczone przy wejściu do sali senatu. Tożsamo rotunda i fryz przedstawiają sceny z historyi Ameryki, a sufit kopuły apoteozę Waszyngtona.

W kapitolu mieszczą się sale Senatu, „House of Representatives”, dalej „Unites States Supreme Court” i biblioteka kongresu.

Nadzwyczaj piękny i zajmujący widok roztacza się ze szczytu rotundy, skąd można objąć wzrokiem całe zielono-czerwone miasto, żółte wody bagnistego Potomaku, jak w ogóle cały obszar Kolumbii.

Jak wiadomo, Waszyngton leży na skrawku ziemi, zajmującym w kształcie rombu 10 kw. ang. mil, noszącym nazwę „dystryktu Kolumbii”. Dystrykt ten odcięty uchwałą kongresu z dnia 10. Lipca 1790 r. z deklaracją: „the site of the future capitol should be as neer as possible the centre of wealth, of population, and of territory”, nie należy do żadnego państwa, lecz podlega wprost centralnemu rządowi.

Przed kapitołem wznosi się posąg Waszyngtona z brązu z pięknym napisem: „First in the war, first in the peace, first in the hearts of his countrymen”. Z drugiej strony rozciąga się park, przytykający do botanicznego ogrodu, a za tym cały szereg ogrodów publicznych aż do olbrzymiego marmurowego obelisku, zwanego „pomnikiem Waszyngtona”, który już z daleka zwraca uwagę na siebie, tak że mimowolnie kierujemy doń nasze kroki.

Po drodze przechodzimy w parku obok „National Museum“ i wielkiego gmachu w stylu romańskim, zbudowanego z liliowego piaskowca dewońskiego. Jestto t. zw. „Smithsonian Institution“, nadzwyczaj ważny i pożyteczny zakład, znany także ze swych publikacyj i w Europie.

Założony w r. 1826 przez Jamesa Smitha, w celu popierania i rozszerzania wiedzy, posiada obecnie około 800.000 dolarów żelaznego kapitału. Aktem kongresu z 10. Sierpnia 1726 r. uznano instytut ten za publiczną własność państwa, i uchwalono jego statut. Na czele stoi zarząd „Board of Regents“, składający się z wiceprezydenta, z naczelnika „Supreme Court“, dalej z 3 członków Senatu, 3 członków „House of Representatives“ i z 6 innych wydziałowych, nie należących do kongresu, z których 2 musi mieszkać stale w Waszyngtonie.

Odpowiednio do swego pierwotnego planu: „to increase knowledge i to diffuse knowledge“ popiera zakład smithsoniański badania naukowe i wydaje trzy regularne publikacje: 1. Contributions to knowledge, in 4^o, pomieszczające oryginalne rozprawy naukowe. 2. Miscellaneous Collections in 8^o, zawierające praktyczne notatki bibliograficzne, streszczania wyników badań na polu historyi naturalnej itp., wreszcie 3. Annual Reports in 8^o ze sprawozdaniem sekretarza stanu o najważniejszych pracach, wykonanych w ubiegłym roku przez zakład, itp. Oprócz tego wydaje od czasu do czasu nieregularnie większe i mniejsze dzieła naukowe przeważnie przyrodniczej treści.

Wielka i znakomita biblioteka zakładu, licząca już teraz 250.000 tomów, wzrasta szczególnie przez wymianę pism. Dość powiedzieć, że zakład jest obecnie w wymianie publikacyj z 16.000 towarzystw naukowych, akademij, uczonych etc., że np. publikacje, nadeszłe w upłynionym roku tą drogą do zakładu, ważyły 100.000 kilogr., ażeby mieć pojęcie o zwiększaniu się biblioteki.

Zwracam uwagę łaskawych czytelników, pracujących naukowo, a szczególnie kolegów przyrodników na okoliczność, że zakład smithsoniański jest bardzo liberalny w rozdzielaniu swych pism, i zgadza się na wymianę chociażby za małe publikacje naukowe.

Także wspomniane już „National Museum“ i galerya sztuk stoi pod zarządem smithsoniańskiego instytutu. Pierwsze prze-

znaczone jest na zbiory przyrodnicze i etnologiczne, drugie na dzieła sztuki i przemysłu. Muzeum ogłasza co roku : *Proceedings*, *Bulletins* i *Annual Report*.

W taki sposób przychodzimy pod sam obelisk, stojący nad brzegiem Potomaku. Szczególniejszy ten pomnik, zwany pomnikiem Washingtona, jest podobnie jak np. wieża kościoła św. Szczepana dla Wiednia, charakterystycznym dla Waszyngtonu, bo zbliżając się z którejkolwiek bądź strony do miasta, widzimy oprócz kopuły kapitolu także lśniąco białą igłę, strzelającą ponad zieleni wysoko w niebiosy.

Pod względem architektonicznym nie przedstawia ten obelisk wiele ciekawego. Jestto poprostu ostrosłup czworoboczny, zakończony w górze przytępionym ostrosłupem. Wysokość jest imponująca, bo 555 stóp, — przed ukończeniem wieży Eiffła było to największe dzieło ludzkiej ręki; podstawa wynosi 55' kwadr. a ciężar całego pomnika 80.000 beczek.

Biały marmur z Vermontu, którego użyto na jego budowę, odbija bardzo pięknie od bujnej zieleni i od wiecznie pogodnego nieba. Że ze szczytu, na który można dać się wciągnąć karłowatym liftem, ma się przepyszny widok na całą okolicę, to sędzę, nie ulega wątpliwości.

Od obelisku, przezwanego humorystycznie „wielkim kominem“, zwracamy nasze kroki ku północy, a idąc wciąż przez śliczny park, przychodzimy do „White House“, rezydencji prezydenta wielkich Stanów Zjednoczonych. Skromny ten jednopiętrowy gmach, zbudowany jeszcze w zeszłym wieku na wzór pałacu księcia Leinstera w Dublinie, nie zasługuje bynajmniej na bliższy opis. Ta w całym cywilizowanym świecie tak popularna nazwa „białego domu“ pochodzi z czasów, kiedy ta rezydencja była faktycznie jedynym białym domem w Waszyngtonie, jakoż i dziś jeszcze nie wiele pod tym względem zmiany, bo z wyjątkiem kilku publicznych białych marmurowych gmachów jest istotnie całe miasto czerwone.

Właśnie po obu stronach białego domu mamy dwa takie publiczne budynki, na wschodzie „Treasury“, na zachodzie departament spraw wewnętrznych, wojny i marynarki.

Pierwszy, tj. Treasury, jest w greckim stylu z jońską kolumnadą, drugi w stylu włoskiego renaissance.

Jeżeli do tego jeszcze wspomniemy o „Pension office“,

„Patent office“, o urzędzie pocztowym, wreszcie o „Corcoran Art Gallery“ itp., gmachach, które zwracają uwagę na siebie więcej w skutek swej wielkości, aniżeli dla pięknej architektury, to uporamy się zupełnie z zewnętrzną fizyognomią miasta.

Między zakładami naukowymi Waszyngtonu pierwsze miejsce zajmuje „United States Geological Survey“, podległa departamentowi spraw wewnętrznych. Utworzona aktem kongresu z 3. Marca 1879 r. w celu „classification of public lands and examination of the geological structure, mineral resources and products of the National domain“, przyczyniła się nie mało swemi doniosłemi pracami nie tylko do podniesienia górnictwa w poszczególnych państwach i terytoryach, ale także w znacznej mierze do rozwoju wiedzy geologicznej. Odpowiednio do obszaru geologii znajdujemy tu działy geologiczny, paleontologiczny, chemiczny i fizyczny, a wreszcie także i geograficzny, gdyż geolog w Stanach Zjednoczonych musi w przeważnej ilości wypadków sam sobie sporządzać mapę geograficzną, stanowiącą podstawę do jego studyów. Ponieważ wiele stanów posiada już własne zakłady geologiczne, przeto czynność U. St. G. Survey ogranicza się obecnie przeważnie na terytorya, podległe wprost Waszyngtonowi. Publikacye instytutu są następujące: Annual Reports, Monographs, Bulletins, Annual Reports upon the Mineral Resources of the United States.

Drugim takim ważnym zakładem jest instytut geograficzny, „United States Coast and Geodetic Survey“, podlegający departamentowi skarbu, a mający za zadanie przede wszystkim zdjęcie wybrzeży i zbadanie sąsiednich wód Stanów Zjednoczonych, dalej dokładne geograficzne oznaczenie pewnych trygonometrycznych punktów w poszczególnych państwach i terytoryach, mających służyć za podstawę do dalszych zdjęć.

Zarówno wykonywa zakład badania wahadłowe, magnetyczne, przyływu i odpływu morza, i publikuje: Annual Reports, mapy w różnej skali wód przybrzeżnych dla użytku marynarzy, „Coast Pilot“ (opisy wybrzeży), tablice przyływu i odpływu morza, Bulletins, Professional and scientific papers, Notices to Mariners.

Z innych naukowych zakładów Waszyngtonu należy wymienić: 1. The Columbian University mający 3 wydziały: naukowy, prawniczy i medyczny. 2. Georgetown University, naj-

starszy zakład edukacyjny kościoła katolickiego w Ameryce, założony w r. 1789. Ma tak samo 3 wydziały jak Col. U. 3. Catholic University of America. Założony w r. 1889 ma dotychczas tylko wydział teologiczny. 4. Uniwersytet dla murzynów t. zw. Howard University założony w r. 1867 celem dania sposobności wyższego wykształcenia dla „colorad race“. Składa się ze 4 wydziałów, tj. naukowego, medycznego, prawniczego i teologicznego.

* * *

Poznawszy miasto, udajemy się w najbliższą tegoż okolicę aby się zaznajomić z fizyografią i geologią terenu.

Jak już poprzednio wspomniałem, widzimy we wschodniej części Stanów Zjednoczonych 3 fizyograficznie wybitne prowincye, tj. Góry Apalachijskie, zbudowane z niskich, regularnych i równoległych pasm, falistą wyżynę Piedmont, leżącą na wschodzie Apalachów, a wznoszącą się 500—1000' nad poziomem morza, a wreszcie nad samym Atlantykiem kraj połogi, równy, nie okazujący nigdzie wysokości znaczniejszych nad 300 stóp, t. zw. Coastal Plain.

Waszyngton leży — podobnie jak kilka innych miast na wybrzeżu Atlantyku — na granicy Piedmont-Plateau a Coastal Plain, dlatego wypada nam na razie zapoznać się z tymi dwoma pasami tylko, gdyż góry Apalachijskie poznamy później.

Wyżyna Piedmontu zbudowana jest przeważnie ze skał krystalicznych, a mianowicie ze skał metamorficznych, z różnych gnajśów, poprzerrywanych starożytnymi skałami wybuchowymi i żyłami kwarcu. Stosunki stratygraficzne są dość zawiłe i niejasne, tak, że dotychczas nie przestudyowano dokładnie wszystkich szczegółów, — w ogólności jednakże można powiedzieć, że w okolicy Waszyngtonu mamy dwie równe części, zachodnią zbudowaną z fyllitów i innych półkrystalicznych skał, upadających ku wschodowi i wschodnią, składającą się z gnajśów, ze skał wybuchowych etc. z zachodnim upadem. Ponieważ na granicy obu tych obszarów stoją warstwy prawie pionowo, przeto całość przybiera strukturę wachlarzową. Oprócz tych skał krystalicznych spotykamy na wzgórzach Piedmontu czerwone piaskowce i także same lub niebieskie iły, należące do formacji tryjasowej, a występujące zwykle w towarzystwie równoczesnych z nimi lub nieco młodszych skał wybuchowych¹⁾.

Na sąsiednim terenie, tj. na Coastal Plain, spotykamy zupełnie inny stan rzeczy. Widzimy tu skały klastyczne o ogólnej miąższości 2500—3500', przedstawiające cały szereg warstw, od średnio-mezozoicznych aż do dyluwialnej formacji. Upad bardzo nieznaczny, skierowany ku morzu, zwiększa się nieco w starszych formacjach. Wszystkie skały — widocznie produkt zniszczenia warstw Apalachijskich gór i wyżyny Piedmontu, — są luźne, więc piaski, szutry, ily itp.

Cały teren odznacza się małemi terasami, krętymi łożyskami rzek i szerokimi odnogami na wybrzeżu.

Miasto Waszyngton położone jest podobnie jak inne sąsiednie stolice na granicy żeglugi, — gdyż zbudowane zachodnią swą częścią na Coastal Plain, a wschodnią na Piedmont Plateau, znajduje się właśnie w dziedzinie wspomnianej już wyżej „Fall line“, utworzonej przez to, że Piedmont urywa się stromo na granicy Coastal Plain.

Rzeka Potomak, bagnista, dość płytka, pod Waszyngtonem około 900m szeroka, okazuje jeszcze pod samem miastem przypływ i odpływ morza. Cztery mile w górze za miastem zwęża się tak znacznie, że szerokość jej koryta wynosi za ledwie 100', przyczem skutkiem wielkiego spadu powstają szypoty, t. zw. „Little Falls of the Potomak“. Jeszcze wyżej około 18km. od tego miejsca wynosi odległość od brzegu do brzegu już tylko 50', a rzeka spada w małych kataraktach, t. zw. Great Falls of the Potomak.

Stare terasy rzeki rozszerzają się powyżej miasta i tworzą na zachodzie wał, wznoszący się nad Coastal Plain. Wschodnią stronę miasta oplukuje rzeka Anakosta, dopływ Potomaku. Już zewnętrzne wejście Anakosty uwidocznia, podobnie jak to ma miejsce i Potomaku — w bardzo ciekawy sposób różnicę między obu geologicznymi obszarami. Jak długo płynie przez Piedmont, wygląda zupełnie jak każdy górski strumień, wązki i kamienisty, o kryształowej wodzie i wartkich szypotach, — z chwilą kiedy spływa na Coastal Plain, staje się rzeką bagnistą, mętną, powolną. Widocznie, że to zabagnianie ciągle się zwiększa, bo jeszcze przed stu laty była Anakosta spławną aż do Bladensburga, miejscowości położonej około 12km. za Waszyngtonem, — obecnie zaś kończy się jej spławność pod stolicą. Teraz więc

zrozumiemy położenie miasta. Zbudowane na półwyspie pomiędzy Potomakiem i Anakostą, sięga ono z zachodniej strony w dziedzinę Piedmontu, skutkiem czego przedmieścia w tym kierunku wznoszą się amfiteatralnie, — podczas gdy reszta leży na lekko falistym Coastal-Plain. Jeżeli jeszcze dodamy, że w dziedzinie tego ostatniego napotkamy w dalszej okolicy Waszyngtonu głębokie i szerokie jary, powstałe skutkiem łatwego wymycia luźnych pokładów przez wodę, — to cała fizyografia terenu będzie jasna, tak, że tylko pozostaje jeszcze małe specjalne studium geologicznych oddziałów, wchodzących w skład formacyj obu tych — tak różnych pod względem krajobrazowym — dziedzin.

Co się tyczy Piedmontu, to już mieliśmy sposobność wspomnieć, że tu widzimy dwa oddziały: zachodni krystaliczny, zbudowany z gnajsu, łupku łyszczkowego, kwarcytu, marmuru itp. warstw. tu i owdzie poprzeżynanych lub tylko nakrytych masami mniej lub więcej przemienionych skał wybuchowych i wschodni, półkrystaliczny, składający się z wapienia, fyllitu, łupku serycytowego, otrelitowego i chlorytowego bez skał wybuchowych. Kierunek warstw jest w obu częściach ten sam, mianowicie *NNE*, upad zaś w pierwszej jest zachodni, w drugiej wschodni, skutkiem czego całość przybiera kształt wachlarzowy. Niema najmniejszych dat paleontologicznych, któreby mogły posłużyć do oznaczenia wieku geologicznego tych wszystkich pokładów, jedynie tylko z analogii z innemi okolicami wnoszą amerykańscy geolodzy, że zachodnia, tj. półkrystaliczna dziedzina przedstawia starsze paleozoiczne osady zmienione przez nadzwyczaj energiczną dynamiczną działalność, — podczas gdy wschodnia, tj. krystaliczna, nie jest niczem innem, jak tylko resztką przedkambryjskiego lądu, który dał materiał na utworzenie się tej pierwszej. Równoległość obu pochodzi ztąd, że ostatnia tworzyła spąg, na którym się pierwsza osadzała.

Natomiast budowa geologiczna obszaru Coastal-Plain jest o wiele jaśniejszą i rozumialszą — i przedstawia nawet dla niefachowego dużo szczegółów nadzwyczaj zajmujących.

Olbrzymi ten obszar przyatlantycki, zajmujący przeszło 15° geogr. szerokości, a 25° długości, okazuje przedewszystkiem osady wielkiej, obecnie już nie istniejącej rzeki, i wielu mniejszych strumieni. Zbadano także, zkad ten osadowy materiał ówczes-

nych rzek pochodzi, jak też nie mniej stosunek morza do lądu w kaźdoczesnym okresie geologicznym. Kaźda więc formacya Coastal Plainu, przedstawia nam jedność fizykałno geograficzną i daje dokłađny obraz dawniejszej płaskorzeźby terenu, tak że nawet bieg, spad, szerokość itp. tych starożytnych rzek występują w najdrobniejszych szczegółach. Skamieliny, których nie brak w pewnych oddziałach, grają mniej ważną rolę, — gdyż przy tak różnych wpływach morza, słodkiej wody i innych warunków życiowych, rozmaitość istot organicznych musi być znaczna. W tym względie amerykańscy geolodzy mogą służyć europejskim za wzór, — gdyż rzeczywiście my zwracamy mało uwagi na okoliczność, że jakaś niewielka różnica w skamielinach nie oznacza bynajmniej jeszcze osobnego horyzontu, tj. pokłađu o różnym wieku. Szczególniej polscy geolodzy grzeszą w tej mierze aż do przesady, — dość jest, jeżeli który znajdzie w jakiejś skale kilka odmiennych muszelek, — ażeby zaraz tworzył z tego osobny horyzont i twierdził, że skała ta niepochodzi bynajmniej z tego samego czasu, co wszystkie inne w sąsiedztwie.

Co się tyczy Coastal Plainu, to geolodzy amerykańscy badają w nim nietylko kaźdy osad, lecz i sposobem w ogóle tam praktykowanym konfiguracyę tegoż, — w taki sposób poznają jakość i kierunek sił denudacyjnych, które działały po jego złożeniu, — a co najważniejsze, poznawszy w taki sposób gruntownie spąg mogą łatwiej uchwycić następny osad jako fizykałną całość.

Następująca tabliczka przedstawia podług Dartona przegląd formacyj Coastal Plainu wraz z podaniem ich charakterystyki.

Formacya	Nazwa miejscowa horyzontu	Charakterystyka	Wiek geologiczny, okre- ślony paleontologicznie
Aluwium	—	Mięższość rozmaita, poziom sięga w dziedzinę przyływu i odpływu morza	Teraźniejszość.
Dyluwium	Columbia	Mięższość 5—40 stóp, wysokość nad morzem do 150 stóp, architektonika warstw niezmienna	Starsze dyluw.

Formacya	Nazwa miejscowa horyzontu	Charakterystyka	Wiek geologiczny, okre- ślony paleontologicznie
Neogen	Lafayette	Miażdżość 5—50 stóp, wysokość 500', położe- nie warstw niezmiennie	Pliocen
	Przerwa, erozya, denudacja Chesapeake		Miocen
	Chesapeake	Miażdżość 10—125', lekko pochylone war- stwy skamieliny . . .	Miocen
Eocen	Przerwa, silna denudacja Severnu i Pamunkey		?
	Pamunkey	Miażdżość 3—100 stóp, lekko pochylone war- stwy i skamieliny . .	Eocen
	Przerwa, denudacja Severnu i Potomaku		?
Kreda	Severn	Miażdżość 2—25' po- chylone ku morzu war- stwy, skamieliny . . .	Górna kreda
	Przerwa, głęboka erozya Potomaku		Kreda
	Potomac	Miażdżość 5—500', sil- nie pochylone warstwy — skamieliny	Kreda
	Długa przerwa i silna erozya		Jura?

Pozostaje nam jeszcze zaznaczyć się pokrótce z poszczegól-
nymi temi formacyami, gdyż w ich budowie i układzie zo-
baczymy wiele ciekawych szczegółów.

Columbia składa się przeważnie u góry z brunatnej
gliny lub iłu, u dołu ze szutrów i gruzów. W kierunku ku mo-
rzu szuter się wyklinia, a natomiast glina przybiera na miąż-
szości, — w kierunku zaś ku dolinom rzeczonym w górę ma się
ta rzecz wręcz przeciwnie. W okolicy Waszyngtonu wznosi się
ta formacya pośrodku między rzekami do 150' wysokości, łatwo
ją odróżnić od aluwium w skutek jej grubszego materiału i nie-

zupełnego ogładzenia szutru. Geolodzy amerykańscy widzą w tem skutki długich zim z wielkimi śniegami i lodami podczas tegoż okresu, — właściwe zalodnienie nie sięgało tak daleko, przeto warstw tych nie można żadną miarą uważać za resztki lodnikowe²⁾.

Formację Columbię można śledzić na znacznych obszarach Coastal Plainu. Począwszy od ujścia Hudsonu ciągnie się ona aż po za ujście Missisipi, zajmując obszar przeszło 200.000 mil kw., przyczem naturalnie okazuje różną miąższość i różny materiał, gdyż to jest zawiesle od odnośnych rzek dyluwialnych. W pobliżu N. Jorku wznosi się do 400', koło Waszyngtonu do 150', poczem spada w okolicy przylądka Hatteras aż do 75', — podnosząc się w sąsiedztwie Sawanny do 700', zniżając się w pobliżu zatoki Mobile do 50' itp.

Na północy, tj. na granicy zjawisk lodnikowych, zapada Columbia pod graniczny wał lodnikowy i zawiera w swej górnej części nadzwyczaj delikatny osad, pochodzący widocznie z lodnika.

Ze względnej rozciągłości erozyi jakoteż ze stopnia zwietrzenia formacji Columbi i odpowiednich pokładów lodnikowych można wysnuć wniosek, że wiek Columbi jest 5—50 razy tak długi jak ostatniego osadu lodnikowego³⁾.

W okresie przedkolumbowym widzimy znaczne działanie denudacyi na osadach horyzontu Lafayette, zbudowanego z pomarańczowego iłu z mniej lub więcej obficie wtrąconymi otoczakami kwarcytu. Oba te materiały zdają się pochodzić z Piedmontu, — pierwszy jako produkt zwietrzenia, drugi erozyi. Rozciągłość tego horyzontu jest także znaczna, ale skutkiem późniejszego zniszczenia warstw, mamy przeważnie same luźne, większe lub mniejsze płyty przed sobą.

Zarówno przed jak też i po złożeniu Lafayetu widoczna jest wielka denudacya na całym Coastal-Plainie, — jednakowoż wpada tu w oczy pewna wybitna różnica. Przed osadzeniem się Lafayetu jest cały obszar zniesiony i zrównany, — w okresie zaś po złożeniu utworzyły się tylko głębokie wcięcia; to wskazuje na tę okoliczność, że w pierwszym wypadku denudacya trwała długo, a kraj nie był bardzo wzniesiony nad morze, w drugim zaś denudacya trwała krótko, ale przy znacznym wzniesieniu terenu. Z tego to ostatniego czasu pochodzą właśnie

głębokie erozyjne doliny Potomaku w górze za Waszyngtonem i wielu innych rzek.

Porównywując denudację po okresie Lafayetu z denudacją pokolumbową, — przekonamy się, że pierwsza jest 500–5000 razy większa od ostatniej, — jeżeli w ogóle głębokość i szerokość wymytych dolin i jarów weźmiemy za miarę siły, albo długotrwałość denudacyi.

U spąga Lafayetu napotykamy horyzont Chesapeake w postaci piasków i ilów, zwykle glaukonitowych, a zawierających skamieliny mioceneskie. Tu spotykamy po raz pierwszy w naszym szeregu warstwy pochylone, a mianowicie tworzące lekką antyklinalę, której skrzydła upadają ku morzu i ku Fall line, — a której oś jest równoległą do tej ostatniej. Zarówno przed, jak też i po tej formacyi mamy okres denudacyi, — jednakowoż nie tak silnej jak w okresie przedpokolumbowym⁴).

Horyzont Pamunkey składa się z piasków, zawierających eoceneskie skamieliny, a ułożonych w taką samą antyklinalę jak Chesapeake⁵).

Severn zastąpiony jest czarnymi piaskami z glaukonitem i skamielinami górno-kredowymi. Na południe od Waszyngtonu horyzont ten wyklinia się i znika, — na północy zaś przybiera na miąższości i przechodzi w glaukonitowe warstwy kredowe nowo-jerseykie.

Spąg wszystkich dotychczas wyliczonych formacyj tworzy horyzont Potomak, zbudowany z ilu, piasku, arkozy i kwarcytowego szutru. Tu znachodzą się nadzwyczaj ciekawe skamieliny, — bo kości z dinosaurów, które według Marsha okazują wielkie podobieństwo do okazów jurajskich, — oprócz tego rośliny (przeważnie w Wirginii), które dadzą się oznaczyć jako cenomańskie⁶).

Horyzont Potomaku spoczywa na skałach Piedmontu i wypełnia starożytne doliny i szczeliny tego ostatniego. Wszystko wskazuje na to, że ta erozyja przedpotomakowa trwała nadzwyczaj długo. W ogóle cały wschód Zjednoczonych Stanów doznał po upływie okresu paleozoicznego wielkich zmian skutkiem denudacyi. Woda spłukała i zanosła do morza teren o miąższości przeszło 1000', poczem nastąpiło osadzenie warstw tryjasowych (t. zw. Newark), a wreszcie podany wyżej szereg osadów i przerw, zajętych przez zniszczenie.

Porównyując ze sobą, wyniki każdej denudacyi możemy sobie wyrobić przybliżone pojęcie o względnej długości czasu każdego okresu niszczenia. I tak przyjąwszy denudacyą pokolumbową jako jednostkę, otrzymamy następujące liczby: denudacya po horyzoncie Lafayette 1000, po Potomaku 100.000, potryjasowa 10 milionów, — powęglowa 20—50 milionów, liczby dające nam w przybliżeniu obraz starożytności ziemi, — gdyż jeżelibyśmy na czas trwania denudacyi pokolumbowej (w terażniejszości) przyjęli tylko kilka tysięcy lat, to na inne otrzymamy miliony i tysiące milionów lat. A przecież to wszystko razem wzięte przedstawia nam dopiero mały ułamek z dziejów ziemi!

V.

Podróż do Florydy.

Przekroczwszy Potomak, znajdziemy się w dziedzinie południowo atlantyckich Stanów, do których należą: Wschodnia i Zachodnia Wirginia, obie Karoliny, Alabama, Georgia i Floryda.

Podróżny, który we florze parków Waszyngtonu widzi pierwsze oznaki gorącego południa, — nie może się oprzeć pokusie poznania tego błogosławionego kraju o wiecznie pogodnem niebie, „the Sounny South“ staje się jego hasłem, a Richmond, Charleston, Savannah i Jackonsville jego celem.

W całej tej podróży kolejami nadatlantyckimi geologia nie zajmuje nam wiele czasu, — poznawszy bowiem okolice Waszyngtonu, zrozumiemy całkiem dobrze stosunki geologiczne obszaru, który zwiedzamy; — jestto ciągle jeszcze albo Coastal Plain albo Piedmont-Plateau. Rozróżnienie zaś obydwóch jest nadzwyczaj łatwe, -- nawet w nocy, kiedy okolicy nie widać, możemy być pewni, że jesteśmy na Piedmoncie, jeżeli woda do mycia, którą nam murzyni przynoszą do wagonów, jest kryształowo czysta, — gdyż woda na „Coastal Plain“ jest zawsze mętna.

Jedziemy przez wschodnią Wirginię. Oczywiście jest rzeczą, że mimowolnie przypominamy sobie nasze długie, mocne cygara o tej samej nazwie i rozglądamy się po polach. Jakoż rzeczywiście - wszędzie, dokąd tylko okiem rzucimy, plantacye tytoniu. Wirginia to kraj tytoniu i wina, a w południowej swej części i bawełny. Zastanawia nas tylko wielka ilość nieużytków, które, pokryte burzanami, dziwnie wyglądają wśród uprawnych pól. Dowiadujemy się, że to są skutki nieracjonalnej uprawy tytoniu, która sprawia, że w ciągu kilku lat gleba niszczeje zupełnie i staje się nieprzydatną do dalszej uprawy. Naturalnie nie

ma tu mowy o polepszeniu tejże przez sztuczne nawozy itp., — gdyż w obec tak wielkich obszarów dziewiczej ziemi, którą można tanio nabyć, byłoby to zbytecznem.

Tytoń Wirginii nie nadaje się do fabrykacyi cygar, tylko na tabakę, na papierosy i do żucia. Na ten ostatni cel ściska się go w tabliczki, podobne do tabliczek czekolady, które każdy żujący nosi w kieszeni, odcinając od czasu do czasu sporą prymkę. Niezdrowy, nieestetyczny i nieapetyczny ten zwyczaj kwitnie szczególnie w południowych Stanach, — jakkolwiek nie brak go i na północy.

Obok tytoniu udaje się bardzo dobrze i uprawa winogron, naszego zboża i owoców. Jednakowoż farmerzy nie mają się dobrze, — dość spojrzeć na te nędzne domki, przypominające nasze wieśniacze lepianki, aby poznać, że tu nie ma nadmiaru kapitału. Ten niedostatek — jeżeli wolno użyć tego wyrazu — nie ma naturalnie żadnego podobieństwa do niedostatku wieśniaka europejskiego, — w Ameryce nie ma bowiem ani głodu ani przednowku, — owszem obfitość żywności jest klęską farmera, gdyż nie ma zbytu na swoje produkta. Jakkolwiek zdanie to wydawałoby się paradoksem, to przecież tak jest rzeczywiście, trzeba bowiem wziąć pod uwagę ten brak handlu, tę apatyę do interesów, w ogóle upadek południowych Stanów po ostatniej wojnie, ażeby zrozumieć, że można być ubogim przy pełnych spichrzach.

Jak długo jedziemy przez Piedmont, zachwycamy się piękną, wesołą okolicą. Urocze lasy, romantyczne skały krystaliczne, czyste strumienie, jasne niebo, łączą się w harmonii w piękny obraz. Najbardziej zajmująca i prawdziwie szwajcarska okolica Wirginii leży dalej na zachodzie, gdzie się wznosi Niebieski Łańcuch (Blue Ridge). Tam napotykamy widoki, którychby się i nasze europejskie góry nie powstydziły.

Na samej granicy Piedmontu i Coastal-Plainu leży Richmond. Rzeka St. James-River, przecinająca miasto, jest w górze kryształowo-czysta i rwąca, w dole zaś za miastem zamienia się na bagnistą odnogę morską, okazującą przypływ i odpływ.

Położenie Richmondu jest bardzo malownicze. Miasto zabudowało się na wzgórzach piaszczystych Coastal Plainu (Sho-koe Bluffs) i przytyka bezpośrednio do wyżyny Piedmontu. Skutkiem tego niewidać tu wcale regularnego, krátkowego roz-

mieszczenia ulic, jak w innych miastach amerykańskich, — trudno nawet o dłuższą poziomą ulicę, tak, że przechadzając się po mieście, idzie się właściwie z pagórka na pagórek. Yankesi nazywają Richmond małym Rzymem, gdyż leży on, podobnie jak stolica chrześcijaństwa, na 7 miu wzgórzach, — jednakowoż w tym szczególe zaczyna się i kończy to podobieństwo, gdyż nie ma tu wcale architektonicznych osobliwości.

Spacer nad rzeką jest bardzo zajmujący. Znajdują się tu liczne fabryki i młyny, — jakoż rzeczywiście statystyka poucza nas, że eksport mąki i wyrobów żelaznych z Richmondu jest bardzo znaczny. Również i fabryki tytoniu przyczyniają się do zamożności i dobrobytu mieszkańców miasta, których już dziś jest około 100.000. Pokłady węgla kamiennego dalej na zachodzie, o których później będzie mowa, stanowią trwałą podwalinę do rozwoju przemysłu i dalszego wzrostu miasta.

Wspomnieć jeszcze wypada o słynnych poziomkach tej okolicy, które hodują w sąsiedztwie Richmondu na wielką skalę.

Stosunki geologiczne Coastal Plainu są przyczyną — jak to już poprzednio poznaliśmy, — licznych moczarów i bagnisk. Bagna te nie są nigdzie tak typowo i znacznie rozwinięte, jak właśnie w południowych stronach, przez które przejeżdżamy. Udając się z Wirginii do Karoliny, widzimy w sąsiedztwie wybrzeża atlantyckiego t. zw. „Great Dismal Swamp“, słynne ze swych straszliwych dziejów i legend z czasów niewolnictwa. Bagno to było bowiem ulubionem schroniskiem zbiegłych niewolników, którzy tam się czuli zupełnie bezpiecznymi, jak w twierdzy. Bezdnie, pokryte zdradliwą powłoką roślinności, nieprzebyte gąszcze trzciny, — dziewicze lasy cedrowe, a przede wszystkim zatrute powietrze, które grozi białemu człowiekowi malaryą i żółtą febrą, oto prawdziwy mur bezpieczeństwa, za którym spokojnie spało nieszczęsne dziecię Afryki, zbiegłe przed batem swego okrutnego pana.

Dziś wielki popyt na drzewo cedrowe i na urodzajną ziemię sprawia, że bagna te z każdym rokiem powolnie maleją, nikną lasy i gąszcze trzcinowe, szerokie kanały odwadniają moczary, — w miejscach gdzie dotychczas tylko dydelf lub szop miał swe schronisko, wznoszą się domy tramowe białego człowieka. Wspomniany Great Dismal Swamp, który dawniej zajmował przeszło 80.000 hektarów, jest dziś w większej

połowie osuszonym. Ale miliony hektarów są jeszcze moczarami i dość jest udać się w któremkolwiek państwie południowo-atlantyckiem na wybrzeże, aby zobaczyć „swamp“ w najpiękniejszym rozwoju.

Widok takiego bagna jest bardzo zajmujący i ciekawy. Niestety! spostrzegam tu, że opis przyrody południowych Stanów Zjednoczonych jest dość trudny i niewdzięczny. Jakżeż inaczej u nas w Europie! Dopóki jesteśmy w Alpach, mamy przed sobą północną przyrodę, — spuściwszy się jednakże w dół na równinę lombardzko-wenecką, jesteśmy odrazu na południu pod włoskiem niebem wśród cytryn i mirtów, i autor jest w tem miłym położeniu, że wprowadza swego czytelnika bez przygotowania in medias res. W Ameryce jest to niepodobieństwem, — tu nie ma granicy między północą i południem, czytelnik więc musi podobnie jak i podróżnik w drobnych tylko, lecz co raz większych dawkach otrzymywać wrażenia południa. Dla wywołania efektu najlepiej by było wprowadzić czytelnika odrazu np. drogą morską do Florydy i odsłonić przed nim przepych podzwrotnikowego świata, lecz w takim razie uszłoby jego uwadze to charakterystyczne powolne przejście.

Otóż chcąc i te bagna opisywać, powinniśmy właściwie zacząć od Florydy. — gdyż one tam okazują ową najbardziej typową i zajmującą postać, lecz trudno przemilczeć o obrazach, które się roztaczają w podróży przed naszymi oczyma; winniśmy choć kilka słów na ten cel poświęcić.

Życie roślinne w całej pełni, oto krótka charakterystyka bagna południowo-atlantyckich Stanów. Olbrzymie gęszcze cyprysowe, podszyte koleczastymi krzakami o wiecznie zielonych liściach, tu i ówdzie poważny dąb (life oak) o niesłychanie grubym pniu, wysmukłe magnolie, drzewa tulipanowe, a wszystko pokryte nieprzejrzaną ilością porostów, które, jak skrzeple strumienie, zwieszają się w dół, oto „swamp“ w całej swej piękności. Drzewa wznoszą się wprost z wody, lub też z butwiejącej masy roślinnej, która tworzy znikomą pokrywę nad wodami, ugina się pod nogami, często przerywa, tak, że przechadzka po bagnach daje dobrą sposobność do błotnych kąpeli. Woda okazuje prawie ciemną barwę, ileż tam istot mikroskopowych musi się wylegać pod działaniem gorących promieni podzwrotnikowego słońca!

W północnej Karolinie zbliża się kolej do Atlantyku, do miasteczka Wilmington. Dziwne, jak to przejście od północy do południa jest powolne! I cóż nam z tego, żeśmy po drodze widzieli tu i ówdzie po ogrodach palmy, kiedy obecnie pędzimy po okolicy, która tak samo mogłaby się znajdować dwa tysiące *km.* dalej na północy. Piaski i piaski, lub twarda, popękana od gorąca glina, — tu i ówdzie posepny las szpilkowy, — gaik dębowy i to wszystko. Z palm i magnolij ani śladu, jedynie tylko słońce, ziejące żarem, przypomina, że z każdą milą zbliżamy się do zwrotnika. Mimowolnie człowiek zadaje sobie pytanie, po co zbudowano miasto Wilmington na tych strasznych piaskach, kiedy dalej na zachodzie tyle ładnych i żyznych okolic. Jedyne chyba okoliczność, że tu jest mała przystań, usprawiedliwia ten fakt. Wprawdzie z Wilmington do Atlantyku mamy jeszcze 30 i kilka *km.*, ale rzeka „Cape Fear River“ jest splawną i dozwala przystępu mniejszym okrętom aż pod same miasto.

A trzeba wiedzieć, że na południu od zatoki Chasepeake nie tak łatwo o przystań w Stanach Zjednoczonych. Długie ławice piaszczyste odgraniczają od morza wielkie limany, jak np. Albemarle i Pamlico-Sound, liczne mielizny są wprost niebezpieczne dla żeglugi, tak, że n. p. przylądek Hatteras używa takiej samej sławy w nautyce, jak np. mielizny koło wysp Bahama. Więc jedynie tylko Wilmington, Charleston i Savannah mają jakie takie przystanie, — gdyż inne, jak np. Fernandine lub w Jacksonville we Florydzie, nie zasługują nawet na nazwę portów i są z powodu płytkiej wody dla większych okrętów nieprzystępne.

Jednogodzinny przystanek kolejowy w Wilmingtonie nie łączy do przechadzki po mieście. Pył i kurzawa, wznoszące się z nadzwyczaj miążskiego piasku, tamują oddech i zasłaniają widok, i rzeczywiście należy się dziwić nie tylko ludziom ale i kwiatkom, rosnącym dość pięknie w ogródkach przed domami, że mogą to wytrzymać.

Z prawdziwą więc przyjemnością siadamy do pociągu, a to tem bardziej, że kolej opuszcza tę niegościnną okolicę, zbaczając ku zachodowi. Przekraczamy granicę między północną i południową Karoliną i pędzimy do Florencyi.

Z ciekawością wyzieramy z okien wozu kolejowego, bo na polach rośnie coś, czego jeszcze nigdy w życiu nie widzieliśmy.

Jakgdyby gruby, perski, ciemno-zielony kobierzec, pokryty wielkimi, białymi kwiatami, lub płatami śniegu, rozwija się przed nami plantacya bawełny. Nikłe, delikatne roślinki, 100—120 cm. wysokie, gęsto zasadzone, dźwigają zielone, częścią już popękane torebki, z których dobywają się kity białej bawełny, jako oznaka, że czas zbiorów nadszedł. Więc to nie śnieg i nie białe kwiaty, lecz ważny produkt, mający tak wielkie znaczenie w świecie cywilizowanym, to „king cotton“.

Można sobie wyobrazić, z jaką niecierpliwością oczekujemy najbliższej stacyi, ażeby obejrzeć taką plantację, — z jaką ciekawością spieszymy później za grzecznym plantatorem, który uszczęśliwiony, że w swojej samotnej farmie ma gości, oprowadza nas po polu i zabudowaniach, tłómacząc przytem szczegóły uprawy tej tak pożytecznej rośliny. Przedewszystkiem zwiedzamy dwór plantatora. Okazały, wesoły budynek z werandą dokoła, którego wewnętrzne urządzenie wskazuje, że niegdyś były lepsze czasy dla właścicieli ziemi w południowych Stanach. Wszystkie meble, tapety itd., niegdyś pyszne i kosztowne, dziś są zniszczone przez zab czasu, a o sprawieniu nowych nikt i nie myśli, — bo jak twierdzi nasz gospodarz, nastały ciężkie czasy w skutek zniesienia niewolnictwa. Wesoły ogród otacza dom mieszkalny. Tu już nikt nie będzie wątpił, że się znajduje na południu. Drzewa pomarańczowe i cytrynowe, obok tego palmy, rosnące na wolnem powietrzu, po klombach pstre kwiecie, jakie u nas tylko rzadko w cieplarniach się widzi, — tak!... to jest „the Sunny South“.

Opodal zabudowania gospodarskie, przeważnie szopy na skład bawełny i maszyny, których użytek później poznamy i t. zw. „Quarters“, tj. cały szereg małych domków drewnianych, — niegdyś mieszkania niewolników; obecnie nielicznych czarnych sług. Tylko teraz, tj. w czasie zbioru bawełny, domki te są pełne — po zbiorach zabiera się murzyn z rodziną do miast i miasteczek, gdyż przyjemniej mu tam próżnować, zresztą i zarobek łatwiejszy.

Tuż obok rozpoczyna się pole bawełniane, a na niem roi się od czarnych robotników, którzy bez wszelkiego nakrycia głowy drwią sobie z gorącego słońca południa.

W głębokiej zadumie spoglądam na pole; więc to jest oj-

czynna naszej bielizny... więc tak wyglądają nasze koszule w pierwszym stadyum swego istnienia!...

Ileż to pracy, ile znoju, ile potu z czarnej skóry potrzeba, nim kosztowny owoc dostanie się do przędzalni. Na nadzwyczaj starannie uprawionej ziemi sieje się nasienie bawełny, rozmoczone w wodzie, z końcem marca, poczem gdy roślinka zejdzie, trzeba ciągle o niej mieć pieczę, gdyż delikatnemu jej życiu zagrażają liczne niebezpieczeństwa, a przedewszystkiem chwasty i owady. W czerwcu i lipcu pokrywa się wszystko białem kwieciami, w środku którego tworzy się zielona torebka. Kwiecie więdną prędko, natomiast torebka powiększa się i żółknie, aż wreszcie w końcu lipca lub z początkiem sierpnia, pęka. Ze środka dobywają się kity bawełny, znak to, że owoc dojrzały i czas zbiorki już nadszedł.

Trafiłszy szczęśliwie na tę ostatnią porę, i przypatrujemy się temu amerykańskiemu żniwu. Murzyni i murzynki, a nawet zabawne małe czarne djabełki, zwijają się po polu i zrywają torebki, składając je w przewieszane przez plecy wory lub kosze. Mimo wrodzonego lenistwa starają się, aby robota szła raźnie, gdyż tu nie płacą na dzień, ale od ilości zebranej bawełny. Zwinny robotnik może dziennie zebrać 100 nawet i 150 *kg.*, co przedstawia ładny zarobek, przeszło jednego dolara dziennie, przyczem przez cały czas roboty otrzymuje od plantatora pożywienie bezpłatnie.

Tak zebraną bawełnę sypie się w wózki i zawozi do maszyn, potrzeba ją bowiem oczyścić przedewszystkiem z łupin torebkowych, a później, i to najważniejsza robota, z ziarenek. Właściwa bowiem bawełna jest to poprostu nić, wisząca z ziarnka nasiennego, potrzeba więc ziarnko to oderwać, a to się uskutecznia za pomocą maszyn (na większych plantacjach parowych, na mniejszych konnych lub ręcznych) zwanych „cotton-gin“, wynalazku słynnego amerykańskiego mechanika, E. Whitneya. Małą część ziarna chowa się na nasienie, reszta idzie do dalszych maszyn, gdzie się wyrabia olej i makuchy, wcale korzystny poboczny interes, przynoszący około 50 dolarów dochodu za każdą beczkę (1000 *kg*) nasienia.

Samą zaś bawełnę suszy się, prasuje w zwoje, ważące około 200 *kg.* i wiezie do najbliższej stacyi kolejowej.

Produkcya bawełny w Stanach Zjednoczonych, która tak



Zbiór lawelny.

gwałtownie była spadła po wojnie między północnymi a południowymi Stanami, zwiększa się teraz, wprowadzie zwolna, ale stale. Biorąc liczbę przeciętną z ostatniego dziesięciolecia, przekonamy się, że Stany Zjednoczone produkują rocznie dwa miliardy *kg* bawełny, czyli 10 milionów zwojów (*bales*), każdy zwoj po 200 *kg*. Pierwsze miejsce pod tym względem zajmuje Texas, drugie Missisipi, trzecie: państwa Alabama i Louisiana, potem następują inne Stany.

Plantatorzy skarżą się na brak robotnika, gdyż w dziwny sposób Amerykę ogarnia obecnie ta sama choroba, co i Europę, oto znienawidzenie wsi i pogarda dla pracy na roli, a grawitacja do miast. Te ostatnie więc rosna szalenie, ale za to niema komu pracować na roli.

Upzejmy gospodarz zaprosił nas na posiłek, który spożyliśmy w cienistej werandzie, oddechając rozkosznem powietrzem, zaprawionem pomarańczową wonią. Mowa zeszła na dawne czasy, które plantator nasz wynosił pod niebiosa. Jakkolwiek opowiadanie jego miało cechę stronnictwa, to przecież można się było niejednej ciekawej rzeczy dowiedzieć z ust tak kompetentnych.

Według jego mniemania niewolnictwo nie było tak straszne, jak to sobie w Europie wyobrażamy. Powieści i romanse w guście „Chaty wuja Toma“, są poprostu produktem żywej i egzaltowanej wyobraźni. Katowanie i mordowanie czarnych niewolników już z tego powodu nie miało miejsca, że każdy niewolnik przedstawiał pewien znaczny kapitał, i to tym większy, im zdrowszy i silniejszy człowiek. Co się zaś tyczy upodlenia, będącego wynikiem każdego niewolnictwa, to ówczesni murzyni stali zanadto nisko pod względem inteligencji, ażeby sobie zdawać z tego sprawę.

Zniesienie niewolnictwa (mówię ciągle słowami naszego plantatora) bez żadnej indemnizacji dla właścicieli, było bezprawiem, które pozbawiło plantatorów 2—3 miliardów dolarów majątku i doprowadziło ich do zupełnej ruiny. Po wojnie secesyjnej nie można było dostać robotnika za żadne pieniądze, murzyni używali swej wolności w taki sposób, że próżnowali bez przestanku, w czym ich utwierdzały Stany północne, gdyż rozczulając się nad nieszczęsną dolą byłych niewolników,

sypały hojnie pieniędzmi i tworzyły komitety, mające na celu żywienie tych próżniaków.

Największem atoli nieszczęściem południowych Stanów było równouprawnienie murzynów z białymi. Od chwili, kiedy były niewolnik otrzymał prawo głosowania i wybieralności, datuje się najstraszliwszy okres i ruina południowych Stanów. Tylko naoczny świadek może mieć pojęcie o tej bezprzykładnej gospodarce, która trwała przez parę lat po zakończeniu wojny. Awanturnicy i urwisze, uciekający z północy przed kryminałem lub czemś jeszcze gorszem, wypływają na południu jako deputowani, gubernatorzy, sędziowie i t. p. Łączą się z murzynami, ażeby kraj wspólnie obdzierać i rabować. Były wypadki, że cała legislatura państwa składała się z 2 lub 3 tego rodzaju białych urwiszów, i stu kilkudziesięciu czarnych, z których może ani jeden nie umiał czytać i pisać, ani też nie miał pojęcia o administracyi i prawodawstwie. Można więc sobie wyobrazić, jak ta banda gospodarowała. W przeciągu 3—4 lat obdarzono każde państwo długiem kilkunastu lub kilkudziesięciu milionów dolarów, które ugrzęzły naturalnie przeważnie w kieszeniach prawodawców. Nareszcie cierpliwość białych się wyczerpała, powstały towarzystwa zrazu tajne, później publiczne, polityczne, w czem i Stany północne popierały swych zwyciężonych; awanturnicy powędrowali na gałąź lub się ulotnili, plantatorzy, którzy, niezadowoleni ze zniesienia niewolnictwa, usunęli się byli na ubocze, wyszli teraz ze swego ukrycia, zaczęli brać udział w życiu publicznem, i stosunki zaczęły się polepszać, jakkolwiek i dziś jeszcze murzyni wszędzie, gdzie są w przewadze, niemało psują krwi białym.

Pomimo znacznej ilości murzynów w Stanach Zjednoczonych (podług ostatniego spisu ludności żyje obecnie we wszystkich Stanach 8 milionów murzynów), trudno przecież o robotnika polowego. Każdy murzyn jest bardzo leniwy i nietroszczy się o jutro, jakkolwiek ideałem każdego jest „home“, t. j. własny kąt i kawałek gruntu przy tem. Do tego ostatniego może przyjść bardzo łatwo, jeżeli tylko parę lat popracuje, gdyż zapłata, jaką otrzymuje od plantatora: 280—300 dolarów przy zupełnem utrzymaniu, wystarcza zupełnie, aby już po kilku latach oszczędności kupić sobie domek i kilkadziesiąt akrów gruntu. Akr niezłej ziemi można już mieć za 10 dolarów. Wielu z nich

pracuje jako dzierżawcy i przychodzi w taki sposób nawet do majątku, niektórzy zaś obłowili się gruntami państwowymi za czasów wspomnianych murzyńskich rządów.

Większość atoli nie lubi wsi, i taki obdarty urwisz miejski gardzi rolnikiem, mając się za coś lepszego od niego.

Pod względem inteligencji stoją murzyni bardzo nisko, i twierdzenie, jakoby im potrzeba było tylko wykształcenia, aby ich na równi postawić z białymi, mogło tylko wyjść z ust europejskiego uczonego, który pewnie murzyna w swoim życiu nie widział. Być może, że za dwa tysiące lat, przy ciągłej pracy, dało by się z nich co zrobić, ale dziś porównywać ich z białymi, to „hands off“! Fundacye kolegów i uniwersytetów dla murzynów, są poprostu wyrzuconymi pieniędzmi, wiele więcej niż czytać i pisać, murzyn nie jest w stanie się nauczyć.

Tych kilku czarnych senatorów, którzy zasiadali w Waszyngtonie, i których negrofile stawiają jako przykład, nie przewyższało zbyt inteligencją i wykształceniem innych swych ziomków.

Sąd ten naszego gościnnego plantatora o murzynach nie jest, według mego zdania, za ostry. Jakkolwiek nie mogę im odmówić pewnego sprytu, a nawet przebiegłości, to przecież muszę przyznać, że trudno dopatrzeć się u nich wyższej inteligencji. Są to prawdziwie wielkie dzieci, u których w dziwny sposób łączy się dobroduszość ze złośliwością i ironią. Podczas naszej wielkiej podróży na zachód, kiedy to przez dłuższy czas musieliśmy się zadawałniać samymi czarnymi służącymi i kelnerami, skutkiem czego wytworzył się nawet pewien familiarny stosunek pomiędzy obu stronami, popierany przez nas hojnymi datkami pieniężnymi, mieliśmy sposobność podziwiać tę dziwną mieszaninę charakteru u tych dzieci Afryki.

Nasz „Pete“, ogromnie nas lubiący, jak sam zapewniał, posłuszny na każde skinienie, który uśmiechał się jak księżyc w pełni, gdy nas rano zobaczył zdrowych, nie omieszkiał żadnej sposobności, aby nas wyśmiewać, krytykować i z nas drwić. Dość było pomylić się w angielskiej wymowie, a już Pete nie omieszkiał zwołać wszystkich kelnerów i nam się w oczy przedrzeźniać.

Każdy murzyn okazuje dużo podobieństwa do małpy. Już

ta dążność naśladowania we wszystkim białego człowieka, pounięta aż do śmieszności, jest typowym małym charakterem. Nie ma zabawniejszego widoku nad wystrojonego w niedzielę murzyna. Ta napuszystość, to udawanie białego dandysa, to widoczne zadowolenie ze siebie i przeświadczenie, że cały świat spogląda na jego spinki, krawatkę, lakiery, laseczkę, i t. p., są zachwycające. Najmilszą muzyką dla jego uszu jest komplement, że wygląda dziś jak „biały gentleman“, największą obelgą „damned black nigger“.

Z powodu wielkich upałów nosiło kilku z pomiędzy nas, europejczyków, strój bardzo praktyczny w gorąco, będący w modzie w Europie od lat kilku, a nieznany jeszcze w Ameryce. Polega on w tem, że zamiast kamizelki, nosi się samą tylko zamkniętą jedwabną koszulę, i kolorowy pasek na około bioder. Strój ten tak zaimponował naszym murzynom, że pożyczyci sobie od jednego z nas i koszulę taką i pasek, radzili nad tem całemi dniami, aż wreszcie korzystając z dłuższego pobytu w większem mieście, zjawili się wszyscy pewnego dnia, ku ogromnej naszej ucieście, w jedwabnych koszulach bez kamizelek i w kolorowych przepaskach.

Wszyscy murzyni, którzy udają się do Stanów północnych, czynią to w tym celu, ażeby szukać lżejszej pracy. Są więc kelnerami, lokajami, fryzyerami, kucharzami i t. p., kobiety zaś kucharkami, mamkami i niańkami, do których to dwu ostatnich zawodów nadają się bardzo świetnie, gdyż przywiązują się nadzwyczajnie do powierzonych sobie dzieci.

Karyera urzędnicza jest dla kolorowych gentlemanów na północy zupełnie niedostępna, urząd portyera, konduktora kolejowego, lub woźnego biurowego, oto najwyższe szczeble hierarchii społecznej, na której tam spotykałem murzynów. Na południu widzimy ich na nieco wyższych stanowiskach, ale senatorstwo, władza sędziowska i t. p. w rękach murzynów, jest anomalią i rzadkim wypadkiem. Natomiast stan duchowny na południu ma w swym gronie wielu czarnych duszpasterzy, którzy zażywają powszechnego szacunku, gdyż jakkolwiek nie grzeszą zbytniem wykształceniem, wiodą natomiast życie moralne, przykładne, i mają być wcale dobrymi kaznodziejami, naturalnie tylko dla swych ziomków.

Ciekawy jest widok nabożeństwa murzynów. Egzaltacya

posunięta do najwyższego stopnia, gdyż kazanie tak ich rozczuła, że wyją, płaczą i krzyczą, jak szaleńcy. Znamcy utrzymują, że w nabożeństwie chrześcijańskim murzynów tkwi jeszcze spora doza atawistycznych resztek poganizmu i zabobonów, przywiezionych z Afryki.

Yankes gardzi murzynem. Nawet obywatel północnych Stanów, który za jego wolność krew przelewał, nie uważa go za zupełnego człowieka, gdyż twierdzi, „że na jego głowie niema włosów, jeno wełna“. Za żadną cenę nie ścierpiałby jego towarzystwa przy stole, a i w wozach kolejowych niechętnie go widzi, i nie wdaje się z nim w rozmowę.

Angielszczyzna murzynów jest żargonem, który dla ucha Anglika wydaje się bardzo pociesznym, podobnie jak dla ucha Polaka lub Niemca polski, a względnie niemiecki język, wymawiany przez niewykształconego żyda. Te tak zwane piosnki murzyńskie znane nietylko w Ameryce, lecz i w Europie, nie są bynajmniej kompozycyi murzyńskiej, lecz prosto utworami humorystów Yankesów, podobnie też jak i ci „śpiewacy-murzyni“, produkujący się po całym świecie, są Yankesami, pomalowanymi na czarno i noszącymi wełnianą perukę.

* * *

Z Florencyi zwracamy się znów ku wybrzeżu i przyjeżdżamy do Charlestonu.

Miasto to, liczące około 50.000 mieszkańców, leży na długim półwyspie pomiędzy rzekami Ashley- i Cooper-River tuż nad morzem, w którym liczne wysepki i ławice piasku zdradzają, że głębokość jego nie wielka.

Już na pierwszy rzut oka spostrzegamy, że jesteśmy w typowym mieście ciepłego południa. Jakkolwiek ogólne cechy miasta amerykańskiego, jak np. prostolinijne ulice, ułożone w kratki, jednostajne i nudne gmachy, i t. p., występują tu jeszcze w całej pełni, to przecież musimy przyznać, że wszystko wygląda inaczej. Obszerne, zacienione werandy, otaczające domy dokoła, wielkie podwórza, zamienione w wesołe ogrody, dużo zieleni po ulicach, a nawet na domach samych, a wreszcie, powiedzmy otwarcie, znacznie więcej śmiecia i brudu, aniżeli na północy.

Podobnie jak w miastach dalekiego wschodu, tak i tutaj

widzimy całe stada obrzydliwych sępów, które pełnią służbę policyi sanitarnej, będziemy je odtąd spotykać we wszystkich miastach południa.

Charleston, to miasto niegdyś za czasów niewolnictwa tak arystokratyczne i tak kwitnące, jest dzisiaj wielką ruiną. Zbombardowane i zniszczone doszczętnie podczas wojny secysyjnej, nie zdołało się jeszcze podnieść. Na pół rozwalone pałace, ogrody, zamienione w dziko rosnące lasy, niebrukowane od dawna ulice, poniszczone dziurawe chodniki, szatry murzyńskie, zbudowane z gruzów wpośród pierwszorzędných ulic, — oto obraz dzisiejszego Charlestonu.

Przedsiębiorczy i pracowici Niemcy osiedlili się na tej ruinie dawnej świetności i ich to staraniom należy przypisać powolne odradzanie się miasta. Większość murzyńska terroryzuje w sposób oburzający białych mieszkańców, — widać tu wszędzie czarnych i w radzie miejskiej i na niższych urządach, a co najcharakterystyczniejsze, cała służba bezpieczeństwa publicznego znajduje się w ich rękach. Począwszy od oficerów policyjnych, a skończywszy na policmenie, który z komiczną dumą i poczuciem niesłychanej ważności swej osoby, przechadza się z kasetem w rękę — wszystko jest czarne. Potrzeba więc nie małej energii ze strony białych, aby uchronić miasto przed afrykańską gospodarką.

Skwer nad morzem nosi nazwę, podobnie jak w N. Jorku „Batterie Place“. Widać z tąd kilka niskich, piaszczystych wysepek, na których stoją małe domki, zbudowane na pilotach, służące jako letnie mieszkania. Nizkie położenie wysepki sprawia na widzu złudzenie, jakoby domy te stały na wodzie. Widocznie ten fakt jest przyczyną, że w południowych Stanach spotkać się można z nazwą „amerykańskiej Wenecyi“, przypisywaną Charlestonowi. Takato Wenecya, jak Richmond Rzym.

Podobne do Charlestonu, chociaż nieco mniejsze, jest sąsiednie portowe miasto, leżące już w Georgii, tj. Savannah.

Rzeka tej samej nazwy, nad którą na terasie zabudowało się miasto, wytryska w górach Apalachijskich i jest spławną w swej dolnej części. Niestety tylko w dolnej, gdyż tu znów powtarza się znane nam już zjawisko, że na granicy Piedmontu i Coastal Plainu, na t. zw. Fall line, spada rzeka w kataraktach, uniemożliwiając przez to żeglugę.

Jakkolwiek z miasta Savannah jest jeszcze do morza dość daleko, bo dwadzieścia kilka *km.*, to przecież port tutejszy jest najlepszym na całym południu Stanów Zjednoczonych, gdyż głębokość wody podczas odpływu wynosi w najpłytszych miejscach 6 metrów. Liczba ta daje dobre pojęcie o wartości i jakości południowych przystani. Niezbyt miłe uczucie ogarnia podróżnego przy wjeździe do Savanny. Jestto bowiem miasto, w którym żółta gorączka, dziesiątkująca ludność, jest częstym gościem. Niechlujstwo, brak kanalizacyi, zupełne zaniedbanie i lekceważenie wszelkich sanitarnych przepisów, zwłaszcza między murzynami, przyczyniają się do rozwoju tej strasznej choroby. Tożsamo malarya, czerwotka i inne nagminne choroby są tu na porządku dziennym.

Jak każde miasto Stanów Zjednoczonych, tak i Savannah nie przedstawia żadnych architektonicznych osobliwości. Ulice proste, ułożone w kratki, domy przeważnie stare (miasto ma przeszło sto lat) z werandami i balkonami, osłonięte bujną zielenią południa, oto wszystko.

Ogród publiczny jest bardzo ładny, ale to przedewszystkiem zasługa matki przyrody, jakkolwiek i ludziom trzeba oddać sprawiedliwość, że przez budowę monumentalnych studni, kilku pomników itp. przyczyniają się do jego upiększenia według sił swoich.

Szczególnie pięknym jest widok miasta z poziomu rzeki. Liczne statki na wodzie, wysoka brzeżna terasa, na której wznosi się miasto, uroczą i bujną zielen. zdobiąca wszystko, pogodne niebo południa, od którego jasnego tła odbijają szare, starożytnie mury domów o ciężkim stylu, — rzeczywiście chwilami można mieć złudzenie, że widzi się przed sobą włoskie miasteczko.

Ze Savanny można się dostać do Jacksonville, tj. do Florydy, bądź to koleją, bądź też okrętem. Ta druga droga jest o wiele przyjemniejszą i wygodniejszą, albowiem koleje południowe, a zwłaszcza florydańskie, są wręcz niemożliwe. Pominąwszy już tę okoliczność, że wozy przepełnione zawsze brudnymi murzynami, wyglądają okropnie, to już i sama budowa toru kolejowego pozostawia wiele do życzenia i wypadki wykolejenia się pociągu itp. są bardzo częste.

Opuszczając Savannę okrętem, płynie się przez kilka go-

dzin rzeką. Szlak odpowiedniej głębokości jest bardzo wąski, i holownik ma wiele do czynienia, aby się wywinąć bez szwanku z pomiędzy licznych mielizn i wysepek. Te ostatnie są czarujące; pokryte bujną, zieloną roślinnością, przepełnione zwierzyną, mianowicie przede wszystkim ptactwem wszelkiego rodzaju, sprawiają na widzu bardzo miłe wrażenie. Toż samo i wybrzeża rzeki pokryte są dziewiczymi, przeważnie szpilkowymi lasami. Osady ludzkie leżą daleko od rzeki na wyższych piaszczystych miejscach, gdzie klimat nie jest tak niezdrowy. W pobliżu morza rośnie wszędzie winna latorośl, dająca nieszczegółne wino.

Zarówno te wysepki, jak też brzegi rzeki są prawdziwym rajem dla myśliwego. Lasy, gęszcze krzaczyste i mokrzary są przepełnione zwierzyną jak na Florydzie. Ale także i aligatory i nadzwyczaj jadowite węże wodne (t. zw. mokasynowe) nie należą tu do rzadkości i są przyczyną, że kąpiel w rzece jest przeto niemożliwą. Również i w morzu, w pobliżu wybrzeża, napotyka się niemniej straszne dla człowieka potwory, tj. rekiny, które płyną nieraz godzinami za okrętem, czyhając na zdobycz.

Za kilka godzin wylania się niskie wybrzeże, na którem wpada w oko latarnia morska w otoczeniu palm. To Floryda, cel naszej obecnej podróży.

Półwysep florydański jest dalszym ciągiem Coastal-Plainu, jako taki więc, nie posiada żadnych gór. Małe wzniesienia, jakie w północnej jego części spotykamy, są poprostu nierównościami, powstałymi przez denudacją luźnych mas, znanych już nam formacji. Wzgórza te znikają dalej na południu zupełnie, — następuje dziedzina jezior na niskim, płaskim terenie, aż wreszcie straszliwe bagna, przeważnie nieprzystępne dla człowieka, t. zw. „everglades“, stanowią południowy cypel półwyspu. Co się tyczy powstania Florydy, to amerykańscy geolodzy są zdania, że tu mamy przed sobą podniesione dno morskie w kształcie antyklinali, tj. siodła, które to podniesienie zostało spowodowane przez obciążenie równoległych sąsiednich obszarów¹⁾.

Spąg geologiczny Florydy tworzy zwykle miałki trzeciorzędny wapień, okazujący liczne lejki i zagłębienia (podobne do „dolin“ karstowych), zwane tu „sink-holes“. Liczne jeziora i jeziorzeczka w środkowej części półwyspu zawdzięczają właśnie tym zagłębieniom swoje powstanie.

Na wapieniu spoczywają piaski częścią morskie, częścią zaś słodkowodne, jak to w ogóle w formacjach Coastal-Plainu ma miejsce. Wiek tychże jest różny, poczynawszy od trzeciorzędu aż do teraźniejszości. W niektórych miejscowościach znaleziono w ilach, stanowiących strop wapieni, kości z następujących ssaków: *Rhinoceros proterus*, *Hippotherium ingenuum*, *Mastodon floridanus*, *Auchenia major*, *A. minor*, *Euryodon maximus* (kopalny dzik), *Tapirus* sp.²⁾ Według Leidyego warstwy, zawierające te resztki, są częścią trzeciorzędne, częścią zaś dyluwialne.

Południowy cypel półwyspu otaczają rafy koralowe, które są przyczyną tworzenia się małych wysepek, t. zw. keys. Największa z pomiędzy nich, Key West, mająca na swej powierzchni maleńkie miasteczko i fort, jest kluczem do zatoki Meksykańskiej, gdyż z powodu mielizn i raf wszystkie okręty, przybywające z północy, muszą obok niej przepływać.

Wysepki te zbudowane są z wapienia koralowego, który pogruchotany przez uderzenia fal tworzy wapienny piasek i gruz, zlepiający się tu i owdzie w konglomerat. Właściwa rafa florydańska z żyjącymi jeszcze koralami (gdyż keys są to przeważnie wymarłe rafy) ciągnie się kilka *km.* na południe od wysepek w półkolu, od *S* ku *E* półwyspu. Na południu, tj. po zachodniej stronie Key Biscayne, jest rafa podniesiona, na wschodzie zaś półwyspu zanurza się pod wodę i ciągnie się na północ aż do Jupiter Inlet, a nawet jeden gatunek koralu, budujących rafę (*Monacina*), sięgał niegdyś aż po przylądek Canaveral.

Otóż właśnie te rafy są według Shalera i A. L. Agassiza przyczyną tworzenia się tych dziwnych i ciekawych bagien na południu Florydy, t. zw. Everglades. Są to poprostu nagromadzenia organicznej materii za rafami, zatamowane wody powlekają się pod gorącym słońcem południa bujną roślinnością. Gnijące i butwiejące rośliny powiększają ciągle ten dziwny materiał, z którego się Everglades składają. Jeżeli kiedy wody nim przepełnione przerwą rafę i wyleją się w ocean, natenczas wszystkie inne stworzenia morskie zginą na olbrzymich obszarach.

Ujście rzeki Johns River nie jest bynajmniej dobrą przystanią; gdyż wielka ławica piasku, mająca podczas odpływu tylko 2 metry wody u stropu tamuje przystęp. O wiele lepszym jest

mały, ale głęboki sąsiedni port Fernandina. Mimo tego jednak ruch okrętów na John River jest bardzo znaczny. Dość spojrzeć bowiem na mapę, aby zrozumieć to nadzwyczajne znaczenie rzeki, przecinającej w swym biegu, na przestrzeni 150 mil ang. dziewicze lasy i najżyźniejsze okolice.

Przy jej ujściu leży mała osada rybacka. Dokoła smutne piaski i tylko tu i ówdzie palmy, z których jeden gatunek (*Sabal serrulata*) rośnie krzaczysto i ciągnie się po ziemi, nakrywając swymi pięknymi liśćmi piaski; przypomina, że jesteśmy na południu. Reszta jest bagnem, porośłym trzciną i olbrzymim rododendronem, pośród którego czerwony flamingo i wiele innego ptactwa wodnego i błotnego zwraca naszą uwagę. Płynąc w górę rzeki, w oczekiwaniu, że łada chwila roztoczy się przed naszymi oczyma cały przepych podzwrotnikowej przyrody, mianowicie palmy, banany, pandany i storczyki, rozczarowujemy się bardzo, widząc przed sobą—nieprzejrzane bory sosnowe.

Trzeba jednakże oddać sprawiedliwość, że i te lasy, jakkolwiek przypominające klimat zimniejszy, są bardzo ładne. Głównem ich drzewem jest *Pinus australis*, ładna sosna, wznosząca się do 30 m. wysokości, a ceniona zarówno jako drzewo budowlane, jak też i jako materiał do wyrobu terpentyny i oleju kreozotowego, używanego do nasycania belek, desek i słupów, mających umieścić się we wodzie lub mokrej ziemi.

Według dra H. Mayra, jednego z najlepszych znawców lasów północnej Ameryki, tworzą drzewa szpilkowe południowoatlantyckich Stanów cały pas leśny, stanowiący granicę między podzwrotnikowym a ciepłym, umiarkowanym obszarem, t. zw. „południowy pas sosen“. Pas ten, do 250 km. szeroki, rozciąga się na wybrzeżu zatoki Meksykańskiej i Atlantyku aż do 36° płn. szer. We Florydzie sięga on prawie aż w dziedzinę międzyzwrotnikową, ogranicza się jednakże na wyższe miejsca, podczas gdy na niższych rosną drzewa liściaste, a na moczarach cedry: *Taxodium distichum*.

Siedem gatunków sosen stanowi drzewostan tego lasu, przyczem każdy gatunek występuje osobno, a mianowicie na naszym półwyspie w następującym porządku: Najdalej na południu, już prawie w dziedzinie między-zwrotnikowej napotykamy *Pinus cubensis*, dalej na północy, aż po zatokę Tampa, *Pinus*

australis, *P. Taeda*, *P. clausa*, jeszcze dalej po ujście Johns River, *P. serotina*, — a wreszcie już na granicy pasu *P. mitis*³⁾. Siódmy gatunek *P. glabra* nie rośnie na Florydzie.

Dotychczasowa gospodarka leśna tych okolic, podobnie jak zresztą i w innych Stanach, pozostawia wiele do życzenia, jestto system rabunkowy w całym tego słowa znaczeniu. Gdzie tylko możliwa komunikacya, powstają tartaki, niszczące wszystko do szczerbiny, — dalej w głąb lasu zapuszczają się fabrykanci terpentyny, — i można widzieć nieraz na obszarze kilku kilometrowym wszystkie drzewa świeżo ponadcinane lub też uschłe. Ile to tej terpentyny się wszędzie wyrabia, można mieć dobre pojęcie, patrząc na całe stopy beczek tego produktu we wszystkich południowych portach.

Las taki „południowo sosnowy“ jest, jak już wspomniałem bardzo ładny, — nie okazuje on tej smutnej jednostajności, co nasze bory sosnowe. Główną jego ozdobą jest okoliczność, że jest wszędzie podszyty, i to przeważnie palmami. Znana już nam *Sabal serrulata*, ciągnąca się po ziemi, lub tworząca krzaczki, występuje we wielkiej ilości, — gdzie tylko sosny nie stoją zbyt blisko obok siebie. Widok takich smukłych sosen, strzelających do góry wśród bujnego i przepysznego liścia palmowego, jest rzeczywiście zachwycający.

Drugą taką ozdobą tutejszych lasów jest prześliczny pasożyt *Tillandsia usneoides*, zwieszający się w długich popielatych splotach ku ziemi. Trudno sobie wyobrazić, jak wielka tu ilość tej rośliny, niema prawie gałęzi, z której by się nie zwieszały całe strumienie takich leśnych włosów o kilkumetrowej długości. Zdaje mi się jednak, że ze stanowiska gospodarki leśnej ta *Tillandsia* nie jest tak mile widziana, jak przez turystę niebotanika; niepodobna bowiem, aby wielkie ilości tego pasożytu nie szkodziły drzewu. Sprawiedliwość wymaga jednakże nadmienić, że i tu „meh hiszpański“ jest na coś przydatny, — używają go bowiem zamiast końskiej sierści do fabrykacyi materaców, do napełniania krzeseł itp.

Za parę godzin jesteśmy w Jacksonville, miasteczku o kilkunasto-tysięcznej ludności, będącem handlową stolicą Florydy; siedziba rządu jest w Tallahassee. Jak prawie wszędzie w Ameryce, tak i w Jacksonville, architektura miasta nie wymaga zbyt długiego opisu, proste domy i domki w znanym już

nam, południowym stylu o werandach i balkonach, poukładane w prostokątnie się przecinające ulice. Amfitertralne położenie miasteczka nad wielką rzeką jest dość ładne, — podróżnego razi jednakowoż piaszczyste wybrzeże, — gdyż wolałby wysiąść wprost z okrętu w jakimś podzwrotnikowym lesie palmowym, jednakże już widok z werandy naszego hotelu zadawalnia nas najzupełniej, — nie ma kwestyi, jesteśmy w sąsiedztwie zwrotnika. Wszakżeż tuż obok rośnie banan, którego śliczne, olbrzymie liście zacinają dach domku, podłużne, zielone, tak silnie aromatyczne jego owoce zwieszają się w olbrzymich bukietach. Tuż za domem rozciąga się przepyszny gaj pomarańczowy, na podwórzu hotelowym rosną palmy i to nie karłowate „palmetto“, któreśmy nieraz i dalej na północy widzieli, lecz ładna, wysmukła palma daktylowa. Tak!... nie ulega wątpliwości, jesteśmy w „the Sunny South!“

W miasteczku jest dużo hoteli i niektóre wcale wygodne, a nawet z komfortem urządzone. Cóż z tego, kiedy wszędzie brud i brud, — ta prawdziwa klątwa południa. Nie mówię już o podwórzach, publicznych placach, — gdzie najlepiej nie badać tego, co się kryje pod palmami i rozkosznem kwieciami podzwrotnikowym, ale mam na myśli obrusy, talerze, szklanki i ściany w hotelach. Prawda, że nie wiedziałbym sam, w jaki sposób to wszystko utrzymać w czystości, chociażby przez jeden dzień tylko, widząc te miliony much i rozmaitych innych owadów, które tak dotkliwie dają się czuć obcemu przybyszowi. Dość powiedzieć, że przy każdej uczcie stoi nad nami murzyn, który szerokim liściem z palmetto odgania od nas bez przestanku muchy, osy itp., chcące nam każdy kęs z ust wydrzeć.

Jacksonville liczy się do miejsc klimatycznych. Ciepłota jest rzeczywiście cały rok bardzo przyjemna, wynosi ona przeciętnie w zimie 14·5°, na wiosnę 21·3°, w lecie 27·5°, w jesieni 20·3° C., jak atoli kuracyusze znoszą tę ilość owadów, i czy to się przyczynia do zdrowia i do dobrego humoru, to jest dla mnie zagadką, — bo trzeba wiedzieć, że i w zimie, jakkolwiek znacznie mniej, to przecież zawsze jeszcze dość jest tych dręczących stworzonek.

Potrzeba choć raz w życiu siedzieć w spokojny pogodny wieczór w Jacksonville na werandzie i słyszeć tę muzykę, którą wyprawiają moskity, ćmy, chrzączce itp. w powietrzu, —

potrzeba czuć te bolesne, piekące ukłucia po całym ciele,— aby mieć wyobrażenie o ujemnej stronie tego rozkosznego kraju.

Jackonsville jest miastem handlowem. Szerokie jego ulice, zacienione pięknymi drzewami okazują ruch niezwykle, — przedewszystkiem wpada w oko wielka ilość owoców na wozach, jadących do portu. Jakoż rzeczywiście, wszystkie te przepyszne owoce południa, które podziwiamy w N. Jorku i innych wielkich miastach atlantyckich, pochodzą z Florydy, — a Jackonsville i St. Augustine są głównymi targami, na których kupcy północy nabywają ten produkt. Oko napatrzeć się nie może na te przepiękne brzoskwinie, banany, granaty, pomarańcze, daktyle, których całe stosy co chwila spotkać można. Mniejszą ważność ma handel bawełną, gdyż we Florydzie, podobnie jak wszędzie indziej w północnej Ameryce poniżej 30° płn. szer., trzcina cukrowa wypiera zupełnie bawełnę, a to z tego powodu, że ziemia się więcej nadaje do tego, i że cukier jest intratniejszym interesem, aniżeli bawełna.

Mimo tego wszystkiego nie sędzę jednakże, aby Floryda nadawała się do kolonizacji dla wychodźców europejskich. Nie mam tu na myśli klimatu, — gdyż do tego łatwo przywyknąć i w ogólności stosunki zdrowotne są na Florydzie mimo bagien bardzo dobre, tak że n. p. „Yellow Jack“ (tak nazywają Yankiesi z humorem skazanego żółtą gorączkę) jest z wyjątkiem Fernandiny rzadkim gościem, lecz—trudności dla ludzi bez większego kapitału przygotowania ziemi pod uprawę. Najlepszą bowiem glebę stanowią moczary, a osuszenie tychże wymaga znacznych wkładów i wielkiej pracy, — więc choć łatwo otrzymać akry gruntu za dolara, to nie trzeba przytem zapominać, że roboty wstępne będą kosztować 10 dolarów.

Chcąc poznać Florydę z najpiękniejszej jej strony, musimy się udać na południe, jednakże nie koleją żelazną, którą moglibyśmy zajechać aż na granicę Everglades do Punta Gorda,—lecz strumieniem St. Johns River w górę. Tu możemy się faktycznie nasycić widokiem podzwrotnikowej wegetacji w całej pełni. Rzeka, jakkolwiek płytka, przedstawia się imponująco, gdyż jest bardzo szeroka, zwykle 6—10 km., jestto więc jakgdyby cały szereg jezior jedno za drugim.

Lecz cóż to za kłody pływają po rzece? Przypatrzmy się lepiej, — od czasu do czasu pokaże się nad wodą olbrzymia

paszcza, — to aligatory. Nie miałem pojęcia, że ich tyle tu jest, dalej w górze rzeki, a osobliwie na małych bocznych dopływach, występują one — mówiąc bez przesady — setkami. Z tego powodu wytworzył się na okrętach, pływających po St. John's-River, osobny sport, — wszystko strzela do aligatorów. Za dość drogie pieniądze wypożyczają się strzelbę i amunicję i rozpoczynają się to szczególniejsze polowanie. Dziwić się należy, że ludzie mają tu tak mało zmysłu dla piękności przyrody; zamiast się zachwycać bujną i przepyszną roślinnością wybrzeży, gdzie każdy krok przedstawia coś nowego i zajmującego, — spogląda wszystko wyteżonym wzrokiem na wodę, — a skoro się pokaże czarne — nieraz i 6 m. długie cielsko, następuje kanonada.

Pukanina ta nie sprawia wiele przyjemności podróżnemu, któryby się chciał w spokoju z całym skupieniem oddać wrażeniom; ciągle się zdaje, że w pobliżu wre walka, lub przynajmniej odbywają się manewry wojskowe.

Aligatory są prawdziwą plagą Florydy. Farmerzy się skarżą, że giną im psy, drób — a przede wszystkim trzoda chlewna, która bez bagna i wody obejść się nie może, — rozbójnicze te potwory urządzają na nią prawdziwe zasadzki i biada niewinnej świni, która się zaudało zbliżyła do rzeki, niezgrabny napozór aligator rzuca się jak błyskawica i za chwilę niknie pod wodą ze swą kwiczącą ofiarą w paszczy. O kąpieli w rzece nie ma nawet mowy i potrzeba będzie długich lat kultury, zanim aligatory znikną tu tak, jak krokodyle w dolnym Egipcie.

Mijamy urocze stacyjki: Hibernia, Magnolia, Green Cove Springs, wszystkie słynne jako miejsca klimatyczne, a ostatnie także jako kąpiel siarczana. Wznoszą się więc wszędzie piękne hotele i wile, ocienione palmami, w sąsiedztwie dziewiczego, podzwrotnikowego lasu. Floryda wchodzi coraz bardziej w modę jako kraj zimowych wycieczek i miejsce do kuracyi chorób piersiowych. Yankes nazywa ją „Włochami amerykańskimi“ i chętnie ucieka w zimie z Bostonu, N. Jorku itp. przed zamieciami śnieżnymi i mroźnymi wichrami w tę krainę słońca i ciepła.

Coraz to piękniejsze obrazy przed naszymi zdziwionymi oczyma. Na tak zw. „hummockach“, t. j. wyżej położonych miejscach, rosną prawdziwie zachwycające podzwrotnikowe lasy. Nie możemy sobie odmówić tej przyjemności, ażeby w następnej stacyi, korzystając z dłuższego zatrzymania się okrętu,



Wśród dziewiczego lasu na Florydzie.

nie zapuścić się w głąb tej podzwrotnikowej puszczy leśnej. Co za wrażenia, co za widoki! Brodzimy w miękkiej lecz suchej masie, podobnej do torfu, a złożonej ze zbutwiałych i na poły przegniłych liści i innych cząstek roślinnych. Przed nami wznoszą się smukłe magnolie (*Magnolia grandiflora*), strzelające jak gładkie świece do 30 m. wysokości. Na samej górze tworzą śliczne, z wierzchu zielone, ze spodu czerwone liście, olbrzymie bukiety. Tuż obok poważny dąb o wiecznie zielonych liściach, t. zw. dąb życiowy (*live oak*, *Q. virens* Ait.), przeciąga swoje potężne konary przez powietrze i spogląda wzrokiem starca na uroczę palmy (*Sabal palmetto*), które jak piękne, pełne wdzięku dziewice, schylają skromnie swe zielonowłose główki.

Bujna zielenń palmetta, wijącego się po ziemi (*S. serrulata*) idzie w zawody z liśćmi wawrzynu florydańskiego (*Persea carolinensis*). Do tego gęste krzaki (*Ilex*, *Aralia*, *Illicium*, *Symplocos*, *Cliftonia*) tworzą zielone ściany, przez które przeдрzeć się niepodobna, kolczaste opuncje wymagają ostrożnego stąpania po ziemi, a liczne powojowe rośliny pną się po pniach do góry i tworzą kwieciste, napowietrzne mosty.

Lecz cóż to? Około śnieżno-białych kwiatów jukki brzęczą i fruują jak gdyby wielkie owady, strzelające nam od czasu do czasu w oczy błyskiem rubinu. Przybyszu z dalekiego wschodu, spoglądaj z uwagą, to są cacka przyrody zachodniej półkuli, to kolibry*)! Niestety stworzonko to, jakgdyby jakaś nadziemską istotą, niedozwala nigdy długo nasycić się swym widokiem. Nie siada bynajmniej na kwiatkach, które je nęcą, lecz jak błyskawica przypada z daleka i znika, i tylko w tej chwili, kiedy trzepocząc nadzwyczajnie szybko skrzydełkami, wisi w powietrzu i zapuszcza długi dziobek w kielich kwiatowy, okazuje się podobny do naszego motyla gołębnika (*Macroglossa stellatarum*).

Wrzawa i krzyk razi nasze uszy, zdziwieni podnosimy głowę do góry i widzimy, jak całe stado zielonych papug (*Ps. carolinensis*) obsiadło jakieś drzewo. Ileż to gwaru, ileż to kłótni, jaki niepokój pośród tych wesółych i gadatliwych stworzeń, przewzanyh słusznie małpami ptasiego świata.

Lecz oto i zagroda ludzka przed nami. Przedsiębiorczy

*) *Trochilus colubris*.



Zagroda na Florydzie pod palmą daktylową.

plantator zapuścił się w głęboki las podzwrotnikowy i mieszka jak w cieplarni. Śliczna, wysmukła palma daktylowa, zacienia mu chatkę, pod drzewami figowemi spacerują kury, z wielkich plantacyj pomarańczowych dochodzi nas woń balsamiczna, a pół nagie dzieci zrywają długimi tykami banany.

Już i plantacye za nami, a gęsty las otacza nas znów dokoła. Pstre ziemby obsiadły gęsto gałęzie, tworząc jakby sznurki paciorków kolorowych, mnóstwo gołębi i innych świetnie upierzonych ptaków uwija się za owadami, których tu pod dostatkiem. Wtem jakiś szelest koło nas, podobny do skrzeczenia naszego polnego konika; przerażeni jednym susem skaczemy w bok, gdyż spłoszyliśmy wielkiego grzechotnika, który w lasach tych jest bardzo pospolity i należy także do tego wielkiego legionu plag florydańskich.

Zaledwie ochłonęliśmy z przestachu, gdy znowu nas elektrykuje szelest nad naszymi głowami, tą razą jednak niema żadnego niebezpieczeństwa.

Zdziwieni przypatrujemy się brzydkiemu zwierzęciu, które wygląda jak wielki szczur, a przestraszone naszym widokiem, spuszcza się powolnie z drzewa i umyka w głąb lasu. To dydelf czyli oposum, zwierzę z najniższego rzędu ssaków, t. zw. torbacz, których właściwe królestwo jest w Australii. Skórki tego zwierzęcia są i u nas bardzo dobrze znane pod nazwą „kangurów“.

W oddali przebiega stadko dzikich indyków, spłoszone zapewne przez żbika, rysia lub lisa, więc nie ulega wątpliwości, że Floryda to prawdziwe eldorado dla myśliwego.

Lecz czas nam powrócić do okrętu i dalej w drogę, w górę rzeki. Na brzegach ciągle las i las, lecz tym razem już w innej postaci. Wpłynęliśmy bowiem w dziedzinę bagien „swamps“, których gleba po jakimś takim osuszeniu nadaje się bardzo dobrze do plantacyi trzciny cukrowej.

Jednakże w tej dziczy o plantacyach jeszcze niema i mowy; tutaj mokry bór, nieprzystępny i odwieczny w gęście litewskich mateczników, tylko że słońce południa bujniejszą i piękniejszą stwarza roślinność, aniżeli mgliste, zimne niebo nadbałtyckiej północy.

Na najbliższej stacyi zapuszczamy się łódką w głąb bagna. Co za chaos, co za gąszcz, jaki niezwykły widok. Zdaje mi się, że zaklęcie czarodziejskie cofnęło mię miliony lat

wstecz, i że poruszam się w lesie starożytnej formacji geologicznej. Dookoła mnie nadzwyczaj ciekawe cedry florydańskie (*Taxodium distichum*), wznoszące swoje korony, podobne do deszczochronów, do wysokości 40 m. nad ziemią. Jasno-szara, srebrzysta *Tillandsia*, zwiesza z ich szczytu splety swych nici, a z ich korzeni wystają nadzwyczaj charakterystyczne kolan-kowate wyrostki, które otaczają każde drzewo dokoła. W sąsiedztwie cyprysów rosną i drzewa liściaste (*Liquidambar styraciflua*, *Fraxinus platycarpa*, *Nyssa aquatica*), których jasna zieleń przyjemnie odbija od ciemnych, prawie brunatnych szpi-lek cyprysu. Wszystkie drzewa moczarów okazują jedną dziwną a wspólną cechę, oto pnie ich są w pobliżu korzenia zgrubiałe, przez co wyglądają jak wielkie, pękate flaszki.

Wysoka trzcina, olbrzymie skrzypy, najrozmaitsze krzewy tworzą gęstwinę nie do przebycia, tylko ogniem i żelazem można by sobie drogę w głąb torować.

A jakie to życie, a jaki ruch w tych moczarach! Przed nami i obok nas wynurza się potworny łeb aligatora, którego młode potomstwo wygrzewa się na pniach i wystających z wody korzeniach. Na małych wysepkach leżą nieruchomo splety wę-zów, sunie się leniwo wielki żółw, lub pełzają jaszczurki.

Setki przesłicznie upierzonych czapli i flamingów, zdają się wynagradzać nas swym pięknym widokiem za niemiły i odrażający obraz gadów, pełzających u ich stóp.

W cieniu drzewa na suchszym nieco miejscu stoi na straży mały niedzwiadek (szop), czyhający na zdobycz. Jedno ude-rzenie łapki o wodę, i już rak lub żółw w jego mocy. Można mu się przypatrywać przez lornetkę całemi godzinami bez znudzenia, tak są komiczne i pocieszne jego ruchy. Nagle straszliwy ryk wstrząsa powietrzem, to pantera, królowa lasów florydańskich zdradza swoją bliskość, i płoszy całe stado lękli-wych sarn.

Na południe od miasta Palatki, w pobliżu jeziora L. George, skończyła się moja podróż po rzece Johns River.

Tam jednak zaczyna się właśnie najbujniejsza okolica. Główne plantacye pomarańczowe leżą nad wąską odnogą morską, rozdzieloną wydrami od oceanu, a noszącą w dziwny sposób nazwę rzeki „Indian River“. Jeszcze dalej na południe występuje międzyzworotnikowa flora w całej pełni. Tu wdzięczą się



„Swamps“ (bagna) na Florydzie.

śliczne palmy, jak *Oreodosa regia* i *Thrinax*, tu zielenią się Fikusy. *Eugenie*, *Rubiaceae*, *Myrsineae*, *Sapotaceae*, *Verbenaceae*, *Euphorbiaceae*, tu rosną *Simaruba*, *Ximenia*, *Anona*, *Clusia*, *Capparis*, *Rhizophora*, *Combretaceae*, *Myrtaceae*, tu udaje się nawet, chociaż nie tak świetnie jak w Indyach zachodnich, *Guaiacum sanctum* i *Swietenia Mahagoni*, drzewa, dające tak kosztowny materiał.

Ostatni wreszcie obszar na południu, t. j. *Everglades*, są to bagna nieprzystępne i nieprzydatne dla kultury.

Opuszczamy rzekę i jedziemy koleją ku wybrzeżu, gdzie leży miasteczko *St. Augustine*. Na pierwszy rzut oka poznajemy, że to nie jest osada *Yankesów*; każdy ktokolwiek zwiedzał *Włochy* lub *Hiszpanią*, przypomni sobie zaraz południowo-romańskie miejscowości. Te same wąziutkie uliczki, te same małe domki o grubych murach z balkonikami, skrytki, mosty prowadzące przez ulicę od domu do domu, wielkie niezgrabne kamienne bramy, te same czarnookie niewiasty, spacerujące po skwerach publicznych, co i u nas w południowej Europie.

Jakoż rzeczywiście *St. Augustine* jest osadą hiszpańską, której założenie datuje od r. 1565, jestto więc najstarsze miasto w *Stanach Zjednoczonych*. Mimo ożywionego handlu owocami, żyje tu niewiele, bo zaledwie około 3.000 mieszkańców, przeważnie *Hiszpanów* i *murzynów*, dopiero od lat kilku daje się spostrzedz przypływ *Yankesów*, uwidoczniający się już zewnętrznie przez liczne eleganckie wille, modne hotele, odbijające bardzo od starożytnych domków.

Jako osobliwość, pokazują podróżnemu starą hiszpańską katedrę z 16 wieku, o niezgrabnej romańskiej fasadzie i starą forteczkę *S. Marko*. Ta ostatnia jest rzeczywiście bardzo zajmująca i prawie nie chce się wierzyć, ażeby tego rodzaju starożytne zamczysko, które by się więcej nadawało na brzegi *Renu*, mogło się znajdować w młodych *Stanach Zjednoczonych*.

Forteczka ta leży bezpośrednio nad morzem, jej bastiony i wieżyczki zdają się wznosić wprost z wody. Chociaż porośła mchem i poczerniała od starości, chociaż zaniedbana i w części już ruina, trzyma się wcale nieźle, a trzeba dodać, że ponure jej mury, tworzą wraz z bujną zielenią, po nich się pnącą, na tle niebieskiego morza i ciemnoszafirowego nieba śliczny obraz, godny pędzla artysty.



Ogród w St. Augustine.

Roślinność w St. Augustine jeszcze piękniejsza niż w Jacksonville. Te liany, passiflory i wanile, pnące się po domach i drzewach, te drzewa oleandrowe, rosnące po ogrodach, publicznych placach i ulicach, te palmy daktylowe, banany, pomarańcze i olbrzymie kaktusy, zieleniejące po ogrodach, wszystko to tak zachwyca, że rzeczywiście można zazdrościć szczęśliwcom, którym losy pozwalają spędzać tutaj miesiące zimowe.

Przystań w St. Augustine jest nieszczególna, bo płytka i z licznymi mieliznami. Uwagę naszą zwraca tegoczesny zlepieniec muszlowy, zajmujący obok piasku znaczne części wybrzeża. Jestto, nielicząc cegieł, jedyny materiał budowlany w tej części Florydy; jakoż wiele domów, a nawet wspomniana forteczka, są z niego zbudowane, ściany wyglądają, jak ławice muszlowe.

Płytke te obszary morskie obfitują w ryby i muszle wszelkiego rodzaju, — każdy połów jest nadzwyczajnie obfity, niedziw więc, że stan rybacki kwitnie tu w całej pełni. Przedewszystkiem murzyni oddają się chętnie temu zajęciu, bo też pływanie w łódce wzdłuż wybrzeża jest o wiele przyjemniejszą rzeczą, aniżeli ciężka praca polowa w plantacyi bawełny lub trzciny cukrowej. Jednakże skutkiem tej wielkiej podaży, ryby, ostrygi i t. p. „owoce morza“ są niesłychanie tanie, tak że zarobek rybaka nie może się równać zarobkowi rolnika. W ogóle dziwić się należy wielkiej taniości tych florydańskich miasteczek, jestto w Stanach Zjednoczonych anomalia, bardzo mile widzianą przez każdego podróżnika.

Sprawozdania z literatury przyrodniczej.

W roku 1891 Akademia Umiejętności w Krakowie ogłosiła dziewięć rozpraw z zakresu fizyki, przeważnie doświadczalnej.

Prof. Olszewski podał wiadomość „o barwie i widmie absorbeyjnym ciekłego tlenu”. W r. 1887 autor dostrzegł, że w widmie tlenu skroplonego, który uważano wówczas za ciecz bezbarwną, pojawiają się cztery wyraźne smugi ciemne, odpowiadające długościom fali 628, 577, 535, i 480. Też same smugi dostrzegli inni badacze także w widmie tlenu gazowego; nadto znaleziono smugi absorbcyjne, odpowiadające liniom *A* i *B*. Prof. Olszewski, korzystając z wynalezionej przez siebie przyrządu do otrzymywania większej ilości tlenu ciekłego, znalazł obecnie smugę *A*, skonstatował zarazem, że smuga *B* nie pojawia się w tlenie ciekłym. Przy tej sposobności okazało się, że tlen skroplony jest cieczą bladoniebieskawego koloru (barwy akwamarynu), co jest zupełnie zrozumiałem wobec silnej absorbeyi niektórych barw.

Do zakresu fizyki matematycznej należy praca dra M. Kozłowskiego, p. t. teoria drgania błony, złożonej z dwóch pasków prostokątnych, różnego gatunku.

Dr. J. Zakrzewski bada zmienność ciepła właściwego ciał stałych przy niskich temperaturach. Dla wszystkich substancyj badanych (*Pt*, *Ag*, *Pd*, *Cu*, *Ni*, *Fe*, *C*, *Al* i wodór uwieczony w paladzie) okazał się ubytek ciepła właściwego przy znizeniu temperatury. W zakresie od 0° do —100° ubytek ten wynosi kilka do kilkadziesiąt części od sta; w ogóle jest tem większy, im większe samo ciepło właściwe.

Prof. A. Witkowski przedstawił wyniki badań nad rozszerzalnością i ściśliwością powietrza, przy zmianach temperatury od + 100° do — 145°, przy użyciu ciśnień od jednej do 130 atmosfer. Okazało się przy tem, że właściwości powietrza przy temperaturach niskich odpowiadają w zupełności zachowaniu się innych gazów (bezwodnik węglowy, etylen i t. p.) przy temperaturach zwyczajnych. Zarówno ściśliwość, jak rozszerzalność odstępują bardzo znacznie od praw Mariotte'a i Gay-Lussaca, ważnych w przybliżeniu tylko dla zwyczajnych temperatur i ciśnień. Zboczenie od prawa

ściśliwości Mariotte'a, przy $+100^{\circ}$ niewielkie, nawet dla ciśnienia 130 atm., staje się tem wydatniejsze, im bardziej gaz zbliża się ku temperaturze krytycznej (-139°), od której począwszy, skroplenie staje się już możliwem. Głównym wynikiem pracy jest stwierdzenie dla niskich temperatur prawa, wypowiedzianego po raz pierwszy przez van der Waalsa, że wszystkie gazy mają własności podobne, nie tylko jakościowo, lecz także ilościowo, byle do każdego z nich, odpowiednio do wysokości temperatury krytycznej i takiegoż ciśnienia, stosowaną była osobna skala temperatur i ciśnień.

Tenże autor opisuje w następnej pracy termometr elektryczny, którego używał do mierzenia niskich temperatur. Przyrząd ten działa na zasadzie zmienności oporu elektrycznego platyny i pozwala mierzyć temperatury z dokładnością $\frac{1}{10}$ stopnia.

Prof. Olszewski podał tymczasową wiadomość o ciśnieniu krytycznem wodoru. Gazu tego nie znany dotąd w stanie t. zw. płynu statycznego. Po oziębieniu ścięsnionego wodoru do -211° , dostrzegł prof. Olszewski, że przy powolnej ekspansji gaz zaczyna chwilowo wrzeć, skoro ciśnienie spadnie do 20 atmosfer. Zdarza się to mianowicie zawsze przy tem samem ciśnieniu, byle ciśnienie początkowe wodoru było dostatecznie wysokie, najmniej 80 atm. Autor przypuszcza, że 20 atm. jest ciśnieniem krytycznem wodoru. Za przypuszczeniem takim zdaje się przemawiać to, że metoda ta, zastosowana do innych gazów (tlen, etylen), daje istotnie wartości ciśnienia krytycznego, znane skądinąd.

Dr. W. Natanson przedstawił pracę „o liniach ortobarycznych roztworów i płynów jednorodnych“. Treść pracy tej znajduje się w odczycie autora, wygłoszonym na walnem zebraniu oddziału krakowskiego (p. artykuł wstępny niniejszego zeszytu.)

Dr. J. Kowalski wyznaczał wpływ ciśnienia na przewodnictwo elektryczne elektrolitów. W roztworach rozcieńczonych zwiększone ciśnienie powoduje, ogólnie mówiąc, wzrost przewodnictwa, którego nie można jednak uważać jako wypadek zwiększenia koncentracji roztworu. Większy wpływ temperatury idzie w parze (u chlorków) z mniejszym wpływem ciśnienia. Roztwory, wykazujące przy pewnem zgęszczeniu minimum wpływu temperatury, przedstawiają przy temże zgęszczeniu największy wpływ ciśnienia.

Prof. K. Olearski opisał nowy sposób mierzenia bardzo małych oporów elektrycznych, polegający na połączeniu metody mostku Wheatstone'a z galwanometrem różnicowym.

Prace matematyczno-fizyczne. W roku 1888 zdawał w naszym czasopiśmie sprawę p. Tomaszewski z pierwszego tomu wydawnictwa, które p. t. „Prace matematyczno-fizyczne“ rozpoczynało wówczas istnienie swe w Warszawie.

Od tego czasu udało się Redakcyi „Prac“ znacznie pomnożyć szereg jej wydawnictw. W roku 1890 ukazał się tom II. „Prac“, wydany w dwóch zeszytach: w pierwszym znaleźliśmy czternaście

rozpraw z dziedziny matematyki, geometryi, fizyki teoretycznej i doświadczalnej; w drugim cztery prace, poświęcone historii umiejętności matematyczno-fizycznych w Polsce. Z pomiędzy nich obszerna rozprawa Dra Bielińskiego, „Stan nauk matematyczno-fizycznych za czasów wszechnicy wileńskiej“, zasługuje na szczególniejszą uwagę i wysokie uznanie. W roku 1890 wydała również Redakcyja „Logarytmy Wrońskiego“ oraz „Wstęp do fizyki teoretycznej“ Wład. Natansona; w r. 1891 wyszły „Pojęcia i metody matematyki“ S. Dicksteina, świeżo zaś opuścił prasę nowy, trzeci tom „Prac matematyczno-fizycznych“. Rozpoczyna go Żorawski rozprawą o całkowaniu układów równań różniczkowych cząstkowych rzędu pierwszego, liniowych i jednorodnych z jedną zmienną zależną. Praca to cenna, sumienna i szczęśliwie pomyślana. Dalej p. Rusjan występuje przeciwko wnioskowaniu, podanemu przez p. Gosiewskiego w tomie drugim Prac w przedmiocie prawa Gaussa, które dotyczy błędów przypadkowych; p. Gosiewski zatem rozbiera jeszcze raz całe zagadnienie od początku metodą oryginalną, bo geometryczną (czy też może hypergeometryczną). Zwłaszcza uderzyło nas w tej pracy ujęcie matematyczne pojęcia o zależności zdarzeń. Jeśli nie będziemy, idąc dalej w przeglądzie zawartości niniejszego tomu „Prac“, streszczali kolejno wszystkich rozpraw, które go składają, uczynimy to jedynie ze względu na przeważną większość naszych czytelników, dla których przedmioty czystej analizy mało są przystępne. Wymieniamy zatem tylko rozprawę: o pewnej klasie równań różniczkowych rzędu 1go p. Stodołkiewicza, o liniach geodezyjnych, p. Sochockiego, o pewnej klasie równań przestępnych p. Rudzkiego, dwie prace o metodzie teleologicznej Wrońskiego (przez pp. Krauzego i Dicksteina), o zbieżności pewnych rozwinięć liczb π , przez p. Grabowskiego, o załamaniu światła w benzolu przez p. Biernackiego. Wyjątek wszelako czynimy dla pracy p. Gosiewskiego „o zasadzie najprawdopodobniejszego bytu“, nie dlatego, ażebyśmy streszczać ją tu chcieli (bo byłoby to próżnem usiłowaniem), lecz ponieważ pragniemy zachęcić do studyowania jej każdego, kto może i potrafi ją czytać. Można różnić się od autora zupełnie w sposobie pojmowania, w interpretacji jego własnych wyników; ale nie można nie podziwiać w jego myśleniu — odwagi, w jego twórczości — tej szczególnej potęgi, która umysły zniewala, podbija — której dźwięku nic zagłuszyć, ani też nic naśladować nie zdoła.

W dziale sprawozdań mamy dwa wyczerpujące referaty: p. Kowalskiego o nowszych postępach w dziedzinie termodynamiki i pp. Wład. Gosiewskiego i Wład. Natansona o teorii (Sir Williama Thomsona) odbicia i załamania światła. Pragnęlibyśmy wielce jak najlepszego rozwoju tego działu w Pracach mat.-fizycznych. Na zachodzie najpierwsi uczeni nie wahają się opracowywać referatów podobnych, że tylko przytoczymy n. p. znane sprawozdania Stokesa, Helmholtza i innych. Pożytek ich, zwłaszcza u nas, jest pierwszorzędnym.

Mamy jeszcze w tym dziale pomniejsze sprawozdanie przez pp. Dicksteina i Boguskiego, oraz „sprawozdanie z piśmienictwa polskiego w dziedzinie nauk matematyczno-fizycznych za rok 1890“, przez ośmiu referentów opracowane. Dziewiąty to już rok prowadzona jest ta praca, rozpoczęta jeszcze w r. 1882 w ówczesnych „Sprawozdaniach z piśmienictwa polskiego w dziedzinie nauk matematycznych i przyrodniczych“. Pobudek jej nie trzeba tu wyluszczać szczegółowo, gdyż je wszyscy rozumieją; lecz warto zaznaczyć, że wszyscy u nas nad naukami matematycznymi i fizycznymi pracujący, wszyscy w ich przedmiocie piszący, oceniając tę pracę, dopomagać jej powinni.

— Zaznaczamy ukazanie się w ostatnich czasach dzieł i broszur następujących:

- Al. Czajewicz. Trygonometria płaska i kulista. Tom VI Seryi trzeciej „Biblioteki Matematyczno-fizycznej“. Warszawa, 8vo str. XXX i 389. Nakład Kasy im. Mianowskiego. 1892.
- Aug. Witkowski, prof. Zasady Fizyki, tom I, tom VII Seryi III „Biblioteki Matematyczno-fizycznej“. Warszawa, 8to, str. X i 769. Nakład Kasy im. Mianowskiego. 1892.
- J. J. Boguski. Wstęp do elektrotechniki. Odczyty, wygłoszone na posiedzeniach Sekcyi I. technicznej, Warszawa. Towarzystwo popierania przemysłu i handlu. Część I. Warszawa, 1892. Nakład „Przeglądu Technicznego“, 8vo, str. III i 95.
- Wład. Natanson. O temperaturze. Odczyt publiczny, wygłoszony w dniu 12. grudnia 1891 w Muzeum przem. roln, w Warszawie, na rzecz Kasy im. Mianowskiego. Warszawa, 1892, 16ka str. 31.
- S. Dickstein. Początkowa nauka geometrii w zadaniach. Wydanie III, znacznie powiększone, 16ka, 1892. Wydawnictwo Redakcyi „Prac mat.-fizycznych“.
- Br. Rożański. Woda mineralna ze źródła w „Bieśnickim Lesie“.
- Sprawozdanie komisji fizyograficznej XXVI, 1891, str. 238. W rozprawie tej autor zestawia wyniki rozbioru chemicznego źródła mineralnego ze wsi Bieśniki, p. Brzeskiego. Z rozbioru tego się okazuje, iż źródło to jest słono-alkaliczną szczawą, brom i jod zawierającą. R.
- L. Marchlewski. Zur gasvolumetrische Bestimmung des Jods. (Zeitschrift für angewandte Chemie, 1892, Heft 7),
- Jest to przeważnie rozprawa polemiczna, z której się okazuje, że metoda Baumanna w pierwotnej swej formie miała wiele słabych stron, na które autor w poprzednich swych pracach zwrócił uwagę. Gdy jednak następnie Baumann wprowadził ważne poprawki, okazuje się, iż w tej nowej, zmienionej formie, metoda Baumanna może oddać usługi. R.
- L. Marchlewski. Volumchemische Studien über wässrige Lösungen der Weinsäure und Traubensäure. (Berichte der chem. Gesell. XXV 1892, str. 1556).

Wodne roztwory kwasu gronowego były już przedmiotem licznych badań, mających na celu przekonanie się, czy kwas ten w roztworze wodnym istnieje jako taki, czyli też w stanie rozszczepionym na prawo- i lewozrotny kwas winowy. Na podstawie badań termochemicznych, które zawdzięczamy Berthelotowi, Jungfleischowi i Jahn'owi, nie mniej na podstawie prac Ostwalda nad przewodnictwem elektrycznem roztworu kwasu winowego i gronowego, należy wnosić, iż kwas gronowy w roztworach wodnych istnieje w stanie rozszczepionym na swe składniki. Jednak, gdy Raoult na podstawie badań kryoskopicznych doszedł do wyników, wykazujących tylko częściowe rozszczepienie, — autor postanowił rzecz tę zbadać za pomocą nowej metody, a mianowicie za pomocą oznaczenia zmian objętościowych, t. j., czy przy zmieszaniu roztworów kwasu lewo- i prawozrotnego następuje zmiana gęstości, któraby wskazywała, iż istotnie kwasy te łączą się z sobą chemicznie. Wynikiem tych badań jest potwierdzenie rezultatów Berthelota, Jungfleicha i Jahn'a, iż w 4% roztworach kwasy lewo- i prawozrotne istnieją nie połączone z sobą, lecz zachowują swoją odrębność. R.

Br. Pawlewski Ueber Aethylchlorocarbonat. (Berichte XXV. 1892, str. 1449).

Autor powyższej rozprawki ponownie oznaczył właściwości chlorowęgla etylowego, przy czem się okazało, iż właściwości te podawane były dotąd mylnie. Wedle autora czysty chlorowęgiel etylowy wrze przy 93.1° C. posiada c. g. 1.4396 (przy 15° C.), rozkłada się zaś dopiero powyżej 250°, i to tylko częściowo. — Oznaczenie ciężaru gatunkowego i współczynnika rozszerzalności autor wykonał za pomocą dilatometru własnej konstrukcyi.

Br. Lachowicz. Ueber die Dissociation der Ferriphosphate durch Wasser und Salzlösungen. (Sitzb. der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien. Bd. C. I. April 1892.

W powyższej pracy autor na podstawie licznych, z wielką wytrwałością i talentem przeprowadzonych doświadczeń, udowadnia, iż niejednostajny skład chemiczny fosforanu żelazowego sztucznie otrzymanego, — pochodzi stąd, iż fosforan żelazowy ulega dyssocjacji pod wpływem wody. Szybkość dyssocjacji zależy od temperatury, ilości wody i wydzielonego wodorotlenku żelazowego, — rozkład jednak ma miejsce bez przerwy. Autor, osiągnąwszy te wyniki, badał następnie w sposób również wyczerpujący, wpływ, jaki na tę dyssocjację wywierają różne sole mineralne i kwas huminowy. Okazało się, iż niektóre z powyższych ciał dyssocjację przyspieszają, inne ją utrudniają, a wreszcie niektóre z nich rozpuszczają cały związek. — Badania powyższe są interesujące naprzód z tego powodu, iż stanowią piękny przykład działania mas, a nadto ponieważ mają także praktyczne znaczenie dla rolnictwa. R.

Pamiętnik Fizyograficzny tom XI. str 381; 14 tablic rysunków litograficznych i drzeworyty w tekście. Warszawa 1891.

Tom XI. Pamiętnika fizyograficznego za rok 1891 wyszedł obecnie z pod prasy i jak poprzednie — obfite zawiera materiały z dziedziny fizyografii krajowej.

Na czele spotykamy skrętnie i pracowicie zebrane spostrzeżenia, dokonane na stacyach meteorologicznych, urządzonych staraniem sekcji cukrowniczej warszawskiego Oddziału Towarzystwa popierania przemysłu i handlu. Stacyj tych w roku 1891 przybyło dwie (Nałęczów, zakład leczniczy oraz Sieniawa, w gub. kijowskiej), tak iż obecnie czynnych spostrzegalni posiadamy 34, rozrzuconych po całym kraju.

Po tej pracy spotykamy „Wykaz spostrzeżeń fenologicznych z roku 1890“ nadesłanych do redakcyi „Wszechświata“. Szczupłą garstkę notat, jakie się na wykaz ów złożyły, dostarczyło dziesięciu zaledwie wytrwalszych obserwatorów, zajmujących się od lat kilku spostrzeżeniami nad porą rozkwitania oraz owocowania roślin: najobfitszych stosunkowo danych dostarczyli p. Cybulski (ogród botaniczny) oraz Dr. Wł. Dybowski.

Dział geologii i chemii reprezentuje przedewszystkiem obszerna praca p. t. „Szkic geologiczny Królestwa Polskiego, Galicyi i krajów przyległych przez Dr. J. Siemiradzkiego i prof. Dr. E. Dunińskiego. Praca ta interesujący zawiera dodatek, a mianowicie bardzo obszerny (prawie kompletny) spis bibliograficzny dzieł i artykułów, dotyczących geologii Król. Pols., Galicyi i krajów przyległych (607 Nr.) Dział ten uzupełniają dwie prace mniejszej objętości, a mianowicie „Ruda żelazna w Miedniewicach (pod Warszawą)“ przez inż. W. Choroszewskiego oraz: notatka tymczasowa p. J. Morzewicza o rozmieszczeniu granitów, gnejsów i łupków krystalicznych w Tatrach.

W dziale III, p. K. Łapczyński kreśli w ciągu dalszym sumienne swe „zasięgi roślin w Król. Pols. i w krajach sąsiednich“; opracował on tym razem rodz. rezedowatych, czystkowatych, fijołkowatych, krzyżownicowatych i część goździkowatych, ilustrując rzecz swą jak i w latach ubiegłych za pomocą tablic graficznych, oraz map. P. K. Drymmer zamieszcza sprawozdanie z wycieczki botanicznej, odbytej do powiatu tureckiego i sieradzkiego oraz mapkę okolic zbadanych. P. J. Paczowski daje spis roślin, zebranych w r. 1890 w powiecie dubieńskim na Wołyniu (455 gatunków). Nareszcie p. B. Eichler ogłasza wykaz wątrobowców, znalezionych w okolicy Międzyrzecza (55 gat.) oraz spis grzybków rdzawnikowatych (*Uredineae*), jakie zdołał zebrać w ciągu ostatnich dwu lat na 190 gatunkach roślin nasionowych i jednej zarodnikowej; kolekcya dotychczasowa autora składa się z 98 gatunków.

Zoologią reprezentują prace pp. R. Dmowskiego i Dr. J. Nusbauma. Pierwszy z nich podaje szczegółowy opis wymoczków z rzędu

Holotricha, spotykanych w nalewkach siana (z różnych miejsc kraju naszego, a zwłaszcza z Tatr), prostując miejscami błędne spostrzeżenia swych poprzedników; opisy swe autor ilustruje dwiema tablicami rysunków. Dr. Nusbaum rozpoczął studia nad fauną skąposzczetów (*Oligochaeta*) krajowych, dając pierwszy przyczynek do znajomości dżdżownic, który zawiera opis 10 gatunków, należących do 4 rodzajów.

Jak widzimy tom XI. Pamiętnika ani pod względem formy zewnętrznej ani pod względem doboru treści nie ustępuje jedenastu swym poprzednikom, dając niezłomny dowód, iż przyrodnicy w Królestwie rąk nie opuszczają.

Tom XI. poświęcony został pamięci wielce zasłużonego naszego ornitologa ś. p. W. Taczanowskiego. Adam Lande.

Dunikowski E. Zeszyt IV. atlasu geologicznego Galicyi. Kraków, 1891.

Jak wiadomo, komisya fizyograficzna Akademii umiejętności w Krakowie wydaje atlas geologiczny Galicyi, składający się z wykonanych w c. k. zakładzie wojsk. geograficznym w Wiedniu kart terenowych (geograficznych) w skali 1 : 75.600 z nałożonemi kolorami formacyj geologicznych i tekstu objaśniającego budowę geologiczną obszaru, objętego przez odnośne karty. Sporządzanie kart geologicznych i opisu na podstawie dotychczasowych badań, mianowicie państwowego zakładu geologicznego w Wiedniu, tudzież ponownych szczegółowych studyów w naturze, poruczone zostaje różnym geologom krajowym, a to nie tylko ze strony komisji fizyograficznej, lecz także niezależnie i ze strony Wydziału krajowego, który ze względu na interes górnictwa krajowego tym sposobem i oprócz tego zasiłkiem na koszt publikacji wspiera całe wydawnictwo. W roku 1887 wyszedł zeszyt I., obejmujący 4 karty podolskie (Zaleszczyki, Jagielnica, Tyśmienica i Monasterzyska) w opacowaniu A. Altha i Fr. Bieniasza, w r. 1888 pojawił się zeszyt II. obejmujący 6 kart wschodnio-karpackich (Hryniawa, Krzyworównia, Żabie, Kuty i Mikuliczyn), przy końcu zaś roku przeszłego okazał się (przed III.) zeszyt IV.

Tenże przedstawia opracowanie obszaru wschodnio-karpackiego, objętego kartami: Brustury, Porohy, Dolina, Ökermeszö i Tuchla przez profesora Dr. E. Dunikowskiego, zastosowane naturalnie do opisu obszaru sąsiedniego w wymienionym powyżej zeszycie II.

Znajdujemy na kartach następujące, w przeglądowej części tekstu bliżej objaśnione, wykreślenia górotworów.

1. „Warstwy ropianieckie“, które według spostrzeżeń autora w obszarze gorlickim reprezentują młodsze od neokomu oddziały formacji kredowej. 2. „Piaskowiec płytowy“, jako utwór tylko petrograficznie różniący się od warstw ropianieckich. 3. „Piaskowiec bryłowy“, należący po części do górnej kredy, po części już do dolnego eocenu. 4. Eocen, do którego należą przede-

wszystkiem t. zw. warstwy górnohieroglifowe. 5. „Piaskowiec ciężkowicki“ równa się mniej więcej piaskowcowi „hołowickiemu“ *Paula*. 6. „Łupki menilitowe“, których występywanie autor wykazuje także w dolnym oligocenie. 7. „Piaskowce i łupki górnio-oligoceni“, oddział obejmujący głównie piaskowiec „magurski“. 8. „Warstwy dobrotowskie“, w zrozumieniu *Zubera*. Jako miocen występują: 9. „Czerwone łupki“ i 10. „Ił solny“, a jako utwory czwartorzędne: 11. „Łös i glina dyluwialna“ i 12. „Aluwium i dyluwium terasowe“.

W części opisowej tekstu uwidoczniają się liczne uzupełnienia i ważne poprawki, dokonane przez prof. *Dunikowskiego* w porównaniu z dotychczasowymi wiadomościami. J. N.

Sprawozdanie komisji Fizyograficznej, obejmujące przegląd czynności, dokonanych w ciągu r. 1890, oraz materiały do fizyografii krajowej. T. XXVI. Kraków 1891. (Nakładem Akademii Umiejętności.)

Rocznik ten przedstawia się nie mniej obfitym w materiały, służące do fizyograficznego rozpoznania kraju, jak poprzedzające tomy. Zawiera on sprawozdania 4 sekcji: meteorologicznej, geologicznej, botanicznej i zoologicznej. Do materiałów, zebranych przez członków trzech ostatnich sekcji, należą następujące prace:

Tadeusz Wiśniowski. Zapiski geologiczne z Podola.

A. M. Łomnicki. Wykaz chrząszczów nowych dla fauny Galicyi.

J. Dziędzielewicz. Przegląd fauny krajowej owadów siatkoskrzydłych.

Dr. A. Rehman. Dolne dorzecze Sanu, badane pod względem postaci, budowy i rozwoju gleby.

Br. Rożański. Woda mineralna ze źródła w Bieśnickim lesie. Z początkiem r. 1891 liczba członków komisji fizyograficznej dochodziła poważnej cyfry 125, z których 32 należało do miejscowych, w Krakowie osiadłych, tworzących ściślej komitet kierujący pracami całej komisji. Stan funduszów wykazuje z końcem r. 1890: dochodu 7012-97 zł., a rozchodu 6919-98 zł. M. Ł.



Wiadomości bieżące.

— Doroczne walne posiedzenie Akademii umiejętności odbyło się ze zwykłą uroczystością w Krakowie dnia 3. maja b. r. Z przemowy zastępcy protektora Akademii, JE. J. Dunajewskiego, oraz z odpowiedzi prezesa Akademii, S. Tarnowskiego, dowiedzieliśmy się o ważnej zmianie, zaszczej w statucie Akademii. Akademia umiejętności ma odtąd prawo — po uzyskaniu cesarskiego zezwolenia — zakładać stacye naukowe poza granicami kraju, a nawet i monarchii austriacko-węgierskiej. Pierwszą taką stacyę, która już otrzymała potrzebne potwierdzenie, jest stacya naukowa w Paryżu, utworzona z istniejącego tamże towarzystwa historyczno-literackiego, które cały swój ruchomy i nieruchomy majątek na ten cel oddało.

— Profesor politechniki lwowskiej, J. N. Franke, został mianowany krajowym inspektorem szkolnym. Do zakresu działania nowego inspektora, którego powołanie do Rady szkolnej krajowej wywołało żywe zadowolenie w szerokich kołach publiczności, należeć będą przedewszystkiem szkoły realne, techniczne i przemysłowe.

— Dotychczasowy dyrektor wyższej szkoły rolniczej w Dublanach, W. Lubomęski, został mianowany zwyczajnym profesorem rolnictwa w Uniwersytecie Jagiellońskim w Krakowie. Opróżniona w ten sposób posada dyrektora szkoły dublańskiej nie jest jeszcze obsadzoną.

— W maju r. b. po długiej chorobie zakończył życie ś. p. August Wrześniowski, b. profesor zoologii Uniwersytetu warszawskiego.

Urodzony w r. 1837-ym w Radomiu, po ukończeniu gimnazjum w Warszawie udał się na dalsze studia do uniwersytetu petersburskiego, gdzie pracował pod kierunkiem Cienkowskiego, a w r. 1862 objął w byłej szkole głównej katedrę, na której pozostawał następnie w uniwersytecie warszawskim aż do r. 1887. Tu uzyskał stopień doktora nauk przyrodniczych po napisaniu rozprawy p. t. „Przyczynek do historyi naturalnej wymoczków“.

Oprócz tego ogłosił drukiem wiele rozpraw i monografij, przeważnie z dziedziny anatomii i systematyki wymoczków, oraz systematyki obunogów, a nadto pracę o Tatrach, będącą wybournym materiałem etnograficznym, oraz podręcznik zoologii. Dokonał też wielu przekładów dzieł na język polski, oraz napisał wiele bardzo, mniejszych i większych rozpraw popularno-naukowych, umieszczonych w „Przyrodzie i Przemysłe“, „Wszechświecie“ oraz w „Ateneum“.

— W dniu 5. maja b. r. zmarł w Berlinie w wieku lat 74, August Wilhelm Hoffman, profesor chemii w uniwersytecie berlińskim. Był to uczony niezwyklej miary; jego różnostronne badania, a zwłaszcza też badania nad aminami, piperydiną i koniina, nad izomerycznymi siarkosinkami, barwnikami anilinowemi i t. d. wywarły nie mały wpływ na postępy chemii. Był on nadto założycielem i wieloletnim prezesem towarzystwa chemików niemieckich w Berlinie, które tak świetnie się rozwinęło. Z uczonymi całego świata utrzymywał naukowe stosunki, a wydana przez niego korespondencya z Liebigiem, Wöhlerem i innymi, rzuciła nowe światło na te czasy, gdy chemia organiczna była zaledwie w kolebce.

W naszej literaturze znanym jest A. W. Hoffmann głównie z tłumaczenia jego „Wstępu do chemii nowoczesnej“. Książka ta niemniej ważne oddała nauce usługi jak dzieło J. Tyndalla o ciepłe. To też śmierć Hoffmanna musi być uważaną za ciężką stratę, jedną z najcięższych, jaką chemia poniosła w ostatnich czasach. R.

— Prof. Vitus Graber z Czerniowiec, znakomity badacz na polu anatomii, a zwłaszcza embryologii owadów, zmarł w Rzymie, w drodze do Neapolu. Prof. Graber położył również nie małe zasługi na polu ogólnej biologii przez badania swe nad wpływem światła na zwierzęta niższe, nad zmysłem powonienia u zwierząt niższych itd.

— Królewskie Towarzystwo geologiczne w Londynie odznaczyło profesora Dra v. Richthofena w Berlinie medalem Wollastona. N.

— Akademia naturalistów niemieckich w Halle udzieliła znakomitemu biologowi współczesnemu, profesorowi Retziusowi w Sztokholmie, za badania nad organem słuchu kręgowców oraz nad systemem nerwowym zwierząt niższych medal Koteniusa. N.

— Instytutowi Smithsona w Waszyngtonie ofiarował p. Tomasz Hatking 200.000 dolarów na cele naukowe. Odsetki z połowy tej sumy mają być według życzenia ofiarodawcy przeznaczone stale na badania, dotyczące przyrody i własności powietrza atmosferycznego. N.

— Z początkiem roku bieżącego zaczęło wychodzić nowe czasopismo chemiczne, p. t. „Zeitschrift für Anorganische Chemie“. W skład redakcyi wchodzi znaczna liczba znakomych chemików, główną redakcyę objął G. Krüss w Monachium.

— Centralna stacya meteorologiczna w Wiedniu zapowiada, iż mało jest nadziei, aby przed końcem lipca b. r. nastąpiła stała pogoda.

Nowy klub alpejski. Nowy klub alpejski pod nazwą „Club alpin de Crimée“ założony został w Odesie. Klub ten ma na celu badanie gór Krymu, ogłaszanie rezultatów naukowych, dotyczących przyrody gór tych, urządzenie wycieczek, ułatwianie tychże tury-

stom, ochronę rzadkich gatunków roślin i zwierząt. Sekretarzem klubu jest rodak nasz, były docent Uniwersytetu lwowskiego, a obecnie profesor botaniki w Uniwersytecie Noworosyjskim w Odesie, Dr. Fr. Kamiński.

N.

Stacya biologiczna słodkowodna w Plön. W roku 1888 Dr. Otto Zacharias poruszył w „Zoologischer Anzeiger“ kwestyę założenia w Niemczech stacyi biologicznej nad jednym z większych jezior słodkowodnych. Projekt Zachariasza dzięki subwencji, danej przez rząd niemiecki oraz ofiarności mieszkańców miasta Plön, położonego nad jeziorem tejże nazwy w Holsztynii, został w krótkim czasie urzeczywistniony i oto 15. kwietnia r. b. otworzoną została pierwsza niemiecka biologiczna stacya słodkowodna nad jeziorem Plön. Stacya ma charakter instytucyi prywatnej, subwencyonowanej przez rząd. Stacya stoi na północnym brzegu jeziora, którego powierzchnia zajmuje 47.176 m. kw., a głębokość dosięga miejscami do 60 metrów. W pobliżu jeziora Plön znajdują się jeszcze liczne inne zbiorniki wodne, jak np. jezioro Trammer, Behler, Keller, duże i małe jezioro Eutin, Ekelei itd. Stacya więc nie stoi nad jednym, odosobnionym jeziorem, lecz mieści się pośród całego obszaru jezior wschodnio-holsztyńskich. Otwiera się tu zatem szerokie pole do faunistycznych i biologicznych badań, które nie prędko zostaną wyczerpane. Stacya przedstawia się jako dwupiętrowa willa. Mieści się w niej oprócz laboratorium, pokoju doświadczalnego i biblioteki, mieszkanie prywatne dyrektora (którym jest Dr. Zacharias). W sali, przeznaczonej do badań mikroskopowych, znajduje się ośm miejsc do pracy. Za pomocą motoru naftowego (systemu Capitaine'a) pompuje się wodę wprost z jeziora do dwóch wielkich basenów drewnianych, umieszczonych wysoko na wieży stacyi. Oba baseny zawierają 6.000 litrów. Ztąd woda przechodzi do akwaryów oraz do laboratorium. Znana fabryka C. Zeissa w Jenie dostarczyła gratis stacyi pewną liczbę doskonałych mikroskopów. Stacya posiada do dyspozycyi kilka wielkich łodzi żaglowych i wiosłowych, a oprócz tego mały statek parowy (z motorem naftowym) o prędkości 10—12 km. na godzinę. Jezioro Plön ma bogatą faunę (liczne gąbki, wrotki, skorupiaki, małż Dreisena itp.). Za prawo pracowania na stacyi i korzystania z urządzeń tejże płaci się 15 marek miesięcznie. Plön znajduje się w odległości 7—8 godzin od Berlina, 10 godzin od Lipska. Na ostatnim zjeździe lekarzy i przyrodników we Lwowie, dzięki inicjatywie prof. L. Petelenza, poruszono i u nas kwestyę założenia podobnej stacyi. Wielkie jeziora w okolicach Gródka i Lubienia bardzoby się nadawały do założenia tam stacyi biologicznej. Życzyćby należało, aby myśl ta jaknajrychlej urzeczywistnić się mogła ku pożytkowi nauki polskiej.

N.

Flora Afryki. Flora Afryki, która dotychczas była bardzo mało zbadana, została w ostatnich czasach sumiennie opracowaną

przez pp. T. Durand, naturalisty ogrodu botanicznego w Brukseli oraz Dra H. Schinza, docenta Uniwersytetu w Zurychu. Panowie ci zaczęli wydawać (u Friedländera w Berlinie) dzieło w 6 tomach p. t. *Conspectus Florae Africae*. Żadna część świata, jak głosi słusznie prospekt dzieła, nie jest tak uboga w botaniczną, a specjalnie florystyczną literaturę, jak Afryka. Tylko Algier, Abisynia, Egipt i Marokko posiadają zaledwie zupełne katalogi roślin. Wydawcy rozporządzają obecnie materiałem, wynoszącym około 20.000 gatunków, z pomiędzy których 900 przypada na rodzinę storczykowych.

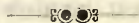
N.

Nowe odkrycie geograficzne. Emin Pasza i Dr. Stuhlman, którzy zbadali nieznaną dotąd okolicę w Afryce Środkowej pomiędzy jeziorami Victoria, Tanganjika i Albert, odkryli tam nową rzekę, nazwaną Kifu. Rzeką tą, której źródła znajdują się w Uhha, 4° szerokości, przepływa przestrzeń, wynoszącą 350—400 kilom. z południa na północ i wpada od strony południowej do jeziora Albert-Edward. Obaj ci badacze wykazali z drugiej strony, że zachodni dopływ jeziora Victoria, rzeka Kagera, nie posiada bynajmniej takich rozmiarów, jakie przypuszczał Stanley i jakie na podstawie jego doniesień przyjęto w nowszych mapach Afryki; źródła jej nie przekraczają na południu 2. równoleżnika. Jeśli te dwa nowe spostrzeżenia zostaną ostatecznie dowiedzione, w takim razie karta okolicy, położonej pomiędzy temi trzema jeziorami, będzie musiała uleść zupełnej zmianie. Rzeką Kifu jest najbardziej południowym ramieniem Nilu, a w ten sposób odwieczna zagadka co do źródeł Nilu zostałaby rozwiązana. Odkrycia te zupełnie zmieniają hydrografię w mowie będącej okolicy. (Natur, 1892, Nr. 2).

Przesyłanie wiadomości za pośrednictwem pszczół. Pomimo, iż poczta gołębia pod wielu bardzo względami nadaje się doskonale do transportowania depesz, zwłaszcza w czasie wojny, to jednak stosunkowo znaczna wielkość tych ptaków i łatwość dostrzegania ich w locie nie zawsze pozwala na skuteczne posługiwanie się niemi. Otóż myślano i o innych ptakach, które mogłyby w tym względzie zastąpić gołębie, np. o jaskółkach, ale próby wypadły niekorzystnie. Obecnie badacz francuski, Teynac, (*Inventions nouvelles* Nr. 9. 1891, Natur 1892) wpadł na myśl użycia do tego celu pszczół, a doświadczenia jego wypadły pomyślnie. Oddawna było już wiadomo, że rój pszczół, oddalony o 4—5 kilometrów od ula i wypuszczony z worka, w którym był zamknięty, trafia do dawnej swej siedziby. Fakt ten posłużył Teynacowi do skutecznego doświadczeń. Przypuścimy, że ktoś chce zaprowadzić pocztę pszczół pomiędzy miejscowościami, odległemi o kilka kilometrów. Należy więc z danego miejsca sprowadzić pewną ilość pszczół w specjalnie w tym celu obmyślonych klatkach, a następnie wypuścić je w pokoju, gdzie znajduje się miseczka z miodem,

należy w chwili, gdy pszczoły zajęte są ssaniem miodu, postarać się mocno przylepić do grzbietu jednej z nich (lub kilku) wązki pasek papieru, na którym przy pomocy lupy można uprzednio coś napisać.

Podczas nieobecności pszczół w dawnym ulu, właściciel zmniejsza otwór tegoż, w skutek czego powracająca pszczoła z papierkiem na grzbiecie nie może się przecisnąć i na próżno szukając wejścia, może być z łatwością dostrzeżona przez właściciela. Panu Teynacowi udawały się kilkakrotnie takie doświadczenia, wszelako z wielu względów praktycznego znaczenia mieć one nie mogą, a w celach militarnych jedynie poczta gołębia i nadal zachowa swe znaczenie. N.



Wyciąg z posiedzeń naukowych i Zarządu w ciągu kwietnia b. r.

III. Posiedzenie naukowe d. 5. kwietnia b. r.

Członków obecnych 32. Przewodniczący przedstawia zgromadzeniu trzech nowych członków, przyjętych do towarzystwa: WP. Żegotę Kosińskiego, właściciela dóbr; Dra Jakóba Lilla, adwokata krajowego i X. Eugeniusza Worobkiewicza. Z porządku dziennego nastąpił wykład Dr. E. Dunikowskiego „Z podróży po Ameryce, III. Floryda.“ Prelegent przedstawił budowę geologiczną pobrażnego pasma od Washingtonu do Florydy jakoteż inne właściwości fizyograficzne tegoż pobraża głównie w okolicy Filadelfii i Baltimore. Najdłużej zatrzymał się przy opisie Florydy, odznaczającej się bogatą roślinnością i fauną przyzwrotnikową, dotykając także stosunków etnograficznych.

Po tym bardzo zajmującym wykładzie przedstawił i opisał Dr. H. Kadyi: Przyrząd projekcyjny do sporządzania tablic ściennych.

4. Posiedzenie Zarządu d. 26. kwietnia b. r.

Na tem posiedzeniu omówiono porządek dzienny następnego posiedzenia naukowego, tudzież załatwiono niektóre ważniejsze czynności administracyjne Towarzystwa i redakcyjne „Kosmosu“.

IV. Posiedzenie naukowe d. 10. maja b. r.

Przewodniczący: Dr. E. Dunikowski. Członków obecnych 21.

Z porządku dziennego odbył się wykład Dr. J. Nusbauma: „Poglądy na pochodzenie Tkankowców od Pierwotniaków“. Prelegent przedstawił związek, jaki zachodzi pomiędzy jednokomórkowymi a wielokomórkowymi zwierzętami. Następnie rozpatrzył po kolei różnice pomiędzy grupą Protozoa a Metazoa, ze względu na właściwości budowy, odżywiania się, rozmnażania i na zjawisko śmierci organicznej, przyczem starał się wykazać, że jeśli weźmiemy pod uwagę pierwotniaki kolonialne, wszystkie te różnice będą raczej natury ilościowej niż jakościowej. Następnie krytycznie rozpatrzył różne formy, uważane za przejściowe, jako to: Protospongia, Dicyemidae i Orthonectidae, Trichoplax, Salinellę, Toczkiwate (Volvocineae). Z kolei przeszedł do krytycznego rozpatrzenia gostreateoryi Haeckla, planulateoryi R. Lankester, plakulateoryi Bütschliego, parenchymulateoryi Miecznikowa i Goettego, teoryi phagogenitoblastu Saleńskiego. W tej sprawie zabierają głos Dr. Kadyi, Dr. Seifman i Dr. Raciborski.

5. Posiedzenie Zarządu d. 17. maja b. r.

Po załatwieniu bieżących spraw Towarzystwa, tudzież zapadłej uchwały co do porządku dziennego przyszłego posiedzenia naukowego, wnosi przewodniczący, w celu ożywienia ruchu towarzyskiego, wznowienie wycieczek, zaniedbanych w latach zeszłych. Po dłuższej dyskusyi uchwalono odbyć wycieczkę zbiorową w drugiej połowie czerwca kolejną stryjską do Beskidu i Ławocznego.

V. Posiedzenie naukowe d. 24. maja b. r.

Przewodniczący: Dr. E. Dunikowski. Członków obecnych 35.

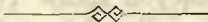
Przewodniczący przedstawia nowych członków Towarzystwa. Do oddziału Krakowskiego przybyli pp. Eugeniusz Grabowski, Kazimierz Miczyński, Aleksander Romer, Aleksander Stopczański, T. Tondera; — ze Lwowa: p. Seweryn Widt, asystent Politechniki. Wydział krajowy zawiadomił Towarzystwo o zapadłej uchwale, mocą której postanowił wynagradzać geologiczne prace lokalne, przedsiębrane bądź pod względem praktycznym, bądź teoretycznym.

Przewodniczący zaprasza członków Towarzystwa do wzięcia udziału w wycieczce, odbyć się mającej w drugiej połowie

czerwca. Bliższe szczegóły będą podane do wiadomości członków na najbliższem posiedzeniu naukowem. Z porządku dziennego Dr. Niemiłowicz wyklada: „O najnowszych kierunkach farmakologii.“ Nazywa obecny stan tej nauki okresem antipiryny i zwraca uwagę na nowe prace, oparte na bakterjologii, które prawdopodobnie nadadzą farmakologii nowy kierunek.

Przedewszystkiem zaznacza prelegent badania nad ptomainami, które doprowadziły do leczenia produktami z bakteryj np. tuberkuliną; drugim prądem nowego kierunku byłoby leczenie immunizowaną krwią (prelegent wyszczególnia prace Behringa i Ehrlicha); badania Pasteura, a w nowszych czasach Wassermann, Kitasaty i Briegera wytworzyły t. z. bakterjoterapię, podczas gdy metoda Brown-Sequarda dała początek leczeniu za pomocą soku z organów.

Wszystkie te cztery kierunki mają jedną myśl przewodnią: leczenia za pomocą tych samych ciał, jakimi się broni organizm od chorób. W sprawie tej zabierają głos: Dr. Wehr, Dr. Seifman i Dr. Szpilman.



Poglądy na stosunki genetyczne pomiędzy Tkankowcami (Metazoa) i Pierwotniakami (Protozoa).

Z powodu odkrycia Salinelli (Frenzel).

Przez

Józefa Nusbauma *).

„Es besteht eine innere Uebereinstimmung in der ganzen Reihe der lebendigen Erscheinungen und gerade die niedrigsten Bildungen dienen uns oft als die Erklärungsmittel für die vollkommensten und am meisten zusammengesetzten“.

R. Virchow.

Jak w każdej gałęzi wiedzy przyrodniczej, tak też i w morfologii zwierzęcej obserwacje i badania z jednej strony, teoretyczne zaś dociekania z drugiej, wspierają się nawzajem i ręka w rękę do jednego dążą celu. Gdy więc materiał faktyczny w dziedzinie histologii, anatomii porównawczej i embriologii gromadzi się za naszych czasów z zadziwiającą niemal szybkością, często bardzo spotykamy się też dzisiaj w literaturze naukowej z próbami uogólniania tej lub innej grupy zdobytych faktów i wysnuwania na ich podstawie wniosków teoretycznych. Do pytań ogólnych, wielokrotnie roztrząsanych w ostatnich czasach, należy między innymi kwestya stosunku genetycznego tkankowców do pierwotniaków. Dotąd morfologowie nie zdają sobie jasno sprawy z tego, czy pomiędzy istotami jednokomórkowymi i wielokomórkowymi, czyli właściwiej mówiąc, tkankowcami istnieje różnica zasadnicza, przepaść, niczem nie wypełniona? W końcu roku zeszłego prof. Johannes Frenzel wyraził się w tej kwestyi: „Wiadomo, że pomiędzy zwierzętami jednokomórkowymi i wielokomórkowymi istnieje dotąd przepaść, większa aniżeli pomiędzy królestwem roślin i zwierząt...“ Czy rzeczywiście atoli przepaść taka istnieje, czy faktycznie jest ona tak wielką i czy Frenzel przez odkrycie nowej, bądź co bądź wielce interesującej formy — do czego później powrócimy — przerzucił szczęśliwie most po nad przepaścią — są to wszystko

*) Odczyt, wygłoszony na posiedzeniu naukowem Tow. im. Kopernika we Lwowie w dniu 10. Maja 1892.

kwestye, dotąd zupełnie stanowczo rozstrzygnąć się nie dające. Celem pracy niniejszej jest: krótkie zestawienie dawniejszych i nowszych poglądów na stosunek tkankowców do pierwotniaków, na nić genetyczną, która je łączy, a także — oświetlenie kilkoma nowymi ideami tego zawilego, a interesującego problemu biologicznego *).

Ażeby systematycznie rozpatrzyć całą kwestyę, rozbierzemy naprzód zwięźle i krytycznie następujące punkty: 1. Pierwotniaki i tkankowce pod względem budowy histologicznej oraz czynności odżywiania się 2. Pierwotniaki i tkankowce pod względem rozmnażania się 3. Nieśmiertelność pierwotniaków i śmiertelność tkankowców. Następnie rozpatrzemy krytycznie fakta

*) Literatura przedmiotu, przeważnie uwzględniona w pracy niniejszej: E. Haeckel, Studien zur Gastraeathorie, Jenaische Zeitschrift, VIII, IX, 1877.

E. Ray Lankester. Notes on Embryology and Classification. Quart. Journ. Micr. Sc. 1877.

E. Metschnikoff. Reserches on the Intracellular Digestion of Invertebrates. Quart. Journ. Micr. Sc. 1884.

Idem. Untersuchungen über die mesodermalen Phagocyten einiger Wirbelthiere. Biolog. Centralblatt. III. 1883.

Wiedersheim. Ueber die mechanische Aufnahme der Nahrungsmittel in die Darmschleimhaut. Deut. Nat. Versamml. in Freiburg. 1883.

O. Bütschli. Bemerkungen zur Gastreatheorie. Morphol. Jahrbuch IX. 1884 (teorya plakuli).

F. E. Schultze. Trichoplax adhaerens, Zool. Anzeiger. 1883.

Idem. Ueber Trichoplax adhaerens. Abhandl. der Berliner Akademie 1892.

J. Frenzel. Untersuchungen über die mikroskopische Fauna Argentinens. Zool. Anzeiger 1891.

Idem. Das Mesozoon Salinella. Biolog. Centralblatt. XI. B. 1891.

Idem. Untersuchungen über die mikroskop. Fauna Argentinens. Arch. für Naturgeschichte 1892.

K. C. Schneider. Ein Beitrag zur Phylogenie der Organismen. Biolog. Centralblatt. 1891.

Salensky. Ueber den Ursprung der Heteroplastiden. Biol. Centralblatt. 1887.

S. Apathy. Kritische Bemerkungen über das Frenzel'sche Mesozoon Salinella. Biol. Centralblatt. XII. B. 1892.

E. Metschnikoff. Embryol. Studien an Medusen. Wien. 1886.

Maupas. La rajeunissement karyogamique chez les Ciliés. Arch. Zool. Exper. et gener. 25. VII. 1890 oraz poprzednie prace tegoż autora.

A. Weismann. Amphimixis oder die Vermischung der Individuen. 1891.

i teorye, rzucające światło na genetyczny związek pierwotniaków z tkankowcami, czyli na pochodzenie ostatnich od pierwszych.

Pod względem budowy histologicznej nie podobna przy obecnym stanie wiedzy naszej ściśle określić granicy pomiędzy Protozoa i Metazoa. Zwykle mówimy, że pierwsze są istotami jednokomórkowymi, ostatnie wielokomórkowymi, że jeśli pierwsze składają się nawet z większej ilości komórek, to komórki te nie są z sobą ściśle połączone, nie tworzą tkanek, właściwych Metazoom. W definicyi tej natrafiamy na kilka wielkich trudności. Przedewszystkiem bowiem trudno i nawet niepodobna ściśle określić pojęcia tkanki. Al. Kölliker, który w roku 1852 podał pierwszy ściślejszą definicyę tkanki, wyraża się o niej teraz *): „Definicja... podległa różnostronnej... krytyce, doprowadziła do licznych nieporozumień, a jednak nie została zastąpiona przez żadną inną, lepszą“. Obecnie więc, unikając bliższego określenia pojęcia tkanki, powiada on wprost, że nazwą tą oznaczamy wszelki „prawidłowy, w jednakowych częściach w taki sam zawsze sposób występujący układ części elementarnych“. Jeśli tylko zważymy, jak różnorodnymi są sposoby wzajemnego połączenia komórek w tkankach, jak różnym jest stopień rozwoju substancji międzykomórkowych i jak rozmaita samodzielność pojedynczych elementów komórkowych (np. w tkance mięśniowej poprzecznie prążkowanej z jednej strony, w tkance krwi zaś z drugiej), łatwo zgodzimy się na to, że ogólna definicya, oparta na danych strukturalnych, jest tu prawie nie możliwa. Wobec tego trudną jest także sama klasyfikacya tkanek, a wiadomo, jak wiele prób nieudatnych w tym kierunku czyniono. Może jedną z najszczerliwszych, a mianowicie pod względem anatomo-porównawczym, jest klasyfikacya Frey'a, który dzieli tkanki na 5 grup: 1. tkanka prostych komórek z płynną zawartością międzykomórkową (krew, limfa), 2. tkanka prostych komórek z niewielką ilością jednorodnej, zbitej substancji międzykomórkowej (nabłonek), 4. tkanka prostych lub zmienionych, niekiedy zrósniętych z sobą komórek z jednorodną lub włóknistą, zwykle dosyć twardą substancją międzykomórkową (np. chrząstka, tkanka galaretowata,

*) A. Kölliker, Handbuch der Gewebelehre des Menschen, 6 Auflage 1889.

łuszczo-*wa*, włóknista i t. d.); 4. tkanka zmienionych, nie zróżni-*ętych* z sobą komórek, z niewielką ilością jednorodnej, do-*syć* gęstej substancji międzykomórkowej (np. tkanka szkliwa, soczewki, mięśniowa) 5. tkanki złożone (np. nerwowa). Próbo-*wano* uciekać się to wyłącznie do kryterium morfologicznego, to znów wyłącznie do fizyologicznego, ale i w jednym i w drugim razie klasyfikacja tkanek okazała się wielce sztuczną i nacią-*ganą*. W nowszych czasach użyto do pomocy kryterium em-*bryologicznego*, ale i tutaj po za ogólnym podziałem tkanek na archi-i-parablastyczne (His, Hertwig'owie, Waldeyer) nie udało się dotąd dokładniejszych wykazać granic, jakkolwiek przyznać musimy, że histogeneza ze stanowiska ogólniejszego jest dotąd tak niedostatecznie jeszcze opracowana, iż obecnie wszelkie wnioski byłyby przedwczesne; na innem miejscu mieliśmy już sposobność dotknąć tej kwestyi w Kosmosie *). Ze względu na samą bu-*dowę*, nie można więc, zdaniem mojem, wobec powyższych okoliczności odmówić absolutnie pierwotniakom posiadania tkanek. Albowiem t. z. „kolonialne“ formy pierwotniaków, w których pojedyncze komórki kolonii połączone są bądź za pomocą most-*ków* protoplazmatycznych, odpowiadających być może do pew-*neg*o stopnia mostkom między-komórkowym (Flemming) w na-*blónkach*, bądź za pośrednictwem jednorodnej masy międzyko-*mórkowej*, w której pojedyncze komórki są pogrążone — wy-*kazują* pod względem stukturalnym wielkie podobieństwo do pewnych form tkanek. I tak, pośród pierwotniaków, należących do grupy Catallacta (Haeckel), znajdujemy, jak wiadomo, ustroje kolonialne, złożone z wielkiej liczby walcowatych ko-*mórek*, zebranych w kulę i połączonych pomiędzy sobą w śro-*dku* tej ostatniej za pomocą nitek protoplazmatycznych, a oprócz tego spojonych jeszcze bokami swemi za pośrednictwem masy międzykomórkowej, jednorodnej (Maggosphaera), lub też zu-*pełnie* oddzielonych na obwodzie, a tylko wewnątrzniemi końca-*mi* z sobą połączonych (Synura, według Oskara Grimma). W innych, jeszcze ciekawszych wypadkach, np. u Protospon-*gia* według Kenta, mamy przed sobą wiciowca kolonial-*neg*o, który składa się z wielu komórek biczowatych, opatrzo-

*) J. Nusbaum. Nowsze poglądy na genezę tkanek zwierzęcych. Kosmos r. 1883.

nych kołnierzami (Kragenzellen) i pograżonych wewnętrzznemi swemi końcami we wspólnej, galaretowatej, jednorodnej masie międzykomórkowej, w którą pojedyncze komórki mogą się zupełnie wciągać i pograżać. Radiolaryje stanowią również, jak wiadomo, pierwotniaki, których jednokomórkowość jest dotąd zakwestyonowana. Wprawdzie badania Ryszarda Hertwiga wykazały, że ustrój radiolaryj, wbrew dawnym poglądom Haeckla, uważać należy w ogóle za komórkę z jednym wielkiem jądrem lub wielu drobnemi, ale z drugiej strony tenże badacz uznaje za komórki t. z. żółte ciała barwnikowe (nie uależy ich brać za jedno z t. z. komórkami żółtymi, które są ciałami obcemi), które występują w wielkiej ilości u *Acanthometridae*, mieszczą się wewnątrz torebki środkowej (*Zentralkapsel*) i są nieoblionione; wszelako nie wiadomo dotąd, czy są to rzeczywiście wytwory radiolaryj, czy też, jak przypuszcza Brandt, przedstawiają one pewne stadya rozwojowe komórek żółtych, będących wodorostami pasorzytnemi. Bądź jak bądź, liczne z przedstawicieli pierwotniaków składają się z elementarnych części komórkowych, prawidłowo i w taki sam zawsze sposób ułożonych, wskutek czego stoją na stopniu wyższych jeonostek morfologicznych, aniżeli pojedyncze komórki. Różnice strukturalne pomiędzy pierwotniakami i tkankowcami stają się jeszcze mniejsze, gdy zważymy, że pojęcie tkankowca stosuje się nietylko do postaci dorosłej, lecz także do wszelkich stanów rozwojowych, warunkujących istnienie osobników w czasie. Okoliczność ta jeszcze bardziej zaciera różnice pomiędzy Proto-i-Metazoami, albowiem, jak wiadomo, wszelkie tkanki są tylko produktami komórek zarodkowych, ułożonych we wczesnych studyach rozwojowych w postaci luźnych skupień, przypominających układ komórek u pierwotniaków kolonialnych (*blastula*, *morula*).

Przystępujemy teraz do kwestyi odżywiania się pierwotniaków i tkankowców; rzecz ta na szczególną zasługuje uwagę, ponieważ liczni nowsi badacze we właściwości odżywiania się upatrują nader doniosłe kryterium dla oceny różnic, jakie zachodzą pomiędzy światem pierwotniaków i metazoów. Prof. Frenzel w pracy swej o Salinelli (1891) wyraża się w następujący sposób o tej kwetsyi: „istnieje inna jeszcze ważna różnica pomiędzy jedno-i-wielokomórkowemi (tkankowcami)

istotami, która niestety za mało bywa uwzględniana, a to dlatego, być może, iż opiera się ona na motywach przedewszystkiem fizyologicznych. Pomijając formy, odżywiające się w sposób holofityczny (t. j. całą powierzchnią ciała), a więc żyjące jak niższe rośliny, a zarówno także pomijając pasorzyty wewnętrzne... znajdujemy, iż komórka pierwotniaka pobiera pokarm do wnętrza swego, tam go trawi i przyswaja. Jest to t. z. wewnątrzkomórkowe (intracellularne) odżywianie, które u metazoów występuje natomiast tylko rzadko bardzo i wyjątkowo, tutaj bowiem panuje trawienie zewnątrzkomórkowe, które odbywa się na podstawie zasady: „jeden dla wszystkich, a wszyscy dla jednego“, wszystkie bowiem komórki, biorące udział w trawieniu, wlewają swe enzymy trawiące jak gdyby do wspólnego garnka, w którym odbywa się trawienie... Dlatego też nie zostają tu pochłaniane przez komórki (jak to przeciwnie ma miejsce u pierwotniaków) części stałe i w ogóle ciała niestrawne, lecz tylko — substancje płynne w postaci peptonu, cukru, tłuszczu i t. d. Wskutek tego stają się tu zbyteczne narządy, specjalnie służące do pochłaniania wewnątrzkomórkowego, jakie napotykamy u pierwotniaków w postaci wypustek (pseudopodia), biczików, migawek i t. d. Absorpcją u tkankowców uważać należy raczej tylko za proces chemiczny, wywołowany przez komórki żyjące“.

„Gdybyśmy więc zechcieli — powiada dalej wspomniany autor — zbudować z pewnej ilości pierwotniaków, n. p. z wymoczków orzęsionych, zwierzę wielokomórkowe, natrafilibyśmy natychmiast na wielką trudność fizyologiczną. Możliwyby przecie z łatwością naśladować najprostszy wypadek metazoiczny, układając owe komórki w ten sposób, aby otaczały ową jamę, opatrzoną otworem wprowadzającym. Ale jakże by się odbywało odżywianie? Grupa protozoów mogłaby wprawdzie pobierać pokarm ze wspólnej jamy. Ale oddzielne osobniki bezpośrednio by pobierały tenże do swego wnętrza, tam by go trawiły itd. W ten sposób przy takiej konstrukcyi nie mielibyśmy nic więcej, jak prostą koloniję pierwotniaków i dalecybyśmy jeszcze byli od typu tkankowców. Jeśli bowiem istnieją u tych ostatnich formy, trawiące wewnątrzkomórkowo, to nie należy zapominać, że tylko komórki entodermi spełniają tutaj tę rolę. Ale i wszystkie pozostałe tkanki muszą się przecież odżywiać, a

odbywa się to dlatego, iż otrzymują już od komórek kishkowych materye strawione“. Frenzel sądzi zatem, że gdyby nawet trawienie w entodermie odbywało się drogą intracellularną, to odżywianie się tkanek mezodermy i ektodermy różnić się będzie w każdym razie zasadniczo od typu trawienia wewnątrzkomórkowego, właściwego pierwotniakom. Tu dostrzega Frenzel wielką przepaść pomiędzy proto-i-metazoami. Ten pogląd zasłużonego biologa niemieckiego wydaje mi się nadzwyczajnie mało uzasadnionym, a każdy chyba przyzna słusność badaczowi węgierskiemu Apáthy'emu który krytykując ten pogląd Frenzela, wyraża się: „U pierwotniaków może to być rzeczą chwilowego przystosowania, czy jedno i to samo zwierzę odżywia się zewnątrzkomórkowo, czy też wewnątrzkomórkowo. U tkankowców zaś trawienie wewnątrzkomórkowe nie tylko nie występuje wyjątkowo, lecz jest ono u wszystkich niższych tkankowców, że tak powiemy, panujące... Gdybyśmy zatem chcieli zbudować z pierwotniaków tkankowca, nie napotkalibyśmy w sposobie trawienia na żadną trudność fizyologiczną, jak to przypuszcza Frenzel“. (Biol. Centr. 1892, Nr. 4). I rzeczywiście, przed kilku laty *) wzbudziły wielkie zainteresowanie pośród biologów spostrzeżenia Gegenbaura, Jeffery, Parkera i Miecznikowa, które wykazały, że trawienie wewnątrzkomórkowe ogranicza się nie tylko do protoplazmy pierwotniaków, lecz że właściwe jest także gąbkom i innym jamochłonnym. To samo wykazano także dla niektórych wirków, a osobiście dla grupy tychże, nazwanych przez Ulijanina (1870) bezjelitowemi (*Turbellaria acoela*). Prof. L. v. Graff w swojej monografii wirków**) bliżej opisał trawienie u tych robaków, a mianowicie zauważył brak jelita u wielu gatunków rodzajów: *Proporus*, *Aphanostoma*, *Nadina*, *Cyrtomorpha*, *Convoluta*. Jakkolwiek wirki te nie posiadają jelita, opatrzone są jednak otworem gębowym, przez który pobierają pokarm; ten ostatni wpada do miękiej, drobnoziarnistej masy, wypełniającej całą jamę ciała. Graff nazywa tę masę „miąższem“ (parenchymą). Pod względem fizyologicznym istnieje według Graffa zupełna zgodność pomiędzy endoplazmą wymoczków i parenchymą wirków bezjelitowych;

*) Die Mechanische Aufnahme der Nahrungsmittel in der Darmschleimhaut, v. Anonymus. Kosmos. Stuttgart. 1884.

**) L. v. Graff, Monographie der Turbellarien. 1. B. 1882. Lipsk.

tu i tam stałe cząstki pokarmu przenikają do wnętrza plazmy i przez nią zostają trawione. Zachodzi teraz pytanie, jak zapatrywać się należy ze stanowiska morfologicznego na ów mięsz ciała? Czy są to tylko złane z sobą komórki entodermi, t. j. czy odpowiadają one „syncytium“ nabłonka przewodu pokarmowego innych tkankowców, czy też mięsz ów jest sumą elementów entodermi i mezodermi? Graff nie daje na to stanowczej odpowiedzi, przechyla się atoli na korzyść ostatniego przypuszczenia. Prof. J. W. Spengel*) przypuszcza, że parenchymę uważać należy za twór czysto mezodermalny; powiada on, że możemy sobie wyobrazić typowego wirka, przeobrażonego w bezjelitowego, „jeśli pierwszego pozbawimy przewodu pokarmowego, a czynności tego ostatniego organu powierzymy mezodermie“. Mojem zdaniem, parenchyma jest niczem innem, jeno nieodróżnicowaną jeszcze entodermą i mezodermą. Mezoderma jest genetycznie tylko wytworem dwóch pierwotnych warstw zarodkowych: ento-i-ektodermi, jest dalszym produktem różnicowania się tych dwóch najpierwotniejszych organów, nie można więc przypuścić istnienia ustroju, posiadającego tylko ekto-i-mezodermę; możnaby co najwyżej przypuszczać, że entoderma istniała u form młodocianych, lecz następnie zupełnie zanikła, dotąd atoli badania embryologiczne nie stwierdzają takiego przypuszczenia dla wirków. Że zaś mięsz jest czemś więcej niż samą tylko entodermą, dowodzi tego zdaniem mojem obecność w nim komórek pręcikowych (Stäbchenzellen), t. j. komórek, wypełnionych pakietami ciałek pręcikowych; twory te bowiem nigdy nie występują w entodermie, lecz u wirków, opatrzonych przewodem pokarmowym, mieszczą się albo w skórze, albo w mezodermie; jeszcze bardziej przemawia przeciwko przyjmowaniu mięsza za pełny przewód pokarmowy fakt obecności w nim organów płciowych, które u wirków, opatrzonych jelitem, spoczywają również zawsze w mezodermie. Wirki zatem bezjelitowe stanowić mogą ciekawy przykład tkankowców, u których trawienie wewnątrzkomórkowe odbywa się w ento-i-mezodermie i przytem istnieje wyłącznie jako takie, tj. nie ma u nich wcale trawienia zewnątrzkomórkowego. Ten jeden już więc fakt przeczy pogładowi Frenzel'a, jakoby trawienie wew-

*) J. W. Spengel, Darmlose Strudelwürmer, Stuttgart. 1884.

natrzkomórkowe było jedyną właściwością protozoów, albo przynajmniej, aby odbywało się u tkankowców jedynie tylko w entodermie. Ale nie tylko u wirków, lecz, jak wspomnieliśmy, i u gąbek także komórki ento-i-mezodermi trawia intracellularnie, a co ciekawsze, i u kręgowców nawet, jak wykazały badania Edingera, Miecznikowa, Wiedersheima, Stöhra, T. Hofmeistera, Zawarykina i innych, zachowały się ślady owego wewnątrzkomórkowego trawienia, właściwego niższym tkankowcom oraz pierwotniakom. I tak w r. 1875 Wiedersheim, a w rok później v. Thanhoffer zauważyli u ryb oraz u żaby, że wolne brzegi nabłonka jelit wysyłać mogą delikatne wyrostki włókniste, które zmieniają swoją postać, mogą się wciągać do wnętrza plazmy i służą niewątpliwie do wewnątrzkomórkowego pobierania stałych cząstek pokarmowych *). W następnych latach Edinger, a później (1881) Wiedersheim zaobserwowali u ryb (u Selachii), że ciała limfatyczne przenikają masami po przez ścianki jelita do pokarmu, zawartego w tem ostatniem i że substancye barwnikowe, domieszane do pokarmu, pochłaniane zostają przez ciała te, poczem te ostatnie powracają do limfatycznych gniazd follikularnych w błonie podśluzowej (submucosa) ścianki jelita. Spostrzeżenia te stwierdzone zostały przez Hoffmeistera. Istnieją również spostrzeżenia w tym względzie i nad ssącemi zwierzętami, a wielce jest prawdopodobnem (Zawarykin), że i tutaj w pewnych przynajmniej wypadkach komórki limfatyczne pochłaniać mogą drogą intracellularną stałe cząstki pokarmowe. Stanowczo zaś wiadomo, że zdolnością tą odznaczają się leukocyty krwi, pochłaniające różne obce ciała np. bakterye, jak to wykazał Miecznikow i inni. Nie zawadzi zaś przypomnieć, że zdolnością trawienia intracellularnego odznaczają się także leukocyty we krwi owadów, pożerające mięśnie i inne rozpadające się organy podczas przeobrażeń owadów, jak to wykazały świetne spostrzeżenia Kowalewskiego (1887) i Reesa (1885).

Wszystkie przytoczone wyżej fakta pokazują, zdaje mi się, całą bezzasadność poglądu prof. Frenzela, jakoby właściwość intra-i-extracellularnego trawienia stanowić miała tak zasadni-

*) Przy tej sposobności zaznaczę, że przed kilku laty obserwowałem jaknajwyraźniej intracellularne trawienie u larw motyla drobnego *Lithocolletis populifoliella*. Wyrostki plazmatyczne komórek nabłonkowych zlewały się miejscami w całe masy i sieci, wewnątrz których pogrążone były cząstki stałe pokarmu. Wypadek ten zasługuje na szczególną uwagę.

czą różnicę pomiędzy pierwotniakami i tkankowcami. Przeciwnie, przytoczone fakty przekonywają nas, że trawienie intracelluluarne nadzwyczaj jest rozpowszechnione u tkankowców, że właściwe jest ono nie tylko komórkom entodermi, ale i mezodermi i że stopniowo w szeregu zwierząt ten rodzaj trawienia ustępował miejsce extracellularnemu, które ze swej strony napotyka się już także u tych wszystkich pierwotniaków, których protoplazma pokryta jest przez błonę, np. u gregaryn, u niektórych wiciowców i t. d.

Widzimy zatem, że ani dane strukturalne, ani też dotyczące sposobu odżywiania się nie mogą dostarczyć nam żadnych różnic zasadniczych pomiędzy proto-i-metazoami i że pod tymi względami nie istnieje, zdaniem naszym, owa przepaść (eine Kluft), o której mówi prof. Frenzel.

Z kolei przystąpmy do problemu rozmnażania się pierwotniaków i tkankowców.

Oddawna już przeprowadzano porównania pomiędzy pierwotniakami i metazoami na punkcie sposobu ich rozmnażania się i rozwoju. Ustrój jednokomórkowy, podobnie jak jajko tkankowca, dzieli się na potomne osobniki przewężne, które u pierwotniaków jednokomórkowych rozbiegają się i tworzą indywidua samodzielne, u pierwotniaków kolonialnych, np. u wiciowców (*Pandorina*, *Volvox*), pozostają w skupieniu, jako agregat pełny lub jamisty, przypominający wczesne stadya rozwoju embryonalnego tkankowców (blastula, morula), wreszcie u tych ostatnich pozostają również w skupieniu i przebiegając stadya, odpowiadające luźnym skupieniom komórek w koloniach pierwotniaków, podlegają następnie dalszym procesom różnicowania się i agregacyi, czyli coraz dalszym etapom rozwoju embryonalnego.

Oddawna już także porównywano sprzęganie się czyli koniugację pierwotniaków z płciowem rozmnażaniem się tkankowców. Sądzono, że mniej lub więcej zupełne zlewanie się dwóch istot jednokomórkowych odpowiada zlewaniu się dwóch komórek płciowych u tkankowców, i że w jednym i drugim wypadku mamy procesy co do istoty swej jednakowe.

Badania nowszych czasów, a zwłaszcza O. Hertwiga, Fola i v. Benedena nad zapłodnieniem, R. Hertwiga, Grubera, a przede wszystkim Maupasa nad koniugacją najzupełniej potwierdziły owe przypuszczenia; dziś nie ulega wątpliwości, że koniu-

gacya i zapłodnienie są procesami morfologicznie i fizyologicznie w zasadzie jednakowemi. Wiadomo mianowicie, że zapłodnienie u tkankowców polega na zlewaniu się substancyi jądrowej dwóch komórek płciowych: jajka i ciała nasiennego, a według najnowszych badań Fola także na zlewaniu się t. zw. centrosomata, których pochodzenie i znaczenie jest dotąd niewyjaśnione. Otóż Maupas wykazał, że w koniugacyi wymoczków ma również miejsce zlewanie się jąder dwóch sprzęgających się osobników. Wymoczki posiadają, jak wiadomo, obok jądra dużego (macronucleus) jeszcze t. z. jądro małe (micronucleus). Otóż, gdy dwa osobniki sprzęgły się z sobą, w każdym z nich „micronucleus“ podlega dwukrotnemu podziałowi, powstają zatem cztery „micronucleusy“ w każdym osobniku; duże jądro (macronucleus) oraz 3 „micronucleusy“ w każdym osobniku ulegają zagładzie, rozpuszczają się, czwarty zaś micronucleus dzieli się raz jeszcze w każdym osobniku, produkując dwa jądra kopulacyjne, które można porównać do jądra męskiego i żeńskiego (t. j. jądra ciała nasiennego oraz jądra jaja niezapłodnionego u tkankowców); męskie jądro kopulacyjne każdego osobnika przechodzi do osobnika drugiego i zlewa się tam z żeńskim. Powstające ze zlania się ich „jądra zarodkowe“, odpowiadające jądru przewężnemu tkankowców, daje początek przez podział dwukrotny dwom macro- i dwom micronucleusom czterech osobników, które powstają następnie przez samopodział obu sprzęgających się osobników. Fakta te, wielkiej wagi morfologicznej, pokazują, że koniugacya jest w zasadzie procesem, najzupełniej odpowiadającym zapłodnieniu. Jeśli od tego, co widzimy np. wymoczków, przejdziemy do pierwotniaków kolonialnych, a mianowicie do kolonialnych wiciowców z rodziny toczkowatych (Volvocineae), u których występują u tego samego gatunku kolonie, różne pod względem płciowym (Volvox), przyczem elementy żeńskie i męskie tych kolonij przedstawiają cechy morfologiczne, pod wielu względami podobne do właściwości morfologicznych jaj i ciałek nasennych tkankowców — natenczas przyznać będziemy musieli, że i pod względem rozmnażania nie można wykazać kardynalnej różnicy pomiędzy protozoami i metazoami, że i pod tym względem żadna przepaść pomiędzy nimi nie istnieje.

Zdawałoby się atoli, że pewna właściwość, stanowi

tu zasadniczą różnicę; a mianowicie tylekrotnie omawiana*) w ostatnich czasach nieśmiertelność pierwotniaków, której przeciwstawić można śmiertelność tkankowców („Unsterblichkeit der Einzelligen“ Weismann). Jak wiadomo w ostatnich czasach zwrócono uwagę na wielce interesujący fakt (Weismann, Bütschli), iż ustroje jednokomórkowe, a także pierwotniaki kolonialne, u których nie są zróżnicowane komórki rozrodcze, niepedlegają śmierci naturalnej, pod którą pojmować należy nietylko zakończenie bytu indywidualnego, lecz także naturalne (nie mówimy tu o śmierci przypadkowej, sztucznej) przejście substancji żyjącej na łono materii nieorganicznej czyli powstanie martwego ciała. Twierdzono mianowicie, że istoty jednokomórkowe są nieśmiertelne, ponieważ tutaj komórka, stanowiąca cały ustroj, dzieli się na potomne; te ostatnie znów się dzielą po osiągnięciu dojrzałości i t. d.; jedno pokolenie wytwarza się więc z drugiego, przyczem życie ciągnie się jednym nieprzerwanym łańcuchem. W ustrojach wielokomórkowych znajdujemy co innego; tam istnieją w organizmie komórki płciowe (propagatoryczne) i cielesne (somatyczne).

Pierwsze przenoszą życie z pokolenia w pokolenie, w nich mieści się t. zw. przez Weismanna plazma zarodkowa (Keimplasma), mająca swe siedlisko w jądrach komórek rozrodczych; ta to plazma, będąca podścieliskiem wszelkich cech dziedzicznych, jest nieśmiertelną, w każdym bowiem następnem pokoleniu daje ona przedewszystkiem plazmę zarodkową tegoż pokolenia (umiejscowioną również w jądrach komórek płciowych), a prócz tego także masę elementów somatycznych, które żyją tylko w ciągu życia pojedynczego osobnika i w końcu podlegają śmierci fizjologicznej. Idea powyższa doprowadziła znakomitego biologa niemieckiego do słynnej teorii „ciągłości plazmy zarodkowej**)“, opierającej się głównie na tem, że dotąd nie istnieje żaden ściśle zaosebserwany fakt odziedziczania się cech nabywanych.

*) Weismann, Über Leben und Todt, 1884. Idem. Über Leben und Todt. Biol. Centr. 1884/85. Weismann, Amphimixis oder Vermischung der Individuen, Jena, 1891; rzecz wielkiej dla nas wagi. J. Nusbaum, Nowsze poglądy na życie organizmów, Wszechświat, 1883, oraz Zasady ogólne nauki o rozwoju zwierząt. Warszawa 1888.

**) Teoryję tę streściliśmy we Wszechświecie w r. 1887.

Z chwilą ukończonego zapłodnienia ojciec i matka przekazują przyszłemu płodowi wszystkie cechy dziedziczne, przywiązane do plazmy zarodkowej ich komórek płciowych (zapłodnienie polega, jak widzieliśmy, na zlewaniu się jąder tychże komórek, zawierających plazmę zarodkową); plazma zarodkowa, jaką osobnik otrzymał od rodziców swoich, warunkuje zdaniem Weismanna wszelkie cechy dziedziczne; właściwości zaś, nabywane w ciągu życia indywidualnego, jako nie wpływające na zasadniczą zmianę plazmy zarodkowej, są tylko przelotne i nie przenoszą się na dalsze pokolenia. Ta idea naprowadziła znów dalej Weissmanna na wielce doniosłą myśl o znaczeniu płciowego rozmnażania się. Odrzucając wpływ warunków zewnętrznych na powstawanie ustalonych złożeń dziedzicznych, Weismann dochodzi do wniosku, że samo zapłodnienie, jako polegające na zlewaniu się dwóch różnych plazm zarodkowych (jajeczka i ciała nasiennego), czyli dwóch różnych tendencji dziedzicznych, warunkuje z konieczności powstawanie u potomstwa związków pewnych nowych kombinacji cech dziedzicznych, przywiązanych do plazmy zarodkowej.

Wszystkie te wielce ciekawe dociekania wielokrotnie omawiane były w ostatnich czasach za granicą i u nas; czytelnika, nieobeznanego z poglądami Weismanna, odsyłam do moich „Zasad ogólnych nauki o rozwoju zwierząt“, gdzie w rozdziałach o zapłodnieniu, dziedziczności i zmienności treściwie i krytycznie starałem się je wyłożyć. Przypomnienie w najodleglejszych zarysach poglądów Weismanna niezbędnem mi było w celu przeprowadzenia dalszych porównań pomiędzy pierwotniakami i tkankowcami.

Przedewszystkiem więc powróćmy do kwestyi nieśmiertelności istot jednokomórkowych. Wielu biologów zadawało sobie pytanie, ażali jest to możliwem, aby Metazoa tak zasadniczo różniły się od Protozoów pod względem zjawiska śmierci naturalnej, a niektórzy badacze, jak n. p. Goette, starali się wykazać u pierwotniaków zjawiska, analogiczne śmierci tkankowców (Goette n. p. przypuszczał, bardzo wprawdzie bezzasadnie, że encystacja, t. j. czasowe otaczanie się cystą u pierwotniaków, odpowiada zjawisku śmierci u tkankowców). I ja przed laty, bo jeszcze w r. 1883 (w Wszechświecie) oraz później w r. 1888 („Zasady ogólne“ i t. d.) wystąpiłem przeciwko idei absolutnej

nieśmiertelności pierwotniaków i starałem się wykazać, wbrew poglądom Weismanna, że istnieją prawdopodobnie u pierwotniaków pewne zjawiska, stanowiące pierwsze zawiązki śmierci. Oto, jak wyraziłem zapatrywanie swe na tę kwestyę (Zasady ogólne, str. 191): „U istot jednokomórkowych nie może być mowy o śmierci komórki całej czyli osobnika. Tej faktycznie u istot tych nie ma. Ale w niektórych razach organizmy te tracą normalnie pewne organizowane części, które, wydalone z ciała ich, zamierają. Wymoczki n. p. co pewną ilość pokoleń po akcie sprzęgania się wyrzucają z ciała organizowane części jąder swoich (miałem tu na myśli macronuclei), które ulegają anikowi... Jakkolwiek więc ustrój jednokomórkowy jest jako osobnik nieśmiertelny, to jednak pewne części komórki, ciało jego składającej, ulegać mogą normalnie zanikowi i w tem jedynie zjawisku możemy upatrywać u istot jednokomórkowych najpierwsze, że tak powiem, przebłyśki śmierci naturalnej, właściwej istotom wielokomórkowym“. Dziś kiedy po pracach Maupasa wiemy, że koniugacja polega na zlewaniu się micronucleusów dwóch osobników i że zawsze przytem stare macronuclei giną, nowe zaś pojawiają się u potomków koniugujących z sobą osobników jako produkta podziału micronucleusów, powstałych przez proces połączenia się jądra męskiego (t. j. micronucleusa męskiego) z żeńskim (t. j. micronucleusem żeńskim), powyższe przypuszczenie moje staje się wielce prawdopodobnem i cieszy mię niewymownie, że Weismann w swojej nowej pracy „Amphimixis“ wyraża pogląd podobny (str. 30): „To jest pewnem — mówi Weismann — że ze względu na sprzęganie się micronuclei pośredniczą w ciągłości plazmy zarodkowej. Tylko substancja micronucleus'ów jest nieśmiertelnością nie zaś macronucleusów, która zachowuje się pod tym względem zupełnie inaczej... Podobnie jak u Metazoa wszystkie komórki ciała (soma) podlegają naturalnej śmierci, tak też i macronucleus wymoczków nie może funkcjonować przez nieograniczoną ilość pokoleń, lecz musi być od czasu do czasu odnawiany“.

Ten pogląd Weismanna, na który najzupełniej, zdaniem naszym, zgodzić się można, jest dla nas wielkiej wagi dlatego, iż wskazuje, że i pod względem zjawiska śmierci zachodzi podobieństwo w zachowaniu się tkankowców i pierwotniaków.

Sprzęganie się uważać należy ze stanowiska fizyologicznego (Weismann) za proces, mający takie same znaczenie dla zmienności pierwotniaków, jakie ma zapłodnienie dla zmienności tkankowców (mieszanie się plazm zarodkowych i powstawanie związków nowych cech dziedzicznych). Weismann przypuszcza, że pojęcie nieśmiertelności pierwotniaków ograniczyć należy obecnie tylko do tych form, które nie posiadają specjalnej plazmy zarodkowej, do form zatem bezjądrowych, rozmnażających się wprost tylko przez samopodział całej treści swego ciała, n. p. do moner Haeckelowskich. Fakt, iż koniugacya wymoczków jest mieszaniem się substancyj jądrowych, pozwala nam przypuszczać, że u nich, podobnie jak to wykazano dla komórek płciowych tkankowców, cała indywidualność komórki zawarta jest, jako związek czyli „tendencya dziedziczna“, wyrażając się słowami Weismana, w owej substancyi jądrowej; a przypuszczenie to stwierdzają najzupełniej niedawne doświadczenia M. Nusbauma i Grubera nad sztucznem dzieleniem się wymoczków, doświadczenia, które pokazały, iż jądro rządzi regeneracyją czyli odradzaniem się indywidualności komórki, że jest w niem więc zawarta istota całego organizmu ze wszystkimi szczegółami budowy tegoż. Dla czytelnika, któremu nieznane są owe niezmiernie interesujące badania dwóch powyższych autorów, dodamy, że pokazali oni, iż jeśli wymoczek podzielić sztucznie na kilka części, to odradzają się w nowe, całkowite osobniki tylko te części, które zawierają oprócz protoplazmy i substancyją jądrową.

Ostateczny rezultat dotychczasowych naszych rozpatrywań możnaby na podstawie wszystkich przytoczonych wyżej faktów streścić w sposób następujący. Porównywając pierwotniaki z tkankowcami tak pod względem jedno- lub wielokomórkowości ich, jakoteż sposobu odżywiania się oraz śmiertelności ich, dochodzimy do wniosku, że pod żadnym z powyższych względów nie istnieje pomiędzy niemi różnica zasadnicza, że nie może tu być mowy o żadnej przepaści, odgraniczającej je, która zdaniem prof. Frenzela ma być nawet większą, aniżeli różnica pomiędzy światem roślinnym i zwierzęcym.

Jakaż jest atoli właściwość najwybitniejsza pierwotniaków, którą z najmniejszymi ograniczeniami przeciwstawić by można tkankowcom? Naszem zdaniem jest nią tylko różnorodność

elementów komórkowych, mówiąc inaczej, różnokomórkowość tkankowców w przeciwstawieniu do jednorodności komórek u pierwotniaków. Wychodząc jedynie tylko z tego stanowiska, szukać można form przejściowych pomiędzy pierwotniakami i takankowcami oraz zapytywać, jaką drogą z kolonij jednorodnych komórek powstały w biegu rozwoju rodowego formy różnokomórkowe? Tak też rzeczywiście stawia kwestyę większość badaczy, usiłujących wyświetlić to interesujące zagadnienie.

Zanim atoli przystąpimy do rozpatrzenia poglądów na pochodzenie tkankowców od pierwotniaków, rzućmy jeszcze okiem na wszystkie te formy zwierzęce, które słusznie uważane są za przejściowe od pierwotniaków do tkankowców. Te dane faktyczne posłużą nam za podstawę do dalszych dociekań teoretycznych. Rozpatrzmy więc w krótkości: wyższe kolonialne wiciowce, należące do toczków (*Volvocineae*), następnie grupę *Dicyemid* i *Ortonektid*, wreszcie: *Trichoplax adhaerens*, oraz świeżo opisaną przez prof. Frenzela: *Salinellę*. Wyliczone powyżej formy stanowią cały repertuar istot, odgrywających zazwyczaj rolę przejściowych pomiędzy proto- i metazoami; nie wymieniam tu „*Gastreae*“ (*Haliphysema*, *Gastrophysema*) Haeckla, jako grupy, której istnienie nie jest dostatecznie stwierdzonem (są to być może tylko jakieś formy młodociane).

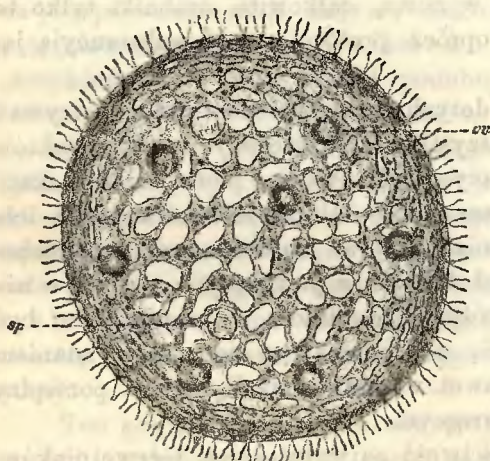


Fig. I. Toczek (*Volvox*); pow.

Toczkowate budzą wielki interes, ponieważ kolonije ich przypominają wczesne stadia rozwoju embryonalnego tkankowców: pełne lub jamiaste kule, złożone często z jednego rodzaju komórek (morula, blastula). Prócz tego grupa ta ważną jest dla nas dlatego, iż u najwyższych jej przedstawicieli komórki zróżnicowane są na dwa rodzaje: cielesne i płciowe; widzimy to u toczka (*Volvox*). I tak, gdy u niższych form

we; widzimy to u toczka (*Volvox*). I tak, gdy u niższych form

kolonialnych (*Pandorina*, *Eudorina*) wszystkie komórki są jednocześnie i somatycznymi i płciowymi, t. j. podlegać mogą kopulacyi; u toczka, który przedstawia kolonije, złożone z bardzo wielu komórek, umieszczonych na obwodzie kulistego ciała, niektóre tylko komórki kolonii są płciowe, t. j. czynne przy zapładnianiu, przyczem albo u jednej kolonii znajdujemy i komórki płciowe męskie i żeńskie, albo też kolonije są rozdziel-nopłciowe, t. j. zawierają tylko męskie, lub tylko żeńskie komórki rozrodcze.

Co się tyczy grupy *Dicyemidae* i *Orthonectidae*, uważanych przez niektórych badaczy za formy przejściowe pomiędzy Proto- i Metazoami, to nie mogą one być zupełnie ściśle traktowane jako takie z tego względu, że są formami pasorzytnymi, wiadomo bowiem w jak wysokim stopniu parazytyzm zmienia, modyfikuje i upraszcza organizacyją. E. v. Beneden utworzył dla *Dicyemidae* i *Orthonectidae* jedną grupę *Mesozoa*, zajmującą jakoby miejsce pośrednie pomiędzy Proto- i Metazoa; oparł on swój pogląd na tem, że ciało form tych składa się tylko z dwóch warstw: zewnętrznej, odpowiadającej ektodermie i wewnętrznej, odpowiadającej entodermie, przyczem u *Dicyemidae* ta ostatnia wyrażona jest przez jedną tylko wielką komórkę, otoczoną przez ektodermalne, u *Orthonectidae* zaś entoderma składa się z wielu komórek, tworzących pełne skupienie i nie ograniczających żadnej jamy; w entodermie rozwijają się elementy płciowe. Pod względem filogenetycznym obie grupy są o tyle ważne, że ciało ich składa się z dwóch warstw, z ektodermii i entodermii, że pozostaje zatem na stadyum gastruli, jakkolwiek podawany przez niektórych badaczy fakt istnienia delikatnej warstewki podłużnych włókien mięśniowych (zdaje się, pochodzenia ektodermalnego) wskazuje, być może, na obecność zaczątków warstwy trzeciej, a przynajmniej utworu środkowego, mającego nie mniejsze znaczenie morfologiczne, aniżeli t. z. błona właściwa (*tunica propria*) niektórych jamochłonnych, n. p. hydry. Ta okoliczność jakoteż fakt, że w mowie będące formy są pasorzytami, że obie płcie (u *Orthonectidae*) przedstawiają wielką dwukszałość (przyczem istnieją dwie różne postaci samicy), a dalej wczesny bardzo rozwój produktów płciowych i t. p. fakta skłaniają niektórych badaczy do zapatrywania się na *Mesozoa* nie jako na formy o organizacyi pierwotnie

prostej, lecz jako na postaci, wtórnie tylko uproszczone i przystosowane do życia pasorzytniczego. Wobec tego, a zwłaszcza i dlatego także, że embryologija nie dała również dotąd żadnych określonych wskazówek co do stosunków pokrewieństwa Mesozoów z niższymi tkankowcami, zdaje nam się, że nie możemy z zupełną pewnością opierać się na grupie tej, jako na przejściowej od pierwotniaków do tkankowców.

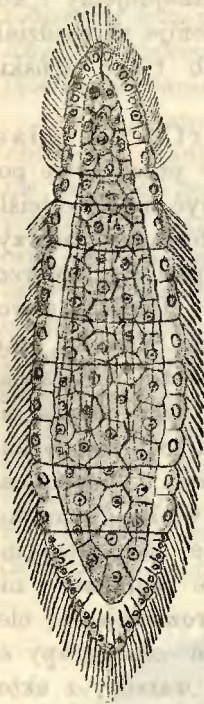


Fig. 2. *Rhopalura Giardii* pow. Według Julina (Archives de Biologie T. III. 1882.

Zobaczmy z kolei, jak się rzeczy mają z odkrytym przed kilku laty przez Fr. Eilh. Schulze'go: *Trichoplax adhaerens**). Zwierzę to, znalezione na ściankach akwaryum morskiego w instytucie zoologicznym w Gracu, przedstawia się w postaci tarczki spłaszczonej, kilka milimetrów szerokiej, mniej więcej okrągławej, lecz ciągle zmieniającej postać (na podobieństwo niektórych korzenionogów, jak n. p. *Pelomyxa*).

Istota ta ograniczona jest na powierzchni brzusznej przez warstwę wysokich, walcowatych komórek migawkowych, na powierzchni grzbietowej przez warstwę migawkowego nabłonka płaskiego; pomiędzy zaś górną i dolną warstwą nabłonkową znajdujemy w płynnej, jednorodnej substancji zasadniczej wrzecionowate lub słabo rozgałęzione komórki tkankolączne.

Oprócz tego w tej warstwie środkowej ciała Schulze opisuje jeszcze pojedyncze

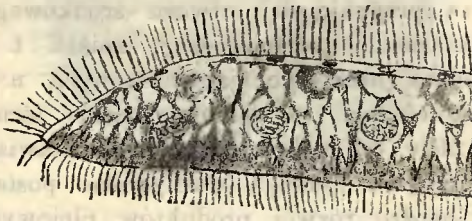


Fig. 3. *Trichoplax adhaerens*, połowa przecięcia poprzecznego; pow. Według Fr. Eilh. Schulzego (Zool. Anz. 1883.)

wielkie komórki, zawierające kule błyszczące, oraz inne komórki z żółtawymi ziarenkami — tworzy niewiadomego znaczenia. Schulze twierdzi, że jego *Trichoplax* nie może być zaliczony ani do pierwo-

*) l. c.

tniaków, ani do Mesozoów v. Benedena, że należy zatem niewątpliwie do Metazoów, pomiędzy którymi zajmuje stanowisko odosobnione, jako najniższe ich ogniwo. Trzy równoległe spoczywające na sobie warstwy Schulze uważa za odpowiadające zapewne ekto-mezo- i entodermie innych tkankowców, dodaje atoli „das doch der Nachweis einer wahren Homologie erst durch die Entwicklungsgeschichte erbracht werden muss“. Schulze porównywa trzy warstwy ciała *Trichoplax* do trzylistkowej tarczy zarodkowej tkankowca, spoczywającej na żółtku odżywcem. Porównanie to wydaje mi się atoli bardzo naciąganiem; zjawianie się listków zarodkowych w postaci tarczy, obrastającej żółtko odżywcze, jak n. p. u ptaków, jest niewątpliwie w ontogenii zjawiskiem wtórnem, cenogenetycznem, jest specyalnem przystosowaniem się tkanek zarodka do warunków odżywiania się, nie można więc swobodnie żyjącej postaci rodowej porównywać z taką cenogenetyczną, silnie zmodyfikowaną postacią rozwoju embryonalnego. Mnie się wydaje daleko naturalniejszym, iż *Trichoplax* jest właściwie kulą, złożoną z dwóch warstw komórek: zewnętrznej, nabłonkowej i wewnętrznej, tkankolącznej i że kula ta, która pierwotnie ograniczoną była przez warstwę jednakowego wszędzie nabłonka, przystosowała się do pełzania i wskutek tego spłaszczyła się w postaci tarczy, a dwie ścianki tarczy: górna i dolna, zróżnicowały się nieco pod względem histologicznym. Gdyby rzeczywiście tak było, *Trichoplax* należałoby uważać za zwierzę dwuwarstwowe, odpowiadające Mesozoom v. Bene-



Fig. 4. *Salinella salve*, przecięcie podłużne, pow. Według Frenzel
(Archiv. f. Naturgeschichte 1892).

dena, ale mogłaby to rozwiązać jedynie tylko historia embryonalnego rozwoju *Trichoplax*, o której dotąd nic nie wiemy. Lang*) przypuszcza, że *Trichoplax* jest blisko spokrewniony

*) A. Lang. Die Organisation der Turbellaria acoela 1892.

z wirkami bezjelitowemi, a raczej że stanowi przejście od właściwych Mesozoa do wirków bezjelitowych.

Przystąpmy wreszcie do rozpatrzenia Salinelli, świeżo odkrytego (1891) przez prof. Frenzella*) ustroju salin Argentyńskich. Salinella ma postać woreczkowatą, z przodu i z tyłu nieco zaostrzoną i w kierunku grzbietobrzusznym nieco spłaszczoną. Strona brzuszna jest płaska, grzbietowa natomiast dosyć równomiernie sklepiona. Powierzchnia brzuszna dźwiga delikatne migawki, zapomocą których zwierzę żywo się porusza; strona grzbietowa natomiast, oraz boki są nieorzęzione lecz opatrzone tylko rzadziej ułożonemi, krótkimi szczecinkami. Z przodu, bardziej na stronie brzusznej, znajduje się otwór gębowy, w tyle zaś na samym końcu mniejszy otvorek — odbytowy. Dokoła piewszego otworu umieszczone są dłuższe i silniejsze szczecinki wąsowate (cirrhi), które ruchem swym wpędzają cząstki pokarmowe do otworu gębowego. Ścianka tego workowatego ustroju składa się z jednej tylko warstwy dosyć wielkich, prawie sześciennych komórek, które są jednakowej prawie wielkości i ograniczają jamę trawiącą, wypełnioną zazwyczaj gęsto obcemi ciałami, a mianowicie kawałkami piasku, bacylami, okrzemkami, szczątkami roślinnemi i t. p., wpadającemi tam przez otwór gębowy. Na stronie, zwróconej do jamy trawiącej, wszystkie komórki pokryte są delikatnemi rzęsami.

Prof. Frenzel, jak już zaznaczyliśmy wyżej, uważa Salinellę za przejściową formę pomiędzy pierwotniakami i tkankowcami. „Salinella — powiada on — złożona z wielu komórek, które połączone są w ustrój jednolity, nie może być uważana za pierwotniaka, ponieważ natomiast składa się tylko z jednej warstwy komórek, nie może być nazwaną tkankowcem, jakkolwiek procesy trawienia odbywają się u niej tak, jak u tkankowców. W ten sposób stanowi ona pierwszy i jedyne przykład ogniwa przejściowego pomiędzy pierwotniakami i tkankowcami“. Frenzel zaznacza bardzo silnie fakt, iż Salinella odżywia się extracellularnie, a nie wewnątrzkomórkowo, jak pierwotniaki, i ta to właśnie okoliczność przemawia jego zdaniem w wysokim stopniu za tem, że Salinella nie jest pierwotniakiem. Kwestyję odżywiania się rozpatrzyliśmy już wyżej i zdaje się, że przyto-

*) l. c.

czyliśmy dostateczną ilość argumentów, dowodzących, że w sposobie odżywiania się nie istnieje żadna ścisła i określona różnica pomiędzy pierwotniakami i tkankowcami. Co się zaś tyczy morfologicznej strony kwestyi, to *Salinella*, zdaniem naszem, jest tylko blastulą, przystosowaną do pełzania po podłożu i dlatego spłaszczoną; otwór jej gębowy i odbytowy nie mogą być naturalnie w żadnym razie uważane za odpowiadające gębie pierwotnej gastruli, a tem mniej wtórnemu otworowi gębowemu, resp. odbytowemu (otworowi stomodaeum, resp. protodaeum).

Jako blastula, *Salinella* nie stoi wyżej w szeregu rozwojowym aniżeli *Volvox*; posiada ona tylko więcej właściwości cenogenetycznych, wtórnie zdobytych, jako przystosowania specjalne; otwór jej gębowy ma takie same znaczenie, jak otworki skórne na ciele gąbek lub na ramionach *Rhizostomum*, które tylko fizyologicznie, lecz bynajmniej nie morfologicznie uważać należy za otwory gębowe to samo powiedzieć można i odbytowym. Niestety rozmnażanie się i rozwój *Salinelli* znane są dotąd bardzo niedokładnie. Z tego, co mówi Frenzel, można przypuszczać, że wszystkie komórki *Salinelli* są zdolne do rozmnażania się; Frenzel nie obserwował tu specjalnych komórek płciowych, z czego znów wynika, że *Salinella*, jako blastula, stoi pod względem morfologicznym i filogienetycznym nawet znacznie niżej, aniżeli *Volvox*, którego komórki zróżnicowane są już na cielesne i rozrodcze. Frenzel pisze, że obserwował „jednokomórkowe larwy“ *Salinelli*, które według wszelkiego prawdopodobieństwa na drodze wewnętrznego rozradzania się („endogene Zellbildung“) przeobrażają się w osobniki *Salinelli*. Pomijając niestosowność nazywania zarodków jednokomórkowych larwami, za co słusznie krytykuje Frenzela Dr. Apathy, dodamy, że w ogólności rozradzanie się wewnętrzne, jak wykazały badania prof. Strassburgera, uważać należy za procs zmieniony, wtórny, co znów w danym wypadku przemawia za tem, iż *Salinella* przedstawia formę cenogenetycznie nieco zmodyfikowaną.

Naszem więc zdaniem *Salinella* Frenzela nie przyczynia się do bliższego wyjaśnienia kwestyi filogenezy tkankowców, jest ona niczem innem jeno pierwotniakiem, pozostającym na stadyum blastuli i tylko przystosowanym do życia samodzielnego.

Na zasadzie wszystkiego, cośmy o mniemanych formach przejściowych pomiędzy proto- i metazoami powiedzieli, dochodzimy do wniosku, że ze wszystkich przypuszczalnych postaci jedynie tylko formy w rodzaju *Volvox* oraz *Trichoplax*, pojmowanego nie jako istota trójwarstwowa, lecz jako dwuwarstwowa, przypłaszczona (t. j. złożona z zewnętrznej warstwy nabłonka i wewnętrznej tkanki mezenchymatycznej) służyć mogą za punkt wyjścia dla tkankowców, jako formy, w których widzimy najpierwszy stopień wyraźnego różnicowania się komórek kolonii.

Pozostaje mi wreszcie do rozpatrzenia jedno jeszcze pytanie, a mianowicie, jak na podstawie istniejących danych empirycznych wyobrazić sobie mamy kierunek, w którym nastąpiło zróżnicowanie się kolonialnych protozoów w najniższe heteroplastidy czyli najniższe różnokomórkowe ustroje tkankowców, innemi słowy, jaką drogą najprawdopodobniej powstały ustroje różnokomórkowe z kolonij równokomórkowych, jeśli można się tak wyrazić?

Co się tyczy słynnej gastraeateoryi E. Haeckla, to o ile dotyczy ona powstawania dwuwarstwowej postaci drogą wpuklania się (*invaginatio*) jako drogą, najprostszą i najpierwotniejszą, nie wytrzymuje ona krytyki, o ile zaś głosi, że postać gastruli, jako w ogóle formy dwuwarstwowej, była punktem wyjścia dla tkankowców, teoria ta stwierdzoną została rzeczywiście przez wszystkie badania późniejsze. Zastanówmy się więc nad tem, jaką drogą najpierwotniejszą powstała prawdopodobnie postać dwuwarstwowa i jakie znaczenie morfologiczne i fizyologiczne miało w rozwoju rodowym różnicowanie się komórek kolonialnych pierwotniaków? Haeckel *) i Ray Lankester**), twórcy gastreateoryi resp. planulateoryi, wywodzą heteroplastidy od jednowarstwowej jamistej i kulistej postaci pierwotniaków, czyli od formy o postaci t. z. *blastuli* lub *blastosfery*; pierwszy przyjmuje, jak powiedzieliśmy, za typ najprostszy formowania się filogenetycznej formy *gastraea* (odpowiadającej embryonalnej gastruli) wpuklenie jednej połowy ścianki pęcherzowatej *blastuli* w drugą, a więc utworzenie postaci woreczkowatej o dwóch ściankach, opatrzonej od samego początku otworem

*) l. c.

**) l. c.

gębowym pierwotnym (blastoporus), drugi natomiast wywodzi gastrulę od blastosfery, której komórki drogą podziału w kierunku stycznych, czyli t. zw. rozblaszkowania (delaminacyi), zróżnicowały się na komórki warstwy zewnętrznej i wewnętrznej, (diblastula), wskutek czego wytworzył się pęcherz o podwójnej ścianie, ale bez otworu gębowego; ten ostatni pojawił się dopiero później.

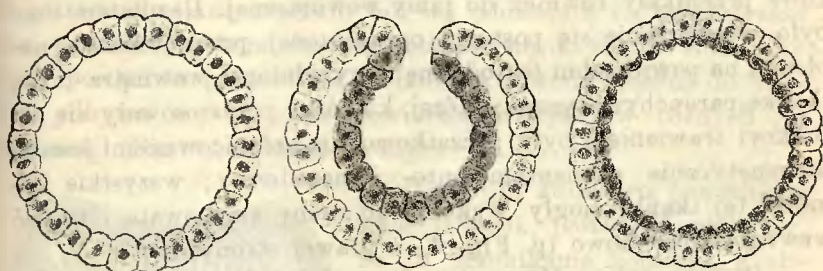


Fig. 5. Z lewej strony blastula, pośrodku formowanie się zarodka dwuwarstwowego (gastruli) przez wpuklenie, po prawej stronie przez rozblaszkowanie. Szemat; org.

Obaj powyżsi uczeni opierali swe przypuszczenia na fakcie występowania w rozwoju embryonalnym tkankowców gastruli przez wpuklenie i przez rozblaszkowanie. Wszelako fakta: 1. że te dwa sposoby formowania się gastruli są krańcowo różne, 2. że pomimo to w obrębie wielu grup, filogenetycznie blisko spokrewnionych, występuje to jeden to drugi z nich 3. że istnieją typy gastrulacji, zajmujące miejsce pośrednie pomiędzy jednym i drugim, zwłaszcza u najniższych jamochłonnych (u gąbek) — wszystkie te fakta pokazują, że ani jeden, ani drugi typ nie jest pierwotnym, lecz że oba pochodzą od jakiegoś prostszego jeszcze, wspólnego. Powodowany tą ideą, Miecznikow ogłosił



Fig. 6. Trzy rysunki szematyczne, ilustrujące teorię Miecznikowa. Z lewej strony widzimy w różnych punktach powierzchni blastuli oddzielające się komórki, pośrodku wypadek, w którym oddzielanie się komórek koncentruje się na jednym z biegunów, z prawej strony — parenchimellę. Org.

przed kilku laty nową teorię w tym względzie, która w sposób bardzo naturalny godzi z sobą gastraeateoryją Haeckla z diblastulateoryją Ray-Lankestra. Miecznikow wywodzi mianowicie tkankowce od formy, mającej budowę blastosfery, w której pojedyncze komórki bądź całowicie oddzielały się i wędrowały do jamy wewnętrznej, bądź też dzieliły się poprzecznie, przyczem części obwodowe pozostawały na powierzchni, części zaś ośrodkowe przenikały również do jamy wewnętrznej. Rezultatem tego było wytworzenie się postaci, ograniczonej przez warstwę nabłonka na powierzchni (ektodermy) i wypełnionej wewnątrz luźną tkanką parenchymatyczną, której komórki przystosowały się do funkcyi trawienia i były początkowo nie zróżnicowanymi jeszcze filogenetycznie elementami ento- i mezodermy; wszystkie komórki tej tkanki mogły wykonywać ruchy amebowate i trawić wewnątrzkomórkowo (p. Fig. 6., z prawej strony).

Postaci takiej Miecznikow*) nadaje nazwę Parenchimielli lub Phagocytelli. Opiera on swoje zapatrywania na fakcie istnienia pewnych kolonialnych ustrojów biczowatych, n. p. *Protospongia* (P. Haeckelii), które składają się z masy

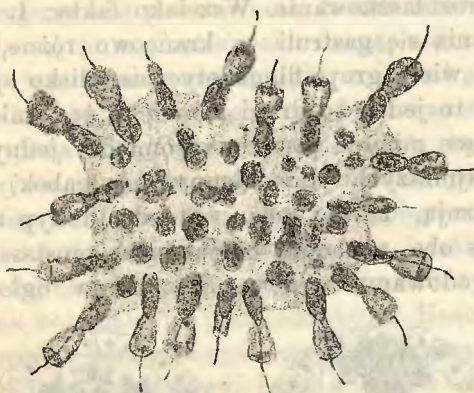


Fig. 7. *Protospongia* Haeckelii. Według S. Kenta
(A manual of the Infusoria. London 1880—82).

jednorodnej, na obwodzie mieszczącej w sobie oddzielne komórki biczowate (Kragenzellen), przyczem te ostatnie mogą wciągać bicz, przyjmować postać amebowatą i wędrować do wnętrza masy jednorodnej, gdzie trawią spożyty pokarm. Ustroje takie stanowią, zdaniem Miecznikowa, pierwsze etapy na drodze filogenetycznego różnicowania się Phagocytelli; owe czasowe wędrówki oddzielnych osobników kolonii do wnętrza tejże, w celu trawienia pokarmu, dały początek u niższych tkankowców stałemu przenikaniu elemen-

*) l. c.

tów blastosfery do wnętrza jej jamy i przeobrażeniu się ich tam w stałą tkankę parenchymatyczną. Inny, ważny bardzo szereg faktów, przemawiających na korzyść przypuszczenia Miecznikowa, polega na tem, że u wielu gąbek (Fig. 8.) i innych jamochłonnych w rozwoju embryonalnym występuje również postać phagocytelli, t. j. elementy ento- i mezodermy tworzą się z blastuli, której pewne oddzielne komórki wędrują w całości do blastocoelu (jamy blastuli) lub też oddzielają na wewnętrznej swej powierzchni komórki, zagłębiające się do tegoż. W najprostszej postaci to przenikanie komórek z obwodu blastuli do wnętrza odbywa się na całej powierzchni tejże, w różnych jej punktach. (Fig. 6., z lewej strony).

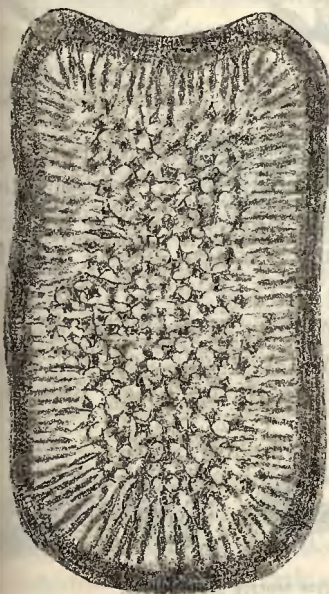


Fig. 8. Stadium parenchimelli w rozwoju osobnikowym gąbki *Spongia*. Według Schulzego. (Zeit. f. Wiss. Zool. B. 32).

U innych atoli form jamochłonnych (Fig. 6., pośrodku) widzimy, że to przenikanie komórek z obwodu do wnętrza umiejscowia się coraz dokładniej na jednym z biegunów blastuli, co doprowadza ostatecznie do typu gastrulacji drogą wpuklenia (*invaginatio*). Oddzielanie się natomiast komórek na coraz większej powierzchni blastuli drogą poprzecznego podziału coraz liczniejszych komórek, składających jej ściankę — doprowadziło ostatecznie do drugiego krańcowego typu gastrulacji — a mianowicie do rozblaszkowania (*delaminatio*), który to typ występuje również u jamochłonnych. (Fig. 9.).

Teoryja Miecznikowa usuwa zatem liczne trudności, godzi doskonale różne sposoby ontogenetycznego różnicowania się listków zarodkowych i bezwątpienia ma bardzo wiele za sobą.

Teoryja Miecznikowa nastęrcza atoli jedną trudność, a mianowicie niewyjaśnia, dlaczego pewne tylko komórki blastosfery otrzymały własności trawiące; w takim ograniczeniu pewnych komórek blastosfery w funkcyi trawienia Bütschli*) nie wi-

*) l. c.

dzi żadnego pożytku dla ustroju i dlatego stawia na miejsce teorii Miecznikowa swoją teorię plakuli (1884). Według tego badacza, filogenetycznym punktem wyjścia dla tkankowców była nie blastosfera, lecz ustrój spłaszczony, blaszka, złożona początkowo z jednej warstwy komórek, podobna do postaci wiciowców kolonialnych z rodzaju *Gonium*. Bütschli przyjmuje, że każda



Fig. 9. Delaminacja w rozwoju jaja meduzy *Geryonia*, według Fola. (*Jenaische Zeitschrift*, 1873). Po lewej stronie stadium początkowe — podział komórek ścianki blastuli; po prawej komórki entodermi oddzieliły się już od ścianki blastuli.

z komórek tego ustroju zróżnicowała się w biegu rozwoju rodowego (Fig. 10.) na stronie dolnej, zwróconej do podłoża, po którym ustrój pełzał, w element entodermi, t. j. odżywiający kolonię, na stronie górnej zaś w element ektodermi; w ten sposób blaszka stała się dwuwarstwową — t. z. plakulą. Plakula była punktem wyjścia dla tkankowców. Pierwotnie występowała też ona jako taka w rozwoju ich osobnikowym i wtórnie dopiero, czyto przez proste wygięcie się, czyli wypuklenie ku górze, przeobra-



Fig. 10. Rysunki szematyczne, ilustrujące teorię plakuli; org.

ziła się w worek dwuwarstwowy, t. j. w gastrulę z otworem gębowym, czy to przez wydzielanie się płynu surowicznego pomiędzy dwiema warstwami komórek przeobraziła się naprzód w płaską blastosferę (Fig. 10. pośrodku), a później dopiero jedna jej połowa (entodermalna) wpukliła się w drugą, czy to na koniec blaszka plakuli zaczęła się wyginać, wypuklać ku górze i przeobrażać w blastosferę, zanim jeszcze oddzieliły się entodermalne części jej komórek od ektodermalnych, co dało początek embryonalnemu typowi delaminacji. Bütschli zatem, wychodząc z filogenetycznej

formy plakuli, stara się, podobnie jak Miecznikow, objaśnić przez nią różne sposoby gastrulacyi tkankowców, stara się pokazać, że są one tylko mniej lub więcej zmodyfikowanemi postaciami rozwoju osobnikowego, odpowiadającemi filogenetycznej formie plakuli, t. j. płaskiej blaszce dwuwarstwowej. Teoryją Bütschli'ego popiera w części fakt istnienia kolonialnych wiciowców w postaci blaszki jednowarstwowej (*Gonium*), fakt występowania takiej postaci w rozwoju osobnikowym kulistych wiciowców kolonialnych (*Volvox*) i wreszcie ta okoliczność, iż u niektórych tkankowców (n. p. u *Cucullanus*, *Euaxes*) znajdujemy stadyum embryonalne, w którym ekto- i entoderma tworzą dwie warstwy płaskie, spoczywające jedna na drugiej.

Wreszcie wspomnieć musimy o teorii t. z. phagogenitoblastu, podanej przed kilkulaty przez prof. Saleńskiego*). Autor ten oparł swoje poglądy w części na teorii phagocytelli Miecznikowa, w części zaś na uogólnieniach Göttego**), dotyczących rozmnażania się toczków w porównaniu z pierwszemi stadyami rozwoju tkankowców. Poglądy Göttego streścić można w trzech następujących, wypowiedzianych przez niego тезach: 1. Najstarsi wielokomórkowi przodkowie gąbek przedstawiali prawdopodobnie twory pęcherzowate, jednym rodzajem komórek biczowatych ograniczone. 2. Twory te, złożone z jednorodnych komórek, czyli homoplastidy, przeobraziły się w istoty różnokomórkowe, czyli heteroplastidy dlatego, iż ich komórki rozrodcze, które do wnętrza wędrowały, zatrzymały się w rozwoju, utworzywszy niedojrzałą komórkową masę zarodkową wewnętrzną, otoczoną przez warstwę nabłonka biczowatego z zewnątrz (ektoderme) i zdolną do wytwarzania w dalszym ciągu różnych komórek tkankowych, a pomiędzy niemi i płciowych (entoderme). 3. Wszystkie znane nam heteroplastidy sprowadzić się dają do wspólnej formy rodowej, mającej budowę pełnej gastruli, a mianowicie ograniczonej przez nabłonek biczowaty (ektoderme), oraz zawierającej wewnątrz parenchymatyczną, z komórek rozrodczych powstałą entoderme.

Jak widzimy, poglądy Göttego zgadzają się w znacznej mierze z teoryją Miecznikowa. Według obu tych autorów, prze-

*) l. c.

**) A. Götte, Abhandlungen zur Entw. der Thiere. 3 Heft, 1886.

obrażenie kolonii komórek jednorodnych w heteroplastidę odbyło się na drodze przenikania pojedynczych komórek wędrownych do wewnętrznej jamy kolonii. Wszelako pierwotne znaczenie tych komórek wędrownych jest wobec obydwóch poglądów zasadniczo różne. Gdy bowiem Miecznikow upatruje w nich od samego początku „komórki odżywcze“, Götte widzi w nich natomiast przez analogiją do toczka (u *Volvox* dzieworodne komórki rozrodcze, wcześniej różnicujące się w ściance kulistego ciała kolonii, wędrują do wnętrza jamy tejże) pierwotnie komórki rozrodcze, które później dopiero przeobrażają się w komórki entodermi czyli odżywcze i właściwe płciowe. Wszelako „to sprostowanie Miecznikowskiej teorii Phagocytelli — jak mówi prof. Salensky — nie obala zarzutów, stawianych jej przez Bütschli'ego (Placulateorie)“. Gdy bowiem przyjmiemy, powiada dalej Salensky, wędrowkę pojedynczych komórek kolonii wiciowców, bez względu na to, czy będą to komórki rozrodcze, czy też wprost komórki amebowate, ze ścianki pęcherza do wnętrza zamkniętej jamy, w takim razie motywy ich przeobrażenia się w komórki odżywcze pozostaną zupełnie niejasne. Salensky sądzi, że na drodze rozwoju filogenetycznego nie można wytłumaczyć sobie, dlaczego pewne komórki blastosfery przeobraziły się w odżywcze, skoro blastosfera przedstawia pęcherz zamknięty i komórki, przenikające do wnętrza, odcinane zostają od świata zewnętrznego, a więc i od pokarmu.

Dlatego też przypuszcza on, że heteroplastidy wywodzić należy od formy, podobnej do toczka, a która rozmnażała się jak ten ostatni i rozwijała się jak *Volvox* z blaszki jednowarstwowej komórek biczowatych; blaszka ta wyginała się ku górze, wypuklała i powoli dopiero zamykała się w pęcherz (podobnie jak to Bütschli przyjmuje dla swojej dwuwarstwowej plakuli).



Fig. 11. Rysunki szematyczne, ilustrujące teorię Salenskigo; org.

Ze ścianki pęcherza tej postaci pierwotnej oddzielały się pojedyncze komórki rozrodcze, które wędrowały do wnętrza jamy, początkowo szeroko bardzo otwartej.

Otóż zdaniem Saleńskiego, komórki, wędrujące do wnętrza pęcherza, jakkolwiek początkowo rozrodcze, mogły się w części przystosować do czynności odżywczej, ponieważ mieściły się w jamie, komunikującej ze światem zewnętrznym. W ten sposób w szeregu pokoleń powstała, według Saleńskiego, forma dwuwarstwowa, t. z. genitogastrula, której warstwa zewnętrzna złożona była z komórek biczowatych i służyła do poruszania kolonii, wewnętrzna zaś (Phagogenitoblast) składała się w części z komórek rozrodczych, w części zaś z odżywczych; jama tej kolonii, która służyła pierwotnie tylko dla rozwoju młodych, rozpoczęła odtąd pełnić czynność podwójną, t. j. oprócz tego, iż dawała schronienie elementom płciowym oraz embryonom, zawierała także komórki odżywcze.

Otwór tej jamy służył młodym do wychodzenia na zewnątrz, jakoteż do przyjmowania części pokarmowych, które tam wpadały. Otworowi temu odpowiada blastoporus gastruli w ontogenezie tkankowców.

Salenski opiera teorię swoją głównie na ontogenezie toczka (Volvox), a mianowicie na dwóch faktach: 1. kolonija toczka przedstawia we wczesnem stadium rozwoju swego blaszkę jednokomórkową (Gonium-stadium), która przez jednostronne wygięcie się, wypuklenie zamyka się stopniowo w pęcherz, komunikując przez długi czas za pomocą stopniowo zmniejszającego się otworu ze światem zewnętrznym. 2. komórki rozrodcze (parthenogonidie) różnicują się na ścianie pęcherza często bardzo wtedy już, zanim pęcherz się zamyka, t. j. dopóki jeszcze komunikuje ze światem zewnętrznym za pośrednictwem otworu. Salenski streszcza swoją teorię w następujących wyrazach: „Za postać pierwotną heteroplastidów przyjąć można odżywiająca się na sposób zwierzęcy (t. j. wewnątrzkomórkowo), podobną do toczka, koloniję pęcherzowatą wiciowców, która rozmnażała się jak toczek... Z tej pęcherzowatej formy pierwotnej powstała w szeregu pokoleń postać gastruli, której komórki rozrodcze przeobraziły się w części w entodermę, w części zaś pozostały jako rozrodcze, której jama lęgowa (genitocöl) przeobraziła się w jamę pokarmowo-rozrodczą (phagogenitocöl) i która opatrzona była otworem — genito-gastrula“. Z innych uogólnień Saleńskiego, wynikających z teorii jego, zasługują na uwagę następujące: „Jama pokarmowa tkankowców homologiczna jest jamie

łęgowej formy pierwotnej. Pierwotna jama ciała (blastocoel) w ontogenii tkankowców przedstawia twór nowy (Neubildung), który dopiero u tkankowców wyodrębnił się należycie. Pierwotny otwór gębowy (blastoporus) w ontogenii tkankowców odpowiada otworowi kolonii toczka. Zamykanie się jego jest reminiscencyją zamykania się otworu toczka“.

Gastrulację, odbywającą się drogą wędrowania oddzielnych komórek do wnętrza jamy środkowej, Saleński, podobnie jak Miecznikow i Götte, uważa za najpierwotniejszą, zaś gastrulę przez wpuklenie — za postać bardziej zmodyfikowaną, powstałą przez przyspieszenie procesu różnicowania się.

Teoryja Saleńskiego, oparta w części na poglądach Miecznikowa, Göttego i biorąca za punkt wyjścia stosunki, jakie spotykamy u toczka, jest zdaniem naszym jedną z najbardziej zadawalniających dotąd prób nakreślenia drogi, jaką zróżnicowały się najpierwsze heteroplastidy w biegu rozwoju rodowego. Nam się zdaje atoli, że o ile idea Saleńskiego i Göttego co do natury rozrodczo-odżywczej elementów, napełniających jamę wewnętrzną hypotetycznego prarodzica tkankowców, jest bardzo szczęśliwie pomyślana, o tyle znów zdanie Saleńskiego, że nie miałyby żadnego znaczenia funkcya odżywcza w komórkach, napełniających zamkniętą jamę blastosfery, nie jest bezwzględnie słuszną. Przeciwnie, zdaniem naszym, u pierwotnej formy jamistej, której wszystkie komórki ścianki początkowo trawiły, czasowe odrywanie się niektórych komórek i czasowe wędrowanie ich do jamy wewnętrznej, w celu trawienia tam schwytanych na powierzchni części pokarmowych, mogło mieć ważne znaczenie (jak u dziś istniejącej *Protospongia*, p. wyżej) fizylogiczne. Takie czasowe zaś wędrowanie mogło w biegu pokoleń przejść w stałe wyróżnicowanie się komórek wewnętrznych, odżywczych, napełniających jamę pęcherza, przy jednoczesnem powstaniu otworu gębowego, jako organu wtórnego. Naszem więc zdaniem, za najprawdopodobniejszą postać pierwotną tkankowców uważać należy w myśl poglądu Göttego i Saleńskiego ustrój pęcherzowaty, ograniczony warstwą nabłonka i wypełniony elementami po części rozrodczemi po części odżywcze, ustrój ten mógł jednak być, zdaniem naszym, początkowo zupełnie zamkniętym gdy tymczasem Saleński przyjmuje, jako konieczny warunek, że już w najpierwotniejszym swem stadyum ro-

dowem opatrzony był otworem gębowym, który odpowiadał blastoporusowi.

W takim zamkniętym pęcherzu, wypełnionym elementami rozrodczemi i odżywiającemi, istnieć mogły otworki w ścianie pęcherza, czyli „pory“, które odgrywały fizyologicznie rolę otworów wciekowych i wyrzutowych, ale nie miały związku morfologicznego z pierwotnym otworem gębowym (blastoporus), który według naszego zdania nieco później zapewne wystąpił w biegu rozwoju rodowego, jak to zresztą przyjmuje wielu embryologów (Miecznikow, Götte, R. Lankester); otworki te odpowiadały pomórskiemu jamochłonnym i gąbek lub otworom Salinelli; na korzyść naszą przemawia fakt, iż w blastuli meduzy Obelia, według prof. Mereszkowskiego*), na stadyum, kiedy wewnątrz jamy wypełniają wędrujące komórki parenchymatyczne (oddzielone od ścianki pęcherza), w ścianie pęcherza autor ten opisuje liczne pory, czasowo istniejące; później dopiero, po zjawieniu się jamy pokarmowej, występuje tu otwór gębowy gastruli. Przypuszczenie nasze nie przeczy bynajmniej poglądom Saleńskiego; wskazuje ono tylko jeszcze jedną, prawdopodobną ewentualność.

*) Histoire de developpement de la meduse Obelia s. Eucope. Bulletin de la Société Zoologique de France, 1883.

OD ATLANTYKU POZA GÓRY SKALISTE.

Szkice z podróży geologicznej po Ameryce Północnej.

Skreślił

Dr. Emil Dunikowski

Profesor Uniwersytetu Iwowskiego.

(Ciąg dalszy.)

VI.

Przez Góry Apalachijskie i prerye.

Po zakończeniu obrad V międzynarodowego kongresu geologów w Waszyngtonie (1. września 1891) odbyła się wielka wycieczka geologów na daleki zachód, w której wzięło udział około stu członków kongresu. Trzeba przyznać, że wycieczkę tę urządzono na wielką skalę, prawdziwie po amerykańsku.

Odpowiednio do programu, t. j. chęci pokazania swym europejskim gościom o ile można najwięcej, wypracowali nasi amerykańscy koledzy i przewodnicy wycieczki szczegółowy plan podróży, któremu trudno nie przyznać najżywszych słów uznania. Mając osobny pociąg, zatrzymywaliśmy się bez względu na stacye wszędzie, gdzie było tylko coś ciekawego do widzenia. Ponieważ w każdym takim miejscu wszystko, poczynawszy od podwodów aż do rozmaitych komitetów czekało na nasze przybycie, przeto wyzyskano czas w tak znakomity sposób, że zwykły śmiertelnik potrzebowałby z pewnością blisko pół roku, aby to zobaczyć, co my obejrzelśmy przez miesiąc.

Dla zorientowania się szanownego czytelnika podaję w głównym zarysie przegląd naszego szlaku z wymienieniem odnośnych linii kolejowych, stanów i terytoryów.

1. Baltimore and Ohio Rail Road.

Z Waszyngtonu (Kolumbia) przez Wheeling (W. Virginia), Newark (Ohio), przez Indyanę do Chicago (Illinois).

2. Chicago, Milwaukee & St. Paul R. R.

Z Chicago przez Milwaukee (Wisconsin) i St. Paul do Minneapolis (Minnesota).

3. Northern Pacific R. R.

Z Minneapolis przez Bismark (N. Dakota), Livingstone (Montana) do Cinnabar (Wyoming), ztąd napowrót do Livingstone, i dalej na zachód przez Logan do Butte.

4. Union Pacific R. R.

Z Butte do Pocatello Shoshone (Idaho), Ogden (Utah).

5. Rio Grande Western R. R.

Z Ogden do Salt Lake City (Utah) i Grand Junction (Colorado).

6. Denver and Rio Grande R. R.

Z Grand Junction przez Leadville, Colorado Springs, Manitou (Colorado).

7. Atchison Topeka & Santa Fé RR.

Z Colorado Springs przez Albuquerque (New Mexico) do Flagstaf i napowrót do Colorado, do Denver.

8. Chicago, Rock Island and Pacific R. R.

Z Denveru przez Topeka (Kansas), Kansas City (Missouri) do Chicago.

9. Chicago & Grand Trunk R. R.

Z Chicago do Port Huron (Michigan) Sarnia, Ontario (Kanada) Niagara.

10. New York central & Hudson River R. R.

Niagara Falls do Buffalo (N. York).

11. West Shore R. R.

Z Buffalo do Weehawken z prawem wycieczki na własną rękę po Kanadzie lub Stanie Nowojorskim.

Długość powyższego szlaku kolejowego wynosi 10.854 *km*.

W wesołym usposobieniu opuszczamy Waszyngton w przepysznych wozach kolejowych, kierując się ku północnemu zachodowi. Już w sąsiedztwie drugiej stacyi „Silver Spring“ kończy się Coastal Plain, a zaczyna Piedmont Plateau.

Niejednokrotnie przekraczaliśmy już ten ostatni obszar w naszej podróży, więc zrozumiemy całkiem dobrze postać krajobrazu, rozciągającego się przed naszymi oczyma.

Okolica powabna, lesista i mało zaludniona. Widzimy tu liściowe lasy amerykańskie w całej ich świetności. Nadzwyczajna

Z porównawczych petrograficznych studyów można jednakże wyciągnąć wniosek, że zachodnia półkrystaliczna część wyżyny jest starsza wiekiem, paleozoiczna, podczas gdy wschodnia t. j. krystaliczna, przedstawia nam resztkę przedkambryjskiego ładu, który dał właśnie materyał na utworzenie się zachodniej połowy.

Przy stacyi Harpers-Ferry tuż na granicy Marylandu wjeżdżamy w góry. Z mostu kolejowego nad Potomakiem mamy przepyszny widok na tę, zarówno pod względem przyrodniczym jak też i historycznym ciekawą okolicę.

Po prawej, t. j. północnej stronie wznosi się wysoki grzebień górski, zbudowany z piaskowca i łupków, t. zw. Maryland Heights, przekraczający rzekę i ciągnący się dalej w Wirginii pod nazwą London Heights. Dalej na południu wpada do Potomaku najważniejszy jego dopływ Shenandoa River, i właśnie na tym trójkącie pomiędzy obu rzekami leży miasteczko Harpers Ferry, mające skutkiem swego położenia niepoślednią strategiczną wartość, — jak to się okazało było podczas wojny secesyjnej.

Pasma to górskie, tak charakterystyczne pod względem geograficznym, bo wąskie i strome, a niezmiernie stałe w swem długim przebiegu, stanowi pierwszy apalachijski fałd. Jego nazwa miejscowa jest „Blue Ridge“ (Niebieski Łańcuch), jego długość znaczna. A wpada nam w oczy zarówno na północy, jak też i na południu, możemy je całkiem dobrze śledzić bez przerwy od Nowej Anglii aż do Georgii. Im dalej ku południowi tym wyższe jego szczyty, (Black Dome 6.700', Caesars Head 4.800), tym śmielsze i ostrzejsze jego kształty.

Geologiczne stosunki tego pasma są dość zawile, chcąc je zrozumieć musimy pokrótce zapoznać się z geologią Apalachów w ogóle, ażeby mózż potem spokojnie oddać się wrażeniom i okiem znawcy spoglądać na obrazy, odsłaniające się po obu stronach kolei żelaznej.

Góry Apalachijskie obejmują warstwy paleozoiczne, t. j. oddział najstarszych formacyj, zawierających skamieniałe resztki organiczne, w nieprzerwanym szeregu. Mamy tu więc formacje: 1. Syluro-kambryjską, 2. Sylurską, 3. Dewońską, 4. Kamiennowęglową.

Dla łaskawych czytelników, zajmujących się bliżej geologią,

podaję następującą tabliczkę, w której uwidoczniiony jest podział na poszczególne horyzonty i nazwy tychże, używane z jednej strony w N. Jorku i Pensylwanii, z drugiej w Marylandzie i Wirginii.

Formacja	L.	Nazwy w Nowym Jorku i Pensylwanii	Nazwy w Marylandzie i Wirginii
Carboniferous	13	Productiv Coal Measures	Pittsburg Series. Barren Coal Measures. Alleghany River Series.
	12	Potsville Conglomerate (Millston Grit) . . .	
	11	{ Manch Chunk Red Shales Mountain Limestone . . }	Great Conglomerate. Greenbrier Sholes.
	10	Pocono Sandstone (Vespertine)	
Devonian	9	Catskill Sandstone.	Montgomery Grits.
	8	{ Chemung. Hamilton Shales.	
	7	Oriskany Sandstone.	
Silurian	6	{ Lower Helderberg Limest. Salina Group Sandstone }	Cement Rock.
	5	{ Niagara Limestone. Clinton Shales.	
	4	{ Medina Sandstone }	Massanutten Sandston.
		{ Oneida Conglomerate . . }	
Siluro-Cambrian	3	Hudson River Shales . .	Martinsburg Shales. Shenandoah Limestone (Valley Limestone).
	2	Trenton Chasy Limestone	
	1	Potsdam Sandstone.*)	

Cały ten szereg wapieni, piaskowców, iłołupków i zlepieńców przedstawia nam osady wielkiego morza, które zakrywało niegdyś dzisiejszy kontynent Ameryki północnej. Miąższość tego szeregu warstw jest o wiele znaczniejsza w górach apalachijskich aniżeli dalej na zachodzie w dziedzinie zagłębia Missisipi, co według Dany i Halla dowodzi stopniowej depressyi wschodniego obszaru podczas osadzania się warstw. ¹⁾

W Pensylwanii np. obliczają tę miąższość na 40.000 stóp, więc widoczną jest rzeczą, że transport tego olbrzymiego klastycznego materiału odbywał się ze wschodu na zachód. Musimy więc przyjąć, że w odległej geologicznej epoce znajdował się w miejscu dzisiejszego Coastal Plainu i poza nim potężny kon-

*) Liczby w przekroju nr. 4. odnoszą się do powyższego podziału.

tynent, którego skały stanowiły źródło dla tych wielkich mas osadowych i być bardzo może, że dzisiejsza wschodnia (krystaliczna) połowa Piedmontu jest resztką tego zniszczonego i zapadłego ładu stałego.

Z końcem formacyi kamienno-węglowej tuż przed czasem, w którym skutkiem olbrzymiego nagromadzenia materiału zamienił się brzeg morski w cały szereg bagien i limanów, z osadzającymi się pokładami roślinnymi — późniejszy węgiel kamienny — nastąpiło pofałdowanie wszystkiego, przezco Apalachy otrzymały w głównych zarysach swoje dzisiejsze cechy geologiczne.

Każdy poprzeczny przekrój przez te góry odznacza się brakiem symetrii, widać bowiem cały szereg antyklinalnych i synklinalnych fałdów (siodła i łęków), przewróconych ku zachodowi, skutkiem czego pokłady upadają przeważnie ku wschodowi, podobnie jak to i w Karpatach ma miejsce. W środku tych fałdów leżą po stronie zachodniej Apalachów pokłady kamiennego węgla prawie zupełnie poziomo, — gdyż fałdowanie odbyło się przedtem.

Na stronie zaś wschodniej fałdy są więcej ściśnięte i strome, niema więc węgla, natomiast okazują się starsze warstwy.

W niektórych miejscach, jak np. w profilu między Cumberland a Hancock, niema tej jednostronności, tylko nadzwyczaj regularne, prosto stojące fałdy. Regularność ta jest tak wpadająca w oczy, że geolog Roberts, który pierwszy studyował tę okolicę, sądził, że fałiste to ułożenie pokładów pochodzi od regularnego uderzania o skorupę ziemską ognistopłynnych mas, fałujących w głębi ziemi.²⁾

Skały wybuchowe okazują się tylko po wschodniej stronie, tj. tam, gdzie są fałdy najbardziej pościskane i powznoszone i z kąd szła fałdująca siła, a więc po stronie zewnętrznej. Piaszowiec budujący Blue Ridge jest poprzęzynany we wielu miejscach lawami czerwonych porfiryków, bardzo podobnych do egipskiego „porfiro rosso antico“.

Niema może drugiego punktu na ziemi, gdzieby związek pomiędzy budową geologiczną a systemem rzeczonym był bardziej widoczny, aniżeli w Apalachach. Wszystkie rzeki mają swe łożyska w dolinach synklinalnych. Wiele z mniejszych rzek

płynie zupełnie w kierunku fałdów, podczas gdy niektóre z większych, jak np. Potomak, Schuylkill i Susquehanna, zawdzięczają swój bieg poprzeczny zmiennym wpływom całego tego szeregu następujących po sobie podniesień, fałdowań i depressyi.³⁾

Wracając teraz do Harpers Ferry, zobaczymy w Blue Ridge strome, ku zachodowi przewalone fałdy, okazujące u spagu gnajs, u stropu zaś wapienie, łupki i piaskowce syluro-kambryjskie i sylurskie.

Zaraz za tą stacją rozpoczyna się prześliczna i bardzo ciekawa dolina, t. zw. Appalachian Valley, oddzielająca Blue Ridge od właściwych Apalachów. Jestto wielki łęk, zbudowany z wapienia syluro-kambryjskiego, t. zw. Trenton-Chasy-limestone. Liczne wody, płynące leniwo tą doliną, wypłukują wapień, skutkiem czego widać wszędzie jaskinie, kamienne słupy i piramidy, skały podobne do ruin i inne tym podobne zjawiska erozyjne. Stosując się do zwyczaju przyjętego powszechnie w Stanach Zjednoczonych, aby porównywać amerykańskie okolice z europejskimi, nazwałbym dolinę tę „amerykańską saską Szwajcaryą“, gdyż przypomina ona faktycznie widoki z nad Łaby koło Bastei, Pirny, Königsteinu i t. p.

Jednem z najsłynniejszych zjawisk tego rodzaju jest „Natural bridge“, o którym każdy Wirginńczyk wspomina z dumą, utrzymując, że obok Niagary jest to najciekawsza i najbardziej imponująca rzecz z całej Ameryki. Jakkolwiek zapatrywanie to przesadzone, to przecież trzeba przyznać, że ten most przyrodniczy jest godny widzenia. Jestto kamienny, 65 m wysoki, a 30 m szeroki łuk, wznoszący się śmiało nad potoczkiem Ceder-Creek.

Obok mostu przyrodniczego spotykamy tu i naturalne tunele, wieże kościelne, — a przede wszystkim jaskinie.

A przytem co za roślinność, co za urodzajna ziemia wszędzie! W cieniu wielkich sykomorów i platanów skryły się małe domki farmerów, którzy tu żyją rzeczywiście, jakgdyby w raju. Na dolinie i po stokach gór rozciągają się żyzne ogrody; łagodny klimat i dobra gleba wytwarzają tu przepyszne owoce i bujne plody rolnicze. Znakomite winogrona i melony, doskonałe jabłka, — pyszne warzywa, piękny tytoń i kukurudza,

słodkie bataty, oto produkta zachodniej Wirginii, tego kraju tak przyjemnego, a tak mało znanego w Europie.

Koło stacyi North Mountain żegnamy piękną dolinę i wjeżdżamy w góry Apalachijskie.

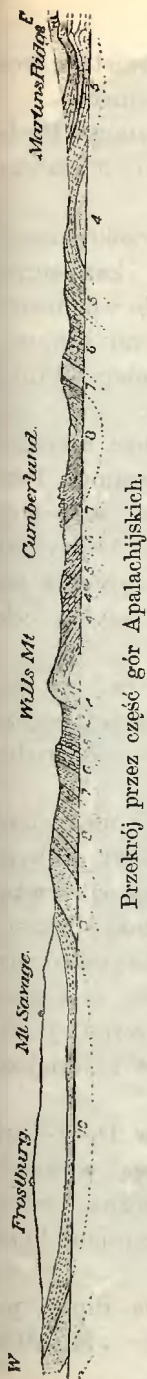
Góry te średniej wysokości, bo wznoszące się rzadko do 2.000 *m.*, przypominałyby nasze Karpaty, — gdyby fałdy nie były tak szerokie. Nieraz wygląda synklinala jak wyżyna, i trzeba milami całymi jechać, aby dostać się znów we wnętrze wzniesionego pasma górskiego. Również brak większych jednostajnych lasów szpilkowych, co odróżnia Apalache całkiem wybitnie od naszych Karpat.

W dolinach i na stokach aż do 1000 *m.* wysokości roztacza swe wdzięki piękny amerykański las o mieszanym drzewostanie, — widać tu więc wszędzie dęby, hikory, platany, sykomory, orzechy włoskie, kasztany, drzewa tulipanowe i t. p.

Im dalej ku górze, tym mniejsza różnorodność, przedewszystkiem znika szlachetny kasztan zupełnie. W wysokości 1400 do 1.800 *m.* widzimy tu przeważnie buki amerykańskie (*Fagus ferruginea*), dęby (*Quercus rubra*), klony cukrowe (*Acer saccharinum*), brzozę (*Betula lenta*) i końskie kasztany (*Aesculus rubra*).

Jeszcze wyżej dominuje buk i nieco brzozy, aż wreszcie na najwyższych szczytach wznoszą się lasy szpilkowe (*Picea nigra*, *Abies Fraseri*), otoczone na swych krańcach wysokim rododendronem i karłowatą olchą (*Alnus viridis*). Wśród tych gór i lasów wije się kolej dolinami rzek. Opuszczamy na krótki czas zachodnią Wirginię i jedziemy przez Maryland.

Pomiędzy Hancock a Cumberland widzimy ładny przekrój, przedstawiający nadzwyczaj regularne fałdy pokładów sylurskich i dewońskich. Przejeżdżamy przez Cumberland, miasteczko liczące 15.000 mieszkańców, drugie co do wielkości



po Baltimore w Marylandzie, a ważne ze swego górnictwa węglowego i fabrykacyi znakomitego portlandzkiego cementu.

Zwracamy się napowrót do Wirginii i przy stacyi Piedmont wjeżdżamy w sam środek zagłębia węglowego „Cumberland Coal basin“.

Trzeba wiedzieć, że przecinając Apalachy, przekraczamy jedno z największych i najbogatszych zagłębi kamiennowęglowych całego świata, t. zw. „Apalachijskie pole węglowe“. Przyroda nie poskąpiła niczego temu błogosławionemu krajowi, obok żyznych pól, lasów, winnic, są tu także nieprzebrane masy tego cennego kopalnego materiału opałowego.

Apalachijskie pole węglowe ciągnie się w postaci nieregularnej elipsy od Stanu Tennessee aż do północnej granicy Pensylwanii na długości 600 mil ang. Jego największa szerokość wynosi 170 mil, tak że całą powierzchnię można obliczyć na 60.000 kw. mil. Najważniejszym punktem całego zagłębia tak co do produkcyi węgla, jako też co do jego użycia na cele przemysłowe, jest miasto Pittsburg w Pensylwanii.

Już z tego, cośmy wyżej powiedzieli, wypływa, że całe to pole kamiennowęgłowe nie jest jednolite, lecz składa się ze samych mniejszych i większych zagłębi, tworzących środek starszych synklinali.

Właśnie przejeżdżamy przez takie zagłębie: Cumberland Coal basin, szerokie 3—4 mile, o pokładzie węgla 15—20' grubym.

Tuż koło toru kolejowego widzimy całą piękną odkrywkę, wapienie ¹¹⁾, na nich konglomeraty ¹²⁾ a u stropu złoża ślicznego węgla. Ileż tu warstw, których nawet nikt odbudowywać nie chce, bo mają stosunkowo do innych małą miąższość, — a przecież my w naszej biednej Galicyi odbudowujemy warstwy węgla i to lichego brunatnego, o tej samej, a nawet i mniejszej miąższości.

Kolej wspina się coraz wyżej, aż wreszcie w Deer-Park na szczycie przełęczy osiąga swą najznacniejszą wysokość 744 m. Deer-Park jest widocznie stacyą klimatyczną, wśród uroczych lasów i łąk widać hotele i wille, wystrojeni kuracyusze przechadzają się wzdłuż toru kolejowego.

Za stacyą Rowlesburg przecina tunel, 1259 m. długi, pokłady formacyi kamiennowęgłowej, mianowicie „Millstone grit“ i węgiel



Widok w głębi gór Apalachijskich.

Mijamy zagłębie „Preston Coal basin“, a koło stacyi Graf-ton przyjeżdżamy wśrodek „Monongahela Coal basin“, jednego z największych i najbogatszych zagłębi w całych Stanach Zjednoczonych. Rozciąga się od tego miejsca, na którym stoimy, na 130 mil ku NW i 100 mil ku SW, i zawiera 5 złóż węglowych odbudowy godnych, z których najsławniejsze jest złożo u spagu t. zw. „Pittsburg seam“, 8—10 m. grube, nadające się do fabrykacyi najlepszego koksu w całej Ameryce.

Nieznacznie kończą się góry, a zaczyna Cumberland Plateau, zbliżamy się do rzeki Ohio. Jestto bardzo charakterystyczne dla Apalachów, że na zachodzie zwolna przechodzą w wyżynę. Siła, fałdująca warstwy, maleje ciągle, ale nieznacznie, bo według zapewnienia amerykańskich geologów jeszcze w dalekim zachodzie przeszło tysiąc kilometrów od Apalachów można skonstatować ślady fałdów.

Dla Europejczyka jest fakt tego rodzaju nowem zjawiskiem, — przywykliśmy bowiem do ścisłej granicy między górami pasmowymi a sąsiednim terenem, — kończą się góry, to kończy się także i siła, podnosząca warstwy, a nawet często formacje zupełnie się zmieniają, tak że odróżniamy utwory alpejskie od pozaalpejskich.

Dla oka wydaje się, że warstwy, po których obecnie jeździmy, leżą poziomo, i dopiero przez porównawcze studia na wielkich przestrzeniach, przekonywamy się o lekkim nachyleniu tychże.

Pędzimy obecnie przez wielką paleozoiczną płytę.

Nad rzeką Ohio aż po miasto Newark (Ohio) znajdziemy wszędzie u spagu warstwy kamiennieo-węglowe zarówno wyższe, jak też i niższe, — pomiędzy Newark a Chicago-Junction już tylko dolną kamiennieo-węglową formację. Począwszy od tego ostatniego punktu aż do miejscowości Tiffin (Ohio), tworzy dewońska formacja spąg wszystkiego, aż wreszcie następuje sylur, okazujący się na całej przestrzeni aż po miasto New Baltimore (Ohio). Znow powtarza się dewon, ciągnący się aż do Union Mills (Indiana), w której to miejscowości napotykamy po raz pierwszy w swej podróży na daleki zachód pokłady lodnikowe.

Jadąc piękną równiną, która wygląda jak park, gdyż lasy nie ciągną się nieprzerwanie, tylko tworzą małe luźne grupy, spostrzegamy jeszcze przed przekroczeniem Ohio w zachodniej

Wirginii wieże wiertnicze. Zbliżamy się bowiem do wielkiego pola naftowego, które ciągnie się, począwszy ztąd, przez Pensylwanię, Ohio i Indianę.

Zarówno w Wirginii, jak też i w Ohio tworzą pokłady pola naftowego wielkie siodła, o którego istnieniu przekonano się dopiero przez wiercenia, — gdyż odkrywki na powierzchni są nieznaczne. Właściwe złożo oleju skalnego znajduje się tu w porowatym wapieniu górno-sylurskim (Trenton). Zarówno u stropu, jak też i u spągu wapienia leżą łożyska nieprzemakalne. W pewnej odległości, niewiadomo jakiej, łączy się olej ziemny z wodą znajdującą się na powierzchni ziemi, skutkiem czego doznaje znacznego ciśnienia hydrostatycznego, mianowicie 450 ang. funtów na 1 cal ang. W takiej naftowej antyklinali napotykamy u góry gaz, poniżej naftę, a u spągu słoną wodę. Jeżeli więc zawierci się szyb na brzegu siodła, natenczas wydobywa się solanka, szyby zaś położone bliżej środkowej osi antyklinali dają tylko naftę, która często wytryska sama na powierzchnię bez pompowania. Wydajność szybów zawisa jest od tego, czy dowieńczenie się do horyzontu naftowego nastąpiło w wyższym czy też w niższym poziomie siodła, w pierwszym wypadku studnie są wydajne przez długie lata, w drugim wyczerpują się prędko, bo po jakimś czasie okazuje się w szybie zamiast ropy, solanka.

Łatwo więc zrozumieć, że szyby założone na samym szczycie siodła nie dadzą ani solanki ani ropy, tylko gaz.

Przy zupełnem wyczerpaniu takiej antyklinali historia szybów u szczytu siodła jest zawsze jednakowa, mianowicie zrazu wydobywa się gaz, później ropa a w końcu solanka.

Przejeżdżamy właśnie przez Mannigton, gdzie się znajduje jedna z największych kopalni naftowych w Z. Wirginii, odkryta przez geologa prof. J. C. White, — który tylko na podstawie teoretycznych studyów orzekł, że miejsce to nadaje się do prób wiertniczych. Pierwszy szyb założono tu w r. 1889, a obecnie już się znajduje przeszło 150 szybów, które dają dziennie 5.000 baryłek *) 50-stopniowej ropy barwy bursztynowej, a więc znacznie więcej, niż cała Galicya. To siodło naftowe jest 150 ang. mil długie, a tylko $\frac{1}{2}$ mili ang. szerokie.

*) Baryłka (barrel) zawiera przeciętnie 160 kgr. ropy.

Po zachodniej jego stronie pokazuje się w szybach woda, po wschodniej gaz.

Najbogatsze szyby dają zrazu po 800—1000 baryłek ropy dziennie, i zmniejszają po jakimś czasie wydajność swą o połowę lub też nawet o $\frac{2}{3}$, poczem produkcyja ustala się na dłuższy czas.

Ropę prowadzi się rurociągiem Standart Oil. Co. aż do portu w Filadelfii.

Na zachód od Mannigton przejeżdżamy w wysokości 950' przez dział wodny między rzekami Monongahela i Ohio. Pokłady węgla pola Pittsburskiego sięgają aż tu i leżą w głębokości 700—800 stóp pod powierzchnią.

W Littleton znajdujemy się już w Pensylwanii, i mamy sposobność zwiedzania kopalni nafty. Szyby tutejsze są bardzo głębokie, bo około 3.000', a zbiornik ropy znajduje się już nie we wapieniu, tylko w piasku prawie zupełnie luźnym.

Pokład węgla podnosi się ciągle i przekraczając rzekę Ohio w Bellaire widzimy go już około 100' nad poziomem drogi żelaznej. Koło Zonesville znajduje się bardzo bogata kopalnia węgla (The great Hocking Valley coal fiels), produkująca rocznie przeszło 5 milionów beczek tego materiału opałowego.

W taki sposób jadąc ciągle płaszczyzną, podobną do parku, wśród której tylko tu i owdzie rozsiadły się samotne farmy lub też wielkie ruchliwe kopalnie, przyjeżdżamy w dziedzinę wielkiego ohiońskiego pola naftowego, i po raz pierwszy możemy oglądać już na powierzchni warstwy sylurskie, mianowicie Niagara limestone.

Średnie wzniesienie terenu nad poziomem morza można przyjąć na 225 m., przyrodnicze zbiorniki gazu i ropy znajdują się zwykle w głębokości 300—400 m. pod powierzchnią.

W Fosteryi i koło Noth-Baltimore poziom nafty leży 150 m. pod poziomem morza, w Blondale tylko 90 m. Te i tym podobne cyfry z uwzględnieniem pokładów przewierconych dały obraz podziemnej architektoniki złoża naftowego, przedstawiającej się, jak już wspomniałem, w postaci siodła.

Wszędzie, gdzie dojdzie się szybem do wapienia dopiero w głębokości 150 m. pod poziomem morza, albo jeszcze głębiej, dostaje się tylko solankę, w głębokości 120—140 m. ropę,

a płycej gaz, które to liczby oznaczają głębokość nie od powierzchni, lecz od poziomemu morza.

Podczas gdy u nas w Galicyi gazy, otrzymane przy wydobywaniu ropy przeważnie się marnują, — gdyż używa się ich tylko tu i owdzie jako opału pod kotłami maszyn wiertniczych, to Amerykanie są w tem szczęśliwem położeniu, że gazy te spieniężają wcale dobrze. W całym pasie naftowym w Ohio i sąsiedniej Indyanie znajdują się rurociągi, przez które prowadzi się gaz do Toledo, Tiffin, Sandusky, Detroit, Tort Wayne, Indianapolis i do wielu innych miast, w których używa się gazu na wielką skalę do celów przemysłowych, a przedewszystkiem jako paliwa w domach prywatnych. W jednej tylko miejscowości zużywają w ostatnich trzech latach 800.000 *kub. m.* dziennie.

Ciśnienie gazu, wydobywającego się ze szybu, wynosi początkowo 400—450 funt. ang. na 1 cal kw., zmniejsza się atoli stale ciągle.

Produkcya ropy jest znaczna. Wynosi ona obecnie w Ohio około 50.000 baryłek dziennie. Ponieważ ropa tutejsza zawiera parafinę, przeto i przeróbka tej ostatniej odbywa się na wielką skalę. Naszych przedsiębiorców naftowych będzie interesować ten fakt, że niektóre szyby dają początkowo po 2—8.000 baryłek dziennie, przyczem średnica rur wynosi w głębokości poziom ropy 13 *cm.*

W Bloomdale, tj. we środku okolicy, produkującej gaz, mieliśmy sposobność oglądać taki obfity szyb gazowy, głęboki na 320 *m.*, z czego 93 *m.* leży pod poziomem morza. Wydajność jego wynosiła podczas naszej bytności około 100.000 *kub. m.*, ciśnienie 440 funtów na 1 cal *kw.* (29.3 atmosfer).

Trudno sobie wyobrazić ten huk, szum i świst w takim szybie gazowym. Nie widziałem wprawdzie naszego najobfitszego w gaz szybu w Potoku, który właśnie wtenczas wybuchał, kiedy ja oglądałem kopalnie amerykańskie, ale sądząc według opisu naocznych świadków, nie można go jeszcze porównywać z szybami w Ohio.

Dla zaimponowania nam odkręcono rurociąg i puszczono gaz w powietrze. Był to jak gdyby wybuch wulkanu, olbrzymi popielaty słup wzbił się wśród huku, szumu i świstu wysoko

w górę, pod naszymi nogami drzał grunt jak podczas trzęsienia ziemi.

Skierowany rurą ku ziemi pomknął gaz jak huragan po polu, łamiąc po drodze gałęzie drzew blisko szybu stojących i zginając krzaki. A trzeba wiedzieć, że szyb ten nie jest bynajmniej najobfitszym, jego sąsiad dawał zaraz po wywierceniu 800.000 *m. kub.* dziennie!

Najbliższa stacya North-Baltimore słynie także ze swoich kopalń naftowych i gazowych. Tutaj znajduje się Trenton-limestone dopiero w głębokości 360 *m.*, tj. 145 *m.* pod poziomem morza.

Wszystkie te miasteczka i miasta powstały wskutek rozwinięcia się górnictwa naftowego, zabudowały się na pokładach jeziorowych, pochodzących z epoki lodnikowej. W czasie bowiem, kiedy nieco dalej na północy w zagłębiu dzisiejszego jeziora Erie znajdował się wielki lodnik, gromadziła się woda pomiędzy nim a wzgórzami, wznoszącemi się na południu, tworząc jezioro.

Nie potrzeba być fachowym, ażeby już z okna wagonu poznać, że wjeżdżamy obecnie w nowy obszar geologiczny. Zbliżamy się bowiem do wielkich jezior, dziedziny, w której formacya lodnikowa rozwinęła się w sposób bardzo typowy.

Przedewszystkiem wpada nam w oczy brak porządnego systemu rzeczno, któryby odводnił okolicę. Gdziekolwiek spojrzymy, widzimy jeziora i jeziorzka, bagna i bagienka, słowem same wody stojące. Znaczne warstwy szutrowisk i rumoszków, gliny lodnikowej, pokrywają starsze formacje i tworzą niskie, nieregularnie rozłożone wzgórza. Jedynie tylko przebieg zwału czelnego*) można śledzić całkiem wygodnie, gdyż tworzy on wzgórze o dość stromych pochyłościach, co bardzo odbija od sąsiedniego otoczenia, obfitującego we wody i okazującego depressyą.

*) Każdy lodnik okazuje ruch postępowy, skutkiem tegoż ruchu dźwiga na swej powierzchni jak też i posuwa u swego spągu cały szereg większych i mniejszych głazów, żwirów, piasku itd. Nagromadzenie więc tego pokruszonego materiału zowie się zwałami (morenami). Rozróżniamy zwały boczne i zwał czelny, — a oprócz tego i zwał spagowy. Jeżeli więc lodnik zniknie, to pozostałe zwały jak też i inne zjawiska, wskazują nadzwyczaj wyraźnie, jak on wyglądał, gdzie leżał i którydy się posuwał.

To jest dziedzina zwału spagowego. Teren jest falisty, różnice między wzniesieniem a obniżeniem są nieznaczne, a głązy nie osiągają nigdy tej wielkości, co w zwale czelnym. U stropu zwału spotykamy bardzo często pokłady piasków lub ilu, pochodzące z jezior, które się tworzyły podczas cofania się lodnika pomiędzy lodem a wzgórzami zwału czelnego.

Sam zaś lodnik, który niegdyś pokrywał tę okolicę, nie kończył się bynajmniej ku południowi w prostolinijnym brzegu. Owszem tworzył on kilka wielkich zatok, — jak to można widzieć z obecnego przebiegu zwału czelnego t. zw. „kettle moraine“. W podróży naszej przecinamy pomiędzy Newark (Ohio) a Kilbourn City (Wisconsin) pięć takich zatok a mianowicie „Scioto, the Saginow Bay, the Lake Michigan i the Green Bay lobes“.

Okolica jest smutna, jednostajna i przypomina nasze europejskie nadbałtyckie prowincye. Bardzo się więc cieszymy, że śliczne niebieskie wody jeziora Michigan okazały się wreszcie po prawej stronie toru kolejowego, gdyż jadąc odtąd aż do Milwaukee samym brzegiem, mamy ciągle ładny widok.

Wkrótce wyłania się przed nami z dymu i kurzu całe morze kominów fabrycznych i domów. To perła Michiganu, potężna druga stolica Stanów Zjednoczonych, Chicago. Zasługuje ona na to, ażeby poświęcić podczas podróży kilka dni na jej zwiedzenia, a w książce osobny rozdział. Nie będziemy się więc teraz zatrzymywali, gdyż i tak z powrotem musimy tu wstąpić w podróży naszej do Kanady i Niagary; obecnem naszym hasłem jest „far West“.

Pozbywszy się kurzu i popiołu wielkowiejskiego, pędzimy przez Stany Illinois i Wisconsin, rozglądając się ciekawie po okolicy. Po prawej stronie odsłania się nam od czasu do czasu wielki Michigan, to morze słodkowodne. Liczne parowce i żaglowce porzą jego błękitne fale, zmierzając do serca Ameryki ze swym bogatym ładunkiem. Zato po lewej ręce jeszcze ciągle ten smutny, jednostajny widok okolicy południkowej. Widzimy, że już nie tylko gleba się zmieniła, ale także i klimat, — gdyż inne drzewa, inne krzewy przedstawiają się naszym oczom.

W sąsiedztwie wielkich jezior szumią rozległe bory szpilkowe, okazujące przeważnie trzy gatunki sosen: *Pinus Strobus*,

Pinus resinosa t. zw. Red. Pine, i *P. Banksiana* Gray Pine, w bardzo regularnem rozmieszczeniu, — na niskich więcej wilgotnych miejscach rośnie *P. Strobus*, wyżej sosna czerwona, — a na najsuchszych *P. Banksiana*.

W dalszej odległości od jezior rozciągają się wielkie lasy liściaste. Jakkolwiek nie ma tu już tego bogactwa najrozmaitszych drzew, które podziwialiśmy na południu, to przecież widać i tu ten ciekawy dla Europejczyka amerykański typ mieszanego drzewostanu. Rośnie tu około 20 najrozmaitszych gatunków drzew obok siebie. Pierwsze miejsce zajmują dęby, potem idą wiązy, hikory (*carya*), orzechy, brzozy, klony, lipy, dzikie czereśnie i t. p.

Klimat tych okolic (Wisconsin) jest podobny do klimatu Polski, — jesień jest piękniejsza i trwa dłużej, niż u nas (t. zw. Indian Summer), za to zima jest ostrzejsza i dłuższa, zimny podmuch z północy przynosi mrozy, do których my nie przywykliśmy; niezbyt rzadko spada ciepłota do -30° a nawet do -40° . W ostatnich czasach zwracają się Niemieccy wychodźcy ku tym okolicom, gleba nadaje się bardzo dobrze do uprawy naszego zboża, zwłaszcza w miejscu, gdzie lasy wykarczowano. Piękne te lasy znikną jak się zdaje wkrótce zupełnie, gdyż rozmaite towarzystwa pozakupywały tu znaczne obszary, celem parcelacyi tychże pomiędzy kolonistów.

W wesołem i bardzo ładnem mieście Milwaukee, zamieszkaniem przeważnie przez Niemców, opuszczamy brzegi Michiganu i pędzimy ku zachodowi w dolinę do „ojca strumieni“.

Mamy już tutaj przedsmak prawdziwych preryj, — gdyż lasy znikają zupełnie, a na ich miejscu zjawiają się wielkie stepy, porośłe tylko krzewiem, wśród którego zajmują uwagę naszą przedewszystkiem dęby, rosnące krzaczysto t. zw. „chrub-oaks“. W każdym wcięciu kolejowem odsłania się profil geologiczny, okazujący w spągu wapienie i piaskowce syluro-kambryjskie lub sylurskie, — u stropu warstwy lodnikowe.

Dopiero w sąsiedztwie Missisipi zjawiają się znów lasy, które tu tworzą faktycznie oazę, — gdyż już kilkadziesiąt km. po zachodniej stronie rzeki zaczyna się wielka prerya.

Nareszcie w stacyi La Crosse witamy królową rzek amerykańskich, maleńka tu ona jeszcze, nie widać tej potęgi, którą roztacza koło Nowego Orleanu.

Okolica malownicza, rzekłbym, że przypomina nasze Po-dole. Jadąc wzdłuż brzegów Missisipi na północ do St. Paul podziwiamy ciągle zjawiska erozyi wodnej i powietrznej. W piaszkowcu „Podstdam“ wyłobila sobie rzeka łożysko kilkaset *m.* głębokie. W malowniczych więc grupach wznoszą się po obu stronach doliny, skały, wśród bujnej zieleni lasów liściastych, żegnających tu po raz ostatni podróżnego, jadącego na daleki zachód.

Już na pierwszy rzut oka poznać, która część tej okolicy była pod lodem, a która nie. Erozya tutejsza jest bowiem bardzo starożytna, jeszcze przedlodnikowa, i jak to łatwo zrozumieć — pozostawiła wyraźniejsze ślady na powierzchni terenu tam, gdzie lodu nie było, aniżeli w miejscach, gdzie gruby lodnik ochraniał spąg swój przed jej działaniem.

Powyżej stacyi Wabosh rozszerza się Missisipi znacznie i tworzy skutkiem tego jezioro „Lake Popin“, 32 *km.* długie a 8 *km.* szerokie. Po obu jego stronach wznoszą się brzegi rzeki w stromych, wielkich terasach, maluczkie wesołe wysepki urozmaicają ten piękny widok, w dolinie zielenieją drzewa, a w górze ku zachodowi zaczyna się woniejąca prerya.

Na tej to więc granicy cywilizowanego wschodu i półdzikiego „far West“ leżą nad brzegami Missisipi miasta St. Paul i Minneapolis zwane Twin cities, liczące razem przeszło 300.000 mieszkańców.

Położone między bogatemi targami wschodu a produktywnym, jeszcze mało zaludnionym zachodem, stanowią one ważny środek handlowy, nic więc dziwnego, że w miejscu, gdzie jeszcze przed kilku dziesiątkami lat obozowały dzikie hordy Indianów, wznoszą się dziś wspaniałe gmachy banków, domów handlowych i magazynów, rosną jak grzyby po deszczu wspaniałe pałace, piękne wille. Dziwne wrażenie ogarnia podróżnego na ich widok, czuć bowiem i widać na każdym kroku to połączenie dzikiej przyrody z kulturą i cywilizacją. Patrząc na nie, zdaje się, że to tylko fata morgana łudząca wędrownika wśród głuchej puszczy czarownym obrazem dalekich stron.

Oddalone od siebie o 16 *km.* rosną razem bez rywalizacyi i konkurencyi; podzieliły się bowiem czynnością. St. Paul położone w miejscu, gdzie Missisipi zaczyna być spławnym, wzięło w wyłączne posiadanie handel, Minneapolis korzystając ze siły

wodnej, jaką mu następują wodospady ojca strumienia, pobudowało sobie olbrzymie młyny i tartaki.

Szczególnie pięknem jest położenie St. Paul. Miasto zabudowało się nie tylko w kotlinie rzecznej, ale także po obu jej stronach i w górę na wyżynie. Mosty, łączące oba brzegi, przedstawiają niezwykle widok, bo są bardzo pochyłe skutkiem nierównej wysokości obu brzegów. Domy są bardzo gustowne, osobliwie wille po przedmieściach otoczone ogródkami i zielonemi terasami, z których pyszny widok na jar rzeczny i na stępy. Natomiast główne ulice, w których tętni business, nie mogą się pozbyć swej amerykańskiej charakterystyki. Oto niezgrabne drewniane słupy, dźwigające setki drutów telegraficznych i drutów, prowadzących prądy do oświetlenia elektrycznego i do elektrycznej kolei, dalej krzyczące reklamy nie przyczyniają się wcale do ozdoby.

Miasto liczy obecnie 134.000 mieszkańców i ma wszelkie warunki do dalszego wzrostu, gdyż ludność żywej Minnasoty, słynnej w całym świecie ze swej pszenicy, powiększa się z każdym dniem.

Kolej łącząca St. Paul z Minneapolis biegnie od Missisipi i daje sposobność do zachwycania się pięknymi, malowniczymi widokami brzegów, jako też i do badania stosunków geologicznych okolicy.

Po drodze wysiadamy koło fortu Snelling, który niedawno jeszcze stanowił przedmurze i punkt oparcia się dla śmiałych traperów przeciwko Indyanom. Dziś Indianie znikli ztąd prawie zupełnie, wyginęli, lub udali się dalej na zachód, gdzie im wyznaczono rezerwy do mieszkania.

Prostopadłe ściany nad rzeką zbudowane są u spągu z wapienia syluro-kambryjskiego, t. zw. Trenton-limestone, bardzo bogatego w skamieliny i z piaskowców. Jednakże nas zajmuje głównie formacja lodnikowa i zjawiska z nią połączone, a przede wszystkim jeden bardzo ciekawy epizod, tj. zmiana łóżyska koryta Missisipi w czasach lodnikowych. Wiadac całkiem wyraźnie, że niegdyś tj. przed formacją lodnikową płynął Missisipi począwszy od miejsca, gdzie stoi dzisiaj Minneapolis dalej na zachód, i łączył się z pobraną rzeką Minnesotą kilka mil na W. od fortu Snelling.

Zjawiska lodnikowe były przyczyną, że Missisipi zwrócił się ku wschodowi. Widoczną jest rzeczą, że dawna ta dolina

jest starszą od lodników, bo jej brzegi wznoszą się ponad pokłady lodnikowe. Pomiędzy Minneapolis a fortem Snelling płynie Missisipi w wąskim jarze, który sobie zaczął wypłukiwać równocześnie z cofaniem się lodnika.

Cały ten ciekawy proces utworzenia się nowego jaru rzecznego przedstawia się w sposób następujący. Z wód topniejącego lodnika utworzyło się tu niegdyś wielkie jezioro „Lake Agassiz“, którego ślady i granice możemy dokładnie widzieć. Jezioro to miało swój odpływ przez już istniejące koryta Missipi i Minnesoty, i nie dziwnego, że koryta te wypełniły się w krótkim czasie szutrem, rumoszem itp. materiałem, pochodzącym ze zwałów lodnikowych. Po cofnięciu się lodnika jezioro to znikło, albowiem wody jego odpłynęły na północ łożyskiem cofniętego lodnika. Missisipi nie mógł więc płynąć już swem dawnym łożyskiem, gdyż to zasypało się, musiał więc sobie rzeźbić nowe. Rzeźbienie to odbywało się w taki sposób, że wody płynęły z razu po wierzchu rumoszków spadając na ich granicy w wodospadzie, później wodospad począł się cofać tak że dziś znajduje się już aż w Minneapolis — St. Anthony Falls, skutkiem czego wyźłobił jar.

Cofanie odbywa się bardzo stale, i jak obliczono 1'65 *m.* rocznie. Ponieważ wobec jednostajności pokładu nie ma powodu do przypuszczania, że chyżość tego cofania się była niegdyś inna, aniżeli obecnie, przeto zmierzwszy odległość pomiędzy Snelling a Minneapolis, łatwo obliczyć, jakiego to czasu było potrzeba do wyźłobienia całego jaru. Otóż przekonywamy się, że 7.803 lat, to znaczy, że od czasu ostatniego zalodnienia tych okolic upłynęło około 10.000 lat, biorąc pod uwagę, że erozyja tegoż jaru rozpoczęła się dopiero wtenczas, kiedy lodnik się cofnął, a jezioro L. Agassiz spłynęło ku północy.

W sąsiedztwie zwiedzamy wodospad „Minnehaha“ („woda śmiejąca się“ w narzeczu Indian) sławny w całym świecie wskutek znanego poematu Longfellowa. Muszę przyznać, że się ogromnie rozczarowałem, gdyż sądząc po zachwycie poety oczekiwałem czegoś nadzwyczajnego. W rzeczywistości spada tu mała, bo zaledwie kilka *km.* szeroka rzeka, stanowiąca odpływ jeziora „Minnetonka“ z wysokości 18 *m.* Dookoła jest lasek, dalej ciągną się kwieciste łąki i to wszystko.

Jestto ulubione miejsce wycieczek z obu miast. Do Minnea-

polis prowadzi ztąd nawet oprócz kolei żelaznej, także i kolej elektryczna. W kilkunastu więc minutach jesteśmy w tej drugiej stolicy górnego Missisipi. Miasto schludne, nowe, zbudowane przeważnie z czerwonego piaskowca kambryjskiego (Potsdam), o pięknych szerokich ulicach i pysznych gmachach publicznych. Brak mu tylko zieleni, bo wszystkie drzewa tu się znajdujące są młode i nikłe. Oczywiście, że przedewszystkiem zwiedzamy wodospady Missisipi, lecz bardzo się zawiedziemy jeżeli tu spodziewamy się ujrzeć jakieś ciekawe zjawisko przyrody. Dawne miejsce spadu jest prawie zupełnie suche, wszystka woda płynie po sztucznych śluzach, zkad rozchodzi się poruszając koła maszyn służących do elektrycznego oświetlenia, a przedewszystkiem koła młyńskie. Już to w ogóle musi tu być prawdziwe eldorado dla młynarzy, bo tyle i takich młynów nie prędko znajdzie się gdzieindziej. Dość powiedzieć, że produkują tu dziennie 44.000 baryłek (po 160 litrów) mąki, że sam jeden młyn „Pilsbury A“ może dziennie zemleć 7.200 baryłek mąki.

Tożsamo i przemysł drzewny jest niepośledni. Przekonywa nas o tem już jeden rzut oka na rzekę, gdzie płynie tysiące kłoców, które robotnicy skierowują w rozmaite kanały stosownie do marki właściciela na każdym klocu. Nie więc dziwnego, że Minneapolis liczy już dziś 165.000 mieszkańców, a dalszy rozwój nie ulega kwestyi.

W obu tych miastach, położonych na granicy kultury, nie zapomniano i o stronie duchowej. Mamy tu państwowy uniwersytet: University of Minnesota, oprócz tego „Hamilton University“, będący pod zarządem Metodystów, i „Macalester College“ pod zarządem Presbyteryanów.

Życie ma tu być bardzo przyjemne, mieszkańcy skazani na istnienie w samem centrum kontynentu amerykańskiego, daleko od ludnych okolic, nie nudzą się wcale. Opera i inne teatry, biblioteki, kluby, towarzystwa pozwalają na przyjemne spędzenie czasu w godzinach wolnych od bussinesu.

Po drugiej stronie rzeki leży ruchliwe i przemysłowe St. Anthony, nieco wyżej rozpoczynają się szypoty Missisipi.

Opuszczamy dolinę Missisipi i jedziemy dalej ku zachodowi. Pszenica i pszenica, oto główna treść wrażeń naszej podróży po Minnesocie. Urodzajna ta okolica, która się roztacza obecnie

przed naszymi oczyma, pokryta była za czasów epoki lodnikowej wielkiem jeziorem L. Agassiz, o którem wspominałem powyżej. Przejeżdżamy obecnie około 80 km. dawnem jego łożyskiem, wiemy jednakże że cały obszar jego jest bardzo znaczny, bo przewyższa powierzchnią jeziora górne. Przyczyną jego utworzenia się było topnienie lodników, woda stąd powstała nie miała odpływu, bo na północ do zatoki Hudsonskiej dostać się nie mogła, gdyż były temu na przeszkodzie lodniki, na południu zaś wznosiły się starsze wzgórza.

Im dalej ku zachodowi tym mniej osad ludzkich, mniej pszenicy, a więcej trawy. Przekraczając Red River of the North przekonamy się, że i budowa geologiczna terenu znacznej uległa zmianie. Jakkolwiek bowiem jeszcze przez pewien czas spotykamy tu strop lodnikowy, a względnie szutrowisko, pochodzące z lodnikowych zwałów, a naniesione przez płynące wody, to spąg starokrystaliczny i paleozoiczny zniknął zupełnie. Znajdujemy się w olbrzymim obszarze formacji kredowej, która już z tego względu jest ciekawa, że okazuje w swej górnej części powolne zamienianie się wody morskiej naprzód w limanową a później w słodką, tak że już z końcem kredowej formacji morze znika raz na zawsze z potężnego kontynentu amerykańskiego. Z naszych więc mórz trzeciorzędnych, tak pospolitych w całej Europie, nie ma w środkowej części północnej Ameryki ani śladu.

Formacja kredowa, którą możemy śledzić na południu aż do Meksyku i Centralnej Ameryki, na północy aż do brytyjskiej Kolumbii będzie nam towarzyszyć aż poza góry Skaliste.

Następująca tabliczka podaje podział tej formacji.

Horyzonty	Pododdziały	Główne skały
Laramie	Piaskowce
Montana	{ Fox Hills	Iłolupki i wapienie
	{ Fort Pierre	
Colorado	{ Niobrara	
	{ Fort Benton	
Dakota.	Piaskowce

Pokłady Laramie są ważne także i pod względem górniczym, bo zawierają obfite złoża burowęgla. Szczodra dla Ameryki przyroda nie pozostawiła i tego wielkiego obszaru bez skar-

bów górniczych. Jaką przyszłość ma ten węgiel, można z tego wnosić, że już dziś, kiedy odbudowę jego rozpoczęto na nielicznych jeszcze punktach, produkcya roczna wynosi około 5 milionów beczek rocznie.

We wschodniej Dakocie wywiercono w sąsiedztwie rzek Red River i James River cały szereg studni artezyjskich, które są zarówno ciekawe pod względem geologicznym, jak też i ważne w praktyce. Horyzonty geologiczne, przewiercone otworami artezyjskimi, są następujące: 1. Rumosze i szutrowiska dyluwialne. 2. Górna i środkowa kreda. 3. Piaskowiec Dakota, tworzący spąg formacyi kredowej w Great Plains. 4. Kambryjskie piaskowce,

Najwięcej ku północy wysunięta studnia (161 *km.* od kolei) jest 279 *m.* głęboka, z tych ostatnie, 12 *m.* przebiły już granit. W tej studni otrzymano słodką wodę w głębokości 151 *m.*, słoną zaś w 271 *m.* Już same pokłady dyluwialne dają wodę w głębokości 26—82 *m.*, i skonstatowano, że jest tu dyluwialne zagłębienie wodonośne 375 ang. mil długie, ciągnące się w kierunku południkowym. Jednakowoż przyływ wody w tego rodzaju studniach jest niestety zawisły od opadu atmosferycznego, do tego słodką wodę otrzymuje się w południowej części zagłębienia, podczas gdy źródła na północy od Blanchford są słone i alkaliczne.

Źródła ze średnio-i-górno kredowych warstw ograniczają się tylko na dolinie Red River, dają one już w głębokości 76—120 *m.* wodę obfitą, lecz przeważnie słoną.

Najważniejszym horyzontem wodonośnym jest piaskowiec Dakota. Począwszy od Yankton nad Missouri aż do jeziora Devils Lake mamy tu wzdłuż rzeki James River zagłębienie wodne 400 ang. mil długie. Miąższość tego piaskowca wynosi do 180 *m.* lecz z powodu jego lekkiego upadu można się do niego dowiercić na północy już w 100—120 *m.*, na południu zaś dopiero w 450 *m.* Z otworów świdrowych o średnicy 11·5—15 *cm.* bucha woda z wielkiem ciśnieniem w znacznej ilości, bo 7—8.000 galonów na minutę.

Geologiczna budowa tego zagłębienia jest bardzo prosta i wyjaśnia całkiem dobrze zjawiska artezyjskie. Warstwy kredowe leżą niezgodnie na kambryjskich i archaicznych, okazujących się dalej w północno-zachodniej stronie w Minnesocie, i podnoszą się zwolna ku góróm Skalistym. Pierwsze odkrywki piaskowca Dakoty spotykamy w odległości 400—650 *km.* od studzien arte-

zyjskich, dalej na zachodzie już w wysokości 900—1.200 m. nad poziomem morza.

W okolicy rzeki St. James River w N. Dakocie wjeżdżamy w typową północno-amerykańską preryę, a więc spoglądamy



Prerya.

z pociagu na to niegdyś królestwo Indian i bawołów. Dokoła nas rozściela się falista nierówna powierzchnia bez drzew, bez gór.

Obfita trawa bawołowa (*buffalo gras*), *Buchloë dactyloides*, *Munroa squarrosa*, *Vascya comata* i wiele innych rodzajów i ga-

tunków pokrywa ziemię, nie tworząc jednakowoż jednostajnego roślinnego kobierca, bo szara gleba przegląda wszędzie. Olbrzymie krzaki piołunu, którego zdrewniałych łodyg można używać jako opału, tworzą całe lasy. Małe słoneczniki z kwiatami nie większymi od srebrnego dolara i szara *Psoralea canescens* ze swymi niebieskimi kwiatuskami tkają prześliczny barwny wzór w tym popielatym dywanie. Tu i owdzie ostra opuncya wiję się po ziemi, wogóle spostrzega się niejedną znajomą roślinę, która się w dziwny sposób przekształciła, uzbrajając się w nieznanę jej zresztą gdzieindziej kolce i pokrywając swoje liście bujnym włosem.

Zaiste dziwny widok! Głucho i szaro dokoła, widnokrąg nie wielki, bo powierzchnia pagórkowata. Co chwila zapada się noga w otworze, wykopany przez psy preryowe (*Prairie dogs*, *Cynomys ludovicianus*), które wesole jak małpeczki od czasu do czasu siadają na tylnych łapkach i ciekawie przypatrują się przybyszowi, znikając za najmniejszym jego poruszeniem się w norze, aby za chwilę znów wystawić swój zgrabny łebek.

Chwilami zaszeleści grzechotka straszliwego węża, który w dziwny sposób obrał sobie za mieszkanie nory psów preryowych.

W oddali zjawia się na wzgórzu stadko antylop (*Antilocapra americana*), umykające w dzikim pośpiechu przed najgorszym swym wrogiem, przed wilkiem preryowym czyli kojotą (*Canis latrans*).

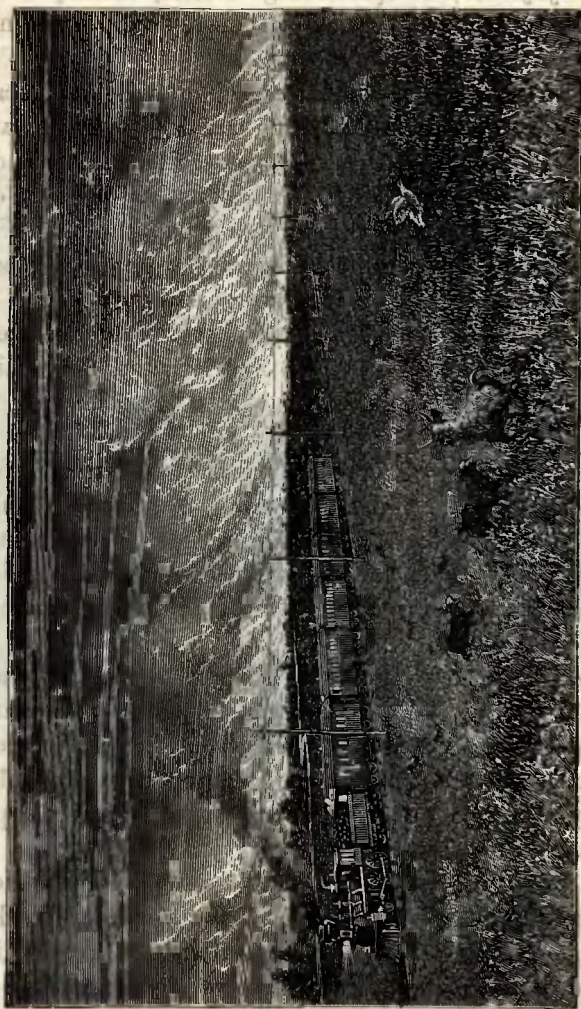
Z pod nóg zrywają się stada wielkich kuropatw (*Tetrao cupido*), orły i sępy, pływają wysoko w powietrzu, niezmierne masy żorawi, dzikich kaczek i gęsi, ciągnące ku Missouri, wskazując, że i w tej suchej okolicy, w której deszcz jest rzadkością, nie brak wody.

Lecz oto w oddali zaciemnia się horyzont, olbrzymia chmura wznosi się do góry i zbliża się ku nam. Nie! to nie chmura, to pożar preryi, zwykle tu zjawisko w tej porze roku. Nie ma w tem niczego groźnego, scena w „Kirgizie“, w której kirgiz z kochanką ginie w pożarze stepowym, wznieconym przez zemstę przez ojca, dowodzi tylko bujnej wyobraźni poety. Ogień taki można wygodnie przeskoczyć, choć naturalnie zwierzęta uciekają przed nim.

Niechcąc jednakże popiec sobie nóg, siadamy do pociągu i jedziemy dalej. Ogarnia nas dym i gorąco; ognisty, kilka stóp wysoki wał posuwa się naprzód, lecz za chwilę jesteśmy po za

obróbem pożaru, i tylko czarna, spalona ziemia wskazuje, którą przemknął rozszałały żywioł.

Pożarów takich można o tej porze w podróży przez stepy widzieć codziennie kilka. Powstają one bądź to przypadkiem, wznie-



Pożar pręryi.

cione przez lokomotywę, bądź też podłożone umyślnie przez farmera, który chce w taki sposób przygotować sobie glebę do zasiewu. Lecz gdzież ci farmerzy? Gdzie te miasta, które na mapie, wydanej przez Tow. kolejowe Northern Pacific R. R.,

mają się we wielkiej ilości tu znajdować? Oto właśnie przyjeżdżamy do stacyi kolejowej, leżącej obok takiego „miasta na mapie“. Na próżno wyteżamy wzrok, prerya i prerya, tylko psy preryowe zdają się uragać naszej naiwności. Oto widzimy zwrotnicę i podwójny tor, a oprócz tego wielką tablicę z napisem nazwy miasta, które według zapewnień agenta Northern Pacific R. R. wkrótce tu powstanie.

Nareszcie i farma, podobna raczej do wielkiej paczki drewnianej, niż do mieszkania ludzkiego. Podejrzynam nawet, że to poprostu wielka paka od towarów, przemieniona przez dorobienie okienka i drzwi na ludzkie mieszkanie. Malenki ogródek przed domem, dalej trochę uprawnego pola, na którym stoi jeszcze kukurydza, oto wszystko. Towarzystwo kolejowe, posiadające tu olbrzymie przestrzenie gruntu, jakoś widocznie nie ma szczęścia z kolonizacją północnej Dakoty. Prawda, że grunt preryowy ma być wysmienity, na powierzchni leży miejscami próchnica na kilka stóp miąższości, brak deszczu także nie jest przeszkodą dla świetnego udawania się pszenicy, bo wilgoci w powietrzu dość, a podczas zimnych nocy spada obfita rosa. Ale zdaje się, że klimat nieco za ostry, choćby i dla mieszkańców z północnych stoków Karpat. Zima niesłychanie długa i zimna, mrozy 30—40 Cel. nie są rzadkością, a nagłe zmiany ciepłoty w lecie nawet powodują choroby, zwłaszcza rozmaite katar i zapalenia.

Ciągle falista powierzchnia jak na morzu. Tylko, że na morzu szumi i huczy, a tu cisza niczem nie zakłócona. Silne, czyste balsamiczne powietrze wciągamy do płuc, ale nieraz straszliwy, nieprzyjemny zapach podrażni o nerwy powonienia. To Skunk (*Mephitis variens*), nadzwyczaj brzydkie i nieapetyczne zwierzę zdradza swe sąsiedztwo.

Żółte nurty potężnego Missouri zjawiają się na widokregu, prerya zmienia nieco swą postać. Widać w zagłębieniach stawki i moczarki, na których uwijają się całe stada kaczek i innych ptaków wodnych. Gdzieś tam ukazuje się krzaczek, a nawet i topola „Cottonwood“ (*Populus monilifera*).

Przyjeżdżamy nad samą rzekę do stolicy północnej Dakoty, do miasta Bismark, którego nazwa zdradza narodowość mieszkańców. Miasto na preryi! Kilkadziesiąt domów przeważnie drewnianych, a w oddali na wzgórzu murowany kapitol. Pełni

nadziei założyciele tego miasta przepowiadali mu szybki wzrost, skutkiem więc tego zbudowali kapitol nie w środku osady, lecz daleko za nią, gdyż twierdzili, że tam jest środek przyszłego miasta. Nadzieje ich nie ziściły się dotychczas, i kapitol stoi samotnie na wzgórzu, jakby urągał z lekkomyślności mieszkańców.

Niezbyt wesołe musi być życie w takim mieście. Dokoła prerya, na ulicach prerya, przed domami prerya, na rynku prerya, nigdzie nie widać wesołego ogrodu, cienistego parku lub uroczej alei.



Wilki preryowe czyli kojoty.

Do tego sąsiedztwo potężnego Missouri, który lubi sobie od czasu do czasu pohulać i zamienić sąsiednią preryę na morze, nie przyczynia się bynajmniej do wzrostu miasta. Nieraz już stało miasto w znacznej części pod wodą i straciło nie jeden budynek, skutkiem tego nikt nie waży się zabudowywać niżej położonych miejsc.

Po wielkim moście przekraczamy rzekę, której mętne nurty rozlewają się szeroko. Na brzegach rośnie parę krzaczków, jakiś gatunek wierzby i łoziny, a dalej znów prerya i prerya.

Niektórzy botanicy są zdania, że właściwa prerya nie jest bynajmniej pierwotną formą powierzchni środka kontynentu amerykańskiego, lecz poprostu stepem, powstałym przez pożary lasów. Jednakowoż nie zdaje mi się, aby to zapatrywanie było słusznem, i wolę przyłączyć się do poglądów Mayra i Fleischmanna⁴⁾. Niema wątpliwości, że wschodnia granica stepu posuwała się skutkiem pożarów znacznie ku Atlantykowi, ale mówić o całym tym olbrzymim obszarze od Apalachów aż poza Góry Skaliste, że to tylko przemieniony teren lesisty, to troszkę za śmiała hipoteza.

W okolicach, gdzie na granicy preryi rozciągają się dziewiece lasy, zaczyna się „kultura“ od tego, że farmer pali i karczuje las. Przez kilka lat ma wprawdzie ładny plon, ale potem widzi, że trzeba i tu tak samo uprawiać ziemię jak gdzieindziej, więc traci otuchę, a gdy do tego przyłączy się niepomysłny rok, natenczas zabiera swe ruchomości, i niesie dalej kulturę ogniem. Oczywiście jest rzeczą, że na porzuconą glebę rzucają się piołuny i opuncye sąsiedniej preryi, i królestwo tej zwiększa się z każdym dniem. Te pożary, umyślne i przypadkowe, są prawdziwą klęską suchych okolic Ameryki, z każdym rokiem marnują w taki sposób olbrzymie sumy narodowego kapitału.

Właściwa północna prerya okazuje miejscami warstwę pruchnicy na 2 metry miąższości, powstałą skutkiem rozwoju roślinności, a zawierającą według Fleischmanna wszystkie ustrojowe i nieustrojowe składniki, potrzebne do rozwoju roślin uprawnych. W suchym stanie rozsypuje się gleba preryowa na popielaty pył wciągający chciwie wodę, lecz i szybko ją tracący. Pali się on podobnie jak torf i pozostawia wiele popiołu. Zwilżony przybiera czarną barwę, stopiony tworzy rodzaj żużla, gdyż zawiera wiele krzemionki. Znajduje się w nim również znaczny % amoniaku.

Już jednostajność gleby przemawia przeciwko zapatrywaniu, jakoby niegdyś miał się być na niej znajdować las, chociażby i 1000 lat upłynęło od czasu jego spalenia. Fleischmann sądzi, że znaczna część preryi była niegdyś słodkowodnem jeziorem—ze stanowiska geologicznego nie da się temu zaprzeczyć—które zniknęło z wolna w miarę pogłębiania się rzek. Zrazu więc pokryło się wszystko roślinnością wodną, nagromadziły się znaczne masy materii organicznej, później zmieniła się szata ro-

ślinna, zjawiły się trawy, i każda następna generacya żyła z ustrojowej materji poprzedniej, nie mogąc dostać się więcej do gruntu.

Tenże uczony ocenia rozległość preryi, przydatnej do rolnictwa, na 100 milionów akrów, i twierdzi, że ona jest prawdziwym skarbem Stanów Zjednoczonych, większym od wszystkiego srebra i złota we wnętrzu ich gór.

Pomiędzy Missouri a Górami Skalistemi widzimy prawie wszędzie na powierzchni odkrywki horyzontu „Laramie“, bardzo rzadko odsłania się gdzieś w jakimś wcięciu starszy pokład kredowej formacyi. Lodnikowe osady znikły bez śladu, co dowodzi, że załodnienie dyluwialne nie sięgało tak daleko.

Koło stacyi Sims przejeżdżamy obok kopalni burowęgla, o którym wyżej była mowa. Jestto dla kolei prawdziwe błogosławieństwo, że ma po drodze we środku puszczy niewyczerpane składy węglowe.

Zbliżamy się do rzeki „Little Missouri“, i spostrzegamy już z daleka, że ten jednostajny obraz okolicy, jaki mieliśmy dotychczas, zaczyna się zmieniać, — bo widać jakgdyby wzgórza i pasma górskie. Jeszcze kilka kilometrów dalej na północo-zachód, a znajdziemy się w prawdziwie zaczarowanym kraju.

Dokoła nas wznosi się jakgdyby jakieś potężne, starożytne miasto, które zaklęte słowem czarodziejskiem, przemieniło się w martwy, bezludny kamień. Wznoszą się więc mury, wieże i bastiony, ruiny i obeliski, katedry i zamki.

Wszystko milczące, groźne, odbija ponurą brunatną barwą swego kamienia od zawsze jasnego błękitu nieba preryi.

To sławne „bad lands“ (mauvaises terres), — jedno z najciekawszych zjawisk erozyi wodnej i powietrznej. Trzeba bowiem wiedzieć, że pierwotnie tworzyły te tak potargane teraz warstwy Laramie jednostajny pokład, i dopiero później rozpadły się na luźne płyty skutkiem wypłukania przez płynącą wodę. Ta erozya postępuje wciąż naprzód, a do tego przyczynia się i działanie wiatru, który szlifuje i poleruje piaskiem luźne płyty i słupy potarganego terenu.

Główną skałą tych dziwnych utworów jest brunatny piaszczysty iłółupek, w którym jest dużo skamieniałego drzewa i buł syderytowych! Ciekawy jest widok z wierzchołka takiej

przyrodniczej wieży. Ileż tu najdziwniejszych kształtów o rozmaitych rozmiarach, — a wszystkie naśladową dzieła ręki ludzkiej. Doliny pokryte skąpą roślinnością piołunu i opuncyi, stoki zaś i szczyty baszt i obelisków są nagie, ciemno-brunatne.

Czasami jakaś twardsza i jaśniejsza ławica piaskowca uwidacznia się w przekroju tych ruin i gmachów, jako wystający gzyms, nieraz na cienkim pionowym murze widać otwory, które wyglądają jak starożytne okna gotyckie. W dziwny sposób każdy najdrobniejszy szczegół przyczynia się do tego, aby naśladować średniowieczne, obronne miasto.

Koło stacyi Sentinel Butte przekraczamy granicę między Dakotą i Montaną. Tu możemy oglądać słodkowodne pokłady eoceńskie, spoczywające na Laramie, bardzo podobne do analogicznych warstw w Colorado i Utah. W tem ostatnim terytorjum będziemy mieli sposobność jeszcze raz podziwiać „bad lands“ i to we większych rozmiarach, w VIII. więc rozdziale załączam rycinę tego ciekawego zjawiska.

Przejeżdżamy po pod cały szereg rezerwacyj Indyan. Rezerwacyami nazywają się obszary, wyznaczone przez rząd Stanów Zjednoczonych do mieszkania Indyanom. Dawnym panom tej ziemi odebrano wszystko, spędzono kupami w pewne miejsce i nakazano się grzecznie zachowywać, aby nie zawadzali białej twarzy. Mamy więc często sposobność widzieć te dzieci Manitou, — przychodzą bowiem na dworce kolejowe, aby zebrać i sprzedawać rzekomo swoje wyroby, jak sieci, ubiory, stroje z piór na głowę i t. p. W rzeczywistości jednak wszystkie te drobiazgi pochodzą ze sąsiednich kramów, — i podobnie jak np. w Paryżu, istnieją całe fabryki wschodnich wyrobów, które później poczciwi Europejczycy kupują gdzieś w głębi Algieru lub Egiptu za drogie pieniądze, tak i tu istnieją po miastach zakłady przemysłowe, wyrabiające „prawdziwe oryginalne indyjskie wyroby“. Spoglądając na te miedziane, bezmyślne, uśmiechnięte twarze, ocienione twardym długim włosiem, który zwisa jak stara strzecha, sądzić by można, że ma się przed sobą naiwnego, ale poczciwego głuptasa. A przecież za tem niepoczesnem obliczem kryje się przebiegły, krwiożerczy tygrys, którego najwyższą rozkoszą jest patrzeć się na męki i powolne, bolesne konanie swego wroga.

Osadnicy dalekiego zachodu mają swoje pewne utarte

poglądy, na kwestyą Indyan. Jeżeliby ktoś z dalekiej Europy, mając głowę nabitą romansami Coopera, zaczął w „Far West“ ogłaszać zasady równouprawnienia wszystkich ludzi, i chciał wypowiedzieć dobre słówko w obronie Indyan, naraziłby się niezawodnie na lynch.



Indyanin w stroju wojennym.

Traper, żyjący w sąsiedztwie osad indyjskich, uważa każdego Indyanina za rodzaj wściekłego psa, którego najszybsze wytepienie jest pożytecznem dla obu stron.

I nie ma się czego dziwić, przebył on w swem życiu całą tragedję męczeństwa, — jego żona, jego dzieci, jego brat,

wszyscy poginęli wśród męk i katuszy, na stosach i pod nożami czerwonoskórych, on pozostał przy życiu, aby się mścić, i gdyby jego karabinek, przewieszony przez plecy, umiał mówić i nazwać wszystkich tych czerwonych wojowników, ku którym zwracał swą, śmierć niosącą, paszczę, — jakież by to legion się zebrał!

Trudno mieć pojęcie o tem okrucieństwie, o tej zjadłości, z jaką ściga Indyanin białego, — jeżeli mu się do tego nadarzy sposobność. Niech nikt nie sądzi, że opowieści o walkach z czerwonoskórymi należą do odległej przeszłości, że zrabowane farmy i napadnięte wozy pocztowe, lub pociągi kolejowe, znajdują się tylko w powieściach Gerstackera, wszakże niedawno dopiero zastrzelono „Sitting bulla“ *), banda jego istnieje dalej, a nawet podnosi głowę, — jak to wkrótce bliżej opowiem.

Nie pomogą tu nic idealne pojęcia o wyższem stanowisku człowieka, nie uda się zatuszowanie odwiecznych praw przyrody, tu występuje walka o byt w całej swej brutalnej, ale koniecznej postaci, więc niestety! wszelkie bawienie się w sentymentalność nie jest na miejscu.

Uprzejmości sekretarza (ministra) spraw wewnętrznych pana John Noble zawdzięczam urzędowe sprawozdanie o kwestyi Indyan w r. 1891, z którego czerpię następujące szczegóły.

W r. 1890 żyło w Stanach Zjednoczonych — nie licząc do tego Alaszki 249.273 Indyan, a mianowicie:

1. Indyanie w szkołach lub rezerwaryach pod kontrolą „Indian Office“ 133.382

2. Indyanie 5 „cywilizowanych“ szczepów:

Cherokee Indians	29.599
Chickasaw	7.182
Choctaw	14.397
Creek	14.632
Seminole	2.561
	<hr/> 68.371

Odjąwszy od tego pewną liczbę jako przypuszczalnie obcych, znajdujących się czasowo w obrę-

*) Sitting bull (siedzący byk), wódz północnych Indyanów w ostatnich rozruchach, które stłumiono dopiero przed kilku laty. Znane są powszechnie straszliwe klęski, jakie on niejednokrotnie zadał wojsku Stanów Zjednoczonych, i okrucieństwa, jakich się dopuszczał.

bie cywilizowanych szczepów, otrzymamy jako ogólną	
cyfrę ludność tych ostatnich	66.289
3. Pueblos w N. Meksyku	8.278
4. „Sześć narodów“ w Stanie nowojorskim	5.304
5. Wschodni Cherokeei w północnej Karolinie	2.885
6. Indianie, żyjący samodzielnie w rozmaitych	
Stanach, a wciągnięci do ostatniego spisu ludności	32.567
7. Indianie (Apachy) internowani po ostatnich	
rozruchach w Mt. Vernon	384
8. Indianie, odsiadujący karę za zbrodnie w are-	
sztach	184
Razem	249.273

To są resztki autochtonów amerykańskich; jak śnieg na wiosnę w promieniach słońca, — tak znikają dzieci Manitou przed białą twarzą!

Ażeby wprowadzić szanownego czytelnika od razu in medias res, co się tyczy spraw indyjskich, i stosunku Indian do rządu Stanów Zjednoczonych, — pozwolę sobie z udzielonego mi przez p. ministra sprawozdania przytoczyć w dosłownym przekładzie jeden ustęp, zatytułowany: „The Gost Danse and Sioux troubles“, — gdyż to świetnie charakteryzuje te stosunki.

„Z początkiem roku 1890 zaczął się objawiać między Indianami pewien ruch i zaniepokojenie, spowodowane nadzieją i pogłoskami o przyjsciu indyjskiego mesyasza, a znajdujące swój wyraz w dzikiej ceremonii t. zw. „Gost Danse“ (taniec ducha). Trzeba wiedzieć, że nadzieje tego rodzaju nie są u Indian nowością, a dzikie tańce są u nich na porządku dziennym. Zrazu nie przywiązywał rząd do tego wielkiej wagi, nawet agencji i organa, powołane do strzeżenia Indian, nie przypisywali temu ruchowi żadnego znaczenia, i dopiero 29. Maja 1890 r. doszło do wiadomości rządu ze strony prywatnej, że Sioux, jeden z najgorszych i najsilniejszych szczepów, rozmieszczony po rezerwacyach północnej i południowej Dakoty, zamierza wkrótce wystąpić zbrojnie przeciwko białym.

Poszczególni agenci, zapytywani w tej kwestyi, odpowiedzieli, że nie ma powodu do obaw, i jedynie tylko agent rezerwacyi Rosebud zakomunikował, że „konserwatyści“ między Siouxami, którzy nie chcieli podpisać stypulacyi z rządem z dnia 10. Lutego 1890 r., porozumiewają się ze sobą potaje-

mnie. Naczelnik agencji Standing Rock doniósł także, że jest wprawdzie nieco malkontentów, którzy chcieliby kroczyć drogami przodków swoich i buntują postępowych Indyan, jednakże tylko pomiędzy Siouxami mogłaby się znaleźć niewielka garstka, która byłaby gotową do otwartego wystąpienia przeciwko rządowi. Dodał, że uwięzienie Sitting bulla i kilku innych przywódców byłoby najlepszym środkiem do zażegnania wybuchu.

Agent z Cheyenne River pisał, że pomiędzy jego Indianami daje się spostrzedz mały ruch z powodu oczekiwania przyjścia messyasza, agent zaś z Pine Ridge podał jako powód tego zaniepokojenia wiadomość, szerzącą się między Indianami, jakoby na północy miał się pojawić „great medicine man“, — dodał jednakże, że cały ten ruch uspokoi się wkrótce sam przez się.

Dalsze badania tej kwestyi miały na celu poznanie przyczyny niezadowolenia i obmyślenie środków zaradczych przeciwko możliwemu wybuchowi powstania. Agent z Pine Ridge pisał dnia 29. Sierpnia do „Indian Office“, że wizyta komisji (złożonej w kwestyi Siouxów) w r. 1889 w agencji i zmniejszenie ilości mięsa, wyznaczonego Indianom, jest przyczyną niezadowolenia tychże, że dalej wielce wpływa na groźne stanowisko Indyan wiadomość, jakoby w Wyomingu w Wind-River-Country zjawił się great medicine man, który zamierza wskrzesić zaginionych bohaterów indyjskich, przywrócić preriom bawoły, i zmusić białego człowieka do ucieczki. Tenże sam agent dodał, że 2. Sierpnia 1890 r. zgromadziło się około 2.000 Indyan w celu odbycia religijnych tańców, i że policja indyjska okazała się zanadto słabą, aby móżdż rozpedzić to zebranie. Kiedy zaś sam agent udał się na miejsce zebrania, Indianie się rozprószyli i zostawili na miejscu tylko młodzież (t. zw. „bucks“) w stroju wojennym, zaopatrzoną w karabiny Winchestra, gotową do przelania krwi w obronie swych zasad. Udało się jednakże ją uspokoić. (C. d. n.)

Sprawozdania z literatury przyrodniczej.

W. Rotert. Kurs fizjologii roślin. Czast I. Fiziczeskaja fizjologija. Kazań 1891 str. 130.

Pan Władysław Rotert, znany już z kilku prac, ogłoszonych w niemieckim, polskim i rosyjskim języku, powołany przed dwoma laty na docenta państwowego anatomii i fizjologii roślin w Kazaniu, ogłosił w niniejszej książeczce pierwszą część swoich wykładów fizjologii roślin, odbywanych w uniwersytecie kazańskim. Jakkolwiek książka napisana jest w języku rosyjskim, to jednak ponieważ autorem jej jest Polak, — zasługuje ona na bliższe omówienie w Kosmosie.

Wydana I. część książki obejmuje rzecz o wzroście, pobudliwości i ruchach roślinnych. Autor rozpoczyna od określenia ogólnych warunków życia, jak temperatury, światła, powietrza itp., kreśli zarys molekularnej budowy ciał uorganizowanych podług teorii Nägelli'ego, a potem omawia niektóre własności komórek i tkanek, jak własności diosmotyczne komórek, ich turgor i naprężenie tkanek. Załatwiwszy się na pierwszych 33 stronicach z temi pojęciami przygotowawczemi, przechodzi następnie do rozpatrzenia sposobu wzrostu rośliny i przedmiot ten omawia na dalszych 33 stronicach. Tutaj określa najprzód pojęcie wzrostu, a następnie traktuje kolejno: rozdział miejsc rosnących w różnych organach roślinnych i ich poszczególnych częściach, wielki peryod wzrostu, wpływy różnych zewnętrznych czynników na wzrost roślin i powstałe wskutek tych wpływów różne formy peryodyczności we wzroście roślin.

Ostatnie 60 stronic poświęcone są omówieniu rozmaitych objawów pobudliwości roślin oraz ruchów, jakie w świecie roślinnym obserwujemy. Tu traktuje autor kolejno ruchy miejscowości roślin niższych, ruchy protoplazmy i ciałek zieleni wewnątrz komórek, ruchy całych organów roślin wyższych, spowodowane bądź to niejednokowym po różnych stronach wzrostem, bądź zmianami w naprężeniu tkanek, a więc: różne formy nutacyi, ruchy roślin mięsożernych, zjawiska geotropizmu, heliotropizmu, hidrotropizmu itd., sen roślin, ruchy parotoniczne i wreszcie ruchy wskutek mechanicznych podrażnień. Na tych ostatnich, t. j. na omówieniu ruchów mimozy i pręcików cynareów i berberideów, kończy autor tę pierwszą część swojej książki. Część II. ma obejmować całą fizjologię chemiczną.

Jakkolwiek autor w przedmowie zaznacza, że książka jego nie ma pretensyi być podręcznikiem fizjologii roślin, ale ma tylko służyć jego uczniom dla uwolnienia ich od uciążliwego notowania wykładów, to przecież możemy ją uważać jako treściwy, ale wcale udolny podręcznik fizjologii.

Na szczególne uznanie zasługuje w tej książce wielka jasność wykładu i odpowiedni dobór naukowego materiału. Chcąc całą rzecz zamknąć w niewielkiej objętości, trzeba było być zwięzłym, otóż autor umiał z obszernego materiału naukowego wybrać to, co najważniejsze i najkonieczniejsze do wyrobienia sobie poglądu na całość życia rośliny i umiał także przedstawić ten materiał w treściwej i przystępnej formie. Znać u autora jasność myślenia, która uwydatnia się przede wszystkim w porządnym toku przedstawienia rzeczy w każdym osobnym rozdziale, wskutek czego całość książeczki bardzo dobrze sprawia wrażenie. Sądziłbym tylko, że całość ta zyskałaby jeszcze więcej na jasności, gdyby rozdziały, których prócz wstępu jest 26, były ugrupowane w pewne większe całości, oddzielone od siebie tytułami, oznaczonemi grubszym drukiem. Przyjmując następstwo rozdziałów przez autora przyjęte, należało, jak sądzę, podzielić materję przynajmniej na trzy główne działy, t. j. o ogólnych własnościach komórek i tkanek, o wzroście, o pobudliwości i ruchach. Brak takiego grubszego podziału jest jedynym czynnikiem, który nieco nuży przy czytaniu książki autora.

Co do samej treści, to z pominięciem pewnych usterek, od których zresztą żaden podręcznik zupełnie wolnym nie jest, książka stoi w zupełności na stanowisku dzisiejszej nauki. Ważniejsze usterki rzeczowe, jakie w książce dostrzegłem, są następujące:

Na str. 23 mówi autor, że siła osmotyczna danego roztworu zależy od jego koncentracji i od natury ciała, w wodzie rozpuszczonego, „bo molekuly różnych ciał przyciągają wodę w stopniu bardzo różnym: tak przy jednakowej koncentracji roztworów cukier przyciąga wodę silniej od kleju, ale słabiej od saletry, która znów pod względem siły osmotycznej ustępuje pierwszeństwa soli kuchennej“. Z takiego przedstawienia rzeczy wynikałoby, że roztwór soli kuchennej dla tego silniej działa osmotycznie niż równego mu stężenia roztwór saletry, że pojedyncze drobiny soli kuchennej silniej wodę przyciągają niż drobiny saletry. Z doświadczeń Vriesa wiemy, że tak nie jest, że pojedyncza drobina, czy to saletry, czy soli kuchennej, czy chlorku potasowego, czy azotanu sodowego przyciąga wodę z jednakową siłą, a jeżeli np. 1% roztwór soli kuchennej ma większą siłę osmotyczną niż 1% roztwór saletry, to dla tego, że w pewnej objętości roztworu pierwszego jest rozpuszczonych drobin więcej niż w takiej samej objętości roztworu drugiego, bo, jak wiadomo, waga drobinowa soli kuchennej jest mniejszą niż waga drobinowa saletry. Z całego przedstawienia rzeczy o diosmozie i turgorze widać, że autor nie rozczytał się dostatecznie w pracach Vriesa o analizie turgoru i współczynnikach izotonicznych.

Napężenie tkanek przypisuje autor wyłącznie temu, że komórki rdzenia mają turgor znacznie większy, aniżeli komórki kory (str. 29), a to wskutek tego, że w ich komórkach znajduje się więcej ciał osmotycznie działających, niż w komórkach kory (str. 31). Zdarzyć się może, iż komórki rdzenia mają rzeczywiście turgor większy niż komórki kory, najczęściej przecież komórki rdzenia i kory plasmolizują się, w roztworze n. p. saletry jednakowego stężenia, a więc mają siłę osmotyczną równą; napięcie tkanek spowodowane jest zatem nie tyle przez większą endosmotyczną siłę komórek rdzeniowych, ile raczej przez większą rozciągliwość błon komórkowych w rdzeniu w stosunku do błon komórek kory. Rdzeń nie może się rozciągać do pełnej miary własnej rozciągliwości dla tego przede wszystkim, że jest połączony z komórkami kory, których błony są daleko mniej rozciągliwymi. Jak wielką rolę rozciągliwość błon komórkowych odgrywa przy napężeniu tkanek widzimy najwydatniej, gdy ściagniemy z jakiegoś organu roślinnego naskórek. Choć on już tylko z jednej warstwy komórek się składa, a więc różnie w turgorze rozmaitych warstw być tutaj nie może, wygina się ściągnięty naskórek bardzo silnie wklęsłością na zewnątrz, wskutek mniejszej rozciągliwości zewnętrznych, skutikularyzowanych błon komórkowych.

Kwestya wpływu rozciągliwości błon komórkowych na napężenie tkanek została u autora niesłusznie zupełnie pominięta.

Na str. 32 mówi autor, że gdy przepołowiony wycinek włożyć do 15% roztworu saletry, wtedy w miarę zmniejszania się turgoru wycinek się prostuje, a gdy turgor staje się już $=0$, ściniek prostuje się zupełnie. W istocie po dłuższem leżeniu w takim stężonym roztworze, nie kończy się zwykle rzecz na wyprostowaniu się ścinka, ale krzywizna przechodzi w odwrotną, tak że rdzeń teraz staje się wklęsłym a kora wypukłą.

Na str. 65 wypowiada autor, wprawdzie tylko w formie ogólnego przypuszczenia, zdanie, że osmotyczna siła soku komórkowego łodyg roślin wypłonionych jest większą niż roślin rosnących na świetle. Przypuszczenie to jest nieuzasadnione, bo doświadczenie wykazuje, że w rzeczywistości rzecz ma się wprost przeciwnie.

Na str. 81 przytacza autor doświadczenie, mające dowodzić geotropizmu ujemnego pływek, a polegające na tem, że gdy pływki umieścić w wysokiem naczyniu z wodą, to one zbierają się mimo swego większego od wody ciężaru gatunkowego na powierzchni płynu. Rezultat ten nie dowodzi jeszcze ujemnego geotropizmu pływek, bo może on pochodzić z dążenia pływek do zetknięcia się z większą ilością powietrza.

Na str. 107, omawiając przebieg zjawisk geotropicznych, mówi autor: „Wygięcie organu rozpoczyna się (wyzywajetsia) pierwiastkowo tylko podwyższeniem turgoru na jego stronie wypukłej, a zmniejszeniem na wklęsłej“. Żadne doświadczenia nie wykazały dotąd takich różnic w turgorze dwóch stron mającego się wygiąć organu, nato-

miast doświadczenia Nolla wykazały różnice w rozciągłości błon komórkowych jednej i drugiej strony.

Na str. 112 powiedziano, że heliotropiczne wygięcia są jedynie specjalnym objawem ogólnego powstrzymującego wzrost działania światła. Zdania tego, które dawniej istotnie w nauce było przyjęte, dziś już żadną miarą podzielać nie możemy, bo zbyt wiele faktów przeciwko niemu przemawia (Sachs, Vorlesungen über Pflanzenphysiologie).

Na str. 114 przytacza autor bluszczy, jako najwybitniejszy przykład transversalnego heliotropizmu, gdy w istocie jest on typowym przykładem heliotropizmu ujemnego u pędów.

Uwagi nasze zakończymy życzeniem, aby część II omawianej przez nas książki rychło się ukazała i aby autor nie zaniedbał po sprostowaniu niektórych pomyłek wydać także swoją książkę w języku polskim.

E. Godlewski.

Kamieński. O jawleniach symbioza w rastitelnom carstwie. Odessa 1891.

W broszurze tej broni autor określenia symbiozy, danego pierwotnie przez de Bary'ego, przeciwko późniejszym ściśnieniom tego pojęcia, wprowadzonym przez Franka i innych.

Za de Barym nazywa tedy autor symbiozą wszelkie wspólne pożycie dwóch różnych organizmów i rozróżnia tylko różne formy symbiozy, polegające na rozmaitości wzajemnego do siebie stosunku wspólnie żyjących organizmów. Jako jedną krańcową formę symbiozy uważa autor z de Barym symbiozę antagonistyczną, t. j. stosunek pasorzytowania jednego organizmu na drugim, przy którym organizm pasorzytujący szkodę drugiemu przynosi i o śmierć go przyprowadzić może. Drugą krańcową formę stanowi symbioza mutualistyczna, przy której oba organizmy, wspólnie z sobą żyjące, wzajemne mniejsze lub większe oddają sobie usługi. Między obu temi krańcowemi formami są różne przejścia. Dla objaśnienia swej głównej myśli omawia autor przykłady rozmaitych form symbiozy tak różnych roślin między sobą, jak i przykłady symbiozy roślin ze zwierzętami.

E. G.

— Skład chemiczny bulwek czyścica japońskiego. (*Stachys tuberifera*). Od kilku lat zachwalaną bywa jako jarzyna, nowo wprowadzona do Europy roślina, czyściec japoński, tworząca podługowate bulwki, które gotują się jak kartofle około kwadransu w wodzie z solą i oblane masłem służą jako jarzyna. Chociaż bulwki czyścica są drobne, to jednak przy dobrej uprawie zawiązują się tak obficie, że z jednego metra kwadratowego do 2 kilgr. otrzymać ich można; u nas udają się także, hodowane w ogrodzie botanicznym w Dublanach, dość obfite zbiory dawały. Bulwki te analizowane były po raz pierwszy dokładniej w r. 1888 przez Dra Planta w Zurichu, a świeżo ogłosił ich analizę Strohmer i Stift w *Zeitschrift für Zuckerindustrie und Landwirtschaft des Centralvereins für Rübenzucker-Industrie*

in Oestr.-Ungar. Monarchie 1891. Podług tej ostatniej analizy, która bardzo zgodną jest rezultatami z analizy *Planta świeże* bulwki czyszcza zawierają:

Wody	78.05
Białka	1.17
Materij azotowych bezbiałkowych	3.14
Tłuszczu	0.16
Błonniku	0.73
Stachyzozy	13.92
Materij wyciągowych bliżej nieoznaczonych	1.60
Popiołów	1.20
Piasku	0.03
	<hr/> 100.00

W składzie tym na szczególną uwagę zasługuje występowanie w znacznej bardzo ilości nowego, dawniej nieznanego wodoru węgla t. z. Stachyzozy, zbadanej po raz pierwszy dokładniej przez *Planta* i Schulzego. Ten wodoran węgla należy do grupy krystalicznych polysacharydów, t. j. do grupy, obejmującej rafinozę, gentianozę i lactosin, a wzór jej ma być $C_{16}H_{32}O_{16} + 3H_2O$. Stachyzoza jest w wodzie rozpuszczalną i krystalizuje w tabliczkach.

Zasługuje też w składzie bulwek czyszcza na uwagę znaczna zawartość materij azotowych, a szczególnie nie należących do materij białkowatych. Z tych materij występują szczególnie w znacznej ilości glutamina i tyrozyna. Sądząc z tego składu, można uważać bulwki czyszcza jako mające dość znaczną wartość pożywną.

E. G.

M. Raciborski. *Flora retycka północnego stoku gór Świętokrzyskich*. Z pięcioma tablicami. (Osobne odbicie z 23. tomu *Rozpraw Wydziału mat.-przyr. Akademii Umiejętności*); tenże. *Przyczynek do flory retyckiej Polski*. Z tablicą. (Odbitka z 22. tomu tychże rozpraw). Kraków. 1882.

Prace, wymienione w nagłówku, są opracowaniem monograficznem bardzo bogatej kopalnej flory retyckiej, której ślady były już znane Puschowi, Zeusnerowi i Siemiradzkiemu. Autor opisuje i rysuje 36 gatunków tej flory, mianowicie cztery gatunki skrzypów, 17 paproci, 6 sagowców (Cycadeae), 9 drzew iglastych. Roślinność, która w epoce retyckiej rosła na stoku północnym dzisiejszych gór Świętokrzyskich, zgadza się zupełnie z roślinnością retycką Frankonii i Szwecyi, mniejsze pokrewieństwo zachodzi z florą retycką Tonkinu. Na uwagę zasługuje obecność kilku roślin, które rozpowszechniły się bardziej w późniejszej dopiero epoce. Kilka gatunków oraz jeden rodzaj (*Ixostrobus* Siemiradzkiej) były dotychczas nieznanne.

M. R.

M. Raciborski. *Ueber einige Pilze aus Südrussland*. (Hedwigia 1891. Heft 5.).

Autor wylicza te grzyby pasorzytne, jakie odnalazł przy przeglądaniu kilku zielników południowo-rosyjskich roślin. Poruszona przez niego sprawa, któremu mianowicie gatunkowi rdzy należy się stara nazwa De Candolle'a *Uredo excavata*, wywołała natychmiast żywą polemikę z prof. Magnusem z Berlina, który bronił swego zapatrywania, że nazwa ta przypada dla *U. laevis* Koernickego. *M. R.*

M. Raciborski. Pythium dictyosporum, nieznany pasorzyt skrzętnicy (*Spirogyra*). Z jedną tablicą. Odbitka z XXIV. tomu Rozpraw Akad. Umiejętności. Kraków. 1892.

Autor opisuje budowę, rozwój bezpłciowy, przebieg zapłodnienia i tworzenie się oospor u nieznanego jeszcze gatunku rodzaju *Pythium*, żyjącego pasorzytnie w nitkach glonu *Spirogyra insignis*. Po liczne szczegóły, które jednak zainteresować mogą jedynie specjalistę, odsyłamy do rozprawy. *M. R.*

M. Raciborski. Desmidya zebrane przez Dr. E. Ciastonia podczas wyprawy c. i k. korwety Saïda naokoło ziemi. Z dwiema tablicami. Odbitka z 22. tomu Rozpraw Akademii Umiejętności. Kraków 1892.

Podano tu spisy desmidyjów, zebranych niedawno podczas wyprawy okrętu Saïda w Albany i Sydney w Australii, w Churruca Bay na wyspie Wybawienia, w Buenos Aires oraz na Azorach. Nie mało opisano gatunków i form nieznanymi. Śród gatunków nowych, oprócz dwu poświęconych Dr. Ciastoniowi, znajdujemy inne, z któremi autor wiązał nazwiska naszych algologów, n. p. *Cosmarium* Błonskii, *C. Gutwiński*, *C. Eichleri*, *Staurostrum* Kozłowski.

M. Raciborski. Ueber das Alter des Karniowicer Kalkes (Verhandl. d. geol. Reichsanstalt 1891. Nr. 5.); — tenże *Ueber das Rothliegende der Krakauer Gegend* (l. c. Nr. 13). *E. Tietze. Ueber das Alter des Karniowicer Kalkes* (l. c. Nr. 7.); — tenże *Ueber die Permbuntsandsteinformation der Krakauer Gegend* (l. c. Nr. 15.).

Ostra polemika dwu autorów w sprawie wieku opisanej przez *M. Raciborskiego* flory kopalnej wapieni karniowickich. (Odbitka z XXI. tomu Rozpraw Akad. Um. z trzema tablicami. Kraków 1891). *M. Raciborski* dowodzi na podstawie tej flory, że wapienie karniowickie osadziły się w dolnem piętrze permokarbonu, a tem samem, że przyznanie im w opisie okolicy Krakowa przez *E. Tietzego* wieku młodszego (triasowego) jest błędne. *E. Tietze* broni zaś swego zdania. Świeżo zdanie *Raciborskiego* potwierdził *René Zeiller*, sekretarz francuskiej rady górniczej, pierwszy specjalista do flor paleozoicznych, który w sprawozdaniu z rozprawy wspomnianej (*Extrait de l'Annuaire géologique universel. Vol. VIII. 1892 str. 1122—1123*) uważa sam Karniowice za „*Rothliegende inférieur*“, a nawet w ostatniej swej monumentalnej pracy „*Bassin houiller et permien de Brive*“ 1892 str. 120 zwraca uwagę na podobieństwo opisanej przez polskiego autora flory karniowickiej z florą górnego węgla. *M. R.*

R. Gutwiński. Diagnoses nonnullarum algarum novarum in Galicia orientali anno 1890 collectarum. (Odbitka z La nuova Notarisia). Padova 1892.

Autor podaje dyagnozy kilku nowych gatunków i odmian glonów słodkowodnych z Galicyi wschodniej. Obszerniejszą o nich pracę wraz z rysunkami wydrukuje komisya fizyograficzna. Nowe gatunki są: *Conferva Raciborskii*, *Cosmarium Lagerheimii*, *C. sexnotatum*, *C. Klebsii*, *Navicula De-Toniana*.
M. R.

Wiadomości bieżące.

— Prof. Dr. Emil Dunikowski, dziekan wydz. filozoficznego, wyjeżdża w tych dniach do Ameryki północnej, celem uzupełnienia swych zeszłorocznych studyów geologicznych. Podróż obejmie Pensylanię, Kanadę, Wielkie Jeziora, środek kontynentu wzdłuż Missisipi, Texas i Meksyk.

— Docent pryw. Dr. Rohling powołany został na profesora nadzwyczajnego balneologii i farmakologii w czeskim uniwersytecie w Pradze.

— Dr. Gruss, adjunkt przy obserwatorium astronomicznem niemieckiego Uniwersytetu w Pradze, mianowany został profesorem nadzwyczajnym astronomii w czeskim uniwersytecie w temże mieście.

— Prof. Dr. Langendorff z Królewca mianowany został zwyczajnym profesorem fizjologii i dyrektorem instytutu fizjologicznego na uniwersytecie w Rostock.

— Prof. T. Meynert, znakomity psychiatra i wielce zasłużony badacz na polu psychofizjologii mózgu, autor słynnych prac o lokalizacji czynności mózgowych, zmarł we Wiedniu.

— Dr. Herman Hoffmann, profesor botaniki w Giessen, zmarł tamże. Położył on wielkie zasługi w różnych dziedzinach botaniki, a mianowicie ogłosił cenne prace o grzybach, o klimatologii roślin, a także prace z dziedziny geografii roślin oraz fenologii.

— Dr. Justus Roth, zasłużony profesor mineralogii i geologii w uniwersytecie berlińskim, zmarł tamże.

— Międzynarodowy kongres antropologii kryminalistycznej odbędzie się pomiędzy 7. i 12. sierpnia r. b. w Brukseli.

— Walne zgromadzenie niemieckiego Towarzystwa antropologów odbędzie się w r. b. w Ulm; rozpocząć się ma w d. 31. lipca.

— Stowarzyszenie, mające na celu popieranie nauki matematyki i przyrodoznawstwa (Verein zur Förderung des Unterrichts in der Mathematik und den Naturwissenschaften), założone w r. zeszłym, odbędzie najbliższe swe posiedzenie w pierwszym tygodniu października r. b. w Berlinie.

— Nowa stacya nadmorska „biologiczna i zoologiczna“ otworzoną została w mieście Bergen w Norwegii. Środków na urządzenie jej dostarczyli mieszkańcy tegoż miasta. Laboratorium otwarte jest dla badaczy wszystkich narodowości, a wobec bardzo bogatej fauny morskiej przy brzegach Norwegii stacya ta przyniesie niewątpliwie wiele pożytku nauce.

N.

OD ATLANTYKU POZA GÓRY SKALISTE.

Szkice z podróży geologicznej po Ameryce Północnej.

Skreślił

Dr. Emil Dunikowski

Profesor Uniwersytetu lwowskiego.

(Ciąg dalszy.)

W tymże samym czasie dali znać inni agenci, baczący na Siouxów, że ruch Indian w rezerwacyach im podległych zaczyna być groźnym, skutkiem czego, jak też i na polecenie komisarza dla spraw indyjskich, departament widział się zmuszonym prosić sekretarza wojny o wydanie polecenia odnośnym władzom wojskowym, aby mieli się na baczności przed wybuchem nieprzyjaznych kroków ze strony Siouxów, i aby wzięli do niewoli Sitting bulla i innych źle usposobionych, wpływo-
wych przewódców.

Wówczas był właśnie w drodze do agencji Pine Ridge generał-major Miles, jako członek komisji regulującej rezerwacye Cheyennów. Na przedstawienie przez agenta stanu rzeczy i na prośbę o pomoc wojskową, odpowiedział generał, iż jego zdaniem cały ten ruch podejrzany wkrótce ustanie sam przez się. Jednakowoż już nazajutrz, t. j. 19. Października 1890, oświadczyli Indianie na wielkiem zebraniu, że nie myślą porzucać „Ghost danse“ i zmienić swej postawy. Skutkiem tego, jak też i skutkiem dalszych raportów agentów, że położenie staje się z każdą chwilą groźniejszym, wydał prezydent sekretarzowi wojny polecenie, aby tenże użył siły wojskowej do poskromienia zamierzonego wybuchu.

Na telegraficzną depezę agenta z Pine Ridge, że konieczną jest siła zbrojna do obrony agencji i utrzymania porządku w rezerwacyi, przybył tamże oddział wojska pod dowództwem jen. Broockego 20. Listopada 1890. Zdawało się jakiś czas, że

obecność siły wojskowej wpłynie na uspokojenie i poddanie się Indyan.

Prezydent wydał w dniu 1. Grudnia 1890 r. następującą instrukcję do wszystkich agencji w obszarze Siouxów:

„Podczas obecnych zamieszek między Indyanami, masz Pan — jak długo będziesz kierował interesami, zajmował się sprawami edukacyi, i t. d. — używać zawsze siły wojskowej do poskromienia każdego nieposłuszeństwa i buntu. Masz Pan dalej działać w porozumieniu z oficerem, komenderującym przez ten czas agencją“.

Dnia 12. Grudnia 1890 r. otrzymał komendant fortu Yates w N. Dakocie rozkaz, aby pochwycił Sitting bulla, i wezwał w tym celu na pomoc agenta ze Standing Rock. Agent posłał 40 indyjskich policmenów do obozu Sitting bulla, za którymi w pewnej odległości postępowało wojsko. 15. Grudnia 1890 r. przybyła policya na miejsce, udała się wprost do namiotu Sitting bulla i aresztowała go bez oporu z jego strony. Ponieważ atoli tenże był nieubrany, przeto pozwolono mu wdziać odzienię, ale widocznie podczas tego przyszła mu inna myśl do głowy, bo rozpoczął rezonować, zapewniał, że z policją nie pójdzie i krzyknął wreszcie na swych towarzyszy, aby mu szli na pomoc. Ci wpadli do namiotu i strzelili do porucznika, komendanta policyi, który mszcząc się, palnął ze swego rewolweru Sitting bullowi w łeb. Rozpoczęła się ogólna walka, która się skończyła ucieczką Indyan, tak że oddział kawalerji Stanów Zjednoczonych, który wkrótce przybył na miejsce, zajął obóz bez wojowników, tylko z kobietami i dziećmi.

Oprócz oficera i Sitting bulla padło w tej potyczce 6 zabitych policmenów indyjskich i 8 Siouxów, nielicząc rannych.

Nieprzyjazne żywioły z rozmaitych rezerwacyj gromadziły się w fantastycznej okolicy bad lands, i w sąsiedztwie rezerwacyi Pine Ridge, która stała się głównym punktem wybuchu.

29. Grudnia 1890 r. przyszło w tejże rezerwacyi w dolinie rzeczki Wounded knee Creek do bitwy, w której wzięły udział z jednej strony banda Indyan, złożona z 3—400 ludzi pod wodzą Big Foota (grube nogi), z drugiej część 7. pułku konnicy pod dowództwem pułkownika Forsytha. Bitwa trwała krótko i skończyła się rozbrojeniem Indyan. Ze strony białych zginęło

na miejscu: jeden oficer i 24 ludzi, doznało cięższych lub lżejszych ran: 3 oficerów i 32 ludzi; ze strony Indyan naliczono 128 ludzi zabitych, 23 rannych. Pomiedzy zabitymi Indyanami było 84 mężczyzn, 44 kobiet i 18 dzieci.

Zaniepokojenie ogólne, spowodowane tą bitwą, wymagało koncentracji znaczniejszej siły wojskowej. Podczas marszów, zmierzających do tego, zginął porucznik Cossy, komendant kompanii indyjskich szpiegów. Zabójcę tegoż, indyanina „Plenty Horses“ uwięziono i postawiono przed sąd, pod zarzutem zbrodni morderstwa, wkrótce go jednakże uwolniono, motywując, że czyn ten popełniono podczas wojny.

Nieszczęśliwy wypadek, który się wydarzył 11. Stycznia 1891 r. spowodował, że nawet skłonni do zgody i do poddania się Indyanie ociągali się przez dłuższy czas ze swymi pokojowymi zamiarami. Oto oddział białych napadł z zasadzki w Meade County S. Dakota bez żadnego powodu na Siouxów, znajdujących się na polowaniu, zabił Indyanina Few Tails (mało ogonów) i zranił dwie Indyaniki. Pięciu białych uwięziono i postawiono przed sąd w Sturgis pod zarzutem zbrodni morderstwa. Attorney okręgowy Stanów Zjednoczonych wystąpił jako oskarżyciel, jednakże rezultat procesu był ten, że oskarżonych uwolniono.

Wreszcie nieprzyjaźnie usposobieni Indyanie poddali się pod władzę wojskową i niepokoje skończyły się. Później udała się delegacja, składająca się z wpływowych Siouxów z rozmaitych rezerwacyj do Waszyngtonu, — gdzie otrzymała posłuchanie u prezydenta i radziła z sekretarzem spraw wewnętrznych i komisarzem spraw indyjskich na temat swych spraw i zażaleń.

Późniejsza wieść, nadeszła do departamentu, jakoby Siouxy zamierzali odnowić zamieszki, okazała się jako pozbawiona faktycznej podstawy, jakkolwiek nie ulega kwestyi, że jest wiele lichych indywiduów pomiedzy Indyanami, które ciągle buntują. Całość jednakże zdaje się być zadowolniona z obecnego stanu.

Zważywszy wszystko, przychodzi się do przekonania, że były rozmaite przyczyny wybuchu niepokojów, a mianowicie:

1. Fakt, że Siouxy są bardzo ochoczy do walki i że niezapomnieli jeszcze o zwycięztwie, które odnieśli pod wodzą Sitting bulla.

2. Rozdrażnienie, spowodowane wieściami o mesyaszu.

3. Niepokój, wywołany opozycją przewodców niepostępowego żywiołu przeciwko aktowi z r. 1889, redukującemu „Great Sioux Reservation“.

4. Niedotrzymanie obietnic, uczynionych im przez „Sioux Comission“.

5. Niezadowolnienie, spowodowane przez to, że na podstawie aktu z r. 1889 przeszkodzono przesiedlać się pewnym oddziałom z rezerwacyi Rosebud do Pine Ridge, i odnośne zarządzenie, gdzie poszczególni Indianie mają pobierać swoje racye.

6. Nieurodzaj, spowodowany w r. 1889 przez niedbałość a w 1890 przez posuchę.

7. Zmniejszenie żywności, wyznaczonej na ich utrzymanie i brak zupełny zasiłku, zużytego w sposób lekkomyślny w całości, poprzedniego roku.

8. Spóźnienie w dostarczeniu środków do życia w r. 1890 i przeszkodzenie Indianom w ich zwykłym zajęciu wożenia frachtów w lecie i późniejszych miesiącach tegoż roku.

Na obronę Indian trzeba przyznać, że nie okazywali wielkiej chęci uciekania z rezerwacyi, że podczas tych rozruchów nie zabijali ani kobiet ani dzieci, — i że w ogóle z wyjątkiem wyżej wspomnianych osób, t. j. porucznika Caseya, oficerów i żołnierzy, padłych w bitwie w Wounded knee Creek i koło agencji Pine Ridge, zabili jeszcze tylko jednego białego człowieka, a mianowicie pastucha agencji. Nie rabowali wiele, i w ogóle nie szli do wojny w swój dawniej zawsze praktykowany, agresywny sposób. Rady i starania większej części pokoleń były za pokojem, i przyczyniły się wiele do poddania się malkontentów pod władzę Stanów Zjednoczonych.

Widocznym był u tych rozsądnych i spokojnych żywiołów wpływ cywilizacyi, danej im przez liczne szkoły, przez zaprawienie ich do przemysłu, przez prace zakładów misyjnych i instytucyj religijnych, pozakładanych w ich obszarach. Chrześcijaństwo, wychowanie, i dyscyplina przemysłowa w połączeniu z rozsądnem poznaniem potęgi Stanów Zjednoczonych zdoła ich lepiej utrzymać w rygorze, aniżeli siła wojskowa“.

Tyle sprawozdania sekretarza spraw wewnętrznych.

Przytoczyłem je umyślnie w całości, gdyż daje ono le-

pszy pogląd na stosunki indyjskie w Stanach Zjednoczonych, aniżeli długie opisy.

Trzeba wiedzieć, że sprawy indyjskie należą wprost do kompetencji rządu centralnego, — nie zaś do poszczególnych państw. Pięć t. zw. cywilizowanych szczepów, o których wspominałem wyżej, zamieszkuje sobie spokojnie piękne terytoryum „Indian Teritory“, gdzie się zajmują chowem bydła, uprawą wina, a w części i zboża, przemysłem i handlem. Białym nie wolno się tam osiedlać pod zagrożeniem dotkliwych kar, lecz gdzież jest na świecie w ogóle, a szczególnie w Stanach Zjednoczonych ustawa, która by się nie dała obejść? Zanadto piękny jest kraj, zamieszkały przez Indian, aby nie miał nęcić do siebie Yankesów. Żenią się więc oni z Indyankami i każą zapisywać siebie jako przynależnych do pewnego pokolenia. Oczywiście, że łatwo im potem nabywać od naczelników indyjskich najlepsze grunta za tanie pieniądze, — a najczęściej za „wodę ognistą“, ustawa niema już do nich zastosowania.

Indyanie, wciągnięci w ogólny spis ludności w liczbie przeszło 32.000, żyją rozrzućeni po wszystkich Stanach samodzielnie i zajmują się rybołówstwem, myśliwstwem, w części także rolnictwem i jakim lekkim rzemiosłem.

Natomiast wszystkich innych pospędzano w tak zw. rezerwacye, których najwięcej jest w północno-zachodnich Stanach. Podobnie jak wszyscy Indianie, tak i oni podlegają wprost centralnemu rządowi w Waszyngtonie. Oczywiście, że lud, trudniący się tylko myśliwstwem, potrzebuje znacznie większych obszarów do swego wyżywienia się, aniżeli lud rolniczy. Małe więc obszary rezerwacyj nie wystarczyłyby na ich wyżywienie, zwłaszcza teraz, kiedy bawół znikł prawie zupełnie. Rząd więc poczuwa się do obowiązku — niejako w indemizacyi za odebraną im ziemię, żywić ich, każda więc agencya w rezerwacyi rozdziela stosownie do ilości głów pewną ilość mięsa i płodów rolniczych pomiędzy Indian. Oczywiście, że to jest źródłem wielkich nieporozumień i niezadowolenia; faktyczne lub też urojone krzywdy są ciągłym przedmiotem obrad zgromadzeń Indian.

Do utrzymania porządku pomiędzy temi bandami w rezerwacyach, służy przedewszystkiem policya indyjska. Yankesi powodowali się tu słuszną zasadą, że najlepszym i najzawzięt-

szym policyantem jest własny rodak, i wyszli na tem dobrze, gdyż czerwoni policmeni, piastujący równocześnie urząd szpiegów, oddają im znakomite usługi. Na czele rezerwacyi stoi agent, zazwyczaj biały, — który znosi się wprost z centralnym rządem. Tylko w razie niepokoju, kiedy rezerwacye obsadza siła wojskowa, oficer jest komendantem i samowładnym panem.

Rządłoży dość znaczne sumy na kształcenie Indyan. Ze sprawozdania, z którego wyjąłem wyżej przytoczony ustęp, wypływa, że w r. 1891 wydano na cele oświaty Indyan 1,842,770 dolarów, na obecny (1892) rok preliminowano na to 2,291,650 dol., suma, która stosownie do życzenia komisarza dla spraw indyjskich, żądającego budowy nowych szkół, ma wzrosnąć w r. 1893 do 2,917,060 dolarów. W roku 1891 pobierało 17,926 czerwonoskórych uczniów naukę, przyczem należy nadmienić, że nauka jest obowiązkowa i przymusowa, i że wielu Indyan opiera się jej gwałtownie, niechce posyłać dzieci do szkoły, motywując to w protestach tem, że dzieciom nie zdrowo jest siedzieć w szkole, i że dzieci potrzebne są w domu do roboty. Tout come chez nous.

Co się tyczy sądownictwa, to sprawa ta jest bardzo zawiła i nie objęta żadną ustawą. Przeważnie sądzi Indyan naczelnik plemienia; tylko za zbrodnie popełnione na białych sądzą sądy amerykańskie. Niema tu jednakże żadnej normy, — minister uznaje w sprawozdaniu potrzebę zaprowadzenia sądów dla Indyan, lecz uważa jeszcze sprawę za niedojrzałą. Główna przyczyna wszystkich zbrodni i przestępstw Indyan ma swoje źródło w stosunku ich do sąsiednich osadników. Często więc Indianie polują, pasą bydło i t. p. na gruncie białych farmerów, ztąd sprzeczki, bójki i mordy. Trudno jednakowoż wymagać od Indyanina, ażeby on szanował granicę, która istnieje tylko na mapie, — potrzeba więc, zdaniem ministra, przedewszystkiem oznaczyć ściśle granice rezerwacyi, uwidocznic je jakimi wyraźnymi znakami, aby mózdz potem wydać ustawę, nakazującą Indyaninowi zwracanie uwagi na różnicę między „mojem a twojem“. Sprawą tą zainteresowało się bardzo towarzystwo: „the American Bar Association“ i obiecało swą pomoc w wypracowaniach w tej mierze, które mają być przedstawione kongresowi.

Już w powyższej przytoczonem sprawozdaniu o rozruchach wspomniano o missyach i innych instytucjach chrześcijańskich

między Indyanami. Tu należy dodać, że zakłady tego rodzaju powstają przeważnie nie staraniem rządu, lecz — rozmaitych korporacyj kościelnych i towarzystw religijnych, które ponoszą wszystkie koszty w tej mierze. Z tego, co słyszałem i widziałem na miejscu, nie sądzę, aby w tym względzie były jakieś świetne wyniki, i zdaje mi się, że prędzej wyginie cała czerwona rasa, zanim ostatni Indianin przyjmie z przekonania chrześcijaństwo. Ciekawą jest także rzeczą, ile Stany Zjednoczone wydają rocznie pieniędzy na Indian; następująca tabliczka podaje nam ten wydatek w r. 1891:

1. Wypłata roczna stała na podstawie traktatów	3,996.829	dol.
2. " " niestała " "	1,754.740	"
3. Darowizny ,	757.500	"
4. Utrzymanie szkół	2,291.650	"
5. Wydatki nadzwyczajne ,	2,291.650	"
6. Utrzymanie agencji, procenta od sumy, wydanej na urządzenie terytorium indyjskiego	4,510.273	"
Razem	15,602.642	dol.

W pozycji pierwszej umieszczono sumę, mającą się wypłacać na podstawie dawniejszych traktatów przez czas nieograniczony, w pozycji drugiej sumę, preliminowaną z roku na rok, na ubiory, żywność, etc.

Jako niepośledni środek cywilizacyjny, stara się rząd wprowadzić rekrutowanie młodych Indian do armii Stanów Zjednoczonych, którzy przyzwyczajają się przez to do rygoru, a przede wszystkim do ciągłego zajęcia, gdyż u siebie w domu próżnują straszliwie. Początkowe próby miały wypaść wcale dobrze.

Równocześnie z Indyanami znika i bawół z powierzchni ziemi. Trudno pojąć i prawie się wierzyć nie chce, żeby zwierzę, tak pospolite, wyniszczono prawie do szczytu w przeciągu kilku dziesiątek lat. Wszakże jeszcze przed 20—30 laty widzieć można było z wozu kolejowego nieprzejrzane stada, pasące się na preryach, dziś niema z nich prawie i śladu. W całej swej podróży, w której przejechałem Stany Zjednoczone wzdłuż, wszcz i na poprzek, zdybałem tylko w 2 miejscach bawoły, a mianowicie w parku Yellowstone, i nad Wielkim Słonem jeziorem, o czem zresztą później wspomnę.

Biali myśliwi mordowali pożyteczne te stworzenia, jak-

gdyby się uwzięli wytępić je; polowano dla samej tylko skóry zostawiając mięso sępom i kojotom, — a często nawet dla samej tylko rozrywki. Są myśliwi, którzy w swem życiu ubili kilka do kilkunastu tysięcy sztuk. Nadzwyczajna głupota bawołu, brak wszelkiej przezorności i ostrożności z jego strony, przyspieszyły jego wytępienie. Opowiadają, że dość było podkraść się pod stadko, usadowić się wygodnie za krzakiem pionowym i rozpocząć kanonadę, biorąc sztukę po sztuce na cel.



Great Plains u stóp Gór Skalistych.

Za każdym strzałem pasące się bawoły podnosiły głowę, przypatrywały się ciekawie śmiertelnym podrygom towarzysza, potem pasły się spokojnie dalej.

Trudno obliczyć jak wielka to szkoda nie tylko dla Ameryki, lecz i dla całej ludzkości, to zmarnowanie tylu milionów cetnarów znakomitego mięsa, i wytępienie tak pożytecznego zwierzęcia, które na podstawie swej organizacyi tak dobrze nadawało się do znoszenia upału i posuchy w lecie, mrozu i głodu w zimie.

Widziałem w kilku miejscach tuż koło stacyi wśród preryi całe stopy kości, przeważnie z bawołu, — powstał bowiem osobny przemysł, t. j. zbieranie kości po stepach i spieniężanie tychże.

*

*

*

Zbliżamy się do rzeki Yellowstone-River. Już kilkakrotnie wpadały nam w oczy czarne smugi na przekrojach geologicznych; przekonywamy się obecnie, że to spalony pokład lignitu w formacyi Laramie. Widzimy tu ślady ognia starego, bo pochodzącego z czasu trzeciorzędnego, oczywistą jest bowiem rzeczą, że pożar mógł wtenczas tylko rozprzestrzenić się na znaczniejszym obszarze, kiedy węgiel tworzył nieprzerwany pokład. Dziś, kiedy erozyja podarła cały teren w luźne i odosobnione płyty — pożar taki nie jest możliwym. Jest on więc starszy od erozyji, — a że ta ostatnia rozpoczyna się w formacyi trzeciorzędnej, — przeto i pożar musiał mieć miejsce w czasie starszego trzeciorzędu, kiedy człowieka jeszcze nie było na świecie.

Koło stacyi Glendive wjeżdżamy w dolinę Yellowstonu. W sąsiedztwie, w odkrywce widać Fox Hills beds, tworzące spąg Laramie. Miąższość tych ostatnich wynosi w zachodniej Dakocie i we wschodniej Montanie 914 m. W skład jej wchodzi tu przeważnie żółty piaskowiec, od którego pochodzi nazwa rzeki, (yellow=żółty, stone=kamień).

Okolica ma ciągle ten sam wygląd, — przejeżdżamy od czasu do czasu przez dopływy Yellowstonu, a mianowicie przez Powder River, Big Horn, Clarks Fork, Stillwater.

Z każdym krokiem daje się czuć bliskość gór. Nad wodami rosną wierzyby, — a tu i ówdzie nawet i „cottonwood“ (topola); widoczną więc jest rzeczą, że Great Plains wkrótce się skończą.

Gdy więc po krótkiej nocy letniej, spędzonej w sypialnym wozie, wyrzależem przez okno, powitałem w zachwycie potężne pasmo Gór Skalistych, kąpiące się w złocistych promieniach wschodzącego słońca.



VII.

Park narodowy nad Yellowstone.

Potężne pasmo Bear Tooth Range, którego szczyty wznoszą się do 12.000 (3.658 *m*), wita imieniem Gór Skalistych podróżującego koleją Northern Pacific, kilka godzin przed stacją Liwingstone.

Po tylu tysiącach km. stepów, nareszcie góry, i to potężne, bo jakkolwiek jeszcze czterdzieści i kilka km. od nas odległe, to przecież zdają się być bardzo blisko w postaci groźnego, potarganego muru. Zbudowane z archaicznego gniajsu i granitu, osłaniają się u stóp swych warstwami paleozoicznymi i mezozoicznymi. Po północnej stronie Yellowstone wznoszą się Crazy Mountains, złożone z warstw Laramie, poprzerrywanych żyłami i chodnikami skał wybuchowych. W tymto romantycznym zakątku na granicy stepów i gór leży rezerwacya Crow-Indians (crow = wrona).

W miasteczku Liwingstone, którego szczęśliwi mieszkańcy mają z jednej strony widok na preryę, z drugiej na niebotyczne, piękne góry, opuszczamy główną linię kolei Northern Pacific i udajemy się wicynalną, 82 *km* długą koleją na południe do Cinabara, — ażeby ztamtąd dostać się do zaczarowanego kraju, — do parku narodowego nad Yellowstone.

Wesołą, uroczą doliną rzeki „żółtego kamienia“, której zielone nurty szumią wśród odwiecznych skał, pędzimy między góry, między drzewa, za którymi tak tęskniliśmy. Nad wodą rosną wierzby, topole (cottonwood) i olchy, po stokach gór sosny i świerki (*P. Murrayana*, *A. subalpina*), między którymi króluje śliczna i wielka *Pseudotsuga* Douglasi.

Jednakże!... to nie są Alpy europejskie.

Napróżno wyteżamy wzrok, ażeby wśród tych kamiennych kolosów spostrzedz niebieską wstęgę lodnika, — napróżno szukamy odwiecznej linii śnieżnej, — zaledwie tu i ówdzie na stronie pół-

nocnej bieleje mały płatek śniegu. Nie masz tu uroczych, zielonych polan, pełnych woni i kwiecica; kamień i kamień, a każde drzewo, każda roślina zdaje się przeproszać, że się poważyła wdrzeć w krainę śmierci.

Przejeżdżamy obok ślicznych odkrywek formacji mezozoicznych i paleozoicznych, między którymi wapień węglowy, poprzerywany i poprzewracany przez wybuchy wulkaniczne, pierwsze zajmuje miejsce. Już tutaj mamy przedsmak, że formacje wybuchowe zupełnie w innych występują rozmiarach, aniżeli u nas w Europie, że nasze obszary porfirowe, trachitowe, bazaltowe etc., to tylko miniatury potężnych zjawisk ogniowych północnej Ameryki.

Góra „Emigrant Peak“, wznosząca się do 2000 *m* nad samym Yellowstone, zbudowana jest cała z okrucowców i law andezytowych, dalej począwszy od stacyi Brisbin, jedziemy wśród olbrzymich słupów i murów bazaltowych i strumieni andezytowych.

Dla patrzącego okiem geologa, który rozumie skały i ich kształty i zna ich przeszłość, jestto prawdziwa biesiada duchowa. Nie wiem, czemu się pierwiej przypatrywać, czem się zachwycić! u spagu starokrystaliczne skały i prastare osady, na nich młodsze wulkaniczne lawy, które przedarły się z wnętrza ziemi,— a w dolinie Yellowstoneu śliczne, wyraźne ślady formacji lodnikowej.

A więc był tu niegdyś czas zimny i wilgotny, a więc i Rocky Mountains miały swoje lodniki. Widzimy dokładnie zwały i rumosze, naniesione przez ówczesny potężny lodnik Yellowstoneu, widzimy, że główny ten lodnik miał swoje poboczne lodowe dopływy, przychodzące z dolin Mill i Emigrant Creeks, możemy pomierzyć, że miąższość tego lodnika wynosiła 914 *m*, bo jeszcze w tej wysokości napotykamy nad poziomem dzisiejszej rzeki resztki lodnikowe. Yankee Jim Canyon, przez który teraz przejeżdżamy, jest właśnie doliną wyłobioną przez lodnik, a olbrzymie bryły granitowe, leżące w dzi kim chaosie po obu stronach doliny, są zwałami.

W górze okazuje się czerwona smuga, ciągnąca się na poprzek gór. To wapień i margle formacji jurajskiej, które spowodowały nazwę tej części gór „Cinnabar Mts.“, gdyż pierwsi traperzy, którzy przybyli w tę okolicę, sądzili, że to są

pokłady cynobru. Również i formacja Laramie wcale nas nie opuszcza, wdzierając się wszędzie we wnętrza gór, znaczne tworząc pokłady. Tuż przed stacją Cinnabar widzimy w niej znaczne pokłady węgla, z powodu których założono tu większą kopalnię: Horr mine.

W stacji Cinnabar kończy się kolej, wysiadamy więc z pociągu, aby dalszą podróż odbywać wozami lub konno. Miejsowość obok budy, służącej za dworzec kolejowy, wygląda tak jak każda początkowa osada w dalekim zachodzie: kilka drewnianych chałup, skleconych na prędko, między którymi najważniejszą i najobszerniejszą jest szynk. Okolica ponura, dzika, nagie skały i nagie góry, i tylko rzadko zlituje się jakaś sosna lub świerk, aby okraszyć swą ciemną zielenią posępne, szaropielate tło.

Lecz któż zważa na smutny wygląd Cinnabaru, jeżeli wie, że to wstęp do parku narodowego? kogoż zdołają zniechęcić brzydkie wrota, jeżeli ma przekonanie, że po za niemi kryje się czarodziejski pałac?

„The Yellowstone national park“, oto urzędowy, „The Wonderland of the Yellowstone“, oto popularny tytuł zakątki, do którego teraz zdążamy. Nie tylko u nas w Europie, ale nawet i w Ameryce we wschodnich Stanach opowiada się o parku nad Yellowstonem, jak gdyby o jakimś kraju na Marsie, do którego tylko wzdychać, ale dostać się nie można. Mało kto go widział, — gdyż dotychczas roczna frekwencja wynosi zaledwie około 4.000 osób, z której to liczby spora część przypada na Europejczyków. Prawda, że znaczne oddalenie — 3.500 km od Nowego Yorku, i wielkie koszta nie zachęcają bardzo do podróży, ale bogatych Yankesów, których by stać na to, jest dość. Tym ostatnim jednakże business nie zostawia wiele czasu do nauki i rozrywki.

Czarowny ten zakątek, pełen ciekawych cudów przyrody, odkryto dopiero przed dwudziestu kilku laty.

Przedtem krążyły tylko fantastyczne opowieści między mieszkańcami na granicy dzikich jeszcze obszarów o zaczarowanym kraju, położonym w głębi Gór Skalistych, — ale oczywiście nikt nie brał tego na seryo. Niejeden śmiały traper zapędziwszy się w swym pochodzie w daleki zachód, oglądał zjawiska parku i opowiadał o nich później w zachwy-

cie, — jednakże opowieści takie uważano za przesadę i nie zwracano na nie żadnej uwagi. Dopiero dokładne sprawozdanie Cooka i Folsona, przedłożone instytutowi geologicznemu w Waszyngtonie w r. 1869, zwróciło uwagę naukowego świata na tę okolicę. Pod wodzą Haydena udała się wielka wyprawa geologiczna na miejsce, która sporządziła mapę terenu, zbadała zjawiska i zdjęła ich fotogramy, skutkiem czego znajomość tegoż zakątka stała się udziałem całego uczonego i wykształconego świata.

Niezmordowanym usiłowaniom Haydena zawdzięczyć należy, że ten kraj cudów uchroniono raz na zawsze od wandalizmu i od wyzyskiwania przez przedsiębiorczych spekulantów.

Aktem z roku 1872 uznał kongres w Waszyngtonie obszar ten jako wspólną własność narodową wszystkich Stanów Zjednoczonych; „a national park or pleasure ground for the benefit and enjoyment of the people“, odcinając w tym celu od Wyomingu, stanu, w którym właśnie leży ten park, kwadrat o powierzchni 9.259 kw. km.

W roku 1890 przyłączono jeszcze do tego t. zw. forest reservation — gdyż należy wiedzieć, że centralny rząd zaopiekował się w ostatnich czasach także i lasami Gór Skalistych, i pourządził rezerwacye lasowe, zapobiegając przezto kiepskiej gospodarce lokalnej. Rezerwacya ta powiększyła obszar parku w kierunku południowym o 13 km, w kierunku wschodnim o 39 km, czyli w całości o 5.300 kw. km., — tak że obecnie cały obszar parku wynosi 14.559 kw. km.

Zbudowanie kolei Northern Pacific, a szczególnie odnogi Livingston-Cinnabar, umożliwiło łatwy przystęp do parku, do którego dawniej można się było dostać tylko przy pomocy wielkiej, we wszystko zaopatrzonej i kosztownej wyprawy. Obecnie jest w projekcie cały szereg kolei pomiędzy najciekawszymi punktami parku, tak że się oszczędzi wszędzie nawet dotychczasową jazdę konną lub wozami, i nie należy wątpić, że w obec przedsiębiorczości Amerykanów projekt ten wkrótce dojdzie do skutku.

W taki sposób dzięki zmysłowi i poszanowaniu wiedzy przez Yankesów, za które należy się im najżywsze uznanie, park narodowy nad Yellowstonem ma zapewnioną przyszłość. Zarząd tegoż podlega sekretarzowi spraw wewnętrznych i składa się z komisji, na której czele stoi intendent, wyższy oficer, mie-

szkający stale w parku, a mający pod swymi rozkazami siłę zbrojną. Przedsiębiorstwa hotelowe i komunikacyjne oddano jednemu towarzystwu, którego działalność podlega nieustannej, surowej kontroli rządu. Zakazano osiedlać się i zakładać wszelkich przedsiębiorstw w obrębie parku, również zabroniono ostro polowania, chociażby nawet na drapieżne zwierzęta, niszczenia lasów lub mineralnych utworów przyrody. Według brzmienia ustawy wszystko ma zostać zawsze w odwiecznym, dziewiczym stanie, a z wyjątkiem robót około dróg i mostów nie rozpoczyna nikt żadnych starań pod względem n. p. uporządkowania i w ogóle kultury lasu, — niech kłoda leży na kłodzie, a niech szary niedźwiedź (grizzly) taką samą cieszy się opieką, jak bóbr i bawół. W tem więc miejscu obszar pierwotnej, dzikiej Ameryki przejdzie do potomności.

Cóż to jest ten „Wonderland of the Yellowstone“? jakież to zjawiska, które nadają mu tyle uroku i wartości?

Cierpliwości łaskawy czytelniku! Nim je zobaczymy na własne oczy, — nim postawimy nogę naszą w tym zaczarowanym kraju, musimy się choć w krótkości zapoznać z jego geografją i geologją, gdyż zapewniam Cię, że oko geologa inaczej na świat patrzy, — że widzi w krajobrazie piękność, ukrytą przed wzrokiem zwykłego śmiertelnika¹⁾.

Środkowa część parku jestto szeroka wulkaniczna wyżyna górską, wznosząca się od 7000 – 8000' nad poziomem morza, a otoczona ze wszech stron górami, których szczyty przewyższają ją 2000 – 4000'. Tworzy ona samodzielną geograficzną i geologiczną całość, — jak to się w ogóle często zdarza w Górach Skalistych. Nie jestto bowiem nieprzerwane, jednostajne pasmo, jak n. p. nasze Alpy lub Karpaty, w których każdy, chociażby najmniejszy, obszar jest integralną częścią całości i w ścisłym stoi z nią związku, — tutaj bowiem napotykamy przerwy w tworzeniu się gór, — i jak to już pierwszej wspomniałem, znajdujemy wielkie przestrzenie, t. zw. parki, w których poziome ułożenie pokładów nie doznało żadnej zmiany, i nie okazuje śladu działania sił górotwórczych.

Na południowo-zachodniej granicy parku wznoszą się potężne Tytany: „Tetons“, najwyższe szczyty w północnej części Gór Skalistych (7000' nad poziomem jeziora Jackson Lake), zbu-

dowane z archaicznego gnajsu i łupków krystalicznych, upadających na północnym stoku pod lawy parku.

Na wschód od Tytanów (por. mapkę) za doliną rzeki Snake Riwer, zamyka park od południa pasmo Windriwer-Range, na którego północnych stokach okazują się już pokłady mezozoiczne, — a luźne pasemka kredowego piaskowca wybiegają aż w park, pomiędzy lawy.

Wschodnią granicę parku tworzy Absaroka-Range, tak przezwane przez Crow-Indian, a będące niejako dalszym ciągiem gór Wind-River, bo tylko dolina Yellowstoneu oddziela je od tych ostatnich. Trudno sobie wyobrazić więcej dzikie i nieprzystępne góry. Jestto jak gdyby poszarpany i popekany, szorstki, 10—11.000' wysoki mur, stanowiący nieprzebytą zaporę w komunikacji na przestrzeni przeszło 100 km. Tylko nie wielu śmiałych myśliwych i traperów zdołało się wdrzeć z narażeniem życia w ich wnętrze, określając je jako „forbidding land and a barren“ (kraj zakazany i nieużytek), bo nie tylko wegetacyi ale i kopalin nie ma żadnych.

Okrażając nasz park dokoła, przyjdziemy teraz na północno-wschodnim jego krańcu do gór Snowy-Range. Pasma zarówno dzikie jak Absaroka-Range, pokryte przez znaczną część roku śniegiem, a zbudowane z granitów, gnajśów, łupków krystalicznych, częścią zaś z osadów prekambryjskich.

Gallatin Range zamyka park od północy i północnego zachodu. Jestto jak gdyby przedłużenie Snowy-Range, oddzielone w tych ostatnich tylko szeroką doliną Yellowstoneu i jego dopływu Gardiner-River, — jedyną drogą, którą obecnie można wygodnie dostać się do wnętrza parku. Są to bardzo piękne góry, okazujące wielką różnorodność kształtów i zawiłą, ale bardzo ciekawą budowę geologiczną. Najwyższym ich szczytem jest Electric Peak (11,125), stojący jakby na straży parku w północno-zachodnim jego kącie. Skały archaiczne stanowią spąg i przeważną masę tych gór, u stropu spotykamy cały szereg skał osadowych, mianowicie kambryjskich, sylurskich, dewońskich, kamiennie-węglowych, tryjasowych, jurajskich i kredowych. Bezpośrednio obok nich i wśród nich znajdują się tu rozmaite lawy, które poprzewracały i porozrywały warstwy, przyczyniając się w znacznej mierze do nadania góróm ich dzisiejszej śmiałej i pięknej postaci.

Na górze Electric Peak spotykamy najstarsze skały wybuchowe parku, t. zw. porfiryty (najbardziej zasadowe z augitem, inne z amfibolem i biotytem, a niektóre nawet z kwarcem) tworzące pośród łęku kredowego złoża i lakkolity *).

Na wschodniej stronie gór, przedarły się lawy przez pionowe szczeliny, przerywające pokłady. Można dokładnie widzieć środek wybuchu w osi synklinali. Jestto potężny słój lawy o średnicy 1500', którego gorąco poprzemieniało było niegdyś otaczające skały, i od którego rozchodzą się we wszystkich kierunkach chodniki przeszło 2 km długie i mniejsze gałęzie, t. zw. apofizy.

Skałą wybuchową jest tu dioryt i lawa, podobna bardzo do granitowego porfiru.

W Sepulchre Mountain, na wschód od Electric Peak widzimy lawy andezytowe **).

*) Lakkolitami nazywają amerykańscy geolodzy szczególniejszą formę architektoniczną law i przytykających skał osadowych. Podczas wybuchu lawy z głębi ziemi mogą zajść dwa wypadki. W pierwszym — przerwie lawa pokłady skorupy i wyleje się na zewnątrz, lub też wyjdzie istniejącą już szczeliną na powierzchnię, — w drugim zaś przerwie tylko jedną, t. j. dolną część systemu warstw, a resztę, t. j. górną podniesie i nagromadzi się pod jej powierzchnią.

Przedstawi ona w tym wypadku obraz grzyba, którego trzonek sięga w głębie, a górna część w środek warstw. Takie więc zjawisko zowie się lakkolitem. Oczywiście jest rzeczą, że o istnieniu lakkolita, jako znajdującego się pod powierzchnią ziemi, nie wiedzielibyśmy wcale, — gdyby działanie wody, lub jakakolwiek inna siła nie przedarła górnych, nakrywających go warstw, i nie odsłoniła nam wnętrza.

**) Dla geologów podaję kilka szczegółów o tych lawach według badań Iddingsa ³⁾. Najstarszą lawą w Gallatin-Range jest jak już wspomniałem porfiryt. Młodszym od niego jest dioryt, tworzący opisany słój i chodniki. Jego odmiany najbardziej zasadowe zawierają augit, labrador, mało biotyty i kwarcu, najbardziej kwaśne dużo biotyty, plagioklasu, kwarcu i nieco ortoklasu, — po środku znajdują się skały przechodowe; ku końcowi tych wybuchów zmienia się nieco lawa, staje się bardziej kwaśną i podobną do granitowego porfiru.

W Sepulchre Mountain znajdujemy u spodu okrucowiec, w którym kawałki granitu zlepia andezyt biotytoowo-amfibolowy, potem następują okrucowce andezytów augitowych, pomieszane z andezytami augitowo-amfibolowymi. Chodniki, przecinające te okrucowce, okazują w swych najstarszych częściach lawę, podobną do najwyższych części okrucowców, — po niej dopiero następują andezyty amfibolowo-łyszczykowe, a wreszcie dacyty ubogie w amfibol, a bogate w łyszczyk.

Widzimy więc, że podobnie jak Absaroka po wschodniej stronie parku, tak samo góry Gallatin tworzą mur po zachodniej, podczas gdy inne góry, które później poznamy, wbiegają w środek parku z północy i południa. Widzimy ze wszystkiego, że park nasz był przez długi czas miejscem olbrzymich wybuchów ogniowych i środkiem wielkiej górotwórczej akcji dynamicznej. Akcja ta była równoczesna u wszystkich tutejszych gór i współczesna z ruchem dynamicznym, który podnosił całe pasma górskie, ciągnące się przez Colorado, Wyoming i Montanę.

Główny moment tego ruchu przypada pod koniec kredowej formacji; zdaje się jednakowoż być bardzo prawdopodobnem, że wewnętrzne fałdowanie i dyslokacje prowadzą dalej tę górotwórczą działalność aż w środek trzeciorzędu.

Podczas formacji trzeciorzędnej był park narodowy sceną olbrzymiego działania wulkanicznego. Niezmierne masy law wydobywają się z głębi ziemi na powierzchnię podczas eocenu i średniego trzeciorzędu, czynność ta wulkaniczna trwa dalej — choć nieco z mniejszą gwałtownością podczas pliocenu i przechodzi aż do okresu czwartorzędnego. Obecnie możemy uważać ten środek wulkaniczny, przynajmniej co się tyczy wylewania law, jako dawno wygasły, bo jedynie tylko gorące źródła i gejzery, które poznamy, są pozostałą resztką tej niegdyś tak gwałtownej działalności.

Skały wybuchowe parku, przedstawiające długi szereg rozmaitych law, dadzą się w ogólności podzielić na trzy grupy: andezyty, ryolity i bazalty. Porządek, w jakim je wymieniamy oznacza także następstwo czasowe ich wybuchu; najwcześniej wylewały się andezyty, najpóźniej bazalty, i pominąwszy kilka wyjątków, w których bazalt zaczął wybuchać jeszcze przed zupełnem wygaśnięciem ryolitów, można powiedzieć, że każda

Zarówno więc na Elektrik Peak jak też na Sepulchre Mt. widać takie same następstwo skał podobnych do siebie bardzo pod względem mineralogicznym, a prawie identycznych w składzie chemicznym. Można więc przyjąć, że wszystkie te wybuchy pochodzą z tej samej magmy, i że tylko miejscowe jakieś wpływy powodowały małą zmianę w strukturze, a w części i w składzie mineralogicznym.

Pomiędzy obu temi górami znajduje się wielka szczelina, w której wszystkie skały wybuchowe są pogruchotane i wysunięte z pierwotnego położenia.

z tych law ma swój własny ściśle oznaczony czas, któremu odpowiada charakterystyka naziomu.

Jak już wspomnieliśmy pierwej, andezyty są tą ważną lawą, której góry otaczające park zawdzięczają w znacznej części swe powstanie i dzisiejsze wejrzenie. Jednakowoż lawa ta nie ogranicza się na same góry, lecz wypełnia także w części i niższe zagłębienie parku. Że wybuchy andezytów trwały niezmiernie długo, dowodzą resztki roślin w tufach dolnych i górnych wybuchowego materiału, okazującego miąższość około 2.000'. Rośliny bowiem w dolnych częściach andezytów są inne, aniżeli w górnych, wybuchy więc tej lawy przetrwały zmianę roślinności, a względnie zmianę klimatu.

W najwcześniejszej epoce formacyi trzeciorzędnej wybuchał wulkan Mt. Washbourne, wznoszący się w północno-wschodniej części parku niedaleko od połączenia Snowy Mts. i Absaroka Mts do 10.000' wysokości. Ponieważ już stopa góry leży w wysokości 6.500' nad poziomem morza, przeto na sam wulkan przypada tylko 3.500'. Jakkolwiek więc wulkan ten nie może się równać z wulkanami np. kalifornijskimi, to mimo tego czynność jego była niepoślednia. Ostatni wybuch zniszczył jego krater, późniejsze lawy innych wulkanów i działanie erozyi, tak pozmieniały pierwotną jego postać, że może ją odtworzyć tylko wprawne oko geologa. Jestto jeden z najdalej na wschód wysuniętych wulkanów kontynentu amerykańskiego. Jakkolwiek wznosi się on niedaleko od działu wodnego, przechodzącego przez park między Atlantykiem a Pacyfikiem, to przecież należy już do dziedziny tegoż ostatniego oceanu.

Po wygaśnięciu wulkanów andezytowych następuje okres wielkiej erozyi, a po niej tak olbrzymie wybuchy ryolitu, że nie tylko dawne lawy ale nawet szczyty wulkanu mogły się wygodnie schować pod nim. Dość powiedzieć, że miąższość tych ryolitowych law wynosi 8.000—8.500'. Oczywiście więc, że ryolit więcej, niż wszystko inne, nadaje zewnętrzne krajobrazowe wejrzenie okolicy, — i podróżny, który bierze udział w zwykłych wycieczkach po parku, dziwi się, że oprócz osadów gajserów i gorących źródeł, nie widzi innej skały, jak tylko ryolit. W najgłębszych wcięciach kenionu, w szczelinie przeszło 1.200' głębokiej, widzi się od góry do dołu same ryolity, tożsamo stopy i stoki wszystkich wyżej przytoczonych gór są osło-

nięte tą lawą. Trudno sobie zrobić dobre wyobrażenie o wielkości ówczesnych wybuchów, całe olbrzymie zagłębienie zamieniło się z czasem przez wylanie law ryolitowych na wyżynę.

Przestrzeń zajęta przez ryolity wznosi się do 8.000' wysokości i tworzy falisty zagłębiowy teren, poprzecinany głębokimi jarami, tak że na pierwszy rzut oka, wygląda on raczej na kraj górzysty, niż na płaskowyż. Geolodzy starali się odnaleźć miejsca wybuchu law, jednakowoż dotychczas odszukano bardzo mało środków eruptywnych. Do głównych należy Mount Sheridan w południowej części parku, wznoszący się 10.200' nad poziomem morza, a 2.600' nad poziomem wyżyny. W pogodny dzień ma się z jego szczytu przepyszny widok na całą okolicę, szczególnie to przeciwieństwo spokojnych jezior u stóp jego (Heart L., Levis L.) — do dzikiego, wulkanicznego otoczenia, jest bardzo charakterystyczne. Jednym rzutem oka można ogarnąć ówczesną działalność wulkaniczną, widzi się bowiem strumienie law, ciągnące się z jednej strony po góry Absaroka, z drugiej zaś poza park aż na wyżynę nad rzekami Madison i Snake River.

W samym środku wyżyny, gdzie lawy najgrubsze, niewidąc działania erozyi, można natomiast studyować wszelkie zewnętrzne formy law i ich skład petrograficzny, poczynwszy od jawnokrystalicznych aż do szklistych odmian. Oprócz zbitych law widzimy tu obsydian, pumeks, popiół, okrucowiec wulkaniczny i t. p. produktu wybuchowe we wielkiej różnaitości. Natomiast skład mineralogiczny jest dość jednostajny, ortoklas i kwarc z dodatkiem większej lub mniejszej ilości plagioklasu, oto główne składniki.

Sanidyn jest głównym skałeniem, ale we wielu wypadkach plagioklas jest równie ważnym minerałem, jak ortoklas. Skład chemiczny różnych law nie okazuje wielkich zmian. Tożsamo i zewnętrzne wejrzenie wszystkich ryolitów parku jest dość jednostajne, skała szorstka, purpurowo-szara, o teksturze porfirowej, z wyraźnie wydzielonym kwarcem i sanidynem. Obsydian tworzący wielkie skały, które później poznamy, jest czystem szkliwem wulkanicznem bez wydzielonych minerałów. Badania przeprowadzone w laboratorium potwierdzają zapatrywania geologa w terenie, że różnice pomiędzy lawami ryolitowymi nie są przyrody chemicznej lub mineralogicznej, lecz raczej spowodowane warunkami fizykalnymi, w których lawa ostygła.

Wybuchy ryclitu trwały długo, wreszcie zaczęły zwolna

wygasać, ustępując miejsca bazaltom. Od tego czasu jednakże zaszła niejedna ważna zmiana mechaniczna w parku, która zmieniła jego płaskorzeźbę. Fałdowania i dyslokacje wznoszą olbrzymie bloki lawy do góry i nadają powierzchni terenu szczególniejszą charakterystykę.

Wybuchy bazaltu nie mają bynajmniej już tych rozmiarów, co law poprzednich. Są to w regule cienkie strumienie, pokrywające tu i owdzie ryolit, lub przecinające go w postaci chodników i żył. Wydobyły się one z wnętrza ziemi w sąsiedztwie zewnętrznego krańca masy ryolitowej, — znachodzą się więc w dolinie Yellowstoneu, po zachodniej stronie u stóp Gallatin Range, na wyżynie Madison i na południe od Falls-River basin.

Wybuchy bazaltu przypadają na okres lodnikowy. Lodnik się zjawia w naszym parku, gdy znaczna część bazaltu już była wypłynęła z głębi ziemi, i rozpoczyna znów ze swej strony rzeźbić powierzchnię obszaru. Rozszerzył i pogłębił istniejące już przedtem koryta rzeczne, wygryził głębokie jary w lawie ryolitowej i zmodelował oba wulkany, o których dopiero co wspominaliśmy, do ich dzisiejszej postaci.

Trzeba wiedzieć, że jakkolwiek obecnie lodniki należą w Górach Skalistych do rzadkości, to dawniej podczas formacji dyluwialnej miała się rzecz inaczej, bo resztki lodników spotykamy bardzo często zarówno w północnej, jak też i środkowej części tych gór. Właśnie w sąsiedztwie parku, w Tytanach, widzimy jeszcze i dziś dwa małe lodniki na stokach Mt. Hayden i Mt. Moran, które są tylko resztkami znacznie większych dyluwialnych lodników. Nasz park spoczywał pod zimną potężną osłoną lodową, której rozpołożenie i działanie możemy całkiem dobrze śledzić.

Mamy tu właściwie dwa lodniki, które się łączą razem. Pierwszy spływał ze stoków gór Absaroka w dolinę Yellowstoneu, a ztąd w zagłębienie Mammoth Hot Springs, drugi zaś z Gallatin Range wzdłuż doliny Swan Valley, przez Terrace Mt., poczem nastąpiło połączenie. Połączone lodniki sunęły się naprzód w dolinę Gardiner R. i dolnego Yellowstoneu, i dziś można w tem miejscu widzieć całe kupy gruzów zwałowych.

Po ustaniu okresu lodowego, właściwe zjawiska wulkaniczne kończą się prawie zupełnie, — a na ich miejsce przychodzą gajsery i gorące źródła. Prawdopodobnie małe wybuchy

miały jeszcze nieraz miejsce, ale nie wpłynęły bynajmniej na zmianę płaskorzeźby naziomu. Głównym więc a przytem potężnym czynnikiem geologicznym parku są gorące źródła, których działalność spostrzeżemy na każdym kroku.

Mamy dobry dowód na to, że źródła te istniały już w parku przed nastaniem lodników. Na t. zw. Terrace Mountain widzimy osady gorących źródeł, a mianowicie trawertyn wapienny, zarówno pod gruzami lodnikowymi, jak też i nad nimi, nieulega więc żadnej wątpliwości, że lodnik przerwał tutaj czynność gorących źródeł, — trawertyn leżący u spągu jest naturalnie starszy co się tyczy wieku geologicznego, aniżeli lodnik.

To jest więc w głównych zarysach historia geologiczna parku narodowego. Zagłębie wypełnione z czasem lawami, pochodzącymi z wielkich wybuchów wulkanicznych i przemienione skutkiem tego w wyżynę, na której działają później lodniki, gorące źródła, erozya i t. p., — oto historyczny obraz okolicy, którą zwiedzać mamy.

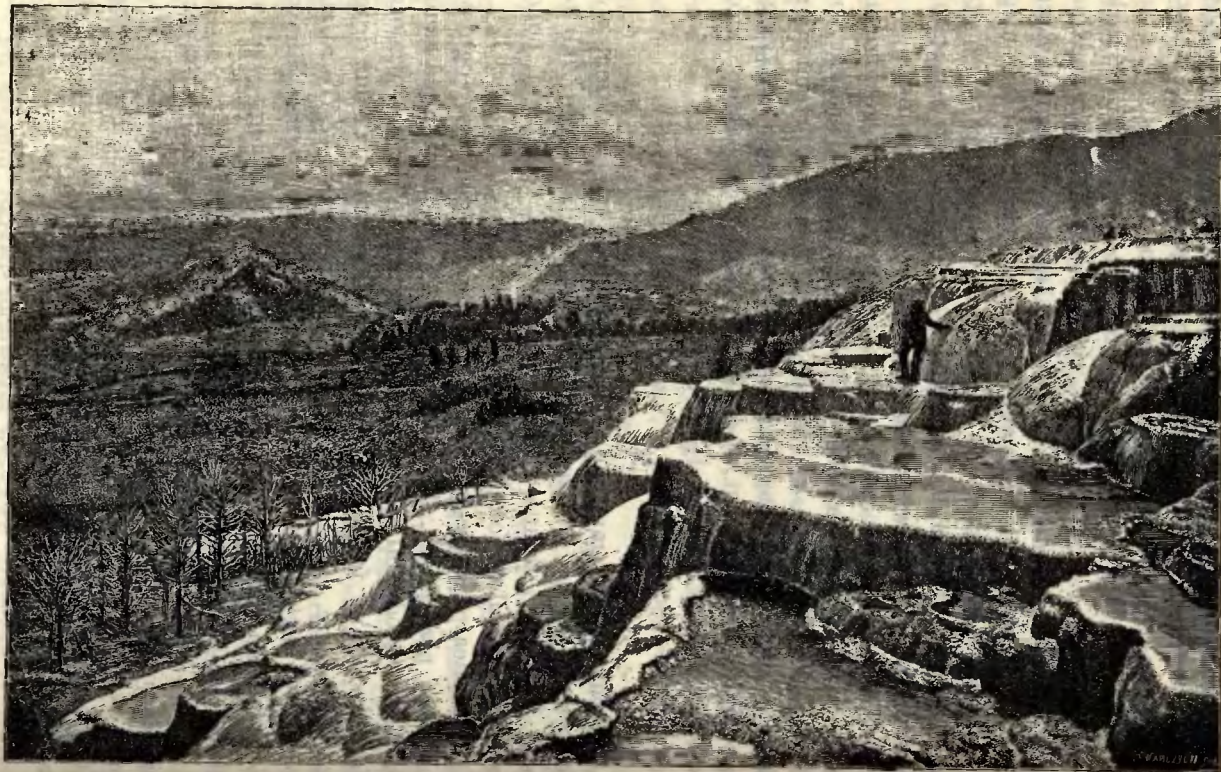
* *

Opuszczamy smutny i ponury Cinnabar we wielkich, wygodnych wozach, zaprzężonych w cztery silne konie, lub też jeżeli kto woli, konno i udajemy się doliną Gardineru, pobocznej rzeki Yellowstoneu, na południe.

Okolica straszliwie dzika, oblicze jej godne tej ognistej i lodowej przeszłości, którą poznaliśmy. Po lewej ręce szumi Gardiner wśród skał i brył, na jego prawym brzegu wznoszą się szare ściany formacji Laramie, po lewym t. j. wzdłuż drogi, którą jedziemy, całe morze głazów, brył i szutrowisk. To resztki lodnika dyluwialnego, — widać wyraźnie, że po ogniu panował lód, — a panowanie było to potężne, bo dowodzi tego wielkość głazów, które w naszym pochodzie omijać musimy.

Nie brak jednakże roślinności, i ta uroczą zielen przyczynia się nie mało do złagodzenia ponurego obrazu okolicy. Więc rosną wierzby i olchy nad wodą, wznosi się śliczna *Pseudotsuga* Douglasi wśród głazów dyluwialnych, — przyczepia się do stoków gór czarna *Pinus Murrayana*.

Po prawej stronie rzeki wznosi się M. Evarts, zbudowany z piaskowców i łupków kredowych, — po lewej Sepulchre Mountain, na której szczycie widać strumień bazaltu. Starożytne po-



kłady martwicy wapiennej, przez które przejeżdżamy, dowodzą, że czynność gorących źródeł sięgała niegdyś aż tu.

W dziwnym kontrastcie do poważnego wejrzenia przyrody, na drodze, którą jedziemy, jest wesoło i gwarno, mijamy liczne wozy, pełne śpiewających i krzyczących wycieczkowców, gdyż obecnie mamy główny „sezon“ w parku narodowym. Tu i ówdzie spotykamy obok drogi rozbite namioty, w malowniczych grupach leżą obok ogniska u stóp czarnych skał wulkanicznych w cieńsosen brodate postacie mężczyzn, — a nawet kobiet i dzieci. Nie są to traperzy albo „prospecters“ (poszukiwacze min), jak by to na pierwszy rzut oka sądzić można, lecz także wycieczkowcy. Trzeba bowiem wiedzieć, że nawet prości farmerzy sąsiednich Stanów czują potrzebę po ukończeniu żniw przejechać się po parku, więc z żonami i dziećmi wybierają się w drogę kilkusetkilometrową, zaopatrzeni w żywność i namioty. Dla nich są hotele zbyt drogą i zresztą zupełnie zbędną rzeczą, przez cały czas swej wycieczki żyją rzeczywiście na łonie przyrody.

Dzięki chyżości naszych rumaków osiągamy szybko cel naszej dzisiejszej podróży: Mammoth Hot Springs *). U stóp potężnego pasma Gallatin Range wznosi się kilka domków, między którymi króluje wielki, wygodny hotel, urządzony i zaopatrzony we wszystko w tak znakomity sposób, że nie tylko w tej górskiej pustyni, ale i we wielkim mieście mogłby zadowolnić wszelkie najwybredniejsze wymagania.

Nie poświęcamy wiele czasu ani na oglądanie hotelu, ani też na posilenie się, — bo ciekawość prze nas na wolne powietrze, wszakże jesteśmy na pierwszym etapie kraju zaczerpniętego.

Z ciekawością patrzymy dookoła; za nami wznosi się potężne pasmo Gallatin Range z Electric Peakiem, — długa jak grób Sepulchre Mountain, na której szczycie odsłania się w przedziwny sposób strumień bazaltu, wznosi się wprost nad doliną. Po drugiej stronie rzeki Gardiner wysokości mniejsze; widocznie że w tym kierunku ciągnie się wyżyna, — na południe wznosi się... lecz stop! co to jest na południu?

*) Dosłownie: „Mamutowe gorące źródła“; Amerykanie bowiem lubują się w superlatywach, — a mamut jest widocznie ulubionym zwierzęciem, bo używają tej nazwy zawsze, gdy chcą oznaczyć, że coś jest bardzo wielkim, potężnym.

Zrazu nie umiemy zdać sobie z tego sprawy, co oglądamy. Widać bowiem górę, której stoki osiadły się terasami o śnieżno-białej, brunatnej, czarnej lub brudnożółtej barwie, zupełnie tak, jakgdyby wielkie masy śniegu, nagromadzone w zimie, tajały w promieniach wiosennego słońca i pokrywały się skutkiem tego różnobarwnymi smugami o przeważnie brudno-żółtym kolorze.

Tu i owdzie sosna zdoła terasy wesołą zielenią, — a dalej u szczytu góry szumi las.

Para dobywająca się z teras w postaci obłoczków naprowadza nas na domysł, że to gorące źródła, — jakoż rzeczywiście, — to pierwszy przedmiot widzenia godny w parku narodowym, to sławne Mammoth Hot Springs.

Mammoth Hot Springs! — Przyznajmy się otwarcie, żeśmy się nieco rozczarowali, — spodziewaliśmy się jakiegoś bardziej imponującego, bardziej pięknego widoku. Cóż to tak ciekawego na tych brudno-białych stopniach?

Lecz cierpliwości, z bliska wygląda to zupełnie inaczej, — jak też w ogóle trzeba przyznać, że źródła te przedstawiają się przychodzącemu z północy najfatalniej; o wiele piękniejszy widok jest po ich stronie wschodniej, którą się atoli ogląda dopiero w dalszej podróży po parku.

Idziemy więc naprzód i przekonujemy się, że Mammoth Hot Springs są rzeczywiście godne widzenia.

Olbrzymie te terasy, któreśmy widzieli już z daleka, są produktem działania gorących źródeł, składają się bowiem z trawertynu czyli martwicy wapiennej. Co się nam wydawało z daleka brudnem, przedstawia się z bliska jako nadzwyczaj delikatny i śliczny odcień kolorów. Więc obok śnieżnej białości, która chwyta za oczy, unosimy się nad barwą różową, liliową, brunatną. Jedna przechodzi nieznacznie w drugą, a wszystko tworzy precudną harmonię, rzekłbyś symfonię dla wzroku.

Po zagłębiach stopni terasowych błyszczą stawki smaragdowo-zielonej, lub szafirowej gorącej wody, która tu tętni w tysiącnych źródłach, a spływając po stokach, osadza martwicę w najdziwniejszych kształtach. Więc obok marmurowej wanny widzisz zwieszające się stalaktyty, kotary, przypominające aż do złudzenia fałdy aksamitnej zasłony, grobowce, ołtarze, urny i słupy. Tu przechodzisz nad brzegami smaragdowego

stawku, nieco dalej widzisz tajemniczą jaskinię, przysłoniętą śnieżno-białą oponą, z poza której bucha para z gorącą wodą; zdaje ci się, że za chwilę wyjdzie ztamtąd w całym wdzięku młodości — piękna Meluzyna. Za olbrzymią wazą odsłania się jakgdyby wodospad, którego strumień w jednej chwili zamienił się na rozkaz czarodzieja w lśniący biały kamień, — dalej zwieszają się wielkie sploty lin okrętowych lub sterczy pomnik.

Nic więc dziwnego, że wyobraźnia podróżnych nadała wszystkim tym cudownym utworom najrozmaitsze, często poetyczne i charakterystyczne nazwy, jak: Cupids Cave, Cleopatras Bowl, Pulpits Basins, Marble Basins, Blue Spring, Orange Spring i t. p.

Obecnie niema już gajserów w Mammoth Hot Springs, lecz były niegdyś, jak tego dowodzą dwa stożki: Liberty Cap i Thumb, nie okazujące teraz wybuchów.

Jeszcze wyżej wznoszą się dawne terasy trawertynowe, pokryte lasem, tak że cały ten utwór gorących źródeł okazuje na przestrzeni 2 mil. ang. miąższość 702 m. licząc od poziomu rzeki Gardiner. Ciepłota źródeł wynosi z małymi wyjątkami 27°—74° C., która dozwala licznym gatunkom glonów (alg) żyć w gorących zagłębiach wodnych i przyczyniać się do nadania wodzie tej cudnej barwy, o której wspominałem wyżej.

Osad źródeł Mammoth Hot Springs jest więc martwicą wapienną zewierającą 95—99% węglanu wapna. Jestto jedyne miejsce w parku, gdzie osadem gorących źródeł jest nie krzemionka lecz wapień. Pochodzi to ztąd, że para, wydobywająca się z głębi, napotyka po drodze wodę wapienną, gdyż w sąsiedztwie znachodzą się warstwy wapienia mezozoicznego, mianowicie jurajskiego i kredowego.

Kilkaset kroków w górze za terasami mamy to ciekawe miejsce, gdzie zwał lodnikowy leży na trawertynie, — oczywisty dowód, że w parku istniały gorące źródła jeszcze przed nastaniem epoki lodnikowej. Później, gdy lody się cofnęły, termy składały dalej swoje osady, pokryły nimi szutry lodnikowe, narreszcie ustały w tem miejscu zupełnie. Starożytny ten trawertyn jest pokryty roślinnością.

Przechadzając się pomiędzy gorącymi stawkami, spotykamy na każdym kroku żołnierza, — rzecz niesłychanie rzadka w Stanach Zjednoczonych. W parku narodowym jest cały oddział

wojskowy, który pilnuje porządku, a przedewszystkiem chroni śliczne te i delikatne osady źródeł gorących przed wandalizmem zwiedzających, którzy niewątpliwie, gdyby im pozwolono, zniszczyliby wszystko i wywieźli, bądź to dla spekulacyi, bądź też na pamiątkę. W Mammoth Hot Springs rezyduje intendent parku, wyższy oficer, podlegający centralnemu rządowi. U stóp teras leżą malowniczo baraki wojskowe.

Następnego dnia po spoczynku w znakomitym hotelu, puściliśmy się dalej w drogę po pod terasy na południe. Zrazu jedziemy wśród wielkich obszarów spalonego lasu, i zachwycają się temi wielkimi masami najrozmaitszej lawy, które nas dookoła otaczają. Przed nami na południu wznosi się stożkowa góra Bunsen Peak (9500'), zbudowana z porfirytu kwarcowolyszczykowego, koło nas szumi rzeka Gardiner, spadająca po słupach bazaltu lub ryolitów, — a parę staj dalej rozpoczyna się ta wielka masa ryolitowa, która wypełnia cały park.

Koryto rzeki się ścieśnia, mamy przed sobą wąską szczelinę, w której tylko z trudnością na stokach nad przepaścią wykuto małą drożynę. Na prawo i lewo wznoszą się żółto-brunatne ściany zwietrzałej lawy ryolitowej, w głębi szumi wartki strumień, przedzierając się z trudnością przez wielkie głazy, zalegające jego koryto. To „Golden Gate“ złota brama, przez którą wjeżdżamy w dolinę jeziora łabędzi, Swan-Lake-Valley. Na prawo odsłania się przepyszny widok na całe pasmo Gallatin-Range, ciągnące się przez przeszło 16 km. pomiędzy znanymi już nam Electric-peakiem a Mt. Holmes (3.228 m.)

Góry te zbudowane z wapieni, piaskowców i łupków różnych formacyi, od kambryjskiej aż do kredowej, spoczywających na gnajsie, okazują bardzo dużo skał wybuchowych, mianowicie porfiryków, diorytów, andezytów i t. p. w postaci lakkolitów lub chodników.

Okolica staje się jednostajną. Pusta, zimna, a jak się zdaje i wilgotna wyżyna dokoła. Gdzieś w oddali dopiero szumią lasy i wznoszą się wysokie góry. Jednakże wkrótce zmienia się scenerya.

Wśród lasów dziewiczych ciągnie się droga popod wielką skałę szkliwa wulkanicznego t. zw. Obsidian-Cliff. Obsydian ten tworzy tu jednostajną masę 150—250' wysoką, a odsłoniętą wzdłuż drogi na przestrzeni 1000'.

Luźne nadzwyczaj, ostrokrawędziowe kawałki i głązy, kalcujące bardzo łatwo ręce i nogi, leżą całymi stosami wzdłuż drogi. Widok takiej olbrzymiej masy smołowo-czarnego, połyskującego szkliwa wulkanicznego, jest bardzo charakterystyczny, tak że i niefachowy podróżny pozna na pierwszy rzut oka działanie ognia.

Bardzo pospolite są sferolity i litofizy w tym obsydianie. Te ostatnie tworzą skupienia skorupkowe, poukładane tak jak listeczki róży lub warstewki cebuli. W próżniach znachodzą się kryształki kwarcu, trydymitu i fajalitu. Jakkolwiek zewnętrzne wejście tego szkliwa jest zupełnie różne od innych odmian lawy ryolitowej, już chociażby z tego powodu, że niema w nim wydzielonych żadnych, nawet najmniejszych kryształów (wspomniane kryształki kwarcu znachodzą się drugorzędnie w próżniach), to przecież skład chemiczny jest prawie taki sam, i dowodzi wspólnego powstania z jednej magmy (roztopu), a tylko różne fizyczne warunki podczas ostygnięcia spowodowały różne wykształcenie się skały. Pod 1. 1. podaję skład ryolitu najbardziej typowego w parku, pod 1. 2. skład obsydianu z Obsidian-Cliff.

		I.	II.
Krzemionki	$Si O_2$	75·19	75·52
Bezwodn. tytowego	$Ti O_2$	—	—
Kwasu fosfor.	$P O_5$	—	—
Tlenku glin.	$Al_2 O_3$	13·77	14·11
Tlenku żelazawego	$Fe O$	0·61	1·74
„ żelazowego	$Fe_2 O_3$	1·37	0·08
„ manganow.	$Mn_2 O_3$	śląd	—
Wapienia	Ca	0·68	0·78
Tlenku magnowego	$Mg O$	0·09	0·10
„ litowego	$Li_2 O$	0·02	—
„ potasowego	$K_2 O$	3·33	3·62
„ sodowego	$Na_2 O$	3·83	3·93
Kwasu siarkowego	SO_3	0·39	—
Wody	$H_2 O$	0·05	—
Popiołu		—	0·39
		99·33	100·27

Idąc spacerem popod tę rafę obsydianową, która wygląda jak olbrzymi stop szkła butelkowego, ciemno zabarwionego, przychodzi się nad jezioro bobrowe „Beaver Lake“.

Po raz pierwszy w życiu oglądamy bobry w stanie przyrodniczym i podziwiamy ich gospodarkę. Wielkie groble, zbudowane przez nie na poprzek doliny, zabagniły całą okolicę i spowodowały utworzenie się stawów, w których wznoszą się ich domki pokryte szuwarem i trawą, bardzo podobne do niezgrabnych chat naszych wieśniaków. Zwierzątka doznają tu ochrony i rozmnożyły się bardzo, — i zachowując pewną ostrożność, można się zbliżyć do ich osady i zobaczyć od czasu do czasu łeppek z rozumnem okiem, wyglądający ciekawie z wody.

Okolica coraz to ciekawsza, lasy coraz bardziej dzikie, przemieniane masy ryolitu okazują coraz to większe działanie gorącej wody, stanowiącej ważny czynnik metamorficzny. O pięć kilometrów na południe od rafy obsydianowej wznosi się Roaring Mt. (góra rycząca), tak nazwana z powodu wybuchu rozpalonej pary wodnej, wydobywającej się z hukiem i rykiem z otworów znajdujących się u szczytu.

Za chwilę stajemy w małym hoteliku „Norris Basin Hotel“, położonym nadzwyczaj malowniczo wśród lasów nad rzeczką Gibbonem w pobliżu sławnego pola gorących źródeł i gajserów „Norris Geyser Basin“. Spożywając nasz lunch słyszemy huk i szum wybuchających w pobliżu gajserów, widzimy kłęby pary wodnej wznoszącej się ponad las, lecz nieubłagany przewodnik, trzymając się ściśle rozkładu jazdy, nie pozwala nam pobiegnać do tego tajemniczego obszaru, który dopiero za tydzień zwiedzić mamy, — gdyż obecnie zaraz po lunchu jedziemy na wschód do kenionu i wodospadów Yellowstone.

Ogarnia nas chłodny, szumiący, dziewiczy las. Głównym jego drzewem jest czarna sosna, „Black Pine“ (*P. Murrayana*), cienkie i niezbyt okazałe drzewo, bo osiagające zaledwie 75' wysokości, a obok niego „Balsam“ (*Abies subalpina*), piękny świerk, udający się szczególnie dobrze na miejscach wilgotnych.

Najpiękniejszym drzewem parku jest Red fir (*Pseudotsuga Douglasi*), osiagająca 200—300 stóp wysokości a 10' średnicy. Młode drzewa mają gładką, czerwoną korę, stare szarą, chropowatą. Gałęzie zaczynają się u starszych okazów wysoko w górze i tworzą śliczny smukły stożek. Właśnie w okolicy, którą teraz przejeżdżamy, jest Dougłazya bardzo pospolitem drzewem. W obec tych nikłych gatunków drzew szpilkowych, które ja



Dolny wodospad Yellow-
stonu (360').

otaczają, wygląda ona imponująco, jakoż jest rzeczywiście patriarchą tutejszych lasów. Trzeba bowiem wiedzieć, że Douglazye, mające metr w średnicy, liczą 200—300 lat wieku, dwumetrowe przeszło 600 lat i t. p. Z innych drzew parku należy wymienić *Pinus flexilis* (White Pine), niską sosnę, podobną do naszej limby, i *P. albicaulis*, odznaczającą się jasną barwą pnia.

Nierzadko można się tu spotkać i z czerwonym cedrem (Red Cedar, *Juniperus virginiana*), którego drewno jest śliczne, czerwone i nadzwyczaj przyjemnie woniejące. Znanе ono dobrze łaskawym czytelnikom, gdyż oprawy naszych ołówków są z tego materiału, jakkolwiek nie z parku nad Yellowstone, tylko z Florydy. Dziwne to bowiem drzewo nie robi sobie nic ani z klimatu, ani z wysokości nad morzem, i znachodzi się zarówno w podzwrotnikowych, nizko położonych okolicach Florydy, jak też i w górach północnych Stanów Zjednoczonych a nawet w brytyjskiej Kolumbii. Wspomnieć tu jeszcze należy o *Juniperus communis*, który rośnie po bezleśnych stokach gór.

Zapuszczamy się coraz głębiej w dziką puszcę leśną, niekultywowaną, dziewiczą. Olbrzymie łomy wskazują, że i tu wiatr wyrządza szkody; wpośród butwiejących pni wznoszą się młode drzewka. Szare wiewiórki i śliczne pręgowane koszatki bujają jak ptaki z drzewa na drzewo. Nierzadko napotyka się rogi z jelenia kanadyjskiego (*C. canadensis*), tego olbrzyma w rodzie jelenim, zwanego tu fałszywie „elk”. Skutkiem ochrony zwierząt w parku jelen ten tak się tu rozmnożył, że oceniają go na 25.000 sztuk, toż samo antylopy (*Antilocapra amor.*) zwykłe jelenie, sarny i „Mountain Sheep“ (*Aploceras montana*) są tu bardzo pospolite.

Od czasu do czasu, kiedy się las przerzedza, mamy po lewej stronie ładny widok na Mt. Washburne (3.048 m), znany już nam wulkan andezytowy. Rzeczka Gibbon, nad którą jedziemy, wcięła się w pokład ryolitywy, a w jednym miejscu tworzy nawet piękny wodospad „Virginia Cascade“, od którego skierowujemy na wyżynę 2.469 m wysoką, t. zw. Solfatara plateau. Że tu niegdyś liczne solfatary były czynne, tego dowodzą osady siarki. Na szczycie wyżyny spotykamy obsydian.

W oddali, wśród głuchej puszczy leśnej, wznosi się przed nami wielki gmach, a za nim lśnią w promienach popołudnio-

wego słońca pomarańczowe skały. To cel naszej podróży dzisiejszej: wodospad i kenion Yellowstone.

Jeszcze przed przybyciem do hotelu zsiadamy z wozu i udajemy się pieszo nad Yellowstone, z kąd nas dochodzi głuchy huk spadu i ogarnia wśród mroków leśnych wilgotna atmosfera. Wkrótce jesteśmy u celu i zdumionem okiem patrzymy przed siebie, — albowiem przed nami roztacza się obraz jednego z najpiękniejszych i najciekawszych zjawisk nie tylko parku narodowego, ale może i całej kuli ziemskiej: wodospad i kenion Yellowstone.

Zielony Yellowstone, który płynął dotychczas wyżyną w płytkim korycie, spada nagle ze stromej ściany w przepaści-stą szczelinę. Smaragdowa woda zamienia się w białą pianę i niknie na dole w głębokości 350' we mgle, która zasłania spód spadu. Lecz nie jest to jeszcze bynajmniej głębokość szczeliny, — gdyż poniżej spadu pędzi woda dalej w dzikich szypotach w dół, aż wreszcie maleje do rozmiarów wąskiej zielonej wstęgi, wijącej się w głębi przepaści, której ściany wznoszą się po obu stronach poziomo do 1.200' wysokości.

W oczach się mąci, człowiek odchodzi od zmysłów, — gdy patrzy na to imponujące zjawisko geologiczne. Jestto tak coś niezwykłego, tak różnego od naszych zwykłych pojęć o zewnętrznych kształtach skorupy ziemskiej, że niechce się nam wierzyć, aby to, co leży przed naszymi oczyma, było rzeczywistością, — a nie wytworem marzenia sennego lub chorobliwej wyobraźni.

Jeżeli w Alpach lub Tatrach spoglądamy na doliny leżące tysiące metrów u stóp naszych, to uważamy to za coś całkiem naturalnego; o ile wznieśliśmy się do góry, o tyle niżej musi leżeć opuszczona przez nas okolica, i nie mówimy o głębokości dolin, lecz o wysokości gór. Że zaś góra jest wysoką, to także nie dziwnego dla nas, wszakże od tego góra jest górą, aby była wysoką.

Ale ze zwykłej powierzchni ziemi, po której chodzimy i na której żyjemy, patrzeć kilka tysięcy stóp a nawet metrów w głębię, w czelusć sięgającą do wnętrzości ziemi, to się rzeczywiście nie może nam pomieścić w myśli.

I trzeba istotnie dłuższego czasu, żeby ochłonąć z pierwszego wrażenia, trzeba czasu, żeby przywyknąć do widoku,



Początek wielkiego kenionu Yellowstone.
(Podług obrazu olejnego G. Browna).

aby zrozumieć jego estetyczną stronę. Zrazu widzimy tylko brutalną siłę przyrody, podziwiamy groźną potęgę, która nas zdaje się zmiażdżać swoim majestatem, a nie widzimy piękna.

A przecież ileż tu piękna! ile estetycznej architektury przyrody!... Lecz cóż to jest za zjawisko, które hiszpanie amerykańscy ochrzczili wdzięcznem słowem kanion (Canon), przemienionem przez Yankesów na kenion (Canyon)?

Trudno opisywać rzecz, względem której ma się tylko liche przedmioty do porównania pod ręką. Jeżeli więc chcąc najprędzej dojść do celu, zaproszę łaskawego czytelnika na naszą wyżynę podolską, a zaprowadziwszy go gdzieś nad głęboki jar Dniestru, Nieczławy, Smotrycza i t. p. powiem: oto nasz polski Kenion, to popełnię właściwie świętokradztwo, „i niewątpliwie Grand Canyon of the Colorado, albo Grand Canyon of the Yellowstone nie będą uważały tego porównania za po-chlebstwo.

A przecież tak jest rzeczywiście. Ściśle rzecz biorąc, taki jar Dniestru jest tem samem zjawiskiem geologicznem, co i amerykański kenion, — jest to zjawisko erozyi, czyli mówiąc po polsku, wygryzienie przez wodę.

Że woda płynąca ma rzeczywiście taką niszczącą, gryzącą siłę, tego, jak sądzę, nawet zwykłemu śmiertelnikowi, który o geologii nigdy nie słyszał, nie potrzebuję udowadniać. Dość spojrzeć po deszczu na bruzdy i rynienki wypłukane przez wodę, dość popatrzeć się na jary w glinie, zwiększające się z każdym rokiem, na brzegi pierwszej lepszej rzeki, aby to zrozumieć.

Pomyślmy sobie np. wyżynę Podolską, wylaniającą się z morza. Wody się cofnęły, wyżyna leży wysoko w postaci tablicy lub stopni nad morzem. Opad atmosferyczny odpływa ku morzu, łączy się w rzekę, która płynie zrazu po samej powierzchni, tworząc po drodze mnóstwo jezior i bagien. W tem miejscu, gdzie się płyta nasza wyżynowa urywa, powstaną wodospady, a przynajmniej szypoty, gwałtowna ich czynność niszczy materiał skalny płyty, wodospad cofa się wstecz, a krok w krok za nim postępuje jar odwadniający po drodze jeziora. Z czasem więc rzeka nie będzie płynąć po powierzchni mokrej płyty, — lecz we własnem, głębokiem korycie wśród suchej wyżyny.

Rozumie się samo przez się, że w taki sam sposób dopływy poboczne tworzą także keniony. W skutek tych ostatnich niszczy się naturalnie kenion główny; w miejscu, gdzie rzeka poboczna wpada do głównej, zniknie jedna ściana kenionu. Im większa różnica pomiędzy poziomem morza, a poziomem wyżyny, to znaczy, im wyżej położona jest ta ostatnia, tym głębiej może się z czasem wciąć kenion.

Łatwo więc teraz zrozumieć, w jakich warunkach utworzy się taki amerykański kenion.

Po pierwsze: Rzeka obfitująca w wodę, a więc mająca w swym ogólnym biegu wiele dopływów, musi płynąć w środkowym lub dolnym biegu przez płytę wyżynową.

Powtóre: Płyta ma leżeć wysoko nad morzem, gdyż to jest warunek znacznej głębokości kenionu.

Po trzecie: W miejscu, gdzie ma powstać kenion, nie mogą się znajdować rzeki i strumyki poboczne, gdyż te niszczą brzegi kenionu, a więc rzeka ma płynąć w swym środkowym lub dolnym biegu przez okolicę bezwodną, suchą.

Widzimy, że wszystkie te warunki znachodzą się w typowy sposób u kenionów, które w naszej podróży w Ameryce północnej poznamy.

Dodać wreszcie należy, że nazwy „kenion“ używają w Ameryce często w niestosownem znaczeniu, gdyż tam każdą dolinę górską o stromych ścianach nazywają kenionem, jakkolwiek dolina taka powstała w zupełnie różnych warunkach, aniżeli kenion właściwy.

Kenion Yellowstonu rozpoczynający się koło opisanego wodospadu, ciągnie się dalej wzdłuż stóp wulkanu Mt. Washburn na przestrzeni 32 *km*. Szerokość jego jest zmienna od $\frac{1}{2}$ do 1 kilometra, — głębokość w przecięciu 1000', jakkolwiek miejscami jest znaczniejsza.

Jakie to olbrzymie musiały być niegdyś wybuchy wulkaniczne w parku, — jeżeli w tak głębokiej szczelinie kenionu napotykamy od dołu do góry jeden tylko materiał skalny, mianowicie lawę ryolitową! Poznamy później w Utah i Colorado keniony znacznie głębsze (6.000') wcięte w osadach wodnych, warstwowanych, które skutkiem tego inaczej wyglądają, aniżeli kenion Yellowstonu. Tu na pierwszy rzut oka poznać, że mamy przed sobą nie pokłady, lecz od góry do dołu jednolitą masę.

Trudno sobie wyrobić należyte pojęcie o architektonicznej piękności ścian kenionu, jeżeli go się nie widziało na własne oczy. Fotografie i obrazy nie dają należytego pojęcia, raz że wolnemu oku wszystko wydaje się bardziej stromem, aniżeli jest rzeczywiście, a powtórę, że na obrazie niema należytej skali do ocenienia ogromu tego zjawiska; obraz bowiem małej szczelinki wygląda prawie tak samo, jak obraz wielkiego kenionu.

Można godzinami stać nad kenionem i podziwiać tę rozmaitość kształtów, wiszących nad przepaścią. Tu ruina i mur starożytny z wieżyczkami i strażnicami, — tam obelisk i igły, ówdzie przepaściste zerwy. Najpiękniejszą ozdobą kenionu jest jego cudna harmonia kolorów. Od śnieżno białej do czarnej, od czerwonej do liliowej, napotkasz tu wszystkie możliwe barwy, wszystkie odcienia barw, ułożone w smugach, obłokach i wstęgach. Główny kolor jest czerwono-pomarańczowy, obok niego purpurowy, siarkowo-żółty i w nadzwyczajnym przepychu kolory, których nie opisze pióro pisarza, nie odda pędzel mistrza. W oczach się ćmi i mieni, wrażenie nadzwyczajne, zdaje się jakgdyby czarodziejskie podziemia sal brylantowych Aladyna stały się ciałem.

Barwy te mają swą przyczynę w zwiertzeniu lawy. W całym kenionie nie znajdzie i kawałka świeżego ryolitu, wszystko jest mniej lub więcej zwiertzałe i rozłożone; widzimy tu cały przechód, od zarumienionego głazu lawy aż do śnieżno-białego mialkiego kaolinu.

Gorące źródła są tym rozkładowym czynnikiem kenionu, wszędzie ich tu mnóstwo, gdziekolwiek spojrzeć, widać wznoszącą się tu ze ścian parę wodną. Fumarole, wybuchy par, solfatory i gorące źródła na każdym kroku; nie trudno więc pojąć, dlaczego taka wielka masa ryolitu uległa zniszczeniu. Można dokładnie śledzić wszystkie starożytne miejsca wybuchu źródeł gorących i pary, gdyż te po dziś dzień są czynne, jakkolwiek ich energie się zmniejszyły.

Podobnie jak w kenionie, tak i we wielu innych miejscach parku widzimy taką przemianę law przez gorące źródła. Joseph Coat Basin po wschodniej stronie kenionu i Brinstone Hills obok jeziora Yellowstonu u stóp Absaroka Range, cała wyżyna pomiędzy Broad — a Pelican Creet, zagłębia gajserów



Grand Canyon of the Yellowstone.

i t. p. wszystko to przedstawia metamorfizm w najwybitniejszej postaci.

Kenion Yellowstonu jest zanadto piękny i zanadto ciekawy, abyśmy się mogli zadowolnić tylko pobieżnem zwidzeniem jego. Przenocowaliśmy więc w wygodnym hotelu i następnego dnia już o świcie rozpoczęliśmy naszą wędrówkę nad kenionem. Zrazu gęsta mgła napełniała całą tę olbrzymią szczelinę, ale w promieniach wschodzącego słońca znikły tumany nocne i kenion zajaśniał w świetle słonecznym, w całym przepychu swej groźnej piękności, — w całym blasku swych przedziwnych kolorów.

Cóż to za cudowny spacer wzdłuż brzegów kenionu! Dokoła nas szumi nieskończony, dziewiczy las, — z każdego wyższego punktu mamy rozległy widok na wyżynę, pokrytą głuchą puszcza leśną, i tylko w oddali sinieją góry. Cóż to za piękne powietrze, jakież urok osłania cały krajobraz! Zdaje się, że szafirowy eter napełnił całą przyrodę, — bo w tym szafirowym odcieniu spływają razem: puszcza leśna, niebo i powietrze.

A tu u stóp naszych kenion! Co chwila inny widok, inny obraz, jeden dziwniejszy niż drugi. Mnóstwo tu wystających cyplów, z których wygodny widok na przepaść: Inspirations Point, Hayden Point, Look out Point i wiele innych. Najpiękniejszy widok z Hayden Point, — gdyż ma się przed sobą równocześnie wodospad i kenion.

W kilku miejscach małeńkie strumyki spadają w postaci srebrnych nitek z pionowych ścian kenionu. Zanadto mało jest wody, ażeby ściany się przez to psuły, — więc służą tylko dla ozdoby kenionu.

Idąc dalej wzdłuż przepaści z biegiem rzeki, która przeziiera ku nam z głębi jak szmaragdowa wążutka wstęga, przychodzimy w odległości 4 kilometrów od hotelu do bardzo ciekawego miejsca. Oto w lesie zaledwie kilkadziesiąt kroków od kenionu wznosi się wielki głaz granitowy 24' długi, 20' szeroki a 18' wysoki. Dokoła ani śladu nie ma z głazów narzutowych, jest tylko szuter morenowy przyniesiony przez wodę, a zwał (morena) jest kilka km. od tego miejsca odległy. Najbliższe miejsce, z którego ten głaz pochodzić może, leży ztąd na wschód w odległości około 50 km.

Nie ma wątpliwości, że lodnik dyluwialny przysunął przybłądę tegoż aż tu i robi to na spostrzegaczku niezwykle wraże-

nie, — kiedy widzi na jednym i tem samem miejscu działanie ognia i zimna, — na lawie lód.

Lecz czas nam się już pożegnać z kenionem Yellowstoneu. Jeszcze jedno spojrzenie na spad, na kolorowe ściany kenionu, na przepaść i zieloną wstęgę wody w jej wnętrzu, i dalej na południe.

O pół km. powyżej wielkiego wodospadu widzimy drugi wodospad Yellowstoneu 110' wysoki. Lawa tu odsłaniająca się nie jest zwietrzała, tylko świeża, szklista. Otoczenie jest przyjemne, lesiste i romantyczne.

Powyżej spadów płynie Yellowstone spokojnie bez szypotów, bez kenionów, owszem ma skłonność do tworzenia moczarów i miejscami rozlewa się szeroko. Niktby nie uwierzył, że to ta sama rzeka, którą podziwialiśmy poniżej. Stada pelikanów, dzikich kaczek i gęsi, czapli i t. p. wiodą tutaj rozkoszny żywot; nie narażone bowiem na prześladowanie ze strony myśliwych, gdyż polowanie raz na zawsze zakazane.

Miejscami znika las, a na jego miejscu okazuje się prerya ze słonecznikiem i piołunem, brak tylko grzechotnika, gdyż wysokie położenie i chłodny klimat parku nie bardzo przypada mu do gustu.

Wśród drogi zatrzymujemy się, — gdyż w parku na każdym kroku napotyka się na jakąś osobliwość. Oto przed nami wielkie źródło kipiącej wody — jak mały staw. Sąsiednia góra tak gorąca, że boso nie możnaby na niej ustać, z jej szczelin dobywa się para wodna i pary siarkowe, z których osadza się siarka warstewkami na zwietrzalej lawie. Miejsce to nazywa się Sulphur Mountain, lub także Crater Hills. Tuż obok znachodzi się dolina Alum-Creek, w której potoczek ma wodę o smaku alkalicznym; wzdłuż niego wybuchają gorące źródła t. zw. Violet Springs.

Nieco dalej, w miejscu, gdzie się znów zaczyna las, zwraca naszą uwagę huk podziemny, powtarzający się raz po raz. Z ciekawieni biegniemy na miejsce i widzimy wybuch gajseru błotnego: Mud Geyser. Jestto otwór pogłębiający się ukośnie na kilka metrów pod powierzchnię ziemi, — na spodzie kotłuje gorący namul pozostały ze zwietrzenia skał wulkanicznych a przesiąknięty parą wodną i gazem. Od czasu do czasu następuje wybuch, — wielka masa błota strzela jak z olbrzymiej armaty

do góry, część spływa napowrót do jamy, część zaś tworzy stożek, który ciągle się powiększa.

Jedziemy dalej lasem nad brzegiem Yellowstoneu, zachwycając się coraz to dzikszą okolicą. Nareszcie odsłaniają się z pośród drzew niebieskie wody jeziora. To Yellowstone Lake, — prawdziwa perła parku, największe jezioro północno-amerykańskie w tej wysokości. Leży ono 2.359 m (7.741') nad poziomem morza, a pokrywa 363 kw. km. powierzchni; długość jego wynosi około 25 km, szerokość zmienna, tak że cały obwód liczy 161 km.

Trudno sobie wyobrazić bardziej dziki i szczególniejszy widok. Nie twierdzę, ażeby jezioro to mogło iść co do piękności krajobrazowej w porównanie z jeziorami alpejskimi, — ale ta nadzwyczaj dzika przyroda jest szczególniejsza i zachwycająca w swoim rodzaju.

Jezioro niebieskie, spokojne, zimne, otoczone dziewiczymi lasami i ponurymi górami. Po wschodniej stronie wznosi się pasmo Absaroka Range, jak poszarpany mur nie do przebycia dla człowieka, — jego szczyty Mt. Turret, Mt. Humpheys, Mt. Stevenson, Mt. Hoyt i t. p. strzelają ponad 10 a nawet 11.000' w powietrze. Ostatnia z tych gór przedstawia się z pewnego miejsca nad jeziorem zupełnie jak profil twarzy ludzkiej, — zda się, że jakiś Tytan ułożył się do snu. Na południu Wind-River Range, na południowym zachodzie Tetons, które dopiero ze środka jeziora dają się widzieć w swej całej wielkości.

Wygląda to na paradoks, że w tej odludnej okolicy, na tej wysokości w najnieprzystępniejszym miejscu Gór Skalistych wznosi się nad brzegiem jeziora hotel, w którym począwszy od szampana i oświetlenia elektrycznego znajdzie wszystko, czego tylko człowiek kultury, przywykły do wygod i najwybredniejszych wymagań zaprzagnąć może.

Tuż obok hotelu na jeziorze druga rzecz nie mniej dziwna. Oto na kotwicy stoi parowiec „Zillah“ przywieziony tu kawałkami z wielkim trudem i kosztem. Nie tracąc więc czasu spieszmy na przejażdżkę po jeziorze, — kosztuje to wpawdzie 5 dolarów (12½ zł. w. a.) od osoby, ale na Yellowstone nie jest się codzień.

Wycieczka nadzwyczaj zajmująca. — Patrząc na te wy-

brzeża i wysepki pokryte dziewiczym lasem, oczekuje się, że lada chwila wyłoni się z ukrycia cała flotyła indyjskich kanoe, i zabrzmi okrzyk wojenny. Niedawno, bo zaledwie kilkanaście lat temu rozbijali Indianie na lato tu swe namioty, — aby oddawać się rybołostwu i polowaniu. Jezioro obfituje bowiem w ryby, a przede wszystkim w przepyszne pstrągi o smacznem czerwonym mięsie. W dziwny sposób bardzo dużo pstrągów jest nieprzydatnych do użycia, bo cierpi na pasożyta, mianowicie jakiegoś robaka, który żyje w ich mięsie.

Lasy obfitują w zwierzyinę, — przede wszystkim w jelenie i elki (*C. canadensis*), — a i drapieżne nie są rzadkie. Właśnie podczas naszego pobytu złapano w olbrzymiej klatce na polecenie z Waszyngtonu dla tamtejszego ogrodu zoologicznego wielkiego niedźwiedzia szarego (*Grizly*, *U. ferox*) i zapewniono nas, że to zwierze jest bardzo pospolite w tych okolicach. To zapewnienie nie bardzo nam dodawało bodźca do samotnych spacerów po dziewiczym lesie; zanedo dobrze tkwią nam jeszcze w pamięci opowiadania Gerstäckera.

Czerwonoskórzy, pierwotni panowie tej ziemi, mieli więc tu prawdziwy raj, — w ich wigwanach nie brakło ani skór, ani mięsa. Niestety blada twarz przyszła z dalekiego wschodu, przepędziła czerwonych braci dalej na północ, i kazała im spokojnie żyć w rezerwacyach, — gdyż lasy nad wielkiem jeziorem potrzebne jej do zabawy!

Zbliżając się parowcem do odnogi West-bay, widzimy z daleka na jej brzegu cały szereg gajserów, z których jeden po drugim wybucha, mamy więc niejako przedsmak tych wrażeń, które nas za kilka dni czekają.

W południowo-zachodniej stronie odsłania się Mt. Sheridan, obok Washburna drugi potężny wulkan wygasły parku narodowego, leżący już w dorzeczu Oceanu Spokojnego, gdyż kontynentalny dział przechodzi przez park na południe i zachód od jeziora Yellowstone. Mniej więcej ze środka jeziora ma się piękny widok na Tetons, z których szczególnie 3 szczyty o nadzwyczaj śmiałych kształtach wpadają w oczy. Na wschodnim brzegu ciągnie się znów cały szereg źródeł gorących i gajserów, u stóp potężnego poszarpanego Absaroka Range.

W południowo-wschodniej części, w odnodze zwanej South-East-Finger, odsłania się dolina górnego Yellowstonu, który

w tem miejscu wpada do jeziora. Dolina ta dzika, górską, pomiędzy Absaroka a Windriver-Range okazuje z obu stron wysokie nagie kamienne ściany.

Wycieczkę naszą po jeziorze skończyliśmy dopiero późno wieczorem, kiedy już księżyc w pierwszej ćwierci miał się ku zachodowi.

Spoglądając na tę zimną, spokojną lecz dziką okolicę, osrebrzoną promieniami księżyca ma się wrażenie jakiegoś kraju cieniów, — gdzie wszystko poważne, bez namiętności, — milczące....

Na kominkach w hotelu płonie wesoły ogień, gdyż na dworze mimo, że to dopiero pierwsza połowa września, i że jesteśmy pod 44 $\frac{1}{2}$ ° płn. szer., porządny mroźnik, i podczas naszej przejazdu przemarzliśmy gruntownie. Zwyczajem praktykowanym we wszystkich hotelach amerykańskich znajduje się i tutaj zaraz przy wejściu wielka sala a raczej przedsionek, — gdzie się dniami i wieczorami wszystko zbiera, spaceruje, załatwia sprawunki, dotyczące się dalszej podróży i t. p.

Otóż w takich przedsionkach znachodzą się wielkie kominki, podobne do naszych staropolskich, — a w nich płonie wesoły ogień, przy którym gwarzymy swobodnie podziwiając tę najrozmaitszą zbieraninę turystów, która się tu gromadzi.

Nazajutrz przy wschodzie słońca przechadzka nad jeziorem. Zawsze poważne, zawsze zimne i spokojne. Zdaje mi się, że miejsce to nad jeziorem byłoby dobrą stacją leczniczą dla nerwowo chorych; większego spokoju, — bardziej czystego i wzmacniającego powietrza, lepszej wody nie ma chyba na całej kuli ziemskiej. Nie ja sam jeden doświadczyłem tego na sobie, ale i wielu z mych kolegów, towarzyszków podróży, że na widok tej okolicy czuje się jakiś dziwny, nieprzeparty pociąg do zostania tu choćby na kilka tygodni. Wyobrażam sobie, jakby to przyjemnie i zdrowo było zarówno dla nerwów, jak i dla całego ustroju w ogóle, gdyby tu można spokojnie z dala od zgiełku hotelowego błaznić po lasach dziewiczych, kołysać się na łódce po jeziorze, kąpać się w jego zimnych nurtach, — nasycać się widokiem sinych Tytanów!

Dobrze nam tu jest, lecz przybytków nie będziemy budować, — a dalsza podróż po Ameryce, a dziedzina gajserów, ta korona wszystkich osobliwości parku! Jedziemy więc na zachód.

Najbliższa i najpiękniejsza droga byłaby nad jeziorem Shostone, ta wszakże niestety nie gotowa jeszcze, a puszczać się samemu przez dziewicze lasy, także nie byłoby przyjemne, — kiedy liczne uzione towarzystwo jedzie inną drogą. Udajemy się więc tym samym szlakiem, którym przybyliśmy i dopiero za błotnym gajserem skierowujemy ku zachodowi w dolinę tak zw. Hayden Valley.

Ogarnia nas znów wonna prerya, której jednostajność przerywają od czasu do czasu urocze lasy sosnowe — prawie niebieskie, gdyż szpilki tych drzew mają silny niebieski odcień.

Po raz pierwszy w życiu widzę w oddali stado bawołów, oto nieliczne resztki tego niegdyś tak pospolitego w Ameryce zwierzęcia. Rząd otoczył resztki te troskliwą opieką, — według ostatniego sprawozdania ministra spraw wewnętrznych, znajduje się w parku obecnie 300—400 sztuk bawołów. Dokładne obliczenie jest trudne, gdyż bawoły kryją się zdala od zwykłych dróg i hotelów w odludnych miejscach. Jest atoli uzasadniona nadzieja, że stadka ciągle będą się powiększać, gdyż w każdym stadku zauważano po kilka cieląt. W stadku, które właśnie teraz widać, naliczyłem przez lornetę około 30 sztuk, między temi 6 cieląt.

Wśród puszczy zajeżdżamy przed namioty, nad którymi wznosi się tablica ze znanym napisem „Hotel Elk“. To jest lunch-station, urządzona na lato dla wygody podróżnych. Na wolnem powietrzu spożywamy nasz lunch, składający się ze szynki, rostbeefu, jaj, leguminy brzoskwiniowej i t. p. Jak to smakuje takie śniadanie w wesołym towarzystwie w wysokości 8.000', pod pogodnem niebem, kiedy dokoła wonieje prerya — a w bliskości szumią lasy odwieczne, ma ten tylko pojęcie, kto brał w niem udział.

Po śniadaniu mały spacer w pobliską dolinę, gdzie kipi mnóstwo gorących źródeł i wybucha parę miniaturowych gajserków, — a potem dalej w drogę na zachód.

Wspinamy się coraz to wyżej, — aż nareszcie ze szczytu przełęczą odsłania się przed nami jak gdyby jakiś kraj zaczarowany, dolina rzeki Firehole River, nad którą leżą największe gajsery parku. Widok, którym się zachwycamy, jest nadzwyczaj rozległy i ponury. Dokoła nas i w dolinie u stóp naszych lasy i lasy, których końca dojrzeć nie można. Nigdzie nie ma i

śladu mieszkania ludzkiego, — prawdziwa dzika puszcza w głębi Ameryki. Na północnym zachodzie sinieje w oddali Gallatin Range, a wprost przed nami w kierunku, w którym płynie Madison, zaledwie zarysowuje się na horyzoncie jakieś pasmo Gór Skalistych.

Zjeżdżamy około 1000' w dolinę potoczka Néz Percé Creek, pobocznego dopływu rzeki Firehole. Lasy, mokrzyska, bobry na jeziorkach, oto ciągle nasze otoczenie. Liczne ślady dzikich zwierząt pouczają nas, że oprócz tych, które już poznaliśmy, znachodzi się w parku jeszcze wiele innych jak np. rosomak (wolwerine, U. gulo), wilk, ryś, kuna, borsuk, *Hystrix cristata* i t. p.

Nareszcie i Firehole (fire=ogień, hole=jama) a z nim i najślawniejsze cuda parku Yellowstone. Wjeżdżamy w Lower-Geyser Basin, lecz nie zatrzymujemy się tutaj, — gdyż mamy zacząć od górnego basenu. Mijamy więc hotel, — mijamy pola gajserowe, które wznoszą się po prawej i lewej stronie w postaci taras przysypanych śniegiem, mijamy zaraz pod parkiem hotelu cały kipiący staw, w którym dziewczęta hotelowe piorą bieliznę, mijamy krater najpotężniejszego gajseru w całym parku, i dążymy do Upper Geyser Basin.

Jeszcze kilka km. uroczym lasem, i znajdziemy się w Upper-Geyser Basin i.... The Wonderland of the Yellowstone odsłania nam czarodziejską skrytkę, — pełną lśniących, kosztownych skarbów.

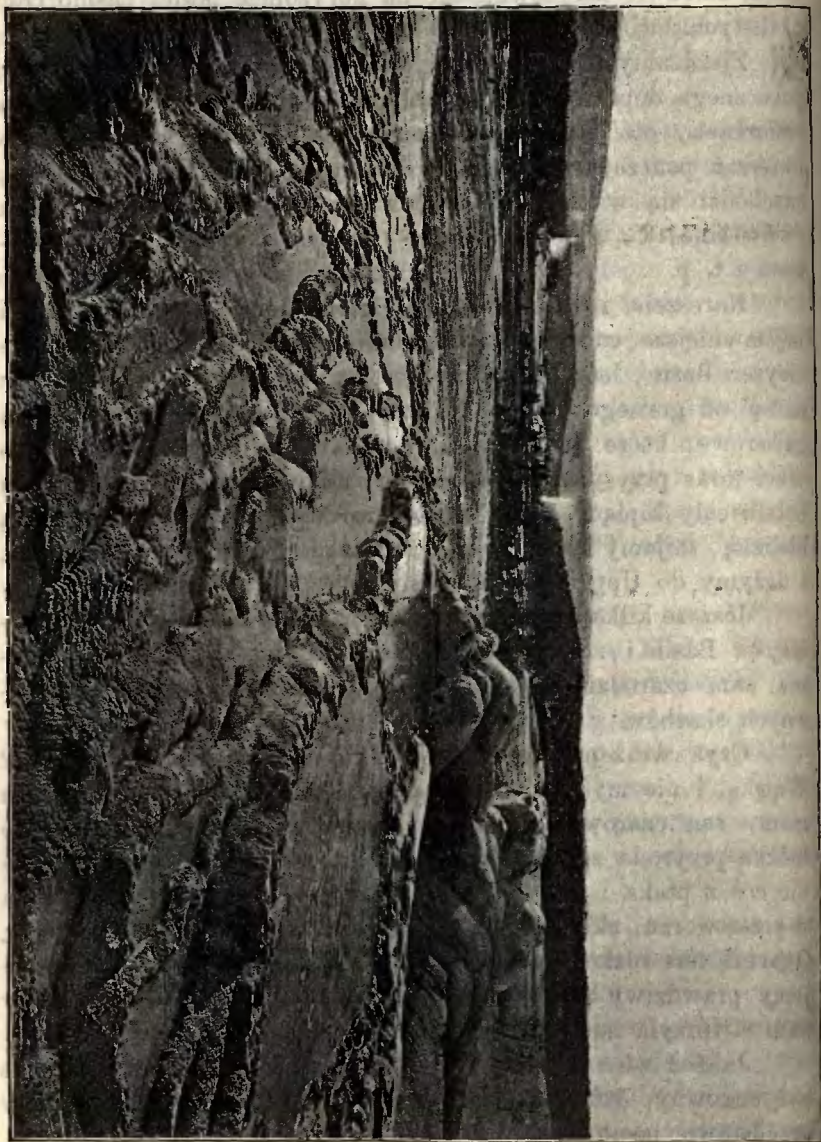
Czyż wrażenia te zdołałby kto oddać wiernie piórem? Wątpię, i nie myślę się kusić o to. Czasami w letnim zaranku mamy sen czarowny, uroczy i rozkoszny. Zdaje się nam, że ludzka przyroda zupełnie nas opuściła, że nasza istota ma w sobie coś z ptaka i motyla, że unosimy się na przykład wiatrem w przestworzu, składającym się z tęczy, światła i woni kwiecia. Ogarnia nas rozkosz niewymowna, i po obudzeniu się czujemy prawdziwy żal i tęsknotę za tym pięknym światem, który nam stworzyła nasza wyobraźnia.

Jakżeż więc opisać świat ten czarodziejski? Czujemy, że był cudowny, rozkoszny, ale mowa nasza nie wystarcza, aby przedstawić jasno wrażenie snu.

Tak samo ma się rzecz i z cudami parku Yellowstone. Opisując je bawimy się w porównanie, dodajemy parę wykrzy-

kników, parę przymiotników w trzecim stopniu i na tem koniec. Czujemy jednakże bardzo dobrze, że cały obraz wypadł mdło,

Upper Greyser Basin. W oddali wybuchają dwa gajsery.



że najgenialniejsze pióro nie odda rzeczywistości, niewywoła i w przybliżeniu tego wrażenia, co rzeczywistość.

A więc spokojnie i bez przesady kreślimy naszą wędrówkę po Upper Geyser Basin.

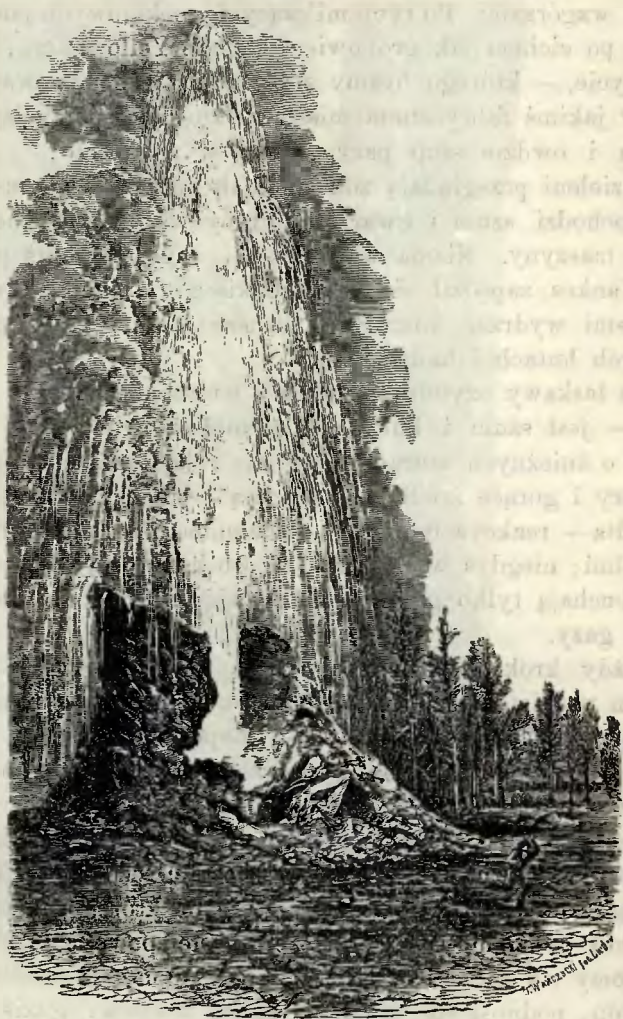
Przed nami odsłania się niewielka, bo zaledwie kilka *km.* długa a 1—1½ *km* szeroka dolinka, zamknięta z obu stron lasistemi wzgórzami. Po tych milczących, pokojowych puszczech leśnych, po cichem jak grobowiec jeziorze Yellowstone, uderza nas tu życie, — którego byśmy się wcale nie spodziewali. Jak gdyby w jakimś fabrycznem mieście wznosi się pomiędzy drzewami tu i owdzie słup pary wodnej w powietrze, z poza ciemnej zieleni przeglądają się białe mury, — do uszu naszych dochodzi szum i gwar, jak gdyby warczały liczne koła, huczały maszyny. Niema wątpliwości, zapewne jakiś przemysłowy Yankes zapędził się w te dzikie góry, ażeby z wnętrzości ziemi wydrzeć kosztowny kruszec, — przerabia go więc w licznych hutach i hamarniach.

Nie łaskawy czytelniku! mylny wniosek... Jestto i ogień i para, — jest szum i huk, ale niema człowieka, są pyszne budowle o śnieżnych murach, ale nie ręką ludzką wzniesione. To gajsery i gorące źródła tak pracują, — to — mówiąc słowami Humboldta — reakcja ognistego podziemia na stałą skorupę na powierzchni; niegdyś wybuchały tu wulkany, wylewając lawy, dziś wybuchają tylko gajsery, wyrzucając rozpaloną wodę, parę wodną i gazy.

Każdy krok uczyniony naprzód napełnia nas coraz to większym podziwem, — jakież to pyszne budowle, wzniesione przez gajsery. Tuż obok nas otwór napełniony zieloną kipiącą wodą, — dookoła niego na przestrzeni kilkunastu metrów pokrywa twarda jak gdyby ze szkła, spada terasami ku rzece Firehole, do której po każdym wybuchu spływa gorąca woda.

Tuż obok wznosi się stożek w postaci rozdartego, kilka *m.* wysokiego komina z krzemionki, z głębi którego słychać raz po raz huk podziemny. Nie możemy się powstrzymać, więc wdrapujemy się na lśniący stożek i zaglądamy do środka. Tam kipi ukróp, podnosi się chwilami aż do miejsca, gdzie stożek jest rozdarty i wypływa przez otwór, a równocześnie strzela z głębi z hukiem wielki kłęb pary wodnej. Gajser staje się coraz niespokojniejszym, coraz silniej paruje, coraz to wyżej fałuje, aż wreszcie wśród przygłuszonego szumu podnosi się kipiąca woda na kilka metrów w powietrze, tak że tylko z trudnością możemy umknąć i uchronić się od gorącej kapieli.

To zapowiedź wybuchu, — bo zaledwie stanęliśmy w szalonej naszej ucieczce na bezpiecznym miejscu i zdziwionym okiem spojrzeliśmy na gajser, gdy nagle...



Wybuch gajseru „Giant“.

Wśród ostrego szumu i syku strzela z krateru cała śnieżna chmura pod niebiosą, cały tuman biały w postaci mglistego słupa. Lecz chmura się rozstępuje, a z jej wnętrza wylania się

jakgdyby lśniący śnieżno-biały bukiet, który falując w pionowym kierunku, coraz to wyżej się wznosi. Chwilami zdaje się, że już już opada, że niema siły wznieść się wyżej, kiedy znów cały pęk srebrnych rakiet i węzów strzela z głębi ziemi i idzie mu na pomoc. Cała chmura pary wodnej zgromadziła się z jednej strony i ukośnie wzbija się do nieba, jakgdyby jej zamiarem było przedłużyć to zjawisko w nieskończoną przestrzeń. Wybuch coraz to silniejszy, to już nie bukiet, to olbrzymia srebrna topola, a za chwilę potężna biała sosna o wysokim pionowym pniu, z której korony spływają śnieżne sploty jakiegoś czarodziejskiego porostu. Chwilami wszystko niknie w chmurze, widać tylko olbrzymi, pionowy, nieregularny, drgający słup, jak ów słup ewangeliczny, który prowadził Izraelitów przez puszcze.

Lecz tchnienie wiatru rozpędza tumany pary wodnej i czarodziejskie zjawisko lśni znów jak rozpalone srebro w całym swym blasku. To jakiś olbrzymi, bo blisko 300' wysoki kameleon, lecz nie kameleon barw, tylko kameleon kształtów, gdyż co chwila zmienia swą postać. Wśród falistych, lecz pełnych wdzięku ruchów, przechodzi ten olbrzym, zrodzony w podziemiu z ojca ognia a matki wody z jednego kształtu w drugi, i jakgdyby niezadowolony ze swojej postaci, poprawia ją bez przerwy co chwila.

A biedny śmiertelnik rozmarzonym okiem spogląda dookoła. Widzi słońce na niebie, widzi góry i drzewa na ziemi, lecz przecież nie chce uwierzyć, aby to był codzienny, zwykły świat, dostępny dla człowieka. To może tylko sen, w którym rozkiełzdana wyobraźnia tworzy jakieś czarodziejskie mamidła, — to świat na bańce mydlanej, która prysnie za podmuchem rzeczywistości.

Nie, to nie sen! to jedno z najrzadszych i najciekawszych zjawisk geologicznych, to wybuch gajseru. To potężny „Giant“ składa przybyszowi z dalekiego wschodu z poza oceanu swoje „Welcome“.

Lecz ze świata marzeń i zachwytu potrzeba nam wrócić do rzeczywistości. Więc musimy przedewszystkiem dostać się do hotelu, otrzymać nasze mieszkanie, spożyć obiad, a dopiero potem spokojnie i pomału, pod kierownictwem geologów, którzy badali tę okolicę, oddać się poszukiwaniom naukowym, a jeśli kto chce i może, i zachwytem. Z żalem więc opuszczamy

Gianta, ale przez tę całą przestrzeń jednej angielskiej mili, która nas jeszcze dzieli od hotelu, tylko z trudnością możemy usiedzieć na wozie. Jakżeż tu siedzieć, kiedy tuż obok dwa gajsery, — tam dalej pięć, — a ówdzie kilkanaście, — tu szumi, tam huczy, ówdzie grzmi, — tu budowle krzemionkowe białe, tam różowe, ówdzie liliowe i niebieskie.

Lecz cierpliwości, bo jeżeli i do opisu wkładnie się chaos, natenczas łaskawy czytelnik nie pozna nigdy „Upper Geyser Basin“. Nie zapominajmy więc o złotej regule Lessinga, że opis nie jest obrazem, i że wymaga ruchu i życia, a nie zaś martwego przedstawienia całości.

Jesteśmy więc w hotelu. Lecz jakżeż to iść na obiad, kiedy steward hotelowy oznajmia nam, że za trzy minuty nastąpi wybuch „Old Faithfulla“! Dalej więc z wozu i do gajseru, który na szczęście znajduje się bardzo blisko hotelu w odległości zaledwie stu kilkudziesięciu kroków.

Widzimy przed sobą szeroki terasowo-zbudowany stożek krzemionkowy, mający u szczytu krater w kształcie podłużnej szczeliny.

Z podziemia wydobywa się bez przerwy para, porywająca od czasu do czasu gdzieś z głębi całą garść wielkich kropel gorącej wody, którymi ciska na głowę i twarz zbyt ciekawych, zaglądających do środka. Po zagłębiach na terasach, pokrytych glonami (algami), gromadzi się ciepła woda, widocznie resztki ostatniego wybuchu.

Stoimy chwilę, — nagle ogólny krzyk, ukrop podnosi się na kilka metrów do góry, poczem znów opada.

Tak się to powtarza kilkakrotnie, nareszcie następuje wybuch, którego wygląd jest nieco inny, aniżeli u sąsiednich gajserów. Krater jest kształtu szczeliny, skutkiem tego i prąd wytryskujący jest wązki a szeroki, — zdaje się, że w górę lecą rozpalone białe języki, śnieżne trójkąty.

Wybuch Old Faithfulla trwa tylko 4 minuty, lecz powtarza się nadzwyczaj regularnie co 65 minut. Starałem się z zegarkiem w rękę pochwycić najgłośniejsze fazy wybuchu, i podaję w następującej tabelce przebieg tego zjawiska.

O godzinie 7. wieczór gajser silnie paruje, — ukrop wznosi się 2 razy do wysokości kilku metrów, poczem para się zmniejsza.

7 g. 0-5 min. mały wybuch, wielki szum, poczem lekkie parowanie.



Wydych gajseru „Old Faithfull“.

7 g. 2 min. większy wybuch, szum.

7 g. 2½ min. para wybucha kłębami, — kilkakrotnie podnosi się woda, poczem głuchy szum i parowanie bez przerwy.

7 g. 4½ min. silne parowanie, silny szum.

7 g. 5 min. Gorąca woda wybucha do wysokości kilkunastu metrów, poczem opada i kotłuje w kraterze.

7 g. 7 min. kilka małych wybuchów.

7 g. 9 min. Rozpoczyna się wybuch właściwy, to znaczy bez przerwy z razu tylko na kilkanaście m. wysokości.

7 g. 10 min. wybuch coraz wyższy i gwałtowniejszy.

7 g. 10¾ min. wybuch najsilniejszy do 150' wysokości. Dużo pary, tak że chwilami całe zjawisko niknie w chmurze.

7 g. 12 min. wybuch się zniża, ale idzie jeszcze bez przerwy.

7 g. 13 min. Koniec właściwego wybuchu, bo pierwsza przerwa.

7 g. 13½ min. Kilka wybuchów w kształcie strzałów.

7 g. 14 min. Kilka większych wybuchów, silne parowanie.

7 g. 15 min. dłuższy ale mały wybuch.

7 g. 15½ min. gwałtowne wybuchy pary kłębami z towarzyszeniem wielkiego szumu.

7 g. 17 min. gajser uspokaja się i paruje jak zwykle.

Całe zjawisko trwa więc przeszło kwadrans, jakkolwiek wybuch właściwy tylko 4 minuty. Nie trzeba jednakże sądzić, że porządek podany w tej tabelce ma zastosowanie we wszystkich wybuchach, owszem są częste a nawet dość znaczne zmiany.

W ogóle wybuch gajseru przedstawia coś tak nieuchwytnego i zmiennego, że nie trzeba się dziwić, — jeżeli dwóch spostrzegaczy opiszcie jeden i ten sam wybuch zupełnie inaczej. Przy takiej ciągłej zmienności kształtu chodzi o to, która chwila zostanie silniej w pamięci, lub do której postaci wyobraźnia doda swoje własne utwory, i wtedy pozostanie nam w każdym wypadku różny obraz. Przypominam sobie, jak po wybuchu pewnego gajseru jeden z naszych towarzyszy twierdził, że widział najwyraźniej kształt rozciągniętej perspektywy, mianowicie współśrodkowe ku górze coraz to ciensze słupy. Jakkolwiek śmieliśmy się zrazu z tego porównania, to przecież mogliśmy się przekonać przy najbliższym wybuchu, że było zupełnie słuszne.

W dziwny sposób wybuch gajseru przypomina wszystko

inne raczej, aniżeli nasz zwykły wodotrysk, z którym jest właściwie najbardziej spokrewniony. Zanadto potężnem jestto zjawisko, bo rzeczywiście trudno myśleć o wodotrysku, kiedy się widzi wybuchającą masę wody o średnicy kilku a nawet nieraz kilkunastu lub kilkudziesięciu metrów.

Słońce skłoniło się za góry, niepodobna więc myśleć o dalszej wycieczce, gdyż chodząc po nocy wśród gajserów, naraziłobyśmy się na ugotowanie. Ograniczamy się więc na pocziwego Old Faithfula i siedzimy po obiedzie obok niego przez kilka godzin. Księżyc w pierwszej ćwierci skłania się ku zachodowi i osrebrza delikatnem swem światłem całą czarodziejską dolinę przed nami, po której błakają się jak duchy kłęby pary, i z której dochodzi nas szum i przytłumiony huk. Gdy księżyc zniknął, rozpalamy obok Old Faithfula za pozwoleniem władzy wielki ogień i oczekujemy znów wybuchu. Nie myślę bynajmniej kusić się o opis tego widoku, na który się złożyła przyroda Gór Skalistych, olbrzymi słup białego ukropu, wszystko oblane czerwonym blaskiem ogniska, — obraz, któremu towarzyszyła tajemnicza muzyka duchów podziemia.

Skoro tylko różowy świt zapłonął na wschodzie, rozpoczęliśmy naszą wędrówkę po Upper Geyser basin. Z krzemionkowych teras Old Faithfula udajemy się na prawą stronę rzeczki Firehole River.

Zaraz za mostem widzimy stożek krzemieny w kształcie ula wysokiego na $1\frac{1}{2}$ metra. To jeden z najpotężniejszych gajserów parku, „Bee Hive“ (ul) tak nazwany w skutek postaci swego stożka. Wybucha on nieregularnie, bo przerwy trwają 5—25 godzin, ale podczas wybuchu strzelają wielkie masy gorącej wody do przeszło 200' wysokości. Koło niego znachodzi się maleńki otworek t. zw. „indicator“, który zawsze zapowiada wybuch, gdyż kilka chwil przedtem wyrzuca mały strumień ukropu. W dziwny sposób można każdej chwili zmusić Bee Hive do wybuchu poprostu przez to, że do krateru rzuca się kilka kilogramów mydła, zjawisko, którego na razie nie umiemy wytłumaczyć, zwłaszcza że i w ogóle teoria wybuchu gajserów jest, jak to wkrótce usłyszymy, niezupełnie zadowalniająca. Zarząd parku zakazuje ostro takich mydlanych gwałtów, twierdząc, że to szkodzi gajserowi.

Tuż obok wybuchu bez przerwy maleńki gajser „Model“,

a dalej przychodzimy w teren, zbudowany w całości z krzemionki, — gdzie w prawdziwym chaosie znajdują się obok siebie większe i mniejsze gajsery, gorące źródła, stawki z kipiącą wodą, wybuchy pary. Stąpamy krok za krokiem ostrożnie, gdyż co chwila tabliczka z napisem „danger“ (niebezpieczeństwo), zwraca naszą uwagę na możliwość kąpieli w ukropie.

Więc przedewszystkiem zwracają przewodnicy naszą uwagę na wzgórze krzemionkowe, na którego szczycie kotłuje cały staw niebieskiej gorącej wody. To Giantess (olbrzymka), nie ustępująca, co się tyczy wielkości zjawiska, swemu małżonkowi, którego wybuch widzieliśmy wczoraj. Wybucha rzadko, bo raz na 14 dni, ale wtenczas wyrzuca olbrzymie masy ukropu do 250' wysokości i to przez 12 godzin.

Tuż obok wznosi się stożek okryty koroną jakgdyby gąbek morskich, skutkiem więc tych dziwnych utworów krzemionkowych otrzymał gajser ten nazwę „Sponge“. Obok niego gotuje się bez przerwy w „Tea kettle“, małym stożku z zielonym stawkiem, a drugi podobny stożek „Beach“ wita nas wybuchem.

Para gajserów o wysokich kraterach „Lion i Lioness“, rozsiadła się na śnieżno-białym krzemionkowym wzgórzu nad rzeką, u ich stóp małeńki Cub wybucha co kilka minut, jakkolwiek tylko do 12' wysokości.

Mijamy głęboki zielony staw, stanowiący krater gajseru „Saw Mill“ i zatrzymujemy się dłużej koło „Spasmodic“, gdzie dziwimy się nadzwyczajnej ilości większych i mniejszych kraterów. Gajser położony w sąsiedztwie t. zw. „Grand“, a odznaczający się olbrzymim kraterem, należy także do tytanów pomiędzy gajserami, gdyż wybucha do 200' wysokości. Jego sąsiad Turban, którego osady krzemionkowe, wyglądają jak zawój turecki, nie dorównał mu bynajmniej co do potęgi wybuchu.

Komiczny jest małeńki gajser tuż w pobliżu, — który wybucha w zagłębieniu, jakgdyby w wielkiej miednicy krzemionkowej. Wyrzucona woda zbiera się naturalnie w tej miednicy i spływa po wybuchu napowrót do krateru, tak że nie uroni się i jedna kropla. Zebrawszy wyrzuconą swą wodę napowrót, zaczyna gajser na nowo wybuchać, i dla tej swej oszczędności w szafowaniu wodą otrzymał zasłużoną nazwę „Economical“.

W prawdziwym zachwycie stoimy nad ślicznym zielonym stawem „Beauty“, który nie wybucha tylko kipi bez przestanku,

przelewając się przez krawędź. Już to w ogóle trudno mieć pojęcie o tej przepysnej barwie gajserowej wody, jeżeli się jej nie widziało na własne oczy. Niczem najpiękniejszy szmaragd w obec tej zieleni, niczem najkosztowniejszy szafir w obec tego lazuru. A do tego to białe lub różowe otoczenie, te najrozmaitsze budowy krzemionkowe, naśladujące korale, gąbki, mech i t. p. Nieco chłodniejsza woda ma najpiękniejszą barwę, gdyż ta ostatnia pochodzi od glonów, — które nie mogą naturalnie żyć w wodzie o ciepłocie kipienia, — jakkolwiek w zadziwiający sposób zdołają wytrzymać bardzo znaczne gorąco.

Przechodzimy na lewą stronę potoku, na drogę, którą wczoraj przyjechaliśmy i podziwiamy przedewszystkiem gajser „Oblong“ — wielki staw z terasami i kaskadami. Tuż obok witamy naszego dobrego znajomego „Gianta“, który wczoraj nas tak zachwycił swym wybuchem. Obecnie huczy on tylko i paruje.

Dopiero dziś odkrywamy, że w jego sąsiedztwie znajduje się cały szereg małych gajserów, między którymi wodzi rej „Bijou“, wybuchający bardzo często, ale w niezbyt okazały sposób.

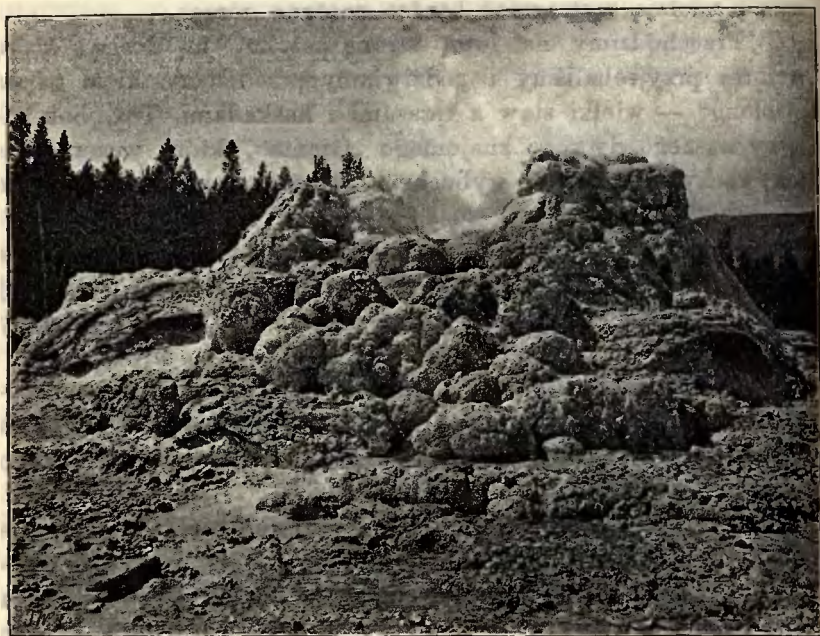
Za to sąsiedni gajser „Grotto“ raczy nas potężnym wybuchem. Potężnym — nie pod względem wysokości, — gdyż ta wynosi zaledwie 30', ale pod względem ilości wyrzuconego ukropu.

Jestto stożek niezgrabny i nieregularny, na jednej stronie jakgdyby zawalony, tak że całość podobna jest raczej do wejścia do jaskini niż do gajseru. Z tej to więc jaskini poczyną wydobywać się para wodna, a od czasu do czasu także i nieco ukropu. Poczem następuje dopiero szalone gotowanie, kipienie i wyrzucanie wody przez pół godziny.

Jeszcze dalej na północy nad samą rzeką leży gajser „Riverside“, który także był na tyle na nas łaskaw, że począł wybuchać zaraz po naszym przybyciu. Wybuch ten nadzwyczaj ciekawy, — ponieważ idzie ukośnie skutkiem skośnego krateru. Mamy więc przepyszną 100' wysoką parabolę przed sobą, zbudowaną ze spienionego, śnieżno-białego ukropu i pary wodnej.

Zwiedzamy jeszcze trzy, najdalej na północ wysunięte gajser-y: „Motor“, „Morning Glory“ i „Fan“, poczem wracamy na powrót w kierunku do hotelu, gdzie nas oczekuje lunch. Idziemy

atoli inną drogą, aby poznać przy tej sposobności kilka ciekawych gajserów. Więc przedewszystkiem „Splendid“, jeden z największych gajserów, którego porządek wybuchu jest szczególniejszy w swoim rodzaju. Wybucha on bowiem tylko co trzy godziny, — ale tylko co drugi dzień, — więc 24 godzin odpoczywa, a w następnych 24 pracuje regularnie podług zegarka. Tuż obok mniejszy gajser „Comet“, a dalej za pięknym lasiem sosnowym „Punch Bowl“ i „Specimen Lake“ o ślicznych in-



Gajser „Castle“ w spoczynku.

krustacych krzemionkowych i ładnie zabarwionej wodzie.

Mijamy cały szereg wygasłych gajserów i przechodzimy obok „Castle“, który ma najpotężniejszy stożek ze wszystkich gajserów parku. Wygląda on faktycznie jak ruina jakiejś baszty i jest stosunkowo dość wielki, tożsamo i wybuchy jego są potężne.

Któż zdoła zwiedzić wszystkie te gajsery i źródła gorące parku? Dotychczas naliczono około 3.000 gorących źródeł a po-

między tem około 300 wybitnych gajserów. Jeżeli do tego doliczymy wszystkie solfatory, wybuchy pary wodnej i t. p., to z pewnością liczba zjawisk tego rodzaju przekroczy 4.000. W samym Upper-Geyser Basin mamy 40 typowych większych gajserów, — nie licząc źródeł gorących i tego drobiazgu gajserowego, który się na każdym kroku spotyka. W następującej tabelce podaję spis najważniejszych gajserów tegoż basenu z datami, tyjącymi się ich wybuchów:

Nazwa gajseru	Wysokość wybuchu w stopach ang.	Przerwa pomiędzy wybuchami	Czas trwania wybuchu
Giant	250	6 dni	90 minut
Giantess	250	4 dni	12 godzin
Bee Hive	200	7—25 godzin	8 minut
Grand	200	16—31 godzin	25 "
Splendid	200	co 3 g. co drugi dzień	10 "
Old Faithful	150	65 minut	4 "
Artemisia	150	nieregularnie	10 "
Castle	150	24—30 godzin	25 "
Surprise	100	bardzo często	2 "
Riverside	100	8 godzin	13 "
Cliff	100	nieregularnie	8 "
Lion	75	nieregularnie	5 "
Lone Star	75	40 minut	10 "
Lioness	60	nieregularnie	3 "
Fan	60	8 godzin	10 "
Mortor	60	8 godzin	6 "
Comet	60	nieregularnie	5 "
Soda	50	5 minut	1 "
Spasmodic	40	nieregularnie	20 "
Turban	40	następuje po wybuchu Granda	20 "
Chinamon	40	nieregularnie	2 "
Mud	40	nieregularnie	5 "
Sawmill	35	bardzo często	30 "
Grotto	30	4 godziny	30 "
Oblong	30	8 godzin	4 "
Cub	12	często	20 "

Przeciętna wysokość tego zagłębia gajserowego wynosi 7.350'. Ciepłota wybuchającej wody waha się od 40°C., aż do temperatury wrzenia. Oczywiście, że ciepłota ta we wnętrzu krateru, jest znacznie wyższą, aniżeli na powierzchni i w ogóle wyższą aniżeli 100°C., t. j. aniżeli ciepłota wrzenia przy zwykłym ciśnieniu atmosferycznem.

Następująca tabliczka podaje skład chemiczny wody gajserowej. Aby się nie powtarzać później, podaję równocześnie skład wody z Norris i Lower Geyser Basin.

1. Constant Geyser, Norris Geyser Basin, próbka wzięta 13. września, ciepłota 92°C., reakcyja słabo kwaśna, cięż. własc. 1·0011.

2. Hygeia Spring, Lower Geyser Basin, próbka wzięta 11. września, ciepłota 42·5, reakcyja alkaliczna, cięż. własc. 1·0011.

3. Old Faithful, Upper Geyser Basin, próbka wzięta 1. września, ciepłota 87°C., reakcyja alkaliczna, cięż. własc. 1·00096.

	Constant Geyser		Hygeia Spring		Old Faithful	
	Gramów na 1 kg wody	% rozpu- szczo- nych czastek	Gramów na 1 kg wody	% rozpu- szczo- nych czastek	Gramów na 1 kg wody	% rozpu- szczo- nych czastek
Krzemionki SiO ₂ . . .	0·4685	28·88	0·2477	20·98	0·3828	27·52
Kw. siarkowego SO ₃ . .	0·0923	5·69	0·0196	1·65	0·0152	1·09
Bezwodn. węglowego CO ₂	0·0155	0·95	0·2907	24·62	0·0894	6·43
Kwasu borowego B ₂ O ₃ .	0·0317	1·95	0·0239	2·02	0·0148	1·07
„ arsenowego As ₂ O ₃ .	0·0018	0·11	0·0034	0·29	0·0021	0·15
Chloru Cl	0·5740	35·39	0·2487	21·06	0·4391	31·57
Bromu Br	ślady	ślady	ślady	ślady	0·0034	0·25
Siarczku rtęciowego HgS	—	—	—	—	0·0002	0·01
Tlenu (zasad.) O	0·0185	1·14	0·0504	4·27	0·0419	3·02
Żelaza Fe	ślady	ślady	—	—	ślady	ślady
Manganu Mn	—	—	—	—	ślady	ślady
Glinu Al	0·0348	0·29	0·0036	0·31	0·0009	0·06
Wapniu Ca	0·0146	0·90	0·0064	0·54	0·0015	0·11
Magnu Mg	0·0018	0·11	0·0022	0·19	0·0006	0·04
Potasu K	0·0745	4·60	0·0154	1·30	0·0267	1·92
Sodu Na	0·3190	19·67	0·2654	22·48	0·3666	26·36
Litu Li	0·0030	0·19	0·0032	0·27	0·0056	0·40
Amoniak NH ₃	0·00127	0·08	0·00021	0·02	0·00001	ślady
Rtęci Hg	0·0008	0·05	—	—	—	—
Cesu Ce	—	—	—	—	ślady	ślady
Rubidu Rb	—	—	—	—	ślady	ślady
Suma	1·62207	100·00	1·18081	100·00	1·39081	100·00

Z wyjątkiem Mammoth Hot Springs, gdzie mamy wapień, osadza zresztą wszędzie w parku ta woda gorąca krzemionkę t. zw. gajseryt. Oczywistą jest rzeczą, że im większy procent krzemionki, tym większy osad, — co się zaś tyczy tego procentu, to waha się on pomiędzy 0·22 do 0·60 gramów na kilogram wody. Najmniej stałych znajdujemy w gajserze „Excelsior“, który poznamy później, najwięcej w Coral Springs w Norris Geyser

Basin. Inne stałe cząstki znachodzące się w wodzie gajserowej nie wchodzą tu w rachubę, — gdyż są to przeważnie sole i inne ciała, które rozpuszczają się łatwo w wodzie atmosferycznej.

Proces osadzania się krzemionki jest skutkiem odparowania wody gajserowej nie zaś jej oziębienia, chociaż i temperatura nie mały tu wpływ wywiera, — gdyż geolodzy, którzy zimowali w parku umyślnie w celu studyów, twierdzą, że woda płynąca z gajseru, która się tak oziębi, że aż marznie, osadza bardzo dużo stałych cząstek. Butelki napełnione wodą gajserową nie okazują i po kilku latach najmniejszego osadu, jeżeli stoją w jednostajnej miernej ciepłocie, natomiast osad odbywa się natychmiast, jeżeli się je wystawi na działanie mrozu.

Z drugiej strony należy podnieść i tę okoliczność, że glony rosnące w gorących wodach parku, przyczyniają się do wydzielania krzemionki. A znajdują się one wszędzie, nawet w wodzie, której ciepłota wynosi kilka stopni poniżej punktu wrzenia, — w parku stosownie do wysokości nad morzem kipi woda w ciepłocie 91°C ., glony zaś napotykamy jeszcze w wodzie o ciepłocie 85°C .

Wymyślano rozmaite sposoby, celem mierzenia rocznego przyrostu gajserytu. Jeden sposób jest, że puszcza się wodę przez gałęzie suche, trawy i t. p. i mierzy się od czasu do czasu, drugi, że się zanurza rozmaite przedmioty w gorące źródła, i wiele innych naśladowujących mniej lub więcej przyrodę.

Ze wszystkich tych doświadczeń, jak też i badań w przyrodzie wypływa, że osadzanie to odbywa się niesłychanie powolnie. Widać to przedewszystkiem na podpisach wyrytych i wymalowanych przez zwiedzających turystów w czasach, kiedy tego rodzaju wandalizmy były jeszcze dozwolone.

Napisy takie utrwalają się w krótkim czasie tak, że ich zmyć nie można, gdy powlekają się cieniuchną warstewką przezroczystego gajserytu. Zwyczajny napis ołówkiem jest całkiem dobrze czytelny po dziesięciu latach, lecz skorupka pokrywająca go jest tak cieniuchna, że prawie trudno ją pomierzyć.

Podobnego rodzaju fakta znane są i w gorących źródłach Nowej Zelandyi, gdzie napisy ołówkiem można czytać po 25 latach.

Jakkolwiek w ogóle zjawiska tego rodzaju zna i bada się dopiero od niewielu lat, to przecież wszystko wskazuje na to,

że taki proces tworzenia się osadów, odbywa się bardzo powolnie. Najgruntowniejsi znawcy parku twierdzą, że miąższość osadu złożonego przez rok nie wynosi więcej, jak $\frac{1}{30}$ cala ang. Badań nie doszły jeszcze tak daleko, abyśmy znali największą miąższość gajserytu w parku, wiemy jednakże, że osady Old Faithfula wynoszą 70' ang. W przypuszczeniu więc, że chyżość osadzania się krzemionki była dawniej taka sama jak obecnie, — otrzymamy 25.000 lat jako wiek tych osadów.

Bardzo jest rzeczą prawdopodobną, że czynność termalna rozpoczęła się znacznie wcześniej.

Nie wątpliwie, że była ona dawniej silniejszą, aniżeli obecnie, jednakowoż fakt ten nie uprawnia nas bynajmniej jeszcze do twierdzenia, że działalność gajserów zmniejsza się widocznie z każdym dniem. Turyści, którzy zwiedzają teraz park powtórnie, twierdzą, że przed kilku laty wszystkie zjawiska wyglądały bardziej imponująco, — bo niektóre gajsery np. najpotężniejszy między wszystkimi „Excelsior“ od kilku lat nie wybucha wcale. Prawda, że w poszczególnych gajserach dają się spostrzedz często dość wielkie zmiany, lecz trzeba wziąć pod uwagę fakt, że od czasu do czasu powstają nowe gajsery, więc czynność zmniejszona w jednym miejscu znajduje rekompensatę w drugim.

Patrząc się na tyle otaczających nas gajserów, pytamy się mimowolnie o teorię wybuchu tychże. Jak to się dzieje, że takie masy gorącej wody i pary strzelają w powietrze i to nie raz z zadziwiającą regularnością?

Dawniejsza teoria była bardzo prosta, polegała na zjawisku t. zw. bani Herona. Jeżeli fiaskę napełnioną do połowy wodą a zaopatrzoną w zatyczkę, przez którą przechodzi rurka aż blisko do dna naczynia, ogrzejemy aż do ciepłoty wrzenia wody, natenczas ta ostatnia zaczyna przez rurkę wybuchać, gdyż oczywistą jest rzeczą, że para tworząca się nad płynem we fiaskce wyciska swą prężnością wodę. Wyobrażano więc sobie, że tak samo dzieje się u gajserów, że gdzieś w podziemnym zbiorniku gromadzi się gorąca woda, która coraz to bardziej się ociepla, tak że nareszcie para wyciska przez szczeliny ukrop na zewnątrz.

Bunsen zwrócił uwagę na to, że teoria ta nie tłumaczy zjawisk właśnie u bardzo typowego gajsera islandzkiego. Po takim wybuchu spostrzegł on, że termometr zawieszony przez

niego w głębi gajseru blisko jego dna, ani nie uległ uszkodzeniu, ani też nie okazywał wyższej ciepłoty. A przecież jedno lub drugie musiałoby było nastąpić, gdyby wybuch szedł z całą swą gwałtownością z głębi, — widocznie więc zjawisko to ogranicza się na samą tylko górną i środkową część rury gajserowej.

Na podstawie więc następujących faktów i rozważań buduje Bunsen nową teorię.

Po każdym wybuchu zaczyna się gajser napęlniać z wolna gorącą wodą, aż poziom tejże dojdzie do wierzchu, poczem następuje powolny odpływ. Można łatwo się przekonać, że płyn zawarty w rurze ociepla się ciągle przez świeży przypływ gorącej wody ze spodu, a oziębia na górze.

Bunsen i Des Cloiseaux mierzyli ciepłotę całego słupa wody przed wybuchem i doszli do nadzwyczaj ciekawych wyników, a mianowicie:

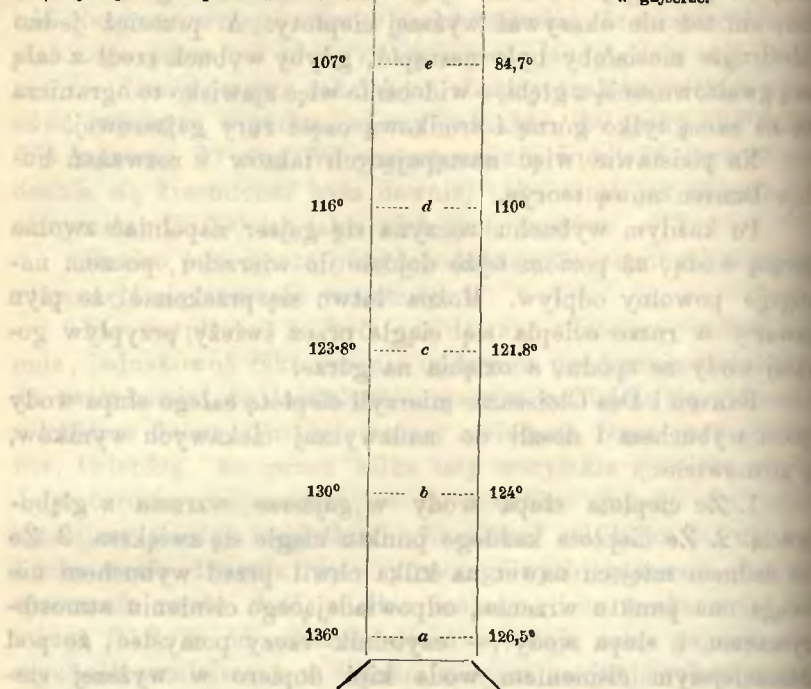
1. Że ciepłota słupa wody w gajserze wzrasta z głębokością. 2. Że ciepłota każdego punktu ciągle się zwiększa. 3. Że na żadnym miejscu nawet na kilka chwil przed wybuchem nie osiąga ona punktu wrzenia, odpowiadającego ciśnieniu atmosferycznemu i słupa wody (— czytelnik raczy pomyśleć, że pod znaczniejszym ciśnieniem woda kipi dopiero w wyższej ciepłocie). 4. Że ciepłota w środkowej części rury gajserowej najbardziej się zbliża do odnośnego punktu wrzenia, i tym bliższą jest mu, im bliżej do wybuchu.

Następująca rycina, przedstawiająca rurę gajserową, uwiódocznili to nam najlepiej. Liczby po prawej stronie podają nam ciepłotę faktyczną wody, — liczby zaś po lewej stronie oznaczają ciepłotę wrzenia dla tego miejsca, uwzględniając ciśnienie. Dodać należy, że punkt *a* znajduje się tuż nad dnem gajseru, punkt *b* w wysokości 4·8 m, punkt *c* w 9·6 m, punkt *d* w 14·4 m, punkt *e* w 19·2 m nad dnem gajseru.

Ciepłota jest podana w stopniach Celsiusa.

Jaka by musiała być ciepłota w tem miejscu, aby odpowiadała punktowi wrzenia.

Ciepłota rzeczywista wody w gajserze.



Przypatrując się cyfrom powyższej ryciny, a dającym nam obraz stanu rzeczy przed wybuchem, zobaczymy, że potrzeba tylko małego wpływu w punkcie *c*, ażeby spowodować wrzenie wody i tem samem wybuch gajseru. Pomyślmy sobie, że jakaś siła podniesie trochę słup wody powyżej *c*, to naturalną będzie rzeczą, że skutkiem zmniejszonego ciśnienia woda w *c* gwałtownie zakipi i wybuchając wyrzuci wszytek płyn znajdujący się powyżej punktu *c*. Ale właśnie skutkiem tego wybuchu zmniejszy się znacznie ciśnienie i na punkt *b* nastąpi więc i tu wybuch i t. d., dopóki się cała rura gajseru nie wypróżni, — poczem się zaczyna na nowo powolne napełnianie rury wodą i ogrzewanie tejże.

Naturalnie, że wybuch taki nie jest podobny do strzału, tylko trwa dłuższy czas, — gdyż wyrzucona woda spada w części napowrót do gajseru i oziębia wybuchającą parę, zamieniając ją na chwilę we wodę.

Dotąd jest wszystko zrozumiałe, — chodzi teraz tylko o to, ażeby wykazać co to za siła podnosi słup wody w punkcie *c* i

zmniejsza skutkiem tego ciśnienie powodując wybuch. Jestto właśnie najważniejszy punkt całej teorii, — dla tego przytaczam słowa Bunsena.

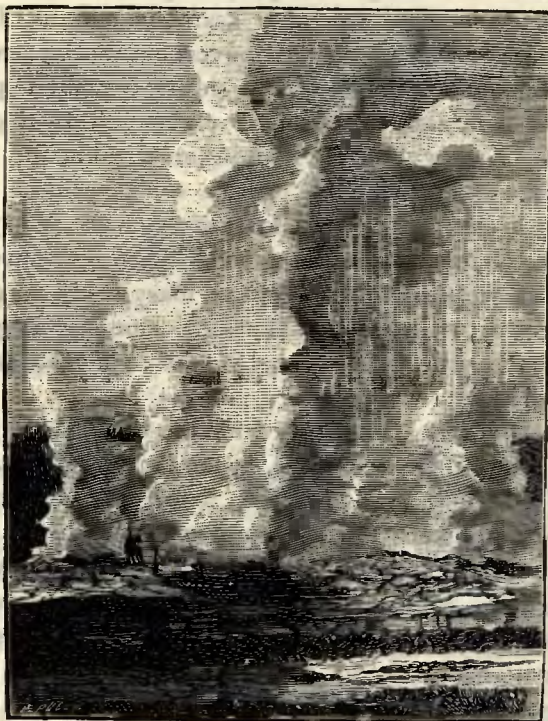
„Wielka część gorących źródeł Islandyi okazuje tę osobliwość, że w pewnych miejscach w wodzie zagłębia termalnego, tworzą się we wielkiej ilości znaczne bańki wodne, które wznosząc się do góry, skraplają się w zimniejszych warstwach wody. Powstaje przez to słaby huk połączony z chwilowem podniesieniem się powierzchni wody w kształcie półkuli. Tak samo i wielki gajser odznacza się peryodycznem następstwem takich parowych huków, które zaczynają się 4—5 godzin po wielkim wybuchu i powtarzają się potem w przerwach 1—2 godzinnych aż do następnego wybuchu. Podniesienie takie nie sprawi dopóty wybuchu, aż woda nie ogrzeje się znacznie, co właśnie ma miejsce krótko przed wielkim wybuchem. Wszystkie inne podnoszenia poprzedzające tę główną chwilę, sprawiają tylko ten efekt, że wciskają dolne, gorące masy wody w górną część rury gajserowej, — gdzie one skutkiem zmniejszonego ciśnienia kipią i sprawiają te małe wybuchy, które można zawsze uważać przed głównym wybuchem“.

To jest właśnie najslabszy punkt teorii tej, i jak słusznie zauważył Petersen ³⁾ — Bunsen popełnia tu małą niekonsekwencyę. U wstępu swej genialnej teorii zarzuca zupełnie dawną hipotezę Mackenziego, o której wspomnieliśmy wyżej, — a która przyjmuje istnienie podziemnych próżni wypełnionych wodą i parą, — a sam się nie może obejść bez pary. Ponieważ potrzeba znacznej ilości tej pary, ażeby podniosła we wielkim gajserze słup wody na 2 metry (gdyż wtenczas dopiero następuje potrzebne zmniejszenie ciśnienia), — przeto według Petersena sama rura gajserowa nie wystarczy nam zupełnie do wytłomaczenia tego zjawiska, i musimy koniecznie przyjąć do pomocy istnienie miejsca w pobliżu szybu gajserowego, gdzie się para ta zbiera — i ztąd od czasu do czasu wpada do rury gajserowej powodując podniesienie słupa wody a przeto zmniejszenie ciśnienia i wybuch.

Przypatrując się wybuchom tylu gajserów miałem sposobność przekonać się, że teorya ta jest podobnie jak każda inna dobra dla pewnego szeregu wypadków. Ale cóż pocniemy z nią na widok gajseru „Giantess“, który wybucha bez przer-

wy 12 godzin! Trudno powiedzieć przecież, że wszystka woda wyrzucona w tym czasie pochodzi tylko z rury gajserowej, — bo cóżby to musiała być za rura! Cóż znów powiedzieć o gajserach, wybuchających spokojnie bez żadnej gwałtowności, — która jest konieczną według teorii Bunsena. Rzeczywiście robią one wrażenie wody wyciskanej na zewnątrz w skutek jakiegoś ciśnienia podziemnego.

Jeżeli więc niektóre gajsery może rzeczywiście odbywają



Wybuch „Excelsiora“.

swe wybuchy według teorii Bunsena, — to nie ulega kwestyi, że inne mają bardziej skomplikowane przyczyny swych wybuchów, aniżeli nam się to zdaje.

* * *

Z Upper Geyser Basin jedziemy wzdłuż rzeczki Firehole River na północ.

Wielkie pokłady różnokolorowej krzemionki odsłoniętej nad rzeką, strumienie gorącej wody spływającej po stokach,

i wielkie kłęby pary wodnej zatrzymują nas po drodze. Jestto t. zw. „Midway Geyser Basin“, — gdzie się znajduje najpotężniejszy gajser całego świata „Excelsior“. Nie widzieliśmy niestety jego wybuchu, — gdyż w dziwny sposób od kilku lat zaprzestał wybuchać, — czy raz na zawsze, czy też chwilowo tylko, to przyszłość okaże. Dawniej wybuchał co 6 godzin, — i widok olbrzymiej masy gorącej wody wyrzucanej do wysokości przeszło 300' miał być nadzwyczajnym, — że najspokojniejsi i najzimniejsi uczeni, którym losy pozwoliły to widzieć, piszą o tem rzeczywiście ody.

Excelsior nie ma krateru. Jestto poprostu staw kipiącej wody, położony na wzgórzu zbudowanem z krzemionki. Przy zachowaniu pewnych środków ostrożności można dostać się aż na brzeg tegoż, i zaglądnąć w głąb, gdzie się gotuje ukrop. Bardzo bezpiecznem to nie jest, gdyż krawędź stawu jest wysterczająca, jak gdyby podmyta i cienka.

W sąsiedztwie jest kilka innych gajserów, — z których najciekawszy jest „Prismatic“, bo para jego jest różnokolorowa. Przyczyna tego zjawiska nie jest mi wiadoma.

Kilka *km.* poniżej Excelsiora znajduje się Lower Geyser Basin, gdzie przepyszny wielki hotel dziwnie odbija od dzikiej i fantastycznej okolicy otoczenia. Już sam wjazd do hotelu okazuje, że jesteśmy w jakimś kraju zaczarowanym, bo przed samą bramą wjazdową, wybucha wielkie gorące źródło, — w którym praczki hotelowe najspokojniej piorą bieliznę. Widok tej przyrodniczej pralni, — gdzie duchy podziemne przyjęły na siebie obowiązek gotowania wody, sprawia dość komiczne wrażenie.

Jakiż tu zbytek tej gorącej wody wszędzie! Nie ma wątpliwości, że park narodowy ma ogromną przyszłość pod względem leczniczym. Nasze Cieplice, Karlsbad, Trenčyn, Bataglia i t. p. są poprostu zabawką dziecinną wobec parku nad Yellowstone. Wobec tej różnaitości w składzie chemicznym tamtejszych źródeł będą lekarze przyszłości mogli wszystkie chroby leczyć w tym jednym zakątku.

Pole gajserowe leży w sąsiedztwie hotelu w postaci wielkiej białej krzemionkowej wyżyny, za którą rozciąga się las.

Najpyszniejszym gajserem Lower Geyser Basin jest „Fountain“, którego wybuch widziałem. Jestto dość spory stawek o ślicznej smaragdowej wodzie, — który w zwykłym stanie

paruje, i tylko tu i owdzie zakipi. Przed wybuchem wznoszą się wielkie kłęby pary wodnej — aż wreszcie ukrop w jednym zakątku stawku zaczyna się niepokoić.

Jakoż za chwilę następuje w tem miejscu mały wybuch, i cienki strumień strzela w powietrze. Wybuch ten jest niejako bodźcem do dalszej akcji, — gdyż cały staw zaczyna wrzeć, tu i owdzie powstają wodotryski, aż nareszcie woda całego stawku leci w powietrze. Widok rzeczywiście zachwycający, — bo taka masa wody rozbitej na pianę, lecąca do góry, jakby jakaś pofałdowana olbrzymia kotara, — jakby sploty walczących ze sobą węzłów, — tysiączne kaskady, złączone w jedną całość, przechodzi ludzkie pojęcie i możliwość opisu. Pod pierwszym wrażeniem porównałem to zjawisko do odwróconego wodospadu, który wbrew prawom ciężkości idzie z dołu do góry.

Wybuch taki trwa przeszło pół godziny.

Obok Fountain jest tu wiele innych gajserów, godnych widzenia. Tuż obok znachodzi się „Clepsidra“, wybuchająca prawie bez przestanku, „Spazm“ w krótkich przerwach, „Impulsiv“ ryczy jak zraniony dziki zwierz, „Jet“, odznacza się szczególnie piękną barwą wody i krzemionkowego otoczenia, i t. p. Na górze pod lasem rozsiadł się potężny „Mud-Geyser“ (błotny), do którego przystęp jest niemożliwy, gdyż otacza go obszar grzęskiego namułu o siwej lub czerwonej barwie. Mnóstwo jest tu i wygasłych gajserów, które pozostawiły po sobie wielkie osady różnokolorowej krzemionki. Większych czynnych gajserów mamy tu 17, — które się znajdują przeważnie na głównem polu gajserowem, jakkolwiek mamy w okolicy kilka pobocznych „zagłębi“ gajserowych.

Następnego dnia dalej w drogę na północ. Opuszczamy dolinę Firehole i jedziemy w dziedzinę rzeki Gibbon, która łączy się z Firehole, tworząc Madison. Na szczycie przełęczy, stanowiącej dział wód pomiędzy obu rzekami, zatrzymujemy się, — aby nasycić się rozległym widokiem. Góry Gallatin pokryły się przez noc świeżym śniegiem, a cała przyroda przybrała piękny koloryt zaczynającej się już tu jesieni. Widać dokładnie uskok utworzony w ryolitowej skale, — szczeliną tego uskoku płynie u stóp naszych niebieska rzeka. Droga nad kenionem rzeki jest prawdziwie karkołomna, jedziemy ciągle nad przepaścią kilkaset stóp głęboką, — żaden poręcz nie chroni nas od upadku w głę-

binę. Nareszcie i piękny wodospad Gibbonu, oznaka, że kenion się skończył. Jakoż rzeczywiście wjeżdżamy na lesistą wyżynę, i kilka kwadransów później stajemy wśród drogi, aby oglądnąć „Artist Point pots“. Są to gajsery błotne na wielką skalę i szczególniejsze w swoim rodzaju. Wybuchają one na stokach góry i wyrzucają z głębi czerwony namuł (widocznie zwietrzały i przemieniony ryolit), który spływając po uboczach barwi je



Wybuch gajseru błotnego.

w czerwone smugi. Studium tych wybuchów jest bardzo ciekawe, widzimy tu bowiem rzeczywiste stożki, naśladujące w miniaturze wulkany.

Kilka chwil później przybywamy do Norris-Geyser Basin, który się rozciąga po obu stronach drogi. Już z daleka widać, słyszać i czuć, że tu prawdziwa kuchnia szatana, — gdyż wszędzie paruje, kipi i szumi, a nieprzyjemny zapach siarkowodoru

dusi nas. Po zachodniej stronie drogi mamy wielką solfatore*), która zajmuje kilkadziesiąt morgów obszaru. Na każdym kroku wybucha obok pary wodnej i siarkowodór, — piękne okazy siarki osadziły się na krzemionce i odbijają pięknie swą słomiano żółtą barwą od śnieżnej białości gajserytu. Stąpamy widocznie po jakiejś cienkiej powłoce krzemionkowej, bo pod nogami hu-czy i szumi, widocznie gotuje się woda, — tak że potrzeba silnych nerwów, aby przejść spokojnie po tem zdradliwym zagłębiu, jakoż nie wiele jest miłośników na spacer tego rodzaju.

W sąsiedztwie znachodzi się dolina t. zw. realgarowa, gdzie minerał ten (siarczek arsenu) osadza się w postaci oskorupień i wpada już z daleka w oczy przez swe zorzowo-czerwone zabarwienie. Obecność jego nie będzie nas dziwić, jeżeli sobie przypomniemy, że prawie wszystkie wody parku zawierają arsen 0.02—0.25% stałych cząstek rozpuszczonych w wodzie.

W ogóle można się tu spotkać z niejednym ciekawym minerałem, powstałym wskutek zwietrzenia lawy i osadów wody gorącej. Tu należy np. skorodyt (arsenian żelazowy $\text{Fe}_2\text{As}_2\text{O}_8 + 4\text{H}_2\text{O}$) tworzący zielone skorupki. Inne połączenia arsenu są także nierzadkie w wodach parku, okoliczność niesłychanej wagi dla przyszłości parku, jako olbrzymiej stacyi leczniczej w obec faktu, że wody arsenowe coraz bardziej wchodzą w użycie. Co się zaś tyczy ilości wody, to wszystkie nasze źródła mineralne nie mogą się równać ze źródłami w parku. Dość wspomnieć, że z samego Excelsiora wypływa bez wybuchu na minutę 4.400 galonów wody.**)

Oprócz Solfatory znajdujemy w Norris Geyser Basin także 15 czynnych gajserów. Z tych najmłodszy utworzył się dopiero przed kilku miesiącami i otrzymał na naszą cześć nazwę: Congress-Geyser. Wyrzuca on wodę mętną, przeważnie o barwie mleczno-białej, — i stan taki ma miejsce w młodocianym wieku każdego gajseru, zabarwienie to pochodzi z cząstek rozłożonej lawy. Najciekawsze dzieje ma gajser „New-Crater“, który rozpoczął swe istnienie 12. Sierpnia 1878 gwałtownym wybuchem.

*) Solfatorami nazywamy w geologii to stadyum czynności wulkanicznej, w której wygasły wulkan wyrzuca siarkowodór i inne połączenia siarki. Nazwa pochodzi od znanego wygasłego wulkanu na polach flegrejskich we Włoszech, t. zw. Solfatory.

**) 1 hektoliter = 22 galonom.

Wypłynęło tyle wody gorącej, że nastąpiła powódź na całej dolinie, która powyrywała drzewa z korzeniami i spławiła je w dół.

W sąsiedztwie podziwiamy gajser „Monarch“ o wielkim kraterze, w kształcie lejka. Widocznie gajser ten nie jest zbyt stary, bo jeszcze nie pokrył ścian swych krzemionką, — widać tu tylko zwietrzałą lawę. Niedaleko od niego przechodzimy obok „źródła opalowego“, które wszystkie przedmioty obleka śliczną, szklaną i zupełnie przezroczystą krzemionką.

Ciekawy jest także gajser „Schlamkessel“, który osadza obok krzemionki i węgiel. Widocznie że jego wody i para przechodzą gdzieś w głębi przez pokłady kamiennego węgla.

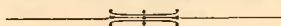
Kilka kroków dalej mamy szczególniejszy widok. Oto ukrop z parą wodną wybucha nie do góry, lecz poziomo u stóp pagórka z jego stoku, jestto gajser „Hurricane“.

Lecz jakichże to specjalnych studyów byłoby potrzeba, aby opisać wszystkie te zjawiska parku? Przedemną leży mój dziennik podróżny, w którym pełno notatek, zapisanych w mym pochodzie przez park, które zużyte, powiększyłyby rozdział niniejszy do zbyt obszernych rozmiarów. W rozdziale o „Norris Geyser Basin“ czytam np.: Gajser „Growler“ huczy straszliwie, „Emerald“ śliczna zielona woda i osady siarki, — „Minute“ krótki wybuch bez odpływu wody, bo ta wraca do krateru, — dalej źródła boraksowe i arsenowe, — wykwitły połączeń glinu i siarki i t. p.

Ponieważ maleńki hotel nie mógł nas wszystkich pomieścić, przeto nocowaliśmy przeważnie pod namiotami w lesie obok pola gajserowego. Wprawdzie mróz w nocy nie dał nam spać, ale za to cudowny widok zorzy północnej był nam dostatecznem odszkodowaniem.

Na tem kończy się moja podróż po parku narodowym nad Yellowstonem. Wspominam dziś o niej, jak o czarodziejskiej jakiej powieści z tysiąca i jednej nocy, słyszanej za lat dziecinnych. Szczęśliwy naród, — szczęśliwy kraj, co posiada taką perłę!

Jeżeli kiedy łaskawy czytelniku zapędzisz się w daleki zachód w ten czarowny zakątek, niech Ci przewodniczą te słowa hołdu, które tu złożyłem dla potężnej i ślicznej przyrody nad Yellowstonem!...



O fermentie nitryfikacyjnym.

Z pomiędzy wszystkich związków azotowych sole kwasu azotowego są najkorzystniejszym pokarmem azotowym dla większej części roślin. To też w ziemiach urodzajnych, zwłaszcza uprawnych, zawsze prawie znajdujemy te sole w mniejszej lub większej ilości. Po części pochodzą one z kwasu azotowego, dostającego się do ziemi z opadami atmosferycznymi, które ślady kwasu azotowego zawsze zawierają, ale w daleko większej części tworzą się drogą powolnych przemian z różnych organicznych azotowych połączeń, jakie wchodzą w skład szczątków roślinnych lub zwierzęcych, znajdujących się w ziemi. Te organiczne połączenia, najczęściej materje białkowate, ulegają pod wpływem różnych mikroorganizmów stopniowemu rozkładowi na związki coraz prostsze, najprzód amidy, a ostatecznie na amoniak. Ale i ten amoniak nie pozostaje w ziemi długo, jako taki, ale rychło zostaje utleniony na kwas azotowy, który z zasadami, w ziemi zawartymi, a głównie z wapnem, tworzy odpowiednie sole. Toż samo, jeżeli do ziemi dodamy wprost jakiej soli amoniakalnej, to i ona także długo tam nie pozostaje, ale rychło w kwas azotowy przechodzi. Ziemia więc posiada zdolność szybkiego przeprowadzania amoniaku na kwas azotowy, czyli, jak się zwykle wyrażamy, nitryfikowania amoniaku. Tę nitryfikację amoniaku uważano dawniej jako proces czysto chemiczny, jako powolne utlenianie amoniaku kosztem atmosferycznego tlenu w porowatej masie ziemi. Dostęp tlenu powietrza, który ułatwiony jest przez porowatą strukturę ziemi i obecność w ziemi jakiejś zasady, z którąby powstający kwas azotowy mógł się połączyć, uważano jako jedyne warunki, niezbędne do odbywania się tego procesu.

Dopiero w r. 1879 Schlösing i Müntz zauważyli, że nawet przy przeciąganiu powietrza przez ziemię, w rurkach umieszczona

ziemia ta nie wywołuje nitryfikacyi znajdującego się w niej amoniaku, jeżeli przeciągowe powietrze pomieszane jest z parami siarczku węgla lub chloroformu. Również traci ziemia zdolność wywoływania nitryfikacyi, jeżeli przez parę godzin będzie ogrzewaną do temperatury około 100°, ale odzyskuje ją na nowo, gdy do niej dodamy nieco świeżej nieogrzewanej ziemi. Ani pary siarczku węgla lub chloroformu, ani ogrzanie ziemi, nie zmieniają w niczem jej porowatości, a więc nie wpływają na dostęp tlenu do amoniaku. w ziemi zawartego, musi zatem istnieć jeszcze jakiś inny warunek, niezbędny dla nitryfikacyi amoniaku, który przez działanie par chloroformu lub siarczku węgla jak niemniej przez ogrzanie zostaje zniszczonym, a warunkiem tym nie może być chyba nic innego, jak obecność w ziemi jakiegoś mikroorganizmu, który przez owe pary trujące lub przez ogrzanie zabitym lub ubezwładnionym zostaje. Tak rozumując, Schlösing i Müntz wnioskowali ze swoich doświadczeń, że nitryfikacya amoniaku nie musi być sprawą czysto chemiczną, ale raczej biologiczną, że dokonywuje się ona jak różne inne przemiany chemiczne pod wpływem jakiegoś specjalnego, uorganizowanego fermentu, który tylko jeszcze wykryć, odosobnić i bliżej zbadać należało.

O rozwiązanie tego zadania, wskazanego przez doświadczenia Schlösinga i Müntza, kusili się liczni bardzo badacze, ale dłuższy czas bez dodatniego rezultatu. Prawie wszyscy uczeni, którzy się tym przedmiotem zajmowali, stwierdzili w zupełności spostrzeżenia Schlösinga i Müntza i nagromadzili więcej jeszcze dowodów na poparcie zapatrywania co do biologicznej przyczynie nitryfikacyjnego procesu. Tylko jeden Frank, profesor szkoły rolniczej w Berlinie, na podstawie bardzo mało krytycznie przeprowadzonych przez siebie doświadczeń, a głównie na podstawie tego, że mu się nie udało wyosobnić z ziemi żadnej bakteryi, któraby, w czystej kulturze prowadzona, miała zdolność utleniania amoniaku na kwas azotowy, wystąpił jako przeciwnik zapatrywań Schlösinga i Müntza i zajął porzucone prawie przez wszystkich dawne stanowisko, że nitryfikacya amoniaku jest czysto chemicznym procesem utleniania, dokonywanym się przy obecności ciał alkalicznych. Ale wystąpienia Franka otrzymały rychło należyłą odprawę w pracach Landolta, Platha i Baumana, którzy wykazali zupełną bezpodstawność

twierdzeń Franka i brak krytyki w interpretowaniu wykonanych przez niego doświadczeń.

Niemniej przecież, choć coraz bardziej mnożyły się argumenty na poparcie zapatrywania o biologicznej przyczynie nitryfikacyi, główne zadanie, to jest wyosobnienie nitryfikacyjnego fermentu długi czas osiągnąć się nie dało. Korzystając z wyrobionej metody wyosobniania bakterij zapomocą kultur żelatynowych na płytach, badano pod względem bakteryologicznym rozmaite ziemie, wyosobniano z nich rozmaite a rozliczne formy bakterij, ale żadna z nich wybitniejszego działania na sole amoniakalne nie okazywała. W czemże leżała przyczyna tych niepowodzeń? Oto właśnie w jednostronności owej wyrobionej metody badań bakteryologicznych.

Metoda kultur żelatynowych jest wyborną, ale oczywiście pod warunkiem, że bakterye, które się chce przy jej pomocy odosobnić na żelatynie, rzeczywiście się rozwijają. Jeśli jakiś mikroorganizm w ogóle na żelatynie nie rośnie, to naturalnie ani czystej ani nieczystej jego kultury za pomocą żelatyny otrzymać nie będziemy mogli. Chcąc z mieszaniny różnych bakterij za pomocą kultury żelatynowej poszczególne gatunki wyosobnić, otrzymamy na płytach kolonie wszystkich tych organizmów, które się na żelatynie rozwijają, ale wszystkie te, dla których żelatyna właściwym substratem do rozwoju nie jest, przy tych kulturach zaginą.

Otóż pokazało się, że tak się właściwie rzecz miała i z fermentem nitryfikacyjnym; wykazał to w szeregu pięknych prac, zamieszczanych w rocznikach Pasteura, znany zaszczytnie na polu bakteryologii Winogradzki. Badaczowi temu nie tylko udało się istnienie fermentu nitryfikacyjnego z całą ścisłością udowodnić, ale zdołał on w zupełnie czystej kulturze ten ferment wyosobnić, i zbadał dokładnie jego rozwój, a nadewszystko jego nader ciekawe fizyologiczne własności.

Przypuszczając z góry, na mocy ujemnych wyników prac swoich poprzedników, że ferment saletrowy na żelatynie nie rośnie, określił sobie W. plan postępowania zupełnie od dawniej używanego odmienny, a mianowicie postanowił zbadać przedewszystkiem warunki, przy których nitryfikacja najlepiej się odbywa i przy tych warunkach prowadzić kulturę tak długo, dopóki organizmy, dla których te warunki mniej są odpowiednie, nie

wyginęły, a pozostały tylko te nieliczne, dla którychby te warunki odpowiedniami były i dopiero z pomiędzy nich starać się wyosobnić ferment saletrany.

Otóż po licznych mniej pomyślnych próbach okazało się, że nitryfikacya najżywiej odbywa się wtedy, gdy do płynu, zawierającego sól amonową, nie dodajemy żadnych organicznych połączeń, ale tylko odpowiednich soli mineralnych. Bardzo dobrze odbywała się np. nitryfikacya w płynie, w którym do litra czystej wody dodano tylko 1 gr. siarkanu amonowego, 1 gr. fosforanu potasowego i około 10 gr. zasadowego węglanu magnowego, jeśli oczywiście płyn taki był zakażony pewną ilością ziemi lub płynu, w którym nitryfikacya już się odbywała.

W płynie takim po upływie tygodnia reakcyja z dwufenilaminem była już tak silna, iż jedna kropla tego płynu zabarwiała kilka centym. kub. odczynnika na kolor prawie czarnoniebieski, a po upływie dwóch tygodni odczynnik Nesslera nie wykrywał już nawet śladów amoniaku i wszystek on był już na kwas azotowy zamieniony.

Badania mikroskopowe i kultury żelatynowe wykazywały w tym płynie różne i bardzo liczne formy bakteryj, ale żadna z tych, które dawały się wyhodować w żelatynie, nie pobudzała nitryfikacyi amoniaku.

Nastawiano coraz to nowe kultury w płynie o składzie powyżej podanym, zakażonych kroplą płynu z kultury poprzedniej. W miarę długości trwania tych kultur zmniejszała się coraz więcej ilość form mikroorganizmów, jakie się w płynie znajdowały, nareszcie po trzech miesiącach dawało się odosobnić za pomocą kultur żelatynowych już tylko 5 różnych form, z których przecież znowu żadna nitryfikacyi nie pobudzała.

W dalszym ciągu prowadzono kultury w płynie o nieco większej zawartości amoniaku (do 1%) i do tej samej kultury dodawano coraz nowych ilości amoniaku w miarę ubywania go skutkiem nitryfikacyi. Przy takim postępowaniu osad węglanu magnowego, znajdujący się na spodzie, powoli zaczął zmieniać wejrzenie, pokrywając się szarawą galaretą, w której można było wyróżnić mnóstwo owalnych bakteryj. Tych bakteryj nie było wcale w delikatnej powłóczce, pokrywającej powierzchnię płynu, nie było jej też nigdy pomiędzy koloniami, które otrzymywano w żelatynie, a jednak bakteryja ta co do ilości, w ja-

kiej występowała w kulturach, przemagała nad wszystkimi innemi razem wziętemi, jakie w tych kulturach jeszcze występowały.

Przy nastawianiu nowych kultur używano poprzednio wprost kropli płynu z kultur dawniejszych; otóż zdawało się czasem, zwłaszcza gdy kroplę wzięto z samej powierzchni płynu, że w niektórych kulturach nitryfikacya nie następowała wcale; gdy teraz spróbowano używać do zakażenia nieco owego galaretowatego osadu, wziętego za pomocą rurki kapilarnej z dna naczynia, nitryfikacya dawała się regularnie skonstatować już po 24 godzinach i nigdy nie zdarzało się, aby nie następowała wcale.

Spostrzeżenia te, jak niemniej dominowanie w kulturach owych bakterij owalnych, tworzących galaretę na spodzie naczynia, wskazywały, że te właśnie bakterye są zapewne fermentem nitryfikacyjnym. Próbowano hodować je na żelatynie, ale bez skutku. Na żelatynie, zakażonej ową galaretą, rozwijały się po jakimś czasie kolonie tych samych bakterij, które już poprzednio z powierzchni płynu otrzymano, ale nie udało się nigdy otrzymać kolonij owych owalnych bakterij, które podejrzywano o pobudzanie azotowej fermentacyi. W nadziei, że uda się może wyniszczyć owe zanieczyszczające bakterye przez nieodpowiednie dla ich rozwoju warunki, rozpoczęto kultury w wodzie destylowanej z dodatkiem soli amonowych, fosforanu potasowego i węglanu wapniowego i wyłączenie jaknajstaranniejsze wszelkich śladów jakichbądź materij organicznych. Nadzieja w znacznej części spełnioną została — nitryfikacya postępowała równie szybko jak poprzednio, a po pewnym czasie z pięciu gatunków, zanieczyszczających kultury, cztery zniknęły w zupełności. W kulturach pozostała tylko bakteria, tworząca na spodzie ów galaretowaty osad i drugi jeszcze mikroorganizm, przedstawiający się w formie drożdży.

Próbowano znowu kultur żelatynowych dla rozdzielenia tych dwóch form. Organizm drożdżowy tworzył kolonie na żelatynie i można go było w stanie czystej kultury otrzymać, ale on nitryfikacyi nie pobudzał wcale. Rezultat ten był już poniekąd dowodem, że owa owalna bakteria, która jedynie tylko obok owego organizmu drożdżowego w kulturach się znajdowała, była nitryfikacyjnym fermentem.

Oryginalnej chwycił się Winogrodzki metody, aby tę bak-

teryę od organizmu drożdżowego oddzielić. Nieco owego galaretowatego osadu ze spodu wraz z przylegającymi do niego kryształami węglanu wapniowego rozmacono w wodzie destylowanej, potem schwycono z tego nieco płynu do rurki kapilarnej i na rozlaną i już stężałą żelatynę puszczano z tej rurki płynu po kropelce w różnych miejscach. Kryształki węgla wapniowego znaczyły miejsca, gdzie krople puszczano. Po 10 dniach badano owe zaznaczone miejsca, w wielu z nich zawiązały się kolonie drożdżowego organizmu, w innych nie — z tych ostatnich wzięto odrobiny żelatyny do zakażenia kultur i teraz otrzymano już czyste kultury owej owalnej bakterii i obserwowano nitryfikacją, która już tylko przez nie same wywołana być mogła.

Taką długą i mozolną, ale pewną drogą doszedł Winogradzki do wyosobnienia fermentu nitryfikacyjnego.

W późniejszych badaniach udało się Winogradzkiemu w prostszy sposób do tego samego dojść celu. Przekonawszy się, że galarety organiczne, jak żelatyna, nie nadają się do kultur tego organizmu, próbował użyć do tego celu galarety czysto mineralnego składu, mianowicie galaretowatej krzemionki. W tym celu szkło wodne, rozcieńczone wodą, rozkładał kwasem solnym, a oddaliwszy kwas solny za pomocą dializatora, otrzymywał roztwór czystej krzemionki, który można było przez gotowanie sterylizować i który do właściwej miary zagęszczony i zmieszany z płynem żywiącym, krzepnął na galaretę, na której ferment nitryfikacyjny doskonale hodować się dawał. Płyn żywiący, który z roztworem krzemionki mieszano, zawierał w 100 c. sz.

0,4 gr. siarkanu amonowego,
0,05 gr. siarkanu magnewego,
0,1 gr. fosforanu potasowego,
0,6—0,9 węglanu sodowego i
ślady chlorku wapniowego.

Taka krzemionkowa galareta doskonale nadaje się do osobnienia fermentu nitryfikacyjnego, bo dla braku materij organicznych większa część bakterij w ziemi zawartych nie rozwija się w niej wcale i zaledwie niektóre z nich bardzo nędzne tworzą na niej kolonie. Sam ferment nitrowy tworzy tu kolonie w kształcie małych białych punkcików, które dopiero przy badaniu pod lupą okazują pewną charakterystyczną budowę. Oczy-

wiecie biorąc z tych kolonij materyał do zakażeń, łatwo i w samym płynie żywiącym otrzymać czyste kultury.

Ten odosobniony ferment nitryfikacyjny przedstawia się w postaci prawie kulistego lub nieco eliptycznego mikrobu, który jedynie przez dzielenie się mnoży, a wewnętrznych zarodników nie tworzy. Gromadzi się on na dnie naczynia w postaci zooglei, przylegającej ściśle do ściętego węglanu wapniowego lub magnowego, jakiego w kulturach używano. Trzeba przypuścić pewne czynne zdążanie tego mikrobu do cząstek tych soli, zdążanie, którego tak liczne przykłady wykazał Pfeffer i nadał mu nazwę chemataxis.

Ale na szczególną uwagę zasługują fizyologiczne własności tego mikrobu. Widzieliśmy, że on rozwijać się może w płynie żywiącym, który z największą usilnością starano się pozbawić wszelkich śladów materyj organicznych. Organizm, niezawierający ani śladu zieleni lub jakiegobądź barwnika, żyjący w środku, nie zawierającym wiele materyj organicznych, i to równie dobrze w ciemności jak i na świetle, to coś całkiem nowego i sprzecznego z naszymi zasadniczymi pojęciami fizyologicznymi. Przyszliśmy się uważać jako pewnik, że tylko organizmy zawierające zielen pod wpływem światła mogą kwas węglowy rozkładać i wytwarzać z niego materyą organiczną, a tu musimy przypuścić żywienie się tego organizmu kwasem węglowym w płynie, a raczej w węglanach dodanych, i to zarówno bez pośrednictwa zieleni jak i bez pośrednictwa światła. Rzecz ta zbyt jest uderzającą, aby poważnych nie budziła wątpliwości, wiedział o tem dobrze Winogradzki i osobną seryę doświadczeń przedsięwziął w tym celu, aby te wątpliwości rozstrzygnąć lub usunąć.

Doświadczenia polegały na tem, że p. W. prowadził przez dłuższy czas kultury swego mikrobu, dodając do płynu w miarę znikania amoniaku w skutek nitryfikacyi, coraz nowych jego ilości. Po upływie kilku miesięcy oznaczał w tej kulturze z jednej strony zawartość kwasów azotawego i azotowego, z drugiej ilość węgla nagromadzonego w niej w postaci ciała mikrobu.

Przy tych doświadczeniach zachował też W. i tę ostrożność, że w takim samym płynie, który powstawał w stanie wyjałowionym, oznaczał także zawartość węgla, pochodzącego

z rozlicznych zanieczyszczeń, i ilość tę odciągał od ilości węgla w znalezionej kulturze.

W rezultatach tych doświadczeń na szczególną uwagę zasługuje fakt, że nie tylko skonstatowano w kulturach przybytek węgla, a więc produkcję materji organicznej, ale że przybytek ten był prawie ściśle proporcjonalny do ilości utlenionego azotu. I tak w czterech różnych kulturach analizy wykazały:

Ilość utlenionego azotu	722 mg.	506,1 mg.	928,3 mg.	815,4 mg.
„ zaasymilowanego C.	19,7 „	15,2 „	26,4 „	22,4 „
Stosunek	36,6 „	33,3 „	35,2 „	36,4 „

Że tedy produkcja materji organicznej mikrobu miała tu istotnie miejsce i była proporcjonalną do jego fermentacyjnej czynności, to wątpliwości nie ulega żadnej. Jednakże fakt asymilacji dwutlenku węgla w ciemności przez organizmy niezielone jest tak doniosłego znaczenia, tak bardzo zmienia nasze dotychczasowe poglądy na proces tworzenia się materji organicznej, że zanim go się przyjmie stanowczo, należałoby pierwej usunąć wszelkie, choćby najmniejsze wątpliwości. A wątpliwość taka została słusznie podniesiona niedawno przez Elfinga. Badacz ten zauważał także, że pewna pleśń może się rozwijać w płynie żywiącym, wyłącznie z wody destylowanej i czystych uniwersalnych soli złożonym, co więcej, skonstatował, że rozwój ustaje, jeżeli naczynie, w którym się płyn znajduje, zatkać rurką, napełnioną wodnikiem potasowym, któryby przystęp CO_2 z powietrza zewnętrznego wstrzymywał, a jednak przy bliższem zbadaniu rzeczy okazało się, że to bynajmniej nie dwutlenek węgla powietrza, ale jakieś bliżej nieokreślone lotne związki organiczne, w powietrzu się znajdujące, temu grzybowi pokarmu węglowego dostarczały.

Analogicznie możnaby tedy przypuścić, że i w doświadczeniach Winogradzkiego jego nitromonady czerpały węgiel z podobnych źródeł. Prawda, że Winogradzki robił oznaczenie porównawcze zawartości węgla w płynie żywiącym wyjałowionym i tu zaledwo ślady węglowych połączeń się odnajdowały, jednakże i to nie stanowi jeszcze dowodu zupełnego, bo gdyby owe lotne związki organiczne w powietrzu trudno były rozpuszczalne w wodzie, to w płynie wyjałowionym mimo długiego jego stania nagromadzić by się nie mogły, a tam gdzieby w miarę rozpuszczania się zostawały przez rozwijające się nitro-

monady zaasymilowane, coraz nowe ich ilości mogłyby się rozwijać.

Stanowczy dowód prawdziwości twierdzenia Winogradzkiego o żywieniu się nitromonady węglem węglanów płynu, wtedy dopiero byłby przeprowadzony, gdyby analitycznie wykazano, że ilość zaasymilowanego przez mikroby węgla łącznie z ilością CO_2 z rozkładu węglanów powstałego i z płynu wydzielonego lub też w nim rozpuszczonego odpowiada istotnie ilości rozłożonych węglanów. Taki dowód, którego przeprowadzenie jest niezawodnie trudne, ale w każdym razie możliwe, byłby zupełnie stanowczy, ale takiego dotąd nie mamy; dla tego całą rzecz o asymilacji dwutlenku węgla przez nitromonady jeszcze na teraz na razie za niedostatecznie udowodnioną uważać musimy. Wspomnieliśmy, że Winogradzki oznaczał w swych płynach ilość kwasu azotawego i azotowego i rzecz godna uwagi, kwasu azotowego było bardzo mało a przeważnie znajdował się w płynach kwas azotawy, tak np. w powyżej przytoczonym doświadczeniu, gdzie 722 mg. azotu było utlenionych 713,4 znajdowało się w płynie w postaci kwasu azotawego, a tylko 8,6 w postaci kwasu azotowego.

Wiadomo, że w ziemi z reguły znajdują się wyłącznie azotany, azotyny wyjątkowo tylko i to w bardzo małych występują tu ilościach, utlenianie amoniaku w ziemi powoduje przechodzenie azotu w formę azotanów, czemuż więc w płynie prawie wyłącznie tworzą się azotyny? Winogradzki nie był pierwszym, który to skonstatował; przed nim już Schlössing Müntz, Warrington obserwowali takie występowanie, azotanów przy nitryfikacji, a Państwo Frankland, którym niezależnie od Winogradzkiego udało się takie odosobnienie fermentu nitryfikacyjnego, podnoszą wyraźnie, że prawie jedynym produktem jego działania jest kwas azotawy. Tę sprzeczność pomiędzy procesem nitryfikacyjnym w ziemi i w płynach w różny sposób starano się wyjaśnić. Zastanowiano się nad tem, czy występujące przy nitryfikacji azotyny nie powstały z powodu braku dostatecznego przystępu powietrza przez redukcją wytworzonych poprzednio azotanów. Byłoby to możliwe tam, gdzie kultury prowadzono w środkach zawierających materje organiczne, ale bezwarunkowo przypuścić tego nie można w zastosowaniu do

doświadczeń Winogradzkiego, który używał płynów wyłącznie mineralnego składu.

Możnaby dalej przypuścić, że ferment nitrowy, działając w ziemi przy obfitym dostępie powietrza, utlenia amoniak na kwas azotowy, ale rozwijając się w płynie, zatem przy niedostatecznem przystępie powietrza tylko na kwas azotawy. Gdyby tak było, to ziemia wyjałowiona a następnie zakażona czystą kulturą fermentu nitrowego powinna amoniak utleniać na kwas azotowy. Próby takie przeprowadzał istotnie Winogradzki, a to w ten sposób, że ziemię wyjałowioną zwilgociał roztworem siarkanu amonowego i następnie zakażał czystą kulturą nitromonady. Po trzech miesiącach wszystek amoniak został utleniony, ale nie na kwas azotowy, ale na azotawy. W obec tego doświadczenia upada także i twierdzenie niedawno wypowiedziane przez Müntza, że ferment nitryfikacyjny w ogóle tylko zamienia amoniak na kwas azotowy, a dalsze utlenienie tego ostatniego odbywa się już tylko przez proste utlenienie przy wspólnem działaniu tlenu i dwutlenku węgla, jakie w ziemi nieustannie ma miejsce. Doświadczenie odbywało się w ziemi, więc tym utleniającym procesom nic na przeszkodzie nie stało, a jednak nie odbywały się one wcale, bo w ziemi znajdowano sam tylko kwas azotawy, który w normalnych warunkach tak wyjątkowo tylko i to w śladach zaledwo w niej występuje.

W obec tego wszystkiego przedstawiały się tylko dwie możliwości. Albo przez kultury przeprowadzana przy izolowaniu nitromonady powoli zmieniała stopniowo swoje fizyologiczne własności, tak że zamiast jak dawniej utleniać amoniak na kwas azotawy, utleniała go potem na mieszaninę kwasu azotowego i azotawego, a przy dłuższej jeszcze kulturze w końcu na sam tylko kwas azotowy. Albo nitromonada, której izolowanie przeprowadzono, nie ma i nie miała nigdy własności zamieniania amoniaku na kwas azotowy, ale tylko utlenia go na kwas azotawy, a przemiana tego ostatniego na kwas azotowy przypada w udziale całkiem innemu fermentowi, obok nitromonady znajdującemu się w ziemi.

Dla rozstrzygnięcia tych pytań przedsięwziął Winogradzki osobną seryę doświadczeń. Znaczną ilość porcyj płynu zakaził próbkami ziemi z różnych części świata. 4 z tych próbek były pochodzenia europejskiego, 4 afrykańskiego, 2 azyatyckiego,

2 amerykańskiego i 1 australskiego. Płyn zakażony badał co pewien czas na amoniak, na kwas azotawy i na kwas azotowy. Otóż okazało się najprzód, że wszędzie z rozpoczęciem się procesu nitryfikacyjnego występowała z początku jedynie reakcyja na kwas azotawy, reakcyja ta stopniowo się wzmacniała, a potem stopniowo się zmniejszała i w końcu całkiem znikwała. W miarę wzmacniania się reakcyi na kwas azotawy, reakcyja na amoniak, jak to z góry przewidzieć można, słabła. Reakcyja na kwas azotawy występowała wyraźniej dopiero wtedy, gdy już reakcyja na amoniak w zupełności ustała. Teraz reakcyja na kwas azotawy słabła z kolei, a występowała coraz silniej reakcyja na kwas azotowy, aż wreszcie już tylko ta ostatnia w płynie skonstatować się dawała. Taki przebieg był we wszystkich płynach bez względu na to, jakiej ziemi do zakażenia użyto, różnice dawały się skonstatować tylko co do długości trwania reakcyi azotowej i zamieniania się jej na azotową. A więc już od czasu, skoro tylko płyn amoniakalny ziemią się zakazi, nitryfikacyja amoniaku na dwa etapy jest rozdzielona, najprzód odbywa się zamiana amoniaku na kwas azotawy, potem dopiero zmiana tego ostatniego na azotowy.

Z tych kultur pierwotnych przeszczepiano teraz mikroby w nich zawarte do świeżych wyjałowionych płynów tego samego składu, z tych po pewnym czasie znowu do świeżych, i tak dalej aż do 7 generacyi, a to przez przeciąg 7 miesięcy. W poszczególnych kulturach od czasu do czasu, gdy amoniak już znikł, dodawano nowe ilości siarkanu amonowego.

Teraz okazywało się, że w następujących po sobie kulturach azotyny coraz trudniej na azotany utleniane bywały, u niektórych ziem już zaraz po pierwszym przeszczepieniu nie można się było doczekać zmniejszania się reakcyi na azotyny, u innych następowało to dopiero po kilku przeszczepieniach, a tylko kultury, pochodzące z pierwotnego zakażenia ziemi, lecz i to nawet i po 7 przeszczepieniach zamieniały szybko tworzące się w płynie azotyny na azotany.

Atoli wkrótce dalsze badania pokazały, że w płynach zakażonych innemi ziemiemi, można w nieskończoność przedłużyć zdolność zamieniania azotynów na azotany, jeśli się tylko na to uważa, aby nadmiaru amoniaku nie było i aby nie dawać nowych porcyj amoniaku pierwej, zanim utworzone z niego

azotyny na azotany zamienione zostaną. Przy takim postępowaniu nie tylko tworzenie azotanów nie ustaje, ale owszem szybkość jego wzrasta się nawet tak dalece, że zaledwo można uchwycić ów peryod przejściowy, jakim jest tworzenie się azotynów.

Co do płynów świeżo zaszczipionych, to okazało się, że ile razy do zaszczipienia używano kultury, w której azotyny obficie się jeszcze znajdowały, w nowej kulturze tworzył się tylko kwas azotawy; gdy w chwili brania próbki azotynów już w płynie nie było, w nowej kulturze tworzące się azotyny szybko przechodziły na azotany.

Przeszczepiano teraz mikroby z kultury, pochodzącej z ziemi Quito do roztworu, który zamiast siarkanu amonowego zawierał azotyn potasowy. Ten azotyn w krótkim czasie na azotan bywał utleniany. Gdy próbkę z tego ostatniego płynu przeszczepiono na płyn amoniakalny, okazało się, że on w nim wcale nie działa, że amoniak niezmieniony pozostaje. Taką kulturę, utleniającą azotyny, ale nie działającą na amoniak, udaje się łatwo i z każdej innej ziemi otrzymać, a to wprost w ten sposób, że zakaża się nią roztwór żywiący, zawierający azotyny, a zupełnie wolny od amoniaku. W płynie takim azotyny szybko na azotany przechodzą, a kultura taka przeszczepiona do roztworu amoniakalnego nie działa nań wcale. Więc ferment, który powoduje utlenienie azotynów na azotany, nie jest w stanie utlenić amoniaku. Poprzednio skonstatowano, że czysta kultura nitromonady utlenia amoniak tylko na kwas azotawy, a tego ostatniego w kwas azotowy przeprowadzić nie jest w stanie, więc widocznem jest z tego, że proces nitryfikacyjny polega na działaniu dwóch różnych mikrobów, z których pierwszy utlenia amoniak na kwas azotawy, drugi prowadzi dzieło dalej i ten ostatni produkt na kwas azotowy zamienia.

Chodziło tylko jeszcze o izolowanie tego drugiego fermentu. Kultury na galarecie krzemionkowej, zaprawionej znanym nam już mineralnym roztworem żywiącym, posłużyły i tu wybornie. Na galarecie takiej, zakażonej kulturami, w których odbywało się utlenianie azotynów na azotany, rozwinęły się wewnątrz galarety kolonie podługowate, różne nieco swym kształtem od kolonii nitromonady, które użyte do zakażenia, wywoływały utlenianie azotynów na azotany. Właściwy ferment azotowy ró-

zni się znacznie od fermentu azotawego czyli poprzednio opisaney nitromonady, jest on znacznie od niego drobniejszy i więcej podługowaty. W płynie samym, w którym fermentacya się odbywa, nie łatwo go odszukać, płyn taki, o ile jest wolny od innych bakteryj, jest zupełnie przezroczysty, a tylko na dnie naczynia zbiera się bardzo powoli niezmiernie nikła galaretowata powłoczka, przylegająca bardzo ściśle do dna naczynia, tak że można wskutek tego przez wypłukanie wodą naczynia, oczyścić ją od możliwych zanieczyszczeń innemi bakteryami. Ta właśnie powłoczka złożona jest z fermentu azotowego.

Jeżeli ziemię sterylizowaną, zwilżoną siarkanem amonowym, zakazić czystą kulturą nitromonady, to jak już mówiliśmy, amoniak zostanie utleniony, ale tylko na kwas azotawy, jeżeli zakazić je obu opisanemi mikrobami, to występują ledwo ślady kwasu azotawego, a wszystek amoniak przechodzi szybko na kwas azotowy. Cały więc proces nitryfikacyjny, w ziemi przebiegający, musimy sobie objaśnić działaniem obu fermentów: nitromonada zamienia amoniak tylko na kwas azotawy, ale każda tworząca się cząstka tego ostatniego zostaje natychmiast przez drugi ferment na kwas azotowy zamieniona tak, że występowania kwasu azotawego nie obserwujemy wcale. W płynach rzecz ma się nieco inaczej, ferment azotawy ma większą żywotność i bierze górę nad azotowym; szczupły zasób tlenu, jaki w płynie jest do dyspozycji, zostaje zniszczony przez silniejszy ferment azotawy, a brakuje go dla azotowego, dopiero gdy amoniak się wyczerpie i fermentowi azotawemu brakuje materiału do dalszego rozwoju, słabszy żywotnie ferment azotowy zaczyna się rozwijać, mając poprzednio przez wytworzenie azotynów odpowiedni grunt dla siebie przygotowany. Jeśli dodamy znów amoniaku, ferment azotawy bierze ponownie przewagę i t. d.

A teraz jeszcze jedno pytanie. Czem jest dla samego organizmu mikroba, jednego i drugiego, ta nitryfikacyjna czynność? jaką korzyść odnosi z niej ten organizm? Odpowiedź prosta. W tym procesie utleniania amoniaku na kwas azotawy czy też tego ostatniego na azotowy, czerpią mikroby energią potrzebną do podtrzymywania ich życia. Te fermentacye, to po prostu właściwy oryginalny sposób oddychania tych organizmów, odpowiadający w zupełności oddychaniu innych roślin, a ró-

żnica jest tylko w materjale oddechowym i w produktach oddychania.

Oddychanie roślin jest wybornym przykładem tej ogólnej prawdy, że jeden i ten sam cel osiąganym bywa w świecie istot organicznych często w bardzo rozmaity sposób. Celem oddychania roślin tak samo jak i oddychania zwierząt jest zawsze dostarczenie roślinie energii kinetycznej, potrzebnej do odbywania się jej życiowych procesów, ale źródła tej energii i sposób przeprowadzenia jej w stan kinetyczny bardzo różnemi być mogą.

Największa liczba roślin, mianowicie wszystkie rośliny zielone, przyswajają sobie bezpośrednio energią światła słonecznego przy procesie tworzenia materji organicznej. Energia promieni słonecznych, dokonywując w ciałkach zieleni oddzielenie części tlenu od kwasu węglowego, zostaje jak wiadomo w postaci chemicznego powinowactwa do tlenu w roślinie uwieżonej, a gdy roślina, pochłaniając tlen z powietrza, część tej materji organicznej utlenia przy procesie oddychania, to przy tem część tej uwieżonej energii słonecznej znów przechodzi w stan kinetyczny i służy roślinie do podtrzymania jej czynności życiowych. Takie jest najpospolitsze źródło energii życiowej u roślin i taki najpospolitszy sposób jej uruchomienia. Ale już u zielonych roślin w pewnych wypadkach uwolnienie uwieżonej w nich energii w inny sposób odbywać się może: gdy np. przystęp powietrza jest do rośliny utrudnionym, następuje zamiast całkowitego utlenienia zawartych w roślinie pewnych organicznych związków, tylko rozpadanie się ich na związki prostsze, bogatsze i uboższe w tlen od związków pierwotnych. Objaw taki nazywamy oddychaniem śróddrobinowem. Nie jest ono w stanie wystarczyć roślinie zielonej do dłuższego życia ale przynajmniej opóźnia chwilę jej śmierci, spowodowanej brakiem dostępu tlenu.

Rośliny niezielone, jak grzyby, bakterye i niektóre jawnopłciowe nie asymilują same energii słonecznej, ale biorą ją z zewnątrz gotową, zaasymilowaną przez inne rośliny, żywiąc się nie bezwodnikiem węglowym, ale gotową materją organiczną. Ta materja organiczna służyć im ma tedy nie tylko do budowy ich tkanek, ale także do podtrzymania ich życia, a więc część jej utleniają znów kosztem atmosferycznego tlenu albo

też rozszczepiają na związki prostsze, czyli innemi słowy, część tej materji zużywają przez oddychanie bądź normalne bądź śróddrobinowe. Gdy u roślin zielonych oddychanie śróddrobinowe tylko przez krótki czas może roślinę od śmierci przez uduszenie uchronić, gdy i u wielu roślin niezielonych rzecz ma się podobnie, to u niektórych z nich to oddychanie śróddrobinowe tak jest wydoskonalone, że nie tylko przez czas bardzo długi utrzymuje roślinę przy życiu, ale energia przez nie uruchomiona wystarcza w zupełności do wzrostu, rozmnażania się i w ogóle do wszystkich czynności życiowych rośliny, a są wreszcie i takie rośliny, u których zdolność oddychania normalnego całkiem zaginęła i które swoje życie tylko przez śróddrobinowe oddychanie utrzymywać mogą.

Ale skoro, jak powiedzieliśmy, oddychanie śróddrobinowe polega tylko na rozszczepianiu związków bardziej złożonych na prostsze, a nie na ich całkowitem utlenianiu, więc przy niem nie cała energia potencjonalna w tych związkach zostaje uwięziona, ale tylko mała jej część w stan kinetyczny przechodzi. Gdy np. którakolwiek glukoza rozszczepia się na alkohol i bezwodnik węglowy, to nie cała energia tej glukozy uruchomiona zostaje, jak to ma miejsce przy jej spalaniu, ale tylko ta jej część, która reprezentuje różnicę w cieple spalania jednej drobin glukozy. Ztąd wynika, że aby w takim oddychaniu śróddrobinowem, w takim rozszczepieniu związków bardziej złożonych na prostsze, roślina mogła znaleźć dostateczne źródło kinetycznej energii dla podtrzymania swych czynności życiowych, musi zużyć bardzo znaczną ilość tych związków, o wiele większą, niż przy oddychaniu normalnem. Ztąd pochodzi, że rośliny obdarzone specyjalną zdolnością oddychania śróddrobinowego wielokroć razy więcej zużywają materji do podtrzymywania tego oddychania, niż do budowy owych tkanek, i na tem właściwie polega ich zdolność funkcyonowania jako fermenty.

Procesa więc chemiczno-fizyologiczne, znane pod nazwą fermentacyj, są niczem innem jak tylko rozszczepianiem pewnych związków organicznych, pobranych z zewnątrz przez organizmy fermentowe, celem pozyskania energii kinetycznej, potrzebnej do podtrzymania życia organizmu fermentowego, są, innemi słowy, śróddrobinowem jego oddychaniem. Materja organiczna, pobierana dla podtrzymania tego oddychania, niemniej jak pro-

dukty, na które ona roszczepioną bywa, są u różnych fermentów różne i dla poszczególnych fermentów i fermentacji charakterystyczne, ale znaczenie tych fermentacji dla samego organizmu zawsze jest jednakowe.

Inna jeszcze modyfikacya oddychania, i to oddychania nie śródrobinowego, ale tlenowego, jest wtedy, gdy substancye organiczne w komórce roślinnej zostają pod wpływem tlenu powietrza utlenione, ale nie na produkta ostateczne, to jest dwutlenek węgla i wody, ale tylko na związki wyższego utlenienia. I wtedy, jakkolwiek nie w takiej ilości, jak przy utlenieniu całkowitem, pewna ilość energii potencyalnej w stan kinetyczny przechodzi. Tak np. gdy tłuszcz na skrobię albo jakiś wodor węgla na kwas szczawiowy, jabłkowy lub winny przechodzi, uwalnia się przytem pewna ilość energii. Ale to uwolnienie energii będzie w tych wypadkach tylko uboczną korzyścią przemian chemicznych, które w innych, ważniejszych celach dokonywują się w organizmie. Są przecież wypadki, gdzie takie niezupełne utlenienie w obszerniejszych odbywa się rozmiarach, gdzie ono specjalnie w celu dostarczania roślinie energii do życia się odbywa i przybiera wybitny charakter procesu fermentacyjnego, gdzie jak w innych fermentacjach do takiego niezupełnego utleniania specjalnie materya z zewnątrz pobieraną bywa. Tak się rzecz ma u fermentu octowego. Komórki *micrococcus aceti* pobierają z zewnątrz alkohol i utleniają go kosztem tlenu powietrza, ale nie na bezwodnik węglowy i wodor tylko na kwas octowy. Oczywiście, ponieważ kwas octowy ma jeszcze dość znaczny zapas energii potencyalnej, zatem nie cała ale część tylko energii alkoholu zostaje uruchomioną dla życia bakteryi, dla tego bakterye te znaczne ilości alkoholu w kwas octowy przerobić muszą, aby potrzebną do życia ilość energii kinetycznej dla siebie ztąd uzyskać.

Ale nie zawsze materyałem oddechowym roślin są materye organiczne; zdarzają się wypadki, że jako taki materyał pobierają rośliny z zewnątrz pewne substancye mineralne, utleniają je tlenem powietrza na związki wyższego utlenienia i jako takie na zewnątrz wydzielają. Te niezmiernie ciekawe formy oddychania roślin wykazały właśnie prace bakteriologiczne Winogradzkiego. Uważni czytelnicy Kosmosu przypomną sobie sprawozdanie z prac Winogradzkiego nad bakteryami siarko-

wemi i żelazistemi. Pierwsze żyją w wodach, zawierających siarkowodór, drugie w wodach żelazistych. Bakteryje siarkowe pobierają z zewnątrz siarkowodór, utleniają go najprzód na wodę i siarkę, którą osadzają w swoich komórkach często w bardzo znacznych ilościach. Ta siarka służy bakterii dalej za materiał oddechowy, będąc przez nie pod wpływem tlenu powietrza utleniana na kwas siarkowy, który na zewnątrz wydzielany łączy się z wapnem węglanów, w wodzie zawartych, i tworzy gips. Tak więc materiałem oddechowym dla tych bakterij jest siarkowodór, ostatecznym produktem ich oddychania gips.

Bakteryje żelaziste znowu pobierają z wód żelaznych węglan żelazawy i utleniają go na wodnik żelazowy, który się zbiera w otaczających je galaretowatych pochwach, barwiąc je brunatno.

Nareszcie najnowsze, dopiero co opisane prace Winogradzkiego nad nitryfikacją wykazały dwie nowe formy oddychania dla dwóch nowo wyosobnionych bakterij. Dla jednej materiałem oddechowym jest amoniak z zewnątrz przez roślinę pobierany, dla drugiej kwas azotawy, a raczej jego sole, dla pierwszej produktem oddychania jest kwas azotawy, dla drugiej kwas azotowy. Gdy w ziemi obie te bakteryje żyją razem, pierwsza z nich przysposabia materiał oddechowy dla drugiej.

Zasługuje jeszcze na uwagę to, że wspólną cechą wszystkich bakterij, które materiał oddechowy pobierają z zewnątrz w postaci mineralnych, zdolnych do utlenienia składników jest to, że mogą się one rozwijać w środku, zawierającym niezmiernie mało materij organicznych. I nie dziw; inne niezielone rośliny muszą pobierać materię organiczną w takiej ilości aby nie tylko starczyła ona na budowę ich ciała, ale i na podtrzymanie procesu ich oddychania, więc łatwo pojąć, że gdy w otoczeniu dostatecznej ilości materij organicznej nie znajdują, rozwijać się nie mogą, tymczasem te bakteryje, które materiał oddechowy pobierają w formie jakichś ciał mineralnych, potrzebują już tylko materij organicznej do budowy swego ciała i dla tego mniejszemi jej ilościami zadowolić się mogą.

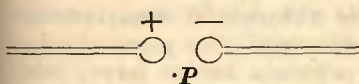
E. Godlewski.

Uwagi o przewodnictwie elektrycznem płomieni

przez

K. Olearskiego.

Przygotowując doświadczenia do wykładów, miałem sposobność zauważyć, jak łatwo iskra zbacza ze swojej właściwej (najkrótszej) drogi między elektrodami, jeżeli w pobliżu znajduje się płomień. Następujące proste doświadczenia — o ile wiem, nie opisane dotąd — nadają się dobrze, aby przewodnictwo płomieni przed liczniejszymi słuchaczami okazać.



Przed elektrodami maszyny inducyjnej (Toeplerowskiej n. p.) umieszcza się świecę w miejscu *P* w ten sposób, aby szczyt płomienia znajdował się mniej więcej w tej wysokości, jak szczyty elektrod. Odległość elektrod może być mniejsza od odległości płomienia tak od dodatniej jako też od ujemnej elektrody, mimo to aż do pewnej granicy iskry idą nie między elektrodami, ale między elektrodami a płomieniem. Odległość płomienia od elektrody ujemnej nie pozostaje jednak taką, jak była pierwotnie przed wprowadzeniem w ruch maszyny, gdyż, jak wiadomo, płomień świecy oddala się od ciała dodatnio naelektryzowanego ku ujemnie naelektryzowanemu.

Przytoczę parę pomiarów, by dać wyobrażenie, o ile droga iskry przez płomień może być dłuższą od prostej drogi między elektrodami, rozumiejąc zawsze przez odległości płomienia od elektrod odległości pierwotne jego jasnej powierzchni, gdy płonie spokojnie, zanim został przez działanie maszyny odchylony.

Gdy odległość płomienia od elektrody dodatniej wynosiła 64 mm., od ujemnej 60 mm., iskry szły wprost między elektrodami, jeżeli ich odległość była mniejsza niż 32 mm., począwszy od 32 mm. odległości elektrod — przez płomień.

Gdy pierwotna odległość płomienia od elektrody dodatniej wynosiła 68 mm., od ujemnej 72 mm., między elektrodami mogłem otrzymać iskry co najwyżej 44 mm. długie, począwszy od tej granicy rozbrojenie odbywało się przez płomień.

Jeżeli iskra przechodzi przez płomień, nie jest białą, ma barwę fioletową, często nie jest widoczna na całej drodze, którą przebywa;

jest to tak zwana iskra słaba *). W ogóle w sposób tu opisany można najłatwiej otrzymać słabe iskry. Mimo szelestu pochodzącego od obrotu maszyny słyhać trzask i bardzo często dostrzedz można przy samej elektrodzie ujemnej, po stronie płomienia małe iskiereki, jaśniejsze od słabych iskier.

Zastąpienie płomienia świecy przez jasny płomień gazowy nie wiele zmienia w przebiegu zjawiska, płomień gazowy jasny nachyla się także ku elektrodzie ujemnej, i jak wiadomo, osadza na niej sadzę, podobnie jak płomień świecy.

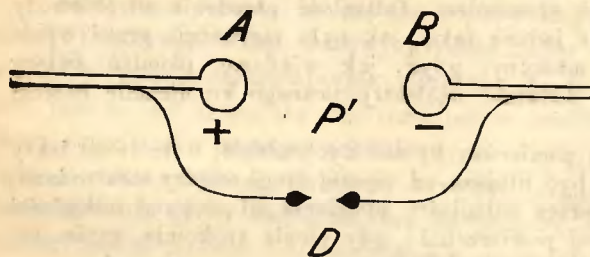
Jeżeli pierwotna odległość płomienia od elektrody dodatniej wynosiła 65 mm., od ujemnej 76 mm., odległość zaś elektrod 25 mm., rozbrojenie obierało drogę albo wprost między elektrodami (najczęściej jednak linię zakrzywioną, zwróconą wypukłością ku piomieniowi), albo przez płomień.

Ciemny płomień gazowy nie nachyla się prawie ku żadnej elektrodzie (przynajmniej jeżeli gaz z pod dostatecznie wielkiego ciśnienia wypływa), mimo to odległość płomienia od każdej z elektrod może być znacznie większa od wzajemnej odległości elektrod, a iskry idą jednak dłuższą drogą przez płomień.

Odległość płomienia od elektrody dodatniej wynosiła 61 mm., od ujemnej 61 mm., wzajemna odległość elektrod 50 mm., rozbrojenie następowało albo wprost między elektrodami albo przez płomień.

Tłumaczą się te wszystkie doświadczenia bardzo łatwo, jeżeli przypuszczimy, że nie tylko płomień ale i ogrzane gazy otaczające je, przynajmniej nie wiele gorzej od metali elektryczność przewodzą.

Jeżeli się świecę albo palnik umieści w środku w prostej linii między elektrodami w miejscu P' , tak by płomień znajdował się w jednej wy-



sokości z elektrodami, a elektrody prócz tego połączy się z przyrządem do mierzenia długości iskier D , wtedy okaże się, iż można tylko znacznie krótsze iskry otrzymać, niż odległość płomienia

od elektrody.

Gdy odległość elektrod (AB) wynosiła 110 mm., a w środku znajdował się płomień świecy stearynowej, mogłem w przyrządzie do mierzenia długości iskier D (o średnicy kul 7.2 mm) otrzymać iskry co najwyżej 22 mm. długie.

Zastąpiwszy płomień świecy przez ciemny płomień gazowy, otrzymałem największą długość iskier 23 mm.

Pomiary przewodnictwa elektrycznego płomieni przez Hittorfa**)

*) Wiedemann. Elektricität t. 4 (1885) str. 642.

**) Pogg. Ann. Jubelband 1874.

i Hoppego *) dokonane, nie wykazały przewodnictwa tak bardzo zbliżonego do przewodnictwa metali, jak możnaby wnosić z podanych powyżej doświadczeń. Okazały one, że część najgorętsza płomienia lepiej przewodzi od mniej gorącej, tem bardziej od gazów ogrzanych otaczających płomień.

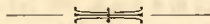
Gdy końce drutów platynowych, umieszczonych w płomieniu, były odległe od siebie o 45 mm., znalazł Hittorf opór płomienia od 1500 do 3000 jedn. rtęc., według tego czy na końcach drutów znajdowały się kawałeczki różnych soli lub nie.

Z pomiarów Hoppego wypadałby opór na jeden mm. obliczony w najgorętszej części płomienia Bunsenowskiego równy $1156 \cdot 10^3$ jedn. rtęc.

Pomiary te z jednej strony nie zgadzają się ze sobą, z drugiej strony dają przewodnictwo tak małe, iż zdaje się rzeczą wątpliwą, czy wystarczałoby do wytłumaczenia powyżej opisanego wpływu płomienia na drogę iskier. Może więc dla sił elektrobodźczych tak znacznych, jak w razie rozbrojenia przez iskrę, przewodnictwo to jest większe niż w razie małych sił elektrobodźczych (w doświadczeniach Hittorfa i Hoppego). Pomiary Giesego **) nie pozwalają wprawdzie na takie przypuszczenie, odnoszą się jednak znowu do różnic potencyału o tyle mniejszych od tych, z jakimi mamy do czynienia w razie iskier, iż nie wiadomo, czy ich wyniki dadzą się zastósować do tak odmiennych warunków.

*) Wied. Ann. 2. 1877.

**) Wied. Ann. 17.



Sprawozdania z literatury przyrodniczej.

Dr. Włodzimierz Kulczycki: Owady pasożytujące u ludzi i zwierząt. Z 96 rysunkami w 6 tablicach i z 1 tabelą przeglądową. Lwów 1892 8^{vo} str. 146.

Dziółko to opracowane w formie podręcznika, zawiera systematyczne zestawienie wiadomości, rozrzuconych w rozmaitych dziełach i pracach specjalnych, odnoszące się do licznych gatunków owadów pasożytujących u ludzi i u zwierząt szczególnie zwierząt domowych. Znajdujemy w niem dokładny opis każdego pasożytującego owadu w rozmaitych okresach rozwoju, objaśniony dobrymi rycinami, sposobu życia i stosunku do swego żywiciela; uwzględnione są przyczyny i sposoby także choroby, wywoływane przez owady pasożytne, zapobieganie tymże i ich leczenie.

Pojawienie się takiego podręcznika, czyniąc zadosyć potrzebie dawno odczuwanej nie tylko w naszej literaturze lecz i w zagranicznym piśmiennictwie, z pewnością będzie przydatne nie tylko lekarzom i weterynarzom, lecz w ogóle miłośnikom przyrody. Dziółko to zresztą doznało nader przychyłnej oceny ze strony kompetentnej, a mianowicie przez Dr. Seifmanna w Nr. 10 „Przeglądu weterynarskiego“, w której zresztą są wytknięte niektóre braki i usterki, jako nie czyniące ujemy całości.

H. Kadyi.

Prof. Dr. L. Teichmann: „Über Conservation des Gehirnes mittelst Weingeist und Terpentinöl“. Sep.-Abdr. aus der Wiener klin. Wochenschr. 1892 Nr. 9.

Znane są powszechnie i od lat dziesiątek podziwiane suche preparaty mózgu, jelit i kiszek, sporządzane przez Teichmanna. Na tych preparatach śnieżnej prawie białości naturalne kształty są aż do najdrobniejszych szczegółów tak dokładnie zachowane, że choć T. wcale nie tał postępowania używanego dla otrzymania tych preparatów, nie chciano dawać wiary, iżby sposobem tak prostym, jak wytrawienie w wysokoku i w olejku terpentynowym, a w końcu wysuszenie można osiągnąć tak znakomite wyniki.

Gdy na X. międzynarodowym zjeździe lekarskim w Berlinie, w sierpniu 1890, w dyskusji nad wykładem Brunetti'ego o t. zw. tanninizacji tkanek dla sporządzania preparatów suchych, Teichmann zaznaczył, że w ten sposób mózgu nie można zakonserwo-

wać, lecz tylko przez wytrawienie olejkim terpentynowym, przewodniczący na tem posiedzeniu, sędziwy K  lliker, wyraził powątpiewanie, czy preparaty Teichmanna są otrzymane w sposób tak prosty. To spowodowało Teichmanna do wyczerpującego opisu owej metody, na którą naprowadziło go spostrzeżenie, że kawałki tkanin i narzędzi stwardniałe w wysoku a następnie dla celów badania mikroskopowego wytrawione i „rozjaśnione“ w olejku terpentynowym, gdy wyschną, nie zmieniają objętości i kształtu i stają się tylko białymi wskutek tego, że miejsce ulotnionego olejku zajęło powietrze.

Streszczenie opisu tej metody nie miałoby celu: jeżeli bowiem kto zamierza wedle metody Teichmanna sporządzać preparaty, winien powyższą jego rozprawkę przeczytać w oryginale.

Należy tylko zaznaczyć, że w ten sposób otrzymane „suche mózgi“ są nader trwałemi preparatami, i tak twardemi, że można je przecinać pilką.

Teichmann napaja także takie „suche mózgi“ rozmaitemi substancjami rozpuszczalnemi w olejku terpentynowym i poleca szczególnie impregnowanie żywicą damar.

W końcu udało się Teichmanowi „suchy mózg“ zabarwić Alkanninem, rozpuszczonym w olejku terpentynowym, zawierającym odpowiednią ilość stearyny, i to w ten sposób, że szara substancja (kora mózgowa) przybiera barwę ciemno-brunatną, podczas gdy substancja biała zaledwie okazuje odcień różowawy. Referent miał sposobność oglądać te preparaty, które są równie ozdobne, jak pouczające, a zwłaszcza do objaśniania wykładu nieocenione.

H. Kadyi.



Wiadomości bieżące.

— Studium rolnicze w Uniwersytecie Jagiellońskim. Organizacya studyum rolniczego w Krakowie została już ukończoną i podczas gdy w ubiegłym roku szkolnym odbywały się wykłady tylko w roku I. i II., teraz aktywowanym został już także i rok III., tak że już wszystkie wykłady, jakie statut organizacyjny studyum przewiduje, odbywać się będą. Ciało nauczycielskie znajduje się już prawie w komplecie. Dyrektorem studyum na najbliższe trzechlecie mianowany został Dr. Emil Godlewski, profesor chemii rolniczej. Profesorem hodowli jest już od roku Dr. Adametz, Morawianin, były docent i profesor tytularny szkoły głównej rolniczej w Wiedniu, znany z licznych prac zwłaszcza na polu mleczarstwa, za które nawet otrzymał od rządu francuskiego order „*Merite agricole*“. Prof. Adametz wyklada dotąd po niemiecku, ale już w r. 1893/4 rozpocznie wykłady w języku polskim. W maju r. b. mianowany został profesorem zarządu gospodarskiego p. Władysław Lubomęski, b. dyrektor wyższej szkoły rolniczej w Dublanach i już w letniem półroczu ubiegłego roku szkolnego wykładał rolnictwo w zastępstwie niemianowanego jeszcze dotąd prof. rolnictwa. Obecnie oczekiwana jest lada dzień nominacya p. Franciszka Czarnomskiego, profesora rolnictwa. P. Czarnomski jest znanym w Królestwie Polskiem rolnikiem w gubernii piotrkowskiej, sposobił się on do zawodu naukowego i był swego czasu asystentem prof. Dovego w Berlinie, potem jednak wskutek zmiany w stosunkach rodzinnych osiadł na wsi i gospodarował. Liczne prace z zakresu rolnictwa ogłaszał p. Cz. głównie w warszawskiej gazecie rolniczej. Inżynierją rolniczą wykłada w charakterze zastępcy profesora p. inż. Ajdukiewicz, były asystent prof. Frankego w politechnice lwowskiej. Profesorowie chemii rolniczej, rolnictwa, hodowli i inżynierji wiejskiej mają też swoich asystentów, którzy są im pomocni przy prowadzeniu uczniów. Wszystkie posady asystentów prócz asystentury rolnictwa są już obsadzone.

Środki naukowe studyum rolniczego nie mało jeszcze pozostawiają do życzenia, niemniej przecież urządzenie odpowiednich laboratoryów i muzeów dość rażno postępuje. Studium rolnicze mieści się w dawnem collegium juridicum przy ulicy grodzkiej. Całe drugie piętro tego budynku zajęte jest przez laboratorium chemiczno-rolnicze,

kóre z powodu, że nominacya profesora chemii rolniczej nastąpiła najpierwej, najwcześniej też urządzone zostało. Laboratorium ma 20 wygodnych miejsc dla praktykantów, mieszczących się w dwóch pokojach, osobny pokój dla wag, pokój profesora i osobną salę dla doświadczeń roślinno-fizyologicznych, gdyż wykłady fizyologii roślin należą także do profesora chemii rolniczej.

Laboratorium hodowlano-mleczarskie mieści się w dwóch obszernych pokojach na pierwszym piętrze, urządzone jest głównie w kierunku mleczarstwa, będącego specjalnością prof. Adametza. Laboratorium to założone zostało na wiosnę r. b. i posiada na razie zaledwo najkonieczniejsze urządzenia, gdyż dopiero pierwsza rata przewidzianej na to urządzenie kwoty udzieloną i zużytą została.

Muzeum mechaniki rolniczej zajmuje najpiękniejszą salę budynku, bo dawną aulę uniwersytecką, posiada jednak dopiero najniezbędniejsze modele, gdyż także dopiero pierwsza rata funduszu przewidzianego na urządzenie tego muzeum podniesioną być mogła.

Najgorzej rzecz stoi ze środkami naukowymi dla samego rolnictwa, gdyż z powodu, że jak wzmiankowano, nominacya profesora rolnictwa jest dopiero w najbliższych dniach spodziewaną i dotacya na urządzenie muzeum i laboratorium rolniczego jeszcze przyznana nie została.

Na pomieszczenie zbiorów i pracowni rolniczej zarezerwowane są dwie sale na pierwszym piętrze budynku, i nie ulega najmniejszej wątpliwości, że urządzenie w nich zbiorów i pracowni rolniczej już w ciągu rozpoczynającego się zimowego półrocza nastąpi.

Studjum rolnicze posiada też własne pole doświadczalne, położone w odległości około 2 kilom. od miasta i mające 4 hektary rozległości. Niestety pole to z powodu braku odpowiednich funduszy dotąd urządzone być nie mogło i było wydzierzawiane. Obecnie nie ulega już wątpliwości, że fundusz na urządzenie pola doświadczalnego w budżet r. 1893 wstawiony będzie, i że z wiosną nastąpi oparkanie pola i wybudowanie odpowiednich na niem budynków. Plany tych budynków są już gotowe i obejmują szope na zbiory i budynek, przeznaczony na podręczne letnie laboratorium pola doświadczalnego i mieszkanie dozorczy pola.

Taki jest obecny stan studjum rolniczego w Krakowie; jest wszelka nadzieja, że istniejące w niem jeszcze braki, już w ciągu nadchodzącego roku szkolnego uzupełnione będą, i że młode to studjum już żadnych dalszych przeszkód w swoim rozwoju nie napotka.

* W wydziale matematyczno-przyrodniczym Akademii umiejętności w Krakowie przedłożono następujące prace:

Na posiedzeniu 4. kwietnia 1892.

— F. Kreutz. „O przyczynie błękitnego zabarwienia soli kuchennej“.

— J. Nusbaum. „Przyczynek do organogenii równonogów (Isopoda)“.

— J. Zakrzewski. „Gęstość i ciepło topnienia lodu przy temperaturze 0°C“.

— W. Natanson. „O potencjałach termodynamicznych“.

Na posiedzeniu 2. maja 1892.

— Br. Pawlewski. „O chlorowęglanie etylowym“.

— D. Wierzbicki. „Spostrzeżenia magnetyczne wykonane w zachodniej części Galicyi w r. 1891“.

— S. Birkemajer. „Pomiary siły składowej poziomej magnetyzmu ziemskiego w Tatrach“.

— G. Piotrowski. „Badania nad pobudliwością i przewodnictwem nerwów“.

— A. Wierzejski. „Skorupiaki i wrotki zebrane w Argentynie (przez p. Krzykowskiego)“.

— St. Jentys. „O tworzeniu i ulatnianiu się amoniaku przy rozkładzie odchodów zwierzęcych“.

— Tenże. „O wpływie pory zasiewu na ilość ciał białkowych w ziarnach jęczmienia“.

Na posiedzeniu 7. czerwca 1892.

— St. Niementowski. „Przyczynek do charakterystyki związków diazamidowych“.

— S. Kępiński. „Z teoryi nieciągłych grup podstawień liniowych, posiadających współczynniki rzeczywiste“.

— N. Cybulski. „O zmianach elektrycznych w mięśniach podczas skurczu“.

— N. Cybulski i J. Zanieitowski. „Dalsze badania nad zastosowaniem kondensatora do podrażnień nerwów i mięśni“.

— E. Janczewski. „Mięszańce zawilców (część III)“.

Na posiedzeniu 4. lipca 1892.

— St. Jentys. „O powstawaniu wolnego azotu przy rozkładzie odchodów końskich“.

— Tenże. „O wpływie cząstkowego ciśnienia dwutlenku węgla powietrza w ziemi na rozwój roślin“.

— Tenże. „O wpływie moczu na tworzenie się i ulatnianie amoniaku przy rozkładzie kału zwierzęcego“.

— A. J. Stodółkiewicz. „Sposób d'Alemberta w zastosowaniu do równań różniczkowych liniowych ze współczynnikami stałymi“.

— Tenże. „O całkowaniu pod postacią skończoną równań różniczkowych liniowych“.

— H. Kadyi. „Przyczynek do anatomii porównawczej zwierząt domowych 1. Jaki jest szczątek zanikłego mięśnia „pronator teres“ u konia; 2. O powierzchniach stawowych stawu łokciowego“.

— B. Eichler i M. Raciborski. „Nowe gatunki zielenic“.

* Na posiedzeniu komisji antropologicznej Akademii umiejętności 28. czerwca 1892 J. E. Dr. J. Majer przedstawił pracę swoją p. t. „Wypadki dotychczasowych badań w przedmiocie charakterystyki fizycznej ludności galicyjskiej“.

Na posiedzeniu 3. października 1892.

— K. Olearski. „Nowy sposób całkowania pewnych równań różniczkowych pierwszego rzędu o dwu zmiennych“.

A. J. Stodółkiewicz. „O kilku klasach równań różniczkowych liniowych rzędu n^{go} “.

— W. Natanson. „Studia nad teorią roztworów“.

Personalia.

* Profesor szkoły politechnicznej we Lwowie, Jan Franke został mianowany krajowym Inspektorem szkół we Lwowie.

* Adjunkt szkoły weterynaryi we Lwowie, odznaczony tytułem nadzwyczajnego profesora, Mag. weteryn. Stanisław Królikowski został mianowany zwyczajnym profesorem chirurgii w tej szkole.

* Kustosz biblioteki uniwersyteckiej we Lwowie, odznaczony tytułem nadzwyczajnego profesora, Dr. Aleksander Semkowicz został mianowany dyrektorem tejże biblioteki.

* Prosektor zakładu anatomicznego uniwersytetu w Giessen, Dr. Kazimierz Kostanecki został mianowany nadzwyczajnym profesorem anatomii porównawczej w Uniwersytecie Jagiellońskim w Krakowie.

* Radca Dworu, prof. Dr. Euzebiusz Czerkawski przy przejściu w stan spoczynku otrzymał krzyż kawalerski orderu Leopolda.

* Nadzwyczajny profesor Dr. Józef Puzyna został mianowany zwyczajnym profesorem matematyki w Uniwersytecie lwowskim.

* Docent prywatny Uniwersytetu i weterynarz miejski, Dr. Jędrzej Walentowicz został mianowany nadzwyczajnym profesorem weterynaryi w Uniwersytecie Jagiellońskim.

* Docenci Uniwersytetu lwowskiego: Dr. Rudolf Zuber i Dr. Józef Siemiradzki po dłuższym pobycie w Ameryce powrócili do Lwowa.

* Docent szkoły politechnicznej we Lwowie, Dr. Stefan Niewementowski, zamianowany profesorem nadzwyczajnym, objął katedrę chemii ogólnej po św. p. prof. Dr. Augustie Freundzie.

* Prof. Władysław Tyniecki został zamianowany dyrektorem szkoły lasowej we Lwowie.

* Feliks Nawrocki, profesor fizjologii w Uniw. warszawskim, objął katedrę fizjologii i embryologii w Instytucie weterynaryjnym w Warszawie na miejsce ustępującego docenta państwowego fizjologii i histologii w tym instytucie M. Żórawskiego.

* Prof. Karol Schorlemer, znany chemik, prof. chemii organicznej w Manchester, zmarł tamże w czerwcu r. b.

* Prof. Piotr Bonnet, znany astronom i matematyk w Paryżu, członek Akademii francuskiej, zmarł tamże w czerwcu r. b.

* Prof. Dr. Curtius z Kiel, powołany został na katedrę chemii do Uniwersytetu w Würzburgu.

* Prof. Reclus z Paryża powołany został na katedrę geografii do Uniwersytetu w Brukselli.

* Dr. Ed. August v. Regel, dyrektor c. ogrodu bot. w Petersburgu, znany z prac botanicznych, zmarł tamże.

* Prof. J. Oellacher, znany embryolog i histolog, prof. w Innsbrucku, zmarł w Bozen.

* Kasa pomocy naukowej im. Mianowskiego w Warszawie podaje do wiadomości publicznej, że w r. 1893 przyznane będą z zapisu Jakóba Natanson'a dwie nagrody pieniężne za najlepszą pracę z dziedziny nauk ścisłych (matematyka, nauki przyrodnicze, włącznie z biologicznymi) ogłoszone drukiem w języku polskim w latach 1889—1892, nagroda może być udzieloną tylko poddanym rosyjskim, w Królestwie urodzonym i tamże mieszkającym.

* 23 kongres *antropologów* niemieckich odbył się w Ulm w sierpniu r. b. Przewodniczący prof. Waldeyer zagałę kongres mową o rozwoju antropologii. D. v. Tröltsch mówił o czasach przedhistorycznych Szwabii, prof. Dr. Ranke o najważniejszych odkryciach naukowych w dziedzinie antropologii w roku ubiegłym. Dr. v. Luschan mówił o antropologicznym stanowisku żydów, Dr. Alsberg o mieszanii się ras u żydów, prof. Kollman o pochodzeniu ludów europejskich, Dr. Boas o organizacyi badań antropologicznych w Ameryce północnej, prof. Waldeyer o anatomicznych właściwościach podniebienia twardego, prof. Ranke o nowym przyrządzie kraniometrycznym, prócz tego referowano jeszcze liczne inne pomniejsze prace.

* C. k. Akademia nauk we Wiedniu ogłasza raz jeszcze temat na nagrodę A. v. Baumgarten'a: „Związek pomiędzy absorpcją światła i konstytucją chemiczną zbadać na możliwie wielkim szeregu ciał w podobny sposób, jak to był uczynił Landolt ze względu na refrakcję i konstytucję chemiczną; należy przytem uwzględnić o ile można nie tylko bezpośrednio widzialną część widma, lecz całe widmo“. Termin nadsyłania prac do 31. grudnia r. 1895, premium wynosi 1000 zł. w. a. Na pracach konkursowych autorowie nie mają podawać nazwisk, lecz tylko motto.

Geograficzne rezultaty mojej podróży do północnej Patagonii i Araukanii.

Ameryka południowa posiada jeszcze niezmierzone obszary, daleko mniej znane od środkowej Afryki. Istnieją wprawdzie wszędzie mapy miejscowego wyrobu, jakoby na pomiarach oparte, które wszakże okazują się częstokroć wytworami najbujniejszej fantazyi, wydanymi w celach spekulacyjnych. Dość spojrzeć np. na Rohdego mapę północnej Patagonii w skali 1:1000000, pokrajaną na prawidłowe, ponumerowane kwadrantki z szumnym napisem *colonias agricolas* w miejscach, gdzie żaden europejczyk jeszcze nie powstał, a brak wody i paszy czyni niemożliwym wstęp nawet dla krajowców, aby się o tem przekonać. Nie dziw przeto, że gdym prezesa argentyńskiego towarzystwa geograficznego, Dra Łacine, spytał o niektóre szczegóły pierwszorzędnej doniosłości, jak np. czy rzeka Salado wpada do Colorado, czy ginie w pustyni, otrzymałem odpowiedź szczerą, że pomimo map szczegółowych nikt tego naprawdę nie wie. Ponieważ zaś bliższych objaśnień nie mogli mi udzielić ani minister spraw wewnętrznych, ani gubernatorowie odnośnych prowincyj, ani oficerowie generalnego sztabu, ani nawet t. zw. przewodnicy, nie znający kraju po za linją dróg zwykle uczęszczanych, należało ułożyć marszrutę wyprawy na ślepo. Opisywać szczegółów ekspedycyi nie będę, pragnę w tem miejscu jedynie naukowe zdobycze moje zaznaczyć.

T. zw. pampa dzieli się właściwie na dwa odrębne utwory, już przez Darwina wyróżnione. Pierwszym jest nizina Laplaty, wzniesiona zaledwie na 80 metrów nad poziom morza, i obejmująca prowincye: Buenos Aires, Santa Fe i Chaco, drugą — wysoka na 300 metrów, sucha „pampa central“, od linii, przechodzącej w kierunku pn. Z. od Mar del Plata przez Villa Mercedes sięgająca aż do podnóża Andów.

Nizka pampa Bonaerańska nie jest, jak to słusznie zauważył Darwin, niczem innem, jak dawnem łożyskiem potężnej rzeki Parana. Tworzy ją wszędzie żółta glina marglowa (*loess*), częścią rzeczno, częścią stepowego pochodzenia. Step jak stół gładki, tylko przez parowy nielicznych rzeczek pocięty. Roślinność drzewną reprezentują jedynie zrzadka nad wodami rozrzucone wierzby (*Salix Humboldtiana*). W porze deszczów bujna trawa porasta rozległe moczary bez odpływu, na których wśród fiołkowo kwitnących płatów koniczyny i zarośli wysokich bodziaków pstrolistnego ostu pasą się miliony bydła, owiec, koni, a w wielu miejscowościach chowanych strusi (*Rhea americana*). Próby sztucznego zadrzewienia stepu, przedsięwzięte w okolicach Buenos Aires i La Platy dały pomyślne rezultaty: najlepiej się przyjęły eukalipty i brzoskwinie; gorzej nieco dąb europejski i sosna włoska.

Za podkład loessu stepowego służy wszędzie biały piasek plioceni z mnóstwem wybornie zachowanych skamieniałości.

Zupełnie odmienną jest budowa wysokiej pampy środkowej. Gładką powierzchnię piaszczystego, jałowego stepu pokrywają kępy twardej osoki (*Stipa*), a głębokie, szerokie doliny wrzynają się weń od strony niżu w kierunku Pd.-Z. i Pn.-Z. Doliny te, głębokie 100—200 metrów, tworzą prawdziwe oazy: wśród wydym piaszczystych rozsiane są tutaj liczne słodkie i słone jeziora, a dno dolin porastają gęste zarośla mimozy, jałowca, berberysu, przetykane zrzadka większymi drzewami algarrobów (*Prosopis alba*). Doliny te są jedynymi okolicami mieszkalnymi w obrębie Pampy centralnej, o ile posiadają wodę słodką. Na stokach dolin przegląda białawy, drobnoziarnisty piaskowiec mioceński (słodkowodny), na szczycie przykryty warstwą marglowo wapienną, t. zw. *tosca*, przechodzącą dalej ku Pd.-Z. w znane żwirowiska porfirowe Patagońskie. Żwirowiska te, tworzące warstwę do 10 metrów grubą, nie mają nic wspólnego z okresem lodowcowym, do którego większość geologów dotychczas je zaliczała. Pochodzenie ich lokalne, a kamyki drobnych rozmiarów stale przez wodę wygładzone.

Fauna dolin i gajów algarbowych jest całkowicie od stepowej odmienną. Nie schodzi tutaj nigdy ani guanaco ani jelen pampasów (*Cervus campestris*); natomiast spotykamy bogatą faunę ptaków i owadów. Viscacha (*Lagostomus trichodacty-*

lus) znajduje się tutaj jeszcze na południowej swej granicy, nie wychodząc jednak na płaskowyż okoliczny. Natomiast stała jej towarzyszka, sówka ziemna (*Athene cunicularia*) sięga znacznie dalej na południe — widziałem ją jeszcze bardzo często nad Rio Negro i Limay'em, gdzie znowuż trzyma się zawsze razem z *Otenomys magellanicus*. *Rhea americana* żyje zarówno na wysokim stepie jak i w lasach algarrobowych.

Pampa centralna, której wysokość na wschodniej granicy nie przewyższa 300 metrów, ku zachodowi stale, chociaż bardzo zwolna się podnosi, dosiegając w pobliżu Kordyljery 900—1000 metrów nad poziomem morza. Znaczna ta wysokość stepu, w porównaniu z bardzo małym wzniesieniem większości przejść górskich w południowych Andach (650—800 metrów) tłómaczy łatwo znaną anomalję działu wód w Patagonii.

Na całym obszarze Pampy, zarówno wysokiej, jak niskiej, spotykamy rozrzucone w mniej lub więcej znacznych odstępach stare pasma górskie, wzniesione najwyżej na 1000, zwykle jednak tylko na kilkaset metrów, których kierunek stale jest Pn.-Z. — Pd.-W.

Najbardziej na wschód wysuniętem pasmem tego rodzaju są góry Tandil, zaczynające się w pobliżu kolonii Hinojo i dochodzące do morza. O wieku gór tych dotychczas nie mieliśmy dat pozytywnych. Darwin, a następnie Doering widzieli tutaj tylko poziomo uwarstwione kwarcyty niewiadomego wieku na granitowem podłożu. Kilka kamieniołomów w pobliżu Hinojo (*Sierra baya*) pozwala kwestyę tę rozstrzygnąć: Mamy tutaj powietrzne siodło z kierunkiem Pd.-W., którego część najniższą tworzy żółty marmur z jądrami *Atrypa reticularis* i *Stromatopora polymorpha*, więc środkowo dewońskie; wyżej idą kwarcyty bez skamielin, a najwyżej wreszcie czarny smolisty wapień, w którym odnalazłem lichego odcisk trylobitu. Całe góry są przeto paleozoiczne i nie starsze od dewonu — uważano je dotychczas za kembryjskie. Gdzieniedzie wśród skał osadowych sterczy wyspa czerwonego granitu. Wysokość stepu u podnóża gór wynosi 180 metrów, skały Sierra baya sterczą na 340 metrów nad poziom morza.

200 kilometrów bardziej na zachód wznosi się druga grupa gór kwarcytowych — Sierra kura-malal i de la Ventana. Przebieg jej do Tandil równoległy, wysokość północnych

cypli Kura-Malal nie przechodzi 300—400 metrów, najwyższy szczyt Sierra de la Ventana na południu ma 1215 metrów. Oba pasma są nagie, skaliste, zrzadka tylko ciernistą roślinnością patagońską, okryte. Wbrew powszechnemu mniemaniu dotychczasowych badaczy, którzy w górach Ventana tylko poziome widzieli uławicenie — z daleka nawet, z okien wagonu pędzącej wzdłuż zachodniego stoku tych gór kolei widać bardzo wyraźnie szerokie fałdy i garby łagodnie wygięte.

Trzecie pasmo tego szeregu, odegrywające ważną rolę w hydrografii i orografii pampy centralnej, przecinamy na drodze pomiędzy stolicę departamentu, kolonią Acha i gorzkim jeziorem Urre-Lafken. Pasma to w północnej części nie przewyższa 340 metrów, a w wielu miejscach wcale ponad poziom wysokiej pampy się nie wznosi; daje się ono jedynie rozpoznać po obecności tworzących je granitów czerwonych i ciemnego porfiru.

Pasma to od stacyi dyliżansów na drodze do Choele-Choel — Cuchillo-Có, gdzie zdaje się być najwyższem, ciągnie się ku Pn.-Z. przez Cochi-có, a na zachód od kolonii Acha w estancyi Carancho odkryto tuż pod powierzchnią skały czerwonego granitu tutaj należące. Doniosłość tego pasma jest niezmierną, jeśli zważymy, iż nie tylko wszystkie doliny mieszkalne z grzbietu jego się ku niżowi spuszczaają, lecz nadto na linii grzbietu leżą wszystkie znane w stepie zbiorniki wody słodkiej.

Im dalej na zachód tem grupy gór granitowych lub porfirowych są częstsze, jakkolwiek wogóle niewiele wystają ponad poziom płaskowyżu. Dwa wielkie, choć porozrywane pasma ograniczają z obu stron dolinę rzeki Salado, płynącej od strony Mendoza. Na wschodniej stronie spotykamy cały szereg pasemek, w znacznej części przez erozyję zniszczonych, z których najważniejszym są góry Lihue-Kalel, dotychczas jeszcze przez nikogo z europejczyków nie zwiedzone. Góry te, stanowiące bogatą oazę wśród stepu, były niegdyś siedliskiem potężnego kacyka Namun-kura (kamienna łydka). Z daleka widziane przedstawiają jednolity na pozór mur granitowy, z zachodu na wschód się rozciągający. Podjechawszy bliżej, dostrzegamy, iż pasmo te składa się z 5-u antyklinalnych fałd czerwonego granitu, przedzielonych szerokimi synklinalnymi dolinami, przy czem kierunek pojedynczych, krótkich pasemek jest jak zwykle Pd.-W. Doliny obfitują w wyborną wodę, sączącą się ze szczy-

tów, strumyki te wszakże giną natychmiast na granicy piaszczystego stepu. Roślinność dolin obfita — oprócz bujnej trawy kępy *Gynerium* i zarośla algarrobów, a w jednym z załomów skalnych ukryty cały sad brzoskwiniowy, zasadzony niegdyś ręką jezuitów misyjonarzy. Skały natomiast prawie nagie — tylko smugi trawy na rozpadlinach granitu i liczne wielkie kaktusy kuliste o białem kwieciu.

Fauna jest już czysto patagońską. Brak viscachy, *Ctenomys magellanicus* natomiast bardzo pospolity. Na skałach skaczą guanaki, wśród zarośli poraz pierwszy spotykamy patagońską papugę (*Conurus patagonicus*) i zającą (*Dolichotis patagonica*).

Góry Lihue Calel stanowią granicę pomiędzy pampą centralną i właściwym płaskowyżem patagońskim, pokrytym zamiast trawy — ciernistymi krzewami z rodzajów *Larrea*, *Chusqueira* etc.

Kierunek warstw granitu w tych górach wynosi 110°, ku Pd.-W. Doliny leżą wysoko — wyloty ich są bowiem nie mniej 400 metrów nad poziom morza wzniesione. Wysokość największego szczytu wschodniego wynosi 600 metrów.

O 3 mile dalej ku południowi przecina się nowe, około 400 metrów wysokie pasmo porfiru mikowego, przeciętego bardzo obfitymi żyłami rud miedzianych. Jeszcze o milę na południe istnieje niskie pasemko czarnego amfobolitu z żyłami białego kwarcu.

Po drugiej stronie doliny Salado, wciąż w tym samym Pd.-W. kierunku ciągnie się szereg kilku pasemek czerwonego granitu: Czoique-Mahuida (strusie góry), dosięgające około 500 metrów wysokości. Pasma to, w żadnej mapie nie oznaczone, ciągnie się bez przerwy od ujścia suchego łożyska Cura-có do rzeki Colorado aż do brzegów gorzkiego jeziora Urre-Łafken.

Pomiędzy górami Lihue Kalel i Czoique-Mahuida łożysko rzeki Salado zostało zasypańem przez lotne piaski pustyni, wskutek czego rzeka rozlała się szeroko po płaskiej okolicy, tworząc olbrzymie gorzkie jezioro, okalające półkolem góry Lihue Kalel od południa i zachodu. Miejscowość ta nie przedstawia bynajmniej, jak mniema Doering, najniższej depressyi Argentyńskiego stepu, gdyż jest co najmniej 200 metrów nad poziom morza wzniesioną. Łóżysko dawne, dzisiaj całkowicie suche, jest głęboko wyżłobionem w skałach czerwonego granitu

na całej przestrzeni od zasypanego przez wydmy piaszczyste południowego cypla jeziora Urre-Łafken aż do Colorado. Po między górami Czoike-Mahuida i brzegiem Colorado step jest równy, około 300 metrów wysoki; wirgacją nową Kordyljery spotykamy atoli bardziej ku południowi pomiędzy Colorado i Rio Negro na drodze do Choele-Choel.

Głęboko na 100—150 metrów wyłobione łożyska rzek Colorado i Rio Negro odsłaniają wszędzie pod osypiskiem porfirowych czaoków — biały piaskowiec drobnoziarnisty, który pomimo pozornie poziomego uławicenia bardzo nieznacznie ku zachodowi się podnosi. Na prost kolonii „General Roca“, z pod piaskowca tego okazuje się inny, starszy, barwy czerwonej, które tworzą wszystkie skały w dorzeczu Limayu. Na granicy obu pokładów znaleziono drzewa skamieniałe, wskazujące wiek Oligoceński.

Brzeg Rio Negro przy osadzie Choele-Choel niema więcej nad 100 metrów wysokości nad p. m. Wyspa tego nazwiska jest ogromna, całkowicie płaska, bagnista, pokryta pastwiskami i zaroślami wierzbowemi.

Brzegi doliny, dosięgającej niekiedy kilkumilowej szerokości, są strome, urwiste, do 200 metrów wysokie; dolina sama również jałowa i pusta, jak i okalający ją płaskowyż patagoński. Na całej długości swojej Rio Negro nie przybiera ani jednego dopływu, nie posiada najmniejszego chociażby źródła. Jedynie w miejscach gdzie irygacja sztuczna była możliwą, jak na kolonii Roca lub też przy szalonym, a nieopłacającym się nakładzie kosztów i pracy, jak w majątności pułkownika Belisle obok Choele-Choel, gdzie dzień i noc muły pompują wodę z rzeki do cystern irygacyjnych, próby rolnictwa i sadownictwa dały nienajgorsze rezultaty. Próby kolonizacji natomiast, rozpoczętej przez rząd argentyński nad Rio Negro i Rio Colorado zawiodły w zupełności. Jedynymi mieszkańcami są tam dzisiaj oprócz wojskowych, należących do stacyonowanych w Roca, Viedma i Junin pułków, indyanie, przymusowo internowani, a żyjący przeważnie z kradzieży koni.

Roślinność ciernistych krzaków, która w braku trawy, zjedzonej przez szarańczę, ogryzają chude konie i krowy, składa się przeważnie z gatunków następujących: *Larrea cuneifolia* i *divaricata*, — *Chuquiragua erinacea*, *Cyclolepis genistoides*, *Verbena*

Lorentzi, *Brachioclades lycioides*, *Monttea aphylla*, *Bredemeyera microphyllus*, *Verbena seriphoides*, *Lippia foliolosa*, *Momina dictiocarpa*, *Fabiana Pekii*, *Heterothalamus spartioides*, *Acacia atramentaria*, *Suaeda divaricata*, *Prosopis striata*, *Hyalis argentea*, *Erodium cicutarium*, *Plantago patagoninum*, *Gourliaea decorticacs*, *Gutierrezia Gillesi*, *Condalia lineata*, *Malva patagonica*, *Ephedra patagonica*, *Tricycla spinosa* i t. d.

Z pomiędzy przedstawicieli świata zwierzęcego oprócz pospolitych w całej Argentynie drapieżników (*Athene cunicularia*, *Milvago Chimango*, *Polyborus carancho*) wymienię: *Conurus patagonicus*, *Rhea americana* (aż do samego Rio Negro — na drugim brzegu R. Negro i Neuquen jest już tylko R. Darwini) *Mimus patagonicus*, *Turdus swainsoni*, *Geositta cunicularia*, *Notthura Darwini*, *Synallaxis patagonica*, *Ctenomys magellanicus*, *Felis concolor*, *Canis Azarae*, *Mephitis patagonica*; nad rzekami nadto: *Cygnus nigricollis*, *Phoenicopterus ignipalliatu*s, *Querquedula cyanoptera*, *Mareca sybilatrix*, *Ardea cocoi*, *Garzetta leuce*, *Phasacrocorax brasiliensis*, *Myopotamus coypu* i *Lutra chilensis*. Niewiem, skąd pochodzi wiadomość Doeringa, który pomiędzy fauną Rio Negro wymienia również jaguara i dzika (*Dicotyles labiatus*). Pierwszy istniał tu podobno niegdyś, dawno jednak jest już wytępiony, drugiego natomiast nigdy w Patagonii nie było, jest to zwierz wyłącznie leśny.

Wysokość kolonii Roca nad poz. m. wynosi 200 metrów; połączenie rzek Limay i Neuquen — 259 metrów. Obie rzeki wymienione płyną zarówno jak Rio Negro korytem szerokim, na paręset metrów głęboko w piaskowcu czerwonym (oligocen-skim?) wyżłobionem. Na zachód od ich połączenia wznosi się stroma ściana czerwona, którą w mapach niewłaściwie górami (sierra) Roca nazwano: jest to bowiem tylko brzeg płaskowyżu patagońskiego, który stopniowo się wznosząc, dochodzi dopiero w pobliżu najpierwszego rozgałęzienia Andów do pampasu, gdzie wskutek działania law andezytowych uległ licznym dyslokacyom, a miejscami został nawet przeobrażony w kwarcyt i jaspis.

Jedynem drzewem, w całej dolinie Rio Negro znajdującem się w pobliżu wody, jest *Salix Humboldtiana*. Wierzba ta przedstawia pewną cechę właściwą sobie, która od razu odróżnika w oczy uderza: oto z powodu zupełnego braku deszczu

i jakiegokolwiek wilgoci gruntowej, wierzba ta rośnie wyłącznie na samym brzegu wody, wskutek tego półkoliste smugi namuliska, pozostające po powodziach, zadrzewiają się bardzo szybko, tworząc naturalne tamy, łukowato w kierunku wałów namuliskowych wyciągnięte, które przy wyższym nieco stanie rzeki woda zalewa. Namulisko gromadzi się pomiędzy tamami wierzbowymi, wytwarzając zrazu bagno, wierzbami porośłe; z czasem przetwarza się na suchą łąkę, w której tylko najgłębsza część środkowa dawnej zatoki pozostaje odkrytą w kształcie okolonego wierzbami, wąskiego i zwykle głębokiego jeziorka o brzegach równie niskich i stromych, jak jeziorka torfowe w naszym klimacie. Jeziorka te bardzo się dają we znaki podróżnym, konie bowiem i bydło, spragnione, rzucają się do wody, wpadając odrazu z płaskiego brzegu w kilkometrową głębie. Ponieważ jednak z drugiej strony są to, oprócz rzeki, nie zawsze dostępnej, a często odległej od drogi o kilka kilometrów, jedyne zbiorniki wody, przy których na nocleg rozłożyć się można, wypadki utonięcia zwierząt są bardzo częste, a noclegi wielkiej wymagają czujności.

Dolina Limayu od połączenia jego z Neuquenem aż do posterunku wojskowego Nogueira, mało się różni od Rio Negro. Jedynie wilgoci czuć nieco więcej, łąki obfitsze i bujniejsze. Brzeg prawy tworzą wszędzie pionowe skały czerwonego piaskowca, lewy natomiast jest bardziej urozmaiconym. Roślinność wciąż niezmiennie ta sama: cierniste krzaki na wyżynie, rosnące na piaszczystej i żwirowatej glebie, wierzby nad wodą. W faunie natomiast daje się zauważyć niejaka różnica: *Mimus patagonicus*, niezwykle pospolity nad Rio Negro i Colorado, coraz rzadszym się staje, nie przekraczając ku południowi rzeki Kollon-kura, Strusie, napotykanie niekiedy, należą do małego gatunku *Rhea Darwini*, zajmą patagońskiego (*Dolichotis*) brak zupełny, równie jak sarny stepowej (*C. campestris*). Wśród świata skrzydlatego dostrzegam wiele form przedtem mi nieznanych, wielkiej kuropatwy czubatej (*Nothura Darwini*) brak, zresztą też same stepowe drapieżniki i ptactwo wodne: *Myopotamus* i wydry, śmierzdel i lisek, pancerniki oraz nierozłączne akcesoryum patagonii *tucutuco* (*Ctenomys magellanicus*).

Powyżej fortu *Lescano* (50 kilometrów od ujścia) brzeg lewy się urozmaica, znać na nim ślady bardzo silnej erozyj,

suche łożyska strumieni deszczowych etc. Uławicenie czerwonego piaskowca jest wciąż poziome, a stołowe góry Chocon, Desfiladero del Manzano i piekielny zjazd bajada Colorada, są wytworami czynności erozyjnej.

Obok fortu Alarcon mijamy pierwszy, pochodzący z gór dopływ Limaju, Pikun-Leufu. Jest to struga zaledwie 10 metrów szeroka.

Obok fortu Nogueira płynie podług mapy Rohdego druga rzeka Piczi-Pikun-Leufu, której jednak szukać potrzeba, przejeżdża się ją bowiem nie widząc. Jest to wąziutki płytki rowek, właściwie kanał odpływowy nieco wyżej położonych torfowisk, zarosły wysoką trawą.

Patagoński płaskowyż piaskowcowy podnosi się nieustannie ku zachodowi, tak iż w sąsiedztwie Kordyljery *de Catalin* dosięga już 800—900 metrów ponad poziom morza. Zresztą nagle to wzniesienie schodzi się z pasem dyslokacyjnym, w którym piaskowiec trzeciorzędny jest wypiętrzony i przecięty przez wybuchy andezytowe. W górze na przestrzeni wielu mil kwadratowych w pobliżu Andow płaskowyż pokrywa jednolita powłoka gąbczastej czarnej lawy andezytowej lub białe martwice wulkaniczne. Wulkaniczna ta równina dochodzi miejscami do 1000 metrów wysokości.

Pomiędzy fortem Nogueira a ujściem Kollon-kura Limay płynie wśród niedostępnego skalistego parowu. Droga odchodzi od rzeki bardziej ku zachodowi, kierując się do dawnego fortu Charples (Emekin u indian) i miasteczku Junin de los Andes (Huinka-Meljeu). Na drodze tej przecinamy krajobraz zupełnie nowy: falista okolica wznosi się w środku w grzbiet granitowy (*Cordillera de las angosturas*), wysoki na 1500 metrów, nieoznaczony na mapach dotychczasowych. Oddziela się on od kordyljerów w pobliżu źródeł rzeki Katalin i biegnie wzdłuż lewego brzegu rzeki Kollon-kura aż do ujścia, gdzie przechodzi na drugą stronę Limayu, ginąc wśród wyżyny Patagońskiej. Na południe od Rio Negro i wschód Limayu kierunek tego pasma jest ważnym, gdyż wzdłuż linii mu odpowiadającej leżą jedyne w okolicy źródła, szybko znikające w piasku pustyni.

Wąskie parowy o pionowych ścianach granitowych (*angosturas*) przecinają grzbiet wzmiankowany. Falista okolica granitowa, pełna dolin i kotlin zielonych, posiada charakter od

patagońskiej wyżyny całkowicie odrębny: cechuje go brak cier-nistych krzaków, zastąpionych przez jakąś roślinę jednoroczną, tworzącą żółtawo-zielone półkuliste krzewy około $\frac{1}{2}$ metra wy-sokie, oraz obfitość pastwisk i wód źródłanych. Drzew nato-miaś brak zupełny. Doliny zamieszkują dotychczas wyłącznie indyjanie, należący do pokoleń kacyków Ankatru i Pereiry.

Na granitowym grzbiecie znać wyraźne ślady działalności lodowcowej, w postaci niegrubej moreny dennej, pokrywającej skały okoliczne, oraz zwałów kamiennych i tarasów przy zejściu do głębokiej doliny Kollon-kura.

Dolina rzeki Kollon-kura w pobliżu swego ujścia ma około 600 metrów wysokości; kierunek jej prawie południowy, a brzegi tworzą na paręset metrów wyżej się wznoszące krawędzie płaskowyżu. Brzeg lewy wysoki i stromy na całej swej długo-ści, z trudnością i tylko w górnej połowie rzeki dostępny, prawy natomiast, z wyjątkiem pojedynczych partyj skalistych, dochodzących do samej rzeki, wznosi się łagodnie ku zachodowi, tworząc pomiędzy rzeką a podnóżem ograniczającej widnokrąg w odległości 5 mil geograficznych Kordyljery — trzy tarasy, zle-wające się łagodnie, lecz z drugiego brzegu rzeki widziane — bardzo ostro się odcinające. Tarasy te są poprzecznie przecięte głębokimi parowami dopływów Kollon-kura (Czemen-huin, Kilkihue, Kimkemetreu, Kaleufü) z prawej strony, wraz z ich licznymi rozgałęzieniami bocznymi. Tarasy są utworem lodowco-wym, a szczyt ich pokrywa cienka powłoka granitowych oto-czaków, nagromadzonych w bocznych dolinach, zwróconych ku kordyljerom, w zwały morenowe.

Zaznaczyć należy szczegół, iż utwór ten nie przypomina w niczem lodnikowych moren alpejskich, lecz jest zupełnie ana-logicznym z denną moreną skandynawskiego lądolodu w półno-cnej Europie. Głazy granitowe są zawsze otoczone i nie prze-wyższają wielkości głowy ludzkiej. Szczegół ostatni łatwo zro-zumiemy, zważywszy iż lodowiec tutejszy utworzył się nie w górach samych, zbyt stromych i spiczastych, aby za zbior-niki śniegu na czas dłuższy służyć mogły, lecz w płaszczy-znie u podnóża tychże, nadto materiał lokalny przedsta-wiały miękkie martwice wulkaniczne oraz cienkie warstewki lawy, nie mogące dostarczyć większych głazów, podczas gdy wszystkie głazy granito we, stanowiące znaczną większość

w morenie, zostały przyniesione przez strumienie górskie z okolicy jezior, położonej za pierwszym (trachiotowem) pasmem kordyljerów.

Rzeka Kollon-kura, najważniejszy z dopływów Limayu, jest w pobliżu ujścia 200—300 metrów szeroką, dość płytką i bystrą, posiada kilka, niebezpiecznych zresztą, brodów, i jest zasilaną przez wszystkie wody kordyljerów wschodnich od źródłowiska Bio-Bio na granicy Chilijskiej, aż do jeziora Metiquina na północ jeziora Traful położonej.

Bieg górny, od ujścia do niej małego strumienia Katalin, nosi nazwę Rio Alumine. Do tej ostatniej powrócimy dalej, należy bowiem w całości swojej do regionu górskiego.

Największym dopływem Kollon-kura z prawej strony jest Czemen-huin, biorący początek w jeziorze Hueczu-Łafkén na chilijskiej granicy, i wijący się nakształt litery S, na około trójkątnego szczytu granitowego Tipi-Leuké wśród szerokiej zielonej doliny, zaludnionej dość gęsto przez hodowców bydła i owiec, przeważnie oficerów argentyńskich. Rzeka jest spławną dla tratw i corocznie kilka z nich spławia się z gór aż do Carmen de Patagones nad Atlantykiem z drzewem bukowem i cyprysowem. W dolinie strumienia leży jedyne w południowej połowie departamentu Neuquen miasteczko Junin de los Andes (Huinka-Melleu). (Czemenhuin przybiera z prawej strony dwa dopływy: mały bystry strumień Kurhué, oraz około 50 metrów szeroki Kilkihue, którego szeroka żyzna dolina jest właściwie dalszym ciągiem doliny Czemenhuin ku zachodowi aż do Kordyljery).

Wysokość przejść górskich jest tutaj bardzo nieznaczną: tak np. Junin de los Andes leży 680 metrów, jezioro Lolo 730 metrów nad poz. morza. Trzeci strumień Collunco, odrysowany na mappie Rohdego, nie istnieje. Jezioro Lolo, z którego wypływa Kilkihue leży znacznie dalej na zachód, niż podaje Rohde, jest o wiele większem (25 kilometrów długości) i ciągnie się wąską smugą z PnZ. na PdW. pomiędzy wysokimi skałami granitowemi. Odziela je od wielkiego jeziora Pirihueico na chilijskiej stronie tylko pojedynczy grzbiet Kordyljery głównej.

Dział wód pomiędzy Argentyną i Chile leży w tej okolicy bardzo nisko. Na przedłużeniu doliny Kilkihue ku zachodowi, minawszy tylko bardzo nieznaczný pagórek, znajdujemy się już

w dolinie Hueczu-Ehuen (Maipú), której dnem płynie strumyk już do oceanu Spokojnego. Strumyk ten ma źródło swoje w pierwszej wschodniej Kordyljerze Czapel-kó, skąd również spływa ku północy strumyk Czapel-kó, wpadający do Kilkihue.

Dolina Huaczu-Ehuen, oraz góry obok jezior Lacar (Pikau-lju) i Lolo są pokryte wspaniałym lasem cyprysów i buków, podszytych wysoką trzcina bambusową (colihue). W dolinie Hueczu Ehuen osiedlone od wielu lat pokolenie araukańskiego kacyka Kuru-Huinka (czarny złodziej) uprawia z powodzeniem pszenicę, groch, kartofle i inne warzywa. Klimat doliny, jak całego zachodniego stoku Andów araukańskich, nadzwyczaj wilgotny, w zimie śniegi bardzo krótkotrwałe, nie przeszkadzają bydłu i owcom paść się na swobodzie. Do charakterystycznych roślin tutejszych należy dzika jabłoń, tworząca całe gaje i dająca wyśmienite owoce, z których indyjanie napój (czicza) robią. Najdalszym krańcem, gdzie dziczkę taką na północy widziałem, jest Desfiladero del Manzano koło Alarcon w dolinie Limaju. W leśnych natomiast okolicach Kordyljerów jest ona bardzo pospolitą, zawsze jednak tylko przy drogach lub w pobliżu miejscowości zamieszkałych.

Drugim z kolei dopływem Kollon-kura jest niewielki strumyk Kimke metreu; trzecim bystry i niebezpieczny dla podróżnych Kaleufu, wypływający z jeziora Metikina położonego w środku pomiędzy dwoma pasmami Andów; ostatnim wreszcie przed ujściem, mały strumyk Kaleofu-irhue. Odrysowane u Rohdego jezioro *de las Manzanas* nie istnieje wcale, tak samo zdaje się być mytem jezioro Filohue Huen.

Roślinność i fauna doliny Kollon-kura i przyległych, z powodu większej wilgoci, jest od patagońskiej pustyni odmienną. Cierniste krzaki *Larrea* i *Prosopis* znikły, natomiast coraz obficiejszemu występują przeróżne rodzaje mirtów, szczególniejszym jest t. zw. *maitén*. Wielce oryginalnem zjawiskiem jest nadto pewna ljana, oplatająca wszelkie zarośla gęstą siecią, której wielkie szkarłatne lub liljowe kwiaty zdają się zrazu być kwieciami oplecionego przez pasożyt krzewu. Z pomiędzy przedstawicieli fauny czworonożnej wymienię następujące najpospolitsze: puma (*Felis concolor*), lis (*Canis Azarae*), smierdziel (*Mephitis patagonica*), tucutuco (*Ctenomys magellanicus*), wydra (*Lutra chilensis*), bóbr (*Myopotamus coypus*), Guanaco (*Auchenia*

Llama); z ptaków: Kondor, nieznany w stepie, jest tutaj pospolitym szkodnikiem, *Polyborus tharus* (carancho), *Milvago chimango*, *Athene cunicularia*, *Rhea Darwini*, *Theristicus melanops*, *Vanellus cayannensis*, *Chloephaga magellanica* (tylko podczas zimy), *Cygnus nigricollis*, *Querquedula cyanoptera*, *Mareca sybilatrix*, jakiś duży *Tyrannus*, kilka przedstawicieli tanagridów i wróblowatych, *Cinclodes fuscus*, *Synallaxis patagonica*, *Zenaida maculata*, *Chamaepelia Sanctae Crucis*. Nadto widziałem jeszcze dwa razy jakiegoś małego kolibra, prawdopodobnie gatunek nieznany. Z owadów najliczniej reprezentowane są czarne chrząszcze podobne do rodzaju *Pimelia*.

Mówiąc o faunie, nie mogę pominąć kwestyi kordyljerskiego jelenia, napotykanego rzadko w cyprysowych lasach. Po stronie Chilijskiej ma być pospolitszym. Jelenia tego, zwanego przez krajowców *Huemul*, znał jeszcze Azara, a okazy jego znajdują się w muzeach w Santiago i La Plata. Pomimo to, mogę twierdzić na pewne, iż nie jest on jeszcze naukowo znanym, figurują bowiem pod nazwą *Cervus antisiensis*, z którym istotnie jest bardzo pokrewny, lecz nie identyczny. Budowy również krępej jak *C. antisiensis*, przypominającej raczej kształtami kozicę niż jelenia, rogi posiada widłowate o dwu tylko odnogach, ustawionych przed sobą, z których przednia (oczna) czasami główną (tylną) przewyższa; wielkość europejskiego jelenia i barwa brunatna wyróżniają go już na pierwsze wejrzenie od mniejszej i szarej tarugi (*Cerv. antisiensis*).

Kordyljera wschodnia (argentyńska) wznosi się w postaci stromego muru trachitowego, nie mającego więcej jak 1 milę geogr. szerokości, i od 2000—2400 metrów wysokości. Pokrywają takową ciemne plamy lasów cyprysowych, dalej ku północy tylko sporadycznie napotykanym. Stąd, ponieważ pasmo to nazwy nie posiada, i dotychczas geografom nie było znanem, nazwałem je górami cyprysowemi. Pasma to, z pn. na pd. w odległości około 5 mil na zachód od Kollon-kura się rozciągające, przecina Limay tuż poniżej ujścia doń rzeki Traful i ciągnie się odtąd wzdłuż prawego brzegu rzeki aż do jej źródeł przy jeziorze Nahuel-Huapi. Na mapie Rohdego pasmo to, długie około 200 kilometrów, wcale oznaczonem nie jest.

Doliny rzek Traful i Rio de las Manzanas wiją się wśród wysokich na kilkaset metrów urwisk czarnego andezytu. Przy

samem ujściu ich do Limayu oraz na przestrzeni około 1 mili powyżej widzimy różnorodność kształtów skał wulkanicznego tufu, nie mającą równej z wyjątkiem gór Skalistych. Góry w dorzeczu górnego Limayu są z wyjątkiem zrzadka rozsianych cyprysów nagie i jałowe. Jedyne ich mieszkańcami są guanaki i strusie. Na dnie głębokiej doliny wije się w tysiącnych załomach Limay, którego przejrzyste, głębokie i rwące wody mają barwę pięknie szmaragdową.

Jezioro Nahuel-Huapi posiada kształt znacznie odmienny od przedstawionego na argentyńskiej mapie sztabowej obu wydań. Nie udało mi się wprawdzie dotrzeć na jego stronę południową, z powodu trwającej przez cały czas mego pobytu ulew, mogę wszakże z całą pewnością stwierdzić, iż z jednej strony jezioro to, do niedawna z opowieści tylko znane, jest znacznie mniejszem niż sądzono, dalej iż największa jego szerokość w środku wynosi zaledwie 3 mile geograficzne, podczas gdy odnoga wschodnia, najdłuższa ze wszystkich, tylko 10 kilometrów jest szeroką; wreszcie, iż jezioro składa się tylko z trzech odnóg, z których najwęższa, południowa ciągnie się wśród niedostępnych urwisk aż do śnieżnego szczytu widniejącego w oddali wulkanu Tronador. Największa wyspa, której jezioro nazwę swoją zawdzięcza (Nahuel-huapi=wyspa tygrysa) jest tylko 2 mile długą, pokrytą gęstymi zaroślami bambusowemi. Odległość w linii prostej od wschodniego cypla jeziora (początek Limayu) do cypla położonego wprost południowego końca wielkiej wyspy wynosi 30 kilometrów; stąd do północnego końca jeziora liczy tylko 15 kilometrów.

Wyjawszy wschodnią odnogę, położoną zresztą w rozległej dolinie, przeobrażonej przez młode wybuchy trachitowe, posiada jezioro kierunek PnZ—PdW, jak wszystkie wielkie jeziora patagońskiej Kordyljery. Kierunek ten odpowiada kierunkowi skał gneisso-granitowych tworzących jego wybrzeża. Od północy, w pewnej odległości panuje nad jeziorem wysoki, lesisty stożek trachitowy, podczas gdy w bezpośrednim sąsiedztwie jeziora wszystkie skały tworzą syjenit i granit. Brzeg południowo-zachodni tworzy prostopadłe urwisko granitowe, przechodzące bezpośrednio w śnieżne wyżyny. Obfitość śniegu w lecie wskazuje na znaczną wysokość tej grupy górskiej, zwanej *Boquete de Perez Rosales*, przewyższającej niewątpliwie 2.000 metrów.

Brzeg południowo wschodni wznosi się łagodnie do niskiej stosunkowo równiny patagońskiego płaskowyżu. Wysokość jeziora nad poz. morza podaje Rohde na 620 metrów.

Kordyljery Patagońskie są wogóle niskie, a zwłaszcza nisko leży przejście górskie do Chile. Linia działu wód przechodzi przeważnie na wschód od kordyljerów, na terytoryum argentyńskiem. W okolicy tej istnieje kilka przejść, któremi araukanie w czasach niezbyt odległych przeprowadzali do Chile zrabowane w Argentynie bydło i konie. Z dróg jedna prowadzi z Junin do la Andes po brzegu jeziora Huechu-Lafken u stóp wulkanu Ketru-piljan do chilijskich miasteczek granicznych Pucon i Panguin (4 dni drogi karawaną); druga przez dolinę Huechu-Ehuen brzegiem jezior Pikan-lju (Lacar) i Pirihueico do Valdivii; trzecia wzdłuż północnego brzegu jeziora Nahuel-Huapi do Osorno i Union. Natomiast na południe od tegoż jeziora przejścia żadnego, nawet dla pieszych, niema, gdy tymczasem Rohde rysuje tutaj właśnie poszukiwaną oddawna bezskutecznie drogę kołową!

Klimat doliny Nahuel-Huapi jest również jak w dolinie Maipu i w Araukańskich lasach na zachodnim stoku Andów bardzo wilgotny. W dolinie deszcz pada niemal codziennie; o kilkaset metrów wyżej bieli się stale krótkotrwała w lecie, lecz zato częsta, powłoka śniegowa przy panującym gwałtownym wicherze południowo zachodnim. Zima ma być natomiast łagodną. Mieszkający tutaj od paru lat Yankee p. Jones zapewniał mię, iż śniegi w dolinie są bardzo krótkotrwałe, a bydło i konie bez trudności na polu, w stanie zupełnie dzikim się chowają. Miałem tego dowód oczywisty. gdyż jakkolwiek Jones posiada tutaj przeszło 2000 sztuk bydła — musieliśmy z karabinka zastrzelić krowę, potrzebną na obiad, a od niespodziewanego napadu drugiej tylko pomoc gromady psów nam towarzyszących nas uchroniła. Zresztą, jeszcze dalej ku południowi, w prowincyi Santa Cruz żyją w lasach dziko olbrzymie stada koni, znajdujące w zimie dostateczne pożywienie. O rolnictwie natomiast mowy tutaj być nie może z powodu częstych podczas lata mrozów.

Bujna roślinność pokrywa brzegi jeziora. Główną masę lasów stanowią cyprysy, buki, jabłonie, mirty i bambusowa trzcina. Jedną z roślin, charakterystycznych dla dolin kordyljer-

skich w tej krainie są poziomki, w nadzwyczajnej obfitości na łąkach wilgotnych rosnące.

*

*

*

Wróćmy teraz ponownie do Kollon-kura, udając się na północ do jego źródeł ku granicy araukańskiej. Najgorszą częścią mapy Rohdego jest właśnie ta okolica.

Powyżej ujścia Czemenhuin płynie Kollon-kura pomiędzy brzegami wysokimi: na prawo wznoszą się lodowcowe tarasy, na lewo — niedostępny mur, około 300 metrów wysoki, złożony z białych martwic wulkanicznych, pokrytych olbrzymią powłoką czarnej lawy andezytowej.

Ze szczytu płaskowyżu zarówno jak ze dna doliny widzimy jak na dłoni śnieżny stożek wulkanu Ketru-pillan (ogień dyabelski), ułatwiający znacznie zdjęcie topograficznego szkicu okolicy. Zauważyć należy, iż Rohde na mapie swojej wulkan wspomniany pod dwiema różnymi nazwami: raz na właściwym miejscu zachodniego podnóża Andów jako *Rimihue*, drugi raz zaś pod właściwą nazwą na szczycie niskiej Kordyliery umieścił, tam właśnie, gdzie przełęcz jest najniższą, a z poza niej wulkan się wynurza.

Od ujścia płytkiego strumienia Katalin, biorącego początek na wschodnim stoku Andów, rzeka, nie zmieniając kierunku (Pn.-pd.) nosi nazwę *Alumine*. Brzeg jej lewy wciąż niedostępny z wyjątkiem paru karkołomnych ścieżek, tworzy na 1000 metrów wysoki step, złożony z lawy na granitowym podłożu.

W widłach rzek *Alumine* i *Katalin* zaczyna się wązkie, około 2000 metrów wysokie pasmo górskie *Cordillera de Catalin*, długie około 10 mil geograficznych (u Rohdego sięga ono znacznie dalej na północ, aniżeli jest w istocie) sterczące wyso wato wśród wysokiej równiny wulkanicznej. Tworzą je skały gneisso-granitowe, w parowach rzeki *Katalin* odsłaniają się nadto jakieś łupki barwy szarej, prawdopodobnie należące do rozwiniętej potężnie nieco dalej ku północy formacji jurajskiej lub retyckiej.

Granity w wielu miejscach są przerywane przez potoki lawy i drobne kratery wulkaniczne. Na szczycie gór *Katalin* napotykamy pierwsze gaje araukaryowe (*A. imbricata*). W dolinach rosną buki, mirty i jabłonie, na skałach oprócz arau-

karyj, nieliczne cyprysy. W dolinach, prowadzących ku rzece Alumine, spotykamy całe lasy jabłoni o wybornych owocach.

Brzegowi prawemu rzeki Alumine, który tylko gdzieś niedzie jest urwisty i stromy, wogóle jednak podnosi się bardzo łagodnie, towarzyszy aż do jeziora tego nazwiska szereg nagich czarnych kraterów wygasłych, nie oznaczonych na mapach istniejących, a odległy o mil parę od głównej kordyliery Chiilijskiej.

Rzeka Alumine około 100 metrów szeroka, posiada kilka wygodnych brodów (1 metr głębok.) prąd bystry, a po deszczach przybiera gwałtownie, jak wszystkie strumienie górskie. Pasma wulkanów wspomniane tworzy dalszy ciąg trachitowego grzbietu „gór cyprysowych“ ku północy i przedstawia szczelinę wulkaniczną na wschodzie głównej Kordyljery, niezależną od szeregu wulkanów Chilijskich, leżących bądź na zachodniej stronie Andów, bądź na szczytach głównego pasma. Na północ sięgają utwory wulkaniczne tego szeregu do źródlowisk Bio-Bio.

Jedynym punktem zamieszkanym w dolinie Alumine jest osada Pulmari. Właścicielka jej, pani Andrews, zapewniała mi, iż śniegi są rzadkie i krótkotrwałe w położonej o 100 metrów niżej dolinie Alumine, natomiast leżą przez całą zimę, grubą na metr powłoką w samym Pulmari i okolicach wyżej położonych. Na mapie Rohdego widzimy w tem miejscu 7 jezior, co i Latzina w najnowszym swoim „słowniku geograficznym Argentyny“ podaje. Widziałem natomiast jedno tylko, na wskazanem zaś przez Rohdego miejscu napotkałem w części wysoką łąkę bez śladu jeziornych utworów, w części wysokie wydmy wulkanicznego piasku.

Ilość dopływów Alumine jest również odmienną niż podaje mapa Rohdego: z prawej strony wpada doń 9 strumieni, z tych tylko 3 znaczniejsze (Malleco, Telelfun i Pulmari) podczas gdy Rohde poniżej Pulmari aż 12 naliczył. Z lewej strony wpada 5 (u Rohdego 3) jednak żaden nie zgadza się z podaniami u Rohdego.

Jezioro Alumine, położone na wysokości 900 metrów nad p. m. nie leży bynajmniej na dziale wód, ani też jest źródłem rzeki Alumine. Malownicze to jezioro, otoczone od południa i zachodu przez skały wulkaniczne, od północy i wschodu przez wysoką krawędź granitowego płaskowyzu, leży znacznie

bardziej na wschód, wcale nie dotykając Kordyljery głównej; rzeka zaś Alumine, biorąca początek na dziale wodnym około 30 kilometrów dalej ku północy, przepływa tylko przez jezioro, nie zwiększając wcale swojej objętości. Źródła Alumine leżą razem ze źródłem małego bezimiennego dopływu rzeki Bio Bio, wpadającego doń powyżej fortu Liukura.

Wszędzie pomiędzy jeziorem i źródłami rzeki Alumine napotykamy grupy araukaryj i bambusowej trzciny; w dolinach zarośla mirtowe i bukowe, oraz pojedyncze jabłonie.

*

*

*

Dolina rzeki Bio Bio jest północną granicą lasów araukaryowych, które odtąd spotykają się już w pobliżu szczytu Kordyljery głównej, przemieszane z bukami. Dolina Bio-Bio aż do fortu Lonquimay jest bezleśną; ku wschodowi krajobraz odkrywa się górzysty i nagi; ku zachodowi natomiast góry pokryte są gęstym lasem bukowym. Jezioro Hualtue, którego położenie dotychczas nie było znanem, a Rohde dla pewności podaje je jako źródło dwóch odnóg Bio Bio, z zachodniego i wschodniego stoku Chilijskiej Kordyljery spływających, leży w uroczej dolinie na wschodniej stronie przełęczy głównej, przechodzącej pomiędzy wulkanami Lonquimay i Yaymas. Nie jest ono równie jak Alumine, źródłem, lecz rozszerzeniem łóżyska strumienia Lonquimay, pierwszego dopływu Bio Bio z lewej strony. Na stronie zachodniej Lonquimayu żadnego jeziora niema, a spływa ze szczytu bezpośrednio rzeka Kautin, dopływ Bio-Bio.

*

*

*

Wynik ogólny spostrzeżeń moich, poczynionych na przestrzeni od Patagonii i wybrzeży oceanu Spokojnego do Chaco, Paragwaju i Brazylii doprowadza mię do wniosku, iż na lądzie południowo amerykańskim należy wyróżnić zasadniczo dwa systemy górskie: jeden, starszy, złożony ze skał starokrystalicznych i paleozoicznych, wypiętrzonych pasmowo w kierunku z Pn.-Z-Pd-W, do którego należą także stare części Andów, góry Chaco, Paragwaju, Brazylii południowej, Urugwaju, oraz wszystkie t. zw. wirgacye Kordyljery, rozsiane na stepie Argentyny i Patagonii; drugi młodszy, od tryjasu do czasów

obecnych, z kierunkiem Pn.-Pd., w którem dają się oznaczyć 3 okresy ożywionej czynności wulkanicznej: 1. melafiry i porfiry warstwowe (jura-kreda), 2. bazalty (kreda) i 3. andezyty (trzeciorzęd-dziś). Trzeci okres wulkaniczny jest ograniczonym wyłącznie do Andów. Bazalty kredowego okresu napotykają się jednocześnie w Andach Chilijskich i w Paragwaju, również melafiry. W regjonie wewnętrznym występują tylko starsze wirgacje Kordyljery. Na południu istnieją dwie wielkie szczeliny wybuchowe, czynne lub niedawno wygasłe, jedna z nich, zachodnia, ciągnie się wzdłuż zachodniego stoku Andów aż do granicy Peruwiańskiej, druga leży na wschodnim stoku głównego pasma, sięgając na północ do źródeł Bio-Bio, na południe zaś prawdopodobnie do Rio gallegos, a z pewnością do Nahuel-Huapi.

Dr. Józef Siemiradzki.

OD ATLANTYKU POZA GÓRY SKALISTE.

Szkice z podróży geologicznej po Ameryce Północnej.

Skreślił

Dr. Emil Dunikowski

Profesor Uniwersytetu lwowskiego.

(Ciąg dalszy.)

VIII.

Do kraju Mormonów.

W Livingstone porzucamy dolinę Yellowstoneu i jedziemy dalej na zachód przez Montanę koleją Northern Pacific do oceanu Spokojnego.

Po czarownych widokach parku okolica, którą obecnie jedziemy, wydaje się strasznie ponurą. Nagie skały gnajsu, lub ciemno-zabarwione piaskowce Laramie z pokładami węgla, bardzo mało roślinności, oto obraz okolicy.

Wjeżdżamy w dolinę Three Forks Valley, bardzo ciekawą pod względem geograficznym. Tu łączą się trzy rzeki Gallatin, Madison i Jefferson i tworzą Missouri. Dolinę tę odkryli po raz pierwszy Lewis i Clarke w r. 1805 w swym pochodzie do Pacyfiku.

Różnorodność formacji geologicznych jest nadzwyczajna. Raz się odsłaniają przed nami starokrystaliczne skały lub paleozoiczne osady, drugi raz cały szereg warstw mezozoicznych, lub też wreszcie Laramie. Warstwy młodsze są lekko fałdowane starsze leżą poziomo, i okazują tylko tu i ówdzie uskoki.

Jadąc doliną Jeffersonu mamy sposobność oglądać hydrauliczne płuczki złota, rzecz niezmiernie ciekawą. Jakgdyby z rur armatnich tryska gruby promień wody na stoki doliny, zbudowane ze szutrowisk i niszczy je w krótkim czasie. Wszystko spływa pod naciskiem wody w okamgnieniu w postaci mętnego kamienistego strumienia. Po drodze są tamy i stawki, gdzie się zbiera u spodu złoto, jako znacznie cięższe ciało od namułu i piasku uprowadzonego przez wodę.

Trudno mieć pojęcie o tej nadzwyczajnej sile wody, wytryskającej z rur pod wielkiem ciśnieniem hydrostatycznym. Pro-

mień ten zabija człowieka lub zwierzę, które mu stanie w drodze. Silne to ciśnienie uzyskuje się w taki sposób, że wodę sprowadza się kanałami i wodociągami z okolicy, położonej znacznie wyżej, tak, że w samej kopalni ma się wielki zbiornik, położony kilkadziesiąt, a nawet kilkaset metrów nad poziomem kopalni. Taki sposób dobywania złota można zastosować jedynie w pustej, bezludnej okolicy, gdyż dolina, w której się znajdują hydrauliczne płuczki złota, staje się w krótkim czasie kupą gruzów. Zniszczenie jest straszliwe, brzegi doliny są strome, nagie, spłukane aż do spągowej skały, a łóżysko doliny pokryte głazami, leżącymi w dzikim chaosie. Płuczki złote tego rodzaju poniszczyły w Kalifornii najpiękniejsze i najżyźniejsze obszary, a w ogóle znaną jest rzeczą, że kopalnie złota są nie błogosławieństwem, ale klątwą kraju.

Już dość wcześnie, bo między r. 1850—1860 odkryto złoto w Montanie, i wkrótce pojawiła się znaczna ilość śmiałych awanturników, którzy rozpoczęli płukanie złota na wielką skalę. Największa produkcja była między rokiem 1860 a 1870. Płuczki tego rodzaju miały pod względem górniczym tę zasługę, że odsłoniły tu i ówdzie pokłady złota i srebra na pierwszorzędnem łóżysku*), i dały w taki sposób początek znakomitym kopalniom, jak np. w Granite Mountain, w Drummond i w innych, które przyniosły milionom szczęśliwym swym właścicielom.

Wjeżdżamy w dzikiej granitowej okolicy do stacyi Butte City. Tuż obok leży górnicze miasto, liczące 12.000 mieszkańców, sławne w całym świecie, gdyż tu znajduje się jedna z największych i najbogatszych kopalni Stanów Zjednoczonych. Do r. 1875 płukano tu złoto w szutrowiskach dolinowych, lecz właściwy rozwój kopalni datuje się od tej chwili, kiedy zaprzestano płukania, a wzięto się do odbudowy srebra i miedzi.

Następujące cyfry z r. 1890 dotyczące się produkcji kopalni, dadzą nam najlepsze wyobrażenie o wartości tejże:

Złota wydobyto	800 kg.	wartości 513.316 dolarów.
srebra	233.264 "	" 9,696.750 "
miedzi	51,117.204 "	" 16,623.250 "

*) Jeżeli skała, jakaś, zawierająca wprysnięte złoto, np. kwarcyt, pokruszy się skutkiem działania mechanicznych sił na szuter i piasek, natenczas złoto tu znajdujące się jest „na drugorzędnem łóżysku“, gdy przeciwnie złoto w kwarcycie, stojącym jeszcze jako skała, jest na pierwszorzędnem łóżysku.

Miasteczko Butte City leży wśród wzgórz granitowych, z których jedno kształtu regularnie stożkowego nosi nazwę Butte. Kopalnie znajdują się na północ od miasta, najbogatsze srebrneminy Bluebird i Nettie leżą kilka mil na zachód od Butte. Huty znajdują się w sąsiedztwie kopalni.

Pod względem geologicznym widzimy tu wiele ciekawych rzeczy. Granit i ryolit stanowią dwie główne skały całej okolicy. Granit występuje w dwóch odmianach, z tych pierwsza najbardziej rozpowszechniona zawiera bardzo dużo plagioklasu, miki, amfibolu i augitu, druga o jasnej barwie składa się z kwarcu, ortoklasu i muskowitu. Wzgórze zaś „Butte“ zbudowane jest z ryolitu, który się przedstawia jako szara skała, w której wśród masy zasadniczej wydzielony jest sanidyn, kwarc i łuszczyk. Od tego wzgórza rozchodzą się w różnych kierunkach chodniki lawy, jak to niejednokrotnie skonstatowano w kopalniach.

Kruszce tej okolicy tworzą pionowe żyły w granicie, ciągnące się ze wschodu na zachód. W ryolicie zaś nieznaleziono dotychczas niczego. Mamy tu szczeliny pełne pokruszonej skały. Rudy atoli nie wypełniają szczelin, lecz tylko są impregnacją skały, która tak się zwiększa ku środkowi żył, że wypiera skałę w zupełności. W każdej więc takiej żyłce mamy powolne przejście od środka tj. od czystej rudy aż do czystego granitu, tak, że nie widać ścisłej granicy pomiędzy skałą, a żyłą kruszczową.

Żył rud srebrnych osiągają szerokość często 6—8', miedzianych 20—30'. Najzwyklejsze minerały srebrnych żył są następujące: piryt, blenda cynkowa, galenit, siarczki srebra, rodochryt natomiast miedzi albo nic albo bardzo mało.

W minach miedzianych znajduje się: Chalkozyn, chalkopiryt, bornit, enargit, natomiast niema tu powyżej wyliczonych rud. Kwarc wypełnia szczeliny i pochodzi, jak się zdaje, ze sąsiedniego granitu wskutek bocznego wydzielania. Tożsamo baryt i fluoryt są tu dość pospolite.

W ogólności daje się spostrzedz pewną regularność w rozmieszczeniu min, albowiem na północy przeważają żyły srebrne, na południu miedziane.

Co się tyczy powstania tychże, to geolodzy amerykańscy są zdania, że kruszce te są w związku z wybuchami ryolitu.

Emmons twierdzi, że utworzyły się one skutkiem „bocznego wydzielania się“ (lateralnej sekrecyi). Metale pochodzą z ryolitu,

którego gorąco ogrzewało wnikającą wodę nadając jej przeto zdolność łatwego rozpuszczania metali.

Opuszczając Butte City i sąsiedni Silver Bow, zwracamy się ku południowi w górne porzecze Snake River, dopływu Kolumbii. Tutaj przekraczamy wielki i nadzwyczaj ciekawy obszar geologiczny, t. zw. „Snake Plains“. Rzeka Snake R. przecina w swym biegu, poczynwszy od źródeł położonych w sąsiedztwie Parku narodowego aż do połączenia z „Clarkes Fork“, (przezco powstaje Kolumbia) na przestrzeni 1.287 *km.* same młode lawy. Od tego punktu płynie Kolumbia około 190 *km.* znów przez lawy, aż wreszcie przecina Cascade Mountains i spływa w niższy obszar wybrzeża Pacyfiku. W miejscu, gdzie Kolumbia opuszcza Cascade Mts., wznosi się wielka przyrodnicza brama, utworzona z pionowych, do 1.000 *m.* wysokich ścian bazaltowych, a w sąsiedztwie widzimy olbrzymie wygasłe wulkany, których szczyty pokryte śniegiem wznoszą się do 4.300 *m.* wysokości.

W odległości 166 *km.* od stacyi Pocatello tworzy rzeka Snake River potężny wodospad (66 *m.*), t. zw. Shoshone Falls, którego dzikie otoczenie, pozbawione zupełnie roślinności, sprawia na widzu przynębiające wrażenie. Tuż obok tejże stacyi leży mała rezerwacya Indyan, licząca około 4.000 ludzi z pokolenia Shoshone i Bannok. Są to ludzie bardzo pokojowo usposobieni, zajmują się rolnictwem, a przeważnie zbieraniem siana, które sprzedają sąsiadnim białym mieszkańcom oddającym się chowu bydła.

Opuszczając Pocatello, zbliżamy się do wzgórz, które można uważać za przedłużenie gór Wasatch.

Pasmo Wasatch Mts. należy do najciekawszych w północnej Ameryce, dlatego nie od rzeczy będzie zapoznać się z niem chociażby w ogólnych zarysach, zanim staniemy stopami naszymi na jego stokach.

Góry Wasatch, tworzące samodzielne pasmo, ciągnące się z północy na południe, przedstawiają się pod względem geologicznym jako wschodnia, pozostała połowa gór dawniejszych, których zachodnia część oderwała się i zapadła w głąb. Zawierają one skały i pokłady wszystkich formacyj zachodnich Stanów Zjednoczonych i to w miąższości, jakiej się tu zresztą nigdzie indziej nie napotyka. Wody obu ich stoków płyną do Wielkiego Słonego Jeziora, które jest rodzajem wielkiego higrometru, wskazującego przez wysokość swego zwierciadła co jest

większe, czy przypływ wody, czy też odparowanie wskutek gorących i suchych wiatrów pustyni. Przeciętna wysokość poziomu wody jeziora wynosi 4.200', lecz właściwy spąg skalny doliny leży znacznie niżej, albowiem wiercenia, wykonane w osadach jeziorowych tejże doliny, nie okazywały jeszcze spągu skalnego nawet w głębokości 4.500'.

Wasatch przedstawiają się jako typowy łańcuch górski. Zachodni, tj. wyższy grzbiet tychże strzela stromo w górę od 5.000' do 8.000' nad poziomem doliny.

Dzieje geologiczne tychże składają się z całego szeregu dynamicznych momentów, które wypiętrzały lub fałdowały warstwy. Następująca tabliczka uwidocznia następstwo geologicznych formacyj.

Formacya	Horyzont
Pleistocen	Bonneville Lake beds
Pliocen	{Wyoming Conglomerate Humbold
Miocen	{Truckee White River
Eocen	{Bridger Gren River Wasatch
Kreda	{Laramie Montana Colorado Dakota
Jura	
Trias	Red Beds .
Kamienno węglowa	{Permo Carbon Upper Carb. Weber Lower Carb. Subcarbon
Dewon	{Nevada limestone Ogden Quarzite
Sylur	Ute Pogonip limestone
Kambryjska	{Upper Lower
Algonkian	
Archean	

Badania geologiczne wykazały, że mamy tu cały szereg

podniesień w rozmaitych formacjach. Po każdym takim podniesieniu góry przybierają pewien zewnętrzny kształt, a warstwy pewną architektoniczną budowę, poczem następuje nowy osad oczywiście w ułożeniu niezgodnem, potem znów wzniesienie.

Sprawdzono, że wzniesień takich jest 6, a mianowicie:

1. Z końcem Archeanu.
2. Podczas trwania Algonkianu.
3. Przy końcu formacji paleozoicznych.
4. „ „ „ jurajskiej.
5. „ „ „ kredowej.

6. Wznoszenie się w formacji trzeciorzędnej trwające do dzisiaj.

Najbardziej rozległe były wznoszenia się 1, 3 i 5, okazują się one nie tylko w Wasatch Mts., ale także i w innych górach systemu Kordylierów.

Transgressya*) poarchaiczna jest zarówno tu, jak zresztą i w innych górach Zachodu bardzo wyraźna i pokazuje, że nowe warstwy układały się na stokach wysokich i stromych gór. Znaczne masy paleozoicznych warstw spoczywają na spągu archaicznym nie w postaci regularnych równoległych fałdów, jak to ma miejsce w górach Apalachijskich, lecz osłaniają je w siodłach i łękach, zmieniających co chwila swój kierunek.

Drugą taką wyraźną transgressyę można napotkać u schyłku kredowego Laramie. Ostatni ten horyzont okazuje zawsze wielką niezgodność warstw z następującymi pokładami trzeciorzędnymi.

Miałem już pierwiej sposobność napomknąć, że wszystkie formacje przed Laramie są morskie, a Laramie samo jest limanowym osadem, że dalej wszystkie późniejsze są słodkowodne.

Eoceńskie zlepienie pokrywają w postaci wielkiej transgressyi starsze warstwy, nawet archaiczne, i tworzą znaczną część kraju płytowego stanowiącego na północy i południu przedłużenie gór Wasatch.

Co się tyczy fałdowania gór Wasatch, to najsilniejsze miało miejsce podczas formacji kredowej, i w tymto czasie utworzyły się dwa wielkie siodła, wschodnie i zachodnie, to ostatnie

*) Pomyślmy sobie, że warstwy rozmaitych formacji o różnem ułożeniu, tworzące jakąś część powierzchni skorupy ziemskiej, pokrywają się morzem które osadzi jakiś nowy pokład, to o tym ostatnim powiemy, że tworzy na starszych warstwach transgressyę.

w górach Uinta Mts., ciągnących się w odległości około 180 km. na wschód od Wasatch.

Wielka erozya, datująca się od eocenu, powygryzała znaczne doliny, przeważnie równoległe z głównym grzbietem i odsłoniła niektóre części starych zapadniętych gór.

W krótkich więc słowach przedstawia się historia geologiczna gór Wasatch w sposób następujący:

Nie powstały one odrazu, tylko podnosiły się kilkakrotnie w różnych formacjach; siły działające pionowo powodowały zarówno ruch dodatni, tj. podnoszący pokłady do góry jak też i ujemny, tj. sprawiający, że pewne już wzniesione części zapadły się później w głąb. Fałdowanie pokładów jest stosunkowo do sił pionowych nieznaczne.

Na zachód od potężnych gór Wasatch rozciąga się olbrzymi obszar bez odpływu wód do morza, t. zw. Great Basin. Obejmuje on cały stan Nevady, zachodnią połowę Utah, i małe części Idaho Oregonu i Kalifornii. Całość jego dzieli się na poszczególne małe zagłębienia, które tracą swą wodę tylko przez odparowanie, tak że nie wysyłają żadnych rzek do oceanu. Nie wszystkie mają stałe jeziora, owszem przeważnie tylko czasowe, tworzące się podczas wielkiej burzy lub stałych deszczów, niektóre zaś okazują stałe jeziora słone. Największem pomiędzy niemi jest Great Salt Lake, otrzymujące swą wodę od rzek Bear, Weber i Jordan River, a mające 4500 kw. *kil.* powierzchni. Rozciągłość jeziora i wysokość jego poziomu zawisała w zupełności od stosunku przypływu wody do odparowania, i jest naturalnie w mokrych latach znacznieszą niż w suchych. W ostatnich 35 latach wysokość poziomu wahała się 3.3 m., obecnie (r. 1891) okazuje się bardzo niski stan wody. Ilość soli, zawartej we wodzie, podlega takim samym wahaniom i jest największą, gdy poziom jeziora jest najniższy.

Stale cząstki rozpuszczone we wodzie jeziora tworzą przeszło 20% i składają się w przeważnej części ze soli kuchennej i soli glauberskiej (mirabilitu $\text{Na}_2\text{SO}_4 + 10\text{H}_2\text{O}$). Ta ostatnia osadza się w niższej temperaturze tj. w zimie na brzegach, i rozpuszcza się znów z nastaniem lata. Jezioro jest stosunkowo dość płytkie, bo przeciętna jego głębokość wynosi 4 m., największa 12 m. Z wyjątkiem kilku owadów i poczwerek pe-

wnych much nie ma ono żadnych gołem okiem widzialnych istot organicznych.

Obecne jeziora Great Basinu są tylko nieznacznymi resztkami tych wielkich wód, które tu istniały podczas formacji dyluwialnej, a były podówczas jeziora i tam, gdzie dziś są puszcz lub słone zagłębia. Great Salt Lake było tak wielkie, że łączyło się ze sąsiednimi wodami i tworzyło jedno wielkie jezioro o 51.000 kw. *km.* powierzchni, nazwane przez amerykańskich geologów „Lake Bonneville“. Jezioro to dwa razy się tworzyło i dwa razy znikało, osadzając każdą razą wapienny ił ze skamielinami słodkowodnymi. Pierwszy osad okazuje częściowe zniszczenie przez powtórne wody jeziora, drugi jest nienaruszony. W niektórych miejscach oba te osady okazują po środku szuter napływowy, co dowodzi, że pomiędzy obu jeziorami trwał okres suchy.

Najwyższy stan wody był podczas trwania drugiego jeziora, które pozostawiło swe ślady w terasach, rafach przybrzeżnych itp. znanych pod nazwą „L. Bonneville Shore Line“. Ta linia brzeżna wznosi się 300 *m.* nad obecnym poziomem Słonego Jeziora czyli 1.580 *m.* nad poziomem oceanu; jednakowoż ta wysokość jest zmienna, bo wynosi w bezpośrednim sąsiedztwie Great Salt Lake 320 *m.* nad obecnym poziomem wody. Ponieważ linia brzeżna powstała wszędzie w jednym i tym samym czasie, przeto nie ulega wątpliwości że różnice w wysokości jej, jakie obecnie spostrzegamy mają swoją przyczynę w ponownym ruchu pewnych części terenu.

Ówczesne to jezioro miało swój odpływ ku północy, kanał odpływu jest erozyjny, 120 *m.* głęboki, i widoczną jest rzeczą, że erozyja ta niebyła ciągłą, tylko zatrzymywała się od czasu do czasu, tak że podczas takiej przerwy fale jeziora miały czas wyźłobić i utworzyć linię brzeżną. W taki sposób napotykaemy pomiędzy „L. Bonneville Shore Line“ a brzegiem dzisiejszego Great Salt Lake cały szereg linii brzeżnych, z których największa t. zw. Provo-Shore Line oznacza nam najdłuższy przeciąg czasu utrzymywania się wód jeziora w jednym poziomie. Wielka zawartość soli, jaką obecnie znajdujemy w jeziorze, jest zjawiskiem teraźniejszości, gdyż zarówno osady jak też i skamieliny dowodzą, że jezioro Bonneville było słodkowodnem.

Drugiem ciekawem zjawiskiem w Great Basin obok słonych

jezior są Góry Zagłębiowe. Tworzą one równoległe, nadzwyczaj dzikie pasemka, ciągnące się z północy na południe. Wznoszenie tych gór poczęło się już w erze mezozoicznej, a trwa po dziś dzień, w taki sposób, że zarówno siła fałdująca, jak też i pionowa w połączeniu z wybuchami law przyczyniają się do tworzenia gór. Liczne uskoki przecinają je w rozmaitym kierunku, najzwyczajniejszy jednakże kierunek jest południkowy. Wielkie trzęsienia ziemi, które nawiedzają od czasu do czasu tę okolicę (1872, 1885), a które objawiają się wzdłuż linii uskoku dowodzą, że siła górotwórcza jest dalej czynną.

Cały więc Great Basin jest obszarem pokruszonych a po części i pozapadanych gór fałdowych. Poszczególne fałdy można śledzić na długości 180 km., i Basin Ranges byłyby obrazem regularnych gór fałdowych podobnych np. do naszych Karpat, gdyby nie liczne popękanie i pozapadanie poszczególnych płatów wzdłuż linii uskokowych, sprawiające strome zerwy, i nadające górcom tym nadzwyczaj dzikie wejrzenie. Widać tu nawet przesunięcia poziome, wzdłuż linii pęknięcia oddaliły się dwie do siebie należące połowy skał o 8 km. w kierunku poziomym. Te strome ściany wzdłuż uskoków wpadały by jeszcze bardziej w oczy, gdyby nie lawy, które zakrywają miejscowo swemi masami tę dziwną architekturę.

Jeżeli do tego dodamy, że po obu stronach gór tych leżą olbrzymie masy szutrowiska, jak to ma zawsze miejsce u gór w okolicach bez odpływu, to będziemy mieli pojęcie o straszliwie dzikim obrazie tych gór, których dalsze otoczenie tj. puszcza nie przyczynia się bynajmniej do złagodzenia ich przykrego wrażenia.

Geologicznie rzecz biorąc, cały obszar Great Basinu przedstawia nam wielkie góry fałdowane, które pokruszone i porozrywane uskokami, ciągnącemi się w rozmaitym kierunku, zapadły się przeważnie w głąb. Dwa wielkie uskoki stanowią ich granicę. Na wschodnim leży Wielkie Słone Jezioro, uskok zaś zachodni ciągnie się wzdłuż stóp Sierry Nevady. On to właściwie stanowił linię trzęsienia ziemi w r. 1872.

* * *

Jedziemy na południe zbliżając się coraz to bardziej do kraju Mormonów, do Utah. Kolej biegnie doliną Cache Valley,

którą niegdyś spływały wody jeziora Bonneville. Pierwsze miasteczko Mormonów Oxford sprawia na nas miłe wrażenie po tylu dzikich widokach. Opuszczamy Idaho i pędzimy przez Utah. W dolinie Cache Valley leży cały szereg mormońskich osad, wszystkie są schludne, zielone i zdradzają wielką pracowitość mieszkańców. Pola są dobrze uprawione, porządnie nawodnione, co widocznie kosztuje nie mało trudu, bo pomimo kilku rzek całe Utah jest skłonne bardzo do powrotu w stan puszczy, w jakim je niegdyś zastali Mormoni po swoim tu przybyciu.

Przejeżdżamy przez Logan, miasteczko liczące 4.565 mieszkańców, po za którym kolej wcina się w wąską szczelinę. Po obu jej bokach wznoszą się strome paleozoiczne skały: The Gates. Tu mamy sposobność podziwiania wodnych budowli, mających na celu sprowadzenie większych mas wody z Bear River w pustynią, ażeby uzyskać z niej ziemię przydatną do rolnictwa.

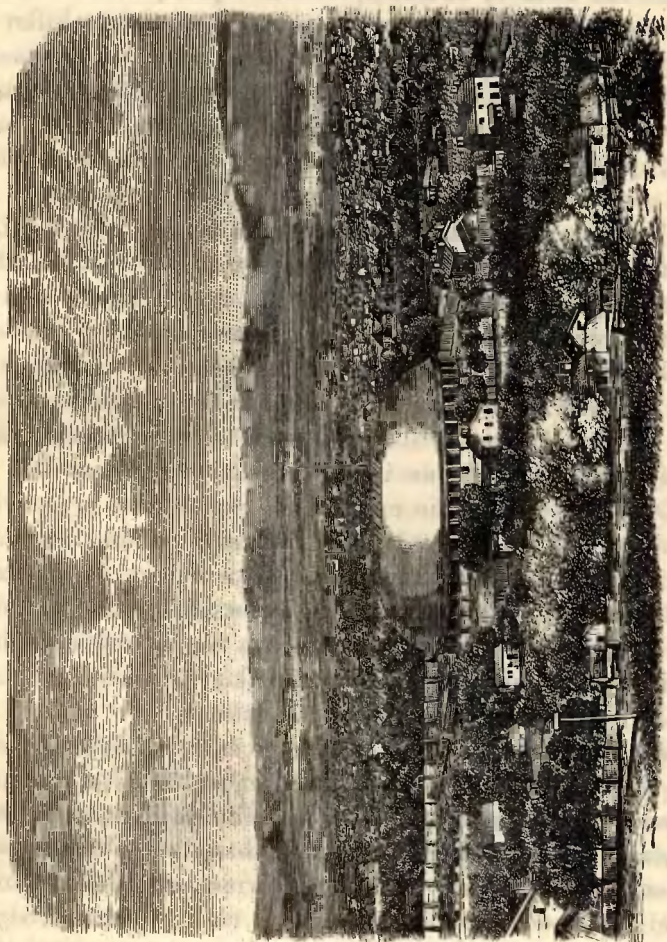
Kolej zjeżdża w dół po starych terasach jeziora Bonneville. Z daleka wznosi się „Promontory Range“, tak nazwane, bo wbiega w jezioro Słone i dzieli jego północną część na dwie wielkie zatoki. Mijamy Willard, Box Elder, Brigham, mormońskie miejscowości, schludne i przyjemne, otoczone zwykle topolami. Oko nasycić się nie może tem przyjemnem przeciwieństwem między dziką przyrodą a zielonemi osadami. Patrząc na liczne, w pocie czoła wykute kanały, wodociągi, sprowadzające wodę daleko z gór i rozdzielające się wśród zielonych pól jak system krwionośnych naczyń, nie można się oprzeć uczuciu podziwu i szacunku dla Mormonów. Z dzikiej i straszliwej puszczy zrobić kwitnący kraj, to zasługa nie lada.

W Ogden korzystamy z dłuższego zatrzymania się pociągu. Jestto ważne miasto mormońskie liczące 15.880 mieszkańców, w którym kolej nasza przecina Union-Pacific-Rail-Road, najstarszą linię łączącą Atlantyk z Pacyfikiem. Dostaje się tu ona ze wschodu przez góry Wasatch wzdłuż malowniczego Weber-Canyon.

Od czasu do czasu ma się widok na niebieskie wody Słonego Jeziora, a góry Wasatch coraz to bardziej zbliżają się do jeziora, względnie do toru kolejowego. Na południu widać już z daleka domy wśród bujnej zieleni, to stolica Mormonów, lecz niecierpliwość naszą ujrzenia tego ciekawego miasta dalekiego zachodu musimy poskramiać, gdyż po drodze zwiedzamy

jeszcze gorące źródła (o ciepłocie 53°C), wytryskające z wielkiego fałdu, ciągnącego się u stóp Wasatch.

Nareszcie i stolica Mormonów Salt Lake City czyli Nowa Jerozolima w całej swej uroczej okazałości. Położenie nadzwyczajnie malownicze, prawdziwie zachwycające. Na wschodzie i



Widok Salt Lake City.

północnym wschodzie wznosi się imponujące pasmo gór Wasatch w postaci czarnego poszarpanego muru, na którym tu i ówdzie biały płatek śniegu lśni w promieniach południowego słońca.

W oddali na zachodzie sinieją niemniej fantastyczne Oquirrh Mountains, pierwsze pasemko dzikich Gór Zagłębiowych. A tu

w dolinie leży śliczna zielona dolina Jordanu; na tym obszarze, który był niegdyś rozpaczliwą pustynią, zielenią się topole, akacje, jesiony, drzewa szpilkowe i owocowe, tu ścielą się łany kukurudzy, kawonów i melonów, winogron i wszelkiego gatunku zboża. Niechce się wierzyć, ażeby ze suchej spalonej pustyni, na której chyba tylko tu i ówdzie piołun lub kolczasta opuncja liche mają istnienie, mógł powstać taki raj ziemski! To istne czary!

Lecz nie!... to nie zaklęcie czarodziejskie, lecz ciężka praca, ciągła walka z przyrodą pierwotnych białych przybyszów tj. Mormonów zamieniła puszcę w kwitnący kraj. Oni udowodnili ludzkości, że niepotrzebujemy się obawiać rychłego przeludnienia na kuli ziemskiej, gdyż trochę pracy, a z dzikiej puszczy otrzymamy ogród.

Mimowolnie przypomina mi się równina wenecko-lombardzka. Taki sam rozkoszny, kwitnący kraj, u stóp niebotycznego muru alpejskiego.

Wśród tej zieleni rozsiadły się wille miasta Salt Lake City. Wille i wille, innych gmachów prawie nie widać. Stolica Mormonów, licząca 45.000 mieszkańców, jest rzeczywiście „a city of cottage homes“, każdy żyje w osobnej willi, otoczonej ogrodem i sadem. Ta okoliczność tłumaczy wielką rozległość miasta, którego obszar pomieściłby według pojęć europejskich ludność dziesięć razy większą, dość powiedzieć, że mamy tu 200 *km.* ulic, z tego 96 *km.* elektrycznej kolei.

Dwa gmachy, widoczne już z daleka, stanowią typowe oznaki stolicy Mormonów: Tabernacle i Nowa Świątynia. Pierwszy tj. Tabernacle jest budynkiem szczególniejszego rodzaju, który nie ma pewnie równego sobie na całej kuli ziemskiej. Jestto jakgdyby żółw, lub jajo olbrzymie, wciśnięte w ziemię swą krótszą osią. Wewnętrzne jego urządzenie poznamy później, tutaj wspomnę tylko, że gmach ten jest przeznaczony na meetingi Mormonów, na koncerty itp. i że ma 8.000 miejsc do siedzenia, licząc więc wszystko razem zdoła pomieścić przeszło 12.000 ludzi.

Drugim imponującym budynkiem w Salt Lake City jest „the Temple“, nowa świątynia, rozpoczęta jeszcze przed 40 laty, a po dziś dzień nie skończona, jakkolwiek na jej budowę wydano już 4.000.000 dolarów. Architektura jej jest bardzo dziwna, bo przypomina wschodni styl, lecz jest dużo łuków i linii,

z którymi nie mogłem sobie dać rady. Ściany z czerwonego granitu z Wasatch wznoszą się do 100' wysokości, z frontu strzelają dwie wieże do 200' wysokości. Wnętrze świątyni jest niestety dla poganina (Mormoni nazywają każdego Niemormona, gentile tj. poganin) niedostępne, gdyż przeznaczone jest na tajne praktyki mormońskie, które ukrywają przed okiem niepowołanych.

Z innych domów miasta wpadają w oczy przede wszystkim wille i pałace, zbudowane przez Brigham Younga, proroka, który tu Mormonów przyprowadził, więc „Lion, Beehive, Gardo Houses“ i Emma Palace, niegdyś przeznaczony dla jego faworyty, 21 żony z rzędu, dalej „Zions Co-operative Mercantile Institution“, główna siedziba handlu, zorganizowanego i prowadzonego przez mormoński kościół.

Na zachodnio-północnej stronie miasta rozciąga się wielki, publiczny park miejski, w którym pobyt jest prawdziwie rozkoszny. Z jednej strony ma się widok wprost na góry Wasatch, z drugiej na miasto. Jeżeli do tego uwzględnimy jeszcze nadzwyczaj miłe powietrze, znakomitą wodę do picia, sprowadzoną z gór, która płynie w dwóch rwących strumieniach wzdłuż ulic zacienionych drzewami, to można łatwo zrozumieć to nadzwyczaj miłe wrażenie, jakie otrzymuje obcy w mieście Mormonów.

Oczywista, że najciekawszą rzeczą w kraju i stolicy Mormonów są Mormoni sami czyli jak oni siebie tytułują: „członkowie kościoła Jezusa Chrystusa Świętych ostatniego dnia (members of the Church of Jesu Christ of Latter Day Saints).

Minęły te czasy, kiedy oni w Utah i Salt Lake City byli wyłącznym i jedynym żywiołem, z czasem naszło tu wielu pogan (gentiles), tak że jakkolwiek w całym terytoryum jest większość mormońska, to już np. w stolicy jest ich wszystkiego 18.000 i zarząd miasta spoczywa skutkiem tego w rękach Niemormonów.

Obcego interesują bardzo te ciągłe zatargi między rządem centralnym w Waszyngtonie a Mormonami, zatargi, które się obijają nieraz i o nasze dzienniki w Europie. Będąc na miejscu ma się sposobność widzieć to rozgoryczenie, tę obopólną nienawiść, tę ciągłą walkę podjazdową, która kończy się zawsze coraz to większą klęską Mormonów.

Znane są powszechnie dzieje tej dziwnej sekty. Joe Smith,

syn rolnika ze wschodnich Stanów, ogłosił się w czwartej dekadzie obecnego stulecia za Messyasza. Uczył on, że za pomocą boską udało mu się odnaleźć tablice z tajemniczym pismem, przywiezione do Ameryki po zburzeniu Jerozolimy przez żydowskiego rycerza Mormona. Aniołowie pańscy pomogli mu odczytać niezrozumiałe dla zwykłych śmiertelników pismo tablic, i na podstawie tego ułożył on świętą księgę Mormona.

Ponieważ Ameryka wogóle stanowi znakomity grunt dla każdego sekciarstwa, przeto i ta sekta znalazła wkrótce licznych zwolenników. Atoli dla pewnych swych praktyk, a szczególnie dla wielożeństwa nie mogła ona cieszyć się tą tolerancją, jakiej zażywają wszystkie inne sekty w Ameryce, owszem prześladowano ją na każdym kroku, tak że Joe Smith widział się zmuszonym wyemigrować ze swojemi zwolennikami na zachód do Nauvoo w Illinois, do ostatniego podówczas punktu cywilizacji, gdyż dalej rozpoczynały się już stępy z Indianami i bawołami.

Jednakże i tu były ciągle niesnaski i zatargi z ludnością okoliczną, aż nareszcie 7. Czerwca 1844 przyszło do katastrofy. Rozgoryczeni mieszkańcy sąsiednich miejscowości napadli Nauvoo, sprawili między Mormonami rzeź, przy której sposobności zginął i Messyasze Joe Smith.

Kierownictwo Mormonów objął Brigham Young, człowiek nadzwyczaj mądry i sprytny, którego talent organizatorski zasługuje na podziw. Brigham Young, czyli „the lion of the Lord“ lew Pański, jak on się sam nazywał, widział, że dalsze istnienie tej sekty w Stanach Zjednoczonych jest niemożliwe, postanowił przeto wyemigrować w bezludną okolicę, gdzieby mu gentiles nie przeszkadzali. Wybór jego padł na Utah, podówczas prowincję należącą do Meksyku, którego słabego rządu nie potrzebował się obawiać. Rozpoczęła się więc szczególniejsza w swoim rodzaju wędrówka, gdzie kilkanaście tysięcy ludzi z żonami, dziećmi i dobytkiem maszerowało w daleki zachód przez prerie i dzikie puszcze, wśród wrogich plemion indyjskich.

W Lipcu 1847 po przejściu przez góry Wasatch z ujścia malowniczego Weber Canyonu odsłoniło się strudzonemu podróżnikowi wielkie Słone Jezioro, i równina u stóp Wasatch, podówczas jeszcze pustynia. Nie spoczywano wcale, bo już na drugi dzień po przybyciu wytyczono ulice przyszłego miasta, które się miało nazywać Nową Jerozolimą, kopano kanały od rzeki

„Jordanu“ prowadząc wodę na puszczę, aby ją zamienić w urodzajną ziemię, sadzono i siano drzewa i zboża, i rzeczywiście jakgdyby za dotknięciem czarodziejskiej laski pustynia zamienia się w kwitnący kraj.

Były to ładne czasy dla Mormonów, rząd meksykański wcale się o nich nie troszczył, z Indyanami okolicznymi żyli w zgodzie, jedni tylko znienawidzeni traperzy, w swem poszukiwaniu złota, lub w podróży do Kalifornii byli im solą w oku. Jak bezgraniczną była zajądlność pomiędzy nimi, może pouczyć fakt, że Mormoni ku wiecznej hańbie dla siebie i swojej sekty wymordowali pewnego razu cały obóz traperów z kobietami i dziećmi, mszcząc się za śmierć któregoś ze swych biskupów, który padł od kuli traperza.

Mormoni urządzili się tu całkiem patryarchalnie. Ich ustrój państwowo-kościelny przedstawia się w krótkich słowach w następujący sposób.

Na czele stoi Prezydent czyli prorok (jest nim obecnie p. Wilford Woodruff), mający przy sobie wysoką radę (high council), składającą się z 12 apostołów. Reszta zwierzchników dzieli się na: „elders, hundreds, bishops“. Ci ostatni tj. biskupi mają liczne ważne funkcje świeckie, bo do nich należy zarząd miast, (oczywista tylko tak długo, dopóki gentiles nie tworzą dość silnej partii) zarząd i opieka nad osadami itp. Utrzymanie kościoła, a względnie państwa, gdyż to u Mormonów wychodzi na jedno, jak długo rząd Stanów Zjednoczonych nie wda się w ich gospodarkę — odbywa się na podstawie dziesięciny, składanej in natura. Apostołowie zajmują się dalej sprzedażą tejże, rzecz dość intratna dla ojców kościoła.

Idealne to istnienie Mormonów zdala od wszelkich wrogów zaczęło się psuć po r. 1848, kiedy Stany Zjednoczone nabyły Utah od Meksyku za gotówkę. Wysłano natychmiast komisarzy, którzy mieli sprawować rządy i baczyć, aby Mormoni zachowywali się ściśle według ustaw Stanów, a przede wszystkim, aby nie przekraczali paragrafu o wielożeństwie. Lecz niestety! pieniądze mormońskie bardzo są przyjemne i obfite, kobiety mormońskie bardzo miłe i piękne, cóż więc dziwnego, że komisarze rozminęli się zupełnie ze swem zadaniem. Skorzystali z tak pięknej sposobności, pobrali sobie po kilka i kilkanaście żon, napełnili kieszenie dolarami, a Mormoni zarządzili sobie dalej po swojemu.

Dopiero otwarcie kolei Union Pacific, łączącej Nowy York z S. Francisko, położyło kres tym patryarchalnym stosunkom. Dnia 10. Maja 1869 nastąpiła tu ważna i uroczysta chwila, kiedy niedaleko od Ogden, w stacyi Promontory Point prezydent Stanów Zjednoczonych osobiście złotym gwoździem przybił ostatnią szynę, na znak, że olbrzymi kontynent okuty został w żelazo, po którym białą przybysz będzie pędził lotem Hurricanu. Kolej ta prowadzi przez sam środek osad mormońskich zaledwie kilka mil na północ od stolicy Salt Lake City, oczywistą więc rzeczą, że ekskluzywność Mormonów musiała zniknąć raz na zawsze.

Od tego czasu toczy się bezustannie walka między Mormonami a poganami, a przedewszystkiem rządem centralnym w Waszyngtonie. Trzeba przyznać, że, czyto skutkiem braku energii ze strony rządu, czy też może z powodu, że Mormoni umieją dobrze chodzić koło swych interesów, ci święci ostatniego dnia ustępują tylko z trudnością krok za krokiem ze zdobytych pozycji. Do dziś dnia jest Utah terytorjum, a nie zaś państwem (stanem) samodzielnem, do czego by miało właściwie wszystkie prawa. Lecz ponieważ w kraju jest większość mormońska, przeto na podstawie konstytucyi państw w Zjednoczonych Stanach, Utah przeszłoby pod wyłączną władzę Mormonów, gdyby zostało państwem.

Następujące sprawozdanie sekretarza spraw wewnętrznych, które zawdzięczam uprzejmej grzeczności p. J. Nobla, poinformuje łaskawych czytelników najlepiej o stosunkach tego ciekawego terytorjum.

„Ludność Utah wynosiła w 1891 r. 215.000 mieszkańców, to znaczy, że od r. 1890 powiększyła się o 5.000 ludzi, z czego 2.000 przypada na europejskich emigrantów, przeważnie z Anglii i Skandynawii. Wartość własności osobistej wynosiła w r. 1891 121,146.648 dolarów, powiększyła się więc od poprzedzającego roku o 15·6%. Do państwa należy obecnie w całym terytorjum blisko 22 mil. akrów ziemi. Obszary, stanowiące przyrodnicze zbiorniki wody, jakoteż potrzebne do celów publicznego nawodnienia, ogłoszono raz na zawsze jako rezerwacye nie do nabycia przez prywatnych. W ostatnich latach nawodniono 135.226 akrów, pozostaje jeszcze 2,304.000 akrów pustyni, które rząd zamierza wkrótce nawodnić i dać pod uprawę roli*).

*) Oczywiście, jest tu mowa o tej pustyni tylko, którą można nawodnić.

Szkół ludowych, przeważnie mormońskich, było w r. 1891 88, do nich uczęszczało 6.904 dzieci, oprócz tego mamy tu wyższe zakłady naukowe: Deseret University, Reform School i Agricultural College.

Podczas wyboru delegata do kongresu w Waszyngtonie 4. List. 1890. zwyciężył kandydat mormoński, bo otrzymał 16.353 głosów, podczas gdy kandydat przeciwnej, tj. „pogańskiej partii“ zyskał wszystkiego 6.912 głosów.

Za to podczas municypalnych wyborów w Ogden w Lutym 1891 r. wybrano Niemormona. Podczas następnego wyboru do ciała prawodawczego partya mormońska zupełnie się rozbiła, niewidzimy tu już bowiem walki Mormonów z Niemormonami, lecz poprostu republikanów z demokratami, przyczem to ostatnie stronnictwo zwyciężyło.

Dnia 24. Września 1890 r. oświadczył prezydent kościoła Jezusa Chrystusa Świętych ostatniego dnia, że kościół ani nie uświęca ani nawet nie poleca wielożeństwa, i że zakazuje owieczkom swym zawierania małżeństw, sprzeciwiających się ustawie kraju. Główna konferencya kościoła, która się odbyła kilka dni później, tj. 6. Października, przyjęła to oświadczenie prezydenta do wiadomości i zsolidaryzowała się z niem. Wprawdzie gubernator państwowy oświadczył, że ta deklaracya i uchwała wydaje się mu być szczerą, i że można na niej polegać, jednakowoż są ważne powody, ażeby mieć wręcz przeciwnie przekonanie“.

Tu pozwolę sobie przerwać raport ministra i wtrącić kilka słów objaśniających.

Poznawszy — jakkolwiek tylko pobieżnie — stosunki na miejscu, pisałbym się także zupełnie na zdanie ministra, że tego rzekomego skasowania wielożeństwa nie można brać bardzo na seryo. Jestto jeden z punktów, o który staczano najzaciętsze walki, i trzeba przyznać, że rząd do tej chwili nie może sobie dać rady. Większość Mormonów żyje bowiem do dziś dnia we wielożeństwie, trudno więc rządowi rozpocząć naraz tysiące procesów karnych. Od czasu więc do czasu chwytają jednego lub kilku na chybił trafił, udowodniają mu po długiej i zawilej procedurze wielożeństwo, zamykają na parę lat i na tem koniec. Mormoni patrzą na to ze zgrozą jako na akt gwałtu, nieszczęsne kozły ofiarne uważają się za męczenników wiary i przekonania, posiedzą trochę w więzieniu i wracają napowrót

na łono rodzinne składające się z kilkunastu żon i mnóstwa dzieci.

Sprawa ta nie jest tak łatwą do rozwiązania, jakby się to na pozór zdawało, potrzebaby przede wszystkim silnego rządu, którego rozporządzenie nie ograniczałoby się do samego tylko ogłoszenia prawa, potrzebaby wreszcie osobnej ustawy, normującej prawny stosunek już istniejących żon i dzieci, których przecież nie podobna usunąć z powodu, że nie są legalne.

Do tego, dziwna rzecz — Mormonki same popierają wielożeństwo. Nie jeden z łaskawych czytelników przypomni sobie, że przed paru laty wpłynęło do kongresu w Waszyngtonie podanie, opatrzone podpisami 27.000 mężatek i dziewcząt mormońskich, o zatrzymanie wielożeństwa.

Znawcy stosunków mormońskich utrzymują, że z pewnością ani jeden z tych podpisów nie był wymuszony, lecz wszystkie dobrowolne. Nie idzie zatem, aby Mormonki były szczęśliwe, i uważały wielożeństwo jako instytucję dobrą dla kobiet, owszem odczuwają one bardzo dobrze swoje nieszczęsne położenie, które bądź co bądź dla inteligentnej kobiety musi być piekłem, jak to głośna w swoim czasie książka Elizy Young w sposób nadzwyczaj barwny opisała. Lecz trzeba mieć na względzie ten fakt, że kościół mormoński panuje nad sumieniami swych wyznawców w tak absolutny sposób, jak żaden inny. Od młodości wpajają w umysł dziewczyny, że tylko przez męża może być zbawiona, i że jedynie ofiara ze siebie i poświęcenie może ją doprowadzić do szczęśliwości wiecznej. Są to więc ciche męczennice, być może, że to tylko uprzedzenie z mej strony, ale zdawało mi się podczas mego pobytu w Utah, że wszystkie Mormonki mają na twarzy smutny wyraz przygnębienia i zaparcia się samych siebie.

Po tej małej przerwie pozwalam sobie teraz podać dalszy ciąg rozpoczętego powyżej sprawozdania ministra.

„Jako wskazówka, że kościół mormoński ma rzeczywiście szczerzy zamiar zniesienia wielożeństwa, jest według raportu gubernatora fakt rozbicia się zupełnego partii mormońskiej, która dotychczas pod nazwą: the People's party teroryzowała i kierowała wyborami. Powstały natomiast partje polityczne, takie same jak i w innych częściach Stanów Zjednoczonych, wobec których atoli Niemormoni zachowują się dotychczas bardzo

zimno. Podejrzewają oni bowiem, że to jest poprostu komedia, odegraną przez Mormonów sprytnie w tym celu, aby wykazać światu, że Mormoni poddają się chętnie ustawom i porządkowi społecznemu Stanów Zjednoczonych, że jako tacy więc zasługują zupełnie na to, aby przecież już Utah zamieniło się na państwo.

Centralny zarząd ustanowił obok gubernatora także osobną komisję dla Utah, która ma wielkie zadanie w administracji i urzędzeniu wewnętrznych stosunków terytoryum.

Właśnie ta komisya zwraca uwagę rządu, że cała ta nowa akcyja mormońska jest tylko podstępem, mającym na celu upaństwienie Utah. Komisya konstatuje, że kościół mormoński opouje dotychczas i przeszkadza wszelkim rozporządzeniom rządu, wszelkim zabiegom komisyi i działalnościami sądów zmierzających do zupełnego zniesienia wielożeństwa, zabiegom komisyi, skierowanym do zmuszenia Mormonów do poszanowania ustaw państwa i wnosi, że niezaszkodzi bynajmniej dla kraju, jeżeli się jakiś czas poczeka, aby zrozumieć, co to nagłe nawrócenie właściwie oznacza.

Komisya konstatuje dalej, że od ostatniego sprawozdania 41 osób popełniło zbrodnię wielożeństwa, że więc „manifest“ prezydenta Wooddruffa, protestujący przeciwko tej relacyi, jest fałszem, że już po ogłoszeniu manifestu zaszło jedenaście nowych wypadków wielożeństwa. Począwszy od 1. Września 1890, rozpatrywały sądy sprawę wielożeństwa w 188 wypadkach; z tego uwolniono połowę dla braku dowodów, resztę zasądzono.

Zwracając wreszcie uwagę na to, że kościół mormoński terytoryzuje nie tylko sumienia ale i politykę swych wyznawców, spodziewa się komisya przecież, że z czasem stosunki się zmiesią na lepsze. Żadną atoli miarą komisya nie uważa za rzecz rozumną, aby teraz na tego rodzaju ludzi zwać odpowiedzialność i obowiązki, wypływające z przemienienia Utah na państwo“.

Mniejszość komisyi pod przewodnictwem p. A. M. Clerlanda robi rozmaite ciekawe uwagi. Przedewszystkiem radzi, aby wybory w terytoryum urządzać w rzadszych odstępach czasu, niż dotychczas, a to zarówno ze względów ekonomicznych, jak też i z tego że za częste wybory obniżają powagę tego aktu. Zaznacza także, że komisya wyborcza kreśli dowolnie nazwiska

wyborców rzekomo z tego powodu, że ci popełnili byli niegdyś wielożeństwo. Mniejszość prosi rząd, ażeby zapobiegł nadużyciom tego rodzaju.

Po ogłoszeniu w dziennikach sprawozdania komisji, Mormoni wystąpili przeciw niej bardzo ostro na półrocznej konferencji 6. Października 1891, przyczem powzięli następującą rezolucję:

„Zważywszy, że komisya rządowa w Utah podała w swem sprawozdaniu do sekretarza spraw wewnętrznych nieprawdziwe fakta, dotyczące kościoła Jezusa Chrystusa świętych ostatniego dnia i stanowiska jego członków w kwestjach politycznych;

zważywszy dalej, że wspomniany dokument urzędowy może łatwo powiększyć istniejące już uprzedzenie przeciwko kościołowi i jego członkom, że więc niebyłoby rozumną rzeczą z naszej strony pominąć milczeniem błędne sprawozdanie;

oświadcza kościół Jezusa Chrystusa świętych ostatniego dnia w generalnej konferencji, co następuje: Zaprzeczamy kategorycznie, jakoby prawdą było doniesienie komisji, iż kościół nasz teroryzuje swych członków w kwestjach politycznych, i że kościół z państwem stanowi u nas jedność. Jakkolwiek dawniej możnaby było faktycznie, sądząc z pozorów, myśleć, że kościół i państwo są połączone, a to z tego powodu, że dygnitarzów kościelnych wybierał naród do cywilnych urzędów, to teraz nie ma najmniejszej podstawy do twierdzenia, że w Utah kościół i państwo stanowią jedność, lub że dygnitarze kościelni rozkazują w kwestjach politycznych. Przewodnicy naszego kościoła nie tylko że nas nie teroryzują, ale nie starają się nawet wywierać na nas wpływu w kwestjach politycznych, i wolno każdemu należeć do partji, jaka mu się żywnie podoba. Partya ludowa przestała już kompletnie istnieć i my odtąd będziemy tej partji narodowo-politycznej wierni, która według naszego przekonania najbardziej się nadaje do celów rządu republikańskiego.

Dalej oświadczamy, że niewierzmy, aby kościół uświęcał wielożeństwo pomiędzy świętymi ostatniego dnia w czasie oznaczonym przez komisję; to doniesienie komisji jest nieprawdziwe i zmierza do wprowadzenia narodu w błąd.

Protestujemy przeciwko przekręceniu faktu i podejrzewaniu naszego prezydenta o nieszczerłość zamiarów i oświadczamy,

że manifest prezydenta Woodruffa przyjęto podczas ostatniej konferencyi w Październiku ze szczerością i w dobrej wierze.

Apelujemy do prasy i narodu, zamieszkującego nasz kraj, ażeby przyjęli powyższą naszą deklarację do wiadomości i żeby nam pomagali do szerzenia prawdy. Niech odeprą fałsz, a dadzą sprawiedliwość narodowi, który ma ciągle nieprzyjaciół (*continally maligned*), a jest przez ogół fałszywie zrozumiany.

A Bóg niech broni słuszności“.

Następują podpisy prezydenta i apostołów.

Na tem kończę sprawozdanie sekretarza spraw wewnętrznych. Na pozór mogłoby się to dziwnem wydawać, że naród, odznaczający się tak wielką tolerancją, jak Yankesi, tak bezwzględnie ścigają jedną sektę, dając wszelką swobodę wszystkim innym.

Nie chodzi tu bynajmniej ani o artykuły wiary, ani też mojem zdaniem nie tak bardzo i o wielożenstwo, które przecież z czasem przy trochę siły i energii można wykorzenić, lecz właśnie o to, że Mormoni faktycznie mimo uroczystego zaprzeczenia tworzą państwo w państwie i stanowią tym sposobem obcy żywioł w Stanach Zjednoczonych. Tego separatyzmu nie może im Yankes darować, i z tego powodu ściga ich tak zawzięcie.

W Salt Lake City objawia się ten antagonizm wprost nienawiścią i wzajemną pogardą. Kiedy w swej naiwności spytałem jednego z członków komitetu, witającego nas w stolicy nad Słonem Jeziozem, czy jest Mormonom, to on to pytanie uważał poprostu za obrazę honoru.

Później się dopiero dowiedzieliśmy, że wspomniany komitet nie puścił mimo wszelkich zabiegów z przeciwnej strony ani jednego Mormona do swego grona, jak też wogóle skrzętnie baczył na to, ażebyśmy się jak najmniej stykali ze Świętymi ostatniego dnia. Ci jednakże nie dali za wygraną. Urządzili wielki koncert w Tabernaklu i zaprosili nas wszystkich, czem nam sprawili wielką przyjemność.

Tabernakl wygląda w środku jak jajo. O wielkości tego jaja będziemy mieli pojęcie, jeżeli się dowiemy, że audytorjum liczy 8.000 samych siedzeń. W jednym końcu wznoszą się na obszernem podium olbrzymie i śliczne organy, jedne z największych, jakie kiedykolwiek w życiu widziałem. Dekoracyj

architektonicznych niema tu żadnych: proste, gładkie białe ściany i na tem koniec. Ale za to jaka cudowna akustyka, najdalej siedzący słuchacz nie traci ani jednego pianissimo, i rzeczywiście muszę przyznać, że nie skonstatowałem lepszej akustyki w żadnym z europejskich gmachów koncertowych, nie mówiąc już o operach, w których w zasadzie wszystko inne lepsze, aniżeli akustyka.

Na obszernem podyum koło organów zasiadło przeszło 200 Mormonek i około 150 Mormonów, wszystko w strojach balowych i rozpoczął się jeden z najciekawszych i najprzyjemniejszych koncertów, jakie kiedykolwiek w mem życiu słyszałem. Już pierwszy utwór: „Grand Triumphal March Chorus Damasus by Costa, Salt Lake Choral Society and Great Organ“ przekonał mię, że mam przed sobą ludzi, którzy uprawiają muzykę z zamiłowaniem i artyzmem. Toż samo i inne części programu, jak duety i sola z Rossiniego, Buchalosięgo itd. wykonano bez zarzutu, a wierzyć się nie chciało, iż się ma przed sobą nie artystów z zawodu, lecz ludzi, zajmujących się muzyką tylko z zamiłowania w wolnych chwilach.

Jednym z najciekawszych punktów programu była produkcja „Ladies Mandolin Club“ na mandolinach i gitarach. Około 60 pań i panienek w jednakowych, gustownych starogreckich strojach wykonało pod batutą przystojnej młodej Mormonki kilka hiszpańskich i innych utworów.

Chociaż już przedtem miałem dla Mormonów szacunek, widząc wytrwałą ich pracę, skrzętność i trzeźwość, to teraz szacunek ten jeszcze bardziej się zwiększył, gdym ujrzał to ich zamiłowanie do muzyki, rzecz w Ameryce bardzo rzadka.

Żałować tylko należy, że pocziwy ten ludek daje się bałamucić swym apostołom i prorokom i wyznaje wiarę, którą rzeczywiście tylko szalona i niezbyt mądra głowa mogła wymyśleć.

Bo proszę posłuchać katechizmu mormońskiego. Każda własność boska stanowi osobne bóstwo, jest więc politeizm, jest trzech Messyaszów: Chrystus, Joe Smith i Brigham Young, jednakże chrzest z zupełnem zanurzeniem odbywa się tylko w imieniu Chrystusa. Prorocy mają ciągle objawienia, wędrówka dusz istnieje jak u Buddaistów, wielożęństwo jak u Muzułmanów, urządzenie kościoła i hierarchia jak w starym testamencie.

Z Pisma przyjmują i wyznają to, co im się żywnie podoba, najlepszą jest jednakowoż konkluzya: tylko starsi w kościele mają obowiązek znać dokładnie tajniki wiary, dla zwykłego śmiertelnika wystarczy, jeżeli zapłaci dziesięcinę i jest posłuszny starszym. Co najwięcej ma wziąć udział od czasu do czasu w ostatniej wieczerzy, którą odgrywają często ze wszelkimi szczegółami, przyczem naturalnie prezydent bierze na siebie rolę Chrystusa. Rozdziela wino, łamie chleb, najprzód spożywają apostołowie, potem zgromadzeni wierni. Inne misterya, odbywające się w świątyni przy zamkniętych drzwiach, nie są dostępne dla pogan.

Kraj i stosunki mormońskie są eldorado dla najuboższych ludzi bez inteligencji. Socyalistyczny ten ustrój, robiący z człowieka maszynę, a dbający jedynie o to, aby każdy żołądek miał odpowiednią ilość pożywienia, odpowiada najzupełniej wyobrażeniom i życzeniom prostaczków. Starsi mormońscy wyznaczają cenę robocizny, prawie rządzą prywatnem mieniem, uważają, ażeby się gdzieś nie wkradła nędza i ubóstwo, pilnują, aby każdy odpowiednio do swych sił i wiedzy pracował, jakoż stawiają pracę jako jeden z głównych warunków zbawienia. Nie widać więc w Utah ani żebraków, ani nędzarzy, niewidać próżniaków, bo majątny tak samo pracuje w pocie czoła jak i wyrobnik. To ostatnie zjawisko jest, jak tu muszę dodać, pospolite w całych Stanach Zjednoczonych, nie zaś specyalnością mormońską, bo leży to już we krwi Yankesa, że pracuje bez przerwy, bez względu na to czy chodzi mu o chleb codzienny, czy też o powiększenie majątku, który już mu przynosi miliony rocznego dochodu.

Stosunki rodzinne mormońskie znacznie są różne od zwykłych amerykańskich już chociażby z tego powodu, że kobieta nie zajmuje u nich tego emancypowanego stanowiska, co zresztą każda inna amerykanka. Jakkolwiek nie trzeba sobie wyobrażać, że domy mormońskie są to pozamykane haremy, gdyż w stolicy na oko nawet nie widać wielożeństwa, to przecież już pierwsze spostrzeżenia wykażą nam, jak przykre a może i upośledzone stanowisko ma taka kobieta mormońska.

Obejrzawszy miasto i jego osobliwości, rozpoczęliśmy wycieczki w okolicę. Pierwsza wycieczka była poświęcona górom Wasatch, i wybraliśmy w tym celu dolinę: „Little Cottonwood Canyon“.

C. d. n.

Notatki karcynologiczne

przez

A d. Landego

kand. n. przyr.

I.

Bibliotheka Zoologica, wydawana pod red. Dr. Leuckarta i Dr. Chuna. Tom. 11. Schmeil, Dr. Otto: Deutschlands freilebende Süsswassercopecoden. Część I. Cyclopidae. Cassel 1892.

Pięknego tego wydawnictwa, które nauce niejeden już cenny przysporzyło nabytek,*) ukazał się tom 11. zawierający pierwszą część na większą skalę zakresłonej pracy Dr. Schmeila. Skorupiaki widłonogie, w słodkich wodach żyjące, oddawna w wielu krajach przez licznych autorów były obserwowane, lecz wyniki ich spostrzeżeń w różnorodnych czasopismach i broszurach rozrzucone, niezmiernie utrudniały nowe w tym kierunku badania.

Rodzina Calanidae co prawda przed kilku laty doczekała się bardziej wyczerpującego opracowania w dziele de Guerne'a i Richarda (Révision des Calanides d'eau douce, w Mem. de la Soc. Zool. Paris 1889 osob. odb.), które zawiera systematyczne zestawienie wszystkich prawie do owego czasu poznanych gatunków, ale dwie pozostałe rodziny: Cyclopidae i Harpactidae dotychczas czekały na swą monografię. Praca Dr. J. Schmeila po części wypełnia ogromną lukę, jaka się w tej dziedzinie badań dotkliwie czuć dawała; po części mówię, gdyż obejmując ona właściwie tylko w Niemczech żyjące formy, jakkolwiek autor starał się uwzględnić wszystkie wydatniejsze prace w tym kierunku dokonane i krytycznej je poddać analizie. Najważniejszą jednak dzieła tego zaletą jest okoliczność, iż tu poraz pierwszy ściśle przeprowadzone zostały badania nad budową „receptaculum seminis“, którego kształt jest jedną z najbardziej charakterystycznych i stałych cech gatunkowych. O tej osobliwości co prawda wspomina już Claus w swej monografii, Vernetowi nie była ona też obcą, a i liczni późniejsi autorowie również ją zaznaczają — ale na punkt ten nikt dostatecznej uwagi nie zwrócił, albowiem wspomniany organ nie tak łatwo daje się obserwować u osobników spirytusowych, z którymi systematyk często ma do czynienia. Schmeil pierwszy rzecz tę z dokładnością sumiennego badacza prze-

*) Wyszły tu między innemi tak źródłowe prace, jak Chuna „Die pelagische Thierwelt in grösseren Meerestiefen und ihre Beziehungen zu der Oberflächen-fauna“ 1888, Braema „Untersuchungen über die Bryozoen des süsssen Wassers“ 1890, Kaisera „Beiträge zur Kenntniss der Anatomie, Histologie und Entwickelungsgeschichte der Akantoccephalen“ i t. d.

studyował dzięki czemu liczne bardzo kwestye sporne udało mu się na tej zasadzie z zupełną stanowczością rozstrzygnąć.

Pierwszy rozdział swej pracy autor poświęca historyi badań faunistycznych, prowadzonych w jego ojczyźnie do chwili obecnej, rozdział drugi obejmuje szkicowo traktowaną ogólną anatomiją rodzaju Cyclops, poczem następuje podział całej rodziny na kilka grup naturalnych oraz zręcznie ułożona tablica analityczna, do rozpoznania gatunków poszczególnych służąca. Najważniejszą część pracy stanowią systematyczne opisy gatunków bardzo szczegółowe i dokładne, oraz krytyczne, a zawsze umotywowane zestawienie synonimów i ujednostajnienie dowolnej nieraz nomenklatury.

I. Pierwsza, t. zw. „*strenuus-insignis*“ grupa; zawiera: 1. *C. strenuus* Fischer*) i 2. *C. insignis* Claus. *C. strenuus* jest najbardziej może zmienną formą w całej rodzinie, na co już niektórzy nowsi badacze, a przede wszystkim Richard zwracali uwagę. Przystawiając się z niezmienną łatwością do różnych warunków bytu, gatunek ten zdolny jest przyjmować tak liczne a nieraz tak nawet odmienne postacie, że różni autorowie z biegiem czasu potworzyli tu cały szereg gatunków, które autor utożsamia z typowym *C. strenuus*. Mamy tu odmiany czysto pelagiczne obok wybrzeżnych i mieszanych, odmiany właściwe górskim okolicom obok tych, które przeważnie wśród nizin napotykamy i t. d. *C. insignis* Claus, którego samodzielność kwestyjonowało kilku nowszych badaczy — dzięki Schmeilowi zyskuje pewny grunt pod sobą.

II. Grupa „*Leuckarti-oithonoides*“ obejmuje formy następujące: 3. *C. Leuckarti** Claus et Sars często pod mianem *C. simplex* Poggenpol opisywana 4. *C. oithonoides* Sars* oraz jego odmiana var. *hyalina* Rehberg*. Odmiana ta przez kilku autorów (Rehberg, Richard, Lande) jako gatunek samodzielny przytaczana, według Schmeila nie posiada na to dostatecznych kwalifikacyj 5. *C. Dybowskii*. Lande*, poraz pierwszy w okolicach Warszawy znaleziony.

III. Grupa „*bicuspi datus*“ składa się z licznych przedstawicieli, których określenie przez wzgląd na ich duże pomiędzy sobą podobieństwo z jednej strony, a na ich znaczną zmienność — z drugiej — wymaga dużej wprawy i bywało przyczyną częstych błędów: Autor zaprowadza tu pewien ład posługując się znów budową recept. sem. i rozróżnia: 6. *C. bicuspidatus* Claus często przytaczaną pod synonimem *C. pulchellus* Koch*; jako tylko odmianę tego gatunku Schmeil rozpatruje *C. odessanus* Szmankiewicz, którą utożsamia z *C. helgolandicus* Rehberg, 7. *C. languidus* Sars, forma kórej wizerunek poraz pierwszy tu spotykamy, 8. *C. vernalis* Fischer* opisywana nieraz pod mianem *C. lucidulus* Koch; autor zalicza tu i *C. elongatus* Claus

*) Formy oznaczone gwiazdką zostały dla fauny Królestwa polskiego znalezione (Patrz „Mater. do fauny skorupiaków widłonogich“ w Pamiętn. Fizyog. 1890, „Quelques remarques sur les Cyclopides“ w Mém. de la Soc. Zool. T. V., 1892).

jako gatunek z nim identyczny, 9. *C. bisetosus* Rehberg też poraz pierwszy przez Schmeila należycie opisany i ostatecznie ustalony, 10. *C. viridis* Jurine jedna z najpospolitszych form, 11. *C. Claussii*? Heller.

IV. Do grupy „*gracilis-diaphanus*“ należą: 12. *C. gracilis* Lilljeborg.* W okolicach Warszawy zaobserwowałem Cyklopa zbliżonego do formy bardzo niedokładnie przez Lilljeborga opisanej jeszcze w r. 1853 i pod nazwą powyższą przytoczyłem. Identyeczność więc obu polegała bardziej na przypuszczeniu niż na fakcie. Dr. Schmeil, który tę samą formę odnalazł i pierwotnie błędnie zdyjagnozował jako *C. diaphanus* Fischer*), po porozumieniu się ze mną zasięgnął informacji u sędziwego prof. Lilljeborga, który domniemanie moje w zupełności potwierdził. Ciekawa ta z wielu względów forma znana jest więc dopiero dle Skandynawii, Polski i Niemiec, 13. *C. diaphanus* Fischer.* Pod tą łazwą kryje się cała rzesza fałszywie określanych gatunków.**). Niezmiernie rzadką tę formę udało mi się w okolicach Warszawy odnaleźć, prócz tego jeszcze Mrażek w Czechach ją obserwował jak się z przeprowadzonej pomiędzy nami korespondencji wykazało. Schmeil, który sam tego Cyklopa nie widział, na zasadzie informacji Mrażeka i moich, opis swój formuluje i ostatecznie usuwa wszelkie wątpliwości pod tym względem. Budowa „recept. sem.“ jednak jest tu jeszcze nieznana.

V. Grupa „*varicans-bicolor*“ obejmuje: 14. *C. varicans* Sars*, której identyczność z *C. orientalis* Uljanin autor też stwierdza, 15. *C. bicolor* Sars* często przez badaczy mieszany z *C. diaphanus* Fischer.

IV. Do grupy „*fuscus-albidus*“ zaliczone zostały: *C. albidus* Jurine częściej pod mianem *C. tenuicornis* Claus* przytaczany i 17. *C. fuscus* Jurine, pospoliej jako *C. signatus* Koch* lub *C. coronatus* Claus znany. W rozdziale tym autor zbija niczem nieuzasadnione i na podstawie błędnych spostrzeżeń oparte twierdzenie Herrika jakoby *C. fuscus* był właściwie tylko „post-imago“ *C. albidi*. Prócz tego autor szeroko omawia tu trzy osobniki przez siebie znalezione i zdyjagnozowane jako mieszańce z *C. fuscus* i *albidus*. Za takiegoż mieszańca uważa badacz ten formę, którą Richard opisał jako *C. tenuicornis* Claus var. *distinctus*. I przezemnie jako nowy gatunek opisany *C. gracilicornis** autor skłonny był pierwotnie uważać za takiegoż mieszańca. Trudno było mi się jednak z tym poglądem zgodzić. Znajdując dość liczne osobniki płciowo zupełnie dojrzałe (samice z workami jajowemi), nie mogłem wszak przypuścić, aby mieszaniec tak często w najróżnorodniejszych miejscowościach mógł być odnajdywany i ażeby taką stałą i niezmienną posiadał bu-

*) Beiträge zur Kenntniss der Süßwasser Copepoden Deutschlands etc. 191 pag. 33.

**) Formę tę pierwotnie, idąc za Rehbergiem, utożsamiałem z *C. bicolor* Sars (Materiały ptr. 67—69).

dowę. I rzeczywiście, już po wydaniu swego dzieła donosi mi dr. Schmeil, że prof. Hesse z Tubingi w większej ilości odnalazł tego pseudomieszańca*) i że kwestyja według wszelkiego prawdopodobieństwa rozstrzygniętą będzie zgodnie z moim poglądem. Przemawia zatem budowa „recept. seminis“.

VII. Gruppa „serrulatus-prasinus“ obejmuje: 18. *C. serrulatus* Fischer z synonimem swoim *C. agilis* Koch,* najpospolitszy i dość zmienny gatunek, 19. *C. macrurus* Sars.* Autor rostrząsa tu ciekawą kwestyją dotyczącą zagadkowej formy *C. spinulosus* Claus i dochodzi do umotywowanego wniosku, iż Claus błędnie skombinował niektóre cechy dwóch gatunków (prawdopodobnie *C. fimbriatus* ♂ i *C. prasinus* ♀) i w ten sposób stworzył nowy, 20. *C. prasinus* Fischer, który idąc za Richardem utożsamia z *C. Pentagonus* Vosseler. Należy tu też *C. longicornis* Vernet, a podług mnie i *C. magnoctavus* Cragin.

VII. Gruppa „affinis-fimbriatus-phaleratus“ posiada następujących przedstawicieli, 21. *C. affinis* Sars* ciekawa forma przez wzgląd na bardzo charakterystyczną budowę kończyn, 22. *C. fimbriatus* Fischer* z odmianą var. *Poppei* Rehberg, 23. *C. phaleratus* Koch* niezmiernie interesująca forma, albowiem stanowi ogniwo przejściowe do rodziny Harpactidae. Autor za mały nieco kładzie nacisk na oryginalną budowę kończyn tego Cyklopa.

Na końcu dzieła znajdujemy dodatek szeroko omawiający trzy nowe gatunki podziemne cyklopów (*C. coecus*, *subterraneus*, *serratus*) opisane w r. 1866 przez Pratz'a. Schmeil dochodzi do wniosku że *C. subterraneus* jest identyczny z *C. biscupidatus* Cls, *C. serratus* — z *C. viridis* Jurine, a jeden tylko *coecus* i to wątpliwie — jest formą nieznaną. Dzieło dra Schmeila obejmuje prawie 200 stron druku in 4° i 8° tablic rysunków.

II.

Wpominaliśmy, że *C. Clausii* Heller jest formą młodocianą. O kwestyi tej nieco obszerniej pomówimy. W literaturze widłonogów a specyalnie Cyklopów omyłki tego rodzaju, że stadyja młodociane przyjmowane bywały za formy nowe — nie są rzadkością. Dzieło Dr. Schmeila niektóre takie błędy prostuje; chciałbym je pod pewnemi względami uzupełnić.

W pracy mej „Quelques remarques sur les Cyclopides“ (Mém. de la Soc. Zool. T. V. 1892) podałem za Sowińskim**) dwie nieco

*) Właśnie *C. tenuicornis* var. *distincta*; forma ta po porozumieniu się listownem z dr. Richardem okazała się identyczną z moim *C. gracilicornis* (Quelques remarques p. 158).

**) Zapiski kiejewskawe Obszcz. Jestestwo-ispytatelej. [Tom VIII. 1886 r. Omawiane gatunki niejednokrotnie przytaczane są w nowszych jego pracach: „Oczerk fauny priesnowodnych rakoo obraznyh iz okrestn. Kiewa etc. Tom IX. 1808, oraz „Materialy k faunie....“ etc. Tom XI. 1891.

zmienione i uzupełnione przezemnie tablice porównawcze, które obejmują różne gatunki form o różkach 11-i 10-członkowych. Zamieszczając te tablice, wyraziłem się z pewną powściągliwością o niektórych nowych gatunkach Poggenpola i Sowińskiego. Później na skutek mej prośby p. Sowiński nadesłał mi swe rysunki oraz egzemplarze spirytusowe i upoważnił do bliższego rozpatrzenia tychże. Okazało się, że moje wątpliwości były uzasadnione, i że nadesłane mi łaskawie osobniki były zdaje się stadyjami młodocianemi. Pozwalam więc sobie na tem miejscu dopełnić to, czegom poprzednio niedomówił. Wnioski swe opieram na danych następujących**)

C. Troughanowi posiada abdomen składający się z 3 (!) segmentów. Z nich I. najkrótszy, ostatni — najdłuższy. Na granicy I. i II. z obu stron widzimy po małym wzniesieniu chitynowem z dość długim kolcem tępym (widywałem nieraz tę osobliwość, ale tylko u form bardzo młodych) i te dwa pierścienie (I. i II.) stanowią bez kwestyi składowe części pierwszego segmentu brzuszego formy dojrzalej. W ten sposób brzuszek zawiera właściwie zaledwie dwa segmenty! mamy więc tu do czynienia z osobnikami bardzo jeszcze młodem. Uwzględniając budowę nóżki szczątkowej, sądzę że C. Troughanowi zaliczyć należy do grupy C. strenuus Fischer.

C. Korostyschewi. Odwłok zawiera 3 segmenty; ostatni o wiele dłuższy od poprzedniego. I. składa się jeszcze z dwóch części, które nie uległy całkowitemu zlaniu się tak, iż przy bada-

**) U dojrzalej płciowo samicy odwłok składa się zawsze z 4 segmentów, z których pierwszy zawsze jest największy, pozostałe zaś mniej lub więcej wyraźnie z kolei się zmniejszają; ostatni jeżeli nie jest mniejszy nieco lub równy poprzedniemu — nigdy nie bywa odeń większym. Pierwszy segment brzuszny powstaje ze zlania się dwóch — a ślady tego zrośnięcia pozostają w kształcie wyraźnej dość (na stronie brzusznej) kresy poprzecznej; dzieli ona ten segment jakby na dwie części nierówne; pierwsza — mniejsza, która zawiera w sobie część lub całkowite „recept. seminis“; druga — większa. Ta kresa nie jest zupełną, a po bokach mniej więcej na jej poziomie widzimy po blaszce chitynowej, zasłaniającej otwory płciowe. Takim jest ogólny plan budowy odwłoku samic Cyklopów. Tylne brzegi pierścieni brzusznych posiadają mniej lub więcej wyraźne ząbki albo też są gładkie z wyjątkiem ostatniego — który zawsze dźwiga szereg delikatnych włosków lub też silniej rozwiniętych ząbków. Tylne brzegi segmentów piersiowych, o ile mi wiadomo, nigdy nie bywają zazębione u osobników dojrziałych. W różnych przejściowych stadyjach rozwojowych stosunkowa długość segmentów ciała jest różną; rozmaitym więc będzie i stosunek długości widełek i igielek ogonowych do segmentów brzusznych. Jeżeli więc mamy do czynienia z osobnikami młodocianemi, dane te będą zupełnie inne od tych, jakie znajdujemy u tychże osobników ale dorosłych. A dane te stanowią ważne ceny gatunkowe — w tej właśnie okoliczności szukać należy źródła wspomnianych błędów dyagnostycznych.

niu powierzchownem można było przypuścić tu istnienie 4-członkowego brzuszka; ale w takim razie ostatni segment byłby o wiele dłuższy od pierwszego — co się sprzeciwia stosunkom normalnym u form dojrzałych. Cyklopa tego przez wzgląd na budowę nóżki szczątkowej należy, mojem zdaniem, zidentyfikować z *C. albidus* Jurine lub *C. gracilicornis* Lande; trudno rzecz tę stanowczo rozstrzygnąć, bo rożki posiadają dopiero 11 członków, więc pozbawione są jeszcze tak charakterystycznych dla *C. albidus* okółek ząbków na 8, 9, 10, 12, 13, i 14 pierścieniu.

C. Poggenpoli posiada odwłok 4 członkowy; lecz ostatni segment jest o wiele dłuższy od poprzedniego; a pierwszy i drugi zdają się być właściwie tylko częściami składowymi przyszłego pierwszego segmentu brzuszego, tak iż właściwie i tu mamy do czynienia z stadyjum o 3-członkowym odwłoku. Kształt nóżki szczątkowej przemawiać się zdaje zatem, iż osobniki te — dosięgające zresztą bardzo znacznych wymiarów — stanowią formy młodociane bardzo rozpowszechnionego *C. viridis* Jurine. Dane, jakie Sowiński przytacza o ząbkach na tylnych krawędziach pierścieni tułowia, przemawiają też na korzyść mego wniosku. Schmeil, mówiąc o *C. Clausii* Heller, robi tę samą uwagę.

C. palustris. Odwłok mniej więcej taki sam jak u *C. Poggenpoli*. Kształt nóżki szczątkowej, a zwłaszcza niezmiennie charakterystyczna budowa drugiej pary rożków pozwalają bez wątpienia rozstrzygnąć, że *C. palustris* jest młodym osobnikiem *C. signatus* Koch. *C. Uljanini* i *C. brevisetosus* na zasadzie tych samych danych należy rozpatrywać według mnie jako stadyja młodociane formy, należącej do grupy *C. strenuus* Fischer.

Cechy przez autora samego podane nie wystarczają nawet, aby dwie te formy oddzielić od siebie, zwłaszcza gdy uprzytomnimy sobie znaczną zmienność w budowie, jaką Cyklop ten okazuje. Budowa I. segm. brzuszego u podstawy o wiele szerszego niż u wierzchołka jest tu bardzo charakterystyczna.

Z powyższego widzimy, jak ostrożnym być należy przy ustalaniu nowych gatunków, chcąc się uchronić od grubych błędów dygnostycznych. Jestem zdania, że autor, nie nie wspominający o workach jajowych, już przez to samo naraża się na słuszny zarzut, iż mógł mieć do czynienia z formą niedojrzałą, zwłaszcza, gdy nie zwróci jeszcze należytej uwagi na odwłok, który u osobników dorosłych w ogólnym planie swej budowy jest jednakowy.

(d. n.)

Sprawozdania

z literatury przyrodniczej.

Zaręczny St. Ueber d. Stratigraphie des Karniowicer Kalkes. Jahrb. d. geol. R. Anstalt. Wiedeń 1892.

Wobec tego, iż dotychczasowe opisy stosunków stratygraficznych wapienia karniowickiego, dokonane przez różnych badaczy, są chwiejne i z sobą nie zgodne, podaje autor w powyższej rozprawie, na podstawie bardzo szczegółowych i krytycznych badań własnych, które w porównaniu z dawniejszymi, starannie i obszernie przytoczonymi, znaczne zawierają uzupełnienia i sprostowania, całość materiału spostrzegawczego co do stosunków występowania tego górotworu i wyprowadza ostatecznie wnioski następujące.

Wapień karniowicki, jako paleozoiczna przekrystalizowana martwica wapniowa (trawertyn), przedstawia lokalny utwór o grubości 3—6 m, ułożony zgodnie na dyasowych piaskowcach i ilach „kwaczalskich“, które niezgodnie przykrywają wyższą formację węglową, a a przykryty jest — również niezgodnie — grupą wapniowych zlepieńców „myślachowickich“ i tufów porfirowych, stanowiących (niezgodny) podkład tryjasowego piętra röthu.

J. N.

Zaręczny St. Über eine Prioritätsfrage in der Literatur des Karniowicer Kalkes. — Verhandl. d. geolog. R. Anstalt. — Wiedeń 1892.

Tietze E. Zur Literatur des Karniowicer Kalkes. Tamże.

Tietze E. Über eine marine Einlagerung im productiven Carbon der Krakauer Gegend. Tamże.

Autor donosi o wystąpieniu łupków węglowych z morskimi skamielinami, mianowicie licznymi skorupami *Lingula squamiformis* Phil. pośród pokładów węglowych w nowym (wschodnim) polu górniczym w Tenczynku. Wtargnięcia zalewów morskich w węglowe zagłębienie szląsko-polskie sięgały zatem aż do tegoż przypuszczalnej granicy wschodniej. Zresztą występowanie wspomnianych skamielin w stropowej części formacji węglowej Tenczynka było już przedtem znane.

J. N.

Foullon G. v. Mineralogische Notizen. Schwefel mit Bleiglanz etc. v. Truskawiec. Tamże.

Uwagi morfologiczne o nadesłanych okazach.

Mialovich C. D. Tiefbohrung Nr. 3. im Norden der Saline zu Wieliczka. Oesterr. Zeitschrift f. Bergwesen etc. Wiedeń 1892.

Jakkolwiek przedmiotem tej rozprawy jest w głównej mierze techniczna strona wiercenia, które wykonane zostało do głębokości 481·6 m (największej, dotąd w Galicyi osiągniętej) przy północnym boku kopalni wielickiej, to jednak zawiera ona także bardzo interesujące uwagi, dotyczące geologicznych stosunków tamtejszego złoża solnego. W rozprawie podano parę rysunków objaśniających, które gdzieindziej nie były ogłoszone.

J. N.

Muck J. Der Braunkohlenbergbau Ostgaliziens. Tamże.

Artykuł ten podaje przeglądowo stosunki górnictwa rudowego koło Nowosielicy i Myszyń (na południe od Kołomyi) pod zarządem nowych właścicieli: Szczepanowski i Sp. Autor oblicza na podstawie nowych odkrywek, które stwierdziły zgrubienie przeważnie tylko 45 cm grubego pokładu w południowej stronie do 130 cm, całość masy tego pokładu w zajętej obszarze na 135 milionów cetnarów metr. i spodziewa się zwiększenia produkcyi na milion cetnarów metrycznych rocznie.

J. N.

Zimmermann A. Die botanische Mikrotechnik. Ein Handbuch der mikroskopischen Präparations-, Reactions- und Tinctiionsmethoden. Tübingen 1892. (6 Mark).

W rzędzie coraz liczniejszych podręczników mikrotechniki botanicznej zajmie powyższe dzieło jedno z pierwszych miejsc, odznacza się bowiem tak dokładnością i wyczerpaniem materiału, jakoteż krytycznością podanych metod.

Rozpada się ono na trzy części. Pierwsza obejmuje na 39 stronicach jasno określoną ogólną metodykę, druga mikrochemią, a trzecia — badania błon komórkowych i stałych zawartości pierwoszczu. Dalej następuje mały dodatek o metodach badania bakteryj, a zakończenie stanowi spis literatury (podający tylko wszystkie te dzieła, które obecnie jeszcze mają rzeczywistą — a nie historyczną tylko — wartość) i alfabetyczny rejestr. Drzeworytów 63, częściowo oryginalnych, częściowo skopiowanych z dzieł innych autorów.

Na szczególniejszą uwagę zasługuje to, że autor przeważną część w podręczniku tym zestawionych i opisanych metod mikroskopowego preparowania i badania za pomocą odczynników i barwików obecnie powszechnie używanych, sam próbował, wskutek czego był w stanie wiele z nich w rozmaity sposób poprawić, bądźto uprościć, bądź rozszerzyć.

Drugą wielką zaletą podręcznika tego jest ściśle oznaczenie czasu, przez który odczynniki działać mają, by należytą reakcyę wywołać. Inni autorowie zbywają to zwykle ogólnymi wzmiankami „przez krótki czas“, „dość długo“ itp., co nie tylko początkującym wiele kłopotu sprawia, lecz i niepoczątkujących do wielokrotnych nieudatnych prób prowadzi. Zimmerman zaś podaje czas w sekundach lub minutach według własnego doświadczenia.

Bardzo cenną, a może najcenniejszą z całego podręcznika jest część trzecia, rozpadająca się na dwa oddziały, z których pierwszy obejmuje metody badania błony komórkowej, a drugi badania zawartości pierwszoczu i soku komórkowego. Materiał w tej części zebrany jest zestawieniem metod w najnowszych dopiero czasach podanych, a sięga aż do marca 1892. *Schneider.*

Fr. Tondera. *Delesseria Mortimeri* Tond. n. sp. Nowy gatunek wodorostu z form. węglowej (Sprawozdanie dyrekcyi c. k. wyższej szkoły realnej w Krakowie 1892).

We wstępie tłumaczy autor przyczyny, dla których liczba wodorostów kopalnych, dokładnie oznaczonych, dotychczas jest nadzwyczaj szczupłą i daje krótki pogląd na nie. Wodorost przez autora podczas wycieczki do kopalni węglowych w Dąbrowie i Gołonogu w Królestwie Polskiem znaleziony, pochodzi z kopalni Mortimerie w Dąbrowie z pokładów nadredenowskich.

Wodorost ten, przez autora *Delesseria Mortimeri* nazwany, wykazuje największe podobieństwo do *Delesseria* (dawniej *Fucoides*) *Agardhiana Schimp.*, jest od niego jednak znacznie większy (dł. przeszło 20 cm, szer. 3-6 cm) i nie owalnie lancetowaty, lecz postaci wstęgowatej o końcu wierzchołkowym prawdopodobnie przytępienym. Na całej powłoce odcisku, przedstawionego w naturalnej wielkości na załączonej tablicy, można przy pomocy lupy odróżnić drobnutki ale ciągle brózdki, przebiegające falisto, równolegle do nerwu środkowego, jak to na fig. 2., przedstawiającej wycinek wodorostu przy czterokrotnem powiększeniu, widzieć można. Obecność wodorostu morskiego w tej wysokości jest o tyle uderzającą, że skamieliny morskie zwierzące w formacyi węglowej występują w sąsiednim Gołonogu dopiero pod ostatnimi, najniższymi pokładami węgla, w Dąbrowie zaś nigdzie ich dotychczas nie odnaleziono.

Schneider.

R. Gutwiński. *Cheiranthus Cheiri* L. Przyczynek do morfologii kwiatów. (Sprawozdanie c. k. wyższego gimnazjum w Tarnopolu za r. 1892) 1 tabl. litogr. str 16.

Spostrzeżenie, że kwiaty laku (*Cheiranthus Cheiri*), na pozór pełne, wytwarzają normalne owoce, skłoniło autora do bliższego zbadania dziewięciu roślinek laku, które w tym roku hodował. Obserwacje te przekonały autora, że kwiaty te mają wprawdzie dużo płatków korony, lecz zachowały właściwą ilość pręcików i typowo wykształcony słupek, a więc były to kwiaty pełne, powstałe niezależnie od przemiany pręcików. Dokładniejsze badania, których przebieg podaje, przekonały autora, że u laku spotyka się dwojaki sposób wytwarzania kwiatów pełnych, a mianowicie: bądź przez rozrost dna wszerek i powstawanie na niem w porządku (zazwyczaj) odśrodkowym coraz to nowych płatków przy równoczesnym normalnym rozwoju pręcików i słupka, albo przy zmarnieniu pierwszych, a więc niezależnie od przemiany pręcików w płatki korony; bądź przez

pomnożenie się liczby płatków pierwotnych, połączone z równoczesną zmianą reszty listków kwiatowych w płatki i niepomiernie długo trwającym wzrostem dna kwiatowego w długość. Spostrzeżenia powyższe skłoniły autora do badania historii rozwoju poszczególnych listków kwiatowych u laku, a mianowicie chodziło mu o skonstatowanie sposobu pomnażania się liczby płatków i porządku, w jakim nadliczbowe płatki się rozwijają. Opis poszczególnych stadiów rozwoju, objaśniony 18-ma figurami na dołączonej tablicy, kończy autor następującem zestawieniem: 1) U laku najpierw tworzy się przednia zewnętrzna działka kielicha, lak zatem podciągnąć można pod względem kolejnego powstawania działek kielicha pod ogólną normę Eichlera, pomimo, że posiada szczątkowe przykwiatki; 2) Kwiaty pełne laku powstają w dwojaki sposób, powyżej podany; 3) Kwiaty laku pełne, czy to powstają sposobem pierwszym czy drugim, zachowują w pierwszych stadiach swego rozwoju ten sam porządek powstawania poszczególnych części składowych co i kwiaty puste, a zmiany mające na celu wypełnienie kwiatu, występują już po założeniu poszczególnych okółków.

Schneider.

Dr. Franciszek Chłapowski. Spis i streszczenie prac dotyczących Fyzjografii W. Ks. Poznańskiego. Poznań 1892. (Odbitka z Rocznika Tow. Przyj. Nauk Poznańskiego T. XIX. str. 25.)

Autor zaznacza na wstępie, że niestety polacy w Poznańskim o wiele dali się wyprzedzić współrodakom swoim w Galicyi i w Kongresówce pod względem badania fizjografii ojczystej ziemi i nawołuje też przyrodników polskich w Poznańskim do rywalizacyi na tem polu z niemcami. W spisie bibliograficznym Flory poznańskiej znajdujemy od r. 1840 do 1890 wszystkiego tylko 19 prac, pomiędzy któremi F. Sypniewskiego: O okrzemkach okolic Poznania, J. Szafarkiewicza: Historia naturalna (Rośliny jednokwiatowe w Ks. Poznańskim dziko rosnące). W spisie fauny poznańskiej znajdujemy od r. 1840 do 1892 tylko 15 prac; tu spotykamy się z pracami samych prawie Niemców. Nad fauną Ks. Poznańskiego pracował gorliwie ś. p. F. Sypniewski, ale nic prawie w druku ani też w rękopismach po nim nie pozostało. W świeżo wyszłem wydawnictwie „Muzeum im. Dzieńuszyckich“ podano spisy mięczaków, znalezionych w W. Ks. Poznańskim przez hr. Wł. Dzieduszyckiego oraz F. Sypniewskiego. W dziale geologii ruch stosunkowo większy; od r. 1850 do 1891 znajdujemy 24 prac i więcej nieco polskich autorów: Karaśnicki, Rys geol. W. Ks. Poznańskiego; Szafarkiewicz, Opis szczegółowy losia przedpotopowego, znalezionego w Krześlicach; tegoż autora, Tablice geologiczne W. ks. Poznańskiego; J. Siemiradzkiego, Sprawozdanie z badań geolog. w dorzeczu Warty i Prosnę i t. d.

J. Nm.

Dr. Antoni Śmiechowski. Die Bedeutung der Megasphären in der Keimscheibe des Hühnchens (mit

8 Fig. auf Tafel VIII.) Anatomische Hefte, IV. Heft 1892. str. 109—127.

Autor rozpatruje w tej pracy, wykonanej w pracowni anat. por. w Dorpacie, niektóre właściwości t. z. megasfer, elementów, umieszczonych w żółtku jaja kurczęcia w sąsiedztwie tarczy zarodkowej. Autor przypuszcza następujące możliwości pochodzenia ich; mogą to być: 1) Kule przewężne jaja niezapłodnionego (Duval), 2) Kule przewężne jaja zapłodnionego; 3) Leukocyty, które wstąpiły do żółtka; 4) Komórki granulocyty, które wstąpiły w żółtko; 5) Główki ciałek nasiennych, które w większej ilości przenikły w żółtko; 6) Kombinacje pochodzenia macierzystego i ojcowskiego; 7) Szczątki protoplazmy, które oddzieliły się podczas przewężania i które od samego początku były bezjądrowe lub przynajmniej utraciły jądro. — Autor nie rozstrzyga jednak wcale pytania, jakie z tych źródeł jest najprawdopodobniejsze.

Rezultaty pozytywne, do jakich doszedł autor, są następujące: 1) Megasfery są to kuliste, elipsoidalne lub walcowate twory, złożone z protoplazmatycznej osnowy; 2) Cały materyał, zawierający żelazo, znajduje się wyłącznie w kuleczkach megasfer; 3) Organiczny związek żelaza ma zdolność pochłaniania barwników, znanych jako odczynniki na haimoglobinę; 4) Z wystąpieniem reakcyi na żelazo w komórkach krwi, staje się ona mniej intensywną w megasferach.

K. Kostanecki. Die embryonale Leber in ihrer Beziehung zur Blutbildung. Anatomische Hefte T. I., str. 303 — 322. — Wiesbaden 1892.

W ciągu życia płodowego ssaków ciała krwi mnożą się przez dzielenie, czego dowodem są liczne mitozy, napotymane u ciałek krwi w rozmaitych naczyniach całego ciała. W pewnym wszakże okresie życia płodowego mitozy ciałek krwi występują w naczyniach wątroby nierównie liczniej aniżeli w naczyniach innych części ciała tak, że wątrobę płodu mamy prawo uważać jako główne ognisko, w którym krew się tworzy. Czynność ta rozpoczyna się w wątrobie u płodu 8—9 mm długiego i zaczyna ustawać, gdy płód królika osiągnie długość 8—10 *cm*; trwa jednak aż do końca życia płodowego, a nawet u cieląt 14-dniowych K. znajdował w wątrobie jeszcze ciągle erytroblasty z jądrami i mitotyczne dzielenie się jąder w tychże.

Sama tkanina wątroby nie dostarcza wszakże bynajmniej ciałek krwi, lecz tylko ciała krwi, znajdujące się już w naczyniach krwionośnych, odbywają w wątrobie dzielenie daleko częściej, aniżeli w innych narządach płodu, co tłómaczy się po prostu korzystniejszymi warunkami odżywiania, jakie ciała krwi podczas swego pobytu w naczyniach wątroby znajdują, która przecież otrzymuje w pierwszym rzędzie materyały odżywcze, dostarczane płodowi przez żyłę pępowinową.

Tworzenie się krwi w wątrobie pozostaje wszakże w pewnym związku z rozwojem i wzrostem samejże wątroby, a mianowicie z two-

rzeniem się w niej coraz to nowych naczyń włosowatych. Nowe naczynia włosowate powstają jako wypuklenia, a następnie ślepe lecz wydrażone wypustki ścian istniejących już naczyń w pewnych miejscach, w których właśnie komórki (endotelialne) ścian naczyńniowych rozmnażają się przez dzielenie. Nim takie nowe, na końcu zamknięte naczynko wydłuży się tak dalece, iż napotka na inne naczynie i z nim się połączy, krew wypełniająca je, pozostaje w spoczynku, tak że jej ciałka mogą na miejscu przebywać całe okresy dzielenia się. Także w innych naczyniach (które niedawno otrzymały obustronne połączenie z innemi) krążenie odbywa się zwolna, i prawie tylko osiowym prądem, tak, że liczne ciałka krwi, uczepiwszy się niejako ściany naczyń, mogą spokojnie przebyć dzielenie się w naczyniu takim, zanim prąd krwi wyprowadzi je z wątroby.

Dzielenie się erytroblastów odbywa się głównie w tych okresach ich rozwoju, w których jeszcze nie wytworzyła się w nich hemoglobina, jednakże w takich komórkach, które już na wskrós zawierają hemoglobinę, można napotkać jądra w rozmaitych okresach karyokinezy.

K. zwracał uwagę także na dalszy rozwój czerwonych ciałek krwi i skłania się do zapatrywania Rindfleischa i Howell'a, wedle których jądra erytroblastów nie zanikają wewnątrz własnej komórki, przeobrażającej się w czerwone ciałko krwi, lecz uległszy pewnemu przeobrażeniu i zamieniwszy się w jednostajne bryłki chromatynowe, są wyrzucane na zewnątrz komórki, która tym sposobem przybiera postać krążka dwuwklęsłego. We krwi embryonalnej napotykamy wolne bryłki chromatynowe, które niezawodnie rozpuszczają się w osoczu lub też (wedle K. choć często, lecz tylko wyjątkowo i przypadkowo) zostają pożerane przez białe ciałka krwi (phagocyty), lub komórki olbrzymie.

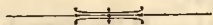
H. Kadyi.

K. Kostanecki: „Über Kernteilung bei Riesenzellen nach Beobachtungen an der embryonalen Säugethierleber“ w Anatomische Hefte I. Tom str. 325—352 z 1 tablicą. Wiesbaden 1892.

K. studyował powstawanie i ostateczne znikanie komórek olbrzymich, które w wątrobie płodu pojawiają się właśnie w tym okresie, w czasie którego w wątrobie rozmnażają się ciałka krwi. K. doszedł do wniosku, że komórki olbrzymie, napotykanne w ogóle w tych narządach, w których odbywa się tworzenie i regeneracja krwi (jakoto w śledzionie, w szpiku kostnym) a mianowicie w wątrobie nie mają bezpośredniego wpływu na tworzenie się krwi, a tem mniej nowych naczyń, i przychyła się do zapatrywania Flemminga, „że komórki olbrzymie, są po prostu komórkami limfoidalnemi, rozrośniętymi w sposób niezwykle, wskutek osobliwych warunków przemiany materii, które napotykamy w odnośnych narządach“. K. zaznacza tylko jeszcze, że te warunki odżywiania w wątrobie płodu są niezwykle korzystnemi.

K. stwierdził, że olbrzymie komórki nie znajdują się w miąższu wątrobowym, lecz wewnątrz naczyń krwionośnych (włosowatych) i znajdował najrozmaitsze formy przejściowe od małych i wielkich białych ciałek krwi aż do wybitnych wielojądrowych komórek olbrzymich. *K.* opisuje szczegółowo rozmaite formy jąder polimorficznych i fragmentowanych w komórkach olbrzymich tudzież wielobiegunową mitozę, która w tych komórkach może się odbywać kilkakrotnie. Powstające w następstwie takiej mitozy kilka lub kilkanaście gwiazd chromatycznych nie przeobrażają się wszakże w oddzielne jądra lecz w okresie kłębków (spirema) znowu zlewają się ze sobą w jedną całość lub w kilka grup chromatynowych. Zdaje się, że centrosoma, które pierwotnie się podzieliło, znowu zlewa się w jedną całość. Niekiedy komórki olbrzymie się nawet dzielą, jednakże jądra ich ostatecznie ulegają przeobrażeniom wstecznym, tracą własność barwienia się tak, że komórki olbrzymie prędzej lub później ulegają rozpadowi.

H. Kadyi.



Wiadomości bieżące.

— W wydziale matematyczno-przyrodniczym Akademii umiejętności w Krakowie przedłożono następujące prace:

Na posiedzeniu 3. października 1892.

M. Raciborski: „Cycadoidea Niedźwiedzkiej nov. spec.“

J. A. Stodołkiewicz: „O kilku klasach równań różniczkowych liniowych rzędu n -go“.

W. Kretkowski: „O funkcyach równych co do wielkości a różnych co do natury“.

W. Kretkowski: „O pewnej tożsamości wyznacznikowej“.

A. Witkowski i K. Olszewski: „O własnościach optycznych tlenu ciekłego“.

W. Natanson: „Studia nad teorią roztworów“.

Na posiedzeniu 7. listopada 1892.

S. Jentys: O przeszkodach, utrudniających wykrycie diastazy w tkankach roślinnych.

S. Jentys: „O przyswajalności azotu, zawartego w stałych odchodach końskich“.

K. Olearski: „Nowy sposób całkowania pewnych równań różniczkowych pierwszego rzędu o dwu zmiennych“.

— Ministerstwo oświaty ustaliło wykłady górnictwa naftowego (docent. L. Syroczyński) i technologii chemicznej nafty (docent R. Załoziecki) w tutejszej szkole politechnicznej.

— Sławne kopalnie srebra koło Potosi w Boliwii, które Hiszpanom od czasu odkrycia w r. 1545. aż do wojny oswobodzenia w r. 1809. wydały około 30 milionów srebra, potem zaś zupełnie podupadły, obecnie na nowo zostały otwarte i wydają już rocznie 11-500 kg srebra.

Personalia.

* Prof. Dr. Albert Adamkiewicz w Krakowie przeniesiony został w stan spoczynku.

* Docent pryw. Dr. Wł. Niemiłowicz mianowany został profesorem nadzw. farmakognozyi w Uniw. Lwowskim.

* Prof. Dr. Rudolf Leuckart w Lipsku, jeden z najznakomitszych współczesnych zoologów dnia 7. października r. b. ukończył 70. rok życia. Z tej sposobności skorzystali liczni jego uczniowie, aby uczcić mistrza swego pamiątnikiem, zawierającym 34 prac naukowych. Pamiątnik ten noszący tytuł „*Festschrift zum siebzigsten Geburtstage Rudolf Leuckarts*“ obejmuje 414 stronice druku in 4-to bardzo wielkiego formatu i 40 tablic litograficznych. Nadto ofiarowano jubilatowi album, obejmujące fotografie 131 jego uczniów pomiędzy którymi znajdujemy prof. Clausa w Wiedniu, prof. Weissmanna we Freiburgu, prof. Taschenberga w Halle, prof. Bogdanowa w Moskwie, prof. Whitmana w Chicago, prof. Chuna w Wrocławiu i doc. Brandesa w Halle, stanowiących komitet jubileuszowy i wielu zasłużonych badaczy w Niemczech, jakoteż wszystkich narodów świata jakoto: prof. Welkera w Halle, prof. Bütschlego w Heidelbergu, prof. Stiedy w Królewcu, prof. Rabla w Pradze, prof. Hatscheka w Pradze, prof. Brandta w Charkowie, prof. Saleńskiego w Odessie i wielu innych, których tu wyliczyć nie podobna. Z Polaków w tej owacyi wzięli udział uczniowie jubilata prof. Kadyi i doc. Wielowiejski. W pamiątniku jubileuszowym znajdujemy też pracę prof. Kadyjgo p. t.: „*Ueber die Gelenkflächen des Ellenbogengelenkes*“.

W sprawie „Zielnika flory polskiej“.

Tegoroczne zbiory roślin, przeznaczonych dla tegoż wydawnictwa, wypadły bardzo korzystnie, bo chociaż dotąd zaledwie połowa współpracowników nadesłała swoje rośliny, to nadeszła ich taka obfitość, że powodzenie przedsiębiorstwa jest zapewnione. Już bieżącej zimy zostanie wydana niezawodnie jedna, a może i dwie centurye. Ponieważ jest rzeczą pożądaną, ażeby gatunki do tegoż samego należące rodzaju, nie były rozstrzelone po różnych centuryach, lecz ukazały się ile możności pospołu, przeto wydawcy chcieliby przy układaniu pierwszej centuryi mieć cały materiał pod ręką i dla tego zgłaszają się do wszystkich współpracowników z prośbą o jak najrychlejsze nadesłanie zebranych dla zielnika roślin. Zbiory, wysyłane wprost do Lwowa, mają być adresowane:

„Dr. E. Wołoszczak, Lwów, politechnika“.

Zbiory, pochodzące z Królestwa polskiego i Rosyi, powinny być przesłane do redakcyi Wszechświata w Warszawie, zkąd wszystkie razem pocztą ciężarową do Lwowa przewiezione zostaną.

Gatunki, niezebrane w dostatecznej liczbie okazów, nie mogą być przyjęte do zbioru; te szanowni współpracownicy raczą przechować u siebie i postarają się o ich uzupełnienie w latach następnych.

Lwów, dnia 8. listopada 1892.

Dr. A. Rehman.

Dr. E. Wołoszczak.

Pogląd krytyczny

na obecne stanowisko kwestyi embryonalnego pochodzenia krwi i tkanek łącznych.

(Teoryi parablasteru).

Kilkakrotnie miałem już sposobność poruszać w łamach „Kosmosu“ ważną i palącą kwestyę powstawania tkanek ustroju zwierzęcego, a mianowicie najprzód w r. 1882 w pracy p. t. „O powstawaniu środkowej warstwy zarodkowej u zwierząt“, następnie w r. 1883 w rozprawce p. t. „Najnowsze poglądy na genezę tkanek zwierzęcych“, i wreszcie w szeregu prac specjalnych, zwłaszcza zaś w r. 1877 w rozprawie p. t. „Historia rozwoju Mysis Chameleo“.

Kwestya, o której mowa, należy jednak do takich, które nie prędko wyczerpać się dają; z każdym rokiem, w miarę postępu wiedzy morfologicznej, w miarę przybywania nowego materiału faktycznego, kwestya ta odmiennie się kształtuje, nowe poglądy ogólne zastępują w niej miejsce innych, przedawnionych, lecz ostatecznie dalecy jeszcze jesteśmy od rozwiązania tego ważnego zagadnienia, z którym wiążą się ściśle najdonioślejsze pytania współczesnej embryologii, histologii i anatomii porównawczej.

Jakkolwiek powiększy to nieco ramy niniejszej pracy, pozwolę sobie jednak rzecz traktować historycznie, albowiem historyczne rozpatrywanie wszelkich trudniejszych zagadnień naukowych zawsze wychodzi tylko na korzyść danego rozpatrywania.

Ściśle naukowe badanie processów rozwojowych rozpoczyna się dopiero w drugiej połowie przeszłego stulecia, z chwilą gdy nieśmiertelny Kacper Fryderyk Wolff zadał cios teoryi t. z. ewolucjonistów. Wolff pierwszy (1759) pokazał, że w komórce rozrodczej nie ma jeszcze gotowych części ciała, lecz że te

powstają drogą stopniowego rozwoju. Genialny Wolff zauważył także pierwszy, że ustrój zwierzęcy rozwija się z pewnej ilości podobnych zawiązków, przedstawiających z początku taki sam typ, następnie zaś różnicujących się na odmienne systemy narządów. Wolff przewidywał już zatem teoretycznie istnienie kilku pierwotnych, embryonalnych zawiązków, był do pewnego stopnia poprzednikiem idei o listkach zarodkowych, która po nim wyłoniła się w nauce.

W r. 1817 Pander w słynnej swej rozprawie o rozwoju kurczęcia stwierdził faktycznie i uzasadnił to, co przewidział Wolff. Zaznaczywszy istnienie kilku warstw twórczych w ciele zarodka, Pander nie zbadał jednak udziału ich w dalszym formowaniu się ustroju, nie określił stosunku tych warstw zarodkowych do organizacyi rozwiniętego zwierzęcia. Dopięcie tego celu przypadło w udziale przyjacielowi Pandera, Karolowi Ernestowi v. Baer.

Baer (1828—1837) wykazał, że ciało zarodka składa się w pewnym wieku z dwóch warstw, które nazywa on zwierzęcą i roślinną. Każda z tych dwóch warstw dzieli się następnie na górną i dolną, zwierzęca na warstwę skórną i mięśniową, roślinna zaś na naczyniową i śluzową. Z tych czterech warstw rozwijają się, według Baera, zasadnicze organy ciała, a mianowicie z warstwy skórnej: rura skóry, oraz rurka nerwowa, z mięśniowej: podwójna rura kostna i mięśniowa, z warstwy naczyniowej i śluzowej: rura przewodu pokarmowego oraz otrzewna. Z tych organów zasadniczych powstają przez dalsze wyróżnianie się wszystkie narządy ciała.

Jakkolwiek v. Baer sprowadził rozwijający się ustrój zwierzęcy do pierwotnych warstw zarodkowych, nie znał on jednak stosunku warstw tych do komórki jajowej, nie znany mu był skład komórkowy warstw embryonalnych. Dopiero po r. 1839. t. j. po odkryciu przez Teodora Schwanna komórki zwierzęcej ugruntowaną została idea, że warstwy zarodkowe są zbudowane z grup komórek, będących produktami podziału komórki jajowej. Pod tym względem zasłużyli się w nauce liczni badacze jak Prevost i Dumas, Rusconi, Reichert i inni, głównie zaś ugruntowaną została teoria warstw czyli listków zarodkowych oraz opartą na gruncie histologicznym przez Roberta Remaka w r. 1850

w słynnej i kapitalnej jego pracy p. t. „*Untersuchungen über die Entwicklung der Wirbelthiere*“.

Według Remaka w zarodku kurczęcia znajdujemy z początku dwie warstwy, do których przybywa następnie trzecia, środkowa, oddzielająca się od wewnętrznej. Z tych trzech warstw powstają wszystkie narządy ciała, a mianowicie: zewnętrzny listek zarodkowy (*sensorielles Keimblatt*) daje naskórek, ośrodkowy układ nerwowy, nabłonkowe i nerwowe części zmysłów. Listek środkowy (*motorisch-germinatives Keimblatt*) daje układ kostny, mięśniowy, tkankolączne części i naczynia, nerki pierwotne i gruczoły płciowe (Remak przyjmował też błędnie, że powstają z niego nerwy obwodowe). Wreszcie listek wewnętrzny (*Darmdrüsenblatt*) daje nabłonek przewodu pokarmowego, oraz nabłonek wszystkich gruczołów, pozostających w związku z tymże (wątroby, trzustki i t. d.), oraz płuc; oprócz tego Remak błędnie przyjmował, że z tegoż listka powstaje również nabłonek nerek ostatecznych.

Prace Remaka położyły, rzecz można, podstawę nowej nauce o listkach zarodkowych. Teorya listków zarodkowych znalazła wkrótce zastosowanie nie tylko w embryologii wszystkich kręgowców, ale również i ze względu na bezkręgowce teorya ta, w miarę postępu nauki, coraz ogólniej była przyjmowana, a ostatecznie R. Lankester, A. Kowalewski i E. Haeckel ugruntowali teorię listków zarodkowych dla wszystkich tkankowców.

Gastraeateoryja Haeckla, której prawdziwym twórcą był właściwie Kowalewski, a według której u wszystkich tkankowców występuje w rozwoju stadyum dwuwarstwowego zarodka, została przez wszystkich badaczy i dla wszystkich grup tkankowców jak najściślej dowiedziona. Przekonano się wprawdzie, że gastrula czyli zarodek dwuwarstwowy nie zawsze powstaje drogą inwaginacji, czyli wpuklania się jednej połowy ścianki pęcherza zarodkowego w drugą, t. j. drogą, uważaną błędnie przez Haeckla za najprostszą; wykryto i inne sposoby formowania się dwuwarstwowego zarodka z postaci jednowarstwowej (rozblaszkowanie — *delaminatio*, wędrowanie pojedynczych komórek przyszłej warstwy wewnętrznej ze ścianki pęcherza do jamy tegoż, przenikanie do wnętrza grup komórek przyszłej entodermi z jednego z biegunów ściany pęcherza ¹⁾ i t. d.), ale ostatecz-

¹⁾ Por. rozprawkę: J. Nusbaum. Poglądy na stosunki genetyczne pomiędzy tkankowcami i pierwotniakami. *Kosmos*, Zeszyt VI. 1892.

nie wykazano, że dwa pierwotne listki zarodkowe, ekto-i-entoderma, są właściwe wszystkim tkankowcom i są wszędzie tworami ściśle homologicznymi. Zupełnie rzecz inna, gdy chodzi o warstwę środkową zarodka, o mezodermę czyli „motorisch germinatives Keimblatt“ Remaka. Do dziś dnia warstwa ta stanowi kość niezgody w embryologii i histologii, i do dziś dnia badacze nie doszli do ściślejszych wniosków w kwestyi istnienia tej warstwy, jako tworu samodzielnego, oraz w kwestyi rozwoju jej i udziału w formowaniu tkanek i organów ciała zwierzęcego. I jeśli dziś mamy mówić o współczesnych zapatrywaniach na kwestyę pochodzenia tkanek łącznych i krwi, to mamy przede-wszystkiem i głównie na uwadze problemat warstwy środkowej.

Długi czas po pojawieniu się kapitalnych prac Remaka, wszyscy embryologowie i histologowie uważali środkowy listek zarodkowy czyli mezodermę za źródło tkanki mięśniowej ustroju, wszelkich tkanek łącznych w obszernem znaczeniu tego wyrazu, a więc tkanki łącznej włóknistej, chrząstkowej i kostnej, oraz naczyń krwionośnych i krwi ustroju. Tak stała kwestya do r. 1868, t. j. do chwili zjawienia się słynnej pracy His'a p. t. „Untersuchungen über die erste Anlage des Wirbelthierleibes“. Zapatrywania His'a, wyłożone w tej pracy, polegały na następującem. Jak wiadomo, jajo ptasie, nad rozwojem którego wyłącznie prawie pracowali wszyscy dawniejsi embryologowie, składa się z dwóch rodzajów żółtka: z żółtka twórczego, t. j. z protoplazmy twórczej, która wraz z pęcherzykiem zarodkowym spoczywa na jednym z biegunów kuli żółtkowej, oraz z żółtka odżywczego, składającego całą pozostałą część kuli żółtkowej, a w którym odróżnić można dwa rodzaje żółtka: białe i żółte; białe żółtko odżywcze rozpościera się w postaci cienkiej warstwy na całej powierzchni kuli żółtkowej, tworzy prócz tego część środkową tej ostatniej w postaci masy kolbiasto rozszerzonej u dołu i wreszcie tworzy jeszcze pewną ilość warstw współśrodkowych pomiędzy tą częścią centralną i warstwą obwodową; te warstwy współśrodkowe żółtka białego odgraniczone są wzajemnie przez współśrodkowe warstwy żółtka żółtego; żółtko odżywcze składa się z licznych bardzo kulek, nie mających budowy komórkowej, przyczem odmiennie wyglądają kulki żółtka białego i żółtego. Otóż tak Remak, jakoteż wszyscy jego na-

stępcy twierdzili, że ciało zarodka buduje się z listków zarodkowych, będących jedynie produktem żółtka twórczego, przedstawiającego właściwą komórkę jajową; komórki, powstałe z podziału tej komórki jajowej, formują t. zw. tarczę zarodkową, w której odróżniamy wkrótce trzy wspomniane wyżej listki zarodkowe: ektodermę, mezodermę i entodermę; listki te obrastają stopniowo ze wszystkich stron kulę żółtka odżywczego, będącego jedynie tylko pokarmem dla rozwijających się tkanek zarodka i biernie wsysanego przez te ostatnie. Ale oto wyżej wspomniana praca His'a w zupełnie odmienny sposób przedstawia udział żółtka odżywczego w procesach rozwojowych.

Według His'a, z produktów tarczy zarodkowej rozwija się tylko tkanka nerwowa, cała masa tkanki mięsnej jakoteż nabłonkowej i gruczołowej; z elementów zaś białego żółtka odżywczego formuje się jakoby krew oraz cała masa tkanek łącznych.

Tkanki, rozwijające się z tarczy zarodkowej, His nazywa archiblastycznymi albo krócej archiblastem, tkanki zaś, powstające z elementów żółtka odżywczego, nazywa on parablastycznymi albo krócej parablastem. Przyjmując tak ważny, czynny udział białego żółtka w formowaniu ciała zarodka, His musiał też naturalnie zupełnie inaczej zapatrywać się na naturę elementów, żółtko to składających, a mianowicie kulki tegoż poczytywał on za osobliwie zmodyfikowane komórki. Badacz ten poszedł jednak jeszcze dalej a mianowicie: przyjmował podwójne źródło dla elementów, składających jajo ptasie. Twierdził on, że żółtko twórcze wraz z pęcherzykiem zarodkowym powstaje z jednej komórki jajowej jajnika kury, że jest ono zatem pochodzenia nabłonkowego, archiblastycznego, elementy zaś żółtka białego powstawać mają jakoby z wędrujących komórek tkanki łącznej jajnika matki czyli z leukocytów, które przenikając z ciała matki do wnętrza formującego się jaja, przeobrażają się tam jakoby w elementy żółtka białego, że zatem te ostatnie zawdzięczają pochodzenie swoje parablastycznym elementom organizmu matki.

W taki więc sposób wewnątrz jajka, zanim jeszcze zaczyna się ono rozwijać, znajdują się zawiązki obu grup tkanek: archiblastu i parablastu, przyczem element archiblastyczny, t.j. plazma twórcza z pęcherzykiem zarodkowym, powstaje z elementu

natury archiblastycznej (z nabłonka jajnika), elementy zaś parablastyczne (żółtko białe) — z elementów parablastycznych matki (z leukocytów). His twierdzi, że komórki granulocyty wchodzić w jajko i przeobrażają się tam w kule żółtka (białego i żółtego); komórki zaś granulocyty powstają jego zdaniem z leukocytów matki. „W taki sposób obie grupy tkanek pozostają w całym łańcuchu życiowym następujących po sobie osobników na zawsze rozdzielonemi i znajdują się tylko w przestrzeniowym, lecz nigdy nie w genetycznym związku z sobą, inaczej mówiąc, tylko jakby współistnieją obok siebie“. Poglądy His'a z dwóch względów miały ogromną doniosłość naukową, nie dlatego jednak, że zostały przez późniejszych badaczy stwierdzone, lecz że stały się potężnym fermentem do dalszej pracy w tym kierunku, a poglądy te stanowią znakomity dowód tego, że każda teoria naukowa, nawet błędna, jest ważną dla postępu nauki, jeżeli tylko opiera się na pewnych faktach i jeśli sumiennie i konsekwentnie jest przeprowadzona; nowe fakty, nowe spostrzeżenia dopełniające lub prostujące dawniejsze, mogą daną teorię zmotyfikować, mogą ją nawet obalić, lecz teoria robi swoje, staje się fermentem, pobudką do dalszej pracy naukowej, do empirycznego poszukiwania. Tak więc, powtarzam, z dwóch względów przypisać należy teorii His'a wielką doniosłość naukową, po pierwsze poruszoną w niej została ważna kwestya powstawania jaja i materiału w niej zawartego, i po drugie, co dla nas jest w tej chwili najważniejsze, wskazała ona na konieczność przeciwstawienia sobie dwóch głównych grup tkanek zwierzęcych, a mianowicie: tkanek nabłonkowo-nerwowo-mięśniowych (archiblastu) tkankom łącznym i krwi (parablastowi).

Ta ostatnia konsekwencyja poglądów His'a do dziś dnia w nauce się nie zatarła, a jakkolwiek dziś co innego pojmujemy pod słowem archiblast i parablast, w zasadzie atoli dziś jeszcze znajdujemy pod względem genetycznym ważne różnice pomiędzy tkankami nabłonkowo-nerwowo-mięśniowemi z jednej strony, tkanką zaś łączną i krwią z drugiej. Jednocześnie z pracami His'a, na innem zupełnie polu, a mianowicie w dziedzinie anatomii patologicznej zjawily się prace, wykazujące głęboką różnicę pomiędzy pewnemi grupami tkanek. A mianowicie, dzięki znakomitym poszukiwaniom Rudolfa Virchowa tkanki łączne osiągnęły w swoim czasie w dziedzinie patologii dominujące znaczenie.

Nie było nowotworu, w powstaniu którego nie przypisywano by ważnej roli komórkom tkanki łącznej i leukocytom. Jednocześnie atoli gdy His wykazał zasadniczą różnicę genetyczną pomiędzy tkankami archiblastycznymi z jednej strony, a tkankami łącznymi i krwią z drugiej, Thiersch ogłosił słynne swe prace, w których wykazał, że wszystkie najważniejsze nowotwory złośliwej natury, a mianowicie raki, są pochodzenia nabłonkowego, a więc archiblastycznego.

Słowem, tak pod względem embryologiczno-histologicznym, jakoteż anatomo-patologicznym obie główne grupy tkanek zwierzęcych stanęły obok siebie jako równie ważne i samodzielne składniki ciała, o specyficznych własnościach morfologicznych. Atoli wzajemny związek genetyczny obu tych grup tkanek do dziś dnia stanowi jeszcze kość niezgody w nauce i jest przedmiotem ciągłych, a niezmiernie ważnych poszukiwań.

Dawniejsze swoje poglądy na genezę archiblastu i parablasteru His stwierdza w nowszej swej publikacji, ogłoszonej w r. 1882 p. t. „Die Lehre vom Bindesubstanzkeim (Parablast). Rückblick nebst kritischer Besprechungen einiger neuerer entwicklungsgeschichtlicher Arbeiten“.*)

Streszczać tej pracy nie będę, zasadnicza jej treść bowiem i ogólne wyniki są prawie takie same, jak w wyżej wzmiankowanej, dawniejszej pracy His'a z r. 1868. His przyjmuje nadal, że grupa tkanek parablasterycznych (tj. krew i tkanki łączne), powstają zupełnie niezależnie od archiblastu z elementów żółtka białego, które niema tym sposobem znaczenia odżywczego lecz twórcze. Z kul białego żółtka powstają komórki wedrujące, czyli leukocyty, które przenikają pomiędzy warstwy zarodkowe, pochodzące z tarczy zarodkowej, a więc archiblastyczne, układają się w szczelinach i przestrzeniach pomiędzy temi warstwami, tworzą charakterystyczne, luźne, gwiazdziste komórki, a wtedy to jedna część tych komórek daje embryonalną tkankę łączną organizmu, druga — elementy krwi, trzecia pozostaje niezmienną jako przyszele leukocyty ciała.

W nowej swej pracy His uogólnia bardziej swe poglądy; zdaniem jego nie tylko w jaju kurczęcia, ale i w jajach innych kręgowców oraz w jajach zwierząt bezkręgowych elementy krwi

*) Archiv f. Anatomie u. Physiologie, Anatomische Abtheilung. 1882.

i tkanki łączącej rozwijają się niezależnie od archiblastu i mogą być pod względem genetycznym najzupełniej przeciwstawione temu ostatniemu.

Praca His'a z r. 1882 pobudziła Waldeyera do ogłoszenia w r. 1883 wielce interesującej rozprawy p. t. „Archiblast und Parablast“.*) Autor postawił sobie za zadanie rozwiązanie trzech pytań: 1. Czy tkanka łączna i krew (parablast) pochodzą z innego materiału, aniżeli z listków zarodkowych, będących bezpośrednimi produktami segmentacji jaja? 2. Jakie jest źródło parablastu; czy w jajach, zawierających wiele żółtka odżywczego (w meroblastycznych), powstaje on z elementów tego żółtka (białego w jaju ptasim)? 3. Czy rzeczywiście elementy żółtka białego, jak twierdzi His, rozwijają się z leukocytów (t. j. z parablastu) matki i czy w ogóle znajdują się w żółtku białem elementy, mające morfologiczną wartość komórek? Nie będziemy w tem miejscu wchodzić w obszerniejszy rozbiór pracy Waldeyera, gdyż w swoim czasie**) daliśmy szczegółowe jej streszczenie w „Kosmosie“. Podamy tutaj tylko najgłówniejsze wyniki tej pracy, niezbędne dla uwydatnienia stanowiska, jakie zajął Waldeyer w obec poszukiwań His'a i jego uczniów z jednej strony, badań zaś ostatnich lat z drugiej.

Na pierwsze z postawionych sobie pytań, Waldeyer odpowiada twierdząco, a więc zgodnie z His'em twierdzi on, że parablast tworzy się z innego źródła embryonalnego aniżeli archiblast. Na drugie pytanie, t. j. czy parablast powstaje z elementów żółtka odżywczego, jak to był twierdził His, Waldeyer odpowiada przecząco; kule żółtka tego uważa Waldeyer, jak i wszyscy inni embryologowie, za wyjątek jednego His'a i niektórych jego uczniów, za materiał odżywczy. Co zaś do pytania, jakie jest źródło parablastu i czy żółtko odżywcze nie zawiera żadnych elementów komórkowych, mających związek z powstawaniem tkanek parablastycznych, Waldeyer odpowiada w sposób następujący.

Jajo ptasie rozwija się z jednej komórki nabłonkowej jajnika, która się wyróżnia wielkością swą od innych. Takie

*) W. Waldeyer. „Archiblast u. Parablast.“ Archiv. für mikroskopische Anatomie. B. 22, 1883.

**) J. Nusbaum „Najnowsze poglądy na genezę tkanek zwierzęcych“. Kosmos, 1883.

młode jajko, zwane pierwotnem, zawarte jest we wnętrzu pęcherzyka Graaffa, gdzie przeobraża się w jajko dojrzałe, skutkiem rozrastania się własnej jego protoplazmy i jądra, oraz skutkiem dopływu materiału odżywczego w postaci kulek żółtkowych. Skutkiem coraz większego nagromadzania się żółtka odżywczego wewnątrz młodego jajka, protoplazma wraz z jądrem przesuwa się ku jednemu z biegunów, przyczem na obwodzie jajka pozostaje również cienka warstewka protoplazmy twórczej. Protoplazma twórcza wraz z pęcherzykiem zarodkowym umieszczona na biegunie (czyli t. zw. „Keim“) oraz warstewka korowa plazmy twórczej — nie są ściśle odgraniczone od znajdującego się pod nimi żółtka odżywczego, lecz według Waldeyera, także skupienia biegunowego, jakoteż z warstwy korowej przenikają do wnętrza żółtka odżywczego wyrostki delikatne, rozgałęziające się w postaci sieci protoplazmatycznej wewnątrz żółtka odżywczego. Waldeyer przypisuje sieci tej doniosłe znaczenie, a mianowicie twierdzi on, że z tego międzyżółtkowego, protoplazmatycznego (a nie odżywczego) materiału formują się komórki parablastu, gdy tymczasem samo żółtko stanowi wyłącznie materiał odżywczy; co do pochodzenia jąder, pojawiających się później w tej sieci protoplazmatycznej, Waldeyer twierdzi, że są one produktami jądra przewężnego czyli pęcherzyka zarodkowego. Według Waldeyera sieć wyżej wspomniana ulega przewężaniu, podobnie jak skupiona na biegunie protoplazma, a komórki, będące produktami tej sieci, nazywa on wtórnymi komórkami przewężnymi; otóż w miarę jak ze skupienia biegunowego plazmy powstają pierwotne komórki przewężne, tworzące listki zarodkowe, wtórne komórki przewężne przyłączają się do tych ostatnich, dając całą masę parablastu, a więc zaczątki krwi i wszelkich postaci tkanek łącznych.

W jajach zatem meroblastycznych komórki parablastu powstają z sieci plazmy twórczej z jądrami, rozpostartej w masie żółtka odżywczego, które to żółtko nie podlega tu jak wiadomo przewężaniu. Gdzież atoli jest miejsce tworzenia się komórek parablastu w jajach holoblastycznych, t. j. takich, które zawierają mniej żółtka i podlegają całkowitemu przewężaniu? Otóż wiadomo, że jeśli żółtka odżywczego jest mało i jeśli równomiernie jest ono rozmieszczone w masie twórczej, to prze-

wężanie jest równomierne (jak u ssaków). Im zaś żółtka odżywczego jest więcej i im bardziej jest ono lokalnie odsobione od twórczego, tem przewężanie jest mniej równomierne i w jajku powstają komórki mniejsze, zawierające mniej żółtka twórczego i energiczniej, szybciej się dzielące oraz większe, zawierające więcej żółtka i wskutek tego opóźniające się w procesie przewężania. Ma to n. p. miejsce w holoblastycznych jajkach płazów. Jeżeli zaś żółtka odżywczego jest jeszcze więcej stosunkowo, (jak n. p. w jajach meroblastycznych ptaków i gadów), natenczas żółtko to wcale nie podlega przewężaniu i pozostaje jako bierny materiał odżywczy. Otóż, co się tyczy holoblastycznych jaj płazów, Waldeyer twierdzi, że duże kule przewężne, zawierające wiele żółtka odżywczego i opóźniające się w procesie przewężania, stanowią źródło dla komórek parablastu, które oddzielają się od nich znacznie później, aniżeli z drobnych kul przewężnych tworzą się listki zarodkowe. Słowem, gdy komórki mniejsze, wyprzedzające w segmentacji wielkie kule przewężne, żółtkiem naładowane, wytwarzają listki zarodkowe i dają początek zawiązkowi archiblastu, owe wielkie kule są przez dłuższy czas bezczynne i później dopiero oddzielają się od nich elementy parablastu, przenikające pomiędzy właściwe listki zarodkowe. Opóźniające się w procesie przewężania komórki nazywa Waldeyer i tutaj wtórnymi komórkami przewężnemi.

Pogląd Waldeyera co do obecności twórczych elementów komórkowych w masie żółtka odżywczego i co do udziału ich w formowaniu parablastu nie był zupełnie oryginalny, jakkolwiek przez nikogo nie był z taką konsekwencją przeprowadzony. I tak, Balfour^{*)} przyjmuje w jajach ryb spodustych (*Selachii*) oraz gadów sieć protoplazmatyczną wewnątrz żółtka; Balfour atoli błędnie przyjmował samorodne powstawanie jąder w sieci tej. Co się tyczy twórczej roli tych komórek, badacz angielski przyjmował, że część ich daje hypoblast (entoderme), t. j. nabłonkowe usłanie jelita środkowego; o pochodzenie krwi lub tkanki łącznej z tych elementów Balfour nie mówi (tkankę łączną wywodzi Balfour po części z kręgow

^{*)} Balfour Fr. M. *Elasmonbranch Fishes*, p. 1, 39, 53. oraz „*Vergleichende Embryologie*“ przekład Vettera, p. 57 i 88.

pierwotnych, po części z bocznych blaszek mezodermy). Podobny pogląd wygłosił też van Bambecke¹⁾ ze względu na jaja ryb Tinca i Cyprinoidei. Takież sposoby pojmowania rzeczy znajdujemy w pracach Kupffera²⁾ nad rozwojem śledzia oraz Kleina³⁾ nad rozwojem łososia.

V. Bambecke, Klein i Kupffer opisują pomiędzy skupieniem plazmy twórczej (Keim) i żółtkiem odżywczym osobliwą warstwę (*couche intermédiaire* v. Bambecke), podlegającą później brózdkowaniu; w warstwie tej pojawiają się jakoby swobodne jądra, które otaczają się cząstkami protoplazmy i przyłączają się do hypoblastu. Autorowie ci wyróżniają zatem materiał, będący produktem wcześniejszego, pierwotnego brózdkowania i późniejszy, będący rezultatem brózdkowania wtórnego.

Pod tym względem poglądy ich zbliżone były do zapatrywań Waldeyera, różnicę stanowiło to, że 1) autorowie ci nie wywodzili jąder wtórnie brózdkujących się komórek z produktów jądra przewężnego, lecz błędnie przyjmowali samoistne ich powstawanie i 2) nie uważali produktów wtórnego brózdkowania za zawiązek parablasteru, jak to przyjmował Waldeyer. Pod tym ostatnim względem do poglądów Waldeyera zbliżone były bardziej zapatrywania Genscha⁴⁾, który przyjmował, że u śledzia z produktów segmentacji wtórnej, a więc z elementów „*couche intermédiaire*“ (= *subgerminal Platte*, Kupffer) powstają komórki krwi.

Również A. Goette⁵⁾ w pracy swej nad rozwojem Bombinator igneus wywodzi pierwszy u płazów komórki krwi nie z listków zarodkowych, lecz z wielkich kul przewężnych, żółtkiem wypełnionych; a następnie w pracy swej nad rozwojem kur-

¹⁾ Ch. v. Bambecke: Premiers efftes de la fécondation sur les oeufs des poissons it. d. Comptes rendus de l'Acad. des Sc. Belg. T. 74., Nr. 16, 1872.

²⁾ C. Kupffer, Beobachtungen über die Entw. der Knochenfische. Arch. f. Mikr. Anat. B. IV. p. 209.

³⁾ E. Klein, Observations on the early development of the Common trout. (Salmo faria). Quart Journ. of micr. sc. Vol. XVI., pg. 113.

⁴⁾ Gensch, Die Blutbildung auf dem Dottersack bei Knochenfischen, Archiv f. Mikr. Anatomie XIX. p. 144.

⁵⁾ Goette, Untersuchungen über die Entw. des Bombinator igneus. Arch. f. Mikr. An. B. V., p. 90. 313.

czecia¹⁾, oraz w dalszych badaniach nad embryologią płazów²⁾ wyprowadza również komórki krwi z komórek, opóźniających się w procesie przewężania i bogatych w żółtko odżywcze. W tem miejscu nie możemy bliżej wchodzić w rozpatrywanie prac wyżej wymienionych autorów oraz niektórych innych, a w dalszym ciągu niniejszej rozprawki zobaczymy, jak nowsi autorowie zmodyfikowali odnośne zapatrywania swych poprzedników.

Powyżej streszczona praca Waldeyera, oraz cały szereg prac następców, o których niżej będzie mowa, zadały cios ostateczny teorii parablasteru His'a, której uczony ten wraz z kilku swymi uczniami (osobliwie Lindgreen'em³⁾ zawzięcie bronił przez długi przeciąg czasu. Jako spuścizna naukowa po tych pracach, zachowały się w nauce: idea odgraniczenia grupy tkanek archiblastycznych od grupy parablasterycznych oraz idea samodzielnego, a wspólnego początku wszystkich tkanek łącznych oraz krwi.

Pogląd His'a co do rozwoju parablasteru z żółtka odżywczego oraz co do parablasterycznego pochodzenia komórkowych elementów żółtkowych, niezależnego jakoby od rozwoju pierwotnego jaja, należy obecnie do historii nauki. Z licznych krytyk tej strony teorii His'a, zasługuje na szczególną uwagę cięta i dowcipna krytyka ze strony zawziętego wroga poglądów His'owskich — prof. Haeckla. Ten ostatni w interesującej swej pracy o rozwoju tkanek zwierzęcych⁴⁾ poświęca krytyce teorii His'a bardzo wiele miejsca, a osobliwie sarkastycznym jest rozdział III., zatytułowany: „Die Symbiose der Wirbelthiere“. Ośmieszając tutaj dualistyczny pogląd His'a na skład ciała kręgowca,

¹⁾ Idem, Beiträge zur Entwicklung der Wirbelthiere II. Die Bildung der Keimblätter und des Blutes bei Hühnerembryonen. Arch. f. Mikr. Anat. B. X. p. 145.

²⁾ Idem. Entwicklung der Unke. Leipzig 1875. oraz Arch. f. Mikr. Anat. B. IX.

³⁾ H. Lindgreen, Über das Vorhandensein von wirklichen Poren-Kanälchen in der Zona pellucida des Säugethiereies und über die von Zeit zu Zeit stattfindende Einwandlung der Granulosazellen in das Ei. Archiv f. Anat. und Entwicklungsg. 1877 p. 334.

⁴⁾ Haeckel, Ursprung und Entwicklung der thierischen Gewebe. Ein histogenetischer Beitrag zur Gastraea-Theorie. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaften Bd. XVIII; N. F. XI. B. 1884.

Haeckel porównywa samodzielnie jakoby powstające i genetycznie jakoby niezależne od siebie, a tylko współistniejące dwie grupy tkanek: archiblast i parablast, do symbiozy dwóch istot, w rodzaju tej, jaka istnieje pomiędzy grzybem i wodorostem dla uformowania ciała porostu; a prowadząc dalej konsekwentnie to porównanie, Haeckel twierdzi, że His powinien przyjąć samodzielny początek rodowy istoty archiblastycznej i parablastycznej, podobnie jak samodzielnym jest początek każdych dwóch istot, połączonych z sobą symbiozą; a w takim razie, pyta dowcipnie i złośliwie uczony jenański: „Was der unglückliche, nakte Parablast der blos aus Blut, Bindegewebe, Knochen und Knorpel besteht, in dieser schlechtesten aller Welten hätte thun sollen, ist schlechterdings nicht einzusehen!“

Szerszy horyzont, bo obejmujący całokształt świata zwierzęcego, zajęli w kwestyi parablaster bracia Hertwigowie¹⁾ w słynnej ich „Coelomtheorie“, w której starali się rozwiązać problemat środkowej warstwy ciała t.j. mezodermy. W szczególne rozpatrywanie tej pracy wchodzić tu nie będę, gdyż w swoim czasie pomieściłem w „Kosmosie“²⁾ obszernie i krytyczne jej streszczenie. Tu przypomnę tylko czytelnikowi niektóre ogólne wyniki tej teorii, bezpośrednio związane z kwestyą pochodzenia parablaster, t. j. tkanki łącznej i krwi.

Jak to zaznaczyliśmy wyżej, Remak i jego następcy odróżniali trzy listki zarodkowe, mające równą wartość morfologiczną. Listek środkowy czyli mezoderma stanowi według Remaka równie jednolitą całość jak ekto-i-entoderma i daje układ kostny, naczyniowy, w ogóle cały „parablast“, a także nerki pierwotne i elementy płciowe. Badania późniejszych embryologów dowiodły obiedności trzech listków zarodkowych u wszystkich tkankowców, Metazoa (wyjąwszy t. z. Mesozoa), a podobnie jak w całym ich szeregu uznano za ściśle sobie homologiczne dwa listki pierwotne t. j. ekto- i entodermę, tak też i w mezodermie chciano się dopatrzeć tworu homologicznego

¹⁾ O. Hertwig u. R. Hertwig. Die Coelomtheorie. Versuch einer Erklärung des mittleren Keimblattes. Jena 1881.

²⁾ J. Nussbaum. O powstawaniu środkowej warstwy zarodkowej (mezodermy) u zwierząt. Kosmos 1883.

we wszystkich wypadkach, w których występuje; wszelako różne sposoby tworzenia się jej u różnych zwierząt i różne źródła jej powstawania nie pozwoliły przez długi czas rozstrzygnąć, czy mamy do czynienia we wszystkich wypadkach z tworem jednakowej wartości morfologicznej, czy też różnej. Trudny ten problemat postanowili rozwiązać bracia Hertwigowie.

Dotychczas, powiadają wyżej wzmiankowani autorowie, pod słowem mezoderma pojmowano wszelkie embryonalne komórki, występujące pomiędzy dwoma pierwotnymi listkami zarodkowymi: ektodermą i entodermą. Taka definicya środkowej warstwy zarodkowej jest nie ścisła i nie naukowa, Hertwigowie więc starają się dokładniej ją sformułować. W tym celu formułują naprzód bliżej pojęcie każdego z dwóch pierwotnych listków zarodkowych.

Oba złożone są z warstw komórek, regularnie ułożonych, mających charakter nabłonkowy i powstały z zarodka jednowarstwowego (blastuli) drogą wpuklenia, fałdowania. Otóż i mezoderma w wielu wypadkach, n. p. u Chaetognatha, Amphioxus i t. d., ma również charakter warstwy nabłonkowej i powstaje również drogą fałdowania, a mianowicie jako parzyste wypukliny entodermy.

W innych atoli wypadkach mezoderma nie występuje jako warstwa komórek, jako listek zarodkowy, lecz zjawia się w postaci pojedynczych, rozproszonych, nieregularnie rozrzuconych komórek, które oddzielać się mogą tak od warstwy ektodermy, jakoteż od entodermy, jak również i od warstwy mezodermy. Mezodermę, nie mającą charakteru warstwy, t. j. listka zarodkowego, lecz występującą pod postacią oddzielnych komórek lub grup tychże, nie formujących warstw i nie zdolnych do fałdowania się — nazywają Hertwigowie *mezenchymą*; mezodermę zaś, noszącą od pierwszej chwili pojawienia się jej charakter listka zarodkowego, nazywają oni *mezoblastem*, przyczem wiążą jak najściślej sposób rozwoju i charakter mezodermy (t. j. postać mezoblastu lub mezenchymy) ze sposobem rozwoju i charakterem jamy ciała u różnych grup zwierzęcych, w co w tem miejscu wchodzić nie będziemy, odsyłając czytelnika do wyżej przytoczonej pracy naszej oraz do oryginału.

Mezenchyma produkuje prostsze postaci tkanki mięśniowej (bardziej złożone postaci formuje mezoblast) oraz w części tkankę

nerwową (u niższych zwierząt przeważnie u wyższych zaś wyłącznie tkanka nerwowa powstaje z ektodermy). Na podstawie tego, co powiedzieliśmy o „mezenchymie“ Hertwigów, widzimy najoczywściej, że pojęcia „mezenchymy“ i „parablastu“ Waldeyera bynajmniej się nie pokrywają, jakkolwiek mają z sobą coś wspólnego.

I tak, „parablast“ Waldeyera i „mezenchyma“ Hertwigów mają to wspólne, że 1° oznaczają tkankę, występującą pod postacią rozproszonych elementów, które przeciwstawić można pojęciu „listka“ zarodkowego, że 2° z jednego i z drugiej powstaje cała masa tkanki łącznej organizmu oraz krew. Różnice atoli są zasadnicze, a mianowicie 1° parablast Waldeyera przedstawia komórki opóźnione w segmentacji, mezenchymatyczne zaś elementy powstawać mogą bardzo wcześnie; na stadyum blastuli, zanim się jeszcze tworzy entoderma, elementy te mogą się pojawiać w pierwotnej jamie ciała, 2° parablast daje tylko tkanki łączne i krew, mezenchyma zaś według Hertwigów może formować i pewne rodzaje tkanki mięśniowej i nerwowej; u kręgowców n. p. Hertwigowie przypisują mezenchymie formowanie gładkiej muskulatury: naczyń, przewodu pokarmowego i innych organów*)

Prace braci Hertwigów oraz Waldeyera stanowiły znakomity ferment naukowy, który wywołał gorączkowe niemal opracowywanie i roztrząsanie kwestyi pochodzenia tkanek łącznych i krwi w ustroju zwierzęcym. Z różnych kierunków zapatrywań wyłoniły się wkrótce dwa skrajne; jedno, którego bronili Waldeyer, Rauber, Kollman, Heape i inni, a według którego wszystkie tkanki łączne oraz krew mają wspólne źródło i rozwijają się ze specjalnego, określonego lokalnie zróżnicowanego zawiązka (t. zw. „Bindesubstanzkeim“) oraz drugie nowsze, którego bronili Rabl, Ziegler, van Wyjhe, Rückert, Maurer, Goette, Schwink i inni, a które przemawia w wysokim stopniu za tem, że elementy „parablastyczne“ nie rozwijają się ze specjalnego zawiązka, że tkanki łączne z jednej strony, krew zaś i w części naczynia krwionośne z drugiej mają początek niezależny. Zanim rozpa-

*) O. Hertwig. Lehrbuch der Entw. des Menschen und der Wirbelthiere 3. Auflage, 1890, str. 158.

trzymy bliżej te skrajne poglądy, z góry zaznaczymy, że o ile powstawanie grupy tkanek łącznych zostało ze znacznym stopniem dokładności wyjaśnione, o tyle pochodzenie krwi stanowi jeszcze do dziś dnia otwarte pytanie w nauce.

W związku z temi poglądami wiąże się znów jaknajściślej ważne pytanie co do samoistności środkowego listka zarodkowego, a w tym względzie obok wyżej wspomnianych poglądów braci Hertwigów zjawiają się wielce interesujące zapatrywania Kleinenberga i Rabla, które przy innej sposobności pozwolę sobie bliżej rozebrać.

Za dalekoby nas zaprowadziło niniejsze rozpatrywanie, gdybyśmy zechcieli wchodzić w rozbiór odnośnych prac wszystkich wpomnianych wyżej uczonych. Sądzymy, że pedagogiczniej i korzystniej będzie, gdy wytkniemy tylko punkty kardynalne i rozpatrzymy nieco bliżej wyniki niektórych prac odnośnych, a mianowicie tych, które w danym kierunku górują po nad innemi.

Powiedzieliśmy tedy wyżej, że po pojawieniu się teorii Hertwigów i Waldeyera, liczni badacze upatrywali za przykładem His'a Waldeyera samodzielny, specyficzny początek tkanek łącznych i krwi, jako całości, dającej się przeciwstawić wszystkim innym zawiązkom organów zwierzęcych. Jednym z najgorliwszych obrońców tego poglądu jest Prof. Kollmann.

Opierając się na swych badaniach nad rozwojem ptaków i gadów, Kollmann dochodzi do następujących wyników. Na stadyum gastruli, t. j. na stadyum zarodka dwuwarstwowego, pozostaje na krawędzi tarczy zarodkowej (u ptaków, gadów, ryb) pomiędzy ekto- i entodermą pokład embryonalnych komórek obojętnych, nie należących ani do zewnętrznego, ani do wewnętrznego listka zarodkowego, ani też nie będących wytworem mezodermy, która powstaje nieco później, całkiem niezależnie. Ten niezależny zawiązek, ułożony dokoła na krawędzi kolistej tarczy zarodkowej, Kollmann nazywa akroblastem.

Z komórek tego zawiązka powstaje nowe pokolenie komórek, a mianowicie wędrujących, które Kollmann nazywa „poreutami“; dają one początek krwi i naczyniom krwionośnym, a z bardzo wielkiem prawdopodobieństwem także wszelkim postaciom łącznych tkanek. W tem miejscu entodermy, które spoczywa

pod „wałem krawędziowym“ czyli „akroblastem“ (Randwulst) odbywa się przenikanie białych elementów żółtka do wnętrza komórek entodermi, które trawia w swem wnętrzu te elementy, powiększają się wskutek tego i rozrastają, dostarczając pośrednio pożywienia spoczywającym po nad nimi i przylegającym do nich elementom akroblastu.

Nazywając w ogóle krew, tkanki łączne, mięsne i t. p. tkankami mezodermalnymi, Kollmann dochodzi zatem do wniosku, że rozwijają się one z dwóch źródeł, jedno z właściwej mezodermi, drugie z akroblastu.*)

Wyrażając się w pierwszych swych pracach z pewną powściągliwością co do tego, czy z akroblastu powstaje prócz krwi także i tanka łączna i uważając tę ostatnią ewentualność tylko za bardzo prawdopodobną, Kollmann w późniejszej pracy swej (1885) nie wspomina już nic o tkance łącznej, a przypisuje akroblastowi formowanie krwi i pierwszych naczyń, przyczem uogólnia swą teorię, twierdząc, że począwszy już od ryb Sela-chii, daje się ściśle odróżnić akroblast od pozostałego zawiązka ciała embryonalnego.

Przeciwno takiemu sposobowi pojmowania rzeczy wystąpił z surową krytyką znakomity znawca embryologii kręgowców Prof. A. Kölliker**). Badacz ten broni dawniejszego swego zapatrywania na naturę t. z. akroblastu Kollmanna, a mianowicie twierdzi, że nie jest to twór samodzielny, który przeciwstawić by można listkom zarodkowym, lecz że przedstawia on tylko lokalne zgrubienie listka zarodkowego wewnętrznego, czyli entodermi i że nie ma nic wspólnego z rozwojem krwi, a tem mniej tkanki łącznej, że z całego akroblastu Kollmanna tworzy się tylko później czasowo istniejąca warstwa komórek nabłonkowych, otaczająca pęcherz żółtkowy (czyli t. z. Dottersackepithel). Kölliker obstaje przy dawniejszych swych za-

*) J. Kollmann. Der Randwulst u. der Ursprung der Stützsubstanz mit 3 Taf. Archiv f. Anatomie u. Physiologie, von W. His, W. Braune, u. E. du Bois-Reymond. Anatomische Abtheilung. Jahrgang 1884. Str. 342—434.

Tenże. Das Mezoblast und die Entwicklung der Gewebe bei Wirbelthieren. Biologisches Centralblatt. B. III. Nr. 24. 1884. Str. 737—747.

Tenże. Gemeinsame Entwicklungsbahnen der Wirbelthiere. Zeit. für Wiss. Zool. B. 41. 1885. Str. 517—524. Praca polemiczna.

**) A. v. Kölliker, J. Kollmann's Akroblast. Zeitschrift für Wiss. Zoologie B. 41. 1885. Str. 155—158.

patrywaniach, ogłoszonych w szeregu licznych prac specjalnych i przyjętych przezeń w podręczniku embryologii kręgowców, a mianowicie: że cała masa mezodermy ma pochodzenie osiowe t. j. rozwija się z paska pierwotnego (Primitivstreif) zarodka i stopniowo rozrasta się stąd ku obwodowi, przenikając coraz dalej pomiędzy ekto- i entodermę, oraz że pierwsze naczynia krwionośne i krew w zarodku ptasim rozwijają się właśnie z obwodowej części mezodermy (w t. z. area vasculosa) i że tę obwodową część mezodermy, będącą źródłem krwi, Kollmann bez wszelkiej podstawy uważa za należącą do jego akroblastu. Według Köllikera zatem, krew i naczynia krwionośne zgodnie z dawnym poglądem Remaka powstają jedynie w obwodowej części mezodermy i dlatego też uważanie tej części za coś morfologicznie różnego od osiowej części mezodermy, z którą tworzy ona jedną całość nierozdzielalną, pozbawione jest wszelkiej podstawy naukowej: Kölliker usuwa więc pojęcie samodzielnego zawiązka krwi („Blutkeim“), co się zaś tyczy tkanki łącznej, Kölliker twierdzi, że mezoderma wytwarza ją w różnych częściach ciała zarodkowego. Jednocześnie także Strahl*) w doskonałej swej pracy nad rozwojem krwi i naczyń krwionośnych u jaszczurek dochodzi do wniosku, że tak pierwsza, jak i ostatnie powstają, podobnie jak to Kölliker przyjmuje dla kurczęcia, z warstwy środkowej, z mezodermy i że pojęcie samodzielnego zawiązka dla tych organów jest zupełnie bezpodstawnem.

Czytelnika, nieobebranego bliżej z kwestyą, o której mowa, zdziwi tak wielka sprzeczność zdań w tak zasadniczej sprawie rozwojowej. Każdy atoli, kto zwracał uwagę na odnośne pytania i wykonywał oraz badał preparaty, tyjące się rozwoju kurczęcia, wie dobrze z własnego doświadczenia, jak wielce trudnem jest rozwiązanie kwestyi rozwoju naczyń na tarczy zarodkowej. O ile sam z naoczno badania mogę twierdzić, zgadzam się najzupełniej z Köllikerem, że warstwa, dająca na obwodzie zarodka naczynia, jest mezodermą, zawsze bowiem widzieć można najwyraźniej związek jej z mezodermą osiową, a rysunki Kollmanna uznać muszę za zanadto szematyzujące rzecz i nie zgodne z rzeczywistością. Bądź jak bądź jednak to jest, zdaje

*) Strahl H. Die Dottersackwand u. Parablast der Eidechse. Zeitschr. für Wiss. Zoologie. Bd. 45. 1887.

się, już pewnem, że przyjmowanie samodzielnego wspólnego źródła dla krwi i naczyń krwionośnych oraz dla tkanki łącznej w embryologii wyższych kręgowców nie ma żadnej racyi. Tym sposobem „parablast“ His'a, wskrzeszony i zmodyfikowany przez Waldeyera i Kollmanna utracił grunt, na którym się opierał. Na podstawie wyżej przytoczonych badań nie możemy i nie mamy potrzeby przyjmować dziś samodzielnego jakiegos zawiązka dla krwi i tkanek łącznych u wyższych kręgowców. A nowsze badania nad niższymi kręgowcami, a mianowicie nad rozwojem ryb i płazów, pozwalają nam uogólnić to dla całego typu kręgowców. Ważną zdobyczą tych badań jest przede wszystkim stwierdzenie faktu, że nie ma wspólnego zawiązka dla krwi i tkanek łącznych, jak to twierdzili His, Waldeyer, Rauber, Kollmann, lecz że genetycznie tak krew i naczynia z jednej strony, jakoteż tkanki łączne z drugiej nie są bynajmniej z sobą związane. Przy dalszym też rozpatrywaniu omawianej przez nas kwestyi będziemy oddzielnie traktowali rozwój krwi i naczyń krwionośnych i oddzielnie rozwój tkanki łącznej.

Widzieliśmy wyżej, że przeciwko pogładowi, jakoby u ptaków elementy żółtkowe lub akrobastyczne wytwarzały krew i naczynia krwionośne, wystąpił w ostatnich czasach A. v. Kölliker, widzieliśmy dalej, że Strahl doszedł do tegoż rezultatu ze względu na gady, których jaja meroblastyczne rozwijają się w ogólności w sposób bardzo zbliżony do rozwoju jaj ptasich. Nowem potwierdzeniem idei Köllikera są także ważne i interesujące spostrzeżenia Dra H. E. Zieglera*) nad rozwojem krwi u zarodków ryb kościstych. Na podstawie badań całego szeregu embryologów**) jajko ryb kościstych po ukoń-

*) Dr. H. v. Ziegler „Die Entstehung des Blutes bei Knochenfisch-embryonen“, Archiv f. Mikroskopische Anatomie. B. 30. 1887. Str. 596—665.

**) Mieczysław v. Kowalewski „Ueber die ersten Entwicklungsprocesse der Knochenfische. Zeitschrift für Wiss. Zoologie. Bd. 43. 1886.

K. F. Wenckebach. „Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Knochenfische. Archiv f. Mikr. Anatomie. Bd. 28. 1886. W pracy M. Kowalewskiego zebrana jest literatura, tycząca się powstawania i budowy „periblastu“ u ryb kościstych.

czonym procesie przewężania zawiera na jedym z biegunów żółtka tarczę komórek blastodermy, które stanowią materiał dla tworzących się w przyszłości listków zarodkowych; tarcza ta przechodzi w cienką protoplazmatyczną warstwę, która otacza żółtko (odżywcze), pod tarczą zaś blastodermy na granicy z żółtkiem znajduje się warstwa komórek lub jąder nie ograniczonych wyraźnymi uczestkami protoplazmy, a zwana „intermediäre Schicht“ (couche intermediaire-v. Bambeke); ową warstewkę protoplazmatyczną, otaczającą całe żółtko oraz ostatnio wspomnianą warstwę elementów komórkowych, znajdującą się pomiędzy żółtkiem odżywczem a blastodermą, nazywają autorowie „periblastem“ (Zieger l. c. str. 604). Ten to periblast, którego część odpowiadać się zdawała akroblastowi Kollmann'a w jajach ptasich i który, jako przeciwstawić się dający blastodermie, wytwarzającej listki zarodkowe, można by poczytywać za odpowiadający parablastowi Waldeyera, liczni autorowie uważali faktycznie za źródło kwi (Gensch*), Goette**).

Nowsza atoli praca Zieglera stwierdza spostrzeżenia Kowaleskiego i Wenckebacha, iż jądra periblastu podlegają zanikowi i nie biorą żadnego udziału w formowaniu ciała zarodka. „Jestem tego zdania — powiada Ziegler — że zjawiska, obserwować się dające na jądrach periblastu u łososia i szczupaka, wskazują proces degeneracyjny i że jądra te spełniają być może rolę fizyologiczną przy resorbeyi żółtka, lecz że nie dają początku żadnym normalnym jądróm komórkowym i nie przyjmują morfologicznie udziału w tworzeniu się tkanek zarodka“. Między innemi przemawia za tym poglądem fakt, iż jądra te dzielą się bezpośrednio, bez koryokinezy, co ma zwykle miejsce przy podziale jąder, podlegających zanikowi.

Wyłączając z jednej strony udział periblastu w formowaniu ciała zarodka, Ziegler znajduje z drugiej strony zupełnie inne źródło dla rozwoju krwi i naczyń krwionośnych. Śródbłonek serca (endothelium) rozwija się z grupy luźnych

*) l. c.

**) A. Goette „Entwicklungsgeschichte der Unke“. Leipzig. 1875. Str. 539. Goette wspomina tu o fakcie, jakoby u pstrąga jądra znajdujące w żółtku skupiały dokoła siebie protoplazmę i przeobrażały się w komórki krwi (por. także tegoż autora Bildung der Keimblätter und des Blutes im Hühner-Ei, Archiv f. Mikroskopische Anatomie, B. X, 1874. Str. 196).

komórek mezodermy, które to komórki znajdują się w jednociągłym związku z mezoderma głowy; część tych luźnych komórek daje śródbłonek serca, pozostała część — komórki wędrujące. Wiadomo dalej, że na powierzchni kuli żółtka występują u ryb kościstych, podobnie jak u ptaków, naczynia krwionośne. Otóż i co do tych naczyń Ziegler stanowczo nie mógł się przekonać, aby w ich formowaniu oraz w formowaniu zawartych w nich ciałek krwi przyjmowały udział elementy periblastu; Ziegler twierdzi natomiast, że tak krew jako też naczynia nie tworzą się *in situ* na powierzchni żółtka, lecz że przybywają tu z ciała zarodka; zanim istnieją jeszcze naczynia, krew krąży na powierzchni żółtka nie w naczyniach o własnych ścianach, lecz w jamach i szczelinach pomiędzy powierzchnią żółtka i ektoderma zarodka lub pomiędzy powierzchnią żółtka i trzewiowym listkiem mezodermy, do żółtka przylegającym. Szczeliny te zostają później ograniczone ściankami, które tworzą się z komórek wędrujących, przybywających tu z ciała zarodka. Wreszcie, co się tyczy samego źródła ciałek krwi, Ziegler powiada: „U żadnej z ryb kościstych nie skonstatowano w sposób zazawalniający, aby ciałka krwi rozwijały się z elementów periblastu. Komórki wędrujące oraz ciałka krwi są pochodzenia mezodermalnego. U niektórych ryb kościstych główny pień żylny (połączone z sobą pośrodku vv. cardinales) powstaje jako pełny sznur ze skupienia komórek mezodermy (podobnie jak to opisał Kölliker dla naczyń krwionośnych żółtkowych u kurczęcia); komórki, leżące wewnątrz tego pełnego sznura tworzą pierwsze ciałka krwi, komórki zaś powierzchowne dają ściankę naczyń; u niektórych ryb kościstych podobne zjawisko ma miejsce tak w przyszłym głównym pniu żylnym, jakoteż w pewnej części przyszej aorty.

Nad rozwojem krwi i naczyń krwionośnych u ryb spodoustych (Selachii) pracował głównie Rückert.*) Autor ten opi-

*) J. Rückert, Ueber die Anlage des mittlerem Keimblattes und die erste Blutbildung bei Torpedo. Anat. Anzeiger, 1887. Nr. 4.

Idem. Ueber die Entstehung der endothelialen Anlagen des Herzens und der ersten Gefässstäme bei Selachier-Embryonen. Biolog. Centralblatt. Bd. VIII. Nr. 13. i 14. 1888. Idem. Zur Keimblätterbildung bei Selachiern München. 1885. W pracy tej Rückert wypowiada także nieprawdopodobne przypuszczenie, że merocyty przyłączają się też w części do ektodermy.

suje wielkie komórki żółtkowe, które już przed nim widziało wielu innych embryologów, a między innemi Balfour. Są to wielkie jądra, otoczone protoplazmą z licznymi wyrostkami; elementy te nazywa Rückert merocytami; komórki te dzielą się, występują z żółtka i przyłączają się zdaniem Rückerta do entodermi zarodka. Ale oto elementy te dają także na powierzchni żółtka wysepki krwiotwórcze, które wytwarzają naczynia krwionośne i krew, czasowo istniejące na powierzchni żółtka odżywczego. Co się tyczy naczyń krwionośnych wewnątrz ciała zarodka, to wielkie pnie naczyniowe głowy i tułowia tworzą się niezależnie od naczyń żółtkowych, zjawiają się w zarodku odrazu tam, gdzie w stanie rozwiniętym mają się znajdować i pochodzą z dwóch źródeł: z entodermi tj. z nabłonkowej ściany jelita oraz z mezodermi otaczającej jelito. Atoli w r. 1892 pp. H. E. Ziegler i F. Ziegler*) w pięknej swej pracy nad rozwojem *Torpedo* występują przeciwko pogładowi Rückerta, jakoby merocyty miały w ogóle przyjmować udział w budowie ciała zarodka. Co zaś do rozwoju ścianki śródbłonkowej serca, autorowie ci potwierdzają zdanie Rückerta (oraz Pawła Mayera), że powstaje ona z luźnych komórek mezodermi, udziału zaś i entodermi w tworzeniu się ścianek naczyniowych, przyjmowanego jak widzieliśmy przez Rückerta, autorowie ci dopatrzeć się nie mogą. Nie wchodząc w szczegółowe rozpatrywanie wyżej wymienionych oraz niektórych innych jeszcze, mniej ważnych prac, widzimy, że na podstawie badań Köllikera, Strahla, H. E. Zieglera i F. Zieglera i wielu innych badaczy, elementy żółtkowe ani w jajach ptaków, ani gadów, ani ryb kościstych i chrząstkowych nie biorą udziału w wytwarzaniu krwi i naczyń krwionośnych zarodka, że nie biorą żadnego udziału w morfologicznem kształtowaniu zarodka, lub też co najwyżej tworzą naczynia krwionośne na powierzchni kuli żółtkowej, które jednak czasowo tylko istnieją. Czemże więc są elementy żółtkowe, znajduwane n. p. w periblaście ryb kościstych, lub merocyty w żółtku ryb spodoustych, elementy, według wielu badań nowszych nie biorące czyn-

*) H. E. Ziegler u. F. Ziegler, Beiträge zur Entwicklungsge-
schichte von *Torpedo*. Archiv f. Mikr. Anatomie B. 39. 1892. Str. 56—100.

nego udziału w formowaniu morfologicznych składników ciała? Otóż elementy te są zdaniem naszym tworam i szczątkowemi. Spełniają one w organizmie zarodka rolę elementów, zmieniających, być może, żółtko odżywcze, tak aby mogło być wessane — ostatecznie atoli wszystkie te elementy zanikają jako morfologiczne składniki i zostają ostatecznie wessane, jako pokarm rozwijających się tkanek. Widzieliśmy, że niektórzy z najnowszych badaczy dochodzą do takiego rezultatu. Rezultat ten jest tem bardziej prawdopodobny, że i u bezkręgowych, np. u stawonogów, u których liczne procesy embryonalne odbywają się pod wielu względami podobnie jak u kręgowców, szereg prac z lat ostatnich wykazuje również obecność szczątkowych komórek żółtkowych, będących, podobnie jak i listki zarodkowe, produktami przewężania się jajka, a nie biorących udziału w budowie tkanek zarodka; w szeregu prac nad rozwojem skorupiaków i owadów opisałem te elementy w żółtku, nazywając je vitellophagami (czyli zjadającemi żółtko), albowiem u stawonogów wyraźnie można obserwować, że elementy te przyczyniają się do rozmiękczenia i trawienia żółtka*). Pp. Heider i Korschelt w cennym swym podręczniku embryologii porównawczej zw. bezkręgowych wprowadzają ten użyty przezemnie termin „vitelloplagi“ i przypisują elementom żółtkowym skorupiaków zgodnie z memi poszukiwaniami rolę fagocytów; to samo stosuje się do tchawkodysznych stawonogów, u których badania Grassi'ego, Grabera, Kowalewskiego, moje i kilku innych embryologów wykazały również obecność szczątkowych, czasowo istniejących elementów komórkowych w żółtku, spełniających rolę vitellophagów.

Jestem więc zdania, że w ogólności elementy żółtkowe komórkowe, odpowiadające parablastowi Waldeyera nie przyczyniają się do morfologicznego kształtowania ciała t. j. nie wchodzi w jego skład jako komórki, nie przeczę atoli i nawet przeciwnie uważam za bardzo prawdopodobne, że rola ich fizyologiczna jest niekiedy bardzo ważna, raz jako tworców, zmieniających fizyko-chemicznie naturę żółtka, tak iż może być

*) J. N u s b a u m. L'Embryologie del'Oniscus nuriarius. Zool. Anz. 1886.

Idem. L'Embryologie de Mysis Chameleo. Arch. de Zool. Exper. et Générale. 1886.

ono łatwo przez tkanki wessane, po drugie zaś i pod innemi może względami fizyologicznemi; n. p. u kurczenia według niedawno ogłoszonych poszukiwań rodaka naszego Dra Śmiechowskiego*) z Dorpatu, w wielkich elementach żółtkowych w białem żółtku zarodka kurczenia, których natury komórkowej zaprzeczyli Kölliker i Hans Virchow**), a które noszą nazwę „megasfer“, pojawia się bardzo wczesnie żelazo, później dopiero występujące w ciałkach krwi.

Wreszcie przed niedawnym czasem dzięki badaniom Rückerta nad zapłodnieniem jaj u ryb Selachii i Oppela nad zapłodnieniem jaj u gadów, poznaliśmy nadzwyczajnie interesujące fakta, które pokazują, jakie może być źródło komórek żółtkowych czyli merocytów w jajach tych zwierząt i jednocześnie przekonywają nas, że udział tych elementów w formowaniu ciała zarodka jest żaden. Rückert***) pokazał, że do jaja żarłaczy przenika wiele bardzo główek czyli jąder ciałek nasiennych podczas zapłodnienia; otóż tylko jedno jądro zlewa się z jajowem dla utworzenia jądra przewężnego, z którego drogą podziału powstają wszystkie jądra komórek zarodka; pozostałe zaś główki ciałek nasiennych, otoczone uczestkami protoplazmy, wędrują do żółtka i jakkolwiek ostatecznie giną, nie biorąc udziału w formowaniu ciała zarodka, okazują jednak wielką energię życiową w ciągu pierwszych okresów rozwojowych; te to elementy są właśnie częściowo owemi słynnemi merocytami, którym niegdyś sam Rückert przypisywał rolę w formowaniu naczyń krwionośnych żółtkowych.

Oppel****) znalazł zupełnie identyczne zjawisko w jajach gadów. Być może więc, że i wiele innych elementów żółtkowych, którym przypisywano rolę krwiotwórczych komórek u różnych zwierząt, okaże się również szczątkami główek ciałek nasiennych, podobnie jak to Rückert i Oppel wykazali dla

*) A. Śmiechowski. Bedeutung der Megasphaeren in der Keimscheibe des Hühnchens. Anat. Hefte v. Merkel und Bonnet IV. Heft (II. B. I. Heft) 1892.

**) Hans Virchow. Der Dottersack des Huhns. Internat. Beiträge zur Wissensch. Medic. Bd. I, p. 223—353. 1891.

***) Rückert J. Zur Befruchtung des Selachiereies. Anat. Anzeiger. Jahrgang VI, Nr. 11, 1891.

****) Oppel A. Zur Befruchtung des Reptilieneies. Archiv f. Mikr. Anat. T. XXXIV. 1892. P. 215—286.

żarłaczy i gadów. Wątpię atoli, czy to się okaże ogólnem i przypuszczam, że jakkolwiek udział elementów żółtkowych w kształtowaniu ciała jest żaden, część ich przynajmniej przedstawia produkt jądra przewężnego.

Dotąd widzieliśmy, że według wielu nowszych badań krew i śródbłonek naczyń powstają lokalnie w ciele zarodka ze skupień komórek mezodermy. Inni atoli autorowie wywodzą te twory z entodermy. Co się tyczy entodermalnego pochodzenia krwi, kilku nowszych badaczy, jak Goette, Schwink i Maurer obstają bardzo za niem i dowodzą, że nawet w wielu wypadkach entoderma jest jedynem źródłem dla krwi.

A. Goette,*) w pracy swojej nad rozwojem minoga rzeczno opisuje w następujący sposób powstawanie krwi (Str. 66): Najpierwsza krew (u minoga) powstaje na spodniej stronie jelita środkowego, bezpośrednio w tyle poza zawiązkiem wątroby oraz dalej ku tyłowi; w tem miejscu entoderma (Darmblatt) styka się jeszcze z ektodermą, a cienkie dolne brzegi bocznych blaszek (mezodermy) nie dosięgają tu jeszcze w części do brzusznej ścianki. Część ścianki entodermy, ku dołowi pomiędzy nimi występująca, jest zawiązkiem dla komórek krwi. Powierzchnowe komórki tej części rozpadają się przez szybki podział na drobne, lecz wielojądrowe, kuliste komórki, które wskutek rozpuszczania się zawartych w nich ziarenek żółtkowych wzbogacają się w protoplazmę, a pomiędzy nimi powstają wskutek rozstępowania się komórek szczeliny i luki nieregularne. Masa komórek krwi nie oddziela się nagle i jednocześnie w całej swej rozciągłości od reszty entodermy, lecz zaczyna się oddzielać pośrodku i następnie w dalszym ciągu oddziela się stopniowo ku przodowi i coraz dalej ku tyłowi; kiedy występuje już wyraźna granica pomiędzy obydwoma częściami, masa komórek krwi ma na przecięciu postać soczewkowatą, z dwóch stron wypukłą, a entodermalna ścianka jelita — zagłębienie zatokowate na spodniej stronie, które później dopiero zanika. Krew zaczyna się tworzyć wtedy, gdy zawiązek serca już się wytworzył i tylko potem, gdy krew wstąpiła już do serca, zjawia się

*) Goette. Abhandlungen zur Entwicklungsgeschichte der Tiere. Heft 5. Entwicklungsgeschichte des Flussneunauges (*Petromyzon fluviatilis*). 1890.

ona także wewnątrz innych naczyń krwionośnych, które powstają według Goettego od razu jako rurki jamiste. Goette twierdzi dalej, że oprócz miejsca wyżej opisanego, jeszcze w kilku innych miejscach entodermalnej ściany jelita mogą się w niej wytwarzać ciałka krwi, n. p. w tylnym oddziale tejże, i przytem nie tylko na powierzchni entodermi lecz miejscami i wewnątrz tejże, tak jak to również opisał autor ten i dla płazów¹⁾. Endocardium serca powstaje według Goettego również na brzusznej stronie entodermalnej ścianki jelita tuż z przodu zawiązka wątroby; powstaje ono jako skupienie komórek, które wkrótce rozstępują się dla utworzenia jamy.

Goette twierdzi, że entodermalny początek krwi u minoga i u płazów, które to grupy zachowały w ogólności wiele cech pierwotnych w swej embryologii (sposób gastrulacji najbardziej zbliżony do gastrulacji u lancetnika) pokazuje, że pierwotnie u kręgowców entoderma była źródłem krwi i że mezodermalny sposób jej powstawania, opisany n. p. u ryb kościstych lub ptaków, jest już postacią bardziej złożoną i że znajdują się zapewne formy przejściowe pomiędzy jednym a drugim.

Spostrzeżenia Goetego potwierdza w znacznej mierze Schwink w pracy swej nad rozwojem krwi i u płazów²⁾.

Co się tyczy śródbłonek serca i naczyń krwionośnych, Schwink powiada, że spostrzeżenia jego nie dostarczają żadnych dowodów na to, aby mezoderma brała udział w tworzeniu się komórek naczyniowych (Gefässzellen), ale że z drugiej strony nie istnieje żaden dowód, wykluczający możliwość tego udziału. Pozytywny atoli rezultat, do którego doprowadziły go badania, polega na tem, że komórki entodermi, a ściślej mówiąc entoderma żółtkowa (Schwink odróżnia w entodermie płazów: Darmentoblast t. j. komórki entodermi wcześniej tworzące nabłonkowe ograniczenie jelita oraz Dotterentoblast t. j. komórki wypełnione przez długi czas żółtkiem odżywczem) jest z pewnością (i prawdopodobnie według Schwinka jedynem) źródłem dla komórek naczyniowych, przyczem komórki te po-

¹⁾ A. Goette. Die Entw. der Unke. 1875, S. 538, 787.

²⁾ Schwink. Untersuchungen über die Entwicklung des Endothels u. der Blutkörperchen der Amphibien. Morpholog. Jahrb. 1891. str. 288—333. Wkrótce ogłoszoną będzie praca moja, w której przytoczę ważne dowody na korzyść entodermalnego pochodzenia ciałek krwi u żaby (*Rana temporaria*).

wstają blisko miejsca, w którym t. z. „Darmentoblast“ przechodzi w t. z. „Dotterentoblast“, lecz z tego ostatniego. Od miejsca, w którym powstają, wędrują one ku przodowi do okolicy, w której zjawia się następnie serce i rozstępując się, tworzą pierwotny, endotelialny woreczek sercowy.

Co do rozwoju samych ciałek krwi, które autor powyższy badał tak u płazów bezogonowych, jak i ogoniastych, rezultat ogólny daje się streścić w sposób następujący: Ciałka krwi powstają w ustroju później, niż komórki śródbłonkowe (endothelium) serca i naczyń. Rurka śródbłonkowa serca jest już zupełnie prawie utworzona, istnieją już naczynia główne: przednie i tylne, kiedy dopiero pojawiają się pierwsze ciała krwi. Co się tyczy miejsca powstawania ciałek krwi, pojawiają się one z trzech wysepek krwiotwórczych (Blutinsel): dwóch bocznych, a więc parzystych, oraz bardziej ku tyłowi z nieparzystej, umieszczonej zupełnie na stronie brzusznej. Parzyste wysepki znajdują się w tyle po za miejscem powstawania komórek naczyniowych. Tak parzyste, jako też nieparzyste wysepkowate skupienia komórek mieszczą się w rowkowatych zagłębieniach „żółtko-entodermi“ (Dotterentoblast) i ograniczone są z jednej strony przez tę ostatnią, a z drugiej przez mezodermę. Z miejsca, w którym po raz pierwszy zjawiają się, ciała krwi przenikają w prądy soków i powoli dostają się za ich pośrednictwem do naczyń żółtkowych, do serca, oraz stosunkowo bardzo późno i do aorty. Co się atoli tyczy ważnej kwestyi, czy wysepki krwiotwórcze są produktami żółtko-entodermi, czy też mezodermi, to w tym względzie Schwink nie daje odpowiedzi zupełnie stanowczej. Gdy bowiem co do płazów ogoniastych, oświadcza się on z największą stanowczością za tem, że wzmiankowane wysepki są produktem żółtko-entodermi, albowiem pogrążone są one niejako w żółtko-entodermie wtedy, gdy ta ostatnia oddzielona jest już wyraźnym konturem od mezodermi, to u płazów bezogonowych natomiast nie daje się to stanowczo rozstrzygnąć tak, że Schwink uważa nawet za możliwe, iż wskutek procesu cenogenetycznego przy oddzielaniu się mezodermi od entodermi, część komórek mezodermi pozostać mogła przy tej ostatniej i że te to właśnie komórki dają, być może, początek wysepkom krwi, które tym sposobem tylko pozornie wydają się jako po-

chodzące od samej entodermy. Prace Blaschka¹⁾ wywodzącego komórki naczyńotwórcze z kręgów pierwotnych oraz Davidowa²⁾ przyjmującego znów u salamandry swobodne tworzenie się jąder (*freie Kernbildung*)! w elementach żółtkowych, mających przeobrazić się w ciała krwi, pominąć można, sędzę, milczeniem. Natomiast wspomnieć należy, że zgodne z poszukiwaniami Goettego i Schwinka, dotyczącymi płazów i ryb, są zapatrywania Corninga³⁾ nad rozwojem krwi u gadów; autor ten powiada „ich halte es für wahrscheinlich, dass Blutinseln direct aus dem Entoderm stammen“.

Rozpatrzyliśmy dotąd dzisiejsze stanowisko kwestyi rozwoju krwi i naczyń.

Przystępujemy teraz do kwestyi pochodzenia tkanek łącznych, których rozwój nie dawno jeszcze uważano za ściśle związany z rozwojem krwi i naczyń i które oznaczano wraz z niemi nazwą tworów parablasytycznych. Kwestya rozwoju tkanek łącznych została w ostatnich czasach znakomicie rozwiązana, dzięki pracom Zieglera, Van-Wyhe'go, Rückerta, Rabla, Maurera i kilku innych badaczy. Wszyscy ci uczeni przychodzą do jednozgodnego, nader ważnego rezultatu, że wbrew twierdzeniom i przypuszczeniom Hisa, Waldeyera, Kollmanna i innych, tkanka łączna organizmu nie rozwija się z jednego określonego jakiegoś zawiązka, lecz że tworzy się w wielu miejscach zarodka, że tak powiem, *in situ*, t.j. zjawia się odrazu w miejscach, w których później zajmuje miejsce w organizmie rozwiniętym; rozwija się ona z mezodermy, jak to twierdzili przedtem Kölliker, Balfour i inni; a to jest dla wszystkich jej form wspólnem, że występuje zawsze odrazu w postaci luźnych komórek, opatrzonych wyrostkami i zdolnych do ruchu, słowem zjawia się jako tkanka o morfologicznym charakterze mezenchymy w tem znaczeniu, jak to przyjmowali bracia Hertwig'owie, t.j. nie w postaci na-

¹⁾ Al. Blaschek, Untersuchungen über Herz, Perikard, Endokard u. Perikardialhöhle. Mittheil. aus dem embryol. Institut zu Wien. Sep. Abdr. (praca nie znana mi w oryginale.)

²⁾ M. Davidoff „Über die Entstehung der Blutkörperchen und des ara blasts von Salamandra atra“ Zool. Anzeiger VII. Jahrg. 1884.

³⁾ H. K. Corning „Zur Frage der Blutbildung aus dem Entoderm“ Arch. f. Mikr. Anat. Bd. XXXVI.

blonkowych warstw, lecz luźnych skupień komórkowych. Ta embryonalna tkanka, będąca zawiązkiem tkanek łącznych ustroju i nazywana przez niektórych badaczy ogólnem mianem „Bildungsgewebe“ (Goette), występuje, jak powiedziałem, zrazu w różnych miejscach zarodka. Ważne te i doniosłe procesy embryonalne wyjaśnione zostały głównie dzięki zbadaniu embriologii ryb spodoustych (Selachii) i płazów. Słusznie powiada van Wyhe¹⁾: „Nie znam lepszego obiektu nad embryony ryb spodoustych, w celu przekonania się o nieprawdziwości teorii, według której mezenchyma miałaby się jakoby tworzyć tylko w pewnem ograniczonym miejscu (n.p. na krawędzi zagiętych listków zarodkowych — Umschlagsrand der Keimblätter — na żółtku)“.

Odkrycie tych doniosłych, a trudnych do badania procesów, stanowi nowy ważny dowód, jak wielce pożytecznem jest badanie pewnych objawów embryonalnych u możliwie najrozmaitszych form zwierzęcych, gdyż co na jednym obiekcie jest niejasnem i niewyraźnem, to na drugim występuje z jak największą jasnością, co na jednym wydaje się rzeczą skomplikowaną, to na drugim jest prostem i oczywistem.

Według Rabla²⁾ tkanka łączna powstaje u zarodków ryb Selachii w trzech głównych okolicach ciała; ze względu na miejsce jej powstawania odróżnia on: „axiales, dermales und viscerales Bindgewebe“. Jak wiadomo, woreczki coelomatyczne mezodermy, powstające jako wypukliny entodermy, różnicują się u kręgowców, każdy na część ośrodkową, przylegającą do struny grzbietowej i rurki nerwowej, czyli na t. z. kręgi pierwotne, oraz na części obwodowe, t. z. „Parietalplatten“ autorów niemieckich, złożone z listka trzewiowego (splanchnopleura) otaczającego entodermę przewodu pokarmowego oraz z listka ściennego (somatopleura), przylegającego do ektodermy i ograniczające ostateczną jamę ciała. Otóż w każdym kręgu pierwotnym odróżniamy dwie ściany: wewnętrzną, przylegającą do

¹⁾ J. W. van Wyhe: „Über die Mesodermsegmente des Rumpfes und die Entwicklung des Exkretionssystems bei Selachiern“, Archiv für Mikr. Anat. B. 33. 1889. str. 461—516.

²⁾ Carl Rabl: „Theorie des Mesoderms“. str. 113—252. Morphologisches Jahrbuch B. 15. 1889.

struny grzbietowej i rurki nerwowej i zewnętrzną, przylegającą do skóry. Wewnętrzna z nich t. z. „mediale Lamelle“ znacznie grubieje i daje w każdym segmencie ciała t. z. „blaszkę mięśniową“ (Muskelplatte), z której powstają mięśnie osiowe; zewnętrzna, przylegająca do skóry, tworzy t. z. „Cutisblatt“. Otóż w dolnej części wewnętrznej ściany każdego kręga pierwotnego tworzy się według Rabla u Selachiiów nieznaczne wypuklenie (Ausbuchtung) ściany w kierunku ku linii środkowej ciała; dno i ściany tego wypuklenia, powiada Rabl, są siedliskiem bardzo energicznego rozmnażania się komórek (l. c. str. 242), a nowo utworzone komórki przenikają do góry pomiędzy strunę grzbietową i blaszkę mięśniową i tworzą zawiązek osiowej substancji tkankolącznej (kręgosłupa) czyli t. z. sklerotomu*). Tkanka łączna skórna (dermales Bindegewebe) bierze początek ze skórnej blaszki: „Cutisblatt“ każdego kręgu pierwotnego, a więc podobnie jak sklerotom ma pochodzenie parzyste i przytem metameryczne.

Wreszcie z listka trzewiowego (splanchnopleury) blaszek bocznych mezodermy (Parietalplatten) rozwija się, według Rabla trzewiowa tkanka łączna (Visceralas Bindegewebe), wchodząca później w skład ściany przewodu pokarmowego. Ziegler**) dochodzi do podobnych mniej więcej rezultatów, uzupełniając je tylko, a J. W. van Wyhe***) stwierdza spostrzeżenia Zieglera we wszystkich zasadniczych punktach.

J. W. van Wyhe odróżnia w produktach worków coelomatycznych mezodermy, a więc w „kręgach pierwotnych i blaszkach bocznych (Parietalplatten)“ autorów, trzy pod względem morfologicznym odmienne części: 1) górne części (= kręgom pierwotnym autorów) które przylegają do rurki nerwowej, struny grzbietowej i aorty i oddzielają się wkrótce od reszty mezodermy, tworząc zamknięte worki; v. Wyhe nazywa je epimerami lub myo-

*) Fr. M. Balfour w słynnej swej monografii rozwoju ryb Selachii opisuje również formowanie się osiowej tkanki łącznej (sklerotom) z kręgów pierwotnych, lecz według niego sklerotom tworzy się w każdym kręgu pierwotnym w dwóch miejscach: u góry i u dołu blaszki mięśniowej.

**) H. E. Ziegler „Ursprung der mesenchymatischen Gewebe bei den Selachiern“, Archiv. für Mikr. Anat. Bd. 32. 1888.

***) l. c.

tomami; 2) środkowe części, t. j. znajdujące się pomiędzy epimerami i blaszkami bocznymi autorów, nazwane mesomerami, i wreszcie 3) dolne (odpowiadające w ogólności blaszkom bocznym autorów) zw. hipomerami. Zaznacza dalej wielce ciekawy fakt, że w pewnym stadium rozwoju nie tylko myotomy, ale także mesomery, a nawet mała (górna) część hypomer ma budowę metameryczną, jest segmentowaną; każda z wymienionych części (mytom, mesomera i hypomera) zawiera w pewnym stadium rozwoju jamę i w każdej odróżnić można listek zewnętrzny (somatopleurę) i wewnętrzny (splanchnopleurę). Otóż, co się tyczy teraz rozwoju tkanki łącznej, v. Wyhe odróżnia następujące miejsca tworzenia się jej: listek trzewiowy (splanchnopleura) mesomerów daje przez proliferację komórek sklerotom (materiał dla szkieletu osiowego), wrastający z jednej strony pomiędzy mytom, z drugiej — aortę, strunę grzbietową i rurkę nerwową. Splanchnopleura myotomu, zgodnie z tem, co ma miejsce i u wszystkich innych kręgowców, grnknieje i daje muskulaturę osiową, natomiast somatopleura myotomu daje w części tkankę łączną podskórną, pozostała zaś część jej przechodzi w mięśnie. Dalej, somatopleura hypomery daje masę tkanki łącznej podskórnej, która tworzy dwie silnie wystające listwy z boku ciała; między innemi tkanka łączna w kończynach bierze początek z tych listw. Z tą tkanką łączy się bezpośrednio tkanka łączna, wytworzona przez blaszkę ścienną (Cutislamelle) myotomu. Wreszcie z listka trzewiowego hypomery tworzy się tkanka łączna (a także gładka muskulatura) ściany przewodu pokarmowego.

W r. b. F. Maurer*) ogłosił rezultaty badań swych nad rozwojem tkanki łącznej u płazów (*Siredon pisciformis* i t. d.) Ogólny rezultat badań jego zgodny jest z poszukiwaniami Rabla, Zieglera, v. Wyhego i t. d.; u płazów, podobnie jak u ryb, tkanka łączna rozwija się in situ z różnych okolic mezodermy. Tylko w szczegółach Maurer znajduje u płazów stosunki nieco odmienne. Tak, Maurer nie zgadza się z v. Wyhe'm co do

*) Maurer. „Die Entwicklung des Bindegewebes bei *Siredon pisciformis* und die Herkunft des Bindegewebes im Muskel“. *Morphologisches Jahrbuch* 1892 B. 18 str. 327—348.

tego, ażeby sklerotom (tkanka łączna szkieletu osiowego) miał powstawać z mezomery t. j. z części, leżącej pomiędzy kręgiem pierwotnym (epimerą myotomem) i blaszkami bocznymi (hypomerami). U *Siredon* bowiem *Maurer* znajduje, że sklerotom rozwija się z samego kręga pierwotnego (myotomu) po oddzieleniu się już jego od blaszek bocznych. W ogóle *Maurer* odróżnia u płazów następujące grupy tkanki łącznej ze względu na miejsce, z którego się rozwija: 1) *dorsales Bindegewebe* — tkanka pochodząca z kręga pierwotnego, a mianowicie tak z listka wewnętrznego tegoż (sklerotom), jak i zewnętrznego (t. j. z listka skórniego, *Cutisblatt*); ta ostatnia odpowiada skórnej tkance łącznej (*dermales Bindegewebe*) *Rabla*. 2) *Intermediäres Bindegewebe* — tkanka oddzielająca się z miejsca, w którym somatopleura i splanchopleura bocznych blaszek łączą się z sobą; ta tkanka łączy się z tą, która daje sklerotom. Wreszcie 3) *Ventrales Bindegewebe* — t. j. tkanka łączna, powstająca z blaszek bocznych, a mianowicie tak ze somatopleury, jako też ze splanchopleury tychże. *Maurer* dochodzi także do rezultatu, że zewnętrzny listek kręga pierwotnego (czyli *Cutislamelle*) zupełnie się rozpada na komórki, z których jedne dają na zewnątrz tkankę łączną skóry i tkankę łączną podskórną, drugie zaś dają na wewnątrz elementy tkankolączne (*perimysium*, *fasciae*) mięśni osiowych. Słowem, pomijając nieznaczne różnice, wszyscy nowsi autorowie dochodzą jednogłośnie do wniosku, że tkanka łączna zawdzięcza zawsze i wszędzie pochodzenie swe mezodermie, rozwija się nie z jednego miejsca, lecz z różnych i zawsze występuje pod postacią luźnych skupień komórek wędrujących. Zwłaszcza preparaty z embryonalnego rozwoju ryb spłodoustych pozwalają łatwo przekonać się, że tak jest rzeczywiście. A niedawno temu miałem sam sposobność naocznego przekonania się na zarodkach ryb *Acanthias*, że tutaj nader wyraźnie widać formowanie się tkanki łącznej z warstw mezodermy; osobliwie dobrze zauważyć można ten proces na tkance łącznej, rozwijającej się trzewiowej warstwy blaszek bocznych; na pewnych stadyach rozwoju można tu doskonale zauważyć, jak w listku trzewiowym zaczynają energicznie dzielić się komórki od strony wewnętrznej i jak w szczelinę pomiędzy entodermą i warstwę trzewiową mezodermy z tej ostatniej prze-

nikają liczne bardzo i charakterystyczne elementy mezenchymatyczne; widać to również znakomicie na zawiązku tkanki łącznej podskórnej.

Kończąc ten przydługi może nieco pogląd, uważam za pożyteczne streszczenie raz jeszcze w kilku wyrazach, jak zapatruję się na niektóre poruszone kwestye. Otóż zdaniem mojem teorya parablasteru nie tylko w tem znaczeniu, jak ją pojmował His, ale nawet w świetle zapatrywań Waldeyera, Kollmanna i ich zwolenników nie ma racyi bytu, a pojęcie parablasteru powinno być zupełnie z nauki wyrugowane; daleko prędzej ma racyę bytu pojęcie „mezenchymy“. (Hertwigowie Coelomteorie), jako luźnej tkanki, rozwijającej się z istniejących już warstw zarodkowych i przeciwstawianej tym ostatnim; wszelako pojęcie to nie może się ostać w obec danych embryologii porównawczej, wobec wielu faktów z dziedziny embryologii zwierząt bezkręgowych, faktów wskazujących, że ścisła naukowa definicya tego pojęcia, wiążącego się ściśle z pojęciem jamy ciała (coelom), jest w wielu bardzo wypadkach niemożliwa, jak to w innych miejscach niejednokrotnie starałem się wykazać*). Daleko bezpieczniej tedy zachować wprowadzoną przez Goettgego nazwę „Bildungsgewebe“ dla oznaczenia tkanki embryonalnej, dającej w ogóle elementy krwi i tkankę łączną, i złożonej z luźnych skupień komórek, przyczem pamiętać należy o tem, że istnieje nie jedno, lecz kilka źródeł owego „Bildungsgewebe“. Na podstawie tedy wszystkich prac, wyżej przytoczonych, wyobrazić sobie można w następujący sposób ogólny szemat rozwoju kręgowców: W jajach holoblastycznych wszystkie komórki embryonalne biorą czynny udział w rozwoju zarodka.

W jajach meroblastycznych, lub w ogóle bogatych w żółtko odżywcze, część niewielka produktów przewężania pozostaje w żółtku odżywczem (komórki żółtkowe, jądra periblasteru), ma za zadanie fizyko-chemiczną przemianę, przeróbkę żółtka i nie tworzy prawdopodobnie żadnych morfologicznych składników

*) Patrz moje: „Historja rozwoju Mysis Chameleo“, „O powstawaniu środkowej warstwy zarodkowej u zwierząt“ i t. d.

rozwijającego się dalej zarodka, a co najwyżej, daje tylko, być może, szczątkowe, czasowo istniejące narządy (n. p. naczynia żółtkowe).

Z listków zarodkowych, dwa pierwotne t. j. ektoderma i entoderma nie są równorzędne z listkiem środkowym t. j. mezoderma; tę ostatnią możnaby raczej uważać za jeden z pierwotnych organów, rozwijających się z entoderm. A mianowicie: ektoderma różnicuje się na dwa pierwotne organy, na przyszły naskórek i rurkę nerwową t. j. przyszły system nerwowy, czyli jak możnaby je nazwać ogólnej: na epidermoblast i neuroblast, entoderma zaś na trzy pierwotne organy: na strunę grzbietową, czyli chordoblast, enteroblast czyli ściankę nabłonkową jelita i na worki coelomatyczne, czyli właściwy mezoblast, albo t. z. środkowy listek. Krew, naczynia i tkanka łączna ustroju rozwijają się niezależnie od siebie i nie z żadnego wspólnego zawiązka, to mają jednak wspólne, że morfologiczny charakter najpierwszych ich zawiązków jest zawsze taki sam: a mianowicie, przedstawia luźne skupienia komórkowe.

Tkanki łączne są produktami mezoblastu, co zaś do krwi i naczyń trudno dotąd stanowczo powiedzieć, czy źródłem ich jest entoderma, czy też i entoderma i mezoblast, czy wreszcie sam mezoblast. Zdaje się atoli, sądząc z kilku najnowszych prac w tym kierunku (Goette, Schwink, Maurer), że pierwotnym źródłem krwi jest entoderma, a tylko wtórnym źródłem stał się mezoblast, będący sam produktem tej ostatniej.

Gdy już pracę niniejszą oddawał do druku, otrzymałem ważną dla naszego pytania i niezmiernie ciekawą pracę Dra Ernesta Mehnerta nad rozwojem żółwia p. t. „Gastrulation und Keimblätterbildung der *Emys lutaria taurica*“, ogłoszoną w *Morphologische Arbeiten* G. Schwalbe'go (Jena, 1892, B. I.). Badania Mehnerta doprowadzają do rezultatu, potwierdzającego pogląd, jaki staraliśmy się przeprowadzić ze względu na znaczenie elementów żółtkowych w jajach meroblastycznych, a mianowicie poglądu: że elementy te mają tylko znaczenie odżywcze, troficzne. Według badań tego autora „podzarodkowe“ (t. j. znaj-

dujące się pod tarczą zarodkową w żółtku odżywcem) komórki żółwia (merocyty, parablasty autorów) uważać należy za szczególny rodzaj komórek odżywczych, które przez pochłanianie właściwego materiału żółtkowego i wytwarzanie szczególnych granulacyj otrzymują rozmiary olbrzymie. Występowanie wodniczki w komórkach tych pokazuje, zdaniem Mehnerta, iż mamy tu proces destrukcyjny. Mehnert twierdzi, że granula, będące produktem rozpadania się tych komórek, zostają, jako pokarm, pochłaniane przez komórki zarodka. *Dr. J. Nussbaum.*

Studia

nad rozkładem ciepła na kuli ziemskiej.

Rozkład ciepła na kuli ziemskiej był od czasu Dove'go przedmiotem licznych prac. Głównym celem ich była średnia ciepłota powierzchni ziemi, materiału zaś dostarczyły karty izotermów, które przez Hanna i Wilda do doskonałości doprowadzone zostały. Na tych oparła się ostatnia praca Rudolfa Spitalera*), jej też rezultaty liczbowe jako wartości nominalne (Normalwerthe) uważanymi być mogą.

Jest rzeczą zrozumiałą, że w studyum nad rozkładem ciepła na kuli ziemskiej nasunęła się wielka ilość kwestyj z dziedziny ogólnej klimatologii, które jednakowoż nie wszystkie przez ogólnie używaną metodę badania rozwiązanymi być mogły. Metoda ta polegała na tem, że obliczano za daty podstawowe średnie ciepłoty równoleżników, główna zaś przyczyna, że nie uwzględniano ku temu celowi średnich z południków była ta, że dla wyższych szerokości półkuli północnej, a zwłaszcza południowej, brakło w zupełności danych. Karty izoterm przedstawiają dotychczas na obu biegunach białe plamy.

Gdy jednak nie średnią ciepłotę ziemi, lecz możliwe tą drogą rozwiązanie zagadnień z fizycznej geografii i ogólnej klimatologii weźmiemy sobie za główne zadanie pracy, wtedy nie tylko rozkład ciepłoty od wschodu na zachód (średnie z południków) i od południa na północ (średnie z równoleżników) uwzględnić

*) Rud. Spitaler: „Die Wärmevertheilung auf unserer Erdoberfläche“. Denkschriften der math.-naturw. Classe der Wiener Akademie. Bd. L. I.

należy, ale nawet z pierwszych danych większych rezultatów spodziewać się musimy, zwłaszcza na polu geografii fizycznej.

Operując średniami dla równoleżników, mamy do czynienia z danymi, które różne przedstawiając ilości, ilustrują li tylko klimat solarny, ilustrują wpływy zmieniającej się z szerokością geograficzną insolacyi; wpływy fizyczne bądź w ogóle wobec potężnego wpływu słonecznego znikają, bądź też wybijają swe piętno o tyle, że pozwalają na wyciągnięcie ogólnych tylko wniosków.

Inaczej przy średnich dla południków. Te daty można wprost porównywać; każdy południk otrzymuje równą ilość ciepła i promieni słonecznych, gdyby tedy ziemia z jednolitego składała się materiału, średnie ciepłoty wszystkich południków musiały by być sobie równymi. Tak nie jest, a wszelkie różnice muszą być złożone na karb wpływów fizycznych.

W tym zamiarze poddałem daty Spitalera powtórnemu rachunkowi, a to raz dla kontroli, powtóre dla tego, iż obrachowując średnie dla każdego 5-tego równoleżnika, zużytkowałem dane ciepłoty z punktów przecięcia równoleżników nie z każdym piątym, jak to dla równoleżników parzystych zrobił Spitaler, lecz z każdym 10-tym południkiem.*)

Dla kontroli podaję tu zestawienie dat Spitalera z moimi.

Uwzględniam w załączonej tabelce tylko daty dla tych południków, dla których Spitaler użył dwa razy więcej danych do ich obrachowania, niż ja; pozostaje możliwość różnicy z datami normalnymi Spitalera, a zatem większe lub mniejsze prawdopodobieństwo błędu moich rezultatów.

Załączona tabelka wskazuje, że w istocie różnica między rachunkami moimi a Spitalera w ogóle nie istnieje — największa nie dochodzi 0.1°.

Kontrola rachunku Spitalera wykazała następujące błędy rachunkowe u niego:

Średnia temperatura roczna	65°N	wynosi —	5.57°	nie —	4.26°
"	"	Stycznia	70°N	"	—25.60° nie —25.46°
"	"	"	30°S	"	22.68° nie —22.64°
"	"	Lipca	60°N	"	14.15° nie 14.13°

*) Spitaler dla równoleżników nieparzystych 75°, 65°, 55°... itd. postąpił w ten sam sposób co ja, dla równoleżników parzystych zużytkował podwójną ilość danych.

Tabl. I.

	Spitaler	Romer	Dyff.	Spitaler	Romer	Dyff.	Spitaler	Romer	Dyff.
70°N	9·92	9·92	—	25·60	25·58	+0·02	7·25	7·30	0·05
60°	0·79	0·80	0·01	15·98	15·97	+0·01	14·15	14·20	0·05
50°	+5·64	+5·66	0·02	7·22	7·22	—	18·09	18·11	0·02
40°	14·02	14·02	—	+3·92	+3·90	+0·02	23·81	23·77	+0·04
30°	20·29	20·30	0·01	13·94	13·92	+0·02	27·35	27·35	—
20°	25·65	25·69	0·04	21·74	21·81	0·07	28·09	28·05	+0·04
80°N	26·37	26·39	0·02	25·70	25·67	+0·03	26·74	26·75	0·01
0°	25·87	25·85	+0·02	26·17	26·18	0·01	25·45	25·45	—
80°S	24·99	25·00	0·01	25·85	25·85	—	24·04	24·04	—
20°	22·73	22·72	+0·01	25·51	25·49	+0·02	20·53	20·55	0·02
30°	18·47	18·53	0·06	22·68	22·70	0·02	15·31	15·33	0·02
40°S	11·84	11·84	—	16·09	16·10	0·01	9·70	9·70	—
	R o k			Styczeń			Lipiec		

Po tych uwagach wstępnych przystępujemy do poznania rozkładu ciepłoty na południkach, a więc od wschodu na zachód.

W tym celu posłużymy się powyższemi danemi dla całych merydyanów, o tyle o ile znajomość stosunków termicznych w wyższych szerokościach geograficznych na to zezwala, a więc w ich rozciągłości od 55°S—80°N.

Te stosunki ilustruje nam załączona tabelka 2.

Mamy tu do czynienia z wartościami, które kwalifikują się najzupełniej do porównania, gdyż ilość promieni, którą każdy południk otrzymuje, jest jednaką; temperatury jednak pojedynczych południków przedstawiają wcale znaczne różnice, ekstrema wcale ciekawe rezultaty i tak: maxima ciepłoty schodzą się z południkami przeważnie kontynentalnymi; w przecięciu rocznem jest najcieplejszym 30-ty wschodni południk, a więc mniej więcej linia łącząca Varanger Friord z Port Natalem, w Styczniu

przesuwa się ta linia o 10° na zachód, w Lipcu o 10° na wschód, w każdym jednak razie nie wychodzi poza granicę europejskiego i afrykańskiego lądu.

Minima ciepłoty przypadają: w roku na 130 wschodni południk, a więc na linię, która poczynając się w ujściu Leny, przecina Azyę i i Australię, w Styczniu posuwa się ta linia o 20° na zachód i połowi kontynent azjatycki, w Lipcu przesuwają się o 50° na wschód, przypada na 180-ty południk, który połowi Ocean Spokojny.

Zmienność ciepłoty od dziesięciu do dziesięciu stopni długości, o której później obszerniej, jest najznaczniejszą w Styczniu, najmniejszą w Lipcu, a różnica ciepłoty między najcieplejszym i najzimniejszym południkiem jest w Styczniu (9.96°) prawie trzy razy wyższą od tejże w Lipcu (3.61°); w przecięciu rocznem wynosi ona 5.2° .

Jeszcze mogą nas zainteresować liczby, przedstawiające roczną amplitudę, wychylenie ciepłoty między Styczniem a Lipcem. Wysoką jest ona dla południków przeważnie kontynentalnych, niską dla oceanicznych.

Krańcowości występują nader regularnie i wybitnie. Najwyższa amplituda jest właściwą południkowi wchod. 110-mu, (16.6) który Azyę i centrum najsilniejszego oziębienia w Styczniu przecina, a wysokość jej przewyższa 5-krotnie minimum amplitudy (3.7°), przypadające na oś Oceanu Atlantyckiego, na 20-ty południk na zachód od Greenw. Drugorzędne Max. (12.72°) i Min. (5.6) połowi północną Amerykę i Ocean Spokojny.

Jeśli już daty dla całych merydianów parę ciekawych wskazówek do ocenienia rozkładu ciepła na ziemi nam dały, to niemożliwość dalszego działania temi datami leży w tem, że chociaż te daty były równorzędne, przecież, skutkiem silnej zmienności ciepłoty i wysokiej amplitudy rocznej, wyższe szerokości cechującej, niemożliwe było porównanie termicznych stosunków północnej i południowej półkuli.

W tym celu wyrachowałem osobne daty dla części południkowych: a) w ich rozmiarze od 55°N do 55°S , b) dla cząstek półkuli południowej 0° — 55°S i północnej 0° — 55°N , wreszcie c) dla porównania z poprzednimi cząstkę południków polarną od 60° — 80°N .

Załączona tabelka III. przedstawia odnośne stosunki w przecięciu rocznem.

Rozpoczynając od szeregu cyfer drugiego, który nam przedstawia południki w ich rozciągłości od 55°N do 55°S zauważymy, że te wartości są dosyć niezienne, a różnica między najcieplejszym (20°E) a najzimniejszym (110°E) południkiem wynosi zaledwie 3.7° . Przyczyna tego wcale nie leży w tem, iż wpływy fizyczne na ciepłotę są w tych szerokościach tak nieznaczne; raczej szukać jej należy w kompensacji ciepłoty między północą a południową półkulą. Tę przedstawiają nam cyfry 3-go, 4-go i 5-go szeregu załączonej tabeli. Z poszukiwań Spitalera wiemy, że południowa półkula po 55 -ty równoleżnik jest przeciętnie rocznie o 0.7° od północnej w tych samych rozmiarach zimniejszą, z 5-tego szeregu mojej tabelki widzimy, że południowa półkula jest znacznie zimniejszą w długościach, w których północna półkula przedstawia anomalie ciepłoty dodatne i na odwrót. Najcieplejszym południkiem półkuli północnej jest południk „Greenwich“, ten jednakowoż jest na południowej półkuli prawie że najzimniejszym. Na północnej półkuli sprawia to wiecznie ciepły i wilgotny prąd golfowy, na południowej zimny, polarny prąd bengwelski.

Południki północnej półkuli ochładzają się od południka „Greenwich“ ku wschodowi zupełnie regularnie, aż w sercu azyatyckiego lądu osiągają swe Minimum ciepłoty ($120^{\circ}\text{E}=16.0^{\circ}$). rocznej; na półkuli południowej obserwujemy początkowo gwałtowny skok ciepłoty — aż do 30°E południka, który jest najcieplejszym (18.92°), skąd ku wschodowi aż po 110°E następuje opad rocznej ciepłoty — ze 120 jednakowoż południkiem następuje ponownie gwałtowny skok ciepłoty na południowej półkuli tak dalece, że na przestrzeni od 120° — 150°E półkula południowa jest od północnej cieplejszą.

Z południkiem 150 -tym E wchodzą obie półkule w dziedzinę Oceanu Spokojnego — to też różnice ciepłoty aż po 50°W są wcale nieznaczne. Tendencja kompensacji, acz nie w wysokim stopniu, uwidocznia się i w tych długościach, a w rozkładzie lądu i morza a zwłaszcza prądów morskich znajduje zupełne wytłumaczenie. I tak prąd kalifornijski sprawia, że północna półkula jest w pasie między 140 -tym a 120 -tym W. południkiem chłodniejszą od półkuli południowej, chłodny prąd

peruwiański sprowadza tenże skutek dla półkuli południowej, zaś prąd labradoryjski, który lody polarne aż pod Waszyngton (40° N. Lizbona) sprowadza, powoduje ponowną przewagę półkuli południowej. Z 40tym W. południkiem rozpoczyna się na półkuli północnej panowanie prądu golfowego, półkula południowa oziębia się pod wpływem wdzierającego się w południowy Atlantyk prądu biegunowego, który tu przesuwając granicę „kry polarnej“ (Treibeisgrenze) w najniższe szerokości geogr. (35° S), różnica tedy ciepłoty między obu półkulami silnie wzrasta, aż wreszcie w merydianie „Greenwich“ osiąga swe Maximum: Tenże jest w swej północnej części aż po 55° N. o $7\text{--}7^{\circ}$ cieplejszym niż odnośna część jego południowa.

Z tych wywodów poznajemy, że wpływy fizyczne istnieją, a różnice jakie spostrzegamy w ciepłocie różnych części południków, dają nam miarę o sile tych wpływów; na południowej półkuli — więcej jednolitej — wpływy — recte różnice wpływów fizycznych są mniej znaczne — ztąd też i różnica między najcieplejszym i najzimniejszym południkiem wynosi tylko $4\text{--}7^{\circ}$, na północnej półkuli wynosi ta różnica $6\text{--}0^{\circ}$, w każdym razie są to niknące cyfry, wobec tejże, która przedstawia tę różnicę dla cząstek polarnych południków północnych — ta wynosi bowiem $15\text{--}3^{\circ}$.

Zmienność tedy ciepłoty jest w wyższych szerokościach półkuli północnej najwyższą. Dla tych jednak szerokości inny jeszcze wzgląd jest charakterystycznym: znika między lądem a morzem różnica termiczna w tej formie mianowicie, jaka jest w innych szerokościach im właściwą: nie południki oceaniczne są najcieplejszymi, nie są najzimniejszymi południki kontynentalne. W tych szerokościach polarnych decydują o ciepłocie prądy morskie, decydują prądy powietrzne a nawet przystęp do Oceanów nie pozostaje bez wpływu, gdyż sporadycznie w tym wypadku wiejący prąd oceaniczny, łagodzi mroźne kraje.

Pod lodem zagrzebany ląd, odwiecznym lodem pokryte morze pod względem fizycznym nie różnią się wcale i tylko tam, gdzie morze jest wolne od polarnej skorupy, tam znaczenie jego potężnie się uwidocznia.

Jeśli się teraz ku cyfrom zwrócimy, to spostrzeżemy, że najcieplejszym południkiem w jego północno-biegunowej (60° — 80° N) cząstce jest 10° wschodni. W najwyższe szerokości wdzie-

rający się prąd golfowy, powoduje wreszcie, że średnia ciepłota tego południka w polarnej jego części jeszcze 0·2 wyżej zera wynosi. Ten południk przecina w $\frac{1}{6}$ swej części ląd, wreszcie leży w okręgu morza. Czy to samo nie decyduje o jego wysokiej pozytywnej anomalii ciepłoty? Bezwarunkowo nie. Ośm południków (0°, 10°, 170° E, 180°, 170°, 90°, 60°, 10° W.) pod względem rozkładu mórz i lądów w tem samym lub korzystniejszym znajdują się położeniu, a mimo to przeciętna ciepłota ich roczna wynosi — 7·4°.

Od 10-go wschodniego południka ku wschodowi gwałtownie i szybko opada polarna ciepłota, minimum jej nie przypada jednak tam, gdzie ląd azjatycki cyplem półwyspu taimyrskiego najdalej ku biegunowi się wysuwa, lecz tam, gdzie przy dostatecznem jeszcze odgraniczeniu od Pacyfiku, wieczny lód prawdopodobnie południową swą granicę na wschodniej półkuli osiąga pod 130 E. południkiem. Stąd ku wschodowi rośnie ciepłota w miarę jak przystęp do Oceanu się zbliża — a tam, gdzie łączność między Spokojnym a polarnym Oceanem zupełnie jest przywróconą, pod 170° W, tam, mimo potężnego nagromadzenia kry polarnej przypada drugorzędne Max. ciepłoty polarnej. Średnia ciepłota tego południka wynosi — 10·4° Ze 160-tym W. zostaje znowu biegun półn. przez kontynent półn.-amerykański od Oceanu odłączony — ciepłota polarna się zmniejsza, póki w 90-tym W., który Archip. polarny i zatokę hudsonską przecina, nie osiągnie drugorzędnego, wybitnie jednak występującego Min. ciepłoty polarnej.

Jako charakterystyczny przykład mogą nam południki grenlandzkie posłużyć. Południki te (50—20 W.) są w ich polarnej części czysto kontynentalne, kraj przez nie przecinany jest odwiecznym lodem pokryty, a przecież średnia ich ciepłota roczna jest anormalnie wysoką — to wpływ niczem z Oceanem nie tamowanej łączności.

Jeszcze nieco o różnicy między najcieplejszym a najzimniejszym południkiem w ich polarnych częściach. Wspomnieliśmy powyżej, że ta różnica wynosi 15·3°. Sama ta cyfra, acz tak wielka, nie wyraża tego, czem ona jest istotnie. Weźmy ją jednak stosunkowo. Ta różnica przypada między 10-tym a 130-tym E. południkiem, a więc wzięwszy średnią odległość 70-tego równoleżnika, w odległości 4584 klm, na każde więc

1000 klm. ku wschodowi następuje spadek ciepłoty o $3\cdot3^{\circ}$. Jest on o połowę prawie niższy od tego, jaki spostrzegamy od równika do 80° N., który wynosi $4\cdot75^{\circ}$ na 1000 klm., przewyższa zaś spadek ciepłoty od równika do 45° N.

Na ogromnych tedy rozmiarach kuli ziemskiej — w tym wypadku w wyższych szerokościach geograf. wpływy fizyczne rywalizują z wpływami słonecznymi o rozkład i stosunki ciepłoty.

Jeśli się teraz do odnośnych termicznych stosunków miesięcy krańcowych zwrócimy, to uderzy nas przede wszystkim w datach dla całych południków (55° N— 55° S) przewaga wpływu półkuli północnej.

Załączona tablica IV. przedstawia te stosunki. Półkula północna ogrzewa się anormalnie w Lipcu, w Styczniu oziębia się anormalnie, stąd są te południki (w ich półn-południowej rozciągłości po 55°) w Styczniu najcieplejsze, które Oceany północnej półkuli przecinają, kontynentalne południki są w Styczniu najzimniejsze, w Lipcu stosunek ten się odwraca. Najzimniejszym tedy w Styczniu południkiem jest 110 E, który przecina północną półkulę w jej największej N—S rozciągłości, a w zimny prąd polarny na półkuli południowej uchodzi. Średnia Stycznia tego południka wynosi $11\cdot3^{\circ}$, a o $7\cdot1^{\circ}$ jest niższą od czysto oceanicznego 160 W. W ogóle jednak są w Styczniu tylko te południki cieplejsze, które na północnej półkuli Oceany przecinając, nie mają sposobności do silniejszego oziębienia się. I tak styczniową temperaturę 15° przekraczają południki od 140 E. do 120 W. i od 70—10 W. jako oceaniczne, od 10 W. do 30 E. spotykamy znowu średnie ciepłoty styczniowe wyżej 15° wynoszące, a to dzięki kontynentalnie się rozpalającemu lądowi Afryki i łagodzącemu zimowe mrozy prądowi golfowemu — jego wpływu nie osłabia nawet polarny prąd bengwelski na południowej półkuli. Wszystkie inne południki, kontynenty północne przecinające, są znacznie zimniejsze.

Stosunek ten odwraca się w Lipcu: Północne kontynenty rozpalają się nader energicznie, ciepłota północnych Oceanów pozostaje i w Lipcu dosyć niezmienioną — południki tedy, które północne lądy przecinają, będą też miały stosunkowo najwyższą ciepłotę Lipca. Najkorzystniejszym jest położenie 40go E. południka, który na północnej półkuli w obszarze najsilniejszego ogrzania kontynentalnego się znajduje, na południowej zaś w nie-

doznający znacznego oziębienia prąd mozambicki wpływa, ten też jest najcieplejszym; najniższą ciepłotę Lipca wskazuje czysto oceaniczny 150° E. W ogóle nadmiernie ciepłymi są w Lipcu tylko południki kontynentalne, z których azyatyckie i europejskie bez wyjątku wyżej nad 20° ciepłotę wykazują. Tylko wielki północno amerykański kontynent nie wywiera żadnego potężniejszego wpływu na ciepłotę całych południków, raz, że tylko zachodnia część jego doznaje kontynentalnego ogrzania, powtórze że i ten wpływ przez równoczesne oziębienie połudn. Ameryki i wpływy polarne prądu peruwiańskiego paraliżowany zostaje. Tem się tłumaczy, dlaczego tylko 100 i 110ty W. ma wyżej, niż 20°, azyatycko-europejskim południkom analogiczną ciepłotę.

Różnica między krańcowymi pod względem ciepłoty południkami jest w Styczniu (7·1°), a jeszcze więcej w Lipcu (3·84°) wcale nieznaczna, z powodu omówionej poprzednio kompensacji ciepłoty między N i S półkulą.

Południki półkuli północnej (0°—55°N) wykazują przeciwnie nader wielkie różnice ciepłoty pomiędzy sobą. Rozpoczynamy od Stycznia. Wpływ morza i lądu uwidocznia się nader charakterystycznie. Od 20° W. czysto oceanicznego południka, który w Styczniu najwyższą wykazuje ciepłotę (17·5°), na wschód, w miarę coraz większego zbliżania się w głąb azyatyckiego kontynentu, w miarę coraz większego oddalania się od wpływów prądu golfowego opada styczniowa ciepłota regularnie, bez przerwy i gwałtownie — i mianowicie gwałtowniej w bliskości centrów przeciwnych — słabiej w środku pomiędzy nimi. Najzimniejszym południkiem północnym jest 110 E. o temperaturze 4·3° wynoszącej, w tym razie wynosi różnica krańcowych południków 13·2°.

Prócz tego absolutnego Max. ciepłoty Styczniowej na Oceanie antlantyckim, Minimum w centrum Azji — spostrzegamy jeszcze podrzędne Max. na Oceanie Spok. pod 150 W. i podrzędne Min. w centrum Ameryki pod 100 W. południkiem. Różnica między tymi ekstremami przenosi 8°.

Na półkuli południowej osiąga słońce w Styczniu swój najwyższy stan — kontynentalne tedy południki będą miały najwyższą ciepłotę — skutkiem jednak nieznacznego rozmieszczenia lądu na południowej półkuli, także i jej ogrzanie letnie nie osiąga wysokich stopni. Tylko dwa południki: 60ty W.

(22·50°) który jest najcieplejszym i 140 E. (22·49°) przekraczają 22°. Pierwszy z nich przecina Amerykę południową, drugi Australię. Południk „Greenwich” także i w rocznem przecięciu prawie najzimniejszy, wykazuje i w Styczniu najniższą ciepłotę. (16·25°).

Różnica ciepłoty Stycznia między półn. a połudn. półkulą jest silnie nacechowaną silnymi różnicami ciepłoty, jakie w jej rozkładzie na naszej półkuli spostrzegamy, skoro rozkład ciepłoty na półkuli połud. jest i w Styczniu dosyć równomierny. Różnica ciepłoty półn. a południowej półkuli osiąga swe Max. tam, gdzie silne oziębienie północnej półkuli, ogrzanie południowej na jednym południku występują. Oba tym warunkom odpowiada najlepiej 120-ty E. południk, jest też on w swej północnej części o 16·1° zimniejszy, niż w południowej, a wogóle wszystkie Azyę przecinające południki od 90—150-tego E. są o przeszło 10 stopni zimniejsze w częściach na północ od równika położonych, od tychże merydyanów do południowej półkuli należących. Różnica ta wszystkim innym południkom właściwa nie dosięga nigdzie równej wysokości i tylko Amerykę północną połowiący 100-ny południk wykazuje różnicę, 10° przenoszącą. W częściach oceanicznych różnica ta zmniejsza się bardzo, i tak w środku Oceanu spokojnego pod 150° W. wynosi już tylko 3°. Ogrzewający wpływ Pacyfiku nie wytrzymuje porównania z tym, jaki wykazuje Atlantyk przez swój prąd golfowy. 10-ty mianowicie południk zachodni jest w swej części północnej, więc w czasie najniższego stanu słońca, jeszcze cieplejszym niż część tego południka na odwrotnej półkuli w szczycie lata. W każdym razie jest to jeden z nowych faktów, ilustrujących potężne znaczenie klimatyczne prądu golfowego, a z drugiej strony otrzymujemy drugi przykład, w którym wpływy fizyczne na ciepłotę niweczą w zupełności wpływ słońca.

W Lipcu, jeśli od półkuli naszej rozkład ciepłoty w tym miesiącu rozpoczniemy, spostrzegamy obraz wprost przeciwny Styczniowi. Południki, które Min. ciepłoty w Styczniu wykazywały, rozpalają się teraz nadmiernie, południki, które w Styczniu przedstawiały najwyższe stopnie ciepłoty, ogrzewają się nader nieznacznie, stosunkowo tedy najniższe przedstawiają temperatury. To prawidło stwierdza się zarówno w średnich cyfrach, jako też i w szczegółach.

I tak południki 70—140 E i 100—90 W. wskazują w Styczniu ciepłotę niżej 10° ; średnia ich ciepłota wynosi 7.8° ; w Lipcu średnia ciepłota tych południków wynosi 25.8° ; średnia ciepłota reszty południków wynosi w Styczniu 14.6° , w Lipcu 24.0° — tendencya więc powyżej wspomniana jest widoczną. Teraz w krótkości niektóre szczegóły: w Styczniu przypadają Maxima ciepłoty bez względu na ich wysokość na następujące południki: 1) 20 E. 2) 150 W. 3) 20 W. Pierwszemu odpowiada w Lipcu Min. również pod 20. E., drugiemu trzy Minima 70 E. 120 W. i 90 W. trzeciemu wreszcie Max. styczniowe ma swój analogon w Min. lipcowym pod 40—30 W. Podobnie ma się rzecz z Minimami styczniowymi. Te przypadają na: 1) 110 E. 2) 100 W. 3) 10 E. Odpowiednie Maxima lipcowe przypadają na 1) 100 E. 2) 110 W. 3) 10 E. — związek, jak te cyfry wykazują, bezwarunkowo nader ścisły.

Wracając do rzeczy, najcieplejszym południkiem naszej półkuli w Lipcu jest 40 E. (28.7°), który jest o 8.9° cieplejszym od najchłodniejszego 130° W., który stanowi oś kalifornijskiego prądu.

Na półkuli południowej ruch słońca nie wywołuje takiej gwałtownej przemiany w rozkładzie ciepłoty, jak na północnej, gdzie o termicznych stosunkach o niskiem cieple gatunkowym ład decyduje.

Termiczna rola południowych kontynentów kończy się na tem, że powodują ciepłe i zimne prądy morskie. Na pierwsze przypada cały rok Max., na drugie cały rok Min. średniej ciepłoty południków.

10-ty południk E. najzimniejszy w Lipcu, jest również prawie najzimniejszym w Styczniu; w Styczniu ciepły południk 150 W. jest teraz najcieplejszym, ale różnica między ekstremami wynosi zaledwo 3.84° . Nie tylko jednak w datach krańcowych uwidocznia się opanowanie stosunków termicznych na połudn. półkuli przez morze, także i południowe lądy tak są oceanicznym wpływom poddane, że nie są zdolne wytworzyć żadnych centrów zimna w południowej zimie w Lipcu — australijski tylko kontynent, najbardziej jeszcze w kierunku zachodnio-wschodnim rozpostarty, doznaje silniejszego oziębienia niż którykolwiek inny.

Gdy znowu się zwrócimy do różnicy między lipcową ciepłotą północnej a południowej półkuli, to znow jak przy różni-

cach styczniowych musimy zauważyć, że różnice te są wielkie na południkach, przecinających północne kontynenty, małe na przecinających północne Oceany.

Wszystkie mianowicie południki od 10 W. do 130 E. są w ich częściach północnych o przeszło 10° cieplejsze niż części tych merydianów południowe. Max. różnicy przypada na 20-ty południk E. Różnica ta nie dochodzi $15''$, że zaś ta maksymalna różnica w Styczniu notabene z odwrotnym, ujemnym znakiem 16° wynosi, stąd wniosek oczywisty, że stopień kontynentalnego oziębienia półkuli naszej w zimie jest stosunkowo wyższym, niż stopień rozpalania się północnych kontynentów w Lipcu. Prócz wyżej wymienionych, różnicę powyżej 10° wykazują podobnie jak i w Styczniu jeszcze tylko 110 i 100-ty W. południki, które połowią północno-amerykański ląd. Absolutne Min. tej różnicy jest właściwie 130-temu W., ocean Spokojny przecinającemu, południkowi, a różnica ta wynosi nie całe 3.4° .

Teraz pozostaje nam zapoznać się jeszcze ze stosunkami ciepłoty miesięcy krańcowych w pasie północno-biegunowym od $60-80^{\circ}$ N.

Przy rozpoznawaniu ciepłoty rocznej w tychże polarnych częściach południków zwróciliśmy głównie uwagę na to, że w tych szerokościach, jakkolwiek wpływy fizyczne potęgują się tak dalece, że walczą o lepsze ze solarnymi, to przecież nie leżą te wpływy fizyczne w różnicy ciepła gatunkowego lądu i morza, bo ta przez ogólne zalanie lodem nie może w tej mierze jak w innych strefach się objawiać, lecz w rozkładzie morskich i powietrznych prądów, wreszcie w większym, mniejszym lub zupełnym braku łączności mórz polarnych z Oceanem Spokojnym lub Atlantykiem.

Toż samo musimy tu powtórzyć i datami styczniowymi to twierdzenie poprzeć. Nazywając oceanicznymi te południki, które w części polarnej więcej morze niż ląd przecinają (0° , 10° , 30° E; 160° E — 170° W, 140° — 120° W, 100° , 90° , 60° , 10° W.) resztę kontynentalnymi, otrzymujemy średnią ciepłotę dla pierwszych — 22.8° , dla drugich — 26.4° . Różnica w każdym razie bardzo nieznaczna, zważywszy, że absolutna różnica 35° wynosi. Różnica nawet ta, którą cyfry wykazują, jest tylko przypadkową, gdyby bowiem była ona istotną, największe skoki ciepłoty miały by miejsce między tymi południkami, które będąc sobie

sąsiednie, pod względem układu mórz i lądów największe wykazują różnice. Tymczasem tak nie jest. Przytaczamy tu południki najsilniejszego wzrostu i spadku ciepłoty, te cyfry same za siebie mówią:

spadek :	10°—30° E	o 7·78°
„ :	50°—70° E	o 9·80°
wzrost :	160° E—180	o 8·13°
spadek :	140°.—120° W	o 4·28°
wzrost :	70°—50° W	o 9·60°

Jak karta pokazuje, południki wykazujące najwyższe skoki ciepłoty wcale nie leżą na granicach rozpostarcia się lądu i morza i na odwrót — lecz owszem wprost przeciwnie.

Pozycje skrajnych wartości najzupełniej zgadzają się z rocznymi, dlatego nie będziemy się ponownie nad tą kwestią zastanawiali. Najcieplejszym polarnym południkiem, jest południk „Grenvich“ (—5·1); Min. ciepłoty przedstawia 130° E (—40°); drugie Max. przedstawia 170° W. (—25·34°) drugie Min. przypada na 90° W. (32·20°). Absolutna różnica ciepłoty między najcieplejszym a najzimniejszym południkiem polarnym wynosi tedy w Styczniu 35°, t. j. 7·05° na każde 1000 *klm* na przestrzeni 0—130° E, zaś od równika do bieguna wynosi w Styczniu ta różnica tylko 6·20° na 1000 *klm*, a więc widzimy tu olbrzymią przewagę wpływów fizycznych nad solarnymi. W lipcu panują w polarnym pasie zupełnie odmienne stosunki. Lód, który w zimie tak przeważną odegrał rolę, i teraz podczas lata wywiera potężny wpływ. Potężne mianowicie rozpostarcie lodu w zimie zużytkowuje bezpośrednio zupełnie bezowocnie wielką ilość ciepła. Tam więc, gdzie z wiosną potęgujące się promienie słońca napotykały stosunki, topienie lodu ułatwiające, tam przypadnie Max. polarnej ciepłoty w Lipcu.

Kontynentalne tedy południki będą miały pierwszeństwo w letnim ogrzaniu się i istotnie tam, gdzie masy lodu azjatyckiego jeszcze najbardziej wgłąb bieguna się wciskają między 90-tym a 130 E. południkiem, tam panuje najwyższa biegunowa ciepłota. 11·7° ciepły południk 120 E. przedstawia absolutne Max. Wyżej 10° wykazują następujące południki: 20 i 30 E. gdzie brak mass kontynentalnych przez brak wiecznych jednolitych mas lodowych bywa zastąpiony; od 90-tego do 140-tego E. gdzie również wyżej 10° w Lipcu panuje, daje się uczuć wpływ termi-

czny wysuniętych ku północy mas lądowych. Na ubogiej w lądy półkuli zachodniej, wykazuje najcieplejszy południk polarny za ledwo ciepłotę 8.4° . Także minimum ciepłoty polarnej przypada na 170 południk półkuli zachodniej, który 4.8° ciepły — 6.9 niższą ma temperaturę niż Max. ciepłoty polarnej. Różnica tedy między Max. a Min. w Lipcu jest w polarnym pasie nader nieznaczna, 5 razy od styczniowej mniejszą, i to należy też jako charakterystykę termicznych stosunków Lipca postawić.

Że wysokość rocznej amplitudy ciepłoty zarówno od fizycznych właściwości południków jest zawisłą — wspomniałem już przedtem. Tu nieco obszerniej o tym samym przedmiocie, a rozpoznanie tych stosunków pocniemy jak zwykle od całych południków, a raczej ich części 55° N. — 55° S. Południki w tych rozmiarach otrzymują przez cały rok równą ilość promieni słonecznych, nie zachodzi żadna solarna przyczyna jakichkolwiek różnic ciepłoty w ciągu roku.

Że jednakowoż, jak to już kilkakrotnie wspomnieć mieliśmy sposobność, półkula nasza, a raczej jej kontynenty w wyższym stopniu w zimie się oziębiają niż w lecie ogrzewają (Maks. różnicy między najzimniejszym południkiem N., a południkiem najcieplejszym S. w Styczniu wynosi 18.2° — Lipcowa różnica wynosi tylko 15.8°), a znów z drugiej strony półkula południowa podczas południowego lata żadnego wybitnego nie doznaje ogrzania, wypływa ztąd, że południki w częściach 55° N — 55° S. w Styczniu bez wyjątku zimniejszymi niż w Lipcu i oto przyczyna rocznej amplitudy. Wysokość jednak rocznej amplitudy stosownie do jej pochodzenia będzie do rozmieszczenia kontynentów na półkuli północnej proporcjonalną. Tam, gdzie oceany obiedwie półkule zalewają, tam nie przekracza nigdzie to roczne wychylenie ciepłoty 1° , (tylko 170-ty E. południk z wychyleniem ciepłoty 1.17 wynoszącem robi z reguły wyjątek) tam też znajduje się Min. amplitudy 0.3° wynoszące; to Min. przypada na merydian 150 W. Merydiany jednak, które tylko nieznaczną swą częścią północne przebiegają lądy, wykazują znacznie wyższe wartości rocznego ciepłoty wychylenia, a 100-ny W., który połowi półn. Amerykę i 110-ty E., który połowi Azyę, przedstawiają dwa Maxima rocznej amplitudy. Pierwsze wynosi 7.1° , drugie 9.8° .

Dwie załączone tablice V. i VI. ilustrują wzajemny stosunek między lądem i morzem a wysokością Amplitudy.

Roczne amplitudy ciepłoty. Tabl. VI.

	Wychylenie ciepłoty					
	Średnie	Maximum	Minimum	czysto oceanicznych południków	przeważnie oceaniczn. południków	przeważnie lądowych południków
55°N. — 55°S.	4·06°	9·84° (110°E.)	0·28° (150° W.)	0·62°	4·80°	4·54°
55°N. — 0°	12·07°	22·33° (110°E.)	3·70° (140° W.)	5·44°	10·44°	16·48°
0° — 55°S.	4·59°	8·65° (140°E.)	3·24° (130° W.)	3·73°	5·50°	6·34°
60° — 80°N.	34·43°	51·70° (130°E.)	11·92° (0°)	18·40°	32·70°	35·36°

Jedna z tych tablic przedstawia daty poszczególne dla każdego południka, druga daty średnie. Średnia amplituda (4·59) merydianów półkuli południowej jest prawie trzy razy niższą, od tejże półkuli naszej (12·1), wychylenie jednak to, pasowi polarnemu właściwe (34·4°), jest ośm razy wyższe od cyfry dla półkuli południowej, trzy zaś razy od tejże dla północnej półkuli — tu bowiem prócz wpływów kontynentalnych i wpływ wysokiej szerok. geogr. potężnie czuć się daje. (Por. Spitaler).

Następne pięć szeregów liczb średnich w tabl. VI. pokazują nam fizyczne warunki, wskazują nam fizyczne wpływy na położenie wartości krańcowych. Maxima amplitudy dla wszystkich części południkowych są właściwością półkuli wschodniej i to w ścisłych granicach między 110 a 140-tym południkiem, Minima, znajdują się na półkuli zachodniej w ścisłych granicach między 130—150-tym południkiem; właściwe tylko pasowi polarnemu Minimum przypada na południk „Greenwich“.

Także ilościowy stosunek Max. : Min. wychylenia jest od stosunku rozpostarcia wody i lądu zawisłym. Na półkuli naszej stosownie do ogromnego nagromadzenia lądów, Max. jest sześć razy wyższe od Min. w pasie polarnym stosunek ten ma się jak 4·4 : 1., a na południowej półkuli, w której rozmieszczenie lądów jest niknąco małym, stosunek ten ma się jak 2·7 : 1. Potwornie przedstawia się stosunek ten, gdy porównamy Max. i Min. wychylenia się na całych merydianach w ich rozciągłości

od 55° N. do 55° S.; tu Max. 35 razy przewyższa Min. Nie da się zaprzeczyć, że i to jest, częściowo jednak tylko, miarą ogromnego wpływu termicznego północnych kontynentów. Częściowo jednak tylko. Zwróciliśmy już przedtem na to uwagę, że wychylenie ciepłoty jakie w średnich dla całych południków spostrzegamy, jest przyczyną głównie tego, że północne lądy w silniejszym stopniu doznają oziębienia w Styczniu, niż ogrzania w Lipcu. Gdzie jednak fizyczne warunki na południowej i północnej półkuli są sobie równe, tam też znika przyczyna jakiegokolwiek wahań ciepłoty w ciągu roku. Stosunek tedy 35:1 jest dlatego w danych dla całych południków tak wysokim — ponieważ jest obrazem tego, że na jednym południku są warunki do wychyleń ciepłoty, w drugim jednak brak ich zupełny.

Wracamy jeszcze raz do wychyleń ciepłoty na całych południkach. Obserwując inne cząstki południków: 1) 55° N : 0 2) 55° S : 0° 3) 60° — 80° N spostrzegamy, że średnio najniższą jest amplituda południków czysto oceanicznych, większą przeważnie oceanicznych, największą przeważnie kontynentalnych, a stosunek ten charakteryzuje, w podobny sposób jak ilościowy stosunek Max. : Min. absolutnego. Jedynie średnie amplitudy na całych południkach (55° N. — 55° S.) przedstawiają pozorny z tej reguły wyjątek. Najniższymi są amplitudy średnie południków czysto oceanicznych, wyższą wartość wykazują południki przeważnie kontynentalne, najwyższą przeważnie oceaniczne, a wartości te mają się jak 0.6° : 4.5° : 4.8° . Przyczyna tej pozornej sprzeczności polega na tem, co już przedtem zaznaczyliśmy, że wychylenia w średnich temperaturach całych południków są tylko tam możliwe, gdzie na obu półkulach odmienne fizyczne zachodzą stosunki, tam gdzie na obu półkulach oceany się rozłożyły, tam roczna amplituda schodzi ad minimum, równie jednak niską musiałaby być amplituda południków, któreby na południowej, jak i północnej półkuli lądy przecinały — takich południków jednak nie ma, zbliżają się jednak do nich te, które zarówno na północnej, jak i na południowej półkuli w większej przynajmniej części w dziedzinie kontynentów się znajdują, i dlatego południki przeważnie kontynentalne przedstawiają niższe wartości amplitudy niż przeważnie oceaniczne południki.

Najwyższe wartości rocznego wychylenia ciepłoty będą naturalnie te południki wskazywać, które na naszej półkuli ken-

tyenty, na odwrotnej oceany przecinają. Przecięcie z dat dla meridianów 50°, 70°—110 E i 90—100° W. pokazuje nam wcale już wybitną cyfrę: 77°.

Jeśli do tych rezultatów, dotyczących rocznej amplitudy, rezultaty Spitalera dodamy, a zwłaszcza jego rachunkowe wykazanie zawisłości wysokości rocznych wahań ciepłoty od szerok. geogr., to zdołamy ocenić wysokie klimatyczne znaczenie tego elementu.

Zapoznaniem się z rozkładem amplitudy rocznej południków zakończamy nasze studium nad rozkładem ciepła na południkach, a przechodzimy do zbadania niektórych jeszcze fenomenów, jakie rozkład ciepłoty na równoleżnikach przedstawia. Rozpocznijmy od średniej zmienności ciepłoty na równoleżnikach co każde 10° długości.

Tablica VII. przedstawia nam te stosunki.

Jeśliby kula ziemską, a przynajmniej pod wpływem promieni słonecznych pozostająca jej warstwa powierzchniowa z jednolitego byłaby zbudowaną materyału, wtedy średnia ciepłota jakiegokolwiek punktu na ziemi byłaby tylko funkcją szerokości geograficznej, wszystkie tedy punkta o równej szerokości geograficznej, a więc na jednym równoleżniku położone, miały by jednaką ciepłotę. Wszystkie jednak na ziemi działające wpływy fizyczne: rozkład na ląd i morze, wiatry i prądy, rozmaite ciepło właściwe skał różnorodnych, wreszcie obecność lub brak szaty roślinnej i t. d. powodują różne zmiany w rozkładzie ciepłoty, zmiany od źródła ciepła zupełnie niezależne. Dlatego też i ciepłota różnych punktów na jednym i tym samym równoleżniku, czasem znaczne wykazuje różnice. Różnice te co 10° długości na pewnym równoleżniku, bez względu na to, czy one są ze znakiem + lub — razem zesumowane, następnie przez ilość obranych punktów, w naszym więc przypadku przez 36 podzielone, dają nam średnią zmienność ciepłoty na danym równoleżniku. Tę obliczyliśmy i zestawili w tabl. VII. dla roku, Stycznia i Lipca.

Druga kolumna naszej tablicy przedstawia nam absolutną różnicę ciepłoty na pewnym równoleżniku, trzecia też absolutną różnicę do odległości 1000 *klm* zredukowaną.

Nie wdając się w poszczególne roztrząsanie wszystkich tych cyfer, zadowolimy się postawieniem paru z tych dat wynikają-

Tablica VII.

Zmienność ciepłoty na równoleżnikach.

Szerokość geograficz.	R o k			S t y c z e ń			L i p i e c		
	Srednia zmienność ciepłoty	Absolutna różn. ciep. na równol.	Względ. różn. ciep. na równol.	Srednia zmienność ciepłoty	Absolutna różn. ciep. na równol.	Względ. różn. ciep. na równol.	Srednia zmienność ciepłoty	Absolutna różn. ciep. na równol.	Względ. różn. ciep. na równol.
80°N.	0.74	11.0	6.3°	1.26	21.7	11.2	0.14	2.0	3.4
75°	1.17	14.4	4.3	2.18	30.2	8.0	0.43	3.8	4.4
70°	1.24	19.8	4.3	2.96	42.8	9.4	1.38	10.1	4.4
65°	1.48	19.5	3.4	3.23	50.0	8.1	1.47	11.5	1.4
60°	1.65	16.0	3.6	3.32	42.0	5.8	1.24	12.6	1.3
55°	1.53	14.1	2.7	3.40	35.8	4.3	1.67	12.8	2.2
50°	1.26	12.2	1.2	3.30	36.1	3.6	1.43	12.2	1.4
45°	1.24	10.6	0.9	2.75	33.7	2.9	1.56	13.5	1.2
40°	1.07	9.2	1.0	2.08	21.0	1.9	2.02	16.8	1.3
35°	1.05	8.0	0.5	1.87	17.3	1.3	1.94	17.8	1.2
30°	1.50	10.7	0.6	1.51	16.5	1.0	2.00	18.3	1.6
25°	1.37	11.7	0.9	1.45	13.0	0.7	1.55	16.0	1.3
20°	0.90	7.8	0.5	1.05	7.2	0.4	1.33	12.7	1.0
15°	0.54	5.8	0.3	0.94	6.2	0.7	0.88	10.4	0.6
10°	0.48	5.6	0.3	0.47	4.2	0.9	0.67	6.5	1.5
5°N.	0.42	4.6	0.3	0.32	5.0	0.3	0.33	3.0	0.7
0°	0.32	3.6	0.2	0.28	5.0	0.3	0.53	4.7	1.0
5°S.	0.39	4.2	0.3	0.38	5.5	4.9	0.58	6.3	1.4
10°	0.60	6.0	0.5	0.40	6.3	2.9	0.81	6.9	3.2
15°	0.77	7.1	3.3	0.74	7.2	3.3	0.89	7.5	0.4
20°	1.14	9.3	4.4	1.25	9.0	8.6	0.98	7.7	0.7
25°	1.31	11.3	5.6	1.61	14.4	1.2	1.05	6.8	1.3
30°	1.44	11.0	11.4	1.88	16.4	1.2	1.02	6.5	0.9
35°	1.10	6.7	7.3	1.21	9.8	1.8	0.73	4.0	0.6
40°	0.69	5.5	0.4	0.94	8.5	1.6	0.50	4.0	0.6
45°	0.62	7.0	0.5	0.78	8.9	1.6	0.33	3.7	0.4
50°	0.57	6.0	0.8	0.83	10.2	0.9	0.33	5.1	0.5
55°	0.48	6.3	1.1	0.61	9.8	2.2	0.55	7.8	1.3

cych reguł, zmienności ciepłoty dotyczących; dotyczą one, jak wogóle w naszej pracy, równoleżników między 80° N. a 55° S.

1) Zmienność ciepłoty na równoleżnikach rośnie:

a) na półkuli północnej od równika aż do 30° , poczem następuje opad aż do 35° , poczem ponowny wzrost do 60° , skąd aż ku biegunowi północnemu ponowny następuje opad średniej zmienności ciepłoty na równoleżnikach. Najniższą wartość na zmienność ciepłoty wykazuje równik, najwyższą 60° N. równoleżnik. Tak w przecięciu rocznem; w Styczniu absolutne minimum przypada też na równik, maximum jednak istnieje tylko pod 55° ; w Lipcu minimum główne przenosi się na biegunowe równoleżniki, maxima znajdują się liczniejsze i przypadają na 30° i 40° , na 55 -ty i 65 -ty równoleżnik.

b) stosunki te są na półkuli południowej daleko doskonalej uregulowane. Maximum absolutne zmienności przypada w rocznem, jako też i styczniowem przecięciu na 30° S; w lipcowem na 25° S; dalej ku biegunowi południowemu zmienność ciepłoty spada stale i tylko nieznacznie jest uwidoczniła owa tendencja silniejszej zmienności ciepłoty w wyższych szerokościach geogr. jaką na północnej półkuli obserwujemy. Przyczyny tych zjawisk są następujące: Maxima zmienności ciepłoty przypadają na równoleżniki, które przedstawiają osie równoleżnikowo rozłożonych maximów barometrycznych — a więc tych centrów, skąd różnorodne wiatry wychodzą. Na północnej półkuli znajdują się dwie strefy takich barometrycznych maximów, jedno passatowe, pod 30° , drugie północne pod 55 — 60° , z największem rozmieszczeniem lądów się schodzące, na półkuli południowej, gdzie brak lądów, znajduje się tylko jedna strefa maximów barometrycznych passatowa, ztąd też na północnej dwa, na połudn. tylko jedno maximum zmienności spostrzegamy. Minima zmienności przypadają tam, gdzie przez cały rok, lub przynajmniej przez dłuższą część roku prawie stała panuje ciepłota, wyrównywając różnice ciepłoty lądu i morza. Te warunki posiada równik, biegun i ich okolice — stąd tam przypadają minima zmienności.

2) Zmienność ciepłoty na równoleżnikach większą jest w Lipcu niż w Styczniu od 15° S aż do 35° N — reszta obu półkul wykazuje w Styczniu znacznie większą zmienność niż w Lipcu. Zjawisko to tłumaczy się znanymi nam już stosunkami ciepłoty. Półkula północna, kontynentalna jest zdolną do wytwo-

zenia termicznych ekstremów, przecież, jak to powyżej wykazaliśmy, oziębia się ona, a więc jej kontynenty więcej w Styczniu, niż rozpala w Lipcu, różnice więc w Styczniu będą znacznie wybitniejsze, w tych częściach półkuli północnej, które oziębieniu styczniowemu podlegają, a więc północne części północnej półkuli, południowe zaś jej części od 35°N , ogrzewające się silniej w Lipcu niż w Styczniu oziębiane, wykazują wyższą zmienność w Lipcu. Półkula południowa, oceaniczna przeważnie nie oziębia się prawie nic w Lipcu, nie rozpala się wogóle i w Styczniu, kontynenty jej jednak, jakkolwiek nieznaczne, ogrzewają się dosyć intensywnie w Styczniu, skutkiem czego najsilniejsze różnice ciepłoty między lądem a morzem w Styczniu na połud. półkuli powstają — styczniowa więc zmienność przeważa nad lipcową. Tylko te części południowej półkuli, które pod wpływem terminicznym przyległych pasów półkuli północnej pozostają, mają zmienność ciepłoty wyższą w Lipcu niż w Styczniu; jest to strefa między 0° a 15°S zawarta.

3) Zmienność ciepłoty znacznie jest wyższą na półkuli północnej aniżeli na południowej, z wyjątkiem pasów tropikowych, które wykazują wyższą zmienność na półkuli południowej. W przecięciu rocznem wyższa zmienność równoleżników południowych ogranicza się na pas między 10° — 20° , w Lipcu między 5 — 15°S . w Styczniu zaś między 20° a 30°S . Przyczyna tego polega na tem: Pas między zwrotnikowy nie wykazuje przez rok cały żadnych wybitnych różnic ciepłoty — różnica między ciepłotą morza i lądu redukuje się do minimum, wyższą jest jednak ta różnica na półkuli południowej, gdzie brak lądów sprawia, że prądy morskie polarne mają otwartą drogę aż w najniższe szerokości połud. półkuli — czego następstwem wytworzenie większych różnic w ciepłocie morza tropikowego, a więc i. większej zmienności.

Teraz jeszcze parę słów o absolutnej różnicy ciepłoty na południkach; jest to różnica między najwyższą a najniższą ciepłotą na danym równoleżniku. Cyfry, tę absolutną różnicę przedstawiające, są w rubryce drugiej tabl. VII. zestawione.

Cyfer tych porównywać nie można dlatego, iż nie są do jednej stałej odległości zredukowane — w rubryce trzeciej zestawilem je zredukowane do odległości 1000 *kilometrów*. Uwag żadnych co do tych cyfer nie robię, gdyż musiałbym powtórzyć to, co

przy zmienności ciepłoty na równoleżnikach powiedziałem. Są to czynniki prawie że te same. Z innej jednak strony te wartości absolutne obserwując, da się jeszcze coś wyzyskać. Absolutne te różnice ciepłoty na równoleżnikach są mianowicie miarą wpływów fizycznych na ciepłotę tegoż równoleżnika. Otóż, jak to poprzednio mieliśmy sposobność wykazać, wpływy fizyczne przeważają niejednokrotnie wpływy solarne na ciepłotę. Tu o tem szczegółowiej.

Tabelka 8.

	Różnica ciepłoty na			
	Półkuli północnej 0°—90°N.		Półk. połud. dla roku od 0°—90°S dla stycznia i lipca od 0°—55°S	
	absolut.	zred. do odlg. 1000 klm	absolut.	zred. do odlg. 1000 klm
Rok . .	45 9°	4 6°	35.2°	3 5°
Styczeń	62.2°	6 2°	21 6°	3 5°
Lipiec .	23 5°	2 3°	26 1°	4 3°

W tabelce 8-mej mamy zestawione różnice ciepłoty od równika ku biegunom, tak absolutne wartości, jakoteż i względne. Te różnice ciepłoty są miarą wpływu solarne go na ciepłotę. Wszędzie gdzie na równoleżnikach zauważymy wyższe różnice, tam stwierdzamy przewagę wpływów fizycznych nad solar nymi. Zamiast omawiania tych stosunków sporządziliśmy tabelkę, w której zestawiamy równoleżniki, a raczej ich części, w których wpływy fizyczno-termiczne przeważają, następnie rozmiary, t. j. przestrzeń w klm na jakiej tę przewagę wpływów fizycznych spostrzegamy, wreszcie natężenie (intensywność) przewagi wpływów fizycznych, w stosunku do solar nych, przyjmując wpływ solar ny za 1.

równoleżnik	stos. natężenie	prze strzeń w klm
w przecięciu rocznem. { 80°N.	1.4	1746 t. j. 90° dług.
{ 20°S.	1.2	2092 " 20° "
{ 25°S.	1.6	2018 " 20° "
{ 30°S.	3.2	965 " 10° "
{ 35°S.	2.1	913 " 10° "

	równoleżnik	stos. natężenie	przestrzeń w <i>kłm</i>		
w przecięciu styczniowem.	80°N.	1·8	1940	t. j.	100° dłuż.
	75°N.	1·3	3757	"	130° "
	70°N.	1·5	4584	"	120° "
	65°N.	1·3	6136	"	130° "
	5°S.	1·4	1109	"	10° "
	20°S.	2·4	1040	"	10° "
w przec. lipcow.	80°N.	1·5	582	t. j.	30° dłuż.
	75°N.	1·9	867	"	30° "
	70°N.	1·9	2052	"	60° "

Chociaż więc nie brak i na równoleżnikach połud. półkuli zjawiska przeważania wpływów fizycznych nad solarnymi, to przecież w większych rozmiarach występuje ono tylko na półkuli pñ., na południowej posiada zupełnie lokalny charakter.

Niejednokrotnie przyszło nam w ciągu naszej pracy zaznaczać te dwa ważne czynniki, wpływające na ciepłotę: ląd i morze, teraz wracamy do tych czynników ponownie, nie aby powtarzać się, lecz aby rachunkowo, cyframi ściśle znaczenie tych czynników określić. Dane nasze dla ciepłoty średniej równoleżników otrzymaliśmy, sumując ciepłoty z 36-ciu punktów przecięcia równoleżników z każdym dziesiątym południkiem i dzieląc sumę przez 36. Sumując dla każdego równoleżnika ciepłoty z punktów przecięcia z osobna lądowych i morskich, otrzymujemy ciepłotę lądu i ciepłotę morza pod danym równoleżnikiem. Wartości te ściśle ze stanowiska teoretycznego spostrzegane, w tabl. IX. zestawione, nie nadają się w zupełności do porównania — jeśli jednak chodzi o cele praktyczne, t. j. o zachodzącą różnicę między ciepłotą istniejących lądów i mórz, to metoda ta jest zupełnie wystarczającą. Co się tyczy teorii, to zadowolimy się paru uwagami na końcu.

Jednym z najpoważniejszych rezultatów, jakie studia nad rozkładem ciepła na kuli ziemskiej dla klimatologii ogólnej uzyskały — było poznanie, że równik matematyczny wcale nie jest i meteorologicznym, że linii, nad którą słońce w ciągu roku najdłużej w zenicie przebywa, wcale nie jest i najcieplejszą, lecz, że przez cały rok linii najsilniejszego ogrzania bądź mniej, bądź więcej na północ od równika się znajduje i tak w rocznem przecięciu przypada ona na równoleżnik 10°N,

w Styczniu na 5°N, w Lipcu zaś na 20°N. Fakt ten z ogólnie klimatologicznego stanowiska tak doniosły znajdował tlómaczenie w wielkich masach lądu półkulę północną obejmujących. Tlómaczenie to było jednak pozornie tylko dobre. Przedstawienie ciepłoty równoleżników dwoma cyframi: ciepłotą lądu i morza wyjaśnić nam zdoła to i owo.

Maximum ciepłoty lądu przydada w roku na 10°N. 28·75° C.
Styczniu na 5°N.. 27·87° i 25°S. 29·01° C.

Lipcu na 20°N... 32·31°.

Maximum ciepłoty morza przypada w roku na 0° 25·95° C.
Styczniu na 0° 25·87° C.

Lipcu na 15°N. 26·32°.

Z tego zestawienia wynika to, co nam jest już rzeczą znaną: względna niezmiennosc ciepłoty oceanu, zmienność ciepłoty lądów. Różnica między max. ciepłoty lipcowej a styczniowej morza wynosi zaledwo 0·45° i max. to odbywa ograniczony tylko ruch między równikiem a 15°N., podczas gdy w cieplocie maksymalnej kontynentów w Styczniu i w Lipcu zachodzi różnica 3·30° i w tymże czasie odbywa ruch od 25°S. aż do 20°N. Chociaż jednak, jak to z tych dat i poprzednich wywodów, zwłaszcza Spitalera, wynika, ciepłota lądu zdradza skłonność wędrowania zgodnie z ruchem słońca, przecież wykrywamy w tem zestawieniu jedną cyfrę, która dowodzi, że styczniowa ciepłota lądów półkuli północnej, zachowuje swój wysoki stan przez całe półrocze od Lipca poczynawszy, wytwarzając w ten sposób w Styczniu w czasie południowego lata drugorzędne max. ciepłoty kontynentów pod 5°N. Póki znanym nam był tylko ten fakt, że ciepłota najwyższa w Styczniu na 5-ty równoleżnik N. przypada, musieliśmy wnioskować, że północne lądy w Styczniu nawet, silniejszemu podpadają ogrzaniu niż południowe, nad którymi słońce w zenicie stoi, który to wniosek wobec cyfr tu przedstawionych upaść musi. Lądy bowiem pod 5°N. nie ogrzewają się silniej niż półkula południowa pod 20–30°S. czego dowodem ciepłota kontynentów południowych, lecz wskazują wysoką względnie ciepłotę, skutkiem zachowawczości jej, czego znów dowodem jest niższa ciepłota lądów od 0°—15°S.

Reasumując to wszystko, kreślimy roczny ruch linii najsilniejszego ogrzania w następujący sposób: W Lipcu ogrzewają się najsilniej kontynenty pod 20°N., również i oceany pod 15°N. do-

znają najsilniejszego ogrzania tak pod wpływem prostopadłych promieni słońca, jako też i pod wpływem przewodnictwa ciepła kontynentów na oceany. W Lipcu tedy linija najsilniejszego ogrzania schodzi się z 20-tym N. równoleżnikiem. W Styczniu kontynenty doznają najsilniejszego ogrzania pod 25°S, oceany zaś skutkiem właściwości dłuższego przechowania przyjętej ciepłoty i skutkiem polarnych prądów morskich (na południowej półkuli), które nie pozwalają oceanom południowym nawet w chwili gdy słońce prostopadle na nie operuje, silniej się rozgrzać, najcieplejszymi są na równiku. Raz więc z przyczyny, że oceany pod 5°N. w Styczniu są o 2·64° od oceanów pod 25°S. cieplejsze, powtórę, że i kontynenty pod 5°N. wykazują drugorzędne, mało tylko od pierwszorzędnego różniące się Max. ciepłoty, a wreszcie po trzecie, że ciepłota oceanów, a nie kontynentów o średniej ciepłocie równoleżników w tych szerokościach decyduje, sprawia, że linija najwyższa ciepłoty w Styczniu na 5°N. przypada.

Okazuje się więc z tego, że nie tak z powodu potężnego rozmieszczenia kontynentów na półkuli północnej, jak raczej z powodu zachowawczej tendencji ciepłoty morza maximum ciepłoty w Styczniu nawet, na północnej półkuli się znajduje.

Teraz przystępujemy do omówienia stosunku, zachodzącego między ciepłotą lądu i morza. Z załączonej tabl. IX., te stosunki ilustrującej zestawiamy następujące prawidła:

1. w przecięciu rocznem jest najcieplejsze morze od 45°N.—75°N. w reszcie cieplejszym jest ląd. Zastanawia nas tu fakt, że na półkuli południowej jest ląd na całej przestrzeni aż do 55°S. od morza cieplejszym. To wpływ polarnych prądów, które sprawiają także, że i ciepłota mórz południowych jest znacznie niższą od ciepłoty mórz północnych. Wnosić wprawdzie należy, że gdyby lądy w wyższe szerok. geogr. ku południowi wkraczały, temperatura ich byłaby niższą niż ciepłota mórz, ale w każdym razie nastąpiłoby to w szerokościach znacznie wyższych niż na półkuli północnej. Zdziwiać wreszcie nas musi zjawisko, że lądy półkuli północnej wykazują pod 80°N. wyższą ciepłotę niż morza na tym samym równoleżniku.

Zaznaczyliśmy poprzednio, że daty jakie dla ciepłoty lądów i mórz otrzymaliśmy nie w zupełności odpowiadają wymo-

gom teoretycznym, czyli nie oznaczają one ciepłoty danego równoleżnika gdyby on był czysto ocenicznym, lub czysto kontynentalnym, ilustrują one nam tylko stosunki termiczne istniejące, a te jak to mieliśmy niejednokrotnie sposobność przekonać się, zawisły od przeróżnych czynników. I tak pod 80°N . bezwarunkowo morze powinno normalnie znacznie wyższą niż ląd wykazywać ciepłotę, lecz ponieważ lądy nadzwyczaj korzystnie w stosunku do ciepłoty prądów morskich są rozmieszczone, więc ciepłota lądów przeważa nad średnią ciepłotą mórz.

Największa przewaga ciepłoty morza przypada pod 55°N ., ciepłota morza jest na tym równoleżniku o 5.1° od lądowej wyższą. Ciepłota lądu przeważa najsilniej pod 80°N . o 4.2° nad lądową, co jednak jest tylko przypadkowem, istotnie maximum przewagi ciepłoty lądowej przypada na 20°N ., różnica wynosi tu 3.5° . Na południowej półkuli są różnice wcale nie tak znaczne i tylko pod 30° przewyższa ciepłota lądu o przeszło 3° ciepłotę morza.

2. W Styczniu przeważa ciepłota morza nad lądową w szerokościach od 20° — 75°N ; pod 55°N . przewaga ta wynosi 17.1° . W reszcie przeważa ciepłota lądów i wynosi pod 30°S . 6.55° pod 80°N : 6.46° .

3. W Lipcu przeważa ciepłota lądu na całej północnej półkuli i południowej od 0° — 10°S i od 50° — 55°S ; w reszcie przeważa ciepłota morza, przewaga ta jest jednak bardzo nieznaczna i wynosi pod 25°S . zaledwo 2.6° . Przewaga lądu osiąga swe maximum pod 40°N . i wynosi tu 7.7° . Przewaga ciepłoty lądu pod 50° i 55°S . jest naturalnie tylko przypadkową i sąsiedztwem prądów ciepłych się tłumaczy. Biorąc średnie z sąsiednich lądom pod 55° — 55°S . oceanicznych punktów przecięcia się, otrzymujemy dla ciepłoty lipcowej morza (sąsiedniego lądom, pod 50°S — 352° pod 55°S — 375° lądów pod 50°S — 335° pod 55°S — 100° a więc wartości dla ciepłoty morza znacznie lądową ciepłotę przewyższające.

Spitaler zwrócił w swej pracy zarówno uwagę na przebieg spadku ciepłoty od równika do biegunów. Wykazał w odnośnej tabelce, iż w niższych szerokościach spadek nieznaczny, między 40° a 50° osiąga pierwsze swe maximum, dalej ku biegunowi

Spad ciepłoty na oceanach i lądach ku biegunóm.

		0° —5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	0—55°
Rok.	N. (Spitaler)	02	03	01	07	19	34	32	31	44	40	33	31	35	56	34	32	23 6°
	N. kontynenty	10	14	01	05	29	36	36	37	55	50	33	28	44	50	26	06	26.7
	N. oceany	01	02	03	07	21	34	27	27	34	22	23	44	35	58	52	47	20.2
	S. (Spitaler)	04	05	08	15	18	24	33	34	29	30	27						22.7
	S. kontynenty	04	03	02	14	08	21	40	25	36	46	08						20.9
	S. Oceany	06	05	06	19	21	25	26	33	30	29	28						22.9
Styczeń	N. (Spitaler)	00	05	18	22	33	45	51	49	62	49	37	51	65	30	36	29	37.1
	N. kontynenty	10	11	23	37	45	53	55	54	71	68	27	43	46	40	25	65	43.5
	N. oceany	00	05	18	14	20	37	56	36	39	10	17	35	41	91	63	65	25.4
	S. (Spitaler)	01	02	02	02	08	21	33	32	36	44	35						21.6
	S. kontynenty	00	01	03	10	09	14	49	17	44	68	44						21.5
	S. Oceany	00	02	01	09	14	21	21	30	37	43	34						21.3
Lipiec	N. (Spitaler)	06	06	12	02	01	06	16	20	30	27	24	16	19	49	33	14	9.8
	N. kontynenty	04	21	32	03	07	00	17	18	39	31	35	12	31	42	45	10	8.7
	N. Oceany	06	05	01	03	10	10	09	27	29	35	21	10	25	25	20	16	13.3
	S. (Spitaler)	06	09	14	21	24	28	29	27	30	35	38						26.1
	S. kontynety	04	12	20	27	34	30	26	31	16	28	22						25.2
	S. Oceany	04	08	13	19	21	27	34	28	30	30	36						25.8

Tablica X.

spada ciepłota znowu zwolna, pod 60° osiąga na obu półkulach absolutne Max. spadku, na północnej jednak znacznie intensywniejsze niż na połud. dalej aż do bieguna spadek zmniejsza się znowu. Maximum spadku ciepłoty między 65°—70°N przypisuje Spitaler wpływowi prądu goflowego — czem jednak twierdzenie to poprzeć zdoła, nie jest mi wiadomo, tembardziej, że właśnie w długościach pod wpływem prądu pozostających (20°W.—40°E.) maximum spadku między 65—70°N. wcale nie występuje, dopiero między 80—90°N. Charakterystyką półkuli południowej (porównanie między północną a południową do 55° szerokości przeprowadzone) jest, że wogóle spadek ciepłoty jest od równika. aż po 55°S. stały, największy w Lipcu 26·1°, najmniejszy w Styczniu 21·6'; na półkuli północnej spadek styczniowy wynosi 37·1°, lipcowy cztery razy mniejszy 9·8°; to też cecha oceanizmu półkuli południowej, kontynentalnego klimatu północnej. Studium to nad spadkiem ciepłoty ku biegunom rozszerzyłem w ten sposób, żem uwzględnił rozłącznie ciepłotę morza i ciepłotę lądów. Z porównania obu półkul aż po 55° szerokości nie okazało się nic nowego, tylko że różnice spadku ciepłoty kontynentalnej na półn. półkuli jeszcze znacznie się ukształtowały, wynosząc w Lipcu 8·7°, w Styczniu 43·5°, oceaniczna ciepłota półkuli północnej opadała w Lipcu o 13·3° w Styczniu o 25·4. Na półkuli południowej spadek ciepłoty kontynentów i oceanów jest zupełnie stałym. Stosunki te przedstawia tablica X.

Nieco ciekawsze rezultaty otrzymujemy, rozpatrując spadek ciepłoty od 55—80°N. Daty mianowicie, jakie w ten sposób otrzymałem — ilustrują w odmienny zupełnie sposób ląd i morze. Spadek ciepłoty lądu jest w tych szerokościach prawie że stałym. W Styczniu wynosi on mianowicie 14·2°, w Lipcu 10·9° w przecięciu zaś rocznem 14·2°. Spadek ciepłoty oceanicznej podlega w tych szerokościach stosownie do pory roku gwałtownym zmianom i jest od spadku ciepłoty kontynentalnej znacznie wyższym, wynosząc w przecięciu rocznem 23·5°, w Lipcu 9·5°, w Styczniu zaś 34·4°. Więc role kontynentów i mórz są w tych szerokościach zamienione. Zjawisko to znajduje wytłómaczenie w działalności termicznej prądów morskich. I tak lądy stałe zmieniają ujemnie swą ciepłotę ku biegunom głównie pod wpływem coraz skośniej ku biegunom padających promieni słonecznym, dlatego też spadek ciepłoty kontynentalnej wyjąwszy

strefę międzypassatową odbywa się wogóle gwałtownie, lecz i dosyć równomiernie. Wpływy drugorzędne, które powodują spotęgowanie spadku ciepłoty kontynentalnej w pewnych szerokościach, są w porównaniu do wpływu solarного dosyć nieznaczne, wytwarzają też maxima spadku wcale nie wybitne. Inaczej odbywa się spadek ciepłoty morskiej. Ten jest aż do polarnych szerokości mniej więcej stałym i niskim — zwłaszcza na południowej półkuli się to uwidocznia; przyczyna tego leży w tem, że aż do tych szerokości cyrkulacya prądów morskich jest tak potężna, iż niweluje wszelkie pod wpływem solarnym zajść mogące skoki ciepłoty, w tych jednak szerokościach między 55—65° N. cyrkulacya prądów morskich znacznie słabnie (jedynie prąd golfowy wdziera się po 80° N.), a więc w tych szerokościach następuje nagle ujemny skok ciepłoty — gdyż z powodu braku prądów zapanowuje tu ciepłota, odpowiadająca mniej więcej geograficznej szerokości. Stosunki Styczeniowe najdosadniej nam wyżej powiedziane ilustrują. Między 50° a 55° N, spadek ciepłoty oceanicznej wynosi tylko 1·7, między 55°—60° już 8·5°, między 65° a 70° N 9·1°. Są to skoki ciepłoty, jakich w ciepłocie kontynentalnej nigdzie nie spostrzegamy.

Przystępujemy do nowego punktu w pracy Spitalera: Porównanie ciepłoty półkuli północnej i południowej podług równoleżników. Wypracowana przezemnie tab. XI. różni się od Spitalera nie tylko rzeczowo, bo uwzględnia ciepłotę lądu i morza, ale zarówno i metodycznie. Spitaler zestawia ciepłotę półkuli N. i S. podług równoleżników w roku, Styczniu i Lipcu. Abstrahując na razie od zestawienia rocznego, cóż możemy się z zestawienia styczniowego i lipcowego ciekawego spodziewać? Nic chyba; dowiemy się, że półkula N. jest zimniejszą w Styczniu od południowej, bo równocześnie na pierwszej kulminuje zima na drugiej lato — w Lipcu na odwrót.

Otóż ja postąpiłem w ten sposób iż zestawilem ciepłoty roczne, zimowe i letnie obu półkul. W zimowych jest zestawiona ciepłota Stycznia północnej, Lipca południowej półkuli, w letnich lipcowa północnej, styczniowa południowej półkuli. Zestawienie to zdaje mi się o tyle ściślejszem, iż w niem zestawiamy dwie półkule pod wpływem tej samej ilości promieni pozostające — znalezione różnice składa się na karb reakcyi

Różnica ciepłoty mórz i lądów na obu półkulach. Tab. XI.

		Różnica między ciepłotą lądów na półkuli N. a S.												Różnica między ciepłotą mórz na półkuli N. a S.											
Szerok. geogr.		0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°
Rok		0°	1°45'	3°17'	3°30'	4°26'	2°17'	0°69'	2°09'	0°87'	2°00'	2°32'	4°78'	0°	0°52'	0°83'	1°22'	2°43'	2°40'	1°45'	1°38'	1°93'	1°52'	2°19'	2°66'
Centrum lata		6°	1°20'	2°08'	4°93'	4°22'	2°55'	3°92'	7°13'	7°05'	7°47'	11°25'	12°16'	0°	0°07'	0°57'	0°80'	1°41'	1°82'	2°93'	4°12'	4°39'	5°22'	6°05'	7°31'
" zimy		0°	2°10'	2°14'	1°92'	0°87'	0°21'	2°54'	5°52'	7°90'	13°32'	17°31'	17°66'	0°	1°11'	1°41'	0°91'	1°30'	1°38'	0°33'	1°78'	2°64'	3°55'	0°67'	1°16'

wpływów fizycznych, innych na północnej, innych na południowej półkuli.

Z tego jednak względu tylko rezultaty zestawień moich rocznych mogą ze Spitalera datami być porównanymi.

Równoleżniki półkuli północnej są według dat Spitalera po 45° szer. włącznie od południowych cieplejsze; w wyższych szerokościach stosunek panuje odwrotny. Różnica najsilniejsza przypada na 20° szerokości, którym na N. półkuli jest o 2·9 od 20° S. cieplejszym; pod 50° są już równoleżniki półkuli południowej cieplejsze, a pod 55° mają o 0·9° wyższą ciepłotę niż 55°N. Jeszcze w wyższych szerokościach te różnice na korzyść południowej półkuli jeszcze bardziej się potęgują — na biegunie mają przewyższać 9°. To jednak nas o tyle mniej obchodzi, o ile nasze zestawienie, tylko po 55° sięga.

Prócz głównego Maximum różnicy ciepłoty pod 20° szerokości, znajdują się jeszcze dwa drugorzędne pod 40° i 55°; to ostatnie występuje najniewyraźniej.

W mojem zestawieniu najpierw

a) dla lądów rozróżniamy następujące stosunki:

1) lądy są tylko po 40° szer. od południowych cieplejsze, w reszcie szerokości przeważa ciepłota lądów południowych.

2) Maxima różnicy przypadają na te same mniej więcej równoleżniki co i w zestawieniu ciepłoty całych równoleżników u Spitalera, mianowicie na 20, 35 i 55° szerokości, z tą różnicą zasadniczą, że absolutne maximum przypada na 55° szerokości, dwa następne są tylko drugorzędne — różnica dalsza polega na tem, że dyferencye w ciepłotach lądowych są znacznie silniejsze:

20° N. jest o 4·3° od 20° S., 55° S. jest o 4·8 od 55° N cieplejszym. Przy zestawieniu różnic ciepłoty.

b) mórz, zauważamy najpierw fakt, o którym już poprzednio przy zestawieniu ciepłoty lądów i mórz mieliśmy sposobność wspomnieć, że morza półkuli północnej są wogóle w szerokościach od 0°—55° od mórz południowych cieplejsze.

Maxima różnic ciepłoty przypadają na te same co i u Spitalera równoleżniki — najwyższa różnica przypada na 55° szerokości, na którym ciepłota mórz północnych południowe o 2·7° przenosi.

Wracając znowu do zestawienia ciepłoty lądowej obu półkul w lecie i w zimie, przychodzimy do wniosku, który również poprzednio mieliśmy sposobność kilkakrotnie już postawić, że półkula północna przedstawia dwie strefy termiczne, które się inaczej w lecie i w zimie zachowują; notabene w tym wypadku stosuje się to tylko do lądów.

Pierwsza strefa zamknięta jest równikiem i 20° szerokości, druga na północ od tej się wznosi. Cechą pierwszej jest że ona cały rok anormalnie silnego doznaje ogrzania, anormalnie bo zarówno w lecie jak i w zimie ciepłotę lądów południowych w tych szerokościach przewyższa.

W lecie wynosi absolutne Max. tej nadwyżki pod 15° przypadające 4·9°, w zimie przypada to max. nadwyżki na 10° i jest przeszło od letniego dwa razy mniejsze. Druga strefa termiczna półkuli północnej — o lądach notabene mowa — jest tem nacechowana, że w lecie anormalnie się ogrzewa, w zimie anormalnie się oziębia — z tym dodatkiem, że natężenie zimowego oziębienia jest wyższe od letniego ogrzania. Strefa ta pochyla się z 25° szer. i sięga według wszelkiego prawdopodobieństwa aż po bieguny. Letnia nadwyżka ciepłoty lądów półkuli północnej, jakoteż i zimowa zniżka ciepłoty tejże półkuli w stosunku do półkuli południowej rośnie z rosnącą szerokością geograficzną i tak są lądy północne pod 55° w lecie od południowych o 12·2° cieplejsze, w zimie o 17·6° zimniejsze.

Zwracając się teraz do stosunków ciepłoty mórz, robimy to samo spostrzeżenie, z tą różnicą, że strefa, w której ciepłota mórz półkuli północnej w lecie i w zimie anormalnie się ogrzewa więc od ciepłoty mórz południowych rok cały jest wyższą, sięga w wyższe szerokości aż po 30°; różnice nie są jednak w tym

wypadku tak znaczne, jak przy zestawieniu lądów — tylko pod 30° szerok. i w lecie nadwyżka ta przenosi 3° .

Strefa druga, która za 35-tym równoleżnikiem się poczyna i wyższe półkuli północnej zajmuje szerokości, bieguna jednak według wszelkiego prawdopodobieństwa nie osiągając, odznacza się tem, że w lecie anormalnie wysoka, w zimie anormalnie niską wykazuje ciepłotę — z tym dodatkiem, że letnie plus przewyższa zimowe minus — a więc stosunek odwrotny niż w ciepłocie lądów północnych. Różnice te nie są ani w przybliżeniu tak znaczne, jak to w zestawieniu ciepłoty lądów obserwowaliśmy.

Na tem przedyskutowaniu głównych rezultatów Spitalera na podstawie odmiennej, przezemnie użytej metody zakończam pracę.

Teraz jeszcze parę słów w kwestyi spornej ze Spitalerem.

Wychodząc z niedającej się wcale zaprzeczyć zgodności między linijami równej deklinacji magnetycznej (izogony) a linijami równej anomalii ciepłoty (izanomalie) stawia Spitaler hipotezę, mającą według słów jego brzmienia, przyczynić się do rozwiązania tajemniczej dotychczas zagadki siły magnetyzmu ziemskiego. Hipoteza jego da się streścić w tych słowach: Dzieliąc kulę ziemską na dwie połowy, wschodnią od 80° W do 100° E. i zachodnią, otrzymujemy dla pierwszej wyższą ciepłotę średnią (15.5°), odpowiadającą zachodniej deklinacji magnetycznej — dla drugiej niższą ciepłotę (14.4°) i wschodnią deklinację magnetyczną. Wychodząc z teoryi, że różne ogrzanie ziemi powoduje wytwarzanie się w ziemi prądów termo-elektrycznych, których następstwem jest magnetyzm ziemski — wnosi Spitaler, że wyższa ciepłota powoduje zachodnią deklinację, niższa wschodnią, że wyższa ciepłota spowodowuje zmniejszenie się wychYLENIA igły magnetycznej od poziomu (inklinacja) i na odrót; twierdzenie poparte tem, że położenie igły magnetycznej na równiku jest horyzontalne, skąd wychYLENIE rośnie ku biegunowi aż do 90° ; twierdzi wreszcie Spitaler, że większe natężenie siły magnetycznej stoi na zachodniej półkuli w związku z niższą jej ciepłotą — twierdzenie, większej nabierające podług niego wagi wobec odkrycia Sabine'a, że natężenie siły magnetycznej mniejsze jest na obu półkulach w zimniejszej porze roku, t. j. od Października do Marca, aniżeli w cieplejszej. Pa-

ralelę chce przeprowadzić Spitaler tak dalece, iż twierdzi, że miejscowościom równej ciepłoty na półkuli północnej i południowej odpowiada także równe natężenie magnetycznej siły. Jak nieuzasadnionem jest to twierdzenie, przekonywa pobieżny już rzut oka na kartę izodynamów. Nieuzasadnioną jest jednak zdaniem mojem i cała hipoteza Spitalera, gruntując się na pozornej tylko zgodności stosunków ciepłoty z elementami siły magnetycznej. Wprawdzie deklinacja zachodnia odpowiada mniej więcej dodatniej anomali półkuli wschodniej, również i dzienny ruch igły zgadzałby się z ruchem ciepłoty, skoro osiąga ona o 8 swój najbardziej wschodni, między 1—2 poł. swój najwięcej zachodni stan — ale tylko na półkuli północnej — podczas gdy dzienny ruch igły na półkuli południowej jest wprost przeciwny i oto pierwsza niezgodność dwu tych elementów. Także i ruch roczny deklinacji nie jest zgodny z ruchem ciepłoty; w zimie bowiem północnej osiąga igła swój najwięcej zachodni, w lecie najwięcej wschodni stan.

Dzienne i roczne wahania inklinacji magnetycznej zgadzają się w zupełności z ruchem dziennym i rocznym ciepłoty, za to między oscylacją natężenia siły magnetycznej a ciepłotą żaden związek wykryć się nie da. Peryodyczne jednak zmiany wszystkich objawów magnetyzmu ziemskiego obalają zupełnie hipotezę Spitalera. Natężenie siły magnetycznej jest właśnie tym czynnikiem, który najmniej prawidłowym podlega zmianom. Jakkolwiek bardzo niedawnych czasów sięgają w tej mierze czynione pomiary, przecie spostrzeżono już znaczne osłabienie siły magnetycznej w Ameryce południowej, spotęgowanie jej w Europie zachodniej, osłabienie we Włoszech. Wyprowadzając wniosek z hipotezy Spitalera, domyslać by się należało podniesienia się ciepłoty w Ameryce południowej i Włoszech, obniżenia jej w Europie zachodniej — a tego chyba nikt twierdzić nie zechce. Inklinacja również znacznym podlega zmianom, a według Spitalera stoi ona w odwrotnym stosunku ciepłoty. Tu jednak dochodzimy, wychodząc z hipotezy Spitalera, do zupełnego nieporozumienia. I tak w Londynie zmniejszyła się inklinacja od roku 1723—1875 z $74^{\circ}42'$ na $67^{\circ}49'$ — konsekwencya, że średnia ciepłota Londynu się podniosła, konsekwencya niezgodna z tą, jaką zmiany natężenia w Europie zachodniej według Spitalera wyciągnąćby nakazywały. Najznaczniejszym jednak peryodycznym

zmianom podlega deklinacya matematyczna, która gdy jest zachodnią, ma się schodzić z dodatnimi anomaliami ciepłoty, gdy wschodnią z anomaliami ujemnymi.

Tabelka załączona przedstawia zmiany deklinacyi w Londynie i Paryżu.

Londyn		Paryż	
Rok	Deklinac.	Rok	Deklinac.
1580	11° 15' E	1580	8° 9' E
1622	6° 0'	1622	6° 30'
1634	4° 6' E	1634	4° 16' E
1657	0° 0'	1666	0° 0'
1692	6° 0' W	1680	2° 45' W
1723	14° 17'	1710	10° 50'
1748	17° 40'	1740	15° 30'
1787	23° 19'	1770	19° 50'
1802	24° 6'	1814	22° 34'
1818	24° 38'	1848	20° 41'
1850	22° 29'	1865	18° 47'
1876	19° 8' W.	1880	16° 52' W

Tak potężnymi są zmiany deklinacyi magnetycznej, podczas gdy nieznaczne choćby zmiany ciepłoty w ostatnich setkach lat są więcej niż nieprawdopodobne. Hipoteza więc Spitalera, polegająca na pozornej tylko i chwilowej zgodności elementów magnetycznych z termicznymi, zdaje mi się być w zupełności nieuzasadnioną.

Eugeniusz Romer
stud. fil.

Zapiski paleobotaniczne.

Zebrał

M. RACIBORSKI.

W ciągu roku bieżącego przedsiębrałem dla uzupełnienia mych badań flor kopalnych Polski szereg wycieczek i poszukiwań muzealnych. Nasunęły się przy tej sposobności dość liczne szczegóły, dotychczas zupełnie nieznane. Nie wiem, jak rychło będę miał sposobność ogłoszenia ich w całości, zanim to jednak nastąpi, może być dla pracujących na tym polu pożądanem podanie choćby krótkich notatek o bardziej interesujących odkryciach.

1. Ślady roślin w bursztynie lwowskim.

Dotychczas nieznaliśmy żadnych śladów roślinnych z sukcyntów wrzuconych w mioceneskie osady lwowskie. Za pośrednictwem prof. F. Bieniasza w Krakowie otrzymałem kilkanaście okazów sukcyntu, zebranych w miejscowości Krasuczyn we Lwowie. W jednym z nich napotkałem centymetrowej długości łuskę sosny, nie dającej się bliżej oznaczyć. W innych przy badaniu mikroskopowem wykryłem cewki rośliny iglastej, zapewne z rodzaju *Pinus*, ozdobione licznymi jamkami lejkowatymi, nadto zaś bardzo liczne włosy gwiazdkowate dębów. Włosy takie należą do zupełnie pospolitych zjawisk w sukcyntie bałtyckim, mającym, jak z badań Helma wynika, ten sam skład chemiczny, co bursztyn lwowski.

2. Paleoceneska flora w Tatrach.

Jak wiadomo, napotykamy w Tatrach bezpośrednio pod warstwami wapienia (względnie okrucowca) nummulitowego

zlepienie. Szczegół ten, zdradzający transgresję morza eoceńskiego, był dla mnie bodźcem do poszukiwania pod tatrzańskimi warstwami eoceńskimi, morskimi, warstw słodkowodnych. W dolinie, Turek zwanej, w Orawicy, na zachód od doliny Chochołowskiej udało mi się istotnie w czerwcu b. r. odnaleźć warstwy słodkowodne, z ciekawą florą epoki paleoceńskiej. Warstwy słodkowodne, ewentualnie przybrzeżne, w których się rośliny kodalne znajdują, są to piaszczyste łupki popielatej, czasem czerwonej barwy. Najpospolitszym gatunkiem jest skrzyp, który nazywam imieniem znakomitego badacza geologii Tatr, *Equisetum Uhligi*. Nadto znalazłem dwa gatunki roślin szpilkowych, jeden dąb o liściach do *Ilex aquifolium* L. podobnych, nadto kilka gatunków gorzej zachowanych, zapewne z rodzin *Myricaceae* i *Salicineae*. W tychże warstwach znajdują się cienkie pokłady węgla, obok łupków zawierających skamieliny morskie, godne bliższego zbadania. Podkładem tych warstw paleoceńskich są dolomity kredowe, wieku nieokreślonego bliżej, znane w geologii tatrzańskiej pod nazwą „Chocz dolomitu“.

3. Miocen podtatrzański.

Jak stół równa dolina nowotarsko-orawska wypełniona jest dyluwialnemi ilami i szutrami. Na Orawie wykrył już Foetterle pod szutrami iły trzeciorzędne, a obecność ich w kotlinie nowotarskiej przypuszczał W. Uhlig w swej świeżo wyszłej monografii geologicznej Pienin. Wykryłem je w lipcu b. r. we wsiach Miętustwo i Ciche. W Miętustwie 14 metrów wysoka zerwa nad potokiem utworzona jest z ilów szarych, czarnych lub żółtych. W ilach tych znajduje się mnóstwo licznych kawałków drzew zwęglonych, które dały powód do kopania sztolni dla odszukania węgla. Bezowocnie.

Na Pd. Z. od tego miejsca, już na terytoryum wsi Ciche, w dolinie zwanej „do Cerchli“ przytykają te same iły do górnoeoceńskich piaskowców, zawierających nummulty. Znajdują się tu pokłady cienkie węgla brunatnego, eksploatowane w dawnych latach dla hut w Zakopanem. Roślin kopalnych nie napotkałem tu żadnych.

W przedłużeniu tych samych warstw, ale już na węgierskiej stronie występują te same iły we wsiach Leszek, Szczepanów, Ujście, Wawreczko, Lipnica, zawsze w towarzystwie po-

kładów bardzo dobrego węgla brunatnego, które w Ujściu do-
sięgają grubości 170 *cm*.

W Ujściu i Leszku zebrałem bardzo bogatą, zupełnie nie-
znaną florę kopalną, obok słodkowodnych ślimaków z rodzaju
Planorbis, a flora ta przemawia za starszym jak plioceńskim wie-
kiem tych warstw. Są to iły zapewne równoczesne z ilami Ni-
skowoy pod Sączem. Najpospolitszą rośliną jest *Glyptostrobus*
europaeus Ung.

Dotychczasowe dane upoważniają do przypuszczenia, że
w dolinie Nowotarskiej, pod szutrami dyluwialnemi znajdować
się mogą, zwłaszcza na krawędziach kotliny, łatwo dostępne
pokłady węglonośne miocene, rzecz dla przemysłu krajowego
ważna, godna bliższego zbadania.

4. Flora kopalna z Potylicza pod Lwowem.

Podczas zwiedzania wspańskiego muzeum przyrodniczego
im. Dzieduszyckich we Lwowie w październiku b. r. zaintere-
sowały mię w sposób niezwykle skamieliny roślinne z Potylicza
pod Żółkwią. Nie miałem sposobności bliżej rozpatrzyć tych
kilku wspańskich okazów, jakie tam widziałem; gałązka rośliny
iglastej najbardziej do *Geinitzia cretacea* zbliżona, palczaste
liście typu *Devalquea* (*Debeya*), podobne do zebranych przez
F. Roemera w Senonie pod Pinczowem, każą się domyślać w nich
nowej dla naszego kraju flory górno kredowej. Rzecz wymaga
gwałtownie bliższego zbadania.

5. Flora miocenska z okolicy Podgórze.

Ślady roślin w najmłodszych ilach trzeciorzędnych koło
Podgórze widywałem już dawno, n. p. cienkie pokłady węgla
brunatnego w kopalniach gipsu w Woli Duchackiej, piękny
okaz morskiego glonu *Cystoseina* znalazłem w Łagiewnikach
w miejscu, gdzie obecnie stoi zakład ks. Lubomirskiego, liście
nie dające się oznaczyć sosny we wcięciu kolejowem na Pd. Z. od
Bonarki, oraz w białych jak papier, łupliwych warstewkach z Ła-
giewnik, podobnych do warstw sarmackich z Radoboju. W roku
bieżącym odkryłem ubogą florę kopalną w szybie gipsowym w Woli
Duchackiej. Są to szerokolistne sosny, laury i kilka innych ga-
tunków, obok nich odcisk owadu, zapewne muchy i odcisk ma-

lej rybki. Łupki z kopalniami rybami znajdują się nadto tuż na zachód od drogi w Łagiewnikach, przy cegielni parowej p. Barucha.

6. Rośliny kopalne z karpackich łupków menilitowych.

W literaturze znajduję jedną tylko wiadomość o obecności roślin w karpackich łupkach menilitowych. Kramberger w rozprawie „Beitraege zur Kenntniss der fossilen Fische der Karpathen“, *Paleontographica* XXVI., str. 68, zawiadamia o znalezieniu w Baszka odcisku liścia najbardziej zbliżonego do *Myrica* L. Drugi znany mi odcisk znajduje się w muzeum fizyograficznej komisji w Krakowie z Łapiguza pod Jasłem. Jest to niedający się bliżej oznaczyć okruh lancetowato ku nasadzie zwężonego liścia rośliny dwuliściennej, który powinien pobudzić do dalszych poszukiwań za florą kopalną oligoceńską w obrębie tak ubogich w skamieliny warstw karpackich.

7. Ret tatrzański.

Przed dwoma laty odkryłem w tak nazwanych przezemnie warstwach tomanowskich w Tatrach florę retycką, i opisałem takową w rozprawach Akademii Umiejętności w Krakowie. Niezupełnie jasnym był dla mnie stosunek morskich warstw Kösseńskich do słodkowodnych tomanowskich. Odnalazłem mą florę w sąsiednim z granitami pierwszym pasie skał osadowych (hochtatriscche Zone Uhliga) w którym warstwy brachiopodowej (*Terebratula gregaria*) nie odnalazłem. W roku bieżącym na wspólnej z pp. Siemiradzkim i Porębowiczem wycieczce, wykryłem podobne warstwy roślinonośne, t.j. pstre iły i łupki z licznymi śladami roślin w dolinie Białego, a więc w zewnętrznym pasie warstw osadowych w Tatrach, (subtatriscche Zone Uhliga) w przedłużeniu warstw kösseńskich morskich z przełęczy między dolinami Białego a Strążyskami, oraz dol. Białego a Kuźnicami. Czy jednak mamy tu florę retycką, czy już kajprową nie mogą osądzić. Podobieństwo z kajprem niemieckim (nie alpejskim) jest niezaprzeczone. Z drugiej strony zawiadomił mię świeżo prof. W. Uhlig, że w przedłużeniu warstw tomanowskich odnalazł pod Bobrowcem warstwy kösseńskie. W ten sposób zyskuje oznaczenie flory kopalnej z Czerwonego żleбку jako retyckiej

na pewności, a wątpić też trudno, że warstwy słodkowodne z pod Tomanowej są jeżeli nie równoczesne, to bardzo niewiele starsze od morskich warstw gregariowych.

8. Jeszcze o wapieniu Karniowickim.

Głośna kontrowersya w sprawie wieku słodkowych wapieni karniowieckich, ma przyczynę w tem, że paproć znalezioną tam w 1865 r. przez F. Roemera, odrysowaną w jego dziele *Geologie von Oberschlesien* Tab. IX. Fig. 5. 6. oznaczył Schenk jako najbardziej zbliżoną do *Neuropteris elegans* Brgt., znanej z dolnego tryasu. Ztąd wiedeńska szkoła geologiczna, nieuwzględniając późniejszych badań Weissa i Sterzla, uważała wapienie karniowickie za pstry piaskowiec, co żadną miarą nie daje się pogodzić z obecnością w tychże wapieniach bogatej flory permokarbonu (tak nazywam za autorami amerykańskimi warstwy, odpowiadające *Kohlenrothliegendes* autorów niemieckich).

Dla ostatecznego usunięcia wątpliwości obejrzałem znajdujące się w muzeum geologicznem we Wrocławiu okazy oryginalne F. Roemera. O należeniu ich do *N. elegans* Brgt. nie ma mowy. Już E. Weiss, najlepszy znawca flory niemieckiego karbonu, miał te okazy w rękę i własnoręcznie określił je jako *Neuropteris Loshii* Brgn, która to paproć jest właściwą górnemu węglowi i permokarbonowi. Szkoda, że Weiss nie ogłosił był drukiem tej korekty Schenka.

Najpospolitszą w Karniowicach *Annularyję* uznałem w swoim czasie za gatunek nowy i nazwałem *Annularia polonica* Raciborski (*Permokarbońska flora Karniowickiego wapienia* str. 9, Tab. V. Fig. 7 – 13) W muzeum wrocławskim przekonałem się, że gatunek ten już E. Weiss za nowy uważał i określił tutejsze okazy jako „*Annularia Roemeri* Weiss nov. sp. steht zwischen *Ann. sphenophylloides* Zenker und *A. carinata* Gutb.“ Nazwa ta nie była nigdy ogłoszoną drukiem, ustąpić przeto musi pierwszeństwa nazwie mojej. Gatunek ten jest w każdym razie bardzo pokrewny z dolno dyasowym *A. carinata* Gutb., którego wspomniałe okazy z Braunau miałem sposobność obejrzeć w kolekcyi Goepperta. Również podobne są przechowane tu okazy, nieznaney mi poprzednio, amerykańskiej *Ann. inflata* Lsq. z karbonu Mazon Creek, Illinois, w Ameryce północnej.

9. Obecność rodzaju *Ptilozamites* w recie górnej Szląska.

Wspaniały okaz sagowca, zebrany pod Kluczborkiem w Wilmsdorf, przechowany w muzeum wrocławskim pod nazwą *Pterophyllum Münsteri* Goepp. należy do rodzaju *Ptilozamites*, a najbardziej jest zbliżony do *Pt. Nilsonii* Nathorst z retyckiej formacji Szwecji z Högenäs. Jest to 8 cm długa gałązka, mająca z jednej strony 10 listków i ślad jedenastego. Osadka jest 2·2 mm szeroka, listki do 18 mm długie, u nasady 8 mm szerokie, o znamiennej dla tego rodzaju a bardzo dobrze zachowanej nerwicy.

10. Rzekoma flora cenomanu pod Opolem.

Z piasków i glaukonitowych piaskowców cenomańskich z Groszowic pod Opolem opisał F. Roemer w dziele „Geologie von Oberschlesien“ p. 290 kilka roślin kopalnych. O najbardziej interesującej *Pinites lepidodendroides* Roemer l. c. Tab. XXVII. Fig. 7. zauważył przed kilku laty E. Weiss (fragliche *Lepidodendronreste* im Rothliegenden und jüngeren Schichten), że jest to odcisk *Lepidodendron aculeatum* Sternb. zupełnie zgodny z rysunkiem tego gatunku w dziele R. Zeillera, Bassin houiller de Valenciennes, Tab. 65, Fig. 4. Obejrzałem nadto okazy oznaczone przez Roemera jako *Culmites* i przekonałem się, że są to odciski kalamita węglowego, dokładnie nie dającego się oznaczyć, wrzucone, podobnie jak ów *Lepidodendron* z warstw węglowych w warstwy cenomańskie. Tym sposobem cała flora cenomanu polskiego ogranicza się do kilku drzew skamieniałych z Podola.

.11 Najstarszy znany wątrobiec.

Do ostatnich lat uchodziły za najstarsze ze znanych te dwa gatunki marszancyi, które znamy z paleoceńskich trawertynów z Sézanne. Przed 4 laty opisałem o wiele starszy, bo jurasowy wątrobowiec z glin ogniotrwałych Grojca pod Krakowem pod nazwą *Palaeohepatica Rostafiński* nov. gen. et sp. (Raciborski, O obecnym stanie mych badań etc. str. 6—8). Obecnie pragnę opisać jeszcze dawniejszy, dotychczas nieznaný gatunek, który wynalazłem w muzeum geologicznem we Wrocławiu.

Kilka okazów, zebranych przez F. Roemera, ma następującą, ręką F. Roemera pisaną, etykietę „*Thaumatopteris Münsteri*

β longissima Goepp. vergl. Goepp. Gattungen foss. Pfl. Tab. 3., Fig. 1. Ellguth bei Woischnik, Keuper. Bei Roemer. Ob. Schl. p. 182 nicht aufgeführt, weil damals noch nicht beobachtet. F. R. 1869^a.

Skala, w której rośliny są zachowane, jest słodkowodnym wapiennym trawertynem krystalicznym, bardzo podobnym do trawertynów permokarbońskich z Karniowic.

Bardzo pospolicie znajduje się w nich piękna paproć *Clathropteris* cfr. *platyphylla* Br. Geologowie szląscy (Roemer, Gürich) uważają wapienie z Ligoty pod Woźnikami za średni keuper, o ile jednak wiem, oznaczenie to nie zupełnie jest pewne, i możemy mieć tu do czynienia z trawertynami retyckimi, osadzonemi wśród ilów średniokuprowych.

Jeden z okazów tego wapienia jest cały wypełniony dychotomicznie rozwidlonemi, znakomicie zachowanemi plechami wątrobowca, bardzo podobnego do żyjącej obecnie *Marchantia nepalensis* Lindl. Plecha jest dokładnie równowąska, 4-5—5 mm szeroka, bilateralnie zbudowana, o brzegach lekko zagiętych, o znacznem podłużnem zgrubieniu w środku plechy, czyli t. zw. nerwie. Plecha rozwidła się bardzo gęsto, pod kątem 82—90°, jej odnogi są zaledwo 11—14 mm długie. O nerwach drugorzędnych nie ma mowy, pewne ślady na nerwie środkowym zdradzają istnienie rhizoidów.

Bardzo podobnie wygląda skamieniała *Marchantia polymorpha* L., jaką zbierałem w aluwialnych trawertynach doliny Dubia pod Krzeszowicami.

Gatunek, obecnie opisany, jest najstarszym ze znanych wątrobowców, bo tryasowym. Nazywam go *Palaeohepatica Roemerii* nov. sp.

12. Nowa *Gyroporella*.

W pewnych warstwach wapienia muszlowego w okolicy Chrzanowa i Tarnowic nie są rzadkie wapienne szkielety glonów morskich z rodziny *Siphoneae*, z grupy *Cymopolieae*. Dawniej uważano je za właściwą tryjasowi alpejskiemu *Gyroporella* (*Nullipora*, *Cylindrium*, *Dactylopora* etc.) *annulata* Schaf., dopiero Gümbel w swej monografii wykazał, że w naszych polsko-szląskich wapieniach muszlowych mamy gatunki od al-

pejskich różne, t. j. *G. cylindrica* Gümb., *G. aff. minutula* Gümb. i *G. silesiaca* Gümb. Nie wyczerpują bynajmniej te gatunki flory wodnej polskiego wapienia muszlowego. W Balinie pod Chrzanowem znalazłem ławicę dolomitycznego wapienia, wypełnioną okruchami *Gyroporelli*, podobnej do *G. cylindrica*, ale zaledwo 1–1.2 mm szerokiej. Na jednym bardzo niskim pierścieniu są dwa szeregi kanalików. Nazywam ten, ze znanych tryjasowych najmniejszy gatunek *gyroporelli*: *G. balinensis* nov. sp.

OD ATLANTYKU POZA GÓRY SKALISTE.

Szkice z podróży geologicznej po Ameryce Północnej.

Skreślił

Dr. Emil Dunikowski

Profesor Uniwersytetu lwowskiego.

(Ciąg dalszy.)

Okolica ta leży w odległości 32 km. od Salt Lake City i obejmuje najwyższą część pasma Wasatch, gdzie szczyty górskie wznoszą się do 2.180 m. nad poziomem doliny, a więc blisko 4.000 m. nad poziomem morza.

Coraz to groźniej wznosi się przed nami potargany mur pasma Wasatch, przedgórza nie ma żadnego, jak to zwykle ma miejsce w górach w których uskoki, zapadnięcia, podnoszenia itp. objawy pionowo działającej siły są górotwórczym motorem.

Pasma Wasatch za mało jest jeszcze znane, ażebyśmy sobie mogli utworzyć jego obraz ze wszystkimi szczegółami, ale to, co już wiemy, a nawet to, co w krótkiej swej podróży na własne oczy widziałem, dowodzi mi, że zarówno szczegóły geologiczne jak też i zewnętrzna płaskorzeźba tych gór przedstawiają wiele zajmujących faktów, których by na próżno kto szukał gdzie indziej. Przedewszystkiem wpadają nam w oczy dwa rodzaje dolin, jedne równoległe z głównym grzbietem, a więc rodzaj dolin podłużnych, drugie krótkie poprzeczne, lub przecinające czasem pasmo zupełnie. Pierwsze pogłębiają się od czasów eoceńskich, podnoszenie późniejsze, a nawet obecnie jeszcze trwające, nie wpływa tak bardzo na nie, bo przy znacznej ich długości większy spad, powstały skutkiem podniesienia, rozdziela się w niepokątny sposób na wielką przestrzeń. Za to te poprzeczne dolinki wyglądają ciekawie, widać na każdym kroku, że wznoszenie się gór jest szybsze, aniżeli rzeźbiąca czynność ich wody, która poprostu nie może nadążyć.



Hidrauliczna płuczka złota w Górach Skalistych.

Little Cottonwood Creek jest właśnie przykładem takiego strumyka. Wytryska on w najwyższej części głównego grzbietu górskiego, płynie głęboką erozyjną doliną, ale w ciągłych wodospadach, nareszcie dostaje się na płaską dolinę, gdzie zdąża powoli i poważnie jako dopływ do Jordanu.

W czasie dyluwialnym ta część Wasatch, którą właśnie zwiedzamy, była pokryta lodnikami (dotychczas naliczono ich 12), z tych jeden płynął właśnie doliną Little Cottonwood Canyon, i pozostawił u ujścia w niewielkiej odległości od gór wielkie zwały (moreny) czelne i boczne. Lodnik sięgał aż do poziomu jeziora Bonneville, które opłukiwało jego stopy, nawet osady jeziorowe (deltowe) pokryły część moren. Południowa boczna morena stoi do dziś dnia w postaci wąskiego typowego muru, północna zaś jest zniszczona, a jej materiał rozsypany na większej przestrzeni, widocznie, że lodnik ją nieraz przekraczał.

Ściany kenionu u jego ujścia zbudowane są z ciemnego kwarcytu, w morenach jednakże znajdujemy głównie wielkie bryły granitu z wyższych części kenionu. Bryły te stanowią materiał, którego używają Mormoni do budowy swej świątyni w Salt Lake City.

Na poprzek przez obie te moreny i przez dolinę pomiędzy nimi ciągnie się charakterystyczna linia fałdu, wzdłuż której osiadł czyli raczej zapadł w głąb znaczny pas ziemi. Część północnego zwału zapadła się pomiędzy dwoma równoległymi fałdami przeszło 50' w głąb, i to tak niedawno, że ściany nie miały jeszcze czasu pokryć się roślinnością.

Po takich to nowo powstałych terasach pędzi nasz potok w gwałtownych wodospadach, z których tam korzystają do celów hutniczych. Również i ta okoliczność, że taki gwałtowny a osobliwie na wiosnę potężny strumień nie miał jeszcze czasu zatrzeć i wyrównać ślady tej dyslokacji, dowodzi, że ten ruch skorupy ziemskiej jest niedawny.

Jestto rzeczywiście jedno z najciekawszych zjawisk geologicznych, jakie kiedykolwiek w życiu widziałem. Tu stoimy faktycznie oko w oko ze siłą, podnoszącą góry, która właśnie teraz w naszej obecności działa, tutaj mamy dowód na twierdzenie dynamicznej geologii, że najwyższe góry są młodemi górami, gdyż potężne pasmo nad Słonem Jeziorem rośnie jeszcze i dzisiaj.



Widok gór Wasatch.

Jeżeliż więc teraz urządzimy sobie przechadzkę wzdłuż gór Wasatch od Little Cottonwood Canyonu na południe, to poznamy w krótkości zarówno krajobraz jak i geologią okolicy. Przewszystkiem widzimy, że wegetacyi po górach mało. Tylko nad potokiem rosną topole, wierzby i olchy, i tutaj skryły się małe osady mormońskie, które sprawiają nadzwyczaj przyjemne wrażenie, tak że mimowolnie przybysz sobie wyobraża, jak spokojnie, jak mile i idyllicznie musi się tu żyć. Bo proszę sobie wyobrazić wiecznie uśmiechnięte niebo, kryształowy strumyk, nad brzegami którego ciągnie się jakgdyby mały raj. Przepyszne brzoskwinie i winogrona, kawony i melony, urocza zieleń, urocze gąszcze krzaczyste, tuż obok potężne, majestatyczne pasmo Wasatch, a przed nami rozkoszna równina, na której w oddali wznoszą się wieże Salt Lake City i sinieją wody Słonego Jeziora. Powietrze znakomite, równocześnie górskie i pustyniowe, woda dobra, żywności pod dostatkiem, w sąsiednich górach nieprzebrane skarby, czyż to nie jest raj ziemski?...

Góry Wasatch tworzą w okolicy Salt Lake City rodzaj przyłądku, kończący się terasą tryjasową, na której leży Camp Douglas, obóz wojskowy, pilnujący bacznie Mormonów. Idąc więc od tego miejsca, aż do Little Cottonwood Canyonu u stóp Wasatch przez wzgórza, utworzone z osadów jeziora Bonneville, przekraczamy cały szereg pokładów, nachylonych lekko ku północy, a mianowicie przez tryjas, całą kamiennie-węglową, dewon, sylur, kambryjską i Algonkian (miąższość warstw wogóle 10.768 m.), a wreszcie przez archaiczny granit. Dolina Little Cottonwood Canyonu leży pomiędzy dwiema potężnymi górami Twin Peaks (3.523 m.) i Lone Peak (3.415 m.), z których pierwsza okazuje pokrywę skał kambryjskich, druga zaś składa się z granitu wybuchowego. Około tego granitu są osady upadające na północ, wschód i południe. Oprócz tego widzimy w naszym kanionie odkrywki sylurskie, dewońskie i kamiennie-węglowe, których warstwy upadają na wschód.

Sąsiednia dolina Big Cottonwood Canyon odsłania bardzo ładny przekrój o miąższości 3.657 m. z warstw algonkiańskich i kambryjskich.

W miejscu, gdzie oba te kaniony się rozpoczynają, jakoteż na stokach głównego grzbietu leżą najważniejsze kopalnie gór Wasatch. Są tu przeważnie rudy srebrne i miedziane w kwar-

cytach paleozoicznych, najslawniejsze ze wszystkich jest „Ontario mine“, kopalnia, która dała już srebra za przeszło 20 mil. dolarów, jakkolwiek istnieje dopiero lat kilka. Żyły kruszcowe są tu zawarte w kwarcycie formacyi kamiennie-węglowej.

Na południowo-zachodnim cyplu masy granitowej Lone Peak zaczyna się małe pasemko, zbudowane ze skał wybuchowych, ciągnące się na poprzek doliny pomiędzy górami Wasatch a Oquirrh Mts. Pasemko to oddziela dolinę Salt Lake, od doliny jeziora Utah Lake. Część gór Wasatch, wznosząca się nad tą ostatnią doliną, jest jeszcze wyższa. Góra Timpanogos Peak obok mormońskiego miasta Lehi strzela do 3.654 m. wysokości nad morzem czyli 2.438 m. nad poziomem doliny. Geologiczna budowa tej części gór jest bardziej uproszczona: pasmo stanowi płaski łuk skał paleozoicznych, którego zachodnia strona odcięta jest przez wielki fałd Wasatch, podczas gdy na wschodniej stronie pokłady upadają pod osady mezozoiczne i trzeciorzędne, wypełniające wewnętrzne doliny.

Główny grzbiet górski przecinają cztery poprzeczne doliny: American Fork Canyon, Provo Canyon, Hobbie i Spanish Fork Canyon, przez które prowadzi kolej Rio Grande Western.

Pasma Wasatch kończy się na południe w górze Nebo (3.657), m. 32 km. od ujścia doliny Spanish Fork. Widzimy tu bardzo zawile pofałdowanie warstw paleozoicznych, upadających ku południowi. Tu się rozpoczyna cały system wyżyn o warstwach mezozoicznych i trzeciorzędnych, leżących pionowo, obszar znany pod nazwą High Plateau region, który poznamy później w naszej podróży na południe.

Następną wycieczkę odbyliśmy nad brzegi Słonego Jeziora i na granicę Wielkiej puszczy amerykańskiej. Wązkotorową, wycynalną koleją opuszczamy stolicę i pędzimy na zachód.

Czuć coraz to wyraźniej bliskość pustyni, gdyż pola uprawne coraz to rzadsze. Tu i ówdzie na wilgotnych miejscach widać plantację trzciny cukrowej, pola porośnię kukurydzą lub młymi słonecznikami, których żółte kwiaty wielkości srebrnego dolara bardzo ładnie odbijają od szarego tła. Wkrótce wylania się i jezioro, smutne i ponure nad wszelki wyraz. Kamienne, nagie kolosy północnego pasma Wasatch odbijają się w jego spokojnych nurtach; gnajs i inne starokrystaliczne skały, stanowiące jądro górskie, tworzą w jeziorze dzikie przybrzeżne wysepki.

W stacyi Garfield wysiadamy, aby użyć kąpieli w Słonym Jeziorze. Widocznie, że to miejsce jest bardzo uczęszczane, bo widać wielki, jakkolwiek trochę prymitywny, zakład kąpielowy.

Cóż to za dziwna kąpiel w tej przesłonej wodzie, której gęstość odpowiednio do wielkiego procentu soli w niej zawartej jest 1.15. Człowiek żadną miarą nie może się zupełnie zanurzyć, głębiej niż po piersi woda nie sięga, chociaż grunt daleko pod naszymi nogami. Jakgdyby jakaś istota wodna buja się w słonych nurtach, potrzeba tylko uważać, ażeby kropla wody nie dostała się do ocz, gdyż sól powoduje zapalenie. Nie trzeba jednakże sądzić, że utopienie się w Słonym Jeziorze jest niemożliwe, owszem nieprzyzwyczajony do tego prędzej utonie tu, aniżeli w słodkiej wodzie. Oto głowa ciągle dąży na spód a nogi do góry, więc i zwykłe pływanie jest bardzo trudne, bo ręce wychodzą na powierzchnię, a głowa dąży pod wodę. Po pewnej wprawie jednakowoż człowiek nauczy się zachowywać równowagę, i wtedy rzeczywiście może siedzieć na głębinię godzinami, jak kaczka, zanurzony do połowy.

Woda jest zresztą bardzo przyjemna, ciepłota jej wynosiła podczas naszej kąpieli (16. Września o 12. w południe) 24° R. Nie wątpię, że kąpiele w tym jeziorze muszą być w pewnych cierpieniach, a zwłaszcza nerwowych, bardzo pomocne. Po wyjściu z wody tworzą się na powierzchni ciała tysiączne drobniutkie kryształki soli, zawartej we wodzie, które łaskoczą zakończenia nerwów, rzecz według powag medycznych bardzo zbawienna. Co do mnie, to sól ta zawadzała mi bardzo, tak że nie bacząc na jej korzystne działanie starałem się jak najprędzej spłukać słodką wodą.

Po śniadaniu, które nam z powodu kąpieli bardzo smakowało, popędziliśmy dalej na zachód.

Osady i pola uprawne coraz to radsze, następuje prerya. Na przestrzeni zatrzymuje się pociąg, bo kilkadziesiąt kroków od szlaku kolejowego pasie się stadko bawołów, składające się z 14 sztuk. Wszystko co żyje, wybiega z pociągu, ażeby obejrzeć z bliska te wspaniałe stworzenia, prawdziwe szczytki dawnej fauny północno-amerykańskiej.

Na pół ułaskawione bawoły, otoczone najtroskliwszą opieką ze strony rządu, nie okazują najmniejszego niepokoju, pasą się dalej flegmatycznie, i dają przez to sposobność amatorom fotografom naszego towarzystwa do wszystkich możliwych zdjęć.

Dalej na zachodzie prerya, coraz to uboższa w roślinność; widać że się zbliżamy do wielkiej amerykańskiej pustyni. W stacyi „Terminus“, gdzie się kończy wązkotorowa kolej wicynalna, opuszczamy wozy kolejowe i udajemy się dalej na zachód częścią pieszo, częścią konno. Przed nami step pusty bez trawy, pokryty tu i ówdzie piołunem, oprócz tego *Atriplex cordatifolia* z listeczkami podobnymi do mirtu, i *Guthersia* o niebieskich kwiatuśkach przedstawiają cały świat roślinny.

Liczne nory psów preryowych, stanowiące równocześnie pomieszkania grzechotników, wymagają ostrożnego stąpania, gdyż pominąwszy niebezpieczeństwo nadeptania grzechotnika, można każdej chwili zapaść się i zwichnąć nogę. Słońce oblewa żarem ten dziwny świat, powietrze czyste, ożywcze, uczucie nieograniczonej swobody napęlnia umysł.

Zbliżamy się do pasma górskiego, pierwszego ze szeregu tych dziwnych gór zagłębiowych. Dzikie, podarte, pozbawione zupełnie roślinności, wznosi się kilka tysięcy stóp nad poziomem puszczy, i okazuje kwarcyty i wapienie formacyi kamiennie-węglowej. Pasma to ucina się stromo przy południowem wybrzeżu Słonego Jeziora, a pokłady jego spadają stromo ku wodzie. Na stokach dokładne ślady fal jeziora Bonneville. Najwyższa terasa leży 300 m. nad poziomem dzisiejszego Salt Lake, pod nią cały szereg mniejszych. Ze szczytu gór widok ku zachodowi na wielką puszcę „Great American desert“. Nieskończona przestrzeń bez roślinności, tylko tu i ówdzie lśnią jak szkło pokłady soli.

Ten widok dokoła ze szczytu gór jest jedyny w swoim rodzaju. Koło nas dzikie, poszarpane góry, na zachodzie pustynia, na wschodzie spokojne, smutne nurty jeziora, na południowym wschodzie prerya, obraz niewypowiedzianie tęskny i smutny.

* * *

Opuszczamy Salt Lake City koleją „Rio Grande Western“.

Jedziemy doliną Jordanu, mając po lewej ręce potężne pasmo Wasatch, po prawej Oquirrh. Nagle widzimy, że dolina Jordanu się kończy, bo przed nami jakgdyby pionowy mur, ciągnący się od Wasatch do Oquirrh. To pasemko skał wulkanicznych, przez które Jordan tylko z trudnością się przecina; tuż nad jego brzegiem idzie tor kolejowy. Dolina po drugiej stronie wulkanicznego wału nazywa się Utah Valley.



„Bad Lands“ w Utah.

Widać, że już za czasów jeziora Bonneville wody przecięły sobie ujście tędy na południe, obecnie w miejscu tem widać wielkie budowle wodne, mające na celu nawodnienie doliny Utah Valley.

Góry otaczające, dolinę są bardzo ładne — o śmiałych kształtach i wązkich dolinach poprzecznych, z których wypływają liczne strumyki, gromadząc się w Utah Lake, z którego bierze początek Jordan.

Dalej na południu przedstawia dolina szczególniejszy widok. Oto po wschodniej stronie u stóp Wasatch, z których płynie dużo wody, widać życie ludzkie w całej pełni, znaczniejsze osady jak Lehi, American Fork, Battle Creek, Provo, Springville; Spanisch Fork itd. leżą jedna za drugą. Na zachodzie zaś wznoszą się Cedar Mountains, ubogie w wodę i wegetacyą, więc i u stóp ich nie widać człowieka.

Koło stacyi Provo, góry Wasatch okazują nadzwyczaj strome stoki i składają się z osadów paleozoicznych (kambryjskich do średnio-weglowych) o miąższości przeszło 10.000'.

Wjeżdżamy w góry Wasatch w dolinę rzeki Spanish Fork, która utworzyła była niegdyś w jeziorze Bonneville wielką deltę.

Na osadach tejże delty widać ślady fałdowania, nowy dowód wznoszenia się gór w ostatnich czasach.

Przejeżdżamy na poprzek pasmo Wasatch w południowo-wschodnim kierunku. Jestto obszar prawie zupełnie jeszcze dziewiczy, zarówno geograf, jakież i geolog mają tu wielkie pole do popisu. Dotychczas znanem jest tylko to, co znaleziono tuż obok linii kolejowej, wiemy więc, że przekraczamy wzdłuż szlaku pokłady paleozoiczne, a później mezozoiczne.

Góry się kończą i wjeżdżamy na wyżynę, zbudowaną u spągu z warstw mezozoicznych u stropu z eoceńskich. W Pleasant Valley młodsze piaskowce (kredowe i eoceńskie) okazują w szczelinach czarny wosk ziemny (ozokeryt). Jesteśmy w dziedzinie formacyi Laramie; otacza nas więc dokoła ciekawy teren „bad lands“, taki sam, jaki już poznaliśmy w północnej Dakocie.

IX.

Grand Canyon.

Pędząc przez Utah koleją Rio Grande Western, dostajemy się po za stacją Price w sam środek dzikiej okolicy bad lands. Podziwiałem ją przy zachodzie słońca po skwaronym i gorącym dniu, i muszę przyznać, że zrobiła ona na mnie wrażenie jakiegoś kraju upiorów. Dokoła nas jakgdyby liczne miasta i twierdze, zamienione wskutek zaklęcia czarnoksiężnika w cmentarze, nigdzie i śladu zielonej roślinności, tylko brunatna lub szaroczerwona skała. W powietrzu unosi się czerwony, delikatny pył, więc niebo wygląda jak purpurowa płachta, a zachodzące słońce, którego promienie tylko z trudnością przedzierają się przez tumany kurzawy, czerwienieje jak twarz upiora. Nigdzie nie widać wody, któraby swym szmerem wprowadziła nieco życia w tę krainę śmierci, — napróżno człowiek zagląda w najgłębsze jary, szukając płynnego żywiołu, któremu one zawdzięczają swoje powstanie, — wprowadzie woda je utworzyła, ale obecnie wody w nich niema. Nigdzie żywego stworzenia, nawet sępy unikają tej posepnej krainy.

Tak!... to jest kraina umarłych, to cmentarz, w którym spoczywają kości ciekawych ssaków eoceńskich. Mamy tu bowiem u stropu wszystkich skał t. zw. „Book-Cliffs“, wapienie, cienko-warstwowane łożupki eoceńskie, zawierające resztki ssaków, a spoczywające na znanych nam już pokładach kredowego Laramie. Jednakowoż dalej ku północy u stóp gór Uinta widać u ich spągu formację jurajską, triasową i kamiennie-węglową, czyli innemi słowy, nasze Book-Cliffs tworzą transgressyą.

Niezwykłe postacie erozyjne skał tej pustej i bezwodnej okolicy zawdzięczają swoje powstanie szczególniejszym meteorologicznym warunkom sąsiednich gór, i otaczających je, a bardziej wzniesionych części płaskowyżu. Niema tam bowiem sta-

tego opadu, któryby spowodował powstanie wegetacyi i ciągłego odpływu w postaci rzek, lecz raptowne nawałnice, których wody, pędząc z wielką siłą ku niżej położonej okolicy, niszczą z łatwością te mało związane łupki eoceńskie i leżące pod nimi iłołupki Laramie. Nasi towarzysze geolodzy, którzy byli świadkami tego rodzaju zjawisk, zapewniali, że po takiej nawałnicy w górach, przedstawiają bad lands nadzwyczaj zajmujące widok, oto tu i owdzie wśród tych ruin pędzą strumienie — nie wody, ale gęstego namułu, na podobieństwo strumienia lawy, jednakże bezporównania z większą chyżością.

Już za stacją Green-River przekraczamy rzekę tej samej nazwy. Ciekawie spoglądamy na mętne nurty u stóp naszych, wszak to początek potężnego strumienia the Colorado River, który dalej na południu utworzył jeden z najbardziej imponujących zjawisk przyrodniczych całej kuli ziemskiej, t. zw. Grand Canyon.

Green River wytryska na północy o trzysta mil ang. od miejsca, gdzie się obecnie znajdujemy w Windriver-Mountains. Opuściwszy góry, płynie przez zagłębienie trzeciorzędne południowego Wyomingu, słynne ze swych licznych resztek kręgowców, — następnie przecina na poprzek całe pasmo Uinta, wyrzeźbiwszy sobie głębokie koryto w nadzwyczaj twardych paleozoicznych skałach krzemionkowych, mija zagłębienie w Colorado, i wreszcie 60 mil dalej na południu od stacyi, której dał nazwę, łączy z rzeką Grand River, odwadniającą zachodnie stoki Gór skalistych w Colorado.

Obie te rzeki połączone razem noszą nazwę Colorado-River i wcinają się głęboko w wyżynę, tworząc ów sławny, wielki kenion, dla którego obejrzenia warto poświęcić trud i kosztą podróży z Europy.

Ze stacyi, w której się obecnie znajdujemy, łatwo jest dotrzeć do początku kenionu, t. j. do miejsca, gdzie się przed nami odsłoni nagle przepaść 4000' głęboka, ale najciekawsze miejsce kenionu znajduje się znacznie dalej na południu w Arizonie. Niepodobna jest dostać się ztąd wprost tam, bo przez te dzikie okolice niemożliwa jest kolej, — niemożliwy jest nawet marsz piechotą. Musimy dopiero, zataczając wielkie koło przez Colorado, Nowy Meksyk i Arizone udać się koleją „Atlantic Pacific Railway“ do stacyi Flagstaff,

zjazd będziemy mieli już tylko 65 mil konnej jazdy przez puszcę do t. zw. Marble Canyon głębokiego 6.549 stóp!...

Ponieważ podróż przez stan Colorado odsłania nam zupełnie inny obszar geologiczny, — przeto zachowamy opis jej do następnego rozdziału, — a obecnie przekroczywszy całą przestrzeń aż do stacyi Trinidad kolei Atchison-Topeka-and Santa Fé znajdziemy się od razu na granicy Nowego Meksyku.

Ogarnia nas nowy świat. Gorące powietrze południowego kraju owiewa nasze skronie, słyszymy język hiszpański, widzimy liczne „ranchos“, około których pasą się liczne stada bydła, widzimy leniwych hidalgów — prawdziwy kontrast Yankiesów — leżących beczynnie cały dzień z cygarem w ustach.

I pod względem geologicznym mamy tu wiele ciekawego. Tuż przed Trinidad widzimy ku zachodowi przesłaniczną grupę wybuchowych gór t. zw. Spanish Peaks, o dwu szczytach (12.720 i 13.620'), wznoszących się z pośród warstw kredowego Laramie i eocen'skich łupków, a zbudowanych według typu znanych już nam lakkolitów. Również i warstwy Laramie, dochodzące tu do 1.800' miąższości, są ciekawe i ważne, bo zawierają 32 pokładów burowęgla razem o miąższości 105' — zajmujących przestrzeń o powierzchni około miliona akrów. Na południe od Trinidad są one pokryte strumieniami bazaltu, który tworzy całe góry, jak np. Fishers Peak o wysokości 9.640'. Ciekawe są przemiany spowodowane działaniem lawy na pokłady węglowe. We wielu miejscach zamieniły się one na koks, w innych na antracyt, a nawet na grafit.

W taki sposób przyjeżdżamy w dziedzinę Nowego Meksyku. Cały ten kraj jest wyżyną wzniesioną 1500--2000 metrów nad powierzchnią morza, a mającą przeważnie cechy preryi. Tutaj kończą się Góry Skaliste, zapadając pod poziomo leżące warstwy wyżyny, której poszczególne płyty odosobnione przez denudacją noszą nazwę „mesas“. Oprócz tego widzimy tu na wyżynie liczne małe, przeważnie wulkaniczne pasemko, ciągnące się w rozmaitym kierunku.

Niedaleko od stacyi Tipton przejeżdżamy obok bazaltowego wulkanu z wyraźnym jeszcze kraterem, z którego niegdyś wylał się był strumień lawy w kenion rzeki Mora, wypełniając go na przestrzeni 30 mil. Ówczesna głębokość kenionu była

840 stóp, — a ponieważ miąższość strumienia bazaltowego wynosiła przeszło 400 stóp, przeto rzeka musiała sobie na nowo zgłębić koryto w lawie, przecięła ją zupełnie, nareszcie się pogłębiła w spagowym piaskowcu, tak że dziś cała szczelina, w której Mora płynie, wcina się w wyżynę 1.090 stóp.

Tuż koło stacyi Las Vegas znajdują się u stóp wulkanicznego wzgórza gorące źródła, które były powodem założenia tutaj znaczniejszego zakładu kąpielowego. Z okien wagonu widzimy ciągle wielkie „mesas“, pokryte dość skąpą roślinnością, która jednak wystarcza do utrzymania licznych trzód, kościstego, chudego bydła.

W Manzanares jedziemy popod pasemko Sangre de Christo Range, zbudowane z formacji archaicznej i paleozoicznej. Od stacyi Lamy prowadzi boczna kolej do Santa Fé, stolicy Nowego Meksyku, a jednego z najstarszych miast w Stanach Zjednoczonych. Tutaj obok Hiszpanów żyją także Indianie Pueblo, bardzo ciekawy lud, którym jak wiadomo zajmują się etnologowie z zamięłowaniem.

Indianie ci, rozprószeni po całym Nowym Meksyku i Arizonie, niepodobni są zupełnie do innych Indian. Już rysy twarzy przypominają raczej rasę mongolską, aniżeli amerykańską, do tego ich zwyczaje i obyczaje, a przedewszystkiem pewien stosunkowo dość wysoki stopień kultury wyróżnia ich bardzo korzystnie od innych autochtonów amerykańskich. Ciekawe są ich starożytne mieszkania skalne i jaskiniowe, których jest mnóstwo po całym obszarze tych dwu stanów, — a które po części będziemy mogli zwiedzić w naszej podróży, choć pobieżnie.

W Los Cerrillos znajdują się skały ryolitowe, zawierające w sobie turkusy, które wydobywają tu we wielkich kopalniach. Kopalnie te są bardzo stare, i według podania miały być założone niegdyś jeszcze przez Azteków, dawno przed przybyciem Hiszpanów w tę okolicę.

Za stacją Wallace wjeżdżamy w dolinę rzeki *Rio Grande del Norte*. Na potężny ten strumień składają się liczne małe potoki, wytryskujące w rozmaitych górach południowego Colorado i północnego Nowego Meksyku, a otaczające w półkolu dolinę t. zw. San Louis Park. Z urodzajnej tej doliny wchodzi Rio Grande w szczeliny bazaltowe pustyniowej okolicy N. Meksyku. Dla przyjeżdżającego ze wschodu, przy-

pomina ta część doliny, przez którą idzie nasza kolej, zupełnie dolinę Nilu. Rzeka płynie bowiem w napływach zamkniętych w dali małemi wzgórzami. Wczesnem latem, kiedy śniegi topnieją w górach, rzeka wzbiera gwałtownie, rozlewa się szeroko i pozostawia mały osad delikatnego urodzajnego namułu, — na którym wkrótce zazielenieją się rośliny, zakwitną krzewy i drzewa owocowe. W miarę, jak woda opada, bujna zieleń zamienia się pod wpływem promieni gorącego słońca w żółto-brunatną barwę. Podobieństwo do starego świata tej doliny, jeszcze się zwiększa przez to, że widzimy tu liczne hiszpańskie miasta o masowych gmachach, zbudowanych z „adobe“, t. j. cegły suszonej na słońcu, i osady Indyan Pueblo, budujących wprowadzie z kamienia, ale pociągających swoje domy namulem. Bardzo grube ściany tych mieszkań są wyborną ochroną przeciw palącym promieniom słońca i dotkliwemu zimnu zimowych miesięcy.

Obok Albuquerque podziwiamy Zandia Mountains wznoszące się w postaci pionowego 7.000' wysokiego muru nad rzeką. Zbudowane są prawie w całości z pokładów archaicznych, tylko u szczytu okazują jednostajną warstwę wapienia kamienno węglowego o miąższości kilkuset stóp. Jestto bardzo ciekawe zjawisko geologiczne. Dalszy ciąg bowiem tych wapieni znajdziemy w sąsiednich kenionach o 11.000 stóp niżej, — ta więc cyfra oznacza nam, o ile wzniosły się pokłady, leżące na szczycie gór Zandia ponad swoje otoczenie.

Począwszy od tego miejsca aż do celu naszej podróży będziemy się znajdowali ciągle w obszarze, nazwanym przez Powella „Plateau-Region“ (por. rozdział II.) Ciągnie się on od gór Uinta na północ, aż po za linię kolejową, którą jeździmy i obejmuje przeważnie dorzecze rzeki Colorado, — albowiem tylko małe jego części wysyłają swe wody do Shoshone i Platte na północ, *Rio Grande del Norte* na wschód i do kilku mniejszych rzek (Sevier, Provo, Ogden, Weber i Bearriver) obszaru Great Basin na zachód. Średnią wysokość tej krainy wyżynowej można przyjąć na 7.000', — ściśle mówiąc waha się ona pomiędzy 5—12.000'.')

Jako spąg całego tego olbrzymiego obszaru napotykamy w Grand-Canyon warstwy archaiczne. Na nich spoczywają pokłady paleozoiczne, mezozoiczne i trzeciorzędne. Nie jestto jeden

nieprzerwany szereg, owszem są częste luki w osadzaniu się warstw, tak że nieraz pewne ogniwo leży niezgodnie na owym spagu.

Wszystkie skały aż do górnej kredy są pochodzenia morskigo, ta ostatnia zaś jest w całej swej miąższości, wynoszącej 2.000', osadem wód limanowych, a na niej dopiero spoczywają słodkowodne warstwy eoceńskie, jako złoża wielkich jezior. Już podczas istnienia tych ostatnich zaczyna się erozya, która trwa aż po dziś dzień. Mieliliśmy już sposobność w jednym z poprzedzających rozdziałów przy badaniu kenionu Yellowstoneu poznać, w jakich warunkach tworzą się w ogóle keniony. Otóż tutaj są prawdziwie idealne warunki w tej mierze. Albowiem rzeki wytryskające w górach, gdzie obfity opad, łączą się razem i płyną potem przez teren, w którym panuje wieczna posucha. Wielka różnica pomiędzy bezwzględną wysokością górnego biegu a dolnego, powoduje znaczny spad, a względnie wielką siłę rzeźbiącą wody, która skutkiem tego potworzyła głębokie jary o brzegach niezniszczonych pionowych, gdyż niema bocznych dopływów.

Skutkiem tego rozpadł się cały ten teren na poszczególne płyty, pooddzielane od siebie olbrzymimi jarami, tak że wszelka komunikacya jest wręcz niemożliwa. Do tego przyczyniają się liczne uskoki, które można śledzić na wielkich przestrzeniach, a wreszcie i zerwy w postaci pionowych ścian, spadające terasami ku wcięciom. Również i liczne wybuchy law wulkanicznych powiększają jeszcze dzikość i nieprzystępność terenu, stanowiącego jednakże dla geologa prawdziwy raj, — gdyż brak wegetacyi, i olbrzymie wcięcia pozwalają studyum budowy w najdrobniejszych szczegółach.

Co się tyczy petrograficznych cech warstw, które budują tę okolicę, to znajdziemy tu niewielką rozmaitość. Formacya kredowa składa się z żółtych piaskowców, leżących naprzemian z szarymi iłolupkami i pokładami węgla. Również Jura i Trias składają się z piaskowców i łupków, jednakże o bardzo żywych, przeważnie czerwonych barwach. Formacya kamiennowęglowa zawiera dwa pokłady wapienia, z których górny t. zw. Aubrey limestone stanowi przeważnie szczyt wyżyny pomiędzy Flagstaff i wielkim kenionem. Pod tem leżą pstre warstwy paleozoiczne, podobne do jurajskich.

Co się tyczy law, to napotyamy tu nieco bazaltów, prze-
ważnie zaś andezyty, tworzące wielkie stożki, zbudowane je-
szcze w formacji trzeciorzędnej, lub też strumienie porozrywane
przez erozye i mające skutkiem tego obecnie kształt wielkich
tablic czyli „mesas“. Resztki najnowszej akcyi wulkanicznej —
jednakże nie historycznej — widzimy w stożkach popiołu
wulkanicznego. Uławicenie wszędzie jest prawie poziome, tu
i owdzie pozapadały się wielkie płyty w głąb, — na granicach
więc zapadnięcia powstały uskoki lub też t. zw. fleksury, tj.
przebiegięcia się warstw jakgdyby we fałdzie, a nawet tu i owdzie
małe łęki i siodła.

Łaskawy czytelnik może więc na podstawie tych danych
wyrobić sobie jakie takie pojęcie o krajobrazowym wejrzaniu
„dziedziny wyżyn“, którą obecnie zwiedzamy. Rzadko gdzie wi-
dać mały laszek dębowy, lub preryą, pokrytą na pół zeszlęmi
roślinami, — wszędzie skała i skała o lśniących kolorach. Przed
nami wznoszą się olbrzymie płyty, jakgdyby stoły tytanów, —
przed nami zieją przepaście, dające nam przedsmak tego, co
wkrótce zobaczyć mamy.

Przejeżdżamy popod płaskowyż „San Mateo“, zbudowany
z nadzwyczaj wielkiego strumienia lawy o powierzchni 1.800
kwadr. kilom. Skutkiem wymycia przez wodę sąsiednich warstw
kredowych wznosi się ta wulkaniczna płyta na 1.000 stóp po-
nad otaczającą ją okolicę. Liczne stożki popiołu wulkanicznego,
i masy andezytu w postaci iglic strzelają tu wysoko w górę,
na niektórych znać całkiem wyraźnie, jak gwałtowny wybuch
lawy porwał osadowe pokłady jurajskie i triasowe i wzniosł
je znacznie ponad pierwotny poziom. Wielki wybuch ten spo-
wodował także zniszczenie, a częściowo i pofałdowanie sąsie-
dnych warstw kredowych.

Koło stacy Continental Divide przekraczamy dział
wód pomiędzy Atlantykiem a Oceanem Spokojnym i dostajemy
się na teren Arizony. Już koło stacy Flagstaff podziwiamy
wulkaniczną S. Francisco Mt. z pięknym sosnowym lasem
na zachodnim stoku (*Pinus ponderosa*), i opuszczamy kolej, —
gdyż tu rozpoczyna się marsz przez bezludną okolicę do wiel-
kiego kenionu.

Nie spodziewaliśmy się wcale takiego widoku, jaki obe-
cnie mamy przed sobą w tej krainie pustyń wyżynowych.

Wspomniana góra przypomina raczej Alpy lub Góry Skaliste, zarówno z powodu swej wysokości, jak też i śmiałych kształtów. Jestto właściwie, ściśle rzecz biorąc, cała grupa szczytów i grzbietów, z których przedewszystkiem wpadają w oczy trzy szczyty Humphrey, Agassiz i Humboldt. Pierwszy wznosi się do wysokości 12.815', dwa inne są nieco niższe, — a ponieważ miejscowość Flagstaff, w której się obecnie znajdujemy, leży 6.900' nad morzem, przeto zawsze jeszcze wzniesienie góry nad poziom okolicy wynosi około 7.000' i sprawia imponujący widok. Wszystkie te wspomniane szczyty są pokryte śniegiem, można więc sobie wyobrazić jak pysznie wyglądają takie trzy srebrne, lśniące iglice, spoczywające na czarnych andezytowych trzonach, które znów ze swej strony toną u spodu w ciemnej zieleni szpilkowego boru. Właśnie na tej to górze możemy śledzić całkiem dokładnie jak wybuch lawy porwał i wzniosł wysoko warstwy osadowe.

Przedewszystkiem udajemy się do Walnut Kenionu, odległego stąd o 9 ang. mil, ażeby zwiedzić mieszkania skalne (cliff dwellings). Wzdłuż doliny wznoszą się terasami pionowe ściany wapienia kamiennieo-węglowej formacji, — i w tych to skałach znajdują się prastare mieszkania, wykute ręką ludzką. Są to całe szeregi małych komórek, wznoszące się piętrami jedne nad drugimi; do uzyskania pięter używano naturalnych teras, lub też wykonywano sztuczne. Wapień jest dość miękki, mało zwiezły i porowaty, dla tego praca nie musiała być bardzo trudna i dała się łatwo wykonać kamiennymi narzędziami. Indianie Pueblo mieszkają jeszcze dzisiaj w takich skalnych norach z całym swym dobytkiem, i jestto niezwykle widok takiej twierdzy przyrodniczej, na której terasach leżą dzieci, spoglądając w dół, krzątają się kobiety indyjskie, lub siedzą poważni indianie, paląc fajkę.

W północno-zachodnim kierunku od Flagstaff napotykamy niemniej ciekawe resztki przedhistoryczne, mianowicie mieszkania jaskiniowe (cave dwellings) jeszcze starsze — zdaniem fachowych — od mieszkań skalnych. Jestto grupa gór wulkanicznych, t. zw. Coconino hills z licznymi kraterami i naturalnymi jaskiniami, które nadawały się bardzo dobrze na mieszkania. Liczne narzędzia kamienne, kości zwierząt, a cza-

sem i ludzkie znajdują się dość często w tych ciekawych, a tak mało dotychczas zbadanych jaskiniach.

Lecz czas nam do wielkiego kenionu, na który czekamy z taką niecierpliwością, więc dosiadłszy konia, jedziemy ku północy wzdłuż zachodniego stoku S. Francisco Mt. Ku swej wielkiej ucieście spostrzegamy, że podróż nasza nie ograniczy się na samej tylko puszczy rozpaczliwej, gdyż przed nami roztacza się jakby wielki park z drzewami szpilkowemi, kasztanami i dębami. Pod względem geologicznym nie wiele nowego mamy do zanotowania, wszędzie starożytne wygasłe wulkany i lawy, a później płyty wapienia kamiennie-węglowego Aubrey limestone.

Ponieważ już słońce zniża się ku zachodowi, przeto robimy namioty, rozpalamy ogień z gałęzi, któreśmy po drodze uzbierali, -- a zbadawszy dobrze, czy niema gdzie grzechotnika, kładziemy się na spoczynek.

Noc na tej wyżynie jest bardzo zimna, chociażby i w lecie; nierzadko się ma przymrozek, więc dobra odzież i grube szale są bardzo wskazane. Prof. K. z Królewca nabawił się w pobliżu kenionu podczas noclegu takiego reumatyzmu, że przez kilka miesięcy nie mógł chodzić, — tak że nim powrócił do domu, wnoszono go i wnoszono na rękach do wagonu i z wagonu, do okrętu i z okrętu,

Nazajutrz skoro świt ruszamy dalej w drogę — przez wyżynę zwaną Kaibab. Dokoła nas skały czerwone w postaci wielkich porozrywanych płyt, lub czarne stożki wulkaniczne, — gdzieniegdzie jako ozdoba ponurego obrazu, zielone drzewo. Po kilku godzinach forsownego marszu stajemy u celu, jeszcze kilka kroków i Grand Canyon bez żadnego przygotowania występuje nagle przed nami w całym swym majestacie.

Trudno opisać to wrażenie, jakie się ma, spoglądając na jar 6.549' głęboki. Wprawdzie ściana kenionu nie spada wprost w tę straszliwą głębię, tylko w kilku gigantycznych terasach, ale są miejsca, z których można spojrzeć wprost w sam dół szczeliny.

Ponieważ ja dla braku czasu nie mogłem dotrzeć do najgłębszego miejsca wielkiego kenionu t. zw. Marble Canyon, przeto muszę opis tegoż zostawić komu innemu, mianowicie geologowi Stanów Zjednoczonych Duttonowi.



Grand Canyon.

„Gdziekolwiek“ powiada tenże „na wyżynie Kaibab zbliżymy się do kenionu, ujrzymy wszędzie, zupełnie bez przygotowania raptem bezdeń, ziejącą u stóp naszych, i tylko rzadko mamy widoczne wskazówki, że się zbliżamy do przepaści, — las sięga aż po brzeg, tak że szyszki sosen padają w głębię. Zwykle dostajemy się nad jar na brzegu jak gdyby amfiteatralnej zatoki, — widok już tutaj jest nadzwyczajny, nie do opisania — ale nie da się porównać z widokiem całego wnętrza kenionu. Jednym z najlepszych punktów, z których można zobaczyć całość, jest Point sublime, kamienny gzyms, sięgający daleko ku środkowi kenionu.

„Wielki kenion wzbogacił naszą nowoczesną wiedzę przyrodniczą całkiem nowym typem krajobrazowym i nowemi pojęciami o piękności, wielkości i potędze zjawisk przyrodniczych, ale jak każda nowość, tak i ta, potrzebuje czasu, aby ją zrozumieć, wymaga badania i przyzwyczajenia się do niej, ażeby wnikać w jej ducha. Miłośnik przyrody, który wykształcił swe oko na pięknościach okolic alpejskich, włoskich i t. d., czułby się za wstępem w tę okolicę niemile dotknięty, może by się nawet zraził, albowiem nie widziałby tego, co przywykł uważać za piękne i wzniosłe, dziwiłby się wprawdzie wszystkiemu, jednak nazwałby to nawet brzydkiem, nie znajdując tu ani harmonii barw, ani harmonii kształtów. Ale w miarę przyzwyczajenia zmienia się i wrażenie: co zrazu wydawało się szorstkiem, dzikiem, a może nawet i brutalnem, wyda się z czasem wzniosłem i wyrazistem, pełnem siły i majestatu, — a krzyzące, jaskrawe barwy okażą się z czasem jako delikatne i pełne efektu. Gdyby to tylko sama wielkość zjawiska sprawiała wrażenie, — to można by ją streścić w kilku słowach: Kenion jest 200 mil długi, — 5—12 mil szeroki a 5.000—6.500 stóp głęboki. Są na świecie dłuższe i szersze doliny, są nawet głębsze, a jednak wielki kenion jest najwznioslejszem zjawiskiem tego rodzaju na kuli ziemskiej, a to z powodu wspólnego połączenia się szczegółów“.

„Od skrajnego punktu na Point Sublime aż do przeciwnego brzegu kenionu mamy 7 ang. mil, — jednakże brzegi kenionu tworzą liczne zatoki, skutkiem czego jeszcze bardziej oddalają się od siebie. W bezpośrednio przed nami leżącym widnokręgu o długości 50 a szerokości 12 mil, skupia

się niezmierna ilość przedmiotów, tak olbrzymia, tak nieskończenie różna w swych szczegółach, że tylko zwolna przychodzimy do jej zrozumienia, ale potem za to doznajemy nadzwyczajnego wrażenia. Przedewszystkiem występuje naprzeciwległa ściana jako coś wielkiego i imponującego, — duch ludzki nie zdoła sobie wyobrazić ściany blisko 2 kilometry wysokiej, która wznosząc się przed nami w odległości 11 kilometrów, biegnie na prawo i na lewo w nieskończoność. Człowiek czuje się jakgdyby zmiażdżonym, bo gdyby to choć była pionowa gładka ściana, to można by znaleźć punkt spoczynku dla oka i dla ducha, ale wszędzie widzimy największą rozmaitość. Głębokie amfiteatry wcinają się w naprzeciwległy płaskowyż, pomiędzy nimi sterczą przylądki i progi, wybiegając w przepyszne gzymsy. W taki więc sposób dzieli się brzeg na cały szereg zatok i wystających cyplów, które zwracają swe ostrza ku przepaści. Tylko w bezpośrednio naprzeciw leżących amfiteatrach dosięga wzrok aż do tylnej ściany, — ale skrócenie perspektywiczne działa tak nadzwyczajnie, tak nieprawdopodobnie, że rzeczywiście nie można sobie wytworzyć należytego sądu o rozmiarach. Liczne oderwane masy skalne przyczepiają się do wspomnianych cyplów, liczne olbrzymie słupy sterczą z głębi przepaści, ale nikną w obec ogromu sąsiedniej ściany. Nie mniejsze wrażenie sprawiają słupy po naszej stronie ściany okazujące piękne, niezwykle kształty, trudne do opisanie“.

Geologija tego olbrzymiego przyrodniczego przekroju jest bardzo prosta i da się w kilku słowach określić. Z góry ku dołowi mamy następujący szereg warstw:

1. Aubrey limestone 750 stóp (225 m)
2. Aubrey sandstone 200 stóp (75 m)
- Obie te warstwy tworzą pierwszą terasę.
3. Aubrey shale 1000 stóp (300 m)
4. Red wall series (wapień) 2000 stóp (600 m).

Łupki te i wapień budują główny próg kenionu. Wszystkie dotychczas wyliczone skały należą przeważnie do formacji kamiennie-węglowej, jedynie tylko dolna ich część należy do dewonu i syluru.

5. Górno kambryjskie łupki i wapień 1000 stóp (300 m).
6. „ „ „ piaskowce (Tonto sandstone) 300 stóp (90 m).

Warstwy te tworzą trzecią terasę, i leżą niezgodnie na znacznie pochylonych łupkach krystalicznych, których miąższość



Grand Canyon.

aż do poziomu rzeki wynosi jeszcze 1000 stóp (300 m).

To jest więc historia przyrodnicza „wielkiego kenionu”. Początek erozyi tego olbrzymiego jaru datuje się od miocenu,

t. j. od młodszej trzeciorzędnej formacji, — a więc od czasu, kiedy klimat tej okolicy był mniej więcej taki sam, jak dzisiaj. Podczas formacji dyluwialnej ilość wody była większą, — zaczęły się nawet tworzyć poboczne keniony, co dowodzi, że i tu w obecnie suchej okolicy był stały opad — ale ten czas przejściowy trwał krótko, — gdyż rozpoczęte keniony są płytkie.

*

*

*

Na zakończenie tego rozdziału pozwolę sobie przytoczyć kilka urzędowych dat o Arizonie i N. Meksyku, tych ciekawych terytoryach*), które niewątpliwie mają przed sobą świetną przyszłość. Daty te zawdzięczam uprzejmości p. sekretarza spraw wewnętrznych, są one wyjęte z oryginalnych sprawozdań gubernatorów.

Ludność Arizony wynosi obecnie 70.000 głów, — na każdą głowę przypada przeciętnie około 1000 dolarów majątku, tak że ogólna wartość własności prywatnej da się ocenić na 70 milionów dolarów. Wszystkie długie terytoryalne i miejskie osiągały tylko skromną sumkę 3,400.000 dolarów.

Grunt Arizony jest znakomity, zarówno pod względem urodzajności, jakoteż jakości, roślinności i ilości produktów. W hrabstwie Maricopa, gdzie rolnictwo najsilniej rozwinięte, jest 267 mil kanałów nawodniających, które sprawiły, że 250.000 akrów nieużytków zamieniło się w urodzajną ziemię. Obecnie rozpoczęto budowę wielu innych kanałów, tak że niezadługo przygotuje się tysiące nowych akrów pod uprawę. Udają się tu świetnie i dojrzewają o cały miesiąc prędzej aniżeli w Kalifornii następujące owoce: pomarańcze, cytryny, figi, winogrona, oliwy, brzoskwinie, aprikozy, jabłka granatowe. Również i zboże, jak pszenica, jęczmień, żyto, dalej bawełna i dzikie konopie, osiągając wysokość 15—17 stóp, a rosnące dziko nad rzeką Colorado na przestrzeni 100 mil kwadratowych, wreszcie melony, jarzyny, trzcina cukrowa, proso i t. p., wszystko to udaje się znakomicie.

Podobnie też i lasy sosnowe nie są w Arizonie rzadkością. Pokrywają one przestrzeń 1,750.000 akrów, — a jakkolwiek dla

*) Arizonę podniesiono w ostatnim roku do rzędu samodzielnych stanów.

braku środków komunikacyjnych nie można jeszcze drzewa wywozić, to przecież pokrywa ono na teraz i na później potrzeby kraju. Obecnie wypracowuje się ustawa, mająca na celu ochronę i kulturę lasów; w połączeniu z ustawą o nawodnieniu pustyń przyniesie ona wielkie korzyści.

Także i pod względem górniczym nie jest Arizona upośledzonym krajem. W r. 1891. wydobyto tam złota, srebra i miedzi za 7,791.272 dolarów. W ostatnich czasach odkryto złoża bardzo poszukiwanego onyksu w hrabstwie Yavapai. Materjału budowlanego jest wszędzie podostatkiem.

Chów bydła i koni jest w ciągłym rozwoju. W r. 1891 wywieziono z kraju 300.000 sztuk bydła i 2.000 koni.

Natomiast kolei dotychczas niewiele, bo wszystkiego 1.082 mil, mianowicie przeważnie dwie linie Atlantic-Pacific, przebiegająca przez znaną nam wyżynę Colorado i Southern-Pacific, przecinająca urodzajne doliny południowego zachodu.

Młody ten kraj stara się i o szkoły. W r. 1891 było już 219 szkółek ludowych i jeden „uniwersytet“ w Tuskon. W połączeniu z tym ostatnim, który podług naszych europejskich pojęć jest poprostu szkołą średnią, — chcą założyć oddział górniczy i rolniczy.

Co się tyczy Indyan, to gubernator chwali Pueblów, i radzi ich zostawić w spokoju. Natomiast bardzo złe świadectwo wystawia drugiemu szczepowi, t. j. Apachom i proponuje, ażeby ich pospędzać w rezerwacye, odebrać im żłobkowane karabiny, a pozostawić tylko zwykłe strzelby do polowania przy ciągłej kontroli amunicyi. Skarzy się także na bandę rozbójników, złożonych przeważnie z Indyan, a w mniejszości tylko z białych „desperados“, — wyraża jednak w końcu nadzieję, że wspólnie z rządem meksykańskim uda się z czasem tych rzezimieszków wymordować.

Sprawozdanie gubernatora Nowego Meksyku rozpoczyna się skonstatowaniem faktu, że dotychczas terytoryum to nie mogło się ani tak rozwijać, ani zaludniać, — jak na to zasługuje, a to z powodu panujących do niedawna niepewnych stosunków własności ziemskiej.

Z dokumentami, pochodzącymi z czasów hiszpańskich, jest takie zamieszanie, że nikt nie jest pewny, kupiwszy kawałek gruntu od właściciela, na podstawie jego „grantu“ (dokumentu

własności), czy niebędzie musiał komuś grunt ten oddać, kto przedstawi jeszcze starszy grant na tę samą posiadłość. Dopiero „land-Court-bill“ z 3. Marca 1891 położył koniec tym niezdrowym stosunkom, i sprawił, że napływ immigracyi do kraju jest znaczny. Bill ten unieważnia poprostu wszystkie „granty“ z wyjątkiem grantu właściciela, będącego obecnie w posiadaniu, i ustanawia trybunał rozstrzygający w krótkiej drodze spory tego rodzaju.

Ludność Nowego Meksyku, składająca się z 153.076 głów, jest z wyjątkiem Indyan, pracowita, pilna i oddana przeważnie chowu bydła i uprawie roli.

Kwestya edukacyi publicznej leży rządowi bardzo na sercu, oprócz licznych szkół ludowych, których ilość z każdym rokiem się zwiększa, otworzono zeszłego roku w Albuquerque uniwersytet, w Socorro szkołę górniczą, a w Mesilla Park akademią rolniczą.

Szczególniejszą uwagę zwraca gubernator na potrzebę dokładnego wyznaczenia wschodniej granicy terytorjum, oddzielającej je od Teksas i „No Man's land“ (niczyjego kraju). Wprawdzie wiadomą jest rzeczą, że granicę tę ma stanowić setny trzeci południk; — ale dotychczas nie oznaczono tegoż południka. Rezultatem tego jest ciągły spór pomiędzy obu krajami o znaczne przestrzenie ziemi, w których się na razie ukrywają rozbójnicy i rzezimieszki.

Ogólnie domaga się lud utworzenia parku narodowego w dziedzinie źródlowisk rzek, a przedewszystkiem rzeki Pecos, a to w celu ochrony lasów tamże, a tem samem i zapewnienia regularnego odpływu wód.

Ponieważ w N. Meksyku przeważnie są okolice bezwodne, przeto wzięto się w ostatnich czasach energicznie do nawodniania nieużytków. Obliczono, że jedna sześcienna stopa wody, płynąca dzień i noc wystarczy do nawodnienia 1 akra, przyczem roczny koszt na akr wynosi 75 ct. Utworzyło się przeszło 50 spółek wodnych, prosperujących bardzo świetnie. Najwięcej używają wody na ten cel z następujących rzek: Pecos River, Rio Grande, Cimarron, Vermigo i La Plata.

Do niedawnego czasu importowano do N. Meksyku znaczną ilość siana, owsa, pszenicy, żyta i t. p. Obecnie import ustał, gdyż od czasu zaprowadzenia irygacyi produkcya tych

plodów zwiększa się z każdym dniem. Jako nowość zaprowadzono tamże w ostatnich latach drzewa owocowe, i przekonano się, że owoce umiarkowanej strefy udają się świetnie; to było pobudką do nadzwyczajnego rozwoju sadownictwa, tak że n. p. w ostatnim roku posadzono tu przeszło ćwierć miliona drzewek.

W r. 1890 zgłoszono do opodatkowania 1,129.088 sztuk bydła; oczywista, że faktyczna ilość musi być znacznie większa, bo i w Ameryce niezbyt chętnie płacą podatki, jakkolwiek one są stosunkowo bardzo małe.

Co się tyczy górnictwa, to ogranicza się ono na razie przeważnie na srebrze i ołowiu, — wartość wszystkich górniczych produktów, wydobytych w r. 1891, była 3,500.000 dolarów. W ostatnich czasach odkryto w górach miejsce znajdowania się rubinów, topazów i lazurytu.

Lasów jest pod dostatkiem w N. Meksyku. Dowodem tego fakt, że od czasu zaprowadzenia kolei do Red River Country wywieziono z tamtąd przeszło 200 milionów stóp sześciennych tartego drzewa, a obecnie mnóstwo tartaków jest w ruchu.

Indyanom oddaje gubernator wielkie pochwały. Obecnie biorą się oni do uprawy roli i posyłają dzieci do szkoły, — ba nawet przygotowują się do wysłania na wystawę chicagowską wyrobów swego przemysłu.

Raport swój kończy gubernator bardzo poetycznie: Przyszłość N. Meksyku jest zapewniona, — więc obecnie najlepsza pora do immigracyi do naszego kraju. Dotychczas była noc, teraz nadszedł atoli dzień, — a N. Meksyk mówi wszystkim kobietom i mężczyznom, którzy chcą brać udział w szczęściu i przyjemnościach tego dnia, serdeczne welcome.

Notatki karcynologiczne

przez

Ad. L a n d e g o

kand. n. przyr.

(Ciąg dalszy).

III.

A. Revision of the British species of fresh-water Cyclopidae and Calanidae by G. S. Brady. Z 14 tablicami rysunków. Odbitka z Natural History Transactions of Northumberland, Durham and Newcastle-upon-Tyne. Vol. XI. 1891—1882.

Błędów, o jakich wspominałem, nie ustrzegł się również tak doświadczony badacz, jakim jest bez kwestyi prof. Brady. W łaskawie nadesłanej mi pod powyższym tytułem pracy, znajduję pomiędzy innemi co następuje:

C. *Kaufmanni* Uljanin — forma, którą autor poraz pierwszy opisał w wielkiej swej monografii (A Monograph of the free and semiparasitic Copepoda etc.) jeszcze w roku 1878, a obecnie poraz drugi bez żadnej zmiany przytacza. Jest to osobnik bez żadnej wątpliwości płciowo niedojrzały,*) odwłok bowiem składa się wstyckiego z 3 segmentów, a stosunkowa ich długość jest taka, jaką tylko na stadyach młodocianych spostrzegamy.

C. *Evarti* Brady powdopodobnie nie jest formą dojrzałą, o ile rysunek autora jest dokładny. Fig. 7. wyobraża odwłok co prawda z 4 segmentów złożony, ale z nich ostatni jest największy (!) przedostatni najmniejszy (!); dalej według wszelkiego prawdopodobieństwa dwa pierwsze pierścienie stanowią składowe części przyszłego pierwszego segmentu brzuszego (z boków narysowane blaszki chitynowe zdają się wymownie tego dowodzić), tak iż właściwie i tu abdomen składa się tylko z 3 członków. Zresztą autor mówi sam: „last thoracic segment... equal in width to the first abdominal

*) „Quelques remarques“ p. 173 oraz wyżej wspomniana praca Schmeila p. 104.

segment....", co wskazuje iż nie zdaje sobie dostatecznie sprawy z normalnej budowy odwłoka u cyklopów dojrzałych. Prawda, iż Brady sam pisze „one is liable to look with suspicion on the validity of small species of Cyclops with eleven-jointed antennae, seeing that the possession of that number of joints (C. Ewarti posiada 11-członkowe rożki) is characteristic of one stage in the development of the seventeen-jointed-forms“, ale cóż, kiedy dochodzi do wniosku „but we have, in this case, the swimming feet all perfectly developed and tree-jointed and no examples of any seventeen-jointed forms were found in the gathering. For the present, therefore, I must look upon E. Ewarti as being a good species“. Racyje przez autora przytoczone nie są decydujące. Kończyny mogą być już zupełnie rozwinięte, t. j. być trójczłonkowe, ciało może się składać już z wszystkich segmentów (5 tułów i 4 odwłok), a forma jednak posiadać jeszcze może rożki 11-członkowe i być niedojrzałą (Patrz tablicę Clausa w „Die freileb. Copepoden“ etc., która, mówiąc nawiasem, nie może służyć nam za szemat dla wszystkich form o 12–17-członkowych rożkach, jak przypuszcza (jej autor)*). Co do drugiego punktu, to i ten sprawy rozstrzygnąć nie może: wczesną wiosną nieraz całemi dziesiątkami chwytalem formy młodociane, a przy ich rozpatrywaniu od czasu do czasu tylko trafilem na formę zupełnie dojrzałą. Biorąc to wszystko na uwagę oraz tę okoliczność, iż autor nie wspomina o workach jajowych — dochodzę do wniosku, iż C. Ewarti jest to osobnik młody, należący do grupy C. strenuus Fischer.

C. Thomasi Forbes, jak tego dowiódł Schmeil, jest identyczny z C. bispupidatus Claus.

C. Scourfieldi Brady. Jest to forma, klasycznie opisana przez Sarsa jako C. Leukarti, a przez niektórych autorów pod mianem C. simplex Poggenpol przytaczana. Dlaczego Brady tworzy tu nowy zupełnie termin, jest dla mnie zagadką. Odmiana, o jakiej mówi on, sądząc podług kilku rysunków, nie należy tutaj wcale, ale według wszelkiego prawdopodobieństwa jestto C. oithonoides Sars albo zbliżony do niej C. Dybowskii. Niedostateczny opis, niedbały rysunek nie pozwalają tej sprawy rozstrzygnąć.

C. longicaudatus Poggenpol. Gatunki przez Poggenpola utworzone, jak już wiemy, są wątpliwe, dlatego też i forma przez Brady'ego przytoczona wzbudza pewne podejrzenie, jakkolwiek wizerunek całkowity tego Cyklopa podany, zdaje się wskazywać cechy dojrzałości. Autor pisze na końcu swej dyagnozy: „it may be added that, though I have seen no specimens with ovisacs, the... specimens have every appearance of perfect development and I have no

*) Widywałem nieraz takie stadya prześciowe (u C. viridis) — które się nie zgadzają z danymi tej tablicy. Nie wiem jednak, czy były to zбочenia indywidualne, czy też cechy gatunkowe (P. Materiały do fauny str. 31–32).

doubt at all that they are quite mature“. Widzieliśmy jednak, iż szanowny autor myli się w swych przypuszczeniach. Z innych form Brady opisuje: *C. elongatus* Cls.; *C. signatus* Koch, którą zestawia z *C. tenuicornis* Cls, idąc za mylnym poglądem Herrick'a. *C. strenuus* Fischer; *C. abyssorum* Sars (identyczna podług Schmeila z *C. strenuus*); *C. vicinus* Uljanin (też synonym *C. strenuus*); *C. bispicudatus* Cls; *C. viridis* Jurine; *C. insignis* Cls; *C. serrulatus* Fischer, *C. macrurus* Sars. *C. magnoctavus* Cragin, forma (o rożkach 12-członkowych) z wielu względów podobna, a prawdopodobnie nawet identyczna z *C. prasinus* Fischer=*C. pentagonus* Vosseler; *C. affinis* Sars; *C. phaleratus* Koch; *C. fimbriatus* Fischer; *C. aquoreus* Fischer, jedyna forma pewna o 6-członkowych rożkach*) dotąd na kontynencie europejskim nie znaleziona, o ile się nie okaże z nią identycznym gatunek bardzo niedokładnie opisany przez Joly pod mianem *C. Dumasti* (Etudes complement. sur l'origine et le mode de formation de la glairine ou barégine dans les eaux thermales sulfureuses des Pyrénées, w Mém. Acad. des sc.... Toulouse. 1883). Z rodziny Calanidae Brady skonstatował formy następujące: *Diaptomus* Castor; *D. gracilis* Sars, *D. baccifer* Koelbel; *D. Sancti Patricii* n. sp.; *D. hircus* n. sp.; *D. serricornis* Lilljeborg. *Eurytemora* Clausii Hoeck; *E. affinis* Poppe; *Acartia longiremis* Lilljeborg.

Praca prof. Brady zawiera sporo rysunków, ale niestety nie są one dość dokładne i staranne; zestawienie zaś synonimów nie wszędzie szczęśliwe i słuszne.

IV.

Mynografie českých korýšů skořepatých, sepsal Dr. Václav Vávra; odbitka z Archiv pro přírodovědecký výzkum čech, VIII, díl. čes. 3. Praga 1892.

Z niższych skorupiaków fauny czeskiej najlepiej stosunkowo dotąd zbadaną jest grupa Cladocera; prace Friča i Kurza dały początek tym studyom, które uwieńczyła piękna monografia Hellicha p. t. „Perloočky země české“. Teraz przyszła kolej na grupę Ostracoda i po krótkich dorywczych spostrzeżeniach Friča, Nekuty i Vejdowskiego ukazała się niezmiernie interesująca monografia tych skorupiaków, napisana przez dr. Vavřę.

Po krótkim rysie historycznym, autor obszernie zastanawia się nad ogólną anatomiją małżoraczków, albowiem w ich systematyce organizacja wewnętrzna gra bardzo ważną rolę, tak iż bez niej niemożliwą jest czasem rzeczą należyte określenie danej formy. Opisuje więc

*) *C. Fischeri* Poggenpol jest prawie bez kwestyi młodocianą formą *C. phaleratus* Koch. („Quelques remarques“ p. 173. oraz Schmeil p. 173.) tego samego zdania jest Korczagin (Fauna Moskowskich rakoobraznych).

kształt i budowę skoruppek, mechanizm ich zamykania się, zastawia się obszerniej nad kończynami, dając szczegółowy szemat maczków, organów gębowych, kończyn pławnych i widełek. Pobieźniej traktując system nerwowy oraz zmysły i kanał pokarmowy z gruczołami doń należącymi — autor dużo miejsca przeznaczają na dokładny opis organów rozrodczych, gdyż są one pierwszorzędnej wagi dla systematyki: opiera się tu na badaniach licznych swych poprzedników, uzupełniając je własnymi spostrzeżeniami. Sposobem rozmażania się, oraz niektórymi biologicznymi właściwościami tych skorupiaków — Vavra kończy ogólną część swej monografii. Część systematyczna zawiera niezmiernie dokładne opisy oraz pracowicie wykonane rysunki różnych organów gatunków poszczególnych — dostarczając nauce sporą wiązanek nowych szczegółów anatomicznych i na tej zasadzie rozstrzygając niektóre kwestyje sporne.

Nie zatrzymując się dłużej — przytoczymy tu tylko opis form, przez autora dla fauny czeskiej skonstatowanych.

Z rodziny Cyprididae, a właściwie z 12 słodkowodnych jej przedstawicieli dla Czech znaleziono dotąd 9, a mianowicie I. Rod. *Notodromas* z gatunkiem 1) *monacha*, O. Müller. II. Rod. *Candona* z 4 gat. 2) *rostrata* Brady & Normann 3) *pubescens* Koch 4) *fabaeformis*, Fischer 5) *candida* O. F. Müller. III. Rod. *Thyphlocypris* różniący się głównie brakiem oka od poprzedniego rodzaju z gatunkiem 6) *eremita*, znalezionym po raz pierwszy przez Vejdowskiego przy badaniu studzień pragskich.

IV. Rod. *Candonopsis* ustanowiony przez Vavrę z gatunkiem 7) *Kingsleji*, który przez Brady'ego & Normanna zaliczany był do rodzaju *Candona*. V. Rod. *Hyocypris* z gatunkiem 8) *gibba* Ramdohr, którego nową odmianę opisuje autor pod mianem „*repens*“, a która głównie się różni od typu bardziej prawidłową skorupką. VI. Rod. *Cypria* z gatunkiem 9) *ophtalmica* Jurine, przez rok cały bardzo pospolicie. VII. Rod. *Cyclocypris*, którego cechy rodzajowe autor uzupełnia i którego dwa gatunki znalazł 10) *laevis* O. F. Müller jedna z najdrobniejszych form, 11) *globosa* Sars, VIII. *Cypridopsis* z następnymi gat. 12) *vidua* O. F. Müller 13) *Newtoni* Brady & Normann 14) *villosa* Jurine 15) *smaragdina* n. sp. IX. Rod. *Cypris*; autor rozróżnia tu dwa pod rodzaje:

a) *Erpetocypris* z nast. gat. 16) *strigata* O. F. Müller 17) *reptans* Baird 18) *olivacea* Brady & Normann i b) *Eucypris* z gat. 19) *pubera* O. F. Müller 20) *Fischeri* Lilljeberg 21) *incongruens* Ramdohr 22) *fuscata* Jurine 23) *reticulata* Zaddach 24) *clavata* Baird, forma dotąd tylko dla Anglii i Szwecyi znana 25) *virens* Jurine 26) *fasciata* O. F. Müller.

Z rodziny Cytheridae, a właściwie z 3 tu należących rodzajów słodkowodnych (*Metacypris*, *Limnocythere* i *Cytheridea*) Vavra dla Czech skonstatował jeden tylko rod. *Limnocythere*, którego nowy gatunek 27) *stationis* opisuje; różni się on od wszystkich dotąd zna-

nych gatunków nietylko wymiarami ciała swego, ale i anatomiczną budową. Na końcu książki spotykamy jeszcze 28) *Candona elongata* Brady & Normann. Praca dr. Vavry zawiera przeszło 100 stronic dużej ósemki oraz 188 rysunków; zalecając się ścisłością i dokładnością — stanowi ważny nabytek dla wiadomości naszych o tej grupie skorupiaków.

Podczas mych poszukiwań faunistycznych nad Copepodami i Cladocerami*) miałem sposobność skonstatować dla okolic Warszawy i Pruszkowa następujące, nieliczne co prawda dotąd formy małżoraczków: 1) *Notodromas monacha*, 2) *Candona candida*, 3) *Cypria ophtalmica* 4) *Cyclocypris laevis*, 5) *Cypridopsis vidua*, 6) *Cypris strigata*, 7) *Cypris incongruens*, 8) *Cypris fuscata*, 9) *Cypris virens* oraz jeszcze 3—4 formy, których bliżej niezdolałem określić.

*) Pierwszy ich spis, pod postacią notatki przedwstępnej, przedstawiony był na posiedzeniu sekcji przyrodniczej Towarzystwa ogrodniczego w Warszawie i drukowany w *Wszechświecie* (1891 r.)

Sprawozdania

z literatury przyrodniczej.

Dr. J Siemiradzki i Dr. E. Dunikowski. Szkic geologiczny Królestwa Polskiego, Galicyi i krajów przyległych. Z mapą geologiczną (Pamiętnik fizyograficzny. T. XI. Warszawa. 1891).

Brak mapy geologicznej, obejmującej obszary dawnej Polski i krajów ościennych a zastosowanej do obecnego stanu znajomości stosunków statygraficznych i tektonicznych od dawna dawał się dotkliwie uczuć. To też z szczerem zadowoleniem powitaliśmy ukazanie się takiej mapy w Pamiętniku fizyograficznym i wdzięczniśmy obu zasłużonym autorom, iż nie przeceniając trudności, jakie mieli do zwalczenia, starali się ująć w całość dotychczasowe nasze wiadomości geologiczne o tym obszarze treściwym zarysem dokonanych badań. Starannie przez obu autorów wykonana mapa rzuca jasny pogląd na zamieszkały przez nas płat graniczny wschodniej części górzystego pasma środkowo-europejskiego i przyległego niżej sarmackiego.

Szkic geologiczny całego tego pasu dzieli się na dwie części oddzielnie przez każdego z autorów w dwu rozdziałach nakreślone:

I. Objaśnienie do mapy geologicznej Królestwa Polskiego i krajów przyległych, przez Dra J. Siemiradzkiego (1—107 str.) i

II. Krótkie objaśnienie do mapy geologicznej Karpat i Tatr, przez prof. Dr. E. Dunikowskiego (137—149 str.).

Na wstępie (I. części) przedstawia Dr. S. w krótkim zarysie rozwój fizyczno-geograficzny całego obszaru, mapą objętego, od okresu sylurskiego aż po koniec dyluwialnego. Obszar ten rozpada się na sześć dzielnic (regiony): 1. wyspa paleozoiczna między Kielcami a Sandomierzem, 2. przedgórze Sudetów z *a*) górno-szląskiem zagłębiem węglowem, *b*) pasmem Krakowsko-Wielickiem i *c*) wyniosłością środkowo-polską, 3. dzielnicę galicyjsko-podolską, 4. lubelsko-wołyńską, 5. ukraińską i 6. bałtycką.

Każdą z tych dzielnic (regionów) charakteryzuje Dr. S. tak pod względem stratygraficznym jak tektonicznym, wchodząc niekiedy zaledo w szczegóły, które w pracy obszerniejszej dogodne znaleźćby

miejsce. Odnosi się to szczególnie do „przedgórze Sudetów“, gdzie stosunki geologiczne okresu mezozoicznego największe budzą zainteresowanie. Nie mniej szczegółowo, jak na sam szkic, mający służyć tylko do objaśnienia mapy, opracował Dr. S. dzielnicę Bałtycką, zatrzymując się dłużej nad utworami mezozoicznymi i dyluwialnymi.

Obszar lubelsko-wołyński można było z galicyjsko-podolskim dla wielu cech wspólnych ściągnąć w jedną całość.

Porównanie ogniwi trzeciorzędu, inaczej rozwiniętego w zachodniej części naszego kraju a także lokalnie bardzo zmiennego, opiera się na niedostatecznym jeszcze zbadaniu dzielnicy lubelsko-wołyńskiej i galicyjsko-podolskiej, to też ogólne wnioski są może za wczesne. Dotyczy to szczególnie podkarpackiego miocenu, w którym ma brakować I. piętra śródziemnomorskie, gdy tymczasem na wschodnim Podkarpaciu istnieje powolne — chociaż paleontologicznie niewidoczne — przejście od oligocenu do miocenu (str. 141 i 142). Wprawdzie badania Kontkiewicza usiłowały w zachodniej części kraju rozdzielić miocen na ogniwa współrzędne z uwzględnieniem rozmaitej facies (nabrzeżnej i głębokowodnej) tego utworu, ale dla wschodnio-galicyjskiej dzielnicy podział ten uleść musi znacznym modyfikacyom. Postęp atoli jest już znaczny w tem, iż oparto się na dwu ważnych poziomach: na warstwach Baranowskich i erwiliowym pasie, jako kierowniczych w całym miocenie przedkarpackim.

Ogniwo słodkowodne, wykryte na Podolu galicyjskim pod warstwami baranowskimi na podstawie charakterystycznej swej fauny nie może być innem jak tylko najstarszym poziomem, należącym jeszcze do spągu II. piętra śródziemnomorskiego. Dr. S. radby je widzieć starszem, przynajmniej dolnomiocenijskim lub nawet oligocenijskim, czemu jednak sprzeciwiają się podległe piaski, zawierające jeszcze faunę II. piętra śródziemnomorskiego. Ogniwo to jest równorzędne pokładom rudowęgla, których wiek jako górnomiocenijski dostatecznie jest uzasadniony.

Na utwór dyluwialny zwrócił Dr. S. szczególniejszą uwagę. Opierając się tak na własnych badaniach jakoteż na spostrzeżeniach geologów pruskich, rozróżnia Dr. S. poszczególne poziomy polskotewskiego dyluvium (*a, b, c, d, e i f*) i zastanawia się nad orografją i hydrografją kraju, wytworzoną przez erozyę południkową. Podział całego utworu dyluwialnego na trzy główne ogniwa, z których pierwsze (*a - b - c*) odpowiada pierwszemu zlodowaceniu, drugie (*d*) okresowi międzylodnikowemu, a trzecie (*e - f*) drugiemu zlodowaceniu, opiera się na poglądach, panujących obecnie w Niemczech.

Wielką jest zasługą autora, że podał o ile możności wyczerpujący wykaz literatury geologicznej krajowej (607 numerów) włącznie do roku 1890, a tym sposobem ułatwił naszym geologom zorientowanie się w rozrzuconych pismach polskich, niemieckich i częściowo w rosyjskich, o ile mu te były dostępne.

Dr. E. Dunikowski podał krótkie ale dość wyczerpujące objaśnienie do Karpat i Tatr, zużytkowawszy w treściwym zestawieniu wszystkie dotychczasowe wyniki badań. Rozpoczyna od zakreslenia stosunków stratygraficznych i tektonicznych wschodniego skrzydła Karpat, w których rozróżnia 10 poziomów, obejmujących utwory kredowe i trzeciorzędne. Osobny ustęp poświęca wapieniom rafowym, ciągnącym się wielkim łukiem przez środek Karpat, a zbudowanym przeważnie z warstw średniego i górnego jura (Dogger, Malm i Tyton). W końcu przedstawia w krótkim zarysie budowę stratygraficzną i tektoniczną Tatr, podając różnice, jakie wynikają z porównania kryształicznej miazgi z Alpami.

Mapa, wykonana w skali 1 : 1.500.000, odpowiada w zupełności swemu celowi. Mimo szczupłych rozmiarów mapa ta uwidocznia dobrze stratygrafią wszelkich rozpoznanych dotychczas utworów i główniejsze ich ogniwa, a dołączone do niej przekroje ich tektonikę w najogólniejszych zarysach. Jednemu tylko byłibyśmy przeciwni a to zdaniem naszym, niekorzystnemu użyciu barw niebieskich do odznaczenia utworów dyluwialnych.

Lepiej było dla jednostajności przyjąć barwy i znakowanie użyte przez krakowską Akademię Umiejętności. Najniższe ogniwo dyluwialne (17) w przekroju podolsko-wołyńskim uwzględniono, ale nie na mapie samej. Niektóre płyty wapienia litotamniowego są za daleko przesunięte, jak np. nad górnym Bugiem, ogniwo sarmackie nieco za daleko jest odsunięte od źródełwisk Seretu i t. p. Są to atoli drobne usterki, które całości wcale nie psują.

Mapa ta wraz z tekstem objaśniającym znaleźć się powinna we wszystkich zakładach, gdzie nauka geologii przedewszystkiem oprzeć się musi na dokładnem poznaniu właśnie obszaru, przez nas zamieszkanego.

M. Ł.

Ludwik Theichmann. Naczynia limfatyczne w słonowacinie. (elephantiasis arabum.) in IV. str. III. i 51. z atlasem z pięciu tablic podwójnego formatu. Kraków 1892. Wydawnictwo Akademii umiejętności.

Dzieło to, ozdobione wspaniałemi rycinami, zawiera wyniki długoletniej, niesłychanie mozolnej pracy, którą autor dokonał z właściwą tylko sobie samemu sumienną dokładnością i niezmordowaną wytrwałością. Badanie, a mianowicie nastrzykiwanie i preparowanie, naczyń limfatycznych, których pnie nawet są wążutkami rurkami o ścianach cieniuchnych, przejrzystych i nikłych, należy do najtrudniejszych zadań anatomicznych, i wymaga nie tylko wielkiej zręczności i specjalnej wprawy, lecz zarazem wiele czasu, trudu i cierpliwości. Badanie naczyń limfatycznych w tkaninach patologicznie zmienionych, a mianowicie tam, gdzie jak w słonowacinie są one zmienione częstokroć do niepoznania, albo nawet całkiem zanikłe, mógł z powodzeniem dokonać zaiste tylko ten, który jak właśnie T. ma tak roz-

ległe doświadczenie na tem polu, kto wydoskonalil i ułatwil nastrzykiwanie tych naczyń, kto z taką zręcznością i wytrwałością potrafił poświęcić się tym badaniom. Rezultaty też pracy T. są całkiem jasne, nader proste i w ten sposób stwierdzone, że nie ulegają najmniejszej wątpliwości.

Wedle badań T. pierwszym objawem chorobowym, który w następstwach swoich sprowadza znaczny i stały przerost rozwiniętych części ciała, a zwłaszcza odnóży, stanowiący istotę słoniowaciny, są to pewne formy zapalenia naczyń limfatycznych, a mianowicie takie, które powstały wskutek działania pewnych istot chorobotwórczych, sprawiających zakrzepy w naczyniach limfatycznych, jeżeli się do nich dostały (zwykle przez ranę zanieczyszczoną, choćby zresztą powierzchowną i pozornie nieznaczną).

Każdy zakrzep w naczyniu limfatycznym się znajdujący, tamuje w nim wszelki przepływ. Ta przeszkoda w krążeniu limfy pociąga za sobą następstwa poważne, tem bardziej, że naczynia limfatyczne mają właściwy sposób łączenia się ze sobą, polegający na tem, że z połączenia dwóch naczyń powstaje trzecie nie grubsze od nich, lecz prawie takich samych rozmiarów jak one.

Zakrzep, choćby tylko w jednym naczyniu limfatycznym powstały, wywołuje przerwy w krążeniu nie tylko w tem naczyniu, w którym powstał, lecz także wielorakie zmiany w naczyniach z niem połączonych. Powyżej zakrzepów ścieśniają się naczynia limfatyczne, a w końcu nawet zarastają zupełnie; poniżej zakrzepów są one rozszerzone, wskutek czego zastawki ich stają się częstokroć niedomykalnymi, a one same przedłuższy się także, wiją się, kręcą się i tworzą rzeczywiste żyłaki limfatyczne (*varices*).

W następstwie zatkania i zarosnięcia pni, pomimo wytwarzającego się nieraz odwrotnego i obocznego krążenia, zarastają także gałązki jakoteż włosowate naczynia limfatyczne. Na krańcach słoniowaciny T. napotykał włosowate naczynia limfatyczne skóry rozszerzone, a w środku słoniowaciny nie mógł ich wcale wykazać, gdyż są tam zupełnie zmarniałe.

Wynikająca ztąd stagnacja limfy, daje powód do przerostu tkanki łącznej, stanowiącego istotę słoniowaciny. Od wielkości i ilości zakrzepów zależy wielkość słoniowaciny. Jeżeli większa część naczyń limfatycznych lub też wszystkie zarosną, natenczas słoniowacina dochodzi do najwyższego stopnia, a odnośne członki przybierają kolosalne rozmiary i niekształtną postać. Wielkim słoniowacinom towarzyszy też znaczna opuchlina (*oedema*), którą tworzy limfa, nagromadzająca się w tkaninie z powodu braku normalnego odpływu przez naczynia limfatyczne; nieraz nawet limfa taka sączy się na zewnątrz z ran lub pęcherzyków, które powstają pod naskórkami i pękają.

W końcu dzieło Teichmanna zawiera cenne uwagi i wskazówki o sposobie nastrzykiwania i preparowania naczyń limfatycznych.

H. Kadyi.

Kazimierz Kostanecki. „Über die Schicksale der Centralspindel.“ Anatomische Hefte — Wiesbaden 1892. Str. 251—268 z tabl. litogr.

We wrzecionie środkowem, którego włókna łączą wprost oba centrosomata, w czasie karyokinezy w komórce występujące, a którego samodzielne istnienie w najnowszych czasach zostało stanowczo stwierdzone (Hermann, Flemming), autor już dawniej wykrył drobne ciała *). W niniejszej pracy K. podaje wyniki swoich badań odnoszące się do powstawania i ostatecznych losów tych „ciałek wrzeciona środkowego“. (Centralspindel-Körperchen). Ciała te występują jako parzyste tak, że bardzo często można stwierdzić symetryczne rozmieszczenie tej lub owej pary takich ciałek na tymże samym włókienku wrzeciona środkowego. Zwykle jest 4—6 par takich ciałek, a zawsze jeszcze większa liczba drobniejszych ziarenek, należących niewątpliwie do tej samej kategorii. Ciała te w czasie tworzenia się potomnych figur karyokinetycznych zbliżają się do środka wrzeciona, tworząc „równoleżnikową blaszkę ziarenek“. Gdy się dzieli ciało komórki, a tem samem i wrzeciono środkowe na dwie połówki, ciała te rozchodzą się znowu ku przeciwnym biegunom, t. j. ku odnośnym jądrum. Przytem wrzeciono w środku się zwęża, przez co ziarenka te się skupiają i zlewają ze sobą, tworząc znane już dawniej „ciałko pośrednie“ (Zwischenkörper, wedle Flemminga), które przy podziale komórki prędzej lub później dzieli się na dwie połówki. Napotyka się albo jedno albo dwa ciała pośrednie, a w więć w komórkach potomnych albo jedną albo dwie połówki tychże. Połówki ciałek pośrednich przesuwają się ku jądrum razem z końcem odnośnej połówki wrzeciona środkowego i wchodzą ostatecznie w środek figury chromatycznej przez otwór, który na przeciwbiegunie (Gegenpol) znajduje się jeszcze podówczas między końcami chromosomów. Jest rzeczą w wysokim stopniu prawdopodobną, że ciała wrzeciona środkowego pochodzą z archoplazmy i wędrują do równika wrzeciona, a powstałe z nich ciała pośrednie (właściwie ich połówki) wracają napowrót do archoplazmy każdej odnośnej komórki potomnej. Z tego powodu K. sądzi, „że ciałek pośrednich“ nie można bezwarunkowo uznawać jako homologon „blaszki komórkowej (Strassburgera), która daje początek błoniastej przegrodzie, przedzielającej obie komórki potomne. K. przypuszcza jednak możliwość, że ciała pośrednie i blaszka komórkowa są między sobą o tyle homologiczne, że w komórkach roślinnych oprócz tworzenia się właściwej blaszki komórkowej przebiega także proces wyróżniania się pewnych części włókien wrzeciona środkowego, prowadzący do ich przedzielania się w środku, który odpowiada, być może, zjawiskom, destryganym w komórkach zwierzęcych w postaci ciałek wrzeciona środkowego i ciałek pośrednich. *H. Kadyi.*

*) Zob. Kadyi. „O organizacji komórki“, Kosmos, r. 1892. Str. 93.

Stanisław Kramsztyk. Szkice przyrodnicze z dziedziny Fizyki, Geofizyki i Astronomii. Warszawa. Nakładem Redakcyi Prac „Matematyczno-fizycznych“. 1893. 8°. Str. VI. 347.

Jest to szereg szkiców, dla wykształconego ogółu przeznaczonych. Autor, wielce zasłużony na polu popularyzowania wiedzy ściślej, dał nam tu wiązaną szkieletów o wielu ciekawych współczesnych zagadnieniach nauki. Rzecz napisana z talentem — ściśle i przytem bardzo jasno. Treść rozdziałów: Czas, Zagadka wnętrza ziemi, Wymiary i budowa wszechświata według pojęć obecnych, O ruchu gwiazd stałych, Gwiazdy zmienne, O wazieniu ciał niebieskich, O wielkości światów zamieszkanym, Historia gazów i ich znaczenie w nauce dzisiejszej, O naturze pierwiastków chemicznych, Energija, Perpetuum mobile, O wysokości atmosfery, Balony po stuletnim rozwoju, O przepowiadaniach w nauce, Człowiek i przyroda.

Fr. Kamieński, *Lentibulariaceae*. Mit 38 Einzelbildern in 10 Figuren w *Natürl. Pflanzenfam.* IV. 3b. Stronic 15.

Autor przedstawia w tej pracy, ozdobionej poczęści oryginalnymi po części zaś z dzieł innych autorów zapożyczonymi rysunkami, monografią rodziny *Lentibulariaceae*. Opisuje cechy ogólne, organy wegetacyjne i stosunki anatomiczne, specyjalnie zatrzymuje się nad stosunkami budowy kwiatów, owoców i nasion. Autor odróżnia dwie rodziny: *Utricularieae* (z rodzajami: *Pinguicula*, *Genlisea*, *Polypompholyx*, *Utricularia*) i *Biovularieae* (z rodzajem *Biovularia*).

Wiadomości bieżące.

— Dnia 14. Grudnia 1892 zakończył życie w Warszawie niezmordowany i dzielny pracownik na niwie fizyografii krajowej, Kazimierz Łapczyński. Pochodził z Lubelskiego, urodził się w r. 1823. Ogłosił dwadzieście kilka prac (przeważnie w *Pamiętniku Fizyograficznym*), traktujących głównie o rozmieszczeniu i zasięgach roślin jawnokwiatowych w Królestwie Polskiem i krajach sąsiednich.

— We Wiedniu zakończył życie w styczniu 1893 radca dworu Dr. Józef Stefan, b. profesor fizyki w Uniwersytecie i wiceprezes Akademii umiejętności, jeden z najznakomitszych badaczy na polu fizyki, z którego szkoły wyszedł cały szereg młodszych pracowników.

— W dniu 27. Grudnia Akademia francuska obchodziła z wielką uroczystością rocznicę urodzin Pasteura, który skończył 70 lat życia. W uroczystości wzięli udział deputowani wielu instytucyj naukowych krajowych i zagranicznych; naukę polską reprezentował między innymi Dr. Gałęzowski.

Sprawozdania z posiedzeń Tow. im. Kopernika.

7. Posiedzenie Zarządu d. 25. października 1892 r.

W zastępstwie Dra Dunikowskiego przewodniczył prof. R. bar. Gostkowski. Dla posiedzeń Towarzystwa oddaje Dr. Radziszewski salę wykładową w Instytucie chemicznym, za co Zarząd w imieniu Towarzystwa serdeczne składa dzięki. Zastępca przewodniczącego oświadcza, że podanie o zasiłek do Sejmu krajowego wniesiono w zeszłym miesiącu. Obok innych spraw bieżących naznaczono najbliższe posiedzenie naukowe na d. 8. listopada. Do wykładu zgłosił się Dr. Siemiradzki, który niedawno wrócił z dłuższej podróży po Ameryce południowej.

VI. Posiedzenie naukowe d. 8. listopada 1892 r.

Przewodniczący Dr. Dunikowski, zagajając posiedzenie, wita członków po dłuższej swej nieobecności i przerwie w posiedzeniach. Następnie zaprasza Dra Siemiradzkiego do wygłoszenia odczytu. Prelegent w zajmujący sposób przedstawił w krótkim zarysie najważniejsze swoje geograficzne zdobycze z wyprawy do Patagonii i Araukanii. Wyniki tych badań będą obszerniejszą pracą objęte.

8. Posiedzenie Zarządu d. 15. listopada 1892 r.

Z ważniejszych spraw poruszono ponownie myśl zakładania stacyj zoologicznych w kraju. Zarząd skłania się chętnie do otworzenia takiej stacyi nad stawem Janowskim w pobliżu Lwowa, jako w najodpowiedniejszym punkcie i to ile możliwości już w roku przyszłym. Do szczegółowego omówienia sposobu założenia stacyi w proponowanej miejscowości wybrano komisję, w której skład weszli: Dr. Dybowski, Dr. Rehman i Dr. Nusbaum i poruczono jej wypracowanie odpowiedniego projektu. Następnie zajęto się sprawą biblioteki Towarzystwa w myśl

zapałej przed rokiem uchwały Zarządu. Uchwalono wystosowanie podania o zasiłek roczny do Ministerium oświaty i krajowej Kasy oszczędności.

VII. Posiedzenie naukowe d. 22. listopada 1892 r.

Dr. Rehman przedstawił na podstawie własnych badań tegorocznych rzecz o „morenach w Tatrach“. Prelegent zwiedził tylko jedną część południowej strony Tatr i znalazł wyraźne ślady lodników dawnych w kilku dolinach pierwszorzędných i drugorzędnych. Do luźnych komunikacyj zgłosili się Dr. Siemiradzki i prof. Niedźwiedzki. Dr. Siemiradzki podał wiadomość o nowej odkrywce syluru w północnej Polsce tudzież o doświadczeniach petrograficznych Morozewicza, który przez stopienie w odpowiednim stosunku krzemionki, glinki, gipsu i soli glauberskiej przy obecności pewnej ilości wody otrzymał kryształy hauyinu względnie noseanu, a w wyższej temperaturze anortyt i nefelin obok hauyinu.

Prof. Niedźwiedzki przedstawił otrzymany od M. Łaszkiewicza, profesora nauk przyrodniczych w Samborze, zbiór okrągłaczek kwarca białego, które 13. czerwca 1892 r. przy gwałtownej burzy jako „grad kamienny“ spadły na ziemię w okolicy, od Sambora około 10 km na północny wschód oddalonej na obszarze zwyż 8 km długości, obejmującym wsie: Kaisersdorf, Kornalowice, Hordynia, Siekierzyce i Bilinka. Okrągłaczki te są dobrze ogładzone, mają 2 — 17 mm średnicy, najcięższe z nich ważą 45 gr. Najprawdopodobniej są one przez trąbę powietrzną zniesione z przyległych nanosów rzecznych Dniestru, mogłyby jednak pochodzić także z najbliższych wyżyn karpackich.

9. Posiedzenie Zarządu d. 29. listopada 1892 r.

Omawiano bieżące sprawy Towarzystwa i ułożono porządek dzienny przyszłego posiedzenia naukowego. Do wykładów zgłosili się: Dr. R. Barącz, Dr. Dybowski i Dr. Rehman.

VIII. Posiedzenie naukowe d. 13. grudnia 1892 r.

Dr. R. Barącz ma rzecz: o promienicy (actinomykosis) z demonstracyami mikroskopowemi. W dyskusyi nawiązanej nad tym przedmiotem zabrał głos Dr. Tyniecki. Dr. Rehman następnie

mówi: O orzechach wodnych czyli kolewce (Trapa natans). Opisuje tę roślinę morfologicznie i biologicznie. W Niemczech usiłują wprowadzić uprawę tej rośliny dla pożywnych owoców po bagnach i studniach. Krakowskie Towarzystwo rybackie zwróciło się do prelegenta z zapytaniem, jakie jest rozsiadlenie tej rośliny, dziko rosnącej gdziekolwiek w naszym kraju. Prelegent spostrzegł ją w okolicy Żydaczowa w odlewiskach Dniestrowych. Uprasza zarazem o podanie dat rozmieszczenia tej rośliny. W dyskusyi nad tym przedmiotem biorą udział: prof. Wołoszczak, prof. Tyniecki i prof. Łomnicki, wymieniający dalsze stanowiska tej rośliny.

*Sprawozdanie z 8. i 9. posiedzenia oddziału krakowskiego Tow.
im. Kopernika.*

Dnia 30. listopada odbyło się ósme posiedzenie oddziału krak. Tow. im. Kopernika. Przewodniczący prof. Dr. Witkowski zawiadamia, że dotychczasowy skarbnik, pan Maryan Raciborski, złożył swą czynność z powodu wyjazdu z Krakowa. Na jego miejsce zaproszono do zarządu profesora Juliana Jaworskiego.

a) Profesor Cybulski demonstrował przyrząd własnego pomysłu do mierzenia prędkości obiegu krwi (fotohemotachymeter).

b) P. E. Grabowski mówił o nitkach kwarcowych, wynalezionych przez Baysa i okazywał sposób wyrabiania ich. — Obecnych członków 30tu.

Dnia 16. grudnia odbyło się dziewiąte posiedzenie tegoż oddziału. Prof. Janczewski mówił: O polimorfizmie Cladosporium herbarum. Poczem nastąpiły luźne komunikacye naukowe,



Tabl. II.

	Na wschód od Greenwich																												E.	W.	170°	180°	190°	200°	210°	220°	230°	240°	250°	260°	270°	280°	290°	300°	310°	320°	330°	340°	350°	360°	370°	380°	390°	400°	410°	420°	430°	440°	450°	460°	470°	480°	490°	500°	510°	520°	530°	540°	550°	560°	570°	580°	590°	600°	610°	620°	630°	640°	650°	660°	670°	680°	690°	700°	710°	720°	730°	740°	750°	760°	770°	780°	790°	800°	810°	820°	830°	840°	850°	860°	870°	880°	890°	900°	910°	920°	930°	940°	950°	960°	970°	980°	990°	1000°	1010°	1020°	1030°	1040°	1050°	1060°	1070°	1080°	1090°	1100°	1110°	1120°	1130°	1140°	1150°	1160°	1170°	1180°	1190°	1200°	1210°	1220°	1230°	1240°	1250°	1260°	1270°	1280°	1290°	1300°	1310°	1320°	1330°	1340°	1350°	1360°	1370°	1380°	1390°	1400°	1410°	1420°	1430°	1440°	1450°	1460°	1470°	1480°	1490°	1500°	1510°	1520°	1530°	1540°	1550°	1560°	1570°	1580°	1590°	1600°	1610°	1620°	1630°	1640°	1650°	1660°	1670°	1680°	1690°	1700°	1710°	1720°	1730°	1740°	1750°	1760°	1770°	1780°	1790°	1800°	1810°	1820°	1830°	1840°	1850°	1860°	1870°	1880°	1890°	1900°	1910°	1920°	1930°	1940°	1950°	1960°	1970°	1980°	1990°	2000°	2010°	2020°	2030°	2040°	2050°	2060°	2070°	2080°	2090°	2100°	2110°	2120°	2130°	2140°	2150°	2160°	2170°	2180°	2190°	2200°	2210°	2220°	2230°	2240°	2250°	2260°	2270°	2280°	2290°	2300°	2310°	2320°	2330°	2340°	2350°	2360°	2370°	2380°	2390°	2400°	2410°	2420°	2430°	2440°	2450°	2460°	2470°	2480°	2490°	2500°	2510°	2520°	2530°	2540°	2550°	2560°	2570°	2580°	2590°	2600°	2610°	2620°	2630°	2640°	2650°	2660°	2670°	2680°	2690°	2700°	2710°	2720°	2730°	2740°	2750°	2760°	2770°	2780°	2790°	2800°	2810°	2820°	2830°	2840°	2850°	2860°	2870°	2880°	2890°	2900°	2910°	2920°	2930°	2940°	2950°	2960°	2970°	2980°	2990°	3000°	3010°	3020°	3030°	3040°	3050°	3060°	3070°	3080°	3090°	3100°	3110°	3120°	3130°	3140°	3150°	3160°	3170°	3180°	3190°	3200°	3210°	3220°	3230°	3240°	3250°	3260°	3270°	3280°	3290°	3300°	3310°	3320°	3330°	3340°	3350°	3360°	3370°	3380°	3390°	3400°	3410°	3420°	3430°	3440°	3450°	3460°	3470°	3480°	3490°	3500°	3510°	3520°	3530°	3540°	3550°	3560°	3570°	3580°	3590°	3600°	3610°	3620°	3630°	3640°	3650°	3660°	3670°	3680°	3690°	3700°	3710°	3720°	3730°	3740°	3750°	3760°	3770°	3780°	3790°	3800°	3810°	3820°	3830°	3840°	3850°	3860°	3870°	3880°	3890°	3900°	3910°	3920°	3930°	3940°	3950°	3960°	3970°	3980°	3990°	4000°	4010°	4020°	4030°	4040°	4050°	4060°	4070°	4080°	4090°	4100°	4110°	4120°	4130°	4140°	4150°	4160°	4170°	4180°	4190°	4200°	4210°	4220°	4230°	4240°	4250°	4260°	4270°	4280°	4290°	4300°	4310°	4320°	4330°	4340°	4350°	4360°	4370°	4380°	4390°	4400°	4410°	4420°	4430°	4440°	4450°	4460°	4470°	4480°	4490°	4500°	4510°	4520°	4530°	4540°	4550°	4560°	4570°	4580°	4590°	4600°	4610°	4620°	4630°	4640°	4650°	4660°	4670°	4680°	4690°	4700°	4710°	4720°	4730°	4740°	4750°	4760°	4770°	4780°	4790°	4800°	4810°	4820°	4830°	4840°	4850°	4860°	4870°	4880°	4890°	4900°	4910°	4920°	4930°	4940°	4950°	4960°	4970°	4980°	4990°	5000°	5010°	5020°	5030°	5040°	5050°	5060°	5070°	5080°	5090°	5100°	5110°	5120°	5130°	5140°	5150°	5160°	5170°	5180°	5190°	5200°	5210°	5220°	5230°	5240°	5250°	5260°	5270°	5280°	5290°	5300°	5310°	5320°	5330°	5340°	5350°	5360°	5370°	5380°	5390°	5400°	5410°	5420°	5430°	5440°	5450°	5460°	5470°	5480°	5490°	5500°	5510°	5520°	5530°	5540°	5550°	5560°	5570°	5580°	5590°	5600°	5610°	5620°	5630°	5640°	5650°	5660°	5670°	5680°	5690°	5700°	5710°	5720°	5730°	5740°	5750°	5760°	5770°	5780°	5790°	5800°	5810°	5820°	5830°	5840°	5850°	5860°	5870°	5880°	5890°	5900°	5910°	5920°	5930°	5940°	5950°	5960°	5970°	5980°	5990°	6000°	6010°	6020°	6030°	6040°	6050°	6060°	6070°	6080°	6090°	6100°	6110°	6120°	6130°	6140°	6150°	6160°	6170°	6180°	6190°	6200°	6210°	6220°	6230°	6240°	6250°	6260°	6270°	6280°	6290°	6300°	6310°	6320°	6330°	6340°	6350°	6360°	6370°	6380°	6390°	6400°	6410°	6420°	6430°	6440°	6450°	6460°	6470°	6480°	6490°	6500°	6510°	6520°	6530°	6540°	6550°	6560°	6570°	6580°	6590°	6600°	6610°	6620°	6630°	6640°	6650°	6660°	6670°	6680°	6690°	6700°	6710°	6720°	6730°	6740°	6750°	6760°	6770°	6780°	6790°	6800°	6810°	6820°	6830°	6840°	6850°	6860°	6870°	6880°	6890°	6900°	6910°	6920°	6930°	6940°	6950°	6960°	6970°	6980°	6990°	7000°	7010°	7020°	7030°	7040°	7050°	7060°	7070°	7080°	7090°	7100°	7110°	7120°	7130°	7140°	7150°	7160°	7170°	7180°	7190°	7200°	7210°	7220°	7230°	7240°	7250°	7260°	7270°	7280°	7290°	7300°	7310°	7320°	7330°	7340°	7350°	7360°	7370°	7380°	7390°	7400°	7410°	7420°	7430°	7440°	7450°	7460°	7470°	7480°	7490°	7500°	7510°	7520°	7530°	7540°	7550°	7560°	7570°	7580°	7590°	7600°	7610°	7620°	7630°	7640°	7650°	7660°	7670°	7680°	7690°	7700°	7710°	7720°	7730°	7740°	7750°	7760°	7770°	7780°	7790°	7800°	7810°	7820°	7830°	7840°	7850°	7860°	7870°	7880°	7890°	7900°	7910°	7920°	7930°	7940°	7950°	7960°	7970°	7980°	7990°	8000°	8010°	8020°	8030°	8040°	8050°	8060°	8070°	8080°	8090°	8100°	8110°	8120°	8130°	8140°	8150°	8160°	8170°	8180°	8190°	8200°	8210°	8220°	8230°	8240°	8250°	8260°	8270°	8280°	8290°	8300°	8310°	8320°	8330°	8340°	8350°	8360°	8370°	8380°	8390°	8400°	8410°	8420°	8430°	8440°	8450°	8460°	8470°	8480°	8490°	8500°	8510°	8520°	8530°	8540°	8550°	8560°	8570°	8580°	8590°	8600°	8610°	8620°	8630°	8640°	8650°	8660°	8670°	8680°	8690°	8700°	8710°	8720°	8730°	8740°	8750°	8760°	8770°	8780°	8790°	8800°	8810°	8820°	8830°	8840°	8850°	8860°	8870°	8880°	8890°	8900°	8910°	8920°	8930°	8940°	8950°	8960°	8970°	8980°	8990°	9000°	9010°	9020°	9030°	9040°	9050°	9060°	9070°	9080°	9090°	9100°	9110°	9120°	9130°	9140°	9150°	9160°	9170°	9180°	9190°	9200°	9210°	9220°	9230°	9240°	9250°	9260°	9270°	9280°	9290°	9300°	9310°	9320°	9330°	9340°	9350°	9360°	9370°	9380°	9390°	9400°	9410°	9420°	9430°	9440°	9450°	9460°	9470°	9480°	9490°	9500°	9510°	9520°	9530°	9540°	9550°	9560°	9570°	9580°	9590°	9600°	9610°	9620°	9630°	9640°	9650°	9660°	9670°	9680°	9690°	9700°	9710°	9720°
--	------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----	----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Ciepłota południków w ich rozciągłości od 55°S—80°N.

Tabl. III.

	E. od Greenwich			30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°	110°	120°	130°	140°	150°	160°	E. 170°	180°	W. 170°	160°	150°	140°	130°	120°	110°	100°	90°	80°	70°	60°	50°	40°	30°	20°	10°	Diff.
	0°	10°	20°																																		
60°—80N.	0.22	0.22	0.72	1.76	2.80	5.42	8.52	10.14	11.28	11.64	12.16	13.14	14.06	15.08	14.42	13.52	12.88	11.61	10.80	10.38	10.98	9.82	9.84	11.16	12.54	13.20	13.90	14.22	13.96	12.55	9.30	7.46	5.64	3.40	1.98	2.92	15.30
55°N—55°S.	18.18	18.03	19.93	19.89	19.48	18.97	18.70	18.68	18.44	17.71	16.85	16.20	16.47	16.47	17.50	17.42	17.57	18.09	18.27	18.36	18.51	18.50	18.19	17.68	17.92	18.30	17.69	16.90	16.60	17.09	18.43	18.23	18.09	17.61	17.29	17.76	3.73
55°N—0°	22.02	21.82	21.25	20.87	21.01	19.83	19.29	19.60	19.75	18.92	17.63	16.37	16.00	16.04	16.87	16.76	17.62	18.13	18.20	18.43	18.66	18.52	17.94	17.07	17.70	18.77	17.99	16.93	16.99	17.26	17.86	18.52	19.09	19.22	19.27	20.67	6.02
0°—55°S.	14.35	14.24	18.61	18.92	17.95	18.11	18.12	17.77	17.13	16.52	16.07	16.04	16.94	16.90	18.14	18.09	17.52	18.06	18.34	18.29	18.36	18.48	18.45	18.29	18.14	17.83	17.40	16.87	16.21	16.92	18.91	17.85	17.09	16.01	15.31	14.86	4.68
(55°N—0°)—(0°—55)	7.67	7.58	3.64	1.95	3.06	1.72	1.17	1.83	2.62	2.40	1.56	0.33	0.94	0.86	1.27	1.33	0.10	0.07	0.14	0.14	0.30	0.04	0.51	1.22	0.44	0.94	0.59	0.06	0.78	0.34	1.05	0.67	2.00	3.21	3.96	5.81	—

Ciepłota południków w przecięciu rocznem.

Tabl. IV.

		E. od Greenwich																			E.		W.																					Diff.
		0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°	110°	120°	130°	140°	150°	160°	170°	180°	170°	160°	150°	140°	130°	120°	110°	100°	90°	80°	70°	60°	50°	40°	30°	20°	10°							
S t y c z e n	60°—80°N.	5-06	5-54	9-12	13-32	13-68	17-26	22-42	27-06	29-82	31-80	34-00	36-36	38-76	40-04	38-34	35-10	33-08	28-84	25-98	25-34	25-80	25-88	27-08	29-12	31-36	31-62	32-01	32-20	31-44	30-24	23-00	20-64	17-72	14-06	9-88	6-82	34-98						
	55°N—55°S.	15-27	14-90	17-48	16-86	14-73	14-38	13-93	13-93	13-40	12-97	12-25	11-28	12-20	13-33	15-51	15-73	16-61	17-06	17-84	18-19	18-38	18-35	17-96	17-26	15-49	14-81	13-78	13-92	13-85	15-68	17-51	17-94	18-09	17-91	17-39	16-73	7-10						
	55°N—0°	15-10	14-31	14-61	13-97	11-42	10-98	10-13	9-98	9-13	8-22	6-42	4-34	4-73	6-97	9-40	10-97	13-26	14-94	15-32	16-21	16-85	17-12	16-65	15-55	12-32	11-12	9-09	9-72	10-12	11-18	13-19	15-40	15-96	17-43	17-52	17-16	13-18						
	0°—55°S.	16-25	16-46	21-39	20-85	19-10	18-75	18-72	18-89	18-72	18-82	19-23	19-41	20-82	21-57	22-49	21-34	20-48	20-58	21-03	20-82	20-55	20-22	19-95	19-67	19-47	19-35	19-42	19-10	18-59	21-04	22-50	21-16	20-05	19-07	17-98	17-07	6-25						
	(55°N-0°) - (55°S-0°)	1-15	2-15	6-78	6-88	7-68	7-77	8-59	8-91	9-59	10-60	12-81	15-07	16-09	14-60	13-09	10-37	7-22	5-64	5-71	4-61	3-70	3-10	3-30	4-12	7-15	8-23	10-33	9-38	8-47	9-86	9-31	5-76	4-09	1-64	0-46	0-09	—						
L i p i e c	60°—80°N.	6-86	8-92	10-56	11-12	9-74	9-62	8-32	8-12	9-12	10-54	11-18	11-30	11-70	11-66	10-00	8-74	7-68	6-16	4-88	4-84	7-60	8-36	7-88	8-10	7-50	7-28	6-46	6-24	6-06	5-78	5-46	6-10	6-70	7-06	6-74	6-28	6-86						
	55°N—55°S.	20-17	20-36	20-99	21-31	21-75	21-53	21-18	21-10	21-20	20-86	21-31	21-12	20-00	18-78	18-18	17-73	18-54	18-23	18-39	18-64	18-80	18-63	18-25	17-80	19-46	21-11	20-90	19-78	18-88	18-50	18-93	18-79	18-71	18-56	18-52	18-64	4-02						
	55°N—0°	27-62	27-85	27-42	27-76	28-67	28-02	27-40	27-27	27-47	26-63	27-12	26-67	26-12	24-51	23-17	22-20	22-59	21-93	21-77	21-70	21-60	21-12	20-38	19-80	23-31	26-75	26-48	24-66	23-83	23-42	22-81	22-45	22-27	22-27	22-36	23-93	8-87						
	0°—55°S.	13-00	12-88	14-98	15-32	15-20	15-34	15-26	15-24	15-26	15-44	15-92	16-01	14-57	13-68	13-84	13-92	15-12	15-18	15-65	16-20	16-58	16-72	16-67	16-43	15-99	15-70	15-55	15-19	14-43	14-25	15-77	15-91	15-81	15-49	14-63	13-80	3-84						
	(55°N-0°) - (0°—55°S)	14-62	14-97	12-44	12-44	13-47	12-68	12-14	12-03	12-21	11-19	11-20	10-66	11-55	10-83	9-33	8-28	7-47	6-75	6-12	5-50	5-02	4-40	3-71	3-37	7-32	11-05	10-93	9-47	9-40	9-17	7-04	6-54	6-46	6-78	7-73	10-13	—						

Ciepłota południków w Styczniu i w Lipcu.

Tabl. V.

	E. od Greenwich			30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°	110°	120°	130°	140°	150°	160°	E. 170°	180°	W. 170°	160°	150°	140°	130°	120°	110°	100°	90°	80°	70°	60°	50°	40°	W. od Greenwich		
	0°	10°	20°																															30°	20°	10°
55°N—55°S.	4·90	5·46	3·51	4·45	7·02	7·15	7·25	7·18	7·80	7·89	9·06	9·84	7·80	5·45	2·67	2·00	1·93	1·17	0·55	0·45	0·42	0·28	0·29	0·54	3·97	6·30	7·12	5·86	5·03	3·18	1·42	0·83	0·62	0·65	1·13	1·91
55°S—0°	3·25	3·58	6·41	5·53	3·90	3·41	3·46	3·65	3·46	3·38	3·31	3·40	6·25	7·89	8·28	7·42	5·36	5·40	5·38	4·62	3·97	3·50	3·28	3·24	3·48	3·65	3·97	3·91	4·16	6·79	6·73	6·25	4·24	3·58	3·35	3·28
0°—55°N.	12·52	13·54	12·71	13·79	17·25	17·04	17·27	17·29	18·34	18·41	20·70	22·33	21·39	17·54	13·77	11·23	9·83	6·99	6·45	5·49	4·75	4·00	3·70	4·25	10·99	15·63	17·39	14·94	13·71	12·34	9·62	7·05	6·31	4·84	4·84	6·77
60°—80°N.	11·92	14·46	19·68	24·44	23·42	26·88	30·74	35·18	38·94	42·34	45·18	47·66	50·46	51·70	48·34	43·84	40·76	35·00	30·86	30·18	32·40	34·24	34·96	37·22	38·86	38·90	38·47	38·44	37·50	36·02	28·46	26·74	24·42	21·12	16·62	13·10

Roczna amplituda ciepłoty.

Tabl. IX.

	N. 80°	75°	70°	65°	60°	55°	50°	45°	40°	35°	30°	25°	20°	15°	10°	N. 5°	0°	S. 5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	S. 55°		
Ląd	— 13·56	— 14·16	— 11·55	— 6·56	— 2·18	+ 0·62	— 3·93	— 8·90	— 14·37	— 18·11	— 21·70	— 25·32	— 28·19	— 28·67	28·75	27·32	26·30	25·87	25·58	25·37	23·93	23·15	21·01	16·02	13·50	10·90	6·25	5·40	R o k	
Morze	— 17·79	— 13·09	— 7·87	— 2·10	+ 1·36	— 5·75	— 8·09	— 10·28	— 13·73	— 16·46	— 19·18	— 22·61	— 24·74	— 25·43	25·71	25·87	25·95	25·35	24·88	24·21	22·31	20·21	17·73	15·08	11·80	8·76	5·90	3·09		
Ląd – Morze=	+ 4·23	— 1·07	— 3·68	— 4·46	— 3·54	— 5·13	— 4·16	— 1·38	— 0·64	— 1·65	— 2·52	— 2·71	— 3·45	— 3·24	3·04	1·45	0·35	0·52	0·70	1·16	1·64	2·94	3·28	0·94	1·70	2·14	0·35	2·31		
Ląd	— 27·51	— 32·02	— 29·47	— 25·47	— 20·90	— 16·65	— 13·96	— 7·17	— 0·1	+ 5·35	— 10·89	— 16·23	— 20·72	— 24·47	— 26·74	27·87	26·88	26·85	26·72	27·04	28·09	29·01	27·62	22·75	21·00	16·65	9·80	5·40	Styczeń	
Morze	— 33·97	— 27·48	— 21·19	— 12·12	— 8·03	+ 0·48	— 2·21	— 3·19	— 7·11	— 10·76	— 16·34	— 20·06	— 22·08	— 23·50	25·34	25·85	25·87	25·83	25·67	25·52	24·61	23·21	21·07	18·94	15·96	12·24	7·95	4·54		
Ląd – Morze=	+ 6·46	— 4·54	— 8·28	— 13·35	— 12·87	— 17·13	— 16·17	— 10·36	— 7·12	— 5·41	— 5·45	— 3·83	— 1·36	+ 0·97	1·40	2·02	1·01	1·02	1·05	1·52	3·48	5·80	6·55	3·81	5·04	4·41	1·85	0·86		
Ląd	3·34	4·31	8·94	13·17	16·31	17·56	21·05	24·12	28·05	29·88	31·54	31·56	32·31	31·97	28·80	26·65	26·22	25·77	24·60	22·55	19·85	16·44	13·43	10·87	7·80	6·15	3·35	1·00	Lipiec	
Morze	2·32	3·92	5·88	8·39	10·89	11·85	14·00	17·46	20·35	23·06	24·00	25·03	26·02	26·32	26·24	25·76	25·12	24·74	23·93	22·59	20·78	18·68	16·01	12·58	9·75	6·74	2·88	0·68		
Ląd – Morze	+ 1·02	0·39	3·06	4·78	5·42	5·71	7·05	6·66	7·70	6·82	7·54	6·53	6·29	5·65	2·56	0·89	1·50	1·03	0·67	— 0·04	— 0·93	— 2·24	— 2·58	— 1·71	— 1·95	— 0·59	+ 0·50	+ 1·68		

Średnie ciepłoty lądów i mórz na równoleżnikach.