

WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.

W Warszawie: rocznie rub. 8, kwartalnie rub. 2.

Z przesyłką pocztową: rocznie rub. 10, półrocznie rub. 5.

Prenumerować można w Redakcyi Wszechświata

i we wszystkich księgarniach w kraju i zagranicą.

Redaktor Wszechświata przyjmuje ze sprawami redakcyjnymi codziennie od godziny 6 do 8 wieczorem w lokalu redakcyi.

Adres Redakcyi: MARSZAŁKOWSKA Nr. 118.

Z KRAIN POLARNYCH.

PODRÓŻ NA WSPY NOWOSYBERYJSKIE.

Odczyt publiczny wypowiedziany w Krakowie 23 marca r. b.

Dla poznania powierzchni ziemi w wielu miejscach znaczne musiano zwalczać trudności, stawiane przez przyrodę i ludzi. Zwycięzko jednak pokonano naturalne przeszkody pustyń i gąszczy niezdobytych, nie ustąpiono przed zabójczym klimatem, ujarzmiono całe narody, wytepiwszy je bez najmniejszego skrupułu. Tylko w okolicach podbiegunowych człowiek cywilizowany nie stał się dotychczas zwycięzcą, jakkolwiek i na tem polu w ostatnich czasach wielkie poczyniono zdobycze; tylko tajemnice okolic podbiegunowych pozostały jeszcze za zasłoną—przestrzeni.

Oreżem przestrzeni w tym przypadku są lody. Im dalej na północ posuwa się badanie, tem większe przeszkody stawia mrozem ścięta woda, tem większej też wagi i treści nabiera zadanie metodologiczne: sposobu docierania do kresów coraz dalszych.

I.

Sposobem najłatwiejszym i najprostszym jest posuwanie się drogą morską wzdłuż wybrzeży lądów polarnych. Dlatego też badania północy zawsze były i obecnie są najda-

lej posunięte na wyspach amerykańskich, Grenlandyi i Ziemi Grandta. Stąd też przez cieśninę Schmidta najczęściej usiłowano dotrzeć do bieguna. Gdy kończyły się wolne przestrzenie wody, używano psów i sani. Budowano wreszcie łódki na saniach, odpowiednie do posuwania się po wodzie i po lodzie; wszystkie jednak usiłowania rozбивały się dotychczas o to, że lody w tych miejscach, pędzone z północy na południe, niemożliwem czynią posuwanie się ku północy. Z powodu tej przeszkody niedaleko zdołano się tu posunąć na północ od wybrzeży, jednakże same wybrzeża zostały już zbadane. Dokonała tego wyprawa amerykańska z lat 1898—1902 pod kierownictwem kapitana Peary, który do wybrzeży północnych dotarł przez cieśninę Schmidta i doszedł do szerokości 84°17'.

Równocześnie z nim i obecnie jeszcze prowadzą swe badania po obu stronach tych lądów dwie wyprawy: geologa Nadhorsta na wschodnich wybrzeżach Grenlandyi i Swerdrupa, towarzysza Nansena z jego ostatniej wyprawy, który na ocean Lodowaty dostał się przez cieśninę Jonesa.

Jeżeli od wzmiankowanych wybrzeży amerykańskich przeprowadzimy naokoło bieguna linię w kierunku wschodnim przez punkty, najdalej wysunięte na północ, aż do cieśniny Behringa, to otrzymamy w przybliżeniu linię spiralną. Im dalej na wschód

od Grenlandyi, tem dalej od bieguna kończy się znana ziemia.

Najpierw na tej linii spotykamy wyspy europejskie: Szpicberg i Ziemię Franciszka Józefa.

Do zachodnich wybrzeży Szpicbergu prowadzi Golf-Stream, ciepły prąd oceanu Atlantyckiego, który w roku 1827 skłonił Edwarda Pearry do wyruszenia tędy ku biegunowi. Droga ta jednak zawiodła: lody nie przepuściły wyprawy. Opuściwszy statek, Pearry posuwał się dalej na saniach, lecz gdy doszedł do 82°45', lody poczęły unosić go na południe, tak że na północ posuwać się nie mógł. Ze Szpicbergu też, jak wiadomo, Andrée puścił się do bieguna balonem.

Z Nowej Ziemi w r. 1872—1874 wyruszyła do bieguna wyprawa austriacko-węgierska Weyprehta i Peyera. Wyprawa ta odkryła Ziemię Franciszka-Józefa, lecz doszedłszy dalej do 82°5', do Ziemi arcyksięcia Rudolfa, musiała powrócić z powodu posuwania się lodów na południe. Ostatnio, jak wiadomo, na statku Stella Polare z Ziemi Franciszka Józefa wyruszyła do bieguna wyprawa ks. Abruzzów i dotarła do najwyższej dotychczas szerokości 86°33', niestety pozostawiwszy tam 3-ch ludzi.

Inaczej przedstawiają się warunki od strony wybrzeży wschodnio-syberyjskich. Tu niema lądów, daleko na północ wysuniętych, ale zato prądy niosą lody na północ, ku biegunowi. Cieśnina Behringa jest punktem skrajnym oceanu Lodowatego, najdalej od bieguna położonym, przepływa jednak przez nią ciepły prąd japoński, który w dalszym ciągu przechodzi w prąd lodów na północ. Ten prąd, podobnie jak poprzednio wspomniany Golf-Stream, w r. 1870 skłonił podróżnika amerykańskiego De-Longa do obrania tej właśnie drogi do bieguna. Los wyprawy De-Longa na statku „Jeanetta“ był bardzo nieszczęśliwy. Zaraz po przepłynięciu Behringa „Jeanetta“ została uwięziona przez lody około wyspy Wrangla, przez 2 lata posuwała się z lodami w kierunku zachodnio-północno-zachodnimi wreszcie w czerwcu 1881 r. rozbiła się około wysp Nowosyberyjskich. De-Long zginął, zostawiwszy tylko dziennik, prowadzony do ostatniej chwili. Niewielu uczestników tej wyprawy zdołało ująć z życiem.

Jak wiadomo, z prądu, który porwał „Jeanette“ postanowił skorzystać Nansen, i istotnie lody przeniosły „Frama“ około bieguna przez szerokość 86°. W ten sposób Nansen wskazał jedną z prawdopodobnie możliwych dróg do bieguna.

Dla poznania tej drogi Melwill, ocalały uczestnik wyprawy De-Longa, opracował projekt puszczania beczek z prądem japońskim, i częściowo już przystąpił do wykonania tego planu. Ponadto droga ta wymaga jeszcze znalezienia dobrego portu, jaknajdalej ku północy wysuniętego, skąd wyprawa po zimie mogłaby wyruszyć ku biegunowi, we wszystko zaopatrzona.

Badacz wysp Nowosyberyjskich, podróżnik-geolog, baron Edward Toll, sądził, że takim portem może być zatoka Focza na wyspie Kotelnej i stwierdził to, zdaje się, ostatecznie podczas ostatniej swojej podróży (niestety dotychczas z niej nie wrócił), przedsięwziętej w r. 1900 z ramienia Rosyjskiej Akademii Nauk. Ta jego wyprawa dała mi okazję do odbycia podróży na wyspy Nowosyberyjskie, z której posiadam garść wrażeń i spostrzeżeń osobistych.

II.

Zorganizowana przez Akademię Nauk w Petersburgu „Rosyjska wyprawa podbiegunowa pod kierownictwem bar. Edwarda Tolla“ wyruszyła na statku „Zorza“ z Kronstadt, portu petersburskiego, w czerwcu 1900 r. Zadaniem jej było dostać się do oceanu Lodowatego naokoło półwyspu Skandynawskiego i przepłynąć w ciągu trzech lat wzdłuż wybrzeży syberyjskich Azji przez cieśninę Behringa do Władywostoku, portu rosyjskiego na dalekim wschodzie. Pierwszą zimę (r. 1900/1901) miano spędzić na półwyspie Tajmyrskim, co też się stało, drugą na którejś z wysp Nowosyberyjskich.

Oprócz załogi „Zorzy“ do wyprawy należała partya pomocnicza pod kierownictwem K. Wołosowicza, która miała za zadanie dostać się lądem do wysp Nowosyberyjskich, wyprzedzając wyprawę główną, i urządzić tam składy spożywcze ratunkowe na wypadek, gdyby „Zorza“ była porwana przez lody jak „Jeanetta“, w razie czego załoga mu-

siałaby ją opuścić i wracać przez wyspy Nosyberyjskie.

Będąc w Irkucku podczas przejazdu Wołosowicza, przyłączyłem się do jego partii.

Nowy Rok r. 1901 zastał nas w Jakucku, skąd przez tajgę, czyli las syberyjski, znany nam ze Szkiców Szymańskiego i powieści Sieroszewskiego, przy pomocy reniferów udaliśmy się do ujścia Jany, gdzie leży główna w tych miejscach osada, sioło Kazaczje.

III.

Kazaczje leży za skrajem lasów, już w tundrze, choć jeszcze niemal do samego tego sioła dochodzi uboga karłowata roślinność drzewiasta. Przybyliśmy tu, gdy słońce już wynurzało się nad poziom widnokregu, lecz jeszcze zachodziło. W tej porze tundra przedstawia ubogi, jednostajny, biały krajobraz, nieograniczenie rozległy. Światło odbija rażąco od gładkiej, wypolerowanej przez wiatr powierzchni. U góry niebo jasnobłękitne, naokoło pustka i cisza — taka sama jak w nocy pod sklepieniem gwiazdzistym. Taka cisza, u nas w nocy działa kojąco, tam we dnie, gdy wzrok pomimo światła niema się na czem zatrzymać, stanowi przykry kontrast z duszą człowieka, która w takiej próżni czuje się jakby w klatce zamkniętą. Temperatura dochodzi do -40° C.

Krajowcy zamieszkują tundrę bardzo luźno i wyłącznie tylko na wybrzeżach, gdyż wewnątrz tundry brak drzewa, na brzegu zaś morskim znajduje się drzewo dopływowe, pomieszane ze zwirem, który usypuje tutaj rodzaj wału. Oprócz wnętrza drzewo to, porozrzucone we wszystkich kierunkach, leży pasem na powierzchni wału, zanurzone tyle, że zdaje się, że gdyby zwir był cieczą, to drzewo tyleż właśnie, zanurzałoby się, pływając.

Jurty krajowców, znane nam z różnych opisów północy, rozrzucone są po brzegu w odległości kilkudziesięciu kilometrów jedna od drugiej. Pomimo jednak tak znacznego oddalenia mieszkańcy nie prowadzą życia odosobnionego; przebiegając wciąż prawie tundrę przy pomocy swoich reniferów, stykają się często i mają o sobie bardzo szczegółowe wiadomości.

Stada reniferów pasą się nieraz na znacznej odległości od siedzib ludzkich i stopniowo zmieniają miejsce. Pasą się same, bez żadnej opieki, nie otrzymując nawet obrony od wilków, które nieraz czynią w stadach wielkie szkody. Krajowcy starają się tylko truć wilki te strychniną, na broń palną zupełnie nie licząc; sidła na wilki są zupełnie niezdadne.

Renifer jest zwierzęciem niezbędnem dla mieszkańca tundry nie tylko jako siła pociągowa, lecz również jako dostarciciel pokarmu i odzieży. Do pracy ciągłej, z dnia na dzień, renifer nie jest zdalny, lecz narazie jest bardzo wytrzymały i może przebyć w ciągu paru dni setki kilometrów. Podróżny pociąg reniferowy składa się z szeregu lekkich sani, zaprzężonych w parę reniferów każde. Zaprząg jest niezmiernie prosty. Przez pałąk, umieszczony na przodzie sani, przeciąga się rzemień, zakończony na obu końcach pętlicami. Pętlice te zarzuca się przez kark i szyję od strony zewnętrznej, pierś, i pomiędzy przednimi nogami do boku od strony wewnętrznej każdego renifera; prócz tego każdy renifer przywiązany jest za rogi do saní poprzednich. Do tyłu ostatnich sani przywiązane są luźne renifery. Po drodze równej każda para reniferów ciągnie swoje sanie, na zjazdach zaś każda para reniferów i renifery luźne utrzymują łbami sanie poprzednie. O sile karków i łbów reniferów może świadczyć szarpnięcie, gdy woźnica puszcza odrazu do pełnego biegu pierwszą parę reniferów, gdy następne najspokojniej rozgrzebują śnieg i gryzą mech i w jednej chwili zostają porwane. Ostatnia para jest w ten sposób porwana z ogromną siłą przez wszystkie poprzednie i ze swej strony porwa za sobą prócz sani renifery luźne. Woźnica kieruje prawym reniferem pierwszej pary zapomocą rzemienia i długiego drażka, zakończonego gałką. Na każdą parę reniferów kładzie się około 120 *kg* bagażu. Cięższe stosunkowo sanie pasażerskie, wysłane skórą, pościelą i futrami, są jednoosobowe.

Dzikie renifery ukazują się czasem w tundrze zdala po parę lub kilka sztuk, ginąc prawie w otaczającej białości i blasku. Spłoszone prędko uciekają, lecz nie odrazu giną z oczu, gdyż tundra nie daje im się ukryć; zanim znikną, zataczają lekkie łuki,

skupiają się i rozbiegają, wreszcie chwilami znikają, ujawniając w ten sposób nierówności gruntu, które w jednostajności białego tła tundry nikną dla oka.

Ponadto nie tundry nie ożywia.

Kazaczje, główna osada gminy ustjańskiej, jest miejscem dorocznych zjazdów członków gminy na wiosnę i w jesieni. Na wiosnę zjeżdżają się ludzie przed rozpoczęciem sezonu letniego. Kupcy, mający tu swe domy, po powrocie z zimowych objazdów po tundrze, gdzie prowadzą handel zamienny, zajęci są przygotowaniami do wyjazdu wraz z zebranymi towarami ku ujściu Leny, do Bułuna, skąd w czerwcu ich barki wraz z nimi powiezie statek do Jakucka na całe lato. Krajowcy załatwiają swoje sprawy gminne, zaopatrują się w rzeczy, potrzebne na lato, załatwiają z kupcami rachunki i t. p.

Roboty letnie przedstawiają niewiele rozmaitości. Część krajowców koczuje ze stadami reniferów, które na lato przypędzane są do tundry nawet z tajgi; inni wyruszają na polowanie na dzikie renifery. Koczowanie to i polowanie odbywa się w górach, dokąd renifery chronią się przed owadami. Góry tamtejsze są to lekkie wyniosłości skalne, pokryte cienką warstwą mchu w miejscach niższych. Wiatr, spotykając w tych górach jedyną dla siebie przeszkodę, jest tem silniejszy, co nie sprzyja owadom. Wreszcie część nieznaczna krajowców przygotowuje się do wyprawy na wyspy dla poszukiwania t. zw. kości mamutowej, tych wielkich zakręconych zębów siecznych... Kości te zazwyczaj znajdują się w kawałkach po kilkanaście i kilkadziesiąt *kg*, zgniłe na końcach, a czasem i na całej powierzchni; w całości zdarzają się rzadko, dochodząc do wagi 200 *kg* jedna.

Wyszukiwanie i sprowadzanie z wysp kości mamutowych jest połączone z wielkimi trudnościami. Partya t. zw. wyspiarzy w marcu na nartach, zaprzężonej w psy, przede wszystkim wysyła przez najmite na wyspy zapasy, złożone z mąki, sucharów, herbaty w cegłach i psiego karmu. Ten sam najmity, odwiózłszy zapasy, zabiera z wyspy część kości, zebranych w latach poprzednich. W tym czasie panują na morzu i wyspach straszne wiatry, z powodu których trzeba

nieraz po parę dni przebywać w schroniskach. Wobec tego zawsze okazuje się brak pożywienia, ludzie głód cierpią, psy zdychają; kości trzeba pozostawiać po drodze, byleby tylko do domu powrócić. Stąd kości mamuta zwykle leżą przy każdym schronisku, nigdy się wszakże nie zdarza, żeby się pomieszały, lub żeby ktokolwiek zabrał kość nie swoje.

Następnie, po powrocie najmity, sami wyspiarze wyruszają na wyspy w kwietniu, lub, na najbliższą, w początku maja. Na najbliższą, Wielką Lachowską, wybiera się partya prawie co rok z reniferami lub psami, na dalszą, Kotelną, co kilka lat, wyłączając psami, gdyż doprowadzenie reniferów na tę wyspę jest bardzo trudne, nie mówiąc już o tem, żeby można było nimi coś zawieźć. Renifer w drodze potrzebuje co jakiś czas popaść się choć parę minut, a tu trzeba robić stokilometrowe przejazdy po lodzie. W jesieni przejazdy takie byłyby mimo to jednak możliwe i nawet łatwe, ale na wiosnę renifery są wycieńczone i słabe.

Na wyspie „wyspiarze“ przebywają przez lato, znoszą kości na brzeg do schronisk i wracają w listopadzie po zamarznięciu morza. Wracając, nie biorą z sobą żadnego ładunku, gdyż lód, pokryty solą, jest tak nieśliski, że psy z trudnością ciągną nartę z żywnością, a przejeżdżać cieśniny należy pośpiesznie, bo w razie wiatru lód się łamie, tymczasem przejazd z Kotelnej na Małą Lachowską na psach, bez ciężarów, z samą tylko niezbędną żywnością i rzeczami najniezbędniejszymi w drodze wymaga trzech dni, z dwoma noclegami na lodzie. Jechać można od noclegu do noclegu nie dłużej nad 10 godzin z powodu zapadających w nocy ciemności. W dzień pomimo braku słońca jest zupełnie jasno.

IV.

Nasza partya opuściła Kazaczje 10 kwietnia. Wyjechaliśmy na 5 nartach, zaprzężonych w 14 psów każda. Narta psia w przeciwieństwie do reniferowej jest długa i szeroka (do 4 *m* długa i prawie 1 *m* szeroka), i niesie znaczny ciężar, do 500 *kg*, licząc na psa po 40 *kg* i więcej. Z powodu tak znacznego ładunku musi ona być zbudowana do-

kładniej i mocniej od reniferowej, jakkolwiek podobnie jak tamta, składa się z kawałków, powiązanych rzemykami. Jest ona istotnie w swoim rodzaju arcydziełem konstrukcyi. Główną jej zaletą jest sprężystość. Przedni pałak, przywiązany do przednich końców płóz brzożowych, jest naciągnięty zapomocą rzemieni do pierwszej pary podstawek płozowych, tak że płozy wyginają się, jak łuk. Płozy są cienkie, a skutkiem tego giętkie i sprężyste na całej długości. Płozy smaruje się codziennie od spodu wodą, która zamarza i stanowi podkucie lodowe. Z powodu takiej budowy narta nie łamie się pomimo uderzeń o ostre krawędzie lodu, pomimo gwałtownych zsuwań się ze śpiętrzeń i ślizga się bardzo lekko po twardym śniegu i lodzie.

Uprząż psów składa się z rzemiennych szlei, zwanych ałykami. Końce szlei koło ogona łączą się w jeden rzemień, zakończony patyczkiem drewnianym. Długi rzemień dyszlowy, przywiązany do przedniego pałaka narty, zaopatrzony jest w pętlice. W każdą pętlicę zatykają się patyczkami 2 ałyki. Po obu stronach tego rzemienia rozmieszczają się psy, podobnie jak listki akacyi. Kieruje się je głosem, który rozumieją psy przodownicy, para lub jeden, a hamuje się pęd zapomocą zatykadła. Zatykadło jest to długa mocna laska drewniana długości $1\frac{1}{2}$ m, zakończona śpicem żelaznym. Zatykadło zatyka się za płoze i naciska tak, że śpic ryje ziemię. Zatrzymanie psów, gdy nie są zmęczone, a narta lekka, jest trudnym zadaniem. Bieg psów miarkuje się tylko ciężarem i dlatego jazda na pustej nartcie jest trudna i wymaga wiele pracy. Nie można zmniejszyć siły pociągowej psów, przywiązując je z tyłu wprost powrozem za szyję, bo i wtedy ciągną z całej siły. W biegu psy są tak zacięte, że rzucają się nieraz na siebie, gdy je alyk silniej powstrzymuje. Z tego powodu podczas wjeżdżania pod górę, lub w razie oparcia się narty o jakąś przeszkodę rozlega się skowyczenie i skomlenie, a czasem rozpoczyna się i walka. Po zatrzymaniu narty wszystkie psy przewracają się i tarzają w śniegu, wstając, otrząsając ze śniegu i znów rzucając się po kilkakroć. Rzemienie przytem się płaczą, tak że za każdym razem trzeba je rozplątywać przerzucając psy

jedne przez drugie, czemu znów towarzyszy skowyt i klótnie.

V.

Skorupa lodowa oceanu pomimo swoich znacznych nierówności przedstawia się dla oka, jako poziom bardzo wyraźny. Szczególniej linia graniczna widnokręgu bije w oczy swoją czystością. Na takiej równinie poczucie odległości zatracą się w jeszcze większym stopniu, niż w tundrze, gdyż żaden przedmiot, na którymby mogło spocząć oko, nie znaczy przebywanej drogi. Jedzie się jednostajnie w zupełnej nieświadomości przebytej drogi i ubiegającego czasu.

W miejscach gładkich powierzchnia lodowa porysowana jest śladami ostatniej śnieżnej zamieci w postaci linii równoległych. Temi liniami krajowej orientują się w drodze co do kierunku, zapamiętując kąt drogi względem tych linii w chwili wyjazdu ze znajomego miejsca. Podczas zamieci śnieg tak jednostajnie całą swoją masą sunie po lodzie w kierunku wiatru, że wydaje się, jak gdyby cały grunt pod nogami był w ruchu.

Ze zwierząt można na lodzie napotkać tylko niedźwiedzia białego i fokę. Zbudzony ze snu zimowego niedźwiedź chodzi powoli zygzakami, upatrując zdobyczy. Na białą powierzchnię rzuca on cień i dlatego pomimo swej białości widziany bywa zdaleka jako czarna plama, tak samo jak bryły lodowe. Różni się tylko tem, że się porusza, obchodząc właśnie te bryły. Zdobyczą jego jest foka. Leży ona, sprawiając wrażenie leżącego samotnika-człowieka, tak blisko otworu w lodzie, że za najmnijsem poruszeniem spada do wody.

Cały opisany krajobraz wydaje się jakby we śnie pogrążony, śpiący jeszcze po świeżo ubiegłej długiej nocy północnej. Słońce, obchodzące jednostajnie widnokrąg na niebieskim sklepieniu, wydaje się na tem tle samotnem słońcem poranka, które, wstawszy pierwsze, ma wyrwać ziemię z uspienia. Istotnie następuje przebudzenie: w bryłach uspiionych poczynają poruszać się cząsteczki, napełniając powietrze mgłą gęstą. Znika oślepiający blask słońca i bezdenna przezroczystość powietrza, a natomiast nad podróżnikiem zamyka się ciasna przestrzeń, jak-

gdyby dzwonem przykryta. Z pod dzwona tego niepodobna się wydostać: podczas jazdy posuwa się on bez końca w przestrzeni poza nim ukrytej i wyłaniającej się jakby z czasu. Zamiast dawnej widzialnej bezbrzeżnej przestrzeni zjawia się monotonia ciągłości czasu bez końca. Zrzadka tylko pod dzwon wpadają jakieś szczególne kształty zamglone olbrzymiej wielkości w urojonej dali, które w oczach przeistaczają się w kształty marnej bryłki lodowej tuż obok. W szeregu takich bryłek przy każdej pomimo doświadczenia powtarza się to złudzenie optyczne. Droga wydaje się zaczarowaną. Jadący wciąż oczekuje jej końca, mierzenie jej średnicą widzialnej przestrzeni wydaje wprost przechodzące wyobrażnię wyniki, a końca jak niema, tak niema.

Zamiast oczekiwanego końca następują wreszcie nowe zmiany: mgła rzednie—nowe rozczarowanie, bo mimo to nie widać oczekiwanego brzegu. Natomiast lód staje się siwo-niebieskim, jak mydliny, pojawiają się jeziora wody czystej na niebieskim podłożu, dalej plamy okrągłe czysto niebieskie na tle siwo-niebieskim, wreszcie całe tło staje się czysto niebieskim, a na niem rozpostarta rzadka siatka siwo-niebieskiego koloru mydlin. Tymczasem w głowie, zmęczonej jednostajnością i długością drogi, oraz nowymi niespodziewanymi widokami, poczyną się mieszać: świadomość rzeczywistości staje się jakaś niejasna, trzeba ją trzymać, żeby nie uciekła zupełnie, myśleć z wysiłkiem o tem, co jest, żeby w myśl zasady Kartezjusza uświadomić się o własnem istnieniu. O końcu drogi przestaje się myśleć, bo przestaje się wierzyć w jakiegokolwiek konieczności wogóle, w trwałość jakiegokolwiek stosunków. Istotnie w dalszym ciągu wpada się jeszcze w „toros“, t. j. spiętrzenie brył lodowych, tym razem jasno-szmaragdowo-niebieskich, a tak wielkich, że o kierunku drogi zupełnie myśleć nie można, lecz trzeba się przedzierać, jak można, byleby się tylko wydostać z labiryntu. Nie mieliśmy z sobą już żadnych rzeczy, bo te musieliśmy zostawić jeszcze przed torosem z powodu zmęczenia psów drogą, która do owego miejsca trwała blisko dobę. Nie pomagało już granie na ciekawości psów: w takich chwilach krytycznych ktoś idzie naprzód, udaje, że cze-

goś szuka, rzuca czapkę w górę, wreszcie celuje i strzela, a psy, zwabione ciekawością, zapominają o zmęczeniu. Po wypróbowaniu wszystkich sposobów trzeba było rzeczy zostawić. W torosie, wskutek płataniny kierunku, tak ztraca się jego pojęcie, że zdaje się że kompas wprost kręci się w kółko, wskazując coraz inny kierunek. Po paru godzinach walki wydobyliśmy się z lodów nareszcie i pojechali dalej według wskazówki kompasu w kierunku, który mi się wydawał powrotnym. Droga dostarczyła nam wówczas wszelkich wrażeń: lunął deszcz, rozległo się kilka grzmotów. W dalszym ciągu wjechaliśmy na brązowe fale wody szeroko rozlanej, jak okiem zasięgnąć. Była to nareszcie woda z rzeki wyspy Kotelnej, stanowiącej cel naszej podróży. Sterczały z niej bryły lodowe, jak wyspy. Po nich przejeżdżaliśmy teraz, przeprawiając się przez coraz głębsze cieśniny, i dojechaliśmy wreszcie do prądu rwącego, przez który nie można było przejechać. Jechać wzdłuż niego do wyspy nie było celu, bo na wyspie przeprawa przez rzekę byłaby zupełnie niemożliwą. Trzeba było się cofać, objeżdżać, i wreszcie dojechaliśmy do wyspy po drugiej stronie rzeki. Do miejsca naszej kwatery pozostawało 7 km. Psy, które znały już miejsce, pomimo zmęczenia, które nagle jakgdyby zniknęło, pędziły z pustymi nartami wzdłuż brzegu, jak na skrzydłach, i prędzej, niż można się było spodziewać, wpadły na brzeg, przeciągnęły narty przez żwir nadbrzeżny, wał z drzewem, i stanęły u celu. 27 godzin bez przerwy trwała ta droga ostatnia z wyspy Małej Lachowskiej na Kotelną (od 8 rano 12/VI do 11 r. 13/VI).

(CDN)

Józef Cigliński.

NOWY POGLĄD NA PRZYCZYNY ZJAWISK WULKANICZNYCH.

Silne napięcie działalności wulkanicznej, jakie przeżywa obecnie ziemia, zwróciło uwagę specjalistów na wciąż jeszcze sporną kwestję przyczyn wybuchów. W nowszej literaturze geologicznej znajdujemy o tej sprawie ciekawą rozprawę Artura Ta-

kena, w której wspaniała teoria kosmogoniczna Kanta i Laplace'a, tak prosto i logicznie tłumacząca istotę tych zjawisk, spotyka się z licznymi zarzutami, opartymi przeważnie na spostrzeżeniach poczynionych podczas ostatnich wypadków na Martynice. Zwłaszcza nie dająca się zaprzeczyć bezradność teorii pyrosfery wobec pytań natury praktycznej—przewidywania i zapobiegania niszczącym potęgom żywiołu—skłania autora do ostrych wystąpień przeciw „zahypnotyzowanym ideą o ogniu środkowym stronnikom nauki oficjalnej“ i zwraca myśl jego w całkiem odmiennym kierunku.

Taken w rozprawie swojej przytacza cały szereg faktów obalających jakoby w zupełności powszechnie przyjęte poglądy. Tak więc: istnieją wulkany, leżące bardzo daleko od morza; niektóre wulkany wyspowe działają bez przerwy i bez wybuchów; woda morska nie może przenikać do kilku wulkanów jednocześnie, działających razem; prawo stopniowego wzrastania temperatury od powierzchni ziemi ku jej środkowi nie daje się sformułować ściśle matematycznie; temperatura wewnątrz gór wyższa jest, niż w glebie sąsiednich równin; wreszcie—fakt niskich temperatur, znajdujących na znacznych głębokościach morskich.

Rozejrzawszy się uważnie w zgromadzonych przez autora zarzutach, musimy jednak dojść do wniosku, że ich większość ma charakter dość powierzchowny, niektóre zaś zdają się nawet polegać na zwykłym nieporozumieniu.

Mówiąc o wulkanach „bardzo oddalonych“ od morza, Taken ma prawdopodobnie na myśli łańcuchy wulkanów w Andach, z których najdalszy Sangaj odległy jest o 250 km od oceanu Spokojnego. Ale czyż jest to istotnie odległość tak znaczna? Jeżeli na powierzchni skorupy woda może z łatwością przebywać tysiące kilometrów, to na jakiej podstawie mamy przypuszczać, że wewnątrz tej skorupy odległość 250 km byłaby dla niej nie do przebycia? Przecież ten sam autor dla wytłumaczenia studni artezyjskich nie waha się zapewne szukać żywiących je zbiorników na odległościach znacznie przewyższających 250 km. Wogóle niema powodów przypuszczać, że wybuch musi koniecznie nastąpić w miejscu, do którego wo-

da się najpierw dostaje. Paroksyzm następuje tam przedewszystkiem, gdzie opór jest mniejszy, a może to mieć miejsce nawet na znacznej odległości od punktu, w którym woda weszła w zetknięcie z rozpaloną masą. Wobec tego zupełnie zrozumiałą wydaje się nam okoliczność, że wulkany wyspowe działają przeważnie bez przerwy i bez wybuchów, okoliczność, która w ustach naszego autora nabiera charakteru poważnego zarzutu. Woda przenika w tym razie bezpośrednio pod podstawę wulkanu, nadmiar ciśnienia znajduje więc sobie ciągle ujście przez otwarty krater, skutkiem czego znacznie-sze napięcie energii wulkanicznej wytworzyć się nie może. Inaczej jest, gdy opór najbliższych części skorupy większy jest od wywieranego na nie ciśnienia. Ciśnienie to musi sobie wtedy szukać ujścia gdzieś w dalszych warstwach ognisto-płynnej masy i wskutek tego może nagromadzić się większa ilość energii wybuchowej. W związku z tem rozpatrzmy tu również zarzut, skierowany przeciw stronnikom hipotezy mechanicznej. Stając na chwilę na punkcie widzenia swoich przeciwników, Taken utrzymuje, że gdyby przyczyną wybuchów było istotnie jądro ciekłe, to wybuchy te musiałyby przyjmować nierównie groźniejsze rozmiary. Oto własne jego słowa. „A zatem—mówi on, streszczając poglądy Lapparenta—te kolumny lawy (w stożkach wulkanów) przedstawiają niejako słupy barometryczne; wahają się one, jak rtęć, w swoich rurkach. Jeżeli przypomnimy teraz, że za rezerwoar służy tu kula płynna o promieniu 6287 km i że słup lawy w niektórych wulkanach dochodzi zaledwie 30—40 m w średnicy, to do prawdy musimy zdumiewać się, jaka zadziwiająca równowaga panuje w wulkanach, w których lawa trzyma się na powierzchni krateru, wykazując zaledwie kilkumetrowe wahania. Bez wątpienia—dodaje w końcu żartobliwie autor—że olbrzymie te barometry pokazują zawsze: „pogodnie“. Analogia z barometrem i wysnute z niej wnioski nie dotyczą jednak wcale tych geologów, którzy widzą główny czynnik wulkaniczny w skondensowanej przez lawę parze wodnej. Za rezerwoar bowiem nie można w tym przypadku uważać całego ciekłego jądra ziemi. Woda przedostaje się tylko do najbliższych

powierzchni warstw jego, i te jedynie mogą brać udział w rozpatrywanych przez nas zjawiskach. A że „barometry“ pomimo to nie zawsze „pokazują na pogodę“, dowodem są takie wybuchy, jak Wezuwiusza w r. 1779, kiedy bomby wulkaniczne wyrzucane były na wysokość 3000 m, albo wybuch wulkanu Skaptar-Jokul w Islandyi w r. 1783, gdy objętość wyrzuconej lawy przewyższała objętość Mont-Blancu. A przecie obliczono, że do podniesienia lawy tylko w stożku wulkanu 3 km wysokiego potrzeba nie mniej, niż 1000 atmosfer ciśnienia.

Co dotyczy kwestyi temperatury wewnętrznej skorupy, to różnice, o których Taken mówi, dawno są znane, i trudno w nich dopatrywać się poważnego argumentu stanowiącego o stałym lub ciepłym wnętrzu ziemi. To, że w jednych przypadkach zauważono szybsze wzrastanie temperatury, w innych zaś nieco wolniejsze, może zależeć od charakteru miejscowości, jej położenia geograficznego, oraz składu chemicznego warstw dolnych skorupy (a zatem i jej grubości). Wystarcza fakt, że w miarę posuwania się w głąb ziemi temperatura zawsze wzrasta i przytem w dość prawidłowym, chociaż nie ściśle matematycznym porządku.

Twierdząc następnie, że temperatura wewnątrz gór wyższą jest, niż w glebie sąsiednich z niemi równin, autor popełnia, zdaje się, błąd rzeczowy. Zostało to jakoby udowodnienie podczas przeprowadzania tuneli, w szczególności Mont-Cenis. Tymczasem obserwacje w tym właśnie tunelu poczynione przez Giordana dały wynik wręcz przeciwny. Podobnie i Stapf, badając temperaturę tunelu St. Gotarda, doszedł do wniosku, że podnosi się tu ona znacznie opieszalej, niż w zwykłych warunkach, co się tłumaczy chłodzącym wpływem atmosfery na punkty znacznie nad poziom morza wyniesione.

Pozostaje ostatni zarzut—fakt niskiej temperatury na dnie oceanów, która na głębokości 5500 m i niżej waha się w krajach podzwrotnikowych od 0° do +3° C, a pod biegunem opuszcza się nawet do -2,5°. Jest to istotnie zarzut poważny, zjawisko, które dotąd nie znalazło sobie tłumaczenia. Bo jeżeli istnieje ogień środkowy, jak słusz-

nie zauważa Taken, to masa wód oceanu znajdowałaby się między dwoma ogrzewającymi ośrodkami: pomiędzy słońcem, a piro-sferą. Według prawa zaś wzrastania temperatury o 1° na każde 35—37 m, na głębokości 9000 m musiałaby ona wynosić około 300°. Tymczasem temperatura tych warstw bliską jest punktu zamarzania.

Przechodząc do własnych poglądów na przyczyny wybuchów wulkanicznych, Taken przytacza sporo ciekawych spostrzeżeń, zebranych od świadków wybuchu Łysej Góry. Jak więc, zauważono, że igły magnesowe „zachowały się nadzwyczaj dziwnie“; po obejrzeniu odłamków żelaza, w 70% stwierdzono własności magnetyczne; w salach szpitalnych łóżka odrzucone do ściany, części żelazne pokręcone bez żadnego śladu ognia; trupy popalone zewnątrz, większość z nich zwrócona twarzą do ziemi z wyciągniętymi naprzód rękami; podczas samego wybuchu—„miliony błyskawic“, rzęsiste pioruny, grzmoty podziemne, tumany dymu tak jadowitego, że od jednego jego dotknięcia ludzie padali trupem; wreszcie punkty błyszczące, widziane nad kraterem podczas katastrofy.

Jak widzimy, wszystkie wyliczone tu zjawiska mają charakter wyraźnie elektryczny. Na tej podstawie autor wypowiada przekonanie, że owym zdawna poszukiwanym czynnikiem wulkanicznym jest nic innego, jak elektryczność. „Przyjęto za pewnik—powiada on—że zorze północne i południowe oraz burze, powodowane są działalnością elektryczności ziemskiej. Dlaczegożby wybuchy wulkanów, które wywołują podobne zjawiska, miały stanowić wyjątek? Wiadomo, że przez ziemię przechodzą prądy elektryczne, znaleziono bieguny i południki magnetyczne. Wiadomo dalej, że kierunek i napięcie elektryczności różne są w rozmaitych punktach powierzchni; że różnice te bywają miejscowe, dzienne, roczne i wiekowe; że kierunek ogólny prądów w znacznym stopniu zależy od przyczyn miejscowych, jakoto: obecność gór, przez które ze szczególnem upodobaniem prądy przechodzą i które pełnią w tym przypadku czynność konduktorów,—charakter gruntu, konfiguracja brzegów, wysokość, szerokość i t. p. Sam proces wybuchu oraz poprzedzające go zja-

wiska Taken tłumaczy w sposób następujący. „Przypuśćmy teraz—powiada on—że pod wpływem, tymczasem nieznanym nam, działających wewnątrz ziemi przyczyn, w której bądź części kuli ziemskiej znacznie wzmagają się napięcie elektryczne. Tworzący się prąd elektryczny z wysokim napięciem, przechodząc przez taki konduktor, jak np. łańcuch górski, spotyka na swej drodze opór, i działanie jego przejawia się w ten sam sposób, jak w doświadczeniach fizycznych: elektryczność przechodzi w światło i ciepło, prąd w pewnym miejscu roztopia swój konduktor. Pod wpływem prądu elektrycznego znajdująca się wewnątrz ziemi woda rozkłada się na swe części składowe; tworzy się gaz piorunujący, który wybucha gwałtownie, przyczem znowu powstaje woda. Oto dlaczego, pomimo wysokiej temperatury, wylatują z wulkanów potoki wody i błota“. Dalszego biegu wypadków łatwo już domyśleć się: wskutek wysokiej temperatury poczynają rozkładać się elementy geologiczne, wydzielają się mnóstwo gazów, których ciśnienie wynosi na powierzchnię dzienną roztopione części skał i metali. Przyczyną nagłej śmierci mieszkańców St. Pierre widzi autor w wylądowaniach elektrycznych, wynikłych skutkiem kontaktu silnie naelektryzowanych obłoków gazu i wody.

Taką jest w ogólnych zarysach hipoteza Takena. Wobec braku ściślejszych spostrzeżeń, tudzież niedostatecznej znajomości odbywających się wewnątrz ziemi procesów elektrycznych, wątpliwe jest, czy możemy dziś już wyrokować o roli, jaką podczas wybuchów wulkanicznych przypada elektryczności. Tembardziej nie możemy wydawać głosu decydującego o nowej teorii wulkanów, jeżeli nie chcemy tylko traktować jej tak lekko, jak to uczynił jej autor w stosunku do teorii ognia środkowego. Bądź co bądź jednak związek wybuchów z elektrycznością zdaje się nie ulegać wątpliwości. I dlatego rozprawa Takena przyczyni się prawdopodobnie do tego, że na te zjawiska będzie zwrócona większa niż dotąd uwaga.

A. Lityński.

JASZCZURY LATAJĄCE (PTEROSAURIA).

(Dokończenie).

II.

Od ogólnych cech budowy i stanowiska systematycznego jaszczurów latających przejdźmy do ich historii, przejrzyjmy ich dzieje od czasu pierwszego ukazania się tych stworzeń na ziemi do ich najbujniejszego rozwoju i następnie zaniku.

Jaszczury latające są tworem okresu drugorzędowego, tego samego, na który wogóle przypada najświetniejszy rozkwit gadów: on dał im początek, a przed jego końcem znikły one zupełnie z widowni świata.

Pierwsze szczątki ich znaleziono w formacji tryasowej (w warstwach retyckich i wapieniu muszlowym), ale są one tak niewyraźne i niezupełne, że nie można wyprowadzić z nich żadnych ścisłych wniosków. Najdawniejsze, niewątpliwe szczątki tych jaszczurów pochodzą z dolnego liasu (z Lyme-Regisu w Anglii) i zostały odkryte przez Bucklanda w r. 1829, ale dopiero R. Owen odtworzył z nich postać odpowiedniego zwierzęcia i nazwał je *Dimorphodon macronyx* (fig. 2 i 4).

Zwierzę to wielkością tułowia przewyższało nie o wiele wróż, ale miało stosunkowo ogromną głowę (20 *cm* długości) i bardzo długi (45 *cm*) ogon. Czaszka jednak pomimo to nie ciążyła mu zbyt, ponieważ była ona przedziurawiona 4-ma parami olbrzymich otworów, które ogromnie przyczyniały się do zmniejszenia jej wagi. Otwory takie w czaszce posiadają i inne gady, ale u żadnego nie dochodzą one do takiej wielkości. Pierwsza ich para odpowiada małym zwykłym otworom nosowym, trzecia—ocznym, druga tak zwanym przedocznym, ostatnia zaś skroniowym. Charakterystyczną cechą tego zwierzęcia stanowi również jego uzębienie, od którego Owen nadał mu nazwę gatunkową; posiadało ono mianowicie zęby dwojakie: w przednich częściach szczęk duże i spiczaste, niby siekacze, w tylnych—małe ostre, tworzące razem rodzaj piły. Skrzydła były stosunkowo duże w porównaniu z rozmiarami całego ciała, siąg ich bowiem wynosił 1,30 *m*, a do naciągania ich służył tak-

że piąty palec kończyn tylnych, odpowiednio wydłużony i umieszczony osobno od pozostałych (fig. 2 i 4). Zresztą co do rozmiaru skrzydeł nie wszyscy badacze są zgodnego zdania: podczas gdy Owen odtworzył *Dimorphodona* (fig. 2) z błoną lotną, obejmującą kończyny tylne i ogon, Seeley twierdzi, że rozciągała się ona jedynie między kończynami przednimi a tylnymi.

W liście górnym znaleziono kilka innych pokrewnych rodzajów (*Campylognathus*, *Dorygnathus*), które wraz z *Dimorphodonem* i wspomnianym wyżej *Rhamphorhynchusem* (fig. 1 i 3) w górnej jury tworzą jedną rodzinę *Rhamphorhynchidae*; cechę jej stanowił

przednich tem, że miały krótki ogon, szczęki uzębione do samego końca i szczątkowy piąty palec na tylnych kończynach. Wzrost ich wahał się w granicach od gołębia do orła.

Za typowego przedstawiciela tej rodziny uważa się długodzioby rodzaj—*Pterodactylus* (fig. 5), do którego należy najdawniej poznany gatunek *P. longirostris*. Zaliczają się tu jednak również rodzaje krótkodzioba, jak *Ptenodracon* s. *Ornithocephalus*, którego czaszka przypomina wielce ptasią. Niektóre, jak *Cynorhamphus* (fig. 6) odznaczały się smukłą budową, miały długą szyję, bardzo długie kończyny przednie, a zęby tylko

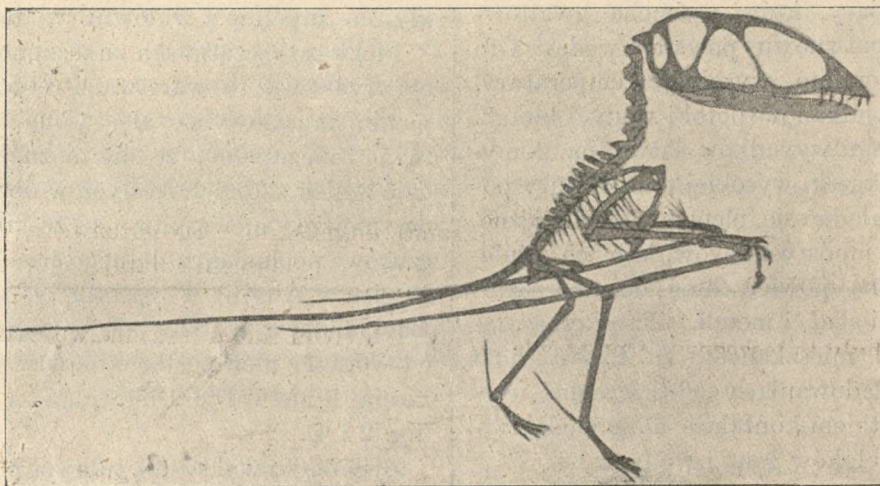


Fig. 4. *Dimorphodon macronyx*, odtworzony w pozycji idącego na dwu kończynach (według Seeleya).

długi ogon oraz szczęki pozbawione zębów w końcowych (przednich) częściach.

Do tej samej rodziny należy *Scaphognathus crassirostris*, znaleziony w jednym tylko i bardzo niepełnym egzemplarzu przez Goldfussa w łupku litograficznym z Eichstättu. Jaszczur ten zasługuje na wzmiankę z tego powodu, że został on błędnie odtworzony na wzór *Pterodactylusa* (między innymi o kończynach przednich 4-pazurowych zamiast 3-pazurowych) i w tej postaci figuruje w bardzo wielu podręcznikach.

Druga rodzina tych jaszczurów, *Pterodactylidae*, ukazała się dopiero ku końcowi epoki jurajskiej; szczątki należących tu smoków znajdują się w jurze górnej (malm), najładniejsze okazy w bawarskim łupku litograficznym. Jaszczury te różniły się od po-

w przedniej części szczęk. Ogół należących tu jaszczurów nie odznaczał się dużym wzrostem, znajdowały się jednak wśród nich gatunki, jak znany już Cuvierowi i Blumenbachowi *Pterodactylus grandis*, u którego palec, służący za oparcie dla skrzydeł, miał 60 cm. Były to pierwsze zaczątki tych olbrzymów latających, jakie miały się ukazać w następnej epoce.

Początek epoki kredowej był czasem najświetniejszego rozwoju tych jaszczurów, wówczas bowiem zjawily się wśród nich olbrzymie gatunki o siagu skrzydeł, wynoszącym 4,5—5,5 m (z rodzajów *Ornithocheirus*, *Ornithodesmus*). Znaczna część tych olbrzymów należała do rodziny *Ornithocheiridae* tak nazwanej przez Seeleya dlatego, że szczątki ich posiadają wiele cech wspólnych

z ptakami i były też do nich zaliczane początkowo. Pochodzą one z tak zwanych utworów wealdonkich i z dolnej kredy (z Anglii). Niestety, szczątki te są nadzwyczaj niekompletne, składają się z oddzielnych kości albo nawet tylko z ich części: szczęk, uzębionych do samego końca, długich kończyn przednich, olbrzymich palców



Fig. 5. *Pterodactylus elegans*, z łupku litograficznego w Eichstättie (wielk. nat.).

skrzydłowych, kręgów szyjowych lub ogonowych o kształcie wydłużonym i t. p. W każdym jednak razie ze szczątków tych widać aż nadto wyraźnie, jak olbrzymimi stworzeniami były te jaszczury. One to właśnie najbardziej odpowiadają tym bajecnym smokom, których pełne są różne bajki i podania. Nawet Owen robi uwagę, że



Fig. 6. *Cynoramphus suevicus*, odtworzony w pozycji idącego na 4-ch kończynach (według Seeleya).

jaszczur taki o skrzydłach, których siąg wynosił 5,5 m, przypomina wielce ptaka ruka, o którym prawią nam baśnie arabskie.

Jaszczury takie szerzyły, bez wątpienia, niemałą grozę wśród stworzeń naziemnych: ukazując się w powietrzu, zasłaniały one swymi olbrzymimi skrzydłami blask słoneczny, a walka z nimi, gdy tak uderzały

z góry na upatrzoną ofiarę, nie mogła być łatwa. To też ówczesne zwierzęta musiały żyć w ciągłej trwodze przed nimi, tembardziej uzasadnionej, że smoki te nie należały wcale do stworzeń rzadkich, przeciwnie, jeżeli mamy brać miarę z obfitości szczątków, znajdujących w Anglii, były one bardzo pospolitemi zwierzętami.

Ale ten czas najświetniejszego rozwoju jaszczurów latających był jednocześnie początkiem ich upadku, który nastąpił w tej samej epoce kredowej. Taką wymierającą grupę tych jaszczurów przedstawia rodzina Pteranodontidae, różniąca się wybitnie od wszystkich innych zupełnym brakiem zębów w szczękach oraz rogowym pokryciem dzioba, jak u ptaków.

Pierwsze szczątki takich jaszczurów opisał Ryszard Owen w r. 1859: były one zresztą bardzo nie kompletne i składały się jedynie z kawałka zupełnie bezzębnej górnej szczęki, znalezionej w zielonym piaskowcu (Green sand) angielskim. Stwierdziwszy, że należała ona do jaszczura latającego, zupełnie odmiennego od dotychczas poznanych, Seeley w r. 1871 nadał mu nazwę *Ornithostoma*, ptako-dziób, na znak, że pysk jego uzbrojony był dziobem rogowym, jak u ptaków, co dawało się prawie z zupełną pewnością wywnioskować z wyglądu tej szczęki. Ten dziób rogowy utwierdził jeszcze bardziej Seeleya w jego poglądzie, że smoki latające były przodkami ptaków i że miał on właśnie przed sobą jedno z ogniw przejściowych, najbardziej do nich zbliżone.

Następne odkrycia potwierdziły wprawdzie, że *Ornithostoma* posiadał dziób rogowy, ale zachwiały mniemaniem, że stanowił przejście do ptaków.

Już w roku następnym (1872) słynny paleontolog amerykański prof. Marsh odkrył w kredzie ze Smoky-Hillu (w Kanzasie) bardzo liczne szczątki ogromnych smoków latających, których wąska i ściśnięta z boków czaszka była uzbrojona śpiczastymi bezzębnymi szczękami; szczęki te za życia miały niewątpliwie pokrycie rogowie (fig. 7). Z innych szczegółów budowy zasługuje na uwagę, że ogon tych smoków był krótki, kręgi wklęsłe od przodu, a kość krzyżowa złożona z 5—6 kręgów. Ilość szczątków była nader obfita: należały one do 600 okazów, wśród

których prof. Marsh odróżnił 5 gatunków, zaliczając je do jednego nowego rodzaju bezzębnych jaszczurów (*Pteranodon*). Wielkością przewyższały one *Ornithocheiridae*: siąg skrzydeł wynosił 1–6 m, a długość czaszki niektórych (*Pteranodon longiceps*) dochodziła do 75 cm.

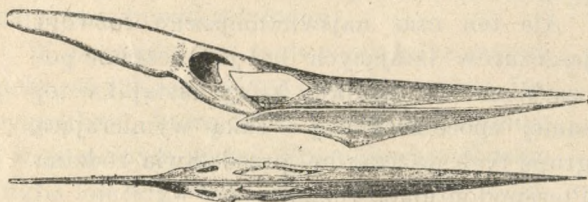


Fig. 7. Czaszka *Pteranodon longiceps* (z górnej kredy w Kanzasie: 1 — zboku, 2 — zgóry).

Dołączyszy do tego rodzaju jeszcze jeden (*Nactodactylus*) Marsh utworzył z nich nową rodzinę *Pteranodontidae*, najmłodszą w całej grupie, a zarazem najwyższą stojącą pod względem zdolności do lotu. W nich właśnie smoki latające wzniosły się do najwyższego udoskonalenia, zanim znikły zupełnie z widowni. Kościec ich odznaczał się największą lekkością, a jednym z objawów tego przystosowania się do lotu jest bezzębność szczęk, zupełne pozbycie się zębów, jako organu zbyt ciężkiego dla zwierzęcia, które ma bujać w przestworach powietrznych. Smoki latające, zupełnie tak samo jak ptaki, zaczęły swój żywot z kompletnem i obfitem uzębieniem, ale stopniowo zęby ich zaczęły się przerzedzać, coraz to większe kawałki szczęk pozbywały się ich, aż wreszcie znikły one całkiem, a na ich miejsce wystąpiło pokrycie rogowe, co wywołało pewne podobieństwo między niemi a ptakami. Możliwą jest rzeczą, że w dalszym ciągu dla zrównoważenia braku zębów i wzmocnienia organów trawienia rozwinął się żołądek trący. Ale twierdzić tego nie możemy tak samo, jak nie wiemy, czy były wśród tych gadów gatunki ziarnojadne, które posiadały wola.

Rodzaj *Ornithostoma*, wprowadzony przez Seeleya, istniał niezależnie od *Pteranodona* Marsha, aż dopóki w r. 1891 sam Seeley nie

zwrócił uwagi na to, że jest to zupełnie ten sam rodzaj i że wobec tego obie te nazwy są jednoznaczne. Powstała tylko sporna kwestya, której z nich należy się pierwszeństwo, bo wprawdzie Seeley wprowadził swoją pierwszą w użycie, ale zato dopiero Marsh opisał dokładnie ten rodzaj.

Ale i Marsh nie rozporządzał jeszcze zupełnie kompletnymi okazami. Dopiero w ostatnich latach prof. S. W. Williston z uniwersytetu w Lawrence (w Kanzasie) znalazł się w posiadaniu bardziej kompletnych szczątków, tak że mógł wcale dokładnie odtworzyć jeden z najpospolitszych gatunków amerykańskich (*Ornithostoma* s. *Pteranodon ingens*, fig. 8), dokompletowując tylko bardzo nieznacznie dany okaz kawałkami z innych.

W gatunku tym smoki latające osiągnęły najwyższy stopień lekkości i doskonałości lotu. Kości jego były tak cienkie i lekkie, że, według wyliczeń Willistona, olbrzymi ten, największy ze wszystkich smok o siagu skrzydeł przenoszącym 6,5 m, za życia nie ważył więcej, jak 8–9 kg (20–22 funtów). Kończyny przednie były ogromnie wydłużone, a mięśnie poruszające skrzydła nadzwyczaj silnie rozwinięte, zato tylne kończyny niezwykle wątłe o drobniutkich cieniutkich palcach. Niektóre z nich posiadały wprawdzie pazury, nie sposób jednak wyobrazić sobie na nich potężnych szponów, jakie wi-

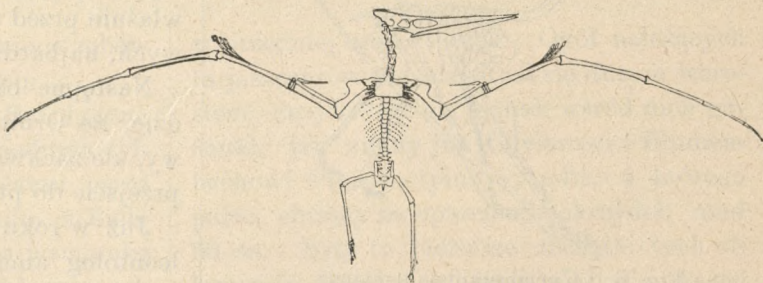


Fig. 8. *Pteranodon* (*Ornithostoma*) *ingens*, odtworzony przez Willistona ($\frac{1}{50}$ wielk. natur.).

dzimy u ptaków drapieżnych. Nie wyglądają one także na organy przydatne do chodu, a chociaż Seeley przypuszcza, że mogły one pełzać na czterech kończynach wzorem nietoperzy i innych smoków latających, Williston uważa za całkiem niemożliwe, aby te nogi zdołały utrzymać ciężar nawet tak stosunkowo lekkiego ciała. Sądzi on raczej,

mając na względzie nadzwyczaj ruchliwe połączenie uda z miednicą, że musiały zastępować brak ogona, który był nadzwyczaj krótki i pełniły, jak on, czynności steru podczas poruszania się w powietrzu.

Cała zresztą budowa ciała jest nadzwyczaj filigranowa. Te ostatnie jaszczury latające sprawiają, mimo całej swej wielkości, wrażenie jakby cienia swych poprzedników; z samego wyglądu ich szczątków można się domyślić, że nadszedł już był koniec ich istnienia. Uległy one, według wszelkiego prawdopodobieństwa, w walce z ptakami, których ród w epoce kredowej wzmocnił się już należycie i nabrał sił. Początkowo smoki te zostały wyparte, zapewne, na stanowisko zwierząt nocnych, jak dzisiejsze nietoperze, a następnie znikły stopniowo zupełnie z powierzchni ziemi.

Jeżeli rzucimy teraz wzrokiem na historię tego rzędu, to widzimy, że już najstarsze ze znanych gatunków posiadały wybitnie rozwinięte podstawowe cechy całej grupy, jak również pewne podobieństwo do ptaków, a chociaż następnie zwiększało się ono wskutek analogicznego przebiegu w rozwoju, nie prowadziło jednak wcale do przekształcenia się jednej z tych grup w drugą. Początki wytworzenia się typu jaszczurów latających giną w pomroce, a najdawniejsze szczątki z osadów retyckich w Badenie i Wirtembergii są tak niedokładne, że nie można ich zaliczyć do żadnego określonego rodzaju. Dal-
szy zaś rozwój tej grupy odpowiada mniej więcej kolejnemu następstwu rodzin, jakieśmy je tutaj rozpatrzyli. Dla lepszego uwi-
docznienia tego rozwoju podajemy tutaj na-
stępującą tablicę:

Rodzina	Rodzaj	Formacja	Miejsce znalezienia
Pteranodontidae	Pteronodon, Marsh (rodzaj amerykański)	kreda górna	Ameryka północna
	Nyctodactylus	kreda dolna	
Ornithocheiridae	Ornithocheirus	kreda dolna, piaskowiec zielony,	Anglia
Pteranodontidae	Ornithostoma, Seeley (rodzaj europejski)	Gault	
Ornithocheiridae	Ornithodesmus	form. wealdowska	Anglia
Pterodactylidae	Pterodactylus	jura górna	Bawaria
	Ptenodracon (Ornithocephalus)		Wirtembergia
	Cynorhamphus		Anglia
	Rhamphorhynchus		Francja
Dimorphodontidae	Scaphognathus	lias górny	Frankonia, Wirtemberg, Anglia
	Dorygnathus		
	Campylognathus		
	Dimorphodon	lias dolny	Anglia

Na zakończenie poświęcimy jeszcze nieco uwagi zdolnościom psychicznym oraz rozmnażaniu się jaszczurów latających.

O pojętności danego gatunku możemy wnioskować z postaci i stopnia rozwoju jego mózgu. Jaszczury latające nie pozostawiły nam wprawdzie swych mózgów, tem niemniej jednakże udało się odtworzyć sztucznie ich kształt, przez robienie odlewów z wewnętrznej powierzchni dobrze zachowanych czaszek. Takie modele mózgów okazują wielkie podobieństwo do mózgów ptasich. Podczas gdy w innych grupach gadów przedmózdze (mózg wielki), rozpatrywane z góry, oddzielone jest śródmózdem od tyłomózdzia (mózdzku); u smoków latających tak samo, jak u ptaków, części te schodzą się do zetknięcia się. Wykazuje to wyższy stopień inteligencji, który był prawdopodobnie taki, jak u dzisiejszych ptaków. Oprócz tego na odlewach można zauważyć jeszcze inne szczegóły, przypominające mózg ptasi, mianowicie wzgórki wzrokowe są tak samo znacznie odsunięte na boki, a poza niemi wychodzą z mózdzka boczne występy (flocculi), których nie mają inne kręgowce.

Co dotyczy rozmnażania się, to Williston dopiero w roku zaprzeczył (1901) wypowiedział swe przypuszczenia co do tego, w jaki sposób gady latające wydawały na świat swe potomstwo i jak następnie opiekowały się niem. A więc co do pierwszego pytania, to, chociaż analogiczny tryb życia i poruszeń z nietoperzami nasuwa myśl o żyworo-
dności tych stworzeń, jednakże Williston, biorąc pod uwagę naturę gadów, sądzi, że musiały one znosić jaja. Z dobrze zachowanych miednic oblicza on szerokość otworu

stekowego, a z niego wnioskuje o wielkości tych jaj. Okazuje się, że były one wcale nie duże: u *Nyctodactylus*, którego siąg skrzydeł wynosił do 2,5 m, otwór steku był tak wąski, że jaja mogły mieć najwyżej 2 cm średnicy; jaja olbrzymiego *Ornithostoma* o siagu 6-metrowym nie miały nawet 5 cm średnicy. Jakże drobnymi musiały być młode, które się legły z takich jaj!

Drugie pytanie dotyczy tego, w jaki sposób stare opiekowały się małemi. Czy budowały dla nich gniazda, czy też nosiły je z sobą, jak nietoperze? Ale małe nietoperze przyczepiają się do sutek matki, smoki zaś latające nie posiadały wcale tych narządów. Należy zatem przypuścić, że musiały one budować gniazda i donosić dzieciom żywność, jak to robią ptaki.

B. Dyakowski.

SPRAWOZDANIE.

— **Prof. dr. Józef Nusbaum. Szlakami wiedzy.** Odczyty dla wykształconego ogółu o zagadnieniach biologii współczesnej. Z portretem autora, ośmioma tablicami i licznymi rysunkami w tekście. Lwów, nakładem księgarni polskiej B. Połonieckiego. Str. 334.

Książka prof. Nusbauma zapełnia ważną nader lukę w naszej literaturze popularno-biologicznej, porusza bowiem w sposób przystępny, a niemniej przeto bardzo ścisły, cały szereg ważnych zagadnień z zakresu biologii ogólnej, nad którymi w czasach ostatnich pracuje liczny zastęp badaczy, a które bardzo mało były dotąd znane szerszym kołom inteligentnej publiczności. To też nawet niewiele naogół obeznany z kierunkami badań i postępami nauki o życiu z najbliższego nam okresu, czytelnik jest przez książkę tę wprowadzony „in medias res” współczesnego ruchu na polu biologii. Nowe zagadnienia nauki, kierunki, nowe badania i ich wyniki znajdują w książce tej zestawienie tak umiejętne, tak doskonale dobrane i oświetlone, że nawet i specjalista z przyjemnością i pożytkiem odczyta te jedenaście szkiców, poruszających tematy różne, a odtwarzających tak dobitnie stan wiedzy współczesnej.

W odczycie pierwszym autor charakteryzuje historię nauk biologicznych w ciągu ostatniego stulecia, przyczem wykazuje zależność postępów dzisiejszych badań biologicznych od kierunków i zdobyczy innych gałęzi przyrodoznawstwa, oraz od tradycji naukowych, jakie w różnych

odłamach nauki o życiu zostały przekazane przez badaczy dawniejszych. Po tym wszechstronnym a treściwym szkicu historycznym następuje odczyt o „mechanice rozwoju, jako nowej gałęzi biologii”, tej najmłodszej i bodaj najciekawszej gałęzi badań biologicznych, która w czasie tak niedługim zdołała przysporzyć nauce tak olbrzymią ilość faktów, znakomicie rozszerzających nasze poglądy na istotę spraw rozwojowych. W „kilku myślach o życiu i śmierci” znajdujemy rozważania nad indywidualizowaniem się komórek ustroju w ciągu trwania cyklu życiowego, które prowadząc do zaniku zdolności dzielenia się, powoduje zakłócenia w współdziałaniu różnych części ustroju i jego śmierć.

Niezmiernie ciekawy odczyt pod tyt. „Życie w otchłaniach morskich”, ilustrowany doskonałymi tablicami i rysunkami w tekście, wprowadza nas w dziedzinę badań baty-biologicznych, ich historię, tak niedawną a tak w wyniki bogatą, oraz w opis warunków życia w głębinach morskich i organizacyi dziwnej zwierząt, co się do warunków tych przystosować zdołały.

W odczycie o „Istocie i znaczeniu zapłodnienia” znajdujemy historię poglądów na ten niezmiernie doniosłości proces biologiczny, oraz dane współczesne, dotyczące budowy jajek i plemników, szczegółów cytologicznych, zachodzących podczas dojrzewania i zapłodnienia z uwzględnieniem najnowszych prac doświadczalnych w tym kierunku (Loeb, Winkler, Delage). Wreszcie autor rozważa tu sprawę kopulacyi pierwotniaków oraz znaczenie tych wszystkich procesów dla zagadnienia o istocie dziedziczności.

Trzy następne odczyty poświęcone są prawu biogenetycznemu, sprawom regeneracyi, oraz teorii mutacyjnej. Nie możemy tu wchodzić w rozbiór szczegółowy niezmiernie bogatej ich treści, musimy tylko zaznaczyć, że zawierają one, również jak i poprzednie, mnóstwo nowych faktów, oświetlonych w głęboki i oryginalny sposób.

Pozatem w oddzielnym odczycie autor porusza kwestyę światła i jego wpływu na istoty ożywione, oraz barw zwierzęcych w związku ze zjawiskami mimicyzmu.

W przedostatnim odczycie autor zestawia wyniki najnowszych badań nad przyczynami powstawania płci. Wreszcie w końcu książki znajdujemy oddzielny szkic psycho-fizjologiczny p. t. „Wyraz twarzy i mowa oczu”.

Z powyższego krótkiego wyszczególnienia treści książki prof. Nusbauma widzimy, jak niezmiernie obfity materiał autor w niej zawarł, sposób zaś opracowania tego materiału, zarówno pod względem formy stylowej, jak i strony zewnętrznej, wydawniczej, stawia tę książkę bezsprzecznie na jednym z pierwszych miejsc pomiędzy wydawnictwami tego rodzaju, jakie kiedykolwiek u nas się ukazały.

Jan Tur.

KRONIKA NAUKOWA.

— „Odblask“ po stronie przeciwnej nieba względem światła zwierzyńcowego jest obecnie według doniesienia prof. M. Wolfa z 24 września, wyjątkowo dobrze widziany. Przedstawia się on jako plama świetlna, połączona ze światłem zwierzyńcowym wąskim pasem jasnym, znajdująca się stale w bliskości punktu nieba wprost przeciwnego słońcu, a więc górująca około północy. Według Wolfa plama ta wygląda obecnie jak dymna mgławica o nieprawidłowym kształcie i średnicy przeszło 20^0 . Oczywiście tak nikłe zjawisko widziane być może jedynie poza wielkimi miastami, w sprzyjających warunkach atmosferycznych, pod nieobecność światła księżycowego.

Przypomnijmy, że Maks Wolf wynalazł przed paru laty specjalny przyrząd do fotografowania światła zwierzyńcowego i pierwszy, zapomocą tego przyrządu, stwierdził w sposób obiektywny — na kliszy fotograficznej — istnienie „odblasku“.

(Naturwiss. Wochenschr.).

m. h. h.

— **Wypukłości powierzchni księżycy.** Ponieważ na księżycu niema ciągłej powierzchni mórz, niema więc normalnego poziomu, do którego możnaby odnosić odchylenia wypukłości i wpadlin. Wszystkie pomiary wysokości gór księżycowych wykonywa się więc względnie do najbliższego otoczenia i pomiarów tych wprost ze sobą porównywać nie można. Stąd trudność w wyrobieniu sobie zupełnego obrazu powierzchni księżycy, lubo każdy doświadczony selenograf zdaje sobie sprawę z tego, że jedne części powierzchni naszego satelity są wyższe od innych. Tak np. dla każdego obserwatora jest oczywiście, że morze Pogodności przedstawia się jako obszar niższy względem morza Spokojności; a z drugiej strony niemożliwe jest zdecydować odrazu, czy Pluton jest wyższy czy też niższy od Agryppy.

W czasie, gdy glob księżycowy kształtował się z materii ciekłej i elastycznej, która dziś zupełnie stężała, musiał on przybrać postać ciała stałego, znajdującego się w równowadze pod działaniem sił grawitacyjnych, pomijając oczywiście zakłócenia lokalne, które wywołały wzniesienie się gór. Księżyc musiał tedy przybrać, jak wiadomo z mechaniki, postać elipsoidy trójosiowej:

1) pod wpływem atrakcji powszechnej własnych swoich cząsteczek;

2) pod wpływem ruchu obrotowego;

3) pod wpływem przyływów i odpływów, wywołanych przez ziemię.

Tak streszcza doniosłe swe badania nad naszym satelitą prof. Juliusz Franz, dyrektor obserwatorium wrocławskiego, w rozprawie, przedstawionej śląskiemu towarzystwu naukowemu we Wrocławiu.

Wobec powolności ruchu obrotowego spłaszczenie biegunowe księżycy jest bardzo słabe; obserwacje wykazują, że można je pominąć w zestawieniu z nieprawidłowościami brzegów wywołanymi przez góry. Trudniejsza jest kwestya wydłużenia osi, zwróconej ku ziemi, które ma być wynikiem przyływów powodowanych w księżycu przez naszą ziemię w czasie, gdy był on ciekłym; a to tembardziej, że zwraca on ciągle ku nam to samo oblicze. Słabe ważenie się (libracja) pozwala wprawdzie wyrobić sobie stereoskopowe pojęcie o wypukłościach, ale żeby mieć wyniki pewne, trzeba by zastąpić obrazy stereoskopowe przez pomiary i rachunki, ściągające się do dwu zdjęć w różnych stadyach ważenia się.

Uważne zbadanie rozmaitych zjawisk pozwala uważać księżyc za kulisty z pierwszym a dostatecznym przybliżeniem, rzędu przynajmniej jednej setnej promienia; prof. Franz sporządził mapę hipsometryczną księżycy, pierwszą tego rodzaju i bardzo ciekawą. Można więc niwelować wypukłości powierzchni księżycy, podobnie jak się niweluje ziemię.

(Revue de Sciences pures et appl.). m. h. h.

— **Wody magnetyczne.** P. Leighton, inżynier z Chicago, donosi w Engineering News o własności wody z niektórych źródeł magnesowania stali. Źródła te znajdują się w stanie Indiana: jedno w Cartersburg Springs, drugie w Lebanon, trzecie w Fort-Wayne. Woda zawiera znaczną ilość dwutlenku węgla i żelaza. Fakt szczególny, że z chwilą ustania wydzielania się gazu woda traci swoją własność magnetyczną. Prawdopodobnie więc w wodzie żelazo znajduje się pod postacią węglanu. Dość jest zanurzyć w wodzie wspomnianych źródeł na pięć minut igłę lub ostrze noża, aby je namagnesować.

(La Nature).

Cz. St.

— **O wpływie promieni Röntgena na niektóre organizmy.** Z badań pp. Josepha i Pro-wazka wynika, że niektóre organizmy (Paramaecium, Daphnia) mają taktizm odjemny względem tych promieni. Czynności zarodki Paramaecium ulegają pewnym zmianom, które można wytłumaczyć tylko jako uszkodzenia lub znużenie, jako to zmniejszenie częstości uderzeń wodniczek, zwolnienie ich skurczu, łatwość otrzymania zabarwienia jądra głównego za życia i t. d. U Bryopsis również zauważyć można zwolnienie czynności protoplazmy, mianowicie jej krążenia.

J. K. S.

— **Zmysły płazów i gadów.** Niedawno przyrodnik wiedeński p. Werner ogłosił wyniki swoich badań, prowadzonych przez długi czas nad rozwinięciem zmysłów kręgowców niższych, szczególnie płazów i gadów. Niektóre wnioski tego badacza są dość dziwne, w każdym jednak razie zasługują na uwagę. Werner obserwował

186 osobników, z których jedna trzecia pozostała na wolności.

Zjawisko ogólne i najbardziej widoczne, że płazy i gady doskonale odczuwają bliskość wody. Dążą one wprost do niej nawet wówczas, gdy znajdują się na takich odległościach, że nie mogą wykryć jej obecności zapomocą żadnego ze znanych nam zmysłów. Prawdopodobnie więc zmysł, o którym my nie mamy najmniejszego pojęcia, a właściwy tylko płazom i gadom, kieruje nimi w odszukaniu wody. Przyciąganie chemiczne, według Wernera, ma tu największe znaczenie. Lecz sposób, w jaki to dzieje się i w której części ciała wspomnianych zwierząt, pozostaje tajemnicą. Z taką samą łatwością dążą one do światła, niezależnie zupełnie od wpływu ciepła: są one dodatnio heliotropijne i w zimie często porzucają swoje wygodne i ciepłe kryjówki, aby wygrzewać się na słońcu. Zmysł wzroku wogóle jest dobrze rozwinięty u nich: o ile się zdaje jest to zmysł najbardziej wykształcony u płazów i gadów, w każdym jednak razie w znacznym stopniu ograniczony. Kajmany i krokodyle, jak utrzymuje Werner, nie rozróżniają człowieka na odległości przewyższającej dziesięć razy długość ich ciała. Węże mają wzrok bardziej mierny. Boa np. widzi dobrze tylko na odległość równającą się $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$ długości swego ciała. Żaby pod tym względem przewyższają węzów: wzrok ich sięga

na odległość, wynoszącą 15—20 długości ich ciała.

Zmysł słuchu u płazów i gadów — upośledzony. Większość gadów, za wyjątkiem kajmanów i krokodyli, posiada słuch bardzo mało wydoskonalony; boa, jak się zdaje, jest zupełnie głuchy.

(Rev. Scient.).

Cz. St.

— **Krótki wzrok ryb.** Naogół biorąc ryby odznaczają się krótkim wzrokiem; oko ich jest zbudowane do widzenia tylko na nieznaczną odległość: 1 m, a nawet mniej.

Soczewka u ryb nie jest dwuwypukła tak, jak u kręgowców wyższych, lecz ma kształt prawie kulisty, skutkiem czego akomodacja jest bardzo ograniczona.

Przezroczystość wody, należąca do rzadkich wyjątków, i przechodzenie światła tylko do górnych warstw wody, tłumaczą nam, dlaczego oko ryb nie może doskonalić się w kierunku widzenia na znaczną odległość. Krótki wzrok ryb wyjaśnia również, dlaczego one są niezdolne do rozróżniania sznurków, wędek, przynęt i innych przyrządów, które używane są w rybołówstwie. Naturalnie wszystkie spostrzeżenia pod tym względem dotyczą widzenia w wodzie, warunki bowiem widzenia ryb w powietrzu są bardzo mało znane.

(Rev. Scient.).

Cz. St.

B U L E T Y N M E T E O R O L O G I C Z N Y

za tydzień od d. 4 do d. 10 listopada 1903 r.

(Ze spostrzeżeń na stacyi meteorologicznej przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie).

DZIEŃ	BAROMETR 700 mm +			TEMPERATURA W ST. C					Wilgotność średnia	KIERUNEK WIATRU Szybkość w me- trach na sekundę	SUMA OPA- DU	U W A G I
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
11 ś.	42,4	43,8	46,0	5,4	5,2	4,2	6,5	4,2	88	sw ³ w ³ w ³	5,9	● w ciągu dnia i w nocy
12 c.	48,4	50,4	52,5	3,4	4,8	2,2	4,9	2,2	90	Nw ⁷ w ⁵ w ³	0,1	● dr. w nocy
13 p.	53,3	53,9	55,3	1,2	3,8	1,8	4,3	1,0	86	w ³ w ² w ²	—	
14 s.	56,4	56,1	54,7	1,2	3,0	1,8	3,4	1,0	85	w ² w ¹ w ¹	—	
15 n.	52,0	49,5	46,3	0,2	2,2	0,2	2,8	—0,8	81	Nw ¹ sw ³ se ⁶	3,8	□ rano; ✕ w nocy
16 p.	45,5	47,1	48,1	1,4	3,4	2,2	3,8	0,0	95	s ⁵ s ⁵ sw ⁴	—	
17 w.	48,9	48,8	47,5	0,6	3,0	3,8	4,4	0,2	93	s ⁵ se ⁵ s ²	9,6	● 7 h. p. i w nocy
Średnie	49,8			2,6					88		19,4	

TREŚĆ. Z krain polarnych. Podróż na wyspy Nowosyberyjskie. Odczyt; przez J. Ciaglińskiego. — Nowy pogląd na przyczyny zjawisk wulkanicznych, przez A. Lityńskiego. — Jaszczury latające (Pterosauria), przez B. Dyakowskiego (dokończenie). — Sprawozdanie. — Kronika naukowa. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca W. WRÓBLEWSKI.

Redaktor BR. ZNATOWICZ.