

# WSZECHŚWIAT

rys. S. Kala

graf. J. Półka

## TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

### PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA.“

W Warszawie:	rocznie	rs. 6.
	kwartalnie	„ 1 kop. 50.
Z przesyłką pocztową:	rocznie	„ 7 „ 20.
	półrocznie	„ 3 „ 60.

Komitet Redakcyjny stanowią: P. P. Dr. T. Chałubiński, J. Aleksandrowicz b. dziekan Uniw., mag. K. Dejke, mag. S. Kramsztyk, kand. n. p. J. Natanson, mag. A. Słóarski, prof. J. Trejdosiwicz i prof. A. Wrześniowski.

Prenumerować można w Redakcyi Wszechświata i we wszystkich księgarniach w kraju i zagranicą.

Adres Redakcyi: Podwałe Nr. 2.

### BADANIA JASKIŃ OJCOWSKICH

pod względem

geologiczno-antropologicznym w r. 1883.

przez

G. Ossowskiego.

Poruszając kwestyją tegorocznych badań jaskiń ojcowskich pod względem geologiczno-antropologicznym, winniśmy czytelnikom naszego pisma objaśnić naprzód powody i cel tych badań.

Przed kilku jeszcze laty Akademia Umiejętności w Krakowie powzięła myśl przeprowadzenia systematycznych badań w jaskiniach, znajdujących się wogóle na ziemiach dawniej Polski. Myśl ta podjęta i gorąco popierana przez prezesa tej Akademii, D-ra J. Majera, tembardziej była na czasie, że już w wielu krajach zagranicą badania takie zrobiły znaczne postępy, a wypadki z nich otrzymane przyniosły doniosłe dla nauki korzyści. Może ze wszystkich zabytków, jakie nam w spuściźnie po czasach przedhistorycznych pozostały, najważniejszymi okażą się jaskinie. Badania tych zabytków obejmują i łączą w sobie podwójny cel naukowy: geologiczny i antropologiczny. Z natury swego powstania i utwo-

żenia się, jaskinie, stawszy się naturalnym zbiornikiem napłyniętych do ich wnętrza kości kopalnych, dostarczają z siebie nader obfitego materiału do rozpoznania fauny zaginionej; z drugiej zaś strony, służąc za miejsce mniej lub więcej długiego pobytu w nich człowieka przedhistorycznego, zawierają w sobie tego rodzaju po nim pozostałości, jakich w żadnych innych dotychczas znanych i badanych zabytkach przedhistorycznych, jakimi są cmentarzyska, osady, mogiły kamienne, kurhany i t. p. inne, wcale znajdować nie możemy. Jaskinie tedy tak licznie w rozmaitych okolicach ziem dawniej Polski występujące, przedstawiają w sobie dla współczesnych nam prac archeologicznych nader bogate i wdzięczne pole. Systematyczne zatem ich badanie staje się przedmiotem pierwszorzędowego naukowego znaczenia, a tem pożądansem jest dziś dla nas, że już pierwsze początkowe próby takowych badań, przed dziesiętkiem blisko lat dokonane przez p. J. Zawiszę, wskazały nam, iż w jaskiniach naszych znajduje się niemała ilość złożonego w nich materiału tak geologicznego, jakoteż i antropologicznego. Komisya tedy antropologiczna, dokonawszy pierwszej próby zbadania legiendowej jaskini Smoka na Wawelu, postanowiła rozpocząć ogólne badanie jaskiń krajowych i wykonanie tego

przedsięwzięcia autorowi niniejszego artykułu poleciła.

Pierwszym z porządku obszarem, na którym badania owe rozpoczęte być musiały, był obszar krakowski, jako najbliższej stałego siedliska Akademii położony i zajmujący punkt środkowy tych przestrzeni, na których się najliczniej jaskinie nasze rozwinęły.

Po czteroletnim badaniu jaskiń owego obszaru pokazało się, że wykopaliska z nich zdobyte były tak obfite, że przeszły wszelkie możliwe oczekiwania. Wypadki, osiągnięte z tych badań, ogłaszane były każdorocznie w osobnych sprawozdaniach naszych, zamieszczanych w wydawnictwie Komisji antropologicznej Akademii umiejętności: „Zbiór wiadomości do antropologii krajowej“<sup>1)</sup>. Doniosłość naukowa tych wypadków wywołała powszechnie w Europie tym przedmiotem zainteresowanie się i zyskała uznanie wysokiej ich wartości. Mnogość jednakże zdobytego materiału wykopaliskowego i jego różnorodność potrzebuje pewnego jeszcze czasu, zanim wszystko to, wystudyjowane wszechstronnie i ujęte w pewny system, oraz zaopatrzone licznymi potrzebnymi do tego tablicami objaśniającymi, wyjść będzie mogło w opisie przedmiot ten dokładnie wyczerpującym. Tymczasowo zaś, wobec tak ważnych osiągniętych już wyników, dalsze badania jaskiń ustać nie mogły. Pozostało tylko, po ukończeniu obszaru krakowskiego, przenieść działalność w okolice inne, najlepiej celowi odpowiadające. Do obszarów zaś tego rodzaju należą z jednej strony Tatry, leżące na południe od obszaru krakowskiego i przedzielone od niego szerokim pasmem Karpat, które jaskiń wcale nie mają; z drugiej zaś strony kraina, na północ od okręgu krakowskiego leżąca, ciągnąca się od Ojcowa aż po Częstochowę i bezpośrednio do niego przylegająca, w której oddawna znane są nader liczne jaskinie. Ze względu, że ta ostatnia przestrzeń, dotykając bezpośrednio zbadanego już obszaru krakowskiego jaskiń, jest jego naturalnym ciągiem dalszym, częścią niejako jednej z nim całości fizjograficznej, badania dalsze skierowane zostały w te właśnie strony. Przyczyniła się niemało do tego wyboru jeszcze i ta okoliczność, że niektóre jaskinie tej przestrzeni, mianowicie jaskinie okolic

Ojcowa, jak wiadomo, zostały przed kilku laty zrabowane przez uczonych i nieuczonych Prusaków, którzy ciągnęli z nich korzyści gospodarcze przez eksploatacją zawierającego się w nich guana nietoperzowego, a przedmioty naukowego znaczenia usuwając na plan ostatni, pozostawili bez należytego wyzyskania dla nauki. Podczas ubiegłego zatem lata, badania na tej przestrzeni rozpoczęte zostały od południowego końca wąwozu ojcowskiego, gdzie zbadana już została pierwsza tych stron jaskinia, leżąca na gruntach wsi Maszyc.

Jaskinia Maszycka znajduje się w lesie tej wsi, leżącym na lewym wybrzeżu rzeczki Prądnika i występuje u szczytu wysoko podniesionej góry w skale wapienia białojurajskiego, w miejscowości, zwaną Lisie-jamy. Z wielkości swój jaskinia ta należy nietylko wogóle do rzędu jaskiń małych, lecz nawet i pomiędzy jaskiniami ojcowskimi zalicza się do pomniejszych. Cała długość jej wnętrza wynosi 20 metrów, a szerokość metrów 10. W połowie tej długości wnętrza jaskini znacznie się zwęża, wskutek czego tworzą się dwie prawie równej wielkości komory: przednia i tylna.

Pomimo tak niewielkich rozmiarów tej jaskini, zbadanie jej namuliska doprowadziło do nader interesujących wyników.

Już sama stratygraficzna budowa tego namuliska okazała się w wysokim stopniu interesującą. Trzechmetrowej grubości pokład namuliskowy składał się z dwu wyraźnie od siebie różnych warstw, leżących na sobie bezpośrednio w kierunku poziomym w nader słabym pochyleniu ku wyjściu z jaskini. Warstwa wierzchnia tego pokładu, przeszło 1 metr gruba, złożona była z czarnoziemiu, a raczej z próchnicy, miejscami prawie czystej, a miejscami znacznie gliniastej, napelnionej gruzowiskiem skalnym; warstwę zaś dolną, na 1 1/2 metra grubą, stanowiła jasno-żółta glina z domieszką ziemi roślinnej, napelniona także gruzowiskiem skalnym, w dolnych częściach warstwy mocno zleżałem i ściśłem.

W dwu tych warstwach, tak wielce różniących się od siebie swym składem petrograficznym, zawierały się też zupełnie od siebie różne wykopaliska.

W warstwie wierzchniej (czarnoziemnej), na samym jej wierzchu i przed wejściem do jaskini znajdowało się kilkanaście wyrobów że-

<sup>1)</sup> Ob. t. IV--VII (r. 1879—82) tego pisma.

laznych, mocno uszkodzonych i rdzą przetrawionych, które, jak sądzić można z kształtów ocalałych ich części, należą do zbioru prawdopodobnie XII—XIV-go wieku. Nieco jednak głębiej leżały tu w wielkiej ilości kości zwierzęce łupane, narzucone przeważnie na kilkumetrowej przestrzeni przedjaskiniowej i po całej komorze przedniej samej jaskini. Pomiędzy temi kośćmi znajdowało się wielkie mnóstwo narzędzi, odłupków i klocków krzemienych, tudzież ułamane narzędzia kamienne (siekiery, młoty, kliny) szlifowane, ośelka piaskowcowa, płyty kamienne z jednej strony gładzone, młoty i im podobne narzędzia z rogu jeleniego, narzędzia kościane (szydełka) i wyroby ozdobne (wisioriki?) z kła dzika, a nakoniec wielka ilość skorup od naczyń glinianych i paciorki gliniane. Ze wszystkich tych pozostałości kunsztu przedhistorycznego, najliczniejsze były przedmioty krzemienne. Samych nożyków krzemienych znaleziono tu około 300 i wielką ilość nader kształtnych klocków. Niemniej liczne były także skorupy gliniane. Mnóstwo tych kawałków należy conajmniej do 150 rozmaitych naczyń ręcznej roboty, grubych i delikatnych, gładkich i zdobionych. Wiele ułamków tych naczyń już przy pobieżnym ich przeglądzie dają się złożyć, co podaje nadzieję osiągnięcia z nich conajmniej kilkunastu naczyń odbudowanych albo w zupełnej całości, albo w stanie takim, z którego można będzie mieć pojęcie o kształtach ówczesnych naczyń ceramicznych <sup>1)</sup>.

Wszystkie te zabytki, pomieszane z sobą i z łupanemi kośćmi zwierzęcemi zajmowały w głąb całą metrową grubość tej warstwy, a wewnątrz jaskini sięgały aż do jej komory tylniej, t. j. zajmowały przeszło 12-metrową przestrzeń wzdłuż jaskini.

Rozpatrując skład całego wykopaliska tej warstwy, widać najwyraźniej, że wszystkie te wyroby (wyłączając nieobchodzące nas wyro-

by żelazne, znalezione z wierzchu) należą do okresu neolitycznego, t. j. kamienia gładzonego. Zupełnie też zgodnie odpowiada temu okresowi i sama fauna, z wykopaliskiem tem połączona, która, chociaż szczegółowo nie jest jeszcze oznaczona, to wszakże z ogólnego obejrzenia wydobytych jej szczątków daje się nader wyraźnie określić. Gatunki, wchodzące w jej skład, stanowią przeważnie: jelen, łoś, koń, wół, dzik, sarna i gatunki psie. Pewna część gatunków tej fauny (łoś, jelen i dzik) wypłoszona już została przez ludzi i albo zupełnie opuściła te strony (łoś i jelen), albo też rzadko się tu pojawia; część zaś jej większa jeszcze dziś zamieszkuje te strony.

W warstwie dolnej (gliniastej), leżącej bezpośrednio pod warstwą poprzednią i spoczywającej na skalnym dnie jaskini, na całej jej długości, w obu komorach jaskini, znajdowały się uwięzłe w zleżałem gruzowisku skalnym części kościste gatunków zwierzęcych kopalnych: mamuta, nosorożca, hijeny, konia, żubra, łosia, jelenia, rena, antylopy i t. p. zwierząt zaginionych. Opis szczegółowy tych gatunków potrzebuje jeszcze pewnego czasu dłuższego, potrzebnego do bliższego rozpatrzenia się w mnóstwie zdobytych i w większej części uszkodzonych ich szczątków, oraz dokładnego ich oznaczenia. W stanie albowiem całkowitym, lub mało uszkodzonym, kości takich wydobyto, jak zwykle, niewiele. Do najlepiej zachowanych części należy czaszka antylopy z rożkami i łeb z rogami żubra. Ogólnym atoli wyrazem paleontologicznej całości tej warstwy jest najwyraźniej miejscowa fauna dyluwialna.

Z wyrobów ręki ludzkiej w dolnej tej warstwie znajdowały się przedmioty zupełnie odmienne od pozostałości tegoż rodzaju, znalezionych w warstwie poprzedniej. Były to po większej części narzędzia nader oryginalne, wyrobione przeważnie z rozpiłowanych i rozłupanych żeber zwierzęcych, a niekiedy i z innych części kościstych, na podobieństwo rzymskiego stylusa. Mają one zwykle mniej więcej 20.—25 cm. dług. (wyjątkowo znacznie dłuższe), stosunkowo są cienkie i zakończone z jednej strony w kształcie mocnej łopatki płaskiej, a z drugiej — zastrzone na podobieństwo rylca. Stylusów czyli rylców takich <sup>1)</sup> znaleziono

<sup>1)</sup> Odbudowania takich naczyń z ułamków, wydobytych z jaskiń, niejednokrotnie się już nam udawały. Tym sposobem otrzymaliśmy całkowite kształty kilku naczyń, pochodzących z jaskiń pasu północnego obszaru krakowskiego, mianowicie z jaskiń: Zdaminowej, Pod-Słupami i Przechodniej w Kobylanach, oraz z Pieczary Borsuczej w Podskalanach. Odbudowane te naczynia znajdują się w Muzeum Akademii umiejętności w Krakowie, w dziale I-ym (wykopaliska jaskiniowe) i są obok innych przedmiotów z tychże jaskiń zdobytych.

<sup>1)</sup> Robotnicy nazywali je w swój mowie ludowej szpicakami,

około 30 sztuk. Oprócz tych wielce oryginalnych, a dotychczas skądinąd wcale nieznanymi wyrobów, znajdowały się jeszcze szerokie, cienkie i płaskie łopatki, wyrobione w kształcie dzisiejszych noży kościanych, znacznie rozszerzonych. Jedne z nich były z obu stron zupełnie gładkie, inne przyozdobione nacinałkami na brzegach regularnymi karbikami. Jeszcze inne, podobne tymże narzędzia, kształtu także łopatkowego, wyrobione były z kawałków kości okrągłych, przez środek wzdłuż przepiłowanych, wskutek czego otrzymały one kształt żłobkowany. Najmniej liczne z wyrobów kościanych były szydła, z których jeden tylko znaleziono okaz dość wielki (około 30 cm. długi), a kilka drobnych, po kilka lub kilkanaście centymetrów długości. Szczególniejszą nakoniec uwagę zwraca jeden przedmiot, wyrobiony z rogu rena, kształtu nieokreślonego, mającego podobieństwo do kluki około 30 cm. długiej, z przewierconą w nim dziurą okrągłą. Zagadkowy wyrób ten, użytku zupełnie nam niewiadomego, odznacza się szczególnie starannym obrobieniem powierzchni i gustownym jej przyozdobieniem.

Oprócz wymienionych wyrobów kościanych wykończonych, znajdowało się tu także niemało przedmiotów takich, które były albo dopiero rozpoczęte, albo też, przed ostatecznym ich wykończeniem, uszkodzone. Były to po większej części kawałki opiłowanych, pociętych i narzynanych kości, z których często wyraźnego zamiaru i celu roboty odgadnąć nie można. Spomiędzy takich przedmiotów wyszczególnia się jeden kawał słonowej kości (kła mamuta), mniej więcej 30 cm. długi, obrobiony w kształcie czworogrannego słupa, około 8 cm. w przekroju krzyżowym. Kawał ten kła mamutowego jest prawdopodobnie klokiem, przysposobionym do wyrobu z niego rozmaitych przedmiotów. Podobnych jemu kawałków takiejże kości, lecz znacznie od niego cieńszych (3—5 cm. średnicy) było kilka.

Z wyrobów kamiennych znajdowały się tu dwie niewielkie bryłki stoczkowe (otoczaki) czerwonego kwarcytu, oglądzone z jednej strony okrągławo i bardzo starannie, oraz jeden gład granitowy, z jednej strony wygładzony wklęsło.

Nakoniec było także niemało narzędzi i klocek krzemienych. Samych narzędzi wydobyto przeszło 100 sztuk. Odnaczają się one pe-

wnym właściwym sobie kształtem i odlupaniem, a klocki znaczną wielkością.

Pomiędzy temi wszystkimi wyrobami i na téjże saméj niewielkiej przestrzeni rozrzucone były liczne kawałki czaszki i jedna dolna szczęka ludzka. Według orzeczenia znanego kranjologa naszego, D-ra J. Kopernickiego, kawałki te należały do trzech czaszek ludzkich, z których żadna nie jest kompletną. Jak ułamki czaszki, tak i czaszka pod względem swego zachowania są w stanie kopalnym.

Wszystkie wyżej wymienione zabytki kunsztu przedhistorycznego téj dolnej warstwy, nie tylko że się różnią od zabytków, znalezionych w warstwie poprzedniej, jak to już wiemy, swym kształtem, lecz nadto różnią się one od nich jeszcze i sposobem technicznym swego obrobienia. W wyrobach kościanych ta odrębność obrobienia uwydatnia się naprzód w tem, że wszystkie one, niewykluczając i wyrobów najprostszych, jakimi są np. szydełka, są przed ostatecznym ich obrobieniem wpród opiłowane, co najprostszemu wyrobowi nadaje charakter mozolnie opracowanego przedmiotu. Następnie podpada uwadze to, że na powierzchni wyrobów widać ślady dość głębokich i bardzo wyszczególniających się nacięć. Nacięcia takie są niekiedy rozmieszczone dość regularnie, wskutek czego zdaje się, że służą one niejako dla przyozdobienia wyrobu. Niekiedy jednakże przechodzą one w nader wyraźne, regularne, gęste karbiki i wówczas tworzą niewątpliwą ornamentykę karbikowatą. Wyrobów, w ten sposób przyozdobionych, było kilkanaście, mianowicie ryłce i płaskie łopatki. Na niektórych wyrobach było także przyozdobienie wyrobione wypukło, a niekiedy i wklęsło. Oba te ostatnie rodzaje ornamentyki, stosunkowo do przyozdobień karbikowanych są bardzo rzadkie. Co się zaś tyczy wyrobów krzemienych, to charakterystyczna odrębność ich obrobienia uwidocznia się w ogólnej nawet ich masie. Są one wogóle znacznie cięższe, aniżeli takie narzędzia, pochodzące z warstwy poprzedniej. Wielkość noży dochodzi tu do 30 cm.; w odlamywaniu ich widać pewną staranność, dążącą do nadania odlupkowi pewnego kształtu pożądanego, a ostrza ich są po większej części starannie otlukiwane.

Zdobyte, osiągnięte z badań jaskini Mażyckiej, wzięte z obu warstw razem, już co do saméj swéj ilości tak są obfite, że mogłyby

odrębnie nawet stanowić same dość poważny zbiór osobny, zawierający w sobie liczne wyroby wielce ciekawe i dotychczas, tak ze swych kształtów, jakoteż i z przeznaczenia w użytku, wcale nieznanne. Przyczyniają się one zatem niemało do wzrostu dalszego i uzupełnienia owych ogromnych wykopalisk jaskiniowych Muzeum Akademii umiejętności, zdobytych poprzednio z jaskiń okręgu krakowskiego. Najwyższa atoli wartość tego ostatniego wykopaliska leży w naukowym jego znaczeniu, osiągnięciem z samych badań jaskini.

Jeżeli rozpatrzymy się w wyżej opisanym składzie i budowie całego namuliska jaskini Maszyckiej, to nietrudno spostrzedz, że składowe jego warstwy są pod względem petrograficznym najzupełniej identyczne z temi warstwami, które w namuliskach jaskiń obszaru krakowskiego oznaczyliśmy przez *b* i *c*. Warstwa wierzchnia tej jaskini, czarnoziemna, odpowiada pierwszój z nich, a warstwa dolna, gliniasta — ostatniej. Obie też te warstwy leżą, podobnie do tamtych, bezpośrednio jedna na drugiej i w tymże samym porządku<sup>1)</sup>. Nadto, widzimy także, że wierzchnia warstwa maszycka zawiera w sobie i wykopaliska zupełnie podobne do tych, jakie znajdowaliśmy w odpowiadającej jej warstwie jaskiń krakowskich (*b*), a szczególnie w jaskiniach pasu północnego tego obszaru, jak np. w schronisku Wilczy-Skok w Podskalanach, w jaskiniach Pod-Słupami i Zdaminowej w Kobylanach, oraz w dolnych, najgłębszych częściach tejże warstwy w jaskini Na-Łopankach I, znajdującej się w pasie środkowym tegoż obszaru (w Mnikowie). Charakteryzują się te wykopaliska ogromną ilością zwierzęcych kości łupanych fauny aluwialnej, nam prawie współczesnej, przy których grupę zabytków ówczesnego kunsztu człowieka, stanowią młoty i im podobne narzędzia z rogu jeleniego i rena, niewielka ilość dobrze obrobionych szydeł, bardzo szczupła ilość wyrobów ozdobnych (wisiorów i t. p.) z kości, młoty, siekiery, kliny i t. p. wyroby szlifowane z kamienia, oraz mnóstwo lekkich,

niewielkich narzędzi łupanych krzemiennych, a nakoniec ogromna, górująca nad tem wszystkim ilość skorup najrozmaitszych naczyń glinianych w ręku lepionych, grubych i delikatnych, gładkich i zdobionych. Przedmioty kościane tej grupy, wyrobione są w części z kości kopalnych, a w części zwierząt fauny aluwialnej. Co się zaś tyczy wykopalisk warstwy *c*, to tych w żadnej ze zbadanych dotychczas jaskiń obszaru krakowskiego jeszcześmy wcale nie znajdowali. W jaskini dopiero Maszyckiej natrafiamy poraz pierwszy na zabytki ręki ludzkiej, leżące w tej najgłębszej warstwie. Ta właśnie okoliczność podnosi niezmiernie znaczenie naukowe jaskini Maszyckiej. Znajdując w warstwach jej namuliska, leżących bezpośrednio jedna na drugiej, zabytki przedhistoryczne tego okresu, który poprzedził znane już nam wykopaliska z jaskiń innych, zdobywamy w nich niemałoważny fakt, oparty na stratygrafii warstw namuliskowych, a służący tem samem za podstawę niezbitą do pierwszych zarysów chronologii archeologicznej wykopalisk, pochodzących z naszych jaskiń krajowych. Opierając się tedy na tej zasadzie geologicznej w ocenieniu starożytności dotychczas zdobytych wykopalisk jaskiniowych, widzimy, że najstarsze z nich spoczywają w warstwie *C* jaskini Maszyckiej. Grupę tych najstarszych wyrobów stanowią przedmioty kościane, krzemienne i kamienne. Pierwsze z nich wyrobione są wszystkie z kości kopalnych, przeważnie z żeber zwierząt wielkich (mamuta, nosorożca i t. p.) i z kła mamutowego. Kształty tych wyrobów, oraz ich rodzaje, są, jak dotychczas, bardzo nieliczne. Najcharakterystyczniejszym z narzędzi tej grupy jest rylec z grubą, mocną łopatką na jego końcu przeciwnym, tudzież łopatki płaskie, szerokie, stosunkowo krótkie i cienkie, oraz łopatki kształtu żłobkowatego. Znajdują się przytem w małej ilości szydła i wyroby kształtu nieoznaczonego. Obrobienie wszystkich tych przedmiotów jest widocznie bardzo mozolne, dokonane naprzód przez ciężkie piłowanie kości krzemieniem i przez głębokie, a wielce charakterystyczne nacinanie. Ornamentykę tych wyrobów stanowią przyzdobienia najprostsze, złożone z kresek, układających się w rzędy karbikowate. Występuje jednakże na niektórych wyrobach i ornamentyka, wyrobiona wykupko i wklęsło. Narzędzia krzemienne są cięż-

<sup>1)</sup> Warstwy tedy oznaczonej w namuliskach jaskiń krakowskich przez *a*, w jaskini Maszyckiej nie było wcale. Przyczyna tego leży w tem, że jaskinia ta była widocznie od bardzo dawnych czasów zupełnie sucha. Dlatego nie wytworzyła ona w sobie osadów najnowszych, stanowiących w wielu innych jaskiniach powierzchnię całego ich namuliska.

kie, wyszczególniające się wielkością i pewnym pożądanym kształtem w odłupywaniu, oraz otłukiwaniem ostrza. Ślady napotkanych między temi wyrobami przedmiotów z kamienia gładzonego, świadczą najwyraźniej, że i ta grupa wyrobów należy już do okresu także neolitycznego; jest ona najdawniejszą z dotychczas znanych i stanowi prawdopodobnie jego początek.

Po tych dopiero najdawniejszych zabytkach neolitycznych następuje wyżej scharakteryzowany nowszy po nim dział zabytków neolitycznych późniejszych, zawierający owe młoty z rogu jeleniego, narzędzia kamienne szlifowane, mnóstwo zwierzęcych kości łupanych i ogromną ilość szczątków ceramicznych, a który rozwinał się najbardziej w jaskiniach pasu północnego obszaru krakowskiego. Wszystkie zatem wykopaliska z jaskiń pasu środkowego tegoż obszaru, mianowicie zdobyte z jaskiń Mnikowskich, odnoszą się widocznie do czasów neolitycznych najpóźniejszych. Charakteryzują się one owem nieprzebranem mnóstwem najrozmaitszych wyrobów kościanych, przepelnionych wielką ilością szydeł, iglic i ozdób, oraz wyrobów fantastycznych i zagadkowych, wyobrażających niekiedy kształty ludzkie, zwierzęce i ptasie.

W tej ogólnej klasyfikacji chronologicznej wykopalisk z naszych jaskiń, mogą być i są jeszcze niewątpliwie wielkie luki. Badania jednak dalsze mogą tylko wykryć ogniwa, pośredniczące pomiędzy temi, które tu z badań naszych zaznaczamy. Spodziewać się należy, że namuliska jaskiń naszych, które się dotychczas tak bogatemi w wykopaliska okazały, zawierają jeszcze w sobie i tego rodzaju materiały wykopaliskowy, który owe luki chronologiczne w przyszłości dostatecznie wypełni.

## ZE ŚWIATA ISTOT NAJDROBNIJSZYCH (PIERWOTNIAKI).

przez

Mieczysława Kowalewskiego.

### II.

#### Wiciowce (Flagellata) <sup>1)</sup>.

Zwierzęta, z któremi mamy zamiar obecnie zapoznać łaskawych czytelników, już były

w przeszłym wieku znane. Jednakże pod względem znajomości budowy i sposobu życia tych drobnych żyjątek, przeciętnie znacznie mniejszych od blisko spokrewnionych z nimi wycerków, pozostaje jeszcze dużo do życzenia, pomimo, że nowsze badania takich uczonych, jak Stein, Claparède i Lachman, Carter, a osobliwie Cienkowski, Clark, Bütschli i Klebs, znakomicie przyczyniły się do rozjaśnienia tych głębi mikroskopowego życia.

Przyczyna naszej nieświadomości z dwójki wypływa źródła, a mianowicie: z niedoskonałości naszych narzędzi optycznych, oraz miejsca, jakie organizmy te zajmują w naturze. Stoją one, że tak powiemy, na rozdrożu, pomiędzy obudwoma państwami ożywionej przyrody. „W tych najniższych państwach życia, jak się Bütschli wyraża o będących w mowie zwierzętach, spotykamy obok siebie obadwa fizjologiczne kierunki <sup>1)</sup>, na jakie się życie rozszczepiło na powierzchni naszego globu w zgodnym połączeniu i tej samej morfologicznej osłonie.“

Rzeczywiście, obok cech zwierzęcych, które tu wprawdzie, jak to dalej zobaczymy, przeważają, — często spotykamy znamiona roślinnej natury, np. zdolność wytwarzania błonnika (Ceratium, Vampyrella), obecność zieleni, a więc i asymilacji węgla z jego dwutlenku (Volvox, Euglena viridis i t. p.). To też okazało się, że znaczna ilość wiciowców, uważanych dawniej za organizmy samoistne, przedstawia tylko pływki (zoosporae) rozmaitych wodorostów i grzybów, a tem samem przeszła na łono botaniki. Wiele zaś pozostałych wiciowców, mianowicie też niższe monady, posiadają tak wielką domieszkę cech roślinnych, że znakomity nasz infuzjolog, prof. Leon Cienkowski uznał, że „monady są zwierzętami, stanowiącemi przejście do królestwa roślin.“ Rodzinę Palmellaceae, pomiędzy wodorostami, uważa on za najbliższą spokrewnioną z wiciowcami.

Taka dwoistość życia w szeregach wiciowców znakomicie powiększa trudności badania tych istot.

Z drugiej strony wiciowce stanowią przejście do niewątpliwych zwierząt wielokomórkowych (metazoa), które, być może, z nich się

<sup>1)</sup> Porówn. Wszechświat, t. II, Nr. 24 i 25.

<sup>1)</sup> To jest właściwy zwierzętom i właściwy roślinom.

wyrodziły drogą długiego naturalnego wyboru. Za takim przypuszczeniem przemawiają dane z historii rozwoju wielu metazoów, mianowicie zaś pewne stany młodociane tych ostatnich. Tak np. stan, w którym zwierzę przedstawia się jako zbitya kula, utworzona z nielicznych jeszcze komórek, czyli jako tak zwana morula (u gąbki), lub też stan młodociany pod postacią pęcherza o ścianie, złożonej z komórek, ustawionych w jedną warstwę, t. j. blastula (u lancetnika), — te stany rozwojowe nadzwyczaj przypominają nam pewne kolonije wiciowców: pierwszy — Pandorinę, drugi zaś toczka (*volvox*)<sup>1)</sup>. Dalej, niektóre zwierzęce tkanki nabłonkowe, np. w żołądku *Stulbi* i *gąbek*, robią na nas wrażenie, jakbyśmy mieli do czynienia z oddzielnymi wiciowcami, umieszczonemi tuż obok siebie. Wreszcie nie możemy pominąć milczeniem niejakiego podobieństwa pomiędzy niższymi wiciowcami i ciałkami nasieniemi (spermatozoidami) wielu metazoów.

Bliższe rozpatrzenie stanowiska i znaczenia w przyrodzie wiciowców odkładamy na później, powyższe zaś uwagi podaliśmy jedynie dlatego, aby wykazać czytelnikowi, jak dalece i dlaczego szczególną uwagę przywiązujemy do zwierząt, które obecnie bliżej mamy poznać.

Wiciowce<sup>2)</sup> należą do zwierząt jednokomórkowych. Drobne ich ciało tworzy bryłka zarodki (protoplazmy) rozmaitej formy, najczęściej kulista i nieco spłaszczona, obdarzona zdolnością kurczliwości, bardzo niekiedy wielką. Wiciowce są pospolicie przejrzyste i bezbarwne; niemało jednak znamy gatunków zabarwionych kolorem zielonym (*Volvox*, *Euglena viridis*), ceglastym (*Vampyrella*), brunatnym (*Chilomonas paramoecium*), żółtawym lub żółto-zielonym (*Uvella*) i t. d. Pierwszy z tych kolorów zależy od obecności zieleni (*chlorophyllum*); brunatny zaś i żółtawy od

<sup>1)</sup> Przypominamy czytelnikom znane embryjologiczne prawo głoszące, że każde zwierzę o wyższej organizacyi powtarza kolejno w swoim rozwoju z jajka wszystkie te stany o niższej organizacyi, przez które przechodziło w swoim rozwoju rodowym.

<sup>2)</sup> Ażeby pominąć opisy formy ciała, długości i układu biczyców i t. p. z natury swęj rozwekłe i nudne, na wstępie prosimy czytelnika, aby często zwracał uwagę na załączone rysunki, które zwykle najlepiej rzecz malują.

obecności tak zwanych blaszek barwnikowych, t. j. odpowiednio zabarwionych części samęj protoplazmy. Pospolicie występują dwie blaszki barwnikowe (fig. 4, 5, 7).

Zaródź wiciowców powszechnie jest jednolitą i w wyjątkowych tylko razach przedstawia słabe wyróżnienie na miąższ zewnętrzny i wewnętrzny (exo- i endoplazmę), jak to ma miejsce u wymoczków. Spotykamy to naprzykład u *Eugleny* i *Artesii*, gdzie zewnętrzna warstwa zarodki jest gęstsza i jaśniejsza od warstwy wewnętrznej, oraz gęsto opatrzona spiralnie przebiegającymi prążkami; zasługuje ono na miano warstwy skórnej.

Do wyjątkowych utworów, o ile wiadomo, należy również delikatne, błoniaste okrycie ciała, bądź utworzone z materyjału nieco do chitynu podobnego, jak u *Eugleny*, bądź z błonnika (*cellulosa*)<sup>1)</sup>, jak u *Ceratium* i wielu toczków.

Główną charakterystyczną oznaką wszystkich wiciowców, od której też powstała ich nazwa, jest obecność na powierzchni ich ciała biczyców czyli wici. Podobnie jak rzęsy wymoczków, są one wyrostkami protoplazmy, które od rżes różnią się tylko długością, niekiedy kilka razy przewyższającą długość całego ciała, jakoteż znaczną kurczliwością. Na załączonych rysunkach widzimy całą różnorodność tych utworów u rozmaitych gatunków. U *Spumella* (fig. 12), *Salpingoeca* (fig. 6), *Asthmatos* (fig. 13) widzimy po jednym biczycu, osadzonym na przednim końcu ciała; u *Chilomonas* (fig. 4) dwa; u *Anisonema* (fig. 10) i *Heteromastix* (fig. 11) także po dwa, z których jeden, stale skierowany ku tyłowi, odgrywa podczas pływania rolę steru; *Hexamitus* ma 8 biczyców: po trzy z każdego boku i 2 długie z tyłu; wreszcie *Lophomonas*, jako pasorzyt mieszkająca w kiszce karaluchów, posiada ich cały snop z przodu (fig. 1). Niekiedy podstawa biczycy spoczywa głęboko na dnie lejkowatego zagłębienia na przednim

<sup>1)</sup> Zdolność wytwarzania błonnika należy do bardzo ważnych znamion rośliny. Obecność błonnika u takich zwierząt jak wiciowce łatwo jeszcze zrozumieć. Daleko dziwniejszem jest (jedyna wprawdzie u metazoów) obecność błonnika w skórze *Oponnie* (*Tunicata*), a więc zwierząt zajmujących wysokie stanowisko w układzie odpowiedniego państwa.

końcu ciała, na przykład u Eugleny (fig. 7), Urcelus i innych.

Obok biczyków, spotykamy często i rzęsy, tak mianowicie u rzęsowiciowców (Cilioflagelata), które z tego właśnie powodu nazwę swą otrzymały; u *Gymnodinium* (fig. 14), *Ceratium* (fig. 3) i *Asthmatos* (fig. 13) rzęsy tworzą szereg opasujący ciało; u *Heteromastix* (fig. 11) są one ustawione w krótki, podłużny szereg,

zwiążone *Monadina tetraplastata*. Te ostatnie (np. *Vampyrella*, fig. 21 i 22, t) posiadają powszechnie znane pełzakowate (amoebowate) kształty; zapomocą bardzo cienkich nóżek poruszają się one i przyczepiają do rozmaitych wodorostów (jak *Spirogyra*, *Oedogonium* i t. d.), dostarczających im pokarmu.

Przeście pomiędzy opisanymi formami ruchu przedstawia nam odkryty przez Bütschlie-

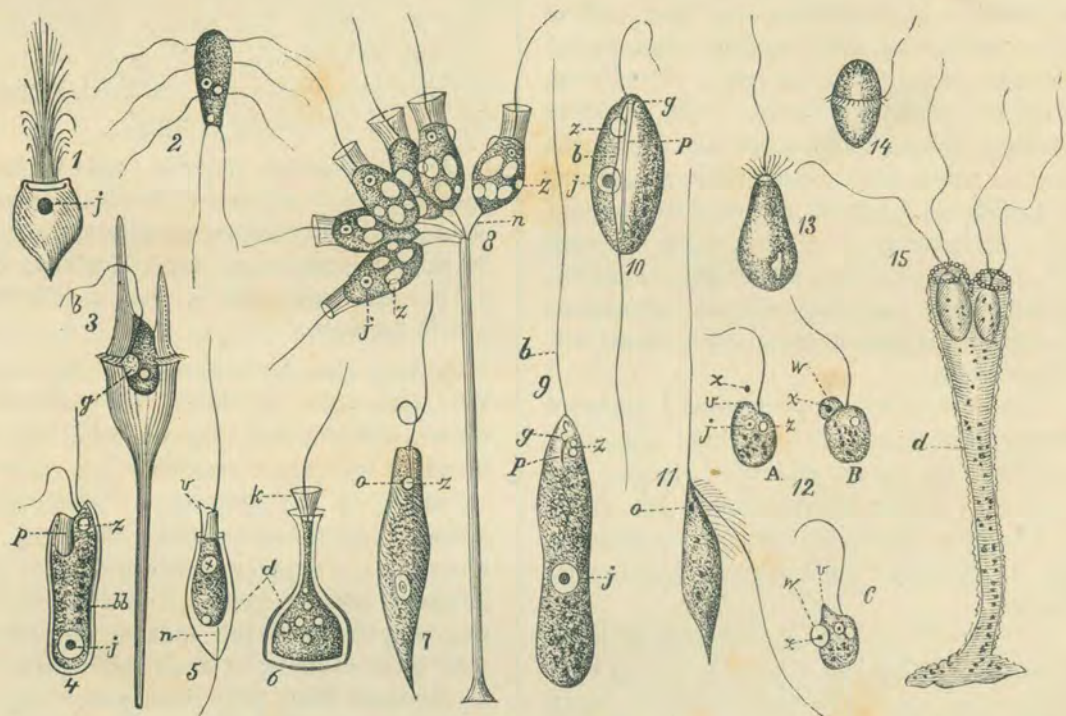


Fig. 1. *Lophomonas Blattarum*. Fig. 2. *Hexamitus inflatus*. Fig. 3. *Ceratium furca*. Fig. 4. *Chilomonas Paramecium*. Fig. 5. *Bicosoeca lacustris*. Fig. 6. *Salpingoeca amphoridium*. Fig. 7. *Euglena viridis*. Fig. 8. *Codosiga Botrytis* (kolonija). Fig. 9. *Astasia trichophora*. Fig. 10. *Anisonema sulcatum*. Fig. 11. *Heteromastix proteiformis*. Fig. 12, A, B, C. *Spumella termo* (trzy kolejne stadyja przyjęcia pokarmu). Fig. 13. *Asthmatos ciliaris*. Fig. 14. *Gymnodinium pulvisculus*. Fig. 15. *Rhipidodendron splendidum* (młoda kolonija). — Na wszystkich figurach te same litery takie samo mają znaczenie: b — biczek, bb — blaszka barwnikowa, d — pochewka, k — kołnierzyk, g — gęba, p — przewód pokarmowy, o — oczko, j — jądro, z — zbiornik kurezliwy, v — wyrostek pokarmowy, w — pęcherzyk (vacuola) pokarmowy, x — pokarm, n — nóżka.

przebiegający tuż poza biczkiem na brzegu szpary gębowej.

Obadwa opisane utwory; t. j. biczki i rzęsy, jak łatwo się domyślać, służą wiciowcom do pływania w wodzie, oraz do przyciągania pokarmów. Spotykamy tu jednak i takie organizmy, które powyższy cel osiągną w sposób zupełnie odmienny. Profesor Cienkowski na zasadzie wielkiego podobieństwa w historii rozwoju (o czym później się przekonamy) zaliczył do monad organizmy, którym nadał na-

go, a nieochrzczony jeszcze nazwiskiem, amoebowaty wiciowiec (fig. 23), który, stosownie do okoliczności, albo pływa zapomocą biczka, albo też pełza zapomocą nóżek.

Do nader ciekawych i ozdobnych oznak zewnętrznych u wielu wiciowców; należą błoniaste kołnierzyki, t. j. cieniuchne blaszki protoplazmatyczne, okalające przednią część czyli tak zwany nosek zwierzęcia wraz z osadzonym tam biczkiem. Znajdujemy je u *Codosiga* (fig. 8), *Salpingoeca* (fig. 6, k) i innych.



U rozmaitych gatunków posiadają one różną wysokość i rozmaitą formę: kielicha, urny i t. p. Kołnierzyki u jednych i tych samych zwierząt, skutkiem nadzwyczajnej kurczliwości, bardzo łatwo postać swą zmieniają. Wiciowce z takimi utworami nazywamy „kołnierzykowemi.” Są to jedne z tych, o których wspomnieliśmy na początku artykułu z powodu szczególnego ich podobieństwa do komórek, wyścielających żołądek gąbek.

Sposób przyjmowania pokarmów przez wiciowce, długo pozostawał tajemnicą i dopiero badania ostatnich lat rzuciły nań niejaki światło.

Gatunki wyższej organizacyi, jak *Anisone-ma* (fig. 10), *Chilomonas* (fig. 4), *Ceratium* (fig. 3) i inne, pochłaniają pokarm w taki sam

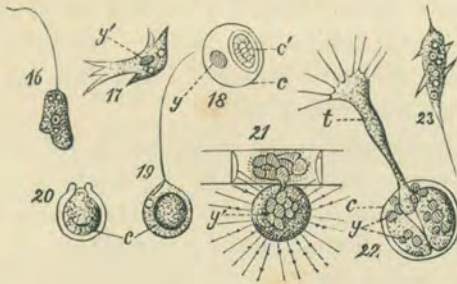


Fig. 16. *Pseudospora parasitica*. Fig. 17. Ta sama w stanie pełzającym (amebowym). Fig. 18. Ta sama otoczona cystą. Fig. 19. *Spumella vulgaris* (z powstającą endocystą). Fig. 20. Ta sama w utworzonej już endocystie. Fig. 21. *Vampyrella spirogyrae*, wysysająca zawartość komórki tego wodorostu. Fig. 22. Trzy młode osobniki tegoż organizmu, otoczone wspólną cystą; jeden (t) wychodzi na zewnątrz. Fig. 23. Amebowaty wiciowiec bez nazwiska.

Wszędzie: c, c', cysta. — y', pokarm. — y, kał.

sposób jak orzęski. Podobnie jak te ostatnie, posiadają one otwór gęby, położony zwykle tuż przy podstawie biczyka (fig. 10, g), oraz posiadają tak zwany przelyk, który tworzy dłuższą lub krótszą rurkę o delikatnych ściankach, swobodnie zakończoną w miąższu ciała (fig. 4, 10, p). Pokarmy, jakoto: bakteryje, mikrokokki, a niekiedy nawet malutkie okrzemki (*Diatomeae*), poruszane biczykami wpadają do gęby, skąd — rzecz jasna — dostają się do wnętrza zwierzęcia. Kał zostaje wydalony wprost przez ściankę ciała.

Inny sposób przyjmowania pokarmów, odkryty 1870 r. przez prof. Cienkowskiego, któ-

ry można nazwać wakuolowym, nadzwyczaj jest oryginalny i odbywa się w sposób następujący. Koło samej podstawy biczyka, lub jeśli istnieje kołnierzyk na zewnątrz u jego podstawy, wyróżnia się kawałeczek nieco jaśniejszej zarodki, przybierającej niekiedy, jak u *Spumella* (fig. 12 c, v) i *Bicosoeca* (fig. 5, v), formę niewielkiego wyrostka. W tem to miejscu powstaje pierwiastkowo mała, lecz stopniowo wzrastająca jamistość, która powoduje przekształcenie się owego miejsca lub wyrostka zarodki w pęcherzyk czyli wakuolę (fig. 12 a, v). Pokarm, gnany biczykiem (fig. 12 a, x), zetknawszy się ze ścianką pęcherzyka, przykleja się do niej, poczem zostaje wciągnięty do wnętrza pęcherzyka (fig. 12 b, w), który wraz z pokarmem powoli usuwa się wzdłuż ścianki ciała ku tyłowi i w głąb (fig. 12 c, w). Tutaj pokarm ulega strawieniu, poczem jako kał w ten sam sposób, lecz w odwrotnym kierunku, zostaje wydalony na zewnątrz u podstawy biczyka.

Spostrzeżenia Bütschliego przemawiają za tem, że w podobny sposób karmi się wiele innych wiciowców, jak *Codosiga*, *Salpingoeca* i im podobne.

Przyjmowanie pokarmu u monad amoebowatych (*Monadina tetraplastata*), np. u *Vampyrella Spirogyrae*, o ile wiadomo, odbywa się w sposób następujący. Nowonarodzona *Vampyrella* wychodzi na świat jako wydłużony pełzak (amoeba) (fig. 22, t), który zwolna porusza się, dopokąd nie natrafi na ulubioną zdobycz, t. j. na *Spyrogyrę*, znany wodorost nitkowy. Przybiera wtedy kulisty kształt i ściśle przyczepia się do ścianki jakiegokolwiek komórki wspomnianego wodorostu; następnie ściankę przedziurawia i stopniowo całą zawartość komórki wsysa do swego wnętrza (fig. 21).

Wreszcie wewnętrzne pasorzyty, jak *Lophomonas* (fig. 1), *Asthmatos* (fig. 13) i t. d., prawdopodobnie odżywiają się w sposób bardzo pospolity u istot tego rodzaju, t. j. przez przesiąkanie do ich ciała otaczających cieczy odżywczych.

Funkcją wydzielania z organizmu części płynnych, jak i u wymoczków, pełnią u wiciowców zbiorniki kurczliwe (fig. 3, 9, 10, z), lecz kanałów, wyprowadzających na zewnątrz, dotychczas nie wykryto. Przytoczonych utworów nie znamy u rzęsowiciowców, u *Vampyrelli* i kilku innych form.

Oddychanie odbywa się w sposób bardzo prosty: tlen, rozpuszczony w wodzie, dostaje się do wnętrza ciała bądź wspólnie z pokarmami, bądź też przenikając zzewnątrz skutkiem dyfuzji.

Wrażliwość na wpływy otaczającego świata, właściwa żywej zarodki, zastępuje u wiciowców brakujące im odpowiednie przyrządy zmysłów. To samo spostrzegamy u reszty pierwotniaków, nad którymi różne wiciowce mają tę przewagę, że drażliwość na światło jest u nich umiejscowiona w czerwonej plamce, położonej na nosku zwierzęcia, skutkiem czego zwierzę posiada organ wzroku *sui generis*. Takie oczka, istniejące także u niektórych pływek (zoosporae) roślinnych, spotykamy u Eugleny (fig. 7, o), Heteromastix (fig. 11, o), Dinobryon, Pandorina i innych.

(dok. nast.)

## KILKA SŁÓW

### O TRZĘSIENIACH ZIEMI.

przez

Br. Jasińskiego.

Skorupa ziemna graniczy od wewnątrz z ognisto płynnym jądrem, zewnętrzną zaś swoją powierzchnią styka się z powietrzem i wodą. Oddziaływanie masy ognio-płynnej, powietrza i wody na skorupę ziemską, niszczy w pewnych odstępach czasu równowagę między jej różnorodnymi częściami składowymi i staje się przyczyną jej ruchu, nazywanego trzęsieniem ziemi.

Naukowe obserwacje zjawisk seismicznych datują się zaledwie od początku bieżącego wieku. Dawniejsi historycy zadawali sobie pytanie, jakie trzęsienie ziemi w tej lub owej miejscowości sprawiło, strat w ludziach i zmian, jakie zaszły na powierzchni ziemi; dopiero A. Humboldt i L. v. Buch posunęli obserwacje seismiczne na nowe tory, po których już stale dotychczas kroczą. Do rozwoju obserwacji seismologicznych w późniejszym czasie przyczyniło się użycie seismografów i seismochronografów, których opis podaliśmy w N-rze 37 „Wszechświata.”

Stosownie do charakteru ruchu seismicznego, odróżniają następujące rodzaje trzęsienia ziemi: pionowe czyli *sucensoryjne*, faliste czyli *undulacyjne* i *wirowe* czyli *rotacyjne*. Za najpierwotniejszy z nich przyjąć należy ruch pionowy; ruch falisty jest jego bezpośrednim skutkiem, wywołanym przez spójność cząsteczkową skał, wchodzących do składu skorupy ziemskiej, zupełnie analogicznie jak uderzenie w dzwon wywołuje fale głosowe w powietrzu.

Ruch pionowy ma miejsce w tym punkcie na powierzchni ziemi, pod którym bezpośrednio leży punkt wyjścia ruchu seismicznego, czyli t. zw. ognisko. Z ogniska następuje uderzenie w kierunku pionowym, które udzielając się powierzchni ziemi, wywołuje na niej dyslokacją przedmiotów w tymże kierunku. Z zewnątrz epicentrum, t. j. punktu na powierzchni, pod którym leży ognisko, rozchodzi się ruch w kierunku promieni i wywołuje tak zw. faliste trzęsienie ziemi.

Co się tyczy ruchu wirowego, to był on dostrzegany bardzo rzadko i obecnie w nauce uległ zaprzeczeniu. Jako przykład ruchu tego rodzaju, stawiają jeden z wypadków trzęsienia ziemi w Kalabrii dn. 5-go Lutego r. 1783. W klasztorze Św. Brunona w S. Stefano del Bosco, stoją dwa czworokątne obeliski z kamienia ciosowego. Po trzęsieniu ziemi zauważono, że jakkolwiek podstawy nie zmieniły swego położenia, dwa górne kamienie obróciły się naokoło swjej osi na 9 cali. Z tego zawnioskowano, że trzęsienie ziemi było wirowe. Zauważyć jednak należy, że podobny skutek wywołać mogło kilka fal, biegnących w przeciwnych kierunkach. Naumann nawet wprost zaprzecza możebności ruchu wirowego w tym wypadku, gdyż w takim razie oś jego musiałaby jednocześnie odpowiadać osiom obu dwu obelisków.

Pozostaje więc tylko ruch falisty, który w pewnych punktach, t. j. w epicentrach, modyfikuje się w ruch pionowy. Tego rodzaju trzęsienie ziemi możemy przyjąć za typowe, najczęściej ma też ono miejsce i nosi nazwę centralnego. Okrąg działania może mieć w tym razie kształt koła lub elipsy.

Jeżeli budowa geologiczna miejscowości stawia przeszkodę rozszerzaniu się ruchu seismicznego we wszystkich kierunkach oprócz

jednego, wtenczas ma miejsce ruch falisto-liniorny. Takiego rodzaju trzęsienie ziemi zdarza się zwykle w Chili, wąskim pasie ziemi, odgraniczonym od wschodu łańcuchem Andów, biegnącym równolegle do oceanu.

Dwa powyższe rodzaje trzęsień ziemi mają miejsce w tym razie, jeżeli jest jedno ognisko, niezmiennające swego położenia. Przypuśćmy, że w daną chwilę utworzyła się pewna ilość ognisk wzdłuż pewnej linii i że warunki miejscowe dopuszczają tylko liniowo-faliste trzęsienie ziemi. Natenczas z każdego epicentrum wyjdą fale wzdłuż linii do siebie równoległych, tworząc tyleż pasów seismicznych. Naumann tego rodzaju trzęsieniom ziemi daje nazwę transversalnych. Liniją, łączącą oddzielne epicentra, nazywa osią seismiczną, charakteryzującą się tem, że wszystkie punkty, leżące na linii równoległej do tej ostatniej, otrzymują wstrząśnienia jednocześnie, w prostopadłych zaś liniach następująco. Transwersalne trzęsienia ziemi wydają skutki najstraszliwsze: powierzchnia ziemi sprawia złudzenie rozhukanego morza, jak gdyby jej części składowe spójność swą utraciły.

Mówiliśmy przelotnie o przeszkodach, tamujących rozszerzanie się ruchu seismicznego. Jestto kwestya nader ważna i dlatego zastanowimy się nad nią szczegółowiej. Skorupa ziemiska nie składa się ze skał jednostajnych; przeciwnie, panuje w nich największa różnorodność. Pierwotna skorupa ziemiska składała się prawdopodobnie z granitu lub z jakiegokolwiek innego podobnego doń krzemianu. Na tej pierwotnej skorupie osadzały się z biegiem czasu skały, powstałe z wypłókania, rozkruszenia lub metamorfizacji téjże skorupy i utworzyły pokłady na kilkaset tysięcy stóp grube, złożone przeważnie z wapieni, gipsu, anhidrytu, soli kamiennój, dolomitu, gliny i t. p. Wskutek oziębiania się wewnętrznego jądra płynnego, skorupa ziemiska zaczęła powolnie się ściskać, fałdować, nareszcie pękać, tworząc łańcuchy i płaskowzgórza. Pierwotna jednostajność i jednorodność znikła: warstwy osadowe pomieszały się ze sobą, spiętrzyły i poddzielały szczelinami, tworząc olbrzymie pieczary podziemne. Na równinach tylko pozostały się warstwy w położeniu poziomem, lub lekko nachylonem; w górach zaś obecnie lub niegdyś istniejących, różnorodność składu, nachylenia i budowy jest panującą. Przekonamy

się później, że szybkość przenoszenia się trzęsienia ziemi, czyli przewodnictwo zależnem jest od składu warstw, grubości, obecności żył, szczelin i t. p.; przy przejściu z jednej warstwy do drugiej z odmiennymi własnościami, pewna część siły uderzenia się traci, a gdy przejście powtarza się często, może nastąpić zupełne zatamowanie ruchu seismicznego. Tym sposobem objaśnić możemy często obserwowane zjawisko, że góry wstrzymują trzęsienie ziemi.

Tak np. sławne trzęsienie ziemi w Kalabrii roku 1783 miało miejsce tylko po zachodniej stronie Apenin. W jednym tylko punkcie, mianowicie w Catanzaro, przedarło się na wschodnią ich stronę, lecz właśnie w tym punkcie jest przerwa w pasmie gór. Dwa seismiczne okręgi Ameryki południowej zamknięte są górami (Chili i Wenezuela). Geolog angielski Gray twierdzi, że kierunek trzęsienia ziemi w Anglii dnia 18 Listopada r. 1795 odpowiadał kierunkowi gór angielskich i łańcucha ich nie przekraczał.

W rzadkich tylko wypadkach trzęsienie ziemi obejmuje obadwa stoki górskie. Tak np. Humboldt obserwował dnia 4-go Listopada r. 1801 trzęsienie ziemi w Cumana w Wenezueli, w którym kierunek ruchu seismicznego z Pn na Pd przecinał w poprzek nadbrzeżny łańcuch gór.

Takież samo działanie, według Perreya, sprawiają doliny wielkich rzek, jak np. Dunaju, Rodanu, Renu. Naumann objaśnia to zjawisko analogicznie z wyżej podanemi własnościami gór.

Głębokie studnie i jaskinie tamują także ruch seismiczny. Bezpieczeństwo Kapuy przypisywał Plinijusz wielu głębokim studniom, które w tem mieście się znajdują. Partenon w Atenach zbudowany był na skale, w której umyślnie wiele jaskiń i studzień wyłobiono.

W miejscowościach, często nawiedzanych przez trzęsienia ziemi, znane są dokładnie punkty, nieulegające wstrząśnieniom. Są to tak zw. w Peru mosty. Przyczyną tego ciekawego zjawiska jest prawdopodobnie odrębna budowa geologiczna ich podnóża. Przy trzęsieniu ziemi w Syrii dn. 1-go Stycznia r. 1837, dwie wsie tuż obok siebie leżące, Renna i Nazaret ucierpiały nader nierówno. Gdy pierwsza została zupełnie zniszczoną, w drugiej naj-

mniejszego trzęsienia ziemi nie odczuto. W Kanie Galilejskiej nie słyszano o trzęsieniu ziemi, gdy obok leżące wsie, Lubia i Sedtsherah zostały z ziemią zrównane. Od czasu odkrycia Ameryki znane są setki trzęsień ziemi, które nawiedziły okolice Cumany, nigdy jednak nie obserwowano trzęsienia ziemi na półwyspie Araya: wśród najstraszliwszego naokoło zniszczenia, pozostawał ten kawałek lądu w zupełnym bezpieczeństwie. Nagle, podczas trzęsienia ziemi dnia 14 Grudnia r. 1797 i półw. Araya uległ losowi Cumany i od tego czasu trzęsienia ziemi przestały go omijać.

Jeżeli dwie fale przecinają się, następuje wzmocnienie, osłabienie lub zupełne zatamowanie ruchu seismicznego, czyli tak zw. interferencja, podobnie jak w zjawiskach głosu i światła. Fuchs potwierdza to zdanie wieloma przykładami. Tak np. w Neuwied w r. 1807 po jednej stronie ulicy odczuwano bardzo dokładnie trzęsienie ziemi, gdy po drugiej wcale o niem nie wiadano.

W głębokich kopalniach rzadko bardzo trzęsienie ziemi daje się odczuwać, nawet przy silnych wstrząśnieniach. Pochodzi to stąd, że masy skalne posiadają znaczny stopień elastyczności i podobnie, jak przy znanem doświadczeniu z kulkami z kości słoniowej, uderzenie przesyła się masie krańcowej, gdy ogniwa pośrednie pozostają w spoczynku. Tak np. górniczy w kopalniach Fahlun, Bisperg i Perzberg nie czuli w Listopadzie roku 1823 trzęsienia ziemi, które prawie całą Szwecyją nawiedziło.

Wiadomo wszystkim, że natężenie, trwałość i skutki trzęsień ziemi, są nadzwyczaj rozmaite. Poczynając od lekkich drgań, zaledwie zapomocą nadzwyczaj czułych seismografów dostrzeganych, a kończąc na straszliwych katastrofach, w których dziesiątki tysięcy ludzi życie traci, w rodzaju lizbońskiej, caracaskiej lub niedawnej jawańskiej, utworzyć możemy całą gamę zjawisk seismicznych o nader rozmaitych objawach. Mechanika seismiczna wypowiada w tym względzie zasadę następującą: „Natężenie trzęsienia ziemi zależnem jest od trzech czynników: siły seismicznej, głębokości ogniska i budowy geologicznej miejscowości.“ Pierwszy z tych czynników pozostawimy tymczasem na stronie, powiemy tylko, co już na pierwszy rzut oka jest wido-

cznem, że natężenie wstrząśnienia ziemi jest wprost proporcjonalne do wielkości siły seismicznej.

Zwróćmy się do drugiego czynnika. Ogniiskiem, jakieśmy już nawiasowo wspomnieli, nazywa się punkt pod powierzchnią ziemi, z którego bezpośrednio bierze początek siła seismiczna. Możemy sobie wyobrazić, że z ogniska, jak ze środka kuli rozchodzą się w kierunku promieni siły, sprawiające ruch skorupy ziemskiej. Łatwo zrozumieć, że przy płytce ogniisku, niezależnie od reszty czynników, trzęsienie ziemi będzie silniejsze, lecz na mniejszą rozciągnie się przestrzeń, przy ognisku zaś głębokiem przeciwnie, skutki będą mniej doniosłe, lecz okrąg działania będzie szerszy.

Co się tyczy okręgu wstrząśnień, to dosięga on nieraz olbrzymich rozmiarów. Tak np. przy trzęsieniu ziemi w Bogocie dnia 16 Listopada r. 1827, miasto Popoyan, o 200 mil od niej odległe, zostało zupełnie zrujnowane. Podczas trzęsienia ziemi d. 12-go Października r. 1856 w okręgu seismicznym morza Śródziemnego dały się uczuć wstrząśnienia na wszystkich prawie wyspach między Sycyliją i Cyprem, w Egipcie, Syrii, M. Azyi, Turcyi, Grecyi, Włoszech południowych i Dalmacyi. Trzęsienie ziemi dnia 19-go Listopada roku 1822 w Chili ogarnęło pas kraju w kierunku z Pn na Pd na długości 1200 m. g. Trzęsienie ziemi d. 16 Czerwca r. 1826 w Nowej Grenadzie ogarnęło przestrzeń 30000 mil kw. D. 23-go Stycznia r. 1855 w Nowej Zelandyi trzęsienie ziemi dało się uczuć na przestrzeni 360000 m. kw. Nakoniec katastrofa lizbońska dnia 1-go Listopada r. 1755 odezwała się w całej Hiszpanii, Włoszech, Alpach szwajcarskich i w połudn. Francyi, Niemczech, Holandyi, Anglii, Danii, Skandynawii, Finlandyi, Marokku, na Antyllach, w Stanach Zjednoczonych Pn. Ameryki aż do jeziora Ontario, — ogółem na przestrzeni 700000 mil kw. czyli na  $\frac{1}{12}$  powierzchni ziemi.

(dok. nast.)

## O MIARACH PRAWNYCH I ZWYCZAJOWYCH W POLSCE.

napisał

Maryjan A. Baraniecki.

(Dokończenie).

5. Na zalety układu metrycznego miar zwrócono u nas bardzo wcześniej uwagę. Już w r. 1802 Aleksander Sapięha wydał: „Tablice stosunku nowych miar i wag francuskich z litewskimi i polskimi miarami i wagami;“ później Aleksander Chodkiewicz w r. 1811 ogłosił: „Tablice stosunku dawnych miar i wag francuskich i koronno-litewsko-polskich z miarami i wagami nowymi a przyjętymi we Francyi.“ W obu tych pracach wyrachowania są oparte na dziele Czackiego.

Zmiany polityczne w końcu XVIII-go i na początku XIX-go wieku, przeistaczały miary koronne coraz na inne, wskutek wprowadzenia w niektórych częściach kraju ówczesnych miar pruskich i austriackich. Stało się to powodem nowego zamieszania w użyciu miar w Księstwie Warszawskim i późniejszym Królestwie Polskim.

6. Z inicjatywy i przy ciągłym współudziale Staszica, deputacja Towarzystwa Przyjaciół Nauk w Warszawie <sup>1)</sup>, wyznaczona w r. 1816, zajęła się uporządkowaniem miar. Myśl związania miar krajowych z miarami układu metrycznego, wywołała obmyślenie nowego systemu. Na bezpośrednie wprowadzenie układu metrycznego nie odważono się wtedy z uwagi na trudności, jakieby to wobec zakorzenionych zwyczajów nastęrczało. Ówczesnie zresztą w żadnym państwie o tem nie myślano <sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Deputacją składali: kasztelan A. Chodkiewicz (prezylujący), profesorowie królewsko-warszawskiego uniwersytetu: J. Celiński, A. Dąbrowski, J. Hoffman, M. Kado, M. Kitajewski, K. Szaniawski, oraz rektor szkół pijarskich J. Bystrzycki. (Protokółów obrad deputacyi, mimo usilnych starań, odnaleść nie mogłem.)

<sup>2)</sup> Nawet we Francyi w r. 1812 dozwolono czasowo używać miar, zbliżonych nazwami i mniej więcej wymiarami do dawniejszych; te miary przejściowe były określone jako pewne części jednostek metrycznych, a wzory wszystkie winny były mieć odpowiednie napisy. Z owych czasów datuje się dotąd używany we Francyi funt („la livre“), równy połowie kilograma.

Postanowiła więc deputacja zatrzymać miejscowe nazwy, podziały i mniej więcej tę samą wielkość jednostek, zmieniając je tylko o tyle, aby one dały się wyrazić całkowicie i dogodnie przez miary systemu metrycznego. Mianowicie: określono łokieć jako długość 576 milimetrów, kwartę jako równą litrowi, a funt jako równy 405504 miligramom <sup>1)</sup>. Projekt ten wskutek postanowienia Rady administracyjnej z d. 13-go Czerwca 1818 został zatwierdzony, a miary te stały się obowiązującymi w Królestwie od dnia 1 Stycznia r. 1819. Te miary, dla odróżnienia od dawniejszych, nazywają miarami nowopolskimi <sup>2)</sup>.

Według owego rozporządzenia z roku 1818 ustanowiono:

Miary długości czyli miary liniowe: łokieć = 2 stopom = 4 ćwierciom; stopa = 12 calom; cal = 12 linijom; linija = 2 milimetrom. Miary miernicze: sznur = 10 prętom = 75 łokciom; pręt = 10 pręcikom; pręcik czyli stopa geometryczna = 10 łokciom.

Miary powierzchni: sążeń kwadr., łok. kw., stopa kw., cal kw., linija kw., milimetr kw. Miary większych obszarów gruntu: włoka = 30 morgom, mórg = 3 sznurom kw. = 300 prętom kw. <sup>3)</sup>, pręt kw. = 100 pręcikom kw., pręcik kw. = 100 ławkom kw.

Miary objętości: sążeń sześcienny, łokieć sześć. i t. d. Miary do ciał sypkich: korzec = 4 ćwierciom, ćwierć = 8 garncom, garniec = 4 kwartom, kwarta = 4 kwaterkom, kwater-

<sup>1)</sup> Z zestawienia tych miar z miarami z lat 1764 i 1766, wypada:

łokieć n. p. = 0,967191 ł. k. = 0,886592 łok. lit. (= 255,33846 linii par.);

garniec n. p. = 1,061314 g. kor. = 1,416830 g. lit.;

funt n. p. = 1,000680 f. kor. = 1,081840 f. lit.

Widzimy więc, że z miar poprzednich (koronnych) uległy największej stosunkowo zmianie miary do wymierzania zboża i cieczy, a starano się o największą zgodność eo do funta. — Zmarły niedawno ks. rektor Adam Jakubowski opowiadał mi, że współcześni skarżyli się bardzo na te zmiany, które rzeczywicie wyszły na korzyść kupców zboża i kramarzy.

<sup>2)</sup> Ten układ miar przedstawia pierwsze poza Francją wprowadzenie zasad systemu metrycznego.

<sup>3)</sup> Mórg taki (300-prętowy), przy stopie nowopolskiej, jako podstawie, nazywają teraz chełmińskim albo niekiedy nowo-chełmińskim. Przy robocie pełnej na wymiar przyjmuje się w Królestwie za mórg powierzchnię 200 prętów kw.; taki mórg 200-prętowy nazywają teraz często morgiem magdeburkim.

ka = 250000 milimetrom sześciennym. Miary do płynów też same, poczynając od garnca <sup>1)</sup>).

Miary ciężaru czyli wagi. Właściwie ustanowiono takie podziały: centnar = 4 kamieniom, kamień <sup>2)</sup> = 25 funtom, funt = 16 uncjom, uncja = 2 łutom, łut = 4 drachmom, drachma = 3 skrupułow, skrupuł = 24 granom, gran = 5<sup>1</sup>/<sub>2</sub> granika, granik = 8 miligramom. Jednak w ogólnym handlu uncyje, drachmy, skrupuły, grany i graniki nie przyjęły się. (Łut = 12672 miligramom).

Ustanowiono nadto miary drożne: mila = 8 stajom milowym, staje milowe = 1852 łok. + 1 c. + 6,46 linii. Chciano długość staja milowego uczynić równą długości wersty rosyjskiej, iżby mila była równą 8-iu werstom. Wskutek jednak niedokładnego wówczas wyrachowania stosunku miary rosyjskiej <sup>3)</sup> do metra, to staje jest nieco dłuższe od wersty. Z przyczyny zaś, że urzędy pocztowe liczyły na milę werst 7, co się powoli upowszechniło, mila prawna <sup>4)</sup> została u nas zupełnie zaniedbaną.

<sup>1)</sup> Postanowienie późniejsze komisji rządowej spraw wewnętrznych dodało beczkę = 25 garncom (t. j. równą hektolitrowi). — Liczą także na oksefty po 60 garncey, na stągwie po 50 garncey.

<sup>2)</sup> Przy tranzakcyjach na niektóre towary, kamienie mają zwyczajem uświęconą inną liczbę funtów. Tak np. kamień mydła, świec, wosku ma 32 funty; cztery takie kamienie tworzą centnar wełny = 128 funtom (bez opakowania). Kamień siana ma 24 funty, a 5 takich kamieni tworzą centnar siana = 120 funtom. — Używana niekiedy miara oko = 3 funtom.

<sup>3)</sup> Miary rosyjskie są związane z długością stopy angielskiej, która została uznana za miarę rosyjską przez Piotra I-go; odpowiedni jego ukaz zaginął. Miary rosyjskie zostały uregulowane ukazem z 11 (23) Października r. 1835.

<sup>4)</sup> Dawniej mila nie była u nas żadnem postanowieniem prawnem określona. Czacki w swych wyrachowaniach rozległości kraju i jego części, liczy mil 20 na stopień i przyjmuje, że mila = 9328 łokciom koronnym. Kolberg w swych tablicach zaznacza, że: „Mil używano dwojakich w Polsce: geograficznych czyli większych, których idzie 15 na 1 stopień i mniejszych, których liczone 20 na 1 stopień.“ „Mil litewskich szło 12,44 na stopień geograficzny,“ ale nie objaśnia, na czym oparł tę daną co do mil litewskich.

Najczęściej długość mili geograficznej wyprowadzają jako 15-ą część średniego stopnia południka ziemskiego, przyjmując, iż jego ćwierć = 10000000 metrów,

a więc  $\frac{10000000}{90 \times 15}$  metra = 7407,407 mtr. = 4286,695 sążnia nowopolskiego,

7. Jako funt aptekarski utrzymywał się wciąż dawny funt norymberski (= <sup>23</sup>/<sub>15</sub> grzywny kolońskiej = 358,5106 grama = 28 łutom + 1 drachmie + 11 granom + 42,626 miligrama wagi nowopolskiej), z podziałem: funt = 12 uncjom, uncja = 8 drachmom, drachma = 3 skrupułow, skrupuł = 20 granom.

Według postanowienia z dnia 1 Grudnia r. 1815 dla mennicy, jako waga złota i srebra, przepisana została grzywna kolońska (4864,477.. assa holend.), której ciężar = 233,8123 grama, czyli 0,576596 funta nowopolskiego, z podziałem: grzywna = 16 łutom, łut = 18 granom mennicznym. Dlatego zupełnie czyste srebro nazywano 16-łutowem, albo 16-ój próby.

Przy wyrobach jubilerskich oddawna używa się karatu angielskiego = 0,20528 grama. Karat dzieli się na 12 granów karatowych. Zupełnie czyste złoto nazywają 24-karatowem.

8. W dniu 14 Marca r. 1848 Rada administracyjna Królestwa postanowiła, że stosownie do ukazu z dnia 1-go Lutego tegoż roku „we wszystkich czynnościach tak rządowych, jak i prywatnych w Królestwie Polskiem, poczynając od dnia 1 Maja r. 1849, mają być używane miary i wagi w Rosyji istniejące.“ „Wszakże przy rozgraniczeniach i w ogólności przy pomiarach gruntów, winny być na planach i rejestrach pomiarowych wymierzane przestrzenie, obok miar rosyjskich oznaczane zarazem i na miary miejscowe, dotąd używane, jako konieczne do rozstrzygnięcia zachodzić mogących sporów.“ (art. 5 tego postanowienia).

Związek miar rosyjskich z nowo-polskiemi urzędownie określają: „Tablice zamiany miar i wag rosyjskich na polskie i nawzajem, w komitecie miar i wag ułożone, a z mocy artykułu 7-go postanowienia Rady administracyjnej Królestwa z dnia 2/14 Marca 1848 r. przez Komisją rządową spraw wewnętrznych i duchownych dla powszechnego użytku wydane.“ (Warszawa, 1849).

Listing, obrachowawszy elipsoidę obrotową (o kołowym równiku i równych sobie eliptycznych południkach), mającą tę samą objętość, co ziemia, podaje w artykule: „Neue geometrische und dynamische Constanten des Erdkörpers“ (Astronomische Nachrichten, r. 1878) długość mili geograficznej, uważanej jako <sup>1</sup>/<sub>34</sub> obwodu, równą 7420,415 metra.

— Niech mi wolno będzie zakończyć ten artykuł prośbą do czytelników „Wszechświata“ o nadesłanie mi <sup>1)</sup> opisu wszelkiego rodzaju miar zwyczajowych, używanych dotąd w różnych dzielnicach kraju, jakoteż wiadomości o miarach dawniejszych, o ile tylko one się zebrać jeszcze dadzą. Dane te rzucić mogą światło na rozprzestrzenienie u nas oddzielnych miar, a także wyjaśnić niektóre co do nich szczegóły.

## KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

na Listopad 1883.

Słońce przechodzi z gromady Wagi do gwiazd Niedźwiadka; wysokość jego nad poziomem Warszawy w południe d. 1-go Listopada dosięga 23½ stopni, w końcu miesiąca wynosi tylko 16 stopni; długość dnia na początku Listopada trwa godzin 9 min. 34, przy końcu zaś godzin 8 min. 3.

### Wschód słońca:

Dnia 1	Listopada	o godzinie	6 minut	56
„ 10	„	„	7	13
„ 20	„	„	7	31
„ 30	„	„	7	47

### Zachód:

Dnia 1	Listopada	o godzinie	4 minut	30
„ 10	„	„	4	15
„ 20	„	„	4	0
„ 30	„	„	3	50

W chwili południa na kompasie, powinien zegar zwyczajny pokazywać:

Dnia 1	Listopada	godz.	11 min.	44
„ 10	„	„	11	44
„ 20	„	„	11	46
„ 30	„	„	11	49

### Odmiany księżycy:

I-a kwadra D.	8	1	28 rano
Pełnia	14	6	1 wiecz.
Ostat. kwad.	21	3	7
Nów	29	8	18

Księżyc najbliżej ziemi (w perigeum) dnia 14-go; najdalej od niej (w apogeum) d. 27-go; przez równik przechodzi w d. 10 i 23.

### Planety.

Merkury na początku miesiąca znajduje się w gromadzie Panny i wtedy może być widziany; gdyż wschodzi przed godziną 6-tą zrana, a zachodzi po 5-tój wieczorem; później przechodzi do gwiazd Wagi i od połowy Listopada pozostaje w bliskości słońca, dlatego też nie będzie dostrzegalny.

Venus przechodzi z gromady Wagi do gwiazd Niedźwiadka; znajduje się blisko słońca i dopiero pod koniec miesiąca może być przy dobrej pogodzie widzialna nad swoim zachodem, który w dniu 20 Listopada następuje o godzinie 4 minut 40 wieczorem i codziennie opóźnia się, ale powolnie.

Mars na początku miesiąca w gromadzie Raka, później przechodzi do gwiazd Lwa; dnia 1-go Listopada wschodzi w kilka minut po godzinie 10-jej wieczorem, a dnia 20 wcześniej o pół godziny; potem ciągle widzialny; zachodzi we dnie.

Jowisz w gromadzie Raka, niedaleko od Marsa, od którego na pół godziny wcześniej wschodzi; od niego też jest daleko świetniejszy.

Saturn w gromadzie Byka za Plejadami i blisko gwiazdy Aldebarana (alfa Byka); na początku miesiąca wschodzi przed godz. 6-tą zwięzora, pod koniec zaś przed 4-tą; całą noc widzialny.

Z gwiazd stałych przechodzą przez południk około godz. 8-jej wieczorem dnia 15-go Listopada: na północnej stronie poziomu gwiazdy Wielkiej Niedźwiedzicy i Smoka; w zenicie gwiazdy Cefeusza i Kasyjopei; na południe od zenitu gwiazdy Andromedy i Pegaża, a nad południową stroną poziomu średniej wielkości gwiazdy Ryb. Nadmienić wypada, że wschodnia część nieba przedstawia około północy tak wspaniały widok, tak jest usiana wielkimi gwiazdami, iż choćby tylko dla prostej ciekawości patrzącego, godna jest widzenia i uwagi. K.

## KRONIKA NAUKOWA.

### (Chemija).

— Związek paladu z wodorem. Wiadomo, że rozmaite metale, do różnych grup należące, tworzą z wodorem związki. Wiele z tych związków odznacza się metalicz-

<sup>1)</sup> Adresując: Nowy Świat, Nr. 60 (wraz z podaniem własnego adresu, abym mógł postawić dalsze pytania, jeżeliby to okazało się potrzebnem).

na powierzchność i wogóle własnościami takimi, jak związki metali między sobą. Spomiędzy tych związków najłatwiej tworzy się i najlepiej jest zbadany związek paladu z wodorem. Biorąc blaszkę paladową za odjemny elektrod stosu galwanicznego z 4—6 ogniw Bunzena i zanurzając w wodzie zakwaszonej kwasem siarczanym, spostrzegamy, że po zamknięciu obwodu wydzielanie gazu ma miejsce tylko na elektrodzie dodatnim, przynajmniej w pierwszej chwili, ponieważ wszystek wodór zostaje zatrzymany w paladzie. Zmieniając bieguny i łącząc blaszkę paladową z dodatnim, widzimy zjawisko odwrotne — tlen nie wydziela się w pierwszej chwili, ponieważ zostaje zużyty na spalenie wodoru, złączonego z paladem. Graham dowiódł zapomocą bezpośrednich doświadczeń, że tym sposobem palad może przyłączyć objętość wodoru 982,14 raza większą od własnej objętości, przyczem objętość samego metalu wzrasta tak dalece, że blaszce przybywa około 15% na długość. Pochłanianie wodoru i zmianę objętości paladu można demonstrować na bardzo prostem, a zarazem pięknem doświadczeniu, które nawet może być okazaniem w wielkiej sali wykładowej. Z cienkiej blaszki paladowej wycina się wstążeczkę, szeroką na centymetr a długą na 12—15 ctm. i jedną jej stronę pokrywa się

lakierem żywicznym. Kiedy blaszkę tę weźmiemy za elektrod odjemny, to pochłanianie wodoru mieć będzie miejsce tylko na powierzchni nielakierowanej, skutkiem czego tylko ze strony tej powierzchni blaszka paladowa będzie mogła się wydłużać. Ponieważ zaś jednocześnie długość jej ze strony polakierowanej się nie zmienia, przeto wstążeczka związa się ślimakowato i jeżeli przed doświadczeniem była starannie wypolerowana, tworzy zupełnie prawidłowe skręty spiralne. Po skręceniu zmieniamy bieguny, łącząc palad z dodatnim i wtedy następuje zjawisko odwrotne: spiralnie skręcona wstążeczka wyprostowuje się zwolna. Rzecz prosta, że doświadczenie to może być powtórzone z jedną i tą samą wstążeczką dowolną ilość razy. *Zn.*

---

**Treść:** Badania jaskiń ojcowskich pod względem geologiczno - antropologicznym w r. 1883, przez G. Ossowskiego. — Ze świata istot najdrobniejszych (Pierwotniaki), przez Mieczysława Kowalewskiego. II. Wiciowce (Flagellata). — Kilka słów o trzęsieniach ziemi, przez Br. Jasińskiego. — O miarach prawnych i zwyczajowych w Polsce, napisał Maryjan A. Baraniecki (dokończenie). — Kalendarzyk astronomiczny. — Kronika naukowa. — Ogłoszenie.

---

Wydawca E. Dziewulski. Redaktor Br. Znatowicz.

## JUŻ WYSZEDŁ PAMIĘTNIK FIZYJOGRAFICZNY TOM III ZA ROK 1883

i zawiera prace następujących autorów:

W dziale I-ym (Meteorologija i hidrografija): Ap. Pietkiewiczza, J. Jędrzejewicza, W. Choroszewskiego, W. Wróblewskiego; w dziale II-ym (Gieologija z chemiją): J. Trejdosiewiczza, J. B. Puscha; w dziale III-ym (Botanika i zoologija): K. Łapczyńskiego, K. Cybulskiego, M. Twardowskiego, F. Karo, B. Ejchlera, A. Wałęckiego, A. Ślósarskiego, F. Osterloffia; w dziale IV-ym (Antropologija i etnografija): J. Karłowicza, M. Fedorowskiego, Kozłowskiego, Z. Glogiera, L. Dudrewicza, J. Zawiszy; w dziale V-ym (Miscelanea): W. Choroszewskiego, A. Michalskiego, A. Ślósarskiego.

Członkowie Komitetu Redakcyjnego Wszechświata, którzy, przedstawiając specjalne gałęzie nauk przyrodzonych, zajmowali się redagowaniem właściwych działów w poprzednio wydanych tomach Pamiętnika, wchodzą również do składu Komitetu Redakcyjnego Pamiętnika Fizyjograficznego.

**Tom III-ci Pamiętnika Fizyjograficznego może być nabywany  
we wszystkich księgarniach po rs. 7 kop. 50.**