

# WSZECHŚWIAT

ryt. S. Kol.

druk. J. P. W.

## TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

### PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA.“

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

Komitet Redakcyjny stanowią: P. P. Dr. T. Chałubiński, J. Aleksandrowicz b. dziekan Uniw., mag. K. Deike, Dr. L. Dudrewicz, mag. S. Kramsztyk, mag. A. Ślósarski, prof. J. Trejdosiwicz i prof. A. Wrześniowski.

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

Adres Redakcyi: Podwale Nr. 2.

### Skąd się wziął MATERYJAŁ NA BRUK WARSZAWSKI?

przez

Al. Szumowskiego.

#### I.

Samo się przez się rozumie, iż w piśmie wyłącznie przyrodniczemu poświęconem, ani o bruku żelaznym, jakkolwiek mu nazwa warszawskiego przysługiwać zaczyna, ani tem mniej o próbach brukowania sztucznym kamieniem, mowy być nie może. Gdy zaś wchodzący ostatnimi czasy w użycie bruk kostkowy przez równoznaczną nazwę granitu norweskiego już swe pochodzenie dokładnie określa, przedmiotem niniejszej rozprawy może zostać stopniowo i powoli przez nowego przybysza wypierany bruk dawny, z zaokrąglonych kamieni usłany i choć w części swą fatalną dla powozów i powożonych koszlawość mniejszą liczbą ofiar kawalerskiej jazdy okupujący.

Otóż dla najmniej ciekawego warszawiaka nie jest tajemnicą, że materiału tego dostarczać zwykły przyległe jego rodzinne miastu okolice, gdzie się napotykają mniej więcej obfite nagromadzenia skalnych okruchów rozmaitej wielkości, bo od mialkiego żwiru do

brył kilkuszniowej objętości sięgających, pod pospolitą nazwą polowego kamienia znane. — Przy chęci zaś powzięcia bardziej szczegółowej wiadomości dowiedziałyby się on, iż nietylko całe prawie powiśle, ale znaczna część wschodnio-europejskiej niziny od żuław Renu aż do odrośli północnego Uralu zasiana jest podobnem skalnem rumowiskiem, które przez długi czas dla badaczy trudną do rozwiązania stanowiło zagadkę. Oczywista bowiem, iż te kamienie, odznaczając się niezwykłą zbitością, twardością, a oprócz tego wielką różnorodnością złożenia, którą na poprzecznicach naszych ulic i chodników w postaci nader wzorzystej mozaiki, zwłaszcza po splókanu ję świeżo spadłym deszczem podziwiać zręczność miewamy, nie mogły się utworzyć na miękkim napływowym gruncie, gdyż ten sam swoje pochodzenie połączonemu na krystaliczne skały wpływowi powietrza, wilgoci i ciepła, czyli tak zwanemu zwietrzeniu zawdzięcza. A więc jakkolwiek przykro nam, wbrew słowom naszego wieszczka, który w utworze łączącym głębokość myśli z potęgą natchnienia każe aż „na alpejskiej skale szukać śladów stąd przybyłej fali,“ musimy dopuścić tu działanie jakiegoś zagadkowego kataklizmu, zatopowego przewrotu, rozsiewającego na takiej przestrzeni naniesione i wygładzone przez się skalne okruchy, tak

trafnie w polskiej nauce głazami narzutowymi nazwane. W jakiż więc sposób to rozsianie i wygładzenie kamiennych brył nastąpić mogło, gdy najbujniejsza ludowa wyobraźnia, w najbardziej dziwacznych swych bajkach nie każe przecie pływać kamieniom, a nawet ów uświęcony przez starorzyskie podanie cudowny głaz Cybeli, który za radą ksiąg sybillińskich, dla zażegnania srożącej się w mieście zarazy miał być z dalekiego wschodu sprowadzonym, spokojnie na tryemie przywędrował, aby utknąwszy u ujścia Tybru, dać się z miejsca ruszyć dopiero dziewiczej zasłonie jednej z kapłanek Westy?

czającej się właściwą mu głęboką przenikliwością naukowej rozprawy, która była zapowiedzią innych prac tego rodzaju <sup>1)</sup>.

Potężne te lodowe bryły, tyle groźne dla podbiegunowych żeglarzy, odganiane przez ogarniający zachodnie wybrzeża Europy ciepły prąd zatokowy (Gulfstream), usuwają się ku północno-wschodnim brzegom Ameryki, gdzie między Islandyją i Grenlandyją tłoczą się trudnym do przedarcia się pomostem i ta to właśnie okoliczność jeszcze w X-ym wieku miała położyć kres odkrywczym usiłowaniom nieustraszonych normandzkich żeglarzy, przekazując dokonanie wielkiego dzieła Kolumbo-



Fig. 1. Lodowiec (cynkografia).

Otóż jako wprawiająca w ruch kamienne ciężary dźwignia występuje pokrewny z westalczy-nym rąbkim barwą niewinności lód, w postaci brył po morzu pływających. Napotykanie przez wielorybiarzy lub kuszących się przedrzeć do biegunów podróżników i pod nazwą gór lodowych znane, często unoszą z sobą kamienne szczątki i inne ślady, świadczące o bliskim swem z lądem zetknięciu; a nawet różnostronny gienijusz K. Darwina, z jednego takiego wypadku wziął pochop do nakreślenia odzna-

wi. Od czasu do czasu jednak nagromadzające się lody u wschodnich wybrzeży Grenlandyi, a które miały niegdyś odciąć od zetknięcia się z resztą świata pierwsze skandynawskie osady, posuwają się dalej ku południowi, obniżając ciepłostan przyległych wybrzeży Labradoru

<sup>1)</sup> Patrz listę dzieł znakomitego przyrodnawcy, podaną przy jego życiorysie przez prof. Wrześniowskiego, *Wszechświat* 1882 r., N-r 8, pod latami: 1839, 1842, 1846 i 1855.

i Newfoundlandu, gdzie utknąwszy na sławnej z rybołowczych zdobyczy mieliznie i oplukane przez ciepłe strumienie, zwracającego się stąd ku Europie prądu, pozbywają się ostatecznie swego kamiennego ładunku. — Jeżeli zatem, wskutek zmieniających oblicze naszej ziemi przewrotów, ma kiedyś w nader odległej przyszłości wynurzyć się z łona morza nowoziemską ławicą, powierzchnia jej przedstawi pozór, przypominający poniekąd piaski naszego Mazowsza, rumowiskiem głazów narzutowych zasiane. O ileż szczęśliwszem będzie zadanie ówczesnych uczonych od obecnych, okupujących

warunków, a najbardziej od jego obfitości zależy. Nagromadzenie śniegu wzrastałoby zatem do nieskończoności, gdyby góry nie otrząsały się z jego nadmiaru częścią przez tak zwane lawiny (śniegozwały), częścią przez ugniatanie się własnym jego ciężarem, w zbite masy powoli i stopniowo zsuwające się niżej trwałego śniegokresu, gdzie podlegając powolnemu a ciągłemu topnieniu, dają początek lądowym wodom, te zaś znów oceanowi wracają z jego wyziewów powstały wodny opad. Otóż te masy stężałego śniegu, przybierające u miejscowej ludności rozmaite nazwy <sup>1)</sup>, a u nas pod ogólnym



Fig. 2. Lodowiec Humboldta (cynkografija).

swę naukowe wnioski tylu zawodnemi wysilkami!

A naprzód jak niełatwo dał się wyprowadzić wniosek co do dzwiganego przez te lodowe szkuty i tratwy kamiennego balastu, dającego wskazówkę, iż wiązały się one nie na wodzie, ale na lądowych warsztatach? Wskutek bowiem powszechnie znanęj zależności ciepłotanu od wyniesienia powierzchni ziemi, osadzająca się na górskich szczytach wilgoć występuje w postaci stałej, t. j. śniegu i wysokość granicy tego stałego wodnego osadu nie od samej szerokości geograficznęj, ale i od innych

na nazwą lodowców czy lodników znane, nie tylko malowniczością swą nęcą roje próżniaczych turystów, ale stanowią przedmiot poważnych naukowych badań, które wślawiły imiona Saussurea, Agassiza, Forbesa, Tyndalla i wielu innych. Odsyłając do pracy tego ostatniego, łączącęj z naukową ścisłością niezwykłą przystępność wykładu, a przyswojonęj naszej literaturze pod tytułem „Woda,“ lecz ugnia-

<sup>1)</sup> Zbity śnieg, początkowo zowie się pofran, nevę, poniem. Firn, nim zlodowaciały przejdzie w glacie i Gletscher.

tającej beczynnie półki księgarskie, tu tylko nadmienię, iż połączenie ciśnienia z tajaniem i zmarzaniem naprzemian przetwarza śnieg w rodzaj plastycznego lodu, wypełniającego górskie doliny i wąwozy i posuwającego się zaledwo dostrzegalnym, lecz niczem nieprzepar- tym ruchem lodowej rzeki, nim się ta rozplynie w prawdziwą. Lecz ten pozornie miękki i plastyczny lód wywiera potężne działanie na służące mu za łożysko skały i pozostawia ślady onego bądź w oszlifowaniu ich do zwierciadlanej niemal gładkości, bądź w wyżłobieniu na nich głębokich brózd i rysów. Największą jednak dla nas doniosłość przedstawia siła zmarzniętej wody, krusząca i rozsadzająca najtwardsze skały; ona to brzegi tej ruchomej lodowej rzeki obrębia w poruszające się z nią razem wały złomów kamiennych u miejscowych mieszkańców morenami zwanych, a między którymi rozróżniają boczne, towarzyszące podłużnemu kierunkowi lodowca i liczbą swoją wskazujące ilość składowych jego strumieni, gdy dwa szeregi boczne łączą się w jeden środkowy i krańcowe, czyli poprzeczne, już jako rumowisko powstałe z jego stopienia (fig. 1). Przypuśćmy teraz, że ujście lodowca zamiast przypadać w górskiej dolinie, jak np. w alpejskim pogórzu, zetknie się bezpośrednio z morzem; w takim razie będzie się on posuwać po dnie morskiem, nim głębia wodna pozwoli się oderwać mniej więcej potężnej bryle w postaci lodowej góry, która uniesie z sobą pokrywającą ją kamienne złomy.

Że taki początek gór lodowych, naocznie się przekonał podróżnik Kane, który poszukując zaginionego Franklina i dążąc wzdłuż zachodnich wybrzeży Grenlandyi ku spodziewanemu otwartemu przybiegunowemu morzu, dotarł najdalej ku północy (80°, 23' szer. płn.), gdzie w cieśninie Peabodyego ochrzcił odkryty przez siebie olbrzymi lodowiec imieniem Humboldta (fig. 2). Odtąd coraz liczniejszymi świadectwami śmiałych podbiegunowych żeglarzy stwierdzonem zostało, iż wszystkie te pływające lodowe olbrzymy lęgną się w szczelinach skalistych fjordów czyto Grenlandyi i towarzyszącego jej istnego labiryntu wysp, w jaki rozpraszają się północne wybrzeża amerykańskiego lądu, czy w zakłęśnościach innych przybiegunowych lądów, jak np. ziem: Wrangla, Franciszka Józefa, niemówiąc o dawniej znanym Szpicbergu i t. p. i z tychto pierwszych gniazd

swoich prądami unoszone bywają ku trawiącemu je południowym strefom.

Jakże wyjaśnić obecnie nas zajmujący fakt rozsiania głazów narzutowych tam, gdzie, jak np. we wnętrzu górzystej Europy trudno przypuścić istnienie morza z krążącymi po niem lodowcami górami? Dla wytłumaczenia tego zjawiska, jeszcze raz przywiedźmy sobie na pamięć ślady działania lodowców na powierzchnię ziemi, a które występują w postaci wyglądenia bądź dna dolin i nadania im pozoru wełniasto-falistego (*roches moutonnées*), bądź w wyszlifowaniu ścian zboczy z charakterystycznymi rysami, bądź nakoniec, a co stanowi najwybitniejszą wskazówkę, w pozostawianiu skalnych brył w znacznej nieraz od rodzinnego ich miejsca odległości. Uderzony temi zjawiskami na południowych stokach Jury, młody, a już rozgłośny jako zoolog i paleontolog neuszatelski uczone Agassiz, jeszcze w 1837 roku wystąpił z tak zwaną lodnikową teorią, dowodzącą niezmiernie rozszerzonego panowania lodu, który nietylko zalegał całe alpejskie pogórza, ale, okrywając swą skorupą dzisiejszą Szwajcaryją, sięgał aż do południowo-wschodnich stoków Jury. Dla stwierdzenia tej teorii, Agassiz przedsiębrał szereg licznych wycieczek w jądro Alp, z których jedna dokonana w zimie, sprostowała pogląd na ruch lodowej masy, mającej, według Saussurea, polegać na prostem zeslizgiwaniu się jej pod wpływem wewnętrznego ciepła ziemi na podstawę lodnika.

Owoce tych wysiłków było stanowcze uznanie istnienia lodowego okresu dla naszej części świata, którego oddziaływanie pozostawiło wybitne ślady nietylko w orograficznych zmianach jej powierzchni, jak np. w wyżłobieniach przepaścistych szczelin czyto w postaci głębokich fjordów, czy odpowiednich im z charakteru szwajcarskich jezior, ale prócz tego w wywołaniu właściwej sobie fauny, przedstawianej przez wypartego obecnie na dalszą północ renifera lub zaginionego kudłatego mamuta. — Jakkolwiek sławny naturalista, zapędzony w swych poglądach, zbyt rozległe nakreślił granice temu lodowemu opancerzowaniu ziemi, odnajdując ślady onego aż w międzyzwrotnikowych okolicach Brazylii, zawsze obszar nawet sprowadzony do skromniejszych wymiarów skrajnych części umiarkowanej strefy, gdzie wybrzeża poszarpane w fjordowe strzę-

py, za wyraźną mogą służyć wskazówkę, aż nadto wystarczy do wyjaśnienia rodowodu, wyściełającego naszą nizinę skalnego osypiska. Dość rzucić okiem na mapę Europy, aby odkryć rodzime gniazdo kamiennych przybłądów, a tembardziej, jeżeli tę sprawę poprą petrograficzne wskazówki. Cały bowiem północno-wschodni przyczółek europejskiego zrębu od oplókującego go oceanu do wielkich jezior i rzeki Onegi na wschodzie, czyli Skandynawia w połączeniu z Finlandyją i Laponiją przedstawia litą bryłę skał krystalicznych, zbrózdzoną przez głębokie szczeliny o stromych kanciastych zboczach, wypełnione dziś wodą i tworzące zakłany labirynt niezliczonych fjordów, jezior, lub powstałych z ich połączenia rzek, a które niegdyś służyły za łożysko potężnym lodowcom, obecnie pod nazwą fiöldów zaledwo nikłemi szczątkami wieńczącym wyżyny zachodniej wyniosłej krawędzi. Bez przesady rzec można, iż zawartość tych zakłanych wyżłobień rozsianą została na rozległej przestrzeni w okrucach rozmaitej wielkości, zaczynając od brył, z których dał się wyciosać tak olbrzymi monolit, jak Aleksandryjska kolumna lub podstawa do pomnika Piotra W. w Petersburgu, do skromnego brukowca naszych miast lub wyściełającego drogi bite miałkiego żwiru. Jak ważnych rozstrzygających wskazówek może dostarczyć ścisła nauka, przekonać się można z artykułu p. Józefa Siemiradzkiego, rozpoczynającego dział geologiczny w II-im tomie „Pamiętnika Fizyjo-graficznego.“ Tu tylko nadmienię, że prócz różnorodnych mineralnych okazów na całym powiśle i poniemniu napotykają się odłamy granitu porfirowego, pochodzącego z wysp Alandzkich i Gotlandu, gdy kraina na wschód od Dźwiny zostawała pod wpływem górutworów finlandzkich. Więcej prac w tym kierunku i moglibyśmy dojść do rezultatów, jakie osiągnęli badacze alpejskiego pogórza, gdzie nietylko z największą dokładnością oznaczono zakres stałej lodowej skorupy, ale przez zdeterminowanie i prawie policzenie brył narzutowych, wytknięto drogi, któremi się posuwały ruchome masy lodowców <sup>1)</sup>. O ileż dalecy jesteśmy

od podobnej dokładności względem lodowisk, które na naszą nizinę oddziaływały! Wprawdzie od Forbesa, ucznia i współpracownika Agassisa, który pierwszy poznał nas z majestatycznym obrazem zamarzonego morza fiöldów przenizanego granitowemi piramidalnemi zębami (stinde), aż do francuskiego podróżnika Karola Ribot, stwierdzającego stopniowe ich zanikanie (Petermanna Mittheilungen, 1882, IX), wiele zrobiono dla obecnego stanowiska skandynawskich lodowców, ale dotychczas nie wytknięto jeszcze granicy możliwego ich rozpostarcia w ubiegłym geologicznym okresie. Gdy jedni ograniczają je do obszaru Bałtyku, widząc w jego nadbrzeżnych Hafach i wielkich jeziorach, jak Pejpus, Ladoga, Onega, krańcowe czeluście owoczesnych, odpowiednich zlodowaceni Szwajcaryi gleczerów, a co ustalonem zostało przez mapę Habenichta <sup>1)</sup>, drudzy posuwają zakres tych wyżłobień aż do całego nadbałtyckiego pojezierza, przypisując ze wszelką słusnością drobność ich wymiarów mniejszej zbitości, a więc łatwemu osypywaniu się służącego im za łożysko osadowego gruntu.

Już sama zewnętrzna postać tych drobnych wodozbiorów, wydłużona przeważnie w kierunku skandynawskich, czy finlandzkich jeziornych szczelin, t. j. od półn.-zachodu ku połudn. wschodowi, wskazywać się zdaje na równoległość rozsadzających je sił. Chodzi więc o dokładniejsze naukowe ich zbadanie nietylko pod względem obecnego zarysu ich brzegów i ukształtowaniu ich dna, ale pierwotnej ich rozległości, znacznie zmniejszonej przez napływowe zamulenie.

Przyjemnie mi przy tej okoliczności zaznaczyć ciekawy pod tym względem przyczynek w opisie jezior Świr i Narocz przez prof. W. Wróblewskiego w NN. 43 i 44 z r. 1882 „Wędrowca“ podanym, a który za ważną wskazówkę powinowactwa i zależności zmniejszonych dziś obszarów wodnych od ubiegłego lodowego okresu posłużyć może. A tymczasem nawet obecne Królestwo Polskie w Suwalskiej gubernii posiada część nadbałtyckiego pojezierza, wodozbiory którego dotąd napróżno oczekują się naukowego badania, gdy mniej zasłużone Firlejowskie miejsca w Pamiętniku dostały. Gdybyż tylko do tych podrzędnych

<sup>1)</sup> Za wzór prac tego rodzaju można uważać badania Falsana i Chantrea dla porzeczca Rodanu. Patrz artykuł: Les temps quaternaires p. Gaston Saporta „Revue d. D. M.“ 1881, 15 Oct. et 15 Nov.

<sup>1)</sup> Europa während der beiden Eiszeiten. Mittheilung, 1878, II.

i poniekąd problematycznej doniosłości prac pole naukowych badań ograniczyć się miało, ale tu oczekuje naszych uczonych wypełnienie bardzo ważnej luki w nauce i sprostowanie grubego błędu. Oto na wzmiankowanej już mapie Habenichta, gdzie z możliwą dokładnością zaznaczone zostały ślady lodowisk na podrzędnych nawet wyniosłościach europejskiego pogórza, jak np. Cewennach, Wogezach, Turyngii, Sudetach i t. p., nasze niebotyczne Tatry, już w samych kotlinowatych zagłębieniach, wypełnionych dziś przez tak zwane stawy, a między innymi przez słynne Morskie Oko, lub w nagromadzonych kamiennych złomach niewątpliwe oznaki lodowców wskazujące, z pogardliwym milczeniem pominięte zostały. Mamyż doczekać się, aby jaki trafunkowy między coraz częstszymi obcemi zakopiańskimi turystami uczony wydarł nam przynależne pierwszeństwo, gdy tylu gorliwych i uzdolnionych badaczy nauka nasza liczy? — Czy wobec współzawodnictwa takiego Brazzy lub Stanleya, popartych politycznymi widokami swych krajów, nasza afrykańska ekspedycja na jakie powodzenie i możliwe naukowe zdobycze liczyć może, to jeszcze wielka kwestyja, a tymczasem obfity plon kraju napróżno czeka na badaczy, marnujących zasoby sił i grosza na zamorskie wycieczki. Długoż jeszcze natchnione widokiem litewskiej kniei słowa Tadeusza mają służyć za wyraz gorzkiej prawdy nie w samej tylko dziedzinie sztuki, lecz i na zagonie ojczystym odlogującej wiedzy?

## PRZEJŚCIE WENERY

### I WYZNACZANIE ODLEGŁOŚCI SŁOŃCA.

przez

Stanisława Kramsztyka.

(Ciąg dalszy.)

Jeżeli jakiś punkt, którego odległość oznaczyć pragniemy, jest już tak dalekim, że oba nasze oczy widzą go w jednym kierunku, to wszakże zaradzimy tej niedogodności, jeżeli nań spoglądać będziemy z dwu różnych miejsc. I rzeczywiście, aby zmierzyć odległość jakie-

gokolwiek przedmiotu niedostępnego, trzeba go rozpatrywać z dwu odmiennych stanowisk.

W przypadku najprostszym będzie tu szło o wynalezienie wysokości wieży AB (fig. 4). Dla osiągnięcia tego celu spoglądamy na szczyt wieży najpierw z punktu dowolnie obra-

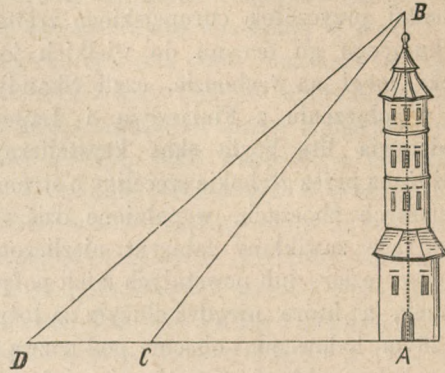


Fig. 4.

nego C, oznaczając zapomocą jakiegokolwiek kątomiaru kąt, pod którym szczyt ten widzimy, to jest kąt ACB; podobnież z innego, również dowolnego miejsca D, oznaczamy kąt D. Jeżeli nadto zmierzmy jeszcze podstawę DC, będziemy w trójkącie DCB znali bok DC i dwa przyległe mu kąty D i BCD (t. j.  $180^\circ - \angle BCA$ ), proste tedy zasady geometryczne pozwolą nam obliczyć długość boku CB, a w dalszym ciągu z trójkąta ABC i żadaną wysokość wieży AB.

Znajomość kątów D i C trójkąta DBC pozwala nam też oznaczyć i wielkość kąta B, który w zadaniach tych główne posiada znaczenie. Łatwo bowiem wniesć, że im wieża jest wyższą, tem kąt ten staje się mniejszym, a wielkość jego wiąże się bezpośrednio z odległością CB. Kąt ten nosi słynną w astronomii nazwę paralaksy i wskazuje różnicę kierunków, jaka następuje, gdy obserwator stanowisko swoje zmienia, albo też różnicę kierunków, w których dwaj obserwatorowie dostrzegają przedmiot badany. Można też powiedzieć, że jestto kąt, pod którym obserwator umieszczony na wieży, widziałby podstawę CD.

Ale gdy punkt B usuwa się tak daleko, że oba kierunki CB i DB stają się już niemal równoległymi, to jest, gdy kąt B staje się tak drobnym, że go już niepodobna wyznaczyć, wtedy niema paralaksy, niema trójkąta, a odległości punktu B wymierzyć nie zdołamy. Można sobie poradzić, przybierając podstawę

większą, ale i tu jest kres ostateczny, którego przekroczyć nie można, gdy jest np. oznaczony krańcami ziemi.

Wszystko to daje się bezpośrednio odnieść do zadań astronomicznych, do wymierzania odległości ciał niebieskich. Jedną i tą samą bryłą, np. księżyc K (fig. 5), zajmuje na sferze

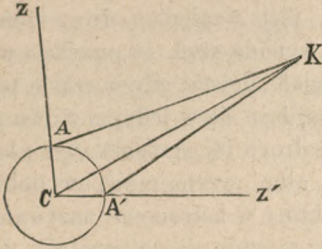


Fig. 5.

niebieskiej niejednakowe położenie dla dwu obserwatorów w A i A', — jeden widzi go w kierunku AK, drugi współcześnie w kierunku A'K, kąt K wskazuje różnicę tych kierunków, a oznaczyć go można z kątów ZAK i Z'A'K, gdzie Z i Z' stanowią punkty wierzchołkowe, czyli zenity miejsc A i A'. Jeżeli obaj obserwatorowie nie znajdują się na jednym południku, cośmy tu dla uproszczenia przypuścili, wymaga to jeszcze pewnej poprawki rachunkowej. Z powodu znacznej odległości ciał niebieskich, kąt K, t. j. paralaksa bryły K, — będzie niesłychanie drobnym, choćby obaj obserwatorowie znajdowali się na dwu krańcach jednej średnicy ziemskiej, zatem w największej możliwej między sobą odległości.

Astronomija nadaje wszakże paralaksie znaczenie ściślejsze, lepiej określone. Pod nazwą tą rozumie się w ogólności różnica kierunków, jakaby nastąpiła, gdyby obserwator ze stanowiska swego na powierzchni ziemi przeszedł do jej środka; jestto więc kąt, pod jakim obserwator, umieszczony na gwiazdzie G' (fig. 6) widziałby promień ziemski OP, a zatem kąt PG'O na fig. 6-jej. — Rysunek ten uczy też, że paralaksa gwiazdy nie zawsze jest jednaka, że zależy owszem od jej położenia. Gdy gwiazda przypada w G, t. j. w zenicie danego miejsca, paralaksa jej jest zerem, jest zaś największa, gdy obserwator widzi gwiazdę w swoim poziomie, w punkcie G''. Tento ostatni kąt PG''O stanowi właściwą paralaksę danego

ciała niebieskiego i nazywa się paralaksą poziomą. Rozumie się zresztą, że tak pojmowanej paralaksy bezpośrednio oznaczyć niemożna, gdyż nie możemy do środka ziemi się przenieść; oblicza się ją z obserwacyj, prowadzonych na powierzchni ziemi, które objaśnia figura 5.

Wziąć należy też jeszcze pod uwagę względ, że ziemia nie jest zupełną kulą, że promienie jej tedy wszystkie nie są między sobą równe. Najmniejszym jest promień biegunowy, największym równikowy i onto przyjmowanym

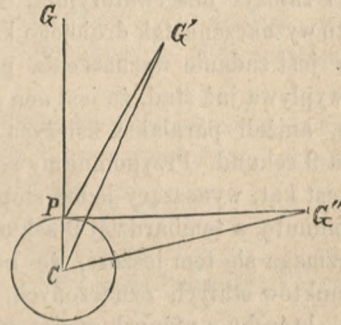


Fig. 6.

jest przez astronomów za podstawę przy oznaczaniu paralaksy; ostatecznie zatem paralaksa księżyca lub słońca jestto kąt, pod którym z księżyca lub słońca widzianoby promień równikowy. Ziemia wszakże tak nieznacznie od kuli odstępuje, że względ ten ostatni przedstawia znaczenie tylko, gdy idzie o bryły najbliższe ziemi.

Zadanie tedy wymierzania odległości jakiegokolwiek ciała niebieskiego, wychodzi ostatecznie na wyszukiwanie jego paralaksy; a Huyghens, starając się ocenić pozorną wielkość ziemi, widzianej ze słońca, na zasadzie rozumowania, któreśmy wyżej przytoczyli, oznaczał jedynie paralaksę słońca. Rozumowanie to wszakże zgoła było nieuzasadnione, paralaksę trzeba oznaczyć z bezpośrednich dostrzeżeń astronomicznych. Gdy cel ten osiągniemy, dopieśliśmy już zadania; w trójkącie bowiem prostokątnym OPG'' znamy wtedy bok OP, to jest promień ziemi (853 mil geogr. czyli 6371 kilometrów), oraz kąt G'', t. j. paralaksę; wyznaczenie tedy odległości OG'' jest już zagadnieniem czysto rachunkowym.

Rachunek ten uczy, że gdyby paralaksa ciała niebieskiego wynosiła 1°, to jest dziewięć-

dziesiątą część kąta prostego, to odległość jego od ziemi wyrównywałaby 57 razy wziętemu promieniowi ziemskiemu. Ale i najbliższy nawet nasz sąsiad ma już paralaksę nieco mniejszą, bo 57' minut tylko, a odległość jego średnia od ziemi wynosi  $60\frac{1}{4}$  promieni ziemskich.

Już dokładne oznaczenie paralaksy księżyca było zadaniem bardzo trudnem, wymagało ono skombinowania obserwacyj, dokonywanych niemal na krańcach Europy i Afryki, w Greenwich i na Przylądku Dobrzej Nadziei, i dla tego to głównie celu w tem ostatniem miejscu rząd brytański założył obserwatoryjum. Trudność stanowi tu wyznaczenie tak drobnego kąta; o ile cięższem jest zadanie wyznaczenia paralaksy słońca, wypływa już stąd, że jest ona 400 razy mniejszą, aniżeli paralaksa księżyca i wynosi niespełna 9 sekund. Przypomnijmy sobie, jak drobny jest kąt, wynoszący jeden stopień, cóż dopiero minutę, a tembardziej 9 sekund. Trudność wzmaga się tem jeszcze, że na słońcu niema punktów stałych oznaczonych, jak na księżycu, któreby z różnych miejsc ziemi obserwowane być mogły.

Jedno tylko zjawisko niebieskie sprowadzić nam może na słońce punkt tak pożądanym; jest to przejście Wenus, gdy, jak już wiemy, planeta ta jako czarne kółeczko przesuwają się przed tarczą słoneczną. Na pomysł spożytkowania tego zjawiska, w celach oznaczenia paralaksy słońca, wpadł Halley w r. 1677, a myśl tę i całą metodę postępowania rozwinął w r. 1716. Na przejście to długo wszakże trzeba jeszcze było czekać, miało ono bowiem nastąpić dopiero w r. 1761, a Halley, urodzony w r. 1656 nie mógł się spodziewać, że będzie je mógł oglądać. Zasłużony ten astronom zakończył pożyteczny swój żywot w r. 1742.

#### IV.

Powiedzieliśmy wyżej, że przejście Wenus jest zjawiskiem bardzo rzadkiem, a ulega ono szczególnemu okresowi, powtarza się bowiem czterokrotnie w ciągu 243 lat w nader nierównych odstępach czasu, co lat  $105\frac{1}{2}$ , 8,  $121\frac{1}{2}$  i 8, i przypada jedynie tylko w początkach Czerwca lub Grudnia.

Skąd okres ten dziwny, nieprawidłowy, dlaczego tylko w Czerwcu i Grudniu Wenus przed tarczą słoneczną stawać może? Byłoby

zapewne najdogodniejszą dla piszącego rzeczą, pytanie to zupełnie pominąć, rzecz ta jednak dosyć mi się wydaje ciekawą, abym odważył się czytelnika niedługim utrudzić rachunkiem.

Wiemy już, że przejście Wenus przypadać może w tych tylko jej połączeniach z ziemią, gdy planeta ta staje nietylko między słońcem, a nami, ale zarazem na linii, łączącej słońce z ziemią; wiemy już także, że droga Wenus pochylona jest względem drogi słońca, czyli ekliptyki; wypada stąd, że przejście wtedy tylko może mieć miejsce, gdy w czasie połączenia Wenus znajduje się w jednym z dwu punktów, w których droga jej przecina się z płaszczyzną ekliptyki, albo przynajmniej w pobliżu tych punktów, które w astronomii nazywamy węzłami. Rzecz ta staje się najzupełniej jasną, jeżeli, jakśmy to wyżej mówili, wytniemy kółko mniejsze na fig. 1-ój (patrz Nr. 9) i nieco je pochylimy względem kółka większego.

Węzły drogi Wenus przypadają w tych punktach, gdzie ziemia znajduje się w początkach Czerwca i Grudnia; dlatego przejście zachodzić może w tych tylko porach roku. — Wenus kończy drogę swoją wokoło słońca w ciągu 225 dni; gdyby tedy ziemia pozostawała nieruchomą, połączenie następowaloby za każdym jej obrotem, to jest co dni 225; ale że i ziemia posuwa się w tymże samym kierunku, Wenus biedz musi dalej, aby położenie takie nastąpiło, a zestawienie szybkości Wenus z szybkością ziemi uczy, że połączenie następuje co dni 583 i godzin 22. W ciągu tego czasu ziemia ukończyła pełny swój obrót około słońca, t. j.  $360^\circ$  i posunęła się jeszcze dalej o  $215^\circ 32'$ , jest więc daleko od tego punktu swjej drogi, w którym znajdowała się w czasie połączenia poprzedniego; po pięciu jednak połączeniach ziemia przebiega  $5 \times 575^\circ 32'$ , t. j.  $2877^\circ 40'$ , zatem prawie  $2880$  czyli  $8 \times 360^\circ$ , połączenie więc nastąpi niemal w temże samym miejscu, co przed ośmiu laty, odległem od niego zaledwie o  $2^\circ 20'$ . Jeżeli więc pierwsze z tych połączeń zachodziło w sąsiedztwie węzła, w chwili np., gdy ziemia już cokolwiek poza węzeł drogi Wenus się wysunęła, to drugie przypadnie również w pobliżu tego punktu i to na krótko przed przybyciem doń ziemi—i w jednym i drugim więc razie nastąpi zjawisko przejścia Wenus. Za następnem piątym połączeniem ziemia znajdzie się znowu tylko o  $2^\circ 20'$  odległą od ostatnio zauważanego punktu. We-



nus będzie wszakże już zbyt usuniętą od węzła, aby przejście nastąpić mogło i widzimy, że tak prędko już się nie powtórzy, a warunki przyjazne po siedemdziesięciu dopiero z górą połączeniach zajdą u drugiego węzła. Rachunek dokładny na tój zasadzie przeprowadzony, uczy, że zjawisko to powtarza się czterokrotnie w ciągu długiego okresu 243 lat, w porządku wyższej przytoczonym. Oto daty ostatnich i najbliższych przejść Wenery:

1518 — 2 Czerwca	1769 — 3 Czerwca
1526 — 1 Czerwca	1874 — 9 Grudnia
1631 — 7 Grudnia	1882 — 6 Grudnia
1639 — 4 Grudnia	2004 — 8 Czerwca
1761 — 6 Czerwca	2012 — 6 Czerwca.

(C. d. n.)

## Nafta i wosk ziemny

### W GALICYI.

przez

R. Zuberą.

(Ciąg dalszy).

Przykładem szybu, założonego wbrew wszelkim podstawom umiejętności, jest szyb p. Trachtenberga, wysunięty najdalej ku północnemu wschodowi. Pomimo głębokości około (a może przeszło) 200 metrów nie natrafiono tu na naftę; rzecz bardzo łatwa do wytłumaczenia: szyb ten jest założony poza obrębem warstw eoceniczych, a przez dalsze pogłębianie nie tylko się do nich nie zbliża, ale się raczej od nich oddala; rzut oka na załączony przekrój wyjaśni to najlepiej.

K o s m a c z, na południe od Słobody run-gurskiej. Okolice Kosmacza znane są od bardzo dawna z występowania licznych śladów naftowych, wyzyskiwanych tu przez ludność miejscową od niepamiętnych czasów.

Na północ od wsi Kosmacza występuje między łupkami oligocenicznymi gruba ławica drobnoziarnistego kruchego piaskowca, przesiąkniętego asfaltem; nie jestto nic innego, jak zwiędła ropa, która od niepamiętnych czasów z tój warstwy wyciekała i wreszcie stężała. Asphalt ten przez jakiś czas eksploatowano; od kilku lat jednak przedsiębiorstwo to zupełnie nie daje znaków istnienia.

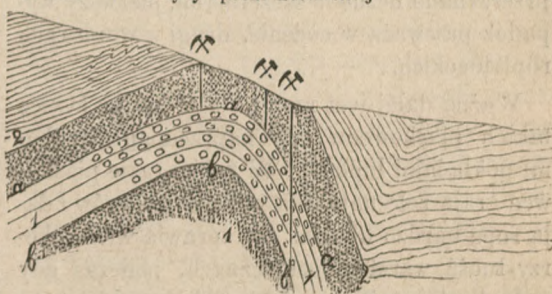
Przed dwoma laty założono w innem miejscu zwanem „Zapust“ (na połudn.-zachód od wsi) kopalnię naftową, na podstawie gruntownych badań geologicznych i ze znacznym nakładem kapitałów. Załączony przekrój pokazuje stosunki geologiczne tego miejsca.

Sprawdzono tu dotąd obecność dwu poziomów naftowych: pierwszy na dolnej granicy oligocenu (a), a drugi (b) pod postacią zupełnie podobnego piaskowca wśród łupków eoceniczych.

Pierwszy poziom (a) odznacza się wielką obfitością ropy. O drugim (b) dotąd niewiele można powiedzieć, bo dopiero go jednym szybem (głębokim na 200 metrów) dosięgnięto.

Ze stanowiska geologicznego można się tu spodziewać na przyszłość jaknajpomyślniejszych rezultatów.

Połudn. zachód      Szyby spółki kosowskiej      Półn. wschód



1. Eocen: przeważnie zielone łupki.
2. Oligocen: u dołu piaskowiec drobno-ziarnisty (na drzeworycie kropkowany), ku górze łupki menilitowe.

Na tem kończę przegląd kopalń galicyjskich. Nie szło mi tu o wyczerpujące przedstawienie wszystkiego, co o tych kopalniach powiedzieć można; chciałem tylko kilku przykładami objaśnić ogólniejsze rezultaty, do jakich doszła dziś geologija karpacka.

Oto widzimy naprzód, że występowanie nafty w Karpatach jest w związku z niektórymi tylko systemami warstw. Najgłębszy poziom naftowy stanowią tu warstwy ropianieckie (dolna kreda czyli neokom); piaskowce płytowe nie stanowią poziomu naftowego, jakkolwiek miejscami może i w ich głębszych pokładach występować nafta, którą jednak można przyłączyć do warstw ropianieckich, bo i tak granica między temi utworami nie jest ścisłą

(jak to miałem sposobność przedstawić w I-jej części niniejszej pracy).

W piaskowcu jamneńskim (bryłowym) nigdy nie znaleziono bitumicznych śladów.

Bardzo ważny poziom naftowy stanowią warstwy eoceniczne.

W utworach oligocenicznych również występuje obficie nafta. W praktyce jednak bardzo rzadko tylko eksploatacja tychże okazała się korzystną.

W mijocenie podgórze karpackiego pod względniejszą rolę gra nafta, zato odznacza się ta formacja wyłączeniem występowaniem wosku ziemnego.

We wszystkich tych poziomach występują naprzemian łupki i piaskowce. Nafta przesiąka zwykle piaskowce. Aby eksploatacja mogła być korzystną, muszą te piaskowce mieć albo strukturę gąbczastą, gruboziarnistą (przynajmniej częściowo) i kruchą, albo — jeśli są twarde i zwarte — muszą być popękane i poprzerzynane licznymi szczelinami; pierwszy wypadek przeważa w eocenie, drugi w warstwach ropianieckich.

Ważną dalej jest rzeczą, aby grube ławice takich piaskowców szły naprzemian z grubymi pokładami łupków. W takim razie piaskowce grają rolę największych rezerwoarów i dają ropę bardzo obficie. To sprawia wielką korzystność warstw eocenicznych, podczas gdy w łupkach menilitowych zwykle wąskie warstwy łupków powtarzają się naprzemian z wąskimi warstwami piaskowców. Po natrafieniu na taki piaskowiec, czerpie się przez krótki czas nieco nafty, potem pogłębia się dalej; powtarza się to samo i tak zaledwie opłaci się robota, a o większym zysku niema mowy.

Doświadczenie wykazało dotąd, że większych ilości nafty spodziewać się należy tam, gdzie warstwy ropianieckie lub eoceniczne tworzą siodła, podczas gdy w łękach dotąd nie uzyskano dobrych wyników (przykładem Schodnica).

Takie siodła ciągną się nieraz na kilka mil wzdłuż kierunku pasm górskich; tylko w takim razie możemy mówić o pasie lub strefie naftowej. O liniach uskokowych lub szczelinach wulkanicznych, wzdłuż których występowała by nafta, niema wcale mowy. Znamy mnóstwo szczelin podłużnych i poprzecznych w Karpatach, lecz nafta niema z nimi najmniejszego

związku. — Przeciwnie, zauważona szczelina bezpośrednio przy śladach naftowych musiałaby powstrzymać od prac technicznych, bo wtedy byłoby prawdopodobieństwo, że nafta tą szczeliną ściekła z warstw sobie właściwych gdzieś do nieznaniej głębi. Takich wypadków znam kilka.

Niezbędnym warunkiem przy zakładaniu kopalni jest nietylko skonstatowanie odnośnej formacji i budowy téjże, lecz oraz i występowanie śladów naftowych na powierzchni, przy czem znów należy się upewnić, czy ślady te nie zostały naniesione skądinąd. Ponieważ niezawsze i niewszędzie warstwy ropianieckie lub eoceniczne zawierają naftę, przeto żaden geolog — przynajmniej dotychczas — nie odważy się doradzać do zakładania kopalni tam, gdzie niema w sąsiedztwie śladów naftowych.

Gdy się wreszcie sprawdzi i ślady i odpowiednią formacją i siodłowaty układ, wtedy należy wybrać właściwe punkty na założenie szybu. Rzadko można odrazu wynaleść odpowiedni punkt; zwykle zaczyna się w dwu lub trzech punktach równocześnie. Praktyka, jaką dotąd miałem w tym względzie, wskazała mi, że najodpowiedniej jest obrać taki punkt, gdzieby przy pogłębianiu szybu natrafiono na warstwę naftową mniej więcej w 100 metrach. Poniżej 200 metrów, rzadko w Galicyi osiągnięto pomyślne rezultaty.

Oto główne warunki występowania nafty w Karpatach i pierwsze zasady, których trzymać się należy przy zakładaniu kopalni. Niech jednak nikt nie myśli, że to tak łatwo skonstatować pewną formacją, lub jej budowę i t. d. Podobnie jak najobszerniejsze dzieła popularno-higieniczne nie zastąpią lekarzy, podobnie i tu najbardziej wyczerpująco i najprzystępniej wyłożone zasady nie zastąpią fachowego badacza. Każdy nowy wypadek wymaga specjalnych badań.

W formacji mijocenicznej, a specjalnie w poszukiwaniach na wosk ziemny, mamy mało punktów oparcia; skonstatowanie śladów powierzchniowych i ich pochodzenia, analogija w wykształceniu pokładów z Boryslawiem, kierunek i układ warstw mogą dać przybliżone wskazówki do rozpoczynania robót; tu jednak już wcale bez fachowej rady obejść się niemożna.

(C. d. n.)

## O METALACH SZLACHETNYCH.

przez

Jana Chełmickiego,

kand. Nauk Przyrodz.

(Ciąg dalszy.)

### II. Srebr o.

W opisie szlachetnych kruszców na czele umieściliśmy złoto, bo z wieku, a przede wszystkim z urzędu ten zaszczyt mu należy; gdyby jednak o pierwszeństwie gust tylko miał rozstrzygać, kto wie, czy srebro nie pozyskałoby większości głosów. Świetny blask metaliczny i typowa biała barwa srebra, może najlepiej odpowiadają poczuciom estetycznym, czyniąc je dla wielu najpiękniejszym z metali. — Srebro znajduje się często w stanie rodzimym, a chociaż samородki nie posiadają świetności oczyszczonego metalu, lecz zwykle są przyćmione, wszędzie jednak, gdzie występowały na powierzchni ziemi, musiały uwagę i wzrok człowieka pociągnąć do siebie. U starożytnych nie posiadało wprawdzie sławy i rozgłosu złota, zarówno jednak jak i złoto należy do najdawniej znanych metali. Egipcjanie używali srebra i złota jako oznak bogactwa i blisko na dwa tysiące lat przed erą chrześcijańską wyrabiali z obu tych metali monetę. Srebro rodzime pojawia się bardzo często w formie tak zwanych dendrytów, t. j. rozgałęzionych zrostków, w pewnym stopniu zmarzniętą na szybach wodę przypominających. Rodzime srebro w Europie jest prawie wyczerpane, w innych jednak częściach świata, mianowicie w Ameryce, dobywają samородki blisko tysiąca funtów dochodzące. Srebro znajduje się w daleko większych od złota ilościach, przeważnie jednak w rudach jest zawarte i z nich otrzymywane. Rudy srebra mają pozór powszedni, niemetaliczny, bez wybitniejszej barwy i tylko dla znawcy są wartością zdradzającą.

Najbogatszą z rud srebra jest argentyt — siarek srebra, do 86% metalu zawierający. Oprócz niego istnieje wiele bardzo bogatych rud srebra, w skład których wchodzi: siarka, arsen, antymon, chlor i rozmaite inne pierwiastki. Ameryka jest par excellence krajem srebra, dobywają je tam w stanie rodzimym, jak i z rud najrozmaitszych, które w takiej obfitości występują nieraz na powierzchni ziemi, że stanowią nieprzebrane źródło metalu, a dla obcokrajowców są przedmiotem pożądlivosti.

Meksyk, Peru, Chili i Newada, Stan północnej Ameryki, mogą do zbytku cały świat zaopatrzyć w srebro i zapewne eksploatacja byłaby tam jeszcze znaczniejszą, gdyby w wielu razach nie stał na przeszkodzie brak opał, albo klimat zabójczy. Wiem z opowiadania uczestnika wyprawy, że gdy kilkanaście lat temu przybyła partyja Europejczyków do brzegów chilijskich w celu poszukiwania i wydobywania srebra, trafiła tak nieszczęśliwie, że nie tylko nikogo na ląd nie puszczono, lecz na liczne okręty chroniły się gromady ludzi w ucieczce przed zabójczą epidemią; przyczem dla powiększenia zgrzyot zawiedzionych przybyszów, opowiadano im, że dość jest przetapiać żuźle w miejscach dawniej eksploatowanych, aby się stać Krezusem. Mimo tak ponętnych widoków z bogacenia się, przybysze wybrali pewność swego ja i nieczekając końca epidemii, wrócili do Europy. Lecz nie tylko z właściwych bogatych rud srebro dobywają, znajdują się także małe jego ilości w rudzie ołowianej, zwanej galeną, albo błyszczem ołowianym (siarek ołowiu), z której naprzód otrzymują ołów srebronośny. Srebro dobywane w Europie pochodzi prawie wyłącznie z rudy ołowianej. Przerabianie rud jest zawsze czynnością kosztowną, podnoszącą znacznie cenę metalu. Z bardzo licznych metod najgodniejszemi uwagi są: amalgamowanie i kupelowanie.

Rtęć łączy się chciwie ze srebrem (i wieloma innymi metalami), tworząc tak zwane amalgamaty albo ortęcie, których powszechnie znany przykładem jest amalgamat cyny, pokrywający zwierciadła. Wyraz amalgamat pochodzi od greckich wyrazów: *ama* — razem i *gamein* — złączyć się. Amalgamowanie polega na tem, że związek srebra, zawarty w rudzie, naprzód zapomocą soli kuchennej (przy współudziale i innych czynników) przeprowadza się w chlorek srebra, a następnie chlorek srebra, przez dodanie rtęci (bez albo w obecności żelaza), zamienia się na amalgamat czyli ortęć srebra. Ortęć taką oczyszcza się przemysaniem i rtęć odpędza się na ogniu.

Kupelą nazywamy miskę żelazną albo glinianą, wypełnioną ubitym popiołem z kości. — Kupelowanie stosuje się przy dobywaniu srebra z ołowiu srebronośnego, albo przy oczyszczaniu srebra, otrzymanego innymi metodami. Kupelowanie polega na przetapianiu ołowiu srebronośnego w obfitym przystępie powietrza,

przyczem ołów spala się na płynny tlenek ołowiu — glejtę, a srebro pozbawione własności utleniania się, pozostaje nietknięte. Kupelowanie ołowiu srebronośnego odbywa się w wielkich piecach tak urządzonych, że powstająca płynna glejta odcieka na zewnątrz, odsłaniając ciągle powierzchnię jeszcze niespalonego ołowiu. Kupelowanie na mniejszą skalę, stosowane także w probierniach, odbywa się na opisanych wyżej kupelach, których gąbczaste dno (popiół kostny) posiada własność pochłaniania glejty wraz z tlenkami metali, zanieczyszczających srebro. Koniec kupelowania następuje wtedy, gdy powłoczka glejty, przykrywająca srebro, ze spalania resztek ołowiu utworzona, jest tak delikatna, że zarówno szybko tworzy się, jak i znika, przyczem błyszczące srebro migoce, czyli, jak mówią, zerka.

Srebro posiada czystą białą barwę, którą najlepiej można ocenić na powierzchni przedmiotu świeżo posrebrzonego galwanicznie. — Przez polerowanie nabiera świetnego blasku i wtedy wybornie odbija promienie światła. Z własności tej skorzystano w praktyce, pokrywając tafle lustrzane delikatną powłózką srebra, zamiast amalgamatu cyny.

(C. d. n.)

## KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

na Marzec 1883 r.

Słońce przechodzi z gromady Wodnika do Ryb; w dniu 21 Marca dosięga punktu równonocy wiosennej i od tej chwili znajdować się będzie na północnej półkuli nieba przez całe pół roku.

*Wschód słońca:*

Dnia 10 Marca	o godzinie	6 minut	29
" 20	"	6	" 6
" 30	"	5	" 42

*Zachód:*

Dnia 10 Marca	o godzinie	5 minut	53
" 20	"	6	" 11
" 30	"	6	" 28

**Odmiany księżyca:**

Ostat. kwad. d. 2	o godz. 6 min.	50 rano
Nów	" 9	" 55 "
1-a kwadra	" 15	" 9 wiesz.
Pełnia	" 23	" 7 "
Ostat. kwad.	" 31	" 9 "

Księżyc najbliżej ziemi dnia 10-go, najdalej od niej dnia 24.

## Planety w dn. 15 Marca:

Merkury w gromadzie Wodnika, z powodu swojego południowego położenia, z trudnością tylko może być dostrzeżony gołym okiem; wschodzi o pół godziny wcześniej, niż słońce.

Wenus w Koziorożcu, postępuje przed słońcem, wschodzi od niego o półtorej godziny wcześniej i może być w stronie południowo-wschodniej nieba o świcie widziana.

Mars w gromadzie Wodnika, wschodzi o pół godziny wcześniej niż słońce, jest mniej na południe oddalony, aniżeli Merkury, ale również z trudnością dostrzegalny.

Jowisz w gromadzie Byka, o godzinie 6-jej wieczorem dosięga południka, po godz. 2-jej z północy zachodzi.

Saturn w gromadzie Byka, zachodzi po godzinie 11-jej wieczorem.

**N o w a k o m e t a.** Astronomowie Brooks i Swift w północnej Ameryce dostrzegli d. 23 Lutego nową kometa w gromadzie Pegaza; okazuje ona szybki ruch ku wschodowi i zbliża się ku biegunowi północnemu. Jeżeli powiększy się znacznie i nabierze kształtu, pozwalającego gołym okiem rozpoznać ją jako kometa pomiędzy gwiazdami północnego nieba, stanie się widzialną przez całą noc, gdyż przez dosyć długi czas nie będzie zachodziła pod poziom. Obecnie kometa jest jeszcze mała. *K.*

## KORESPONDENCYJA WSZECHŚWIATA.

Akademia Umiejętności w Krakowie.

*Posiedzenie Wydziału matematyczno-przyrod. z dnia 20 Stycznia 1883 r.*

Posiedzenie odbyło się, ze względu na doświadczenia, które miał wykonać D-r Wróblewski w zapowiedzianym wykładzie, w pracowni gabinetu fizycznego. W nieobecności dyrektora, przewodniczył zebraniu prezes Akademii, D-r J. Majer.

Przedmiotem posiedzenia był wykład prof. Wróblewskiego „O niektórych zjawiskach, jakie przedstawiają gazy i ciecze pod wysokim ciśnieniem.“ Rzecz została wyjaśniona przez prelegenta licznymi doświadczeniami z przyrządem Cailleteta i przyrządem własnego pomysłu. Między innymi powtórzył p. Wróblew-

ski doświadczenie p. Ogier z chlorkiem fosforu i swoje własne z wodanem dwutlenku węgla.

Na posiedzeniu administracyjnym pp. D-r Kuczyński i D-r Piotrowski zdawali sprawę z pracy p. W. Witkowskiego: „Zasady matematyczne muzyki.“

*Posiedzenie z d. 20 Lutego 1883 r.*

Posiedzenie zagał dyrektor przemówieniem, które zakończył, wzywając członków, żeby powstaniem uczcili pamięć zgasłego sekretarza jeneralnego Akademii, ś. p. Józefa Szujskiego.

Sekretarz przedstawił następujące prace nadesłane w ciągu ostatniego miesiąca wydziałowi:

P. Góreckiego: „Magnetyzm jako rodzaj ruchu eteru.“

P. Jana Aleksandra Łuniewskiego: „Zasady samoistnego ruchu istot żyjących, zastosowane do lotu w powietrzu i pływania wśród wody.“

Członek D-r Piotrowski przedstawił pracę p. Justyna Karlińskiego: „Anatomija i Fizjologija gruczołów jadowych u Drewniaków (Lithobieae).“

Poczem nastąpiło posiedzenie administracyjne, na którym uchwalono: pracę p. Góreckiego oddać do referatu członkom Karlińskiemu i Kuczyńskiemu, pracę p. Łuniewskiego członkom Majerowi i Rostafińskiemu, a pracę p. J. Karlińskiego członkom Nowickiemu i Piotrowskiemu.

*Dr. J. R.*

## ZAMIAST KRONIKI.

*(Niektóre nowsze postępy chemii i fizyki cząsteczkowej).*

Teoryja budowy cząsteczek. — Benzol i jego pochodne. — Budowa benzolu i budowa cząsteczek wogóle. — Ostatnie prace Schützenbergera. — Kinetyczna teoryja gazów i zarzuty Hirna. — Dymy i pary pod mikroskopem.

### I.

Chemija teoretyczna, niekiedy zwana „atomistyczną“, ma za zadanie klasyfikacją, uporządkowanie i uogólnienie ogromu faktów, składających zapas wiedzy chemicznej. Nie jestto jeszcze teoryja nauki i być nią nie może, skoro teoryja sięgać winna do ostatnich, dostępnych dla umysłu przyczyn i zdawać sprawę w sposób ścisły i prosty ze wszystkich zjawisk, choćby najbardziej zawiłych. Jestto, jeżeli się tak wyrazić można, rozumowana statystyka chemii, konieczny początek teoryi i pewna jej podstawa.

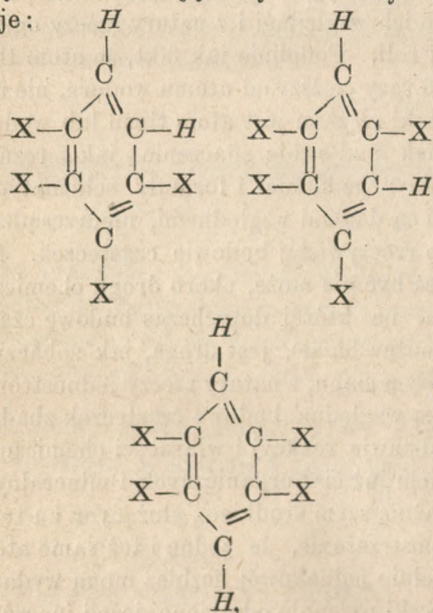
W ciągu ostatnich lat dwudziestu weszły do téj gałęzi wiedzy pojęcia o budowie chemicznej cząsteczek ciał złożonych. Najmniejsze cząstki związków składają się, jak wiadomo, z pojedynczych atomów tych pierwiastków, które wchodzą w skład danego połączenia. Atomy owych ciał prostych bywają w cząsteczkach, czyli grupach atomowych w liczbie bardzo rozmaitej, począwszy od dwu (np. w gazie chlorowodorowym), a nawet od jednego (w parze rtęci), a kończąc na kilkudziesięciu. Jak się atomy zachowują wewnątrz cząsteczek związków? jak się grupują, czy się poruszają i po jakich drogach? Są to wszystko wielce ciekawe i dotychczas mało badane pytania i dlatego chemija teoretyczna, odkładając odpowiedź na nie do czasów późniejszych, bada „budowę“ cząsteczek z innego punktu widzenia. Chodzi jej mianowicie o oznaczenie względnego położenia jednych atomów koło drugich, o schematy idealne, które, jakkolwiek nie uwzględniają mnóstwa faktów, jak np. przestrzenności trójwymiarowej cząsteczek w przestrzeni, niezaprzeczone odbywanie się w nich ruchów atomowych, — są jednak użyteczne, o ile pamiętamy o ich względnej i z natury rzeczy ograniczonej roli. Podobnie jak fakt, że atom tlenu jest 16 razy cięższy od atomu wodoru, nie uczy nas, jak ciężkim jest atom tlenu lub wodoru, a jednak ma swoje znaczenie, jako rezultat względny; podobnież i formuły schematyczne chemii są danymi względnymi, nieprzesadzającymi o rzeczywistej budowie cząsteczek. Inaczej też być nie może, skoro droga chemiczna, jedyna, na której dotychczas budowę cząsteczek można badać, jest drogą, jak zobaczymy w dalszym ciągu, z natury rzeczy jednostronną.

Taką względną budowę cząsteczek zbadano na podstawie reakcyj i własności chemicznych dla wielu już ciał organicznych i mineralnych. Najważniejszym środkiem, służącym ku temu, jest spostrzeżenie, że jedne i też same atomy w zupełnie jednakowej liczbie, mogą wydawać cząsteczki rdzennie odmienne, jeżeli inaczej są w nich ugrupowane.

W ostatnich czasach, a mianowicie od lat mniej więcej dziesięciu, poglądy, krótko powyżej streszczone, ustalając się w nauce, po wytrzymaniu kilku gwałtownych napaści, z wolna wpływ swój wywierać poczęły. Rzucono się do badania reakcyj ciał najbardziej złożonych, do budowania dyjagramów, przedstawiających

grupowanie się atomów wewnątrz ich cząsteczek.

W tym ciekawym ruchu najwybitniejszą niezaprzeczenie odegrały rolę poglądy, wygłoszone w 1865 roku przez profesora uniwersytetu w Bonn, Aug. Kekulégo, dotyczące budowy ciała złożonego z węgla (C) i wodoru (H), zwanego benzolem; ma ono skład  $C_6H_6$ . Niezapuszczając się w szczegóły tej pamiętnej w dziejach chemii hipotezy, powiemy tyle tylko, że fakty izomeryi w benzolu i wszystkich ciałach, które się z niego wywodzą, przez teorię Kekulégo wyjaśnione zostały. Osnowa tego wyjaśnienia jest prosta. Wszelkie połączenia typu, np.  $C_6H_2X_4$ , gdzie jakiegokolwiek atomy X zastąpiły cztery atomy wodoru H, może przedstawiać się pod trzema izomerycznymi odmianami. Aby fakt ten, wiele razy sprawdzony, objaśnić, dość przyjąć, że sześć atomów węgla tworzy w cząsteczce benzolu sześciobok; rozmieścić dwa atomy wodoru na wszystkich możliwych miejscach, t. j. około wszystkich atomów węgla i wyłączyć z tego zbioru te cząsteczki, które są pomiędzy sobą identyczne. Powstają oczywiście trzy kombinacje:



które odpowiadają trzem izomerom. Zmieniajmy w tym wzorze ogólnym znaczenie, które przywiązujemy do litery X, róbmy z niej symbol atomu chloru, bromu, jodu, symbol kilku atomów, które razem wzięte, tyle są warte, co i atom X; zmieniajmy liczbę atomów wodoru H, w położeniu których zmiana wywołuje odmiany izomeryczne, zastępujmy te atomy inne

mi równoważnymi atomami lub atomowymi grupami; łączmy wreszcie te rozmaite sześcioboki po dwa, po trzy, lub więcej, spajając je wprost węgiel z węglem, lub też za pośrednictwem jakichkolwiek atomów, otrzymamy wówczas olbrzymią liczbę kombinacji, które odpowiadać muszą ciałom rzeczywistym, mogącym być otrzymanymi. Oto plan ogólny, do wypełnienia którego wzięto się, szczególnie w Niemczech, z zapałem.

Przekonano się stosunkowo prędko, że w wielu wypadkach doświadczenie stwierdza wyniki badań teoretycznych. Ciało przepowiedane otrzymywano; liczba izomerów okazywała się zgodną z przewidywaną. Można więc było uznać teorię za dostatecznie stwierdzoną, przyjmując, że dalsze badania prawdopodobnie wydadzą podobny rezultat i zwrócić się po części do wypracowywania innych działów wiedzy chemicznej. Tak też uczyniły bardziej samodzielne jednostki; pozostały jednak całe zastępy, całe szkoły, idące ubitą drogą bez względu na odzywianie się poważnych głosów, które podnosiły, że sumienne wypełnianie wszystkich luk, trudne nieraz urzeczywistnianie każdej algebricznej kombinacji, jakkolwiek ma niezaprzeczenie swe dobre strony, odciąga zbyt wiele sił od badań, prawdziwie wyświetlających wszystkie ciemne kąty. Zaczyna się też kończyć ten ruch coraz mniej produkcyjny; powoli zaczynają znikać prace mozolnie badających, u którego wierzchołka sześcioboku Kekulégo leży rodnik  $NO_2$ , złożony z azotu, tlenu, w kwasie ortonitrocyannamylomrówkowym (!), azot w eterze dwutlenowęglo - dwuhidrokolidynowym (!), lub w baryto- $\alpha$ -ksylolsulfobenzoilamidzie (!). „Pozwalają spokojnie spoczywać — powiada „Revue scientifique“ — „sulfokarbamidom i niezliczonym połączeniom aromatycznym, siarkom, nitrylom i bromkom, często wszystkim trzem naraz i we wszystkich możliwych położeniach.“

Tymczasem, kiedy wiedza ślęczy nad krokwiemi, fundamenty gmachu teorii połączeń benzolowych, grożą zawaleniem. Już od lat paru zaczęto dowodzić, że hipoteza Kekulégo ostać się nie może i przytaczano fakty, stojące z nią w sprzeczności. Rozpoczął tę kampanię lipski profesor Kolbe, a później uderzali na teorię sześcioboku i inni uczeni. Rok 1882 przyniósł aż trzy teorie, które już upadającą (według zdania autorów) teorię Kekulégo za-

stąpić mają. Tak tedy Ladenburg (już od lat kilku) zaproponował pryzmat trójścienny, na wierzchołkach którego umieścił sześć atomów węgla; Claus wystąpił z sześciobokiem, wierzchołki którego łączy przekątniami, a wreszcie R. Mayer przypuszcza istnienie prawidłowego oktaedru. Nie brak też i takich, którzy przypominają, że ogłaszając hipotezy tego rodzaju, zdajemy się zapominać o założeniu, z którego wyszliśmy i szukać w dyjagramach chemicznych tego, czego w nich bezwzględnie nie ma. Atomy węgla w cząsteczce benzolu nie mogą znajdować się nieruchomo na wierzchołkach pryzmatu ani sześcioboku, ponieważ, jak uczy mechanika, stan równowagi systematu atomów, oddziaływających na siebie w jakikolwiek sposób, może być skutkiem tylko równoważenia się siły przez atomy wywieranej z siłą odśrodkową, wynikającą z ich ruchu. Wszystko biegnie, kręci się i wiruje w tym świecie dwunastu atomów; a dróg ich nie potrafilibyśmy obliczyć nawet wtedy, gdybyśmy do rachunków wprowadzić mogli prawa oddziaływania atomów i inne ich właściwości. — Czy przeto sześciobok płaski, czy pryzmat trójścienny przedstawia układ atomów w cząsteczce benzolu, jest pytaniem, postawionem nieuzupełnie właściwie. Schemat chemiczny może wyrazić tylko względny układ atomów, może odpowiadać pewnym reakcyjom i tłumaczyć pewne izomeryje, a w tym względzie figura geometryczna, którą obierzemy, jest obojętną. Jeżeli zaś kwestyją rzeczywistego, prawdziwego ugrupowania w przestrzeni atomów, złączonych w cząsteczkę, rozpatrywać będziemy, to możemy orzec, że, według wszelkiego prawdopodobieństwa, ani hipoteza sześcioboku Kekulégo, ani pryzmatu Ladenburga, ani sześcioboku Clausa, ani oktaedru Mayera, pojmowana w tym sensie, prawdziwą nie jest. To ostatnie zagadnienie jest zupełnie odmienną natury, wymaga innych założeń i innych środków badania. Mechanikę analityczną, jako narzędzie, mechaniczną teorią ciepła, teorią światła i elektryczności, jako podstawę, a fizyczną i atomistyczną chemiją, jako materiał faktyczny — złączyć i z ich pomocą do mechaniki ruchów i sił atomowych przystąpić należy.

Pytanie o wiele szersze niż te subtelnosci teorii atomistycznej połączeń chemicznych, poruszono w roku świeżo ubiegłym. Powszechnie wiadomo, że podstawą wszelkich teore-

tycznych wywodów w chemii są dwa prawa, wykryte pierwsze przez Lavoisiera, drugie zaś przez Prousta, a właściwie przez Bertholleta, który przez długi czas istnieniu prawa tego zaprzeczał. Pierwsze orzeka, że materyja nie może być ani stworzona z niczego, ani też zniszczona, drugie głosi: każde połączenie chemiczne ma zawsze i wszędzie skład jeden i ten sam, ściśle określony.

Ścisłości i ogólności tych dwu praw zaprzeczono i to ze strony najzupełniej poważnej. — P. Schützenberger, profesor „Collège de France,” chemik, znany z prac ciekawych i sumiennych, zdał sprawę przed Towarzystwem chemicznem w Paryżu z badań, trwających już przeszło rok i doprowadzających wciąż do jednych i tych samych rezultatów. Prawo stałych stosunków, t. j. stałości składu związków, podlega, wedle tego uczonego, poważnym perturbacyjom. Woda, dwutlenek węgla, nie ma, wedle autora, zawsze jednego i tego samego składu. W artykule, umieszczonym w „Chemical News”, Schützenberger opisuje doświadczenie, okazujące, że ciężar pewnej ilości nafty kaukaskiej jest mniejszym od sumy ciężarów węgla i wodoru, które ją składają. Przekonał się on mianowicie, że przy analizie nafty kaukaskiej, suma ciężarów wodoru i węgla, obliczonych w procentach ciężaru nafty, wynosiła prawie zawsze 101—101,5%, zamiast 100. Ogrzewając naftę z sodem lub miedzią, otrzymuje się, wedle pana Schützenbergera, zawsze taką naftę, która daje więcej niż 100% składników przy analizie elementarnej. Podobne zupełnie zjawisko można wywołać w anilinie lub w benzolu, dystylując je z sodem lub miedzią. Rzeczą jeszcze bardziej zastanawiającą jest spostrzeżenie p. Schützenbergera, że własność tę anilina, benzol i nafta posiadają tylko w ciemności; pod wpływem światła tracą ją. Ze wszystkich tych faktów wnosi p. Schützenberger, że ciężary atomów nie są stałe, lecz mogą się zmieniać pomiędzy pewnemi, dość wąskimi, lecz rzeczywistemi granicami.

Twierdzenia te, podkopujące zasadnicze poglądy chemii, zostały przyjęte przez świat naukowy bardzo rozmaicie. Wielu z niedowierzaniem mówi o czystości używanych preparatów, o ścisłości metod zastosowywanych i t. d. Natomiast prof. Butlerow wystąpił („Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft”) z kilku teoretycznemi wywodami, opartemi na bada-

niach Schützenbergera. Pomędzy hipotezami, które do wytłumaczenia cytowanych zjawisk posłużyć mogą, wymienia prof. Butlerow: przypuszczenie przemiany siły na materiją, zwiększenie siły przyciągania ziemi, (t. j. zwiększenia się ciężarów atomów, wchodzących w skład cząsteczek pomienionych związków) i wreszcie zmiany ilości energii chemicznej, połączonej ze zmianą ciężarów atomowych.

Pierwsza hipoteza nie wydaje się prof. Butlerowowi prawdopodobną; natomiast z dwiema ostatnimi może się, zdaniem tego uczonego, chemija bez trudności pogodzić. Wiadomo np., że 12 wagowych części węgla daje z 32 takimi częściami tlenu 44 części dwutlenku węgla. 12, 16 są to liczby, przedstawiające względne ciężary atomów węgla i tlenu. — Gdyby więc przyjąć, że ciężar atomowy węgla może czasowo być równym 11,8 zamiast 12, to atom węgla da cząsteczkę dwutlenku węgla, ważącą już nie 44, lecz 44,54. Jeżeli teraz z takiego dwutlenku, zanalizowawszy go, obliczać będziemy ilość węgla, przyjmując jego ciężar właściwy za równy 12, to otrzymamy widocznie procent składników o  $\frac{1}{100}$  mniej więcej większy, niż stosunkowo rzeczywisty skład danego związku. P. Butlerow przypuszcza, że prawo stałych stosunków jest, podobnie jak np. prawo Boylea i Mariottea tylko przybliżonem i że może podlegać rozmaitym drobnym nieprawidłowościom, zależnym od warunków doświadczeń. Przypuszczenie, że dwutlenek węgla np. może się składać niekiedy z 31,92 części tlenu i z 11,97 części węgla, wydaje się, powiada p. Butlerow, na pierwszy rzut oka bardzo szczególnem; lecz należy pamiętać, że te oscylacje w składzie nie mają prawdziwego wpływu na zasadnicze własności dwutlenku węgla. P. Butlerow zamierza wykonać doświadczenia dla potwierdzenia swoich poglądów; ma mianowicie zamiar zbadania, czy ciężar atomowy odmian fosforu, tak zwanego czerwonego i zwykłego fosforu, jest jeden i ten sam; dalej, czy chlor wystawiony na działanie światła nie działa na rtęć nieco odmiennie, niż chlor zwykły i t. d. Wreszcie przypomina Butlerow, że p. Mallet w roku 1881 twierdził w „American Chem. Journ.“ t. 3, iż ciężary atomowe 10-iu pierwiastków, należących do najdokładniej zbadanych, mogą się zmieniać mniej więcej o  $\frac{1}{10}$  swój wielkości.

Jakim będzie dalszy przebieg tej ważnej dy-

skusyi, będzie niewątpliwie zależnem od badań innych uczonych, podjętych dla sprawdzenia odnośnych faktów, badań, które się zapewne obecnie w wielu punktach Europy na różne sposoby prowadzą. Jest rzeczą prawdopodobną, że zjawiska, spostrzeżone przez Schützenbergera zostaną w zupełności wyjaśnione na podstawie dotychczasowych poglądów; niema jednak żadnej wątpliwości, że, gdyby je potwierdzono dostatecznymi dowodami, nauka nie zawahałaby się opuścić obecne poglądy i rozpocząć budowę gmachu wiedzy nanowo; tym zaś, którzy uderzeni takim, do głębi sięgającym przewrotem, staraliby się nagiąć fakty i hipotezy ku wzajemnej zgodzie, odpowiedziałaby słowami angielskiego mędrca: „Prawda nie potrzebuje oglądać się na swoje następstwa.“

(Dok. nast.)

### WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

— Sprowadziłem sobie dopieroco wysłą pierwszą część I-go tomu dzieła, które opuściło prasę w Paryżu pod tytułem: „L'origine des animaux, histoire du developpement primitif, nouvelle théorie de l'Évolution refutant par l'anatomie celle de K. Darwin“ par C. M. Renooz (jestto pseudonim). Niema książki, z której nie możnaby się czegoś nauczyć, ale to pewno, że poza tą możliwą korzyścią tą, o której tu mowa, zresztą sprawia przykre tylko wrażenie. Oczywiście autor nie jest przyrodnikiem, przysłała mu nedorzecznna myśl: że coraz wyższe grupy roślin i zwierząt pozostają w gienetycznym z sobą związku i dla jój dowiedzenia zaczął zbierać wiadomości. — Nieuctwo wychodzi jednak na każdym kroku. Na str. 118 jest przedstawiona w rycinie czaszka ludzka i kawał nasady pnia wygnidłej w ten sposób, że bujna fantazyja może w nim widzieć coś do czaszki podobnego. Wobec tego zestawienia, krytyka naukowa ustaje, a ja ostrzegam czytelników Wszechświata przed próżnym wydatkiem pieniędzy.

D-r J. R.

**Treść:** Skąd się wziął materiał na bruk warszawski, przez Al. Szumowskiego. — Przejście Wenery i wyznaczenie odległości słońca, przez Stanisława Kramsztyka (ciąg dalszy). — Nafta i wosk ziemny w Galicyi, przez R. Zubera (ciąg dalszy). — O metalach szlachetnych; przez Jana Chelmskiego (ciąg dalszy). — Kalendarzyk astronomiczny. — Korespondencyja Wszechświata. — Zamiast kroniki. — Wiadomości bieżące.

Wydawca E. Dziewulski. Redaktor Br. Znatowicz.