

WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA.“

W Warszawie:	rocznie	rs. 8
	kwartalnie	„ 2
Z przesyłką pocztową:	rocznie	„ 10
	półrocznie	„ 5

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

Komitet Redakcyjny stanowią: P. P. Dr. T. Chałubiński, J. Aleksandrowicz b. dziek. Uniw., K. Jurkiewicz b. dziek. Uniw., mag. K. Deike, mag. S. Kramsztyk, Wł. Kwietniewski, W. Leppert, J. Natanson i mag. A. Słószarski.

„Wszechświat“ przyjmuje ogłoszenia, których treść ma jakikolwiek związek z nauką, na następujących warunkach: Za 1 wiersz zwykłego druku w szpalcie albo jego miejsce pobiera się za pierwszy raz kop. 7¹/₂ za sześć następnych razy kop. 6, za dalsze kop. 5.

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, Nr 66.



Fig. 1. Wytrysk pary z głębi przepaści, utworzonej w górze Bandaj.

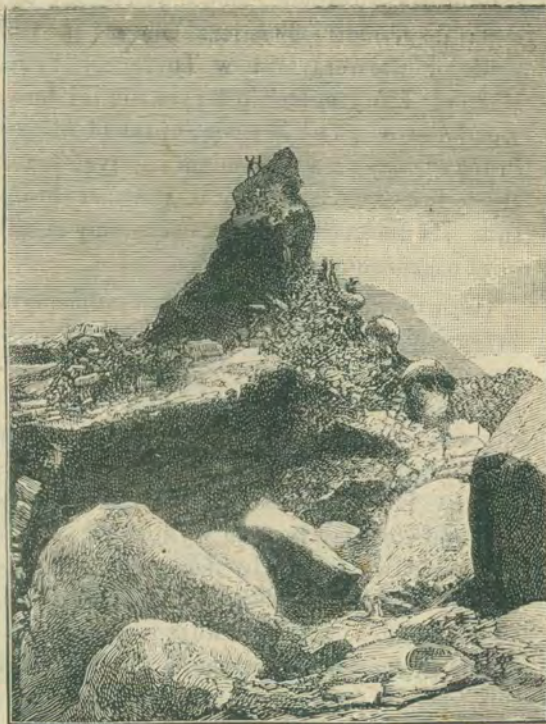


Fig. 2. Nagromadzenie rumowisk w dolinach okolicznych.

Eksplodyja góry

W JAPONII

dnia 15 Lipca 1888 roku.

Straszna katastrofa, której doniosłość ocenić pozwalają załączone ryciny, miała miejsce w Japonii dnia 15 Lipca r. b. Znaczna część wysokiej góry Bandaj (Bandaj-San lub Bandaj Sama) została odrzuconą w przestrzeń działaniem prężności pary wodnej, która się w głębiach ziemi wytworzyła; był to jakby wybuch olbrzymiego kotła parowego, który pochłonął całe wioski i sprowadził zagładę pięciuset ludzi lub więcej. Potoki gorącego błota zalały okolice sąsiednie, a deszcze rospalonego pyłu pokryły znaczne obszary.

Skoro tylko wieść o tym niezwykłym katakliźmie doszła do stolicy, rząd japoński wysłał dla zbadania całego zjawiska komisją; do składu jej należał między innymi profesor uniwersytetu w Tokio, p. W. K. Burton, który ogłosił o wyprawie tej sprawozdanie w „The British Journal of Photography“, wraz z dołączeniem zdjętych przez siebie fotografii. Ryciny te powtórzyło pismo „La Nature“, skąd też czerpiemy szczegóły o groźnym tem zjawisku.

Góra Bandaj znajduje się nad północnym brzegiem jeziora Inawaszyno, o 241 kilometrów na północ Tokio; przed katastrofą była to góra, mającą około 1500 metrów wysokości. Z opowiadań świadków nie można wyprowadzić dokładnego obrazu całego zjawiska. Były to przerażające trzęsienia ziemi, wśród ciągłego łoskotu wybuchów, o jakim zaledwie mogłyby dać pojęcie współczesne strzały wszystkich armat na ziemi. Gęste chmury czarnego kurzu zakryły zupełnie niebo czarną zasłoną, z której spadał pył gorący; przy wściekłym i bezustannym wichrze wybiegały w różne strony głazy i bryły olbrzymie, gdy współcześnie spływały potoki błota. Całą okolicę zaległa ciemność zupełna, która mieszkańcom zdawała się zwiastunem końca świata. Wioska

wszakże Inawaszyno, położona u stóp góry, ale ze strony przeciwniej względem tej, po której nastąpił wybuch, nie doznała żadnego szwanku.

P. Burton przekonał się, że wybuch nie był wulkanicznym w zwykłym znaczeniu tego wyrazu, nie było żadnego śladu ognia ani lawy; była to, jak powiedzieliśmy, eksplozyja wywołana prężnością pary wodnej. Trudno wszakże ocenić, jak wielkiego trzeba było ciśnienia do rossadzenia góry. Od czasów niepamiętnych źródła wody ciepłej wyrwały się z jej stoków, wskazując wysoką temperaturę warstw podziemnych. Wybuch wyrzucił całą część środkową góry; rzut nie był pionowy, ale nastąpił w kierunku bocznym, a rumowiska zapełniły doliny i pokryły znaczną przestrzeń kraju, obejmującą około 60 kilometrów kwadratowych. Grubość warstwy z gruzów tych utworzonej wynosi w różnych miejscach od 3 do 30 metrów, a w niektórych punktach sięga nawet do 300 metrów, gdzie tworzy strome zbiorowiska. Niezmierne ilości wyrzuconego pyłu utworzyły działaniem pary gęste chmury, które unosiły się daleko w kierunku wiatru i sprowadziły kilkogodzinną ciemność. W niektórych miejscach pył opadający był tak gorący, że niepodobna było go się dotknąć bez oparzenia. Potoki błota wylewały się aż do odległości 15 kilometrów od krateru, zmiatając wszystko, co napotykały na drodze; w jednym miejscu zagroziły rzekę, tak, że poza tą przegrodą utworzyło się jezioro. W ogólności w całym tem dziele zniszczenia błotne te potoki odegrały główną rolę; powstało z nich morze zakrzepłe, na którym, jakby okręty unieruchomione, sterczą olbrzymie głazy skaliste. Gdzie morze to pokryte zostało pyłem, jest szare, w innych miejscach przedstawia barwę ciemnoczerwoną.

Gdy wyprawa przybyła do wioski sąsiadującej z kraterem, napotkała ludność zajęta roskopywaniem zakrzepłej warstwy; wciąż jeszcze wydobywano zwłoki ludzkie. Z brzegu krateru odkryła się oczom przybyłych przepaść ogromna, która poprzednio była górą; obecnie jestto wydrążenie, którego ściany mają od 30 do 400 metrów wysokości. Z dna przepaści wyrwała się jeszcze obficie para, tworząca istotne chmury.

Zdaleka dostrzegano okolicę zniszczoną, wszystko zmieniło się w pustynię, utworzoną z bezładu szczątków nagromadzonych. Grozy tej sceny słowami oddać niepodobna.

Podróźni zeszli aż do miejsca, gdzie pary wydobywały się z ziemi; grunt był gorący, a para wodna pod znacznem ciśnieniem uchodziła ze szczelin skał popękanych, wznosiła się wysoko w atmosferę i mieszała z chmurami. Fig. 1 wskazuje właśnie wybuch ten pary z głębi przepaści.

Dzień następny poświęciła wyprawa na zwiedzenie okolic pokrytych szczątkami góry. Jedno z takich zbiorowisk daje fig. 2, również według fotografii p. Burtona. Na myśl, że pod głazami temi i gruzami pożrebanie były całe wioski z ich mieszkańcami, podróżni oprzeć się nie mogli silnemu wrażeniu i dotkliwej boleści.

Fig. 3 wreszcie jest to szkic skreślony ołówkiem tegoż sprawozdawcy, a przedstawiający stan góry Bandaj przed katastrofą.

Cały opis powyższy wskazuje wyraźnie, do jakiej kategorii olbrzymie to zjawisko zaliczyć wypada. Ponieważ nigdzie nie dostrzeżono śladów ognia

ani lawy, wybuch zatem nie był wulkanicznym w ścisłem znaczeniu tego wyrazu; jeżeli jednak, według określenia Pouletta Scropego, przez działanie wulkaniczne rozumieć będziemy wszelkie wrywanie się ze szczelin skorupy ziemskiej mas stałych, ciekłych, półpłynnych lub lotnych, to i eksplozją góry Bandaj do grupy objawów wulkanicznych zaliczyć wypada. Mamy tu do czynienia z wulkanem rzekomym albo niewłaściwym, a w szczególności z wulkanem błotnym. Potężne ulewy i potoki błota towarzyszą często i zwykłym wybuchom wulkanicznym, jako objawy uboczne i przypadkowe, ale w wulkanach błotnych wybuchy te pary wodnej i potoki są następstwem bezpośredniem działania sił podziemnych, wynikają z oddziaływania wysokiej tempe-

ratury głębszych warstw ziemi na przedostającą się tam wodę.

Wszystkie bowiem warstwy i skały są więcej lub mniej przemakalne, chociażby w słabym stopniu. W najznacniejszych zagłębieniach kopalń lub otworów świdrowych napotykamy zawsze prawie obfite dopływy wody, która tam przenika nietylko przez szczeliny widzialne skorupy, ale także przez niezliczone kanaliki włoskowate, które przebiegają przez wszystkie skały; potwierdziły to doświadczenia Daubréego, który okazał, że pochłanianie wody przez skały za pośrednictwem otworków włoskowatych zachodzi nawet i wtedy, gdy prężność pary opiera się jej wdzieraniu, przyciąganie bowiem włoskowate przewycięża to ciśnienie. W ten sposób obecność wody w głębokich warstwach i we wnętrzu skał wytłumaczyć się daje przenikaniem jej z po-

wierzchni, chociaż niektórzy geologowie przyjmują też, że woda występująca w głębi, a która obecność swą zdradza zwłaszcza silnym udziałem przy wybuchach wulkanicznych, została tam uwięzioną już przy samem krzepnięciu skorupy ziemskiej.

Ponieważ w miarę zapuszczania się w

głęb skorupy ziemskiej, temperatura jej wzrasta, przeto w pewnej głębokości woda przechodzić już winna w stan pary. Głębokość ta wszakże zależy i od ciśnienia wywieranego przez warstwy wierzchnie, zamiana bowiem wody w parę dokonywać się może wtedy tylko, gdy prężność rozwijającej się pary przemaga nad ciśnieniem zewnętrznem. Przyrostu wszakże temperatury w głębi ziemi, podobnie jak i ciśnienia tego nie znamy tak dokładnie, byśmy względny te pod rachunek wziąć mogli i liczebnie je ocenić umieli; rozwiązania te przeto posłużyć nam mogą jedynie do wykazania, że w głębi ziemi zachodzą warunki, które spowodować mogą tak straszne objawy prężności pary wodnej, jakich przykład stanowi eksplozja góry Bandaj.

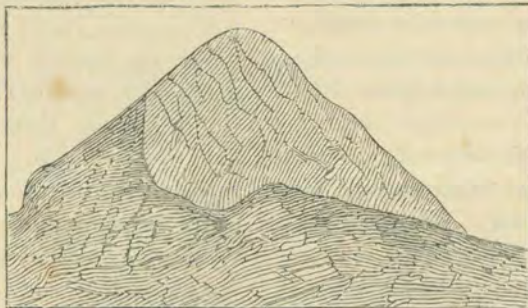


Fig. 3. Postać ogólna góry Bandaj w Japonii przed katastrofą d. 15 Lipca r. b. Cień jaśniejszy przedstawia część góry odrzuconą przez eksplozję.

Jakkolwiek — na szczęście — tak olbrzymie katastrofy, działaniem wód podziemnych powodowane, na planecie naszej rzadko zachodzą, w pamięci ludzkiej zapisała się niejedna taka klęska. Wulkan de Agua, co znaczy „wulkan wodny“, którego stożek łagodnie pochylony wznosi się na 4000 metrów, poza linią śnieżną, wyrzucał oddawna wodę tylko i utrzymywano nawet niesłusznie, że na stokach jego brak zupełny law i innych utworów wulkanicznych. Oswojono się już z tem osobliwym źródłem przerywanem, gdy nagle w roku 1541 wyrzuciło ono w powietrze stożek wierzchołkowy góry, a na wioski okoliczne i na miasto Gwatemalę wylało tak olbrzymią ilość wody, obładowanej kamieniami i gruzami, że mieszkańcy uciekać musieli pośpiesznie i odbudowali miasto u stóp wulkanu de Fuego czyli „ognistego“. I ten nowy jednak sąsiad nie okazał się łaskawszym, gwałtowne bowiem jego wybuchy zmusiły mieszkańców nowego miasta do przeniesienia stolicy na odległość trzydziestu kilometrów.

Lepiej jest znany wybuch wody i błota z wulkanu Tunguragua, wznoszącego się do wysokości 5000 metrów. W roku 1797, podczas pamiętnego trzęsienia ziemi w Riobamba, cała ściana góry rospadła się w gruzy wraz z lasami, które ją pokrywały, a współcześnie potoki lepkiego błota wypłynęły z utworzonych w podstawie góry szczelin i rzuciły się w doliny. Jeden z tych prądów błotnych wypełnił do 200 metrów wysokości przesmyk szeroki na 300 metrów, oddzielający dwie góry, a zagradzając drogi strumieniom przybywającym z dolin bocznych, potworzył jeziora, z których jedno utrzymało się przez trzy miesiące. Na kilka lat wcześniej, w roku 1793, wylew błota z wulkanu Miyi-Yama w Japonii miał spowodować potop, który pochłonął tysiące ludzi, — o téj jednak katastrofie dokładnych wiadomości nie posiadamy.

Znamy też i wulkany błotne o działalności długotrwałej, statecznej; najciekawszy przykład takich objawów przedstawia wulkan Papandayang na Jawie. W roku 1792 góra ta eksplodowała, a szczyt jéj uległ zagładzie i zamienił się w pył i gruzy, które zagrzebały czterdzieści wiosek; od téj epoki

potężny potok rzuca się z krateru, z wysokości 2350 metrów i schodzi ku równinie, przeskakując po głazach trachitowych. — Wokoło źródła tworzą się w załamach gruntu zbiorowiska wody wracéj bezustannie pod działaniem przedzierającej się przez nią pary; z zagłębień lejkowatych wznosi się i opada woda czarna i błotnista, gdzieindziej znowu masy gliniaste wysuwają się z drobnych kraterów i krzepną w drobne wzgórki, a wreszcie wytryski pary wyrwijające się z mnóstwa szczelin powodują drżenia gruntu. Temu wszystkiemu towarzyszą głosy dziwaczne, które wulkanowi zjednały nazwę Papandayang, co znaczy kuźnia, jakby tam słyszano bezustannie syk potężny płomieni i huk kowadeł.

Olbrzymie te wszakże i straszne wulkany błotem ziejące stanowią zjawiska dosyć rzadkie. Częściej daleko napotykać możemy wzgórza niewielkie, którym właściwie przysługuje nazwa wulkanów błotnych; od potężnych zresztą wulkanów błotnych, andezyjskich, jawańskich i japońskich, różnią się w istocie rzeczy rozmiarami jedynie. Jak wielkie te góry powodują i one wstrząśnienia gruntu i rozdzierają go dla wyrzucania substancyj w łonie swem zawartych; wzywają obficie gazy i pary, gromadzą dokoła siebie gruzy, zmieniają swe kratery, przemieszczają się i tracą swe stożki przy wybuchach; jedne z nich działają ustawicznie, inne tylko w pewnych odstępach czasu, zrywając się po okresach spoczynku. Nazywają się też solicami (salsami), dla soli, które ich wody często odkładają.

Podobnie jak wulkany ogniste, tak też i błotne występują przeważnie w niewielkiej odległości od wybrzeży morskich. Jak powiedzieliśmy, są dosyć pospolite na ziemi; z bliższych nam okolic przytoczyć możemy solice Sycylii i Kaukazu, gdzie najwyższe stożki sięgają do 75 metrów. „Maccalube“ zwłaszcza sycylijskie służyć mogą za typ tego rodzaju wzgórzy. W zimie, po długotrwałych deszczach, zajęty przez nie obszar stanowi rozmięklą działaniem wody powierzchni gliniastą, rodzaj wrącego bagna; przy wiosennych natomiast i letnich upałach glina ta twardnieje w zbitą skorupę, którą wytryski pary przebijają w różnych punktach i pokrywają powiększającemi się

wzgórkami. Ze szczytów tych stożków wyrwyają się od czasu pęcherze gazu, które powodują rozpościeranie się coraz nowych warstw gliny na warstwach już zakrzepłych, co powtarza się ustawicznie, dopóki znów deszcze zimowe stożków nie zmyją; niekiedy jednak wybuch gwałtowniejszy przerywa ten przebieg spokojny i jednostajny.

Wytryski wulkanów błotnych przejęte są często szczątkami organicznymi; niektóre zwłaszcza wulkany Jawy i wysp Filipińskich zawierają je tak obficie, że dają się na opał użytkowywać. W niektórych też okolicach, jak w Mekranie (Beludżystan), substancje wyrzucane przez solice mają temperaturę zgoła nie wyższą, aniżeli powietrze otaczające, co upoważnia do wniosku, że zjawisko to rozwija się w bezpośrednim sąsiedztwie powierzchni ziemi. Przyjąć więc można, że działają tu produkty rozkładu ciał organicznych; siarkowodór, dwutlenek węgla, gaz błotny i inne węglowodory, azot wywiązywać się mogą przy zwęglaniu materjałów roślinnych i gniciu substancji zwierzęcych. Wzrastająca wciąż prężność ustawicznie gromadzących się z rozkładu gazów prowadzi wreszcie do wybuchów.

W całym tym jednak szeregu objawów dostrzedz możemy przejście stopniowe od wielkich wulkanów, siejących zagładę potokami wyrzucanego błota, do drobnych solic, a dalej jeszcze i do źródeł termicznych, prowadzących wodę gorącą. Działaniu wszakże wody przypada i udział bezpośredni w wybuchach zwykłych wulkanów, a to pozwala uchwycić łączność obu tych kategorii objawów wulkanicznych. Wulkany ogniaste wyrzucają lawy mniej lub więcej obładowane parami wodnemi, z wulkanów błotnych wylewają się wody mniej lub więcej obciążone gruzami i rumowiskami. Lawy i błota wulkaniczne zarówno wydobywają się z kraterów lub szczelin bocznych, rozlewają się daleko i krzepną w stałe powłoki.

T. R.

O PROCESIE PRZYSWAJANIA U ROŚLIN (ASYMILACYJA).

Niezbędnym warunkiem prawidłowego rozwoju organizmu jest pobieranie pokarmu z zewnątrz i przerabianie go na części składowe własnego ciała. Gdy zwierzęta przyjmują pokarm organiczny, rośliny skutkiem swój zupełnie odmienną organizacją zmuszone są same przygotować sobie taki pokarm z substancji mineralnych, jakimi są sole azotowe, woda i dwutlenek węgla. Liczne doświadczenia, z którymi mieliśmy już sposobność czytelników zapoznać ¹⁾ wykazały, że z wyjątkiem dwutlenku węgla, pobieranego z powietrza, wszystkie inne substancje czerpie roślina z gruntu, jeżeli nie wyłącznie to przeważnie. Zresztą cokolwiekby można było przytoczyć przeciwko powyższemu twierdzeniu, faktem pozostaje, że pierwiastki służące do wyrabiania substancji organicznej, mianowicie węgiel, tlen, wodór, azot i siarka, dostają się do rośliny nie jako takie, lecz w postaci związków mniej lub więcej złożonych. Zadaniem rośliny jest związki te rozłożyć i z powstałych wskutek takiego rozkładu elementów budować związki organiczne. Ten proces wytwarzania materji organicznej ze związków mineralnych nosi nazwę przyswajania czyli asymilacji, a pierwsze połączenie organiczne, z którego później drogą przeobrażeń powstają najróżnorodniejsze związki, nazywamy produktem asymilacji.

Z powyższego widzimy, że proces asymilacji składa się z dwu aktów: 1) rozkładania związków mineralnych na elementy i 2) syntezy elementów w ciało organiczne. Rozpatrzmy przedewszystkiem pierwszy proces.

Ponieważ pierwszym, dającym się ujawnić, produktem asymilacji w roślinie jest, jak poniżej zobaczymy, krochmal, w którego skład wchodzi tylko węgiel, tlen i wo-

¹⁾ Porówn. Odżywianie roślin, Wszechświat 1884 roku, Nr 50 i 52.

dór, zajmiemy się najpierw kwestyją asymilacji tych trzech pierwiastków. Co się zaś tyczy przyswajania azotu i siarki, to przedmiot ten poruszymy przy rospatrywaniu powstawania ciał białkowatych w roślinie.

Proces przyswajania węgla, polegający na rozkładzie dwutlenku węgla w zielonych częściach rośliny pod wpływem światła, przedstawia zjawisko nadzwyczaj subtelne, którego znajomość zawdzięczamy nieustrudzonym badaniom najznakomitszych umysłów. Pierwszy kwestyją tę poruszył Priestley, który przy badaniu zmian, wywoływanych w powietrzu przez zwierzęta i rośliny, zauważył, że gdy pod wpływem zwierzęcia powietrze się zmienia, tracąc własności podtrzymywania palenia i oddychania, rośliny naodwrot oczyszczają powietrze do tego stopnia, że zwierzęta mogą w niem przebywać daleko dłużej, aniżeli w odpowiedniej objętości powietrza zwykłego. Jednakże cały szereg innych doświadczeń dał rezultat wprost przeciwny, mianowicie rośliny zachowywały się tu zupełnie tak jak zwierzęta. Oczywiście w pierwszym razie Priestley miał do czynienia z wydzielaniem się tlenu z rośliny, w drugim zaś z wydzielaniem dwutlenku węgla, a zatem ze zjawiskami wprost przeciwnymi: przyswajaniem węgla (asymilacją) i oddychaniem, co w rzeczy samej ma miejsce, lecz w warunkach zupełnie odmiennych, których Priestley jednak zrozumieć nie był w stanie i dlatego drugi szereg swoich doświadczeń uważał za nieudany.

Istotną przyczynę sprzeczności, którą spotykamy w doświadczeniach Priestleya, wyjaśnił dopiero Ingenhouss, który szeregiem pięknych doświadczeń dowiódł (1779), że wszystkie organy roślinne wydzielają bezwodnik kwasu węglanego zupełnie tak jak zwierzęta przy oddychaniu, że jednak zielone części roślin pod wpływem światła zachowują się zupełnie odwrotnie, a mianowicie wydzielają tlen: twierdzenia te stanowią obecnie podstawę nauki o oddychaniu i przyswajaniu roślin. Badania Ingenhoussa zostały potwierdzone przez Senebiera (1782), który ściśle określił warunki wydzielania tlenu przez rośliny. Rozwinąwszy poglądy swoich poprzedników, Senebier dowiódł, że wydzielanie tlenu znajduje się w ściślej za-

ležności od pobierania z powietrza dwutlenku węgla, który pod wpływem światła rozkłada się na węgiel i tlen: pierwszy przyswaja roślina we własne ciało, tlen zaś uchodzi z liści do powietrza.

Powyższe poszukiwania posłużyły za punkt wyjścia do rozwiązania całego szeregu zajmujących pytań, dotyczących procesu przyswajania węgla. Klasyczne prace de Saussurea, dokonane na początku bieżącego stulecia (1804), oraz niemniej ważne badania Dutrocheta (1837), Boussingaulta (1868) i innych wykazały, że zasadniczymi warunkami procesu przyswajania węgla są: zielone części rośliny, obecność dwutlenku węgla w powietrzu i światło. Rozkład dwutlenku węgla odbywa się tylko wtedy, kiedy wymienione powyżej warunki istnieją wspólnie: z usunięciem jednego z nich proces asymilacji zupełnie ustaje. Jasną jest rzeczą, że skoro rozkładanie dwutlenku węgla odbywa się tylko w zielonych organach rośliny, głównie w liściach, za siedlisko całego procesu uważać należy wyłącznie zawarty w nich chlorofil. Pod wpływem promienia słonecznego ciało chlorofilowe zdolne jest wyrugować tlen z dwutlenku węgla (CO_2) i przyswojony węgiel zużytkować na budowę związków organicznych. W tem zdaniu zawarta jest treść nasyższych wiadomości o asymilacji.

Zjawisko rozkładu dwutlenku węgla jest bardzo ciekawą i ciekawą byłoby rzeczą roztoczyć przed czytelnikami drogę, jaką nauka doszła do powyższych wyników. Zadanie to jednak zbyt obszerne, dlatego też zarzucając myśl historycznego traktowania przedmiotu, postaramy się zaznajomić czytelników z używanymi obecnie metodami badania i uzasadnić pokolei wszystkie momenty, towarzyszące asymilacji.

Najprostszy sposób uwidocznienia zjawiska rozkładu dwutlenku węgla, datujący jeszcze z czasów Dutrocheta, polega na tem, że roślina zanurzona w wodzie wydziela, pod wpływem światła, pęcherzyki gazu. Doświadczenie urządza się w sposób następujący (fig. 1). Do cylindra szklanego wstawia się takiż dzwon, zaopatrzony u góry otworem. Przez otwór ten wrzuca się do dzwonu kilka liści świeżo zerwanych, poczem napełniamy dzwon wodą i zatkawamy

otwór korkiem, wystawiamy przyrząd na działanie światła. Po upływie kilku minut z liści zaczynają się wydzielać pęcherzyki gazu, który zbiera się w górnej części dzwonu i stopniowo wypycha wodę do cylindra zewnętrznego. Przyglądając się bliżej temu zjawisku, dostrzegamy łatwo, że pęcherzyki wydzielają się z dolnej powierzchni liści, co oczywiście zależy od ich budowy. Wiadomo bowiem¹⁾, że na dolnej powierzchni liścia, mianowicie w naskórku, znajdują się liczne otworki mikroskopowe, t. zw. szparki, komunikujące się z przestworami międzykomórkowymi mięszkiu liściowego i stanowiące ujście dla wydzielającego się gazu. Gdy do doświadczenia używamy roślin wo-



Fig. 1.

dnych, to, ponieważ liściom ich brak zupełnie szparek, gaz zbierający się w przestworach międzykomórkowych wydobywać się będzie przez miejsca, przedstawiające najmniejszy opór, przez locus minoris resistentiae, jakimi są np. powierzchnie przecięcia. Przy dłuższem działaniu powyższego przyrządu, zwłaszcza jeżeli przed doświadczeniem wpuścimy pod dzwon trochę dwutlenku węgla, nastąpi chwila, kiedy wszystka prawie woda zostanie wypchnięta z dzwona do cylindra skutkiem nagromadzenia się wielkiej ilości gazu. Gdy to już nastąpiło, wyjmujemy korek i przez szyjkę wprowadzamy do wnętrza dzwona tłący się stoczek. Knot niebawem zapłonie żywo i będzie się palił dopóty, dopóki wszystek

gaz, znajdujący się w dzwonie, nie wyczerpie się. Wtedy woda z cylindra znów przejdzie do dzwona. Zjawisko to jest oczywistym dowodem, że mieliśmy do czynienia z tlenem z liści wydzielonym. Ażeby się przekonać, że wydzielanie się tlenu wymaga współczesnego istnienia wszystkich przestrzeganych w doświadczeniu warunków, mianowicie współczesnego działania chlorofilu, dwutlenku węgla i światła, dosyć jest wyłączyć jeden z tych czynników z do-

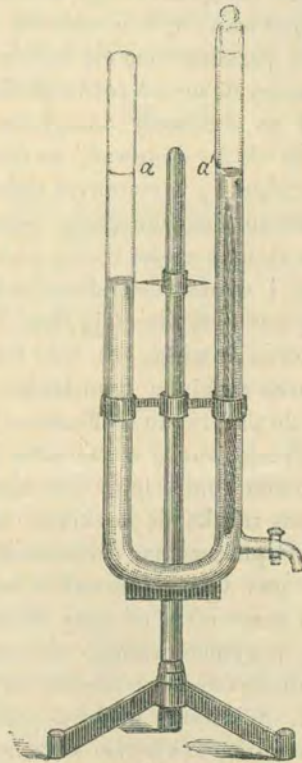


Fig. 2.

świadczenia, a wówczas wspomniane zjawisko miejsca mieć nie będzie. Poprobujmy zamiast liścia włożyć pod dzwon korzeń albo owoc, które chlorofilu nie zawierają, to mimo obfitej zawartości dwutlenku węgla pod kloszem i najsilniejszego natężenia światła doświadczenie ze stoczkiem się nie uda: knot niebawem zgaśnie. Takież rezultat ujemny otrzymamy, jeżeli przy warunkach pomyslnych dla asymilacji t. j. w obecności chlorofilu i światła usuniemy z pod dzwona dwutlenek węgla, albo też w obecności chlorofilu i dwutlenku węgla dostęp światła zostanie przecięty.

Doświadczenie powyższe, piękne i wielce

¹⁾ Porówn. artykuł nasz „O parowaniu wody u roślin“ *Wszechświat*, 1886, Nr 48—50.

pouczające, można uczynić bardzo efektywnym, jeżeli zechcemy przedstawić je licznemu audytorjum słuchaczy. Uciekamy się wówczas do latarni czarnoksięskiej, ażeby rzucić na zasłonę powiększony obraz rośliny i zjawiska wydzielania pęcherzyków tlenu. Służy nam do tego naczynie z roślinkami wodnymi, np. *Elodea canadensis*, rogatek (*Ceratophyllum*), przętka (*Hippuris*) i silne światło np. elektryczne, a wtedy na zasłonie otrzymamy znacznie powiększony obraz tego minijaturowego akwaryjum, w którym zjawisko wydzielania się pęcherzyków tlenu przedstawiać się będzie w postaci odrywających się od roślin paciorków, widzialnych na znacznej odległości. Nie potrzebujemy chyba dodawać, że doświadczenie to urządza się w ciemnym pokoju.

Z powyższego doświadczenia przekonaliśmy się, że zielone części roślin pod wpływem światła i w obecności dwutlenku węgla w rzeczy samej wydzielają tlen. Pozostaje nam teraz dowieść, że tlen tutaj powstaje wskutek rozkładu dwutlenku węgla. W tym celu do przyrządu Hoffmanna (fig. 2), przedstawiającego rurkę w kształcie podkowy, której jeden koniec lewy jest zamknięty, prawy zaś zatyka się korkiem, nalęwamy wody i wpuszczamy dwutlenek węgla tak, ażeby gaz ten zajmował w ramieniu zamkniętym przestrzeń od góry do znaczka ruchomego, przymocowanego do statywki. Następnie do prawego ramienia wprowadzamy liść i, dolawszy wody dopelną, zakrywamy korkiem szklanym szczelnie, bacząc, aby pomiędzy powierzchnią wody i korkiem nie pozostało powietrza. Tak urządzony przyrząd wystawiamy na działanie światła. Ponieważ przy tem doświadczeniu uwzględnione zostały wszystkie warunki, sprzyjające asymilacji, niebawem nastąpi wiadome nam zjawisko wydzielania się pęcherzyków gazu. Gaz ten zbiera się w prawym ramieniu nad wodą i w miarę powiększania się jego objętości następuje jednocześnie zmniejszanie się objętości dwutlenku w ramieniu lewym. W chwili zrównania się objętości gazów w obu ramionach rury, mianowicie gdy gaz w lewym zajmie przestrzeń do a , w prawym zaś do a' wyjmujemy korek i zapomocą tłącego się stoczka przekonujemy się, że w ramieniu

prawym zawiera się tlen. Dolewamy teraz znowu wody i powtarzamy doświadczenie. W prawym ramieniu znowu zjawi się pewna ilość tlenu, w lewym zaś objętość dwutlenku węgla odpowiednio się zmniejszy. W ten sposób przekonujemy się naocznie, że tlen, wydzielający się z liścia, powstaje kosztem rozkładającego się dwutlenku węgla. Dwutlenek węgla rozpuszcza się stopniowo w wodzie i stykając się w tym stanie z liściem roszczepia się na składowe swe części z wydzieleniem tlenu. Kiedy wyczerpie się wszystkie dwutlenki węgla z wody, rozpuszcza się nowa jego ilość aż do zupełnego rozkładu.

Dotychczas zajmowaliśmy się wyłącznie rozkładem dwutlenku węgla w roślinach wodnych albo liściach, zanurzonych w wodzie. Wykażemy zaraz, że zjawisko to ma również miejsce w powietrzu, jeżeli roślina będzie się znajdowała w warunkach, sprzyjających asymilacji, a wówczas przekonamy się, że proces, o którym mowa, właściwy jest wszystkim bez wyjątku roślinom, posiadającym chlorofil. Posługujemy się w tym razie naczyniem, przedstawionem na rysunku 1. Na dnie cylindra stawiamy świecę zapaloną i nakrywamy ją dzwonem, którego brzegi pokryliśmy uprzednio wazeliną, ażeby ściśle przylegały do dna cylindra; górny otwór zatykamy korkiem hermetycznie, ażeby powietrze zewnętrzne nie miało dostępu do wnętrza dzwonu ani od dołu ani od góry. Świeca będzie się palić przez pewien czas, następnie, niedopaliwszy się do końca, zgaśnie, oczywiście wskutek braku tlenu. Pod dzwonem będziemy teraz mieli dwutlenek węgla (CO_2), który się utworzył wskutek palenia. Przekonać się możemy o tem, jeżeli wprowadzimy tłący się stoczek do drugiego przyrządu, służącego dla kontroli i urządnego w ten sam sposób. Jeżeli teraz ostrożnie podsunie pod dzwon gałązkę zielonej rośliny i przyrząd będzie dostatecznie oświetlony, to po pewnym czasie możemy się przekonać, że pod dzwonem znajduje się obecnie tlen. Oczywiście gaz ten powstał wskutek rozkładu CO_2 , utworzonego podczas palenia. Ażeby wykluczyć wszelkie podejrzenie dostania się powietrza pod dzwon podczas podsuwania rośliny, urządzamy to doświadczenie w ten sposób, że jednocześnie umieszczamy pod dzwonem

świecę zapaloną i roślinę. W tym razie świeca nie zgaśnie, ponieważ tlen, wyczerpujący się przez palenie, zostaje uwolniony z powstającego dwutlenku węgla skutkiem działalności rośliny.

Ażeby podane wyżej doświadczenia zostały uwieńczone pomyslnym rezultatem, musimy mieć do czynienia z roślinami względnie dużemi, gdyż tylko wtedy uda nam się zebrać ilości gazu, dostateczne dla uwidocznienia procesu. Jasnym jest, że gdy idzie o proces asymilacji w organizmie drobnym lub w obrębie pojedynczej komórki, gdzie ilości wydzielającego się tlenu okiem uchwycić, ani zwykłymi sposobami ujawnić się nie dadzą, metody wskazane nie mogą mieć żadnego zastosowania. Niemniej jednak nauka posiada środki wykrycia minimalnych ilości tlenu, wydzielanego przy asymilacji ustrojów mikroskopowych. W ostatnich czasach Engelmann zaleca w tym celu metodę, polegającą na niezwykłej wrażliwości bakteryj na tlen. Niektóre bakteryje, np. *Bacterium termo*, w obecności tlenu, który pochłaniają, okazują bardzo żywe ruchy, które jednak ustają z chwilą, gdy się zapas tlenu wyczerpie. Otóż z tej własności korzysta Engelmann dla wykrycia najmniejszych śladów tlenu pod mikroskopem w kropli wody, zawierającej komórkę zieloną. W tym celu umieszcza się na szkiełku w kropli wody, zawierającej bakteryje, nie wodorostu, poczem przykrywszy kroplę szkiełkiem przykrywkowym, przenosimy preparat do miejsca ciemnego. Po upływie pewnego czasu bakteryje przestają się poruszać wskutek braku tlenu. Jeżeli teraz wystawimy preparat na światło, ruchy się natychmiast wznowiają pod wpływem wydzielającego się tlenu, najpierw w sąsiedztwie wodorostu, w miarę zaś nagromadzenia się tlenu w kropli, zaczynają się także poruszać bakteryje na obwodzie preparatu. Doświadczenia te są i z tego względu bardzo pouczające, że wykazują wprost wydzielanie się tlenu z ciałek chlorowych. Jeżeli bowiem do doświadczenia użyty był wodorost *Spirogyra*, w którym chlorofil ułożony jest w kształcie wstęgi spiralnej, natenczas ruchy bakteryj odpowiadają kierunkowi tej wstęgi; w wodorosie *Zygnema*, w którego komórkach chlorofil tworzy dwa skupienia

gwiazdowate, ruchy bakteryj koncentrują się około tych skupień. Jeżeli zamiast wodorostów umieszcimy na szkiełku komórki bezchlorofilowe, jak np. ameby, pleśnie, włoski korzeniowe i t. d., bakteryje pozostaną nieruchome. Engelmann utrzymuje, że nawet oddzielne ziarna chlorofilowe, wyciśnięte z komórek, zdolne są wywoływać ruchy tych bakteryj, z czego wnioskuje, że ciałko chlorofilowe zachowuje zdolność rozkładania dwutlenku węgla także poza obrębem komórki. Metoda powyższa ma być do tego stopnia czułą, że pozwala, według Engelmana, odkryć jedną stabilijonową część miligrama tlenu.

(d. c. nast.)

S. Groszlik.

O COLLEGIUM NOVUM

i nieco o innych budynkach

UNIwersytetu Jagiellońskiego.

(Dokończenie).

Nim przystąpimy do opisu przeznaczenia sal, zauważymy, że połowę parteru oddano zbiorom sztuki, mianowicie: sześć sal na muzeum archeologiczne, a pięć na muzeum historii sztuki i że nadto znaczną część drugiego piętra zajmuje obecnie mieszkanie sekretarza uniwersytetu. Jest to zapas na przyszłość; choemy przez to powiedzieć, że z czasem, gdy te zbiory (nawiasem mówiąc, powstałe głównie z ofiarności prywatnej i dzięki zabiegliwości ich twórców, profesorów tych przedmiotów) wzrosną tak, że będą potrzebowały obszerniejszego, a więc już gdzieindziej pomieszczenia, gdy liczba wykładających w tym gmachu powiększy się i będzie potrzeba więcej sal na wykłady teoretyczne, jest się gdzie w tym gmachu roszszerzać. Pod innym atoli względem może się w przyszłości okazać niedogodność: jest niewiele sal większych; a nawet na dzisiejsze potrzeby aula może być małą nazwana.

Aula jest piękną salą, a w niej najpiękniejszy sufit z belkowaniem w kwadraty, starannie ozdobiony. Ponad katedrą rektora i trybuną, obok których są siedzenia profesorów, wisi znany w kraju obraz Ma-

tejski „Kopernik“; przywodzi on w tem miejscu na myśl najslawniejszego z uczniów szkoły Jagiellońskiej. Obok portrety Kazimierza Wielkiego i Jagielly, a na dwu pozostałych ścianach portrety innych królów, panującego monarchy, niektórych rektorów i dobrodziejów uniwersytetu. Z nich największą wartość artystyczną mają: portret Władysława IV i prawdziwe dzieło natchnienia portret Szujskiego, po jego śmierci przez Matejkę malowany. Całość tej sali sprawia bardzo poważne wrażenie, zupełnie licujące z charakterem gmachu.

Stosunkowo dość sal zajmują różne kancelaryje; jestto następstwem organizacyi uniwersytetów austriackich. Są więc: sala posiedzeń senatu akademickiego, kancelaryja (gabinet) rektora, trzy sale kancelaryi senatu akademickiego, jedna sala archiwum uniwersyteckiego, cztery kancelaryje dziekanów, jedna sala posiedzeń i egzaminów teoretycznych wydziału lekarskiego, jedna sala posiedzeń i egzaminacyjna dwu wydziałów: filozoficznego i teologicznego, sala posiedzeń i egzaminacyjna oraz druga sala egzaminacyjna wydziału prawniczego. Prócz tego jest osobna poczekalnia profesorów, bardzo niewłaściwie aż na drugim piętrze pomieszczona. W tych salach są rozwieszane portrety: rektorów, profesorów i t. p. z różnych czasów; uniwersytet posiada ich bardzo wiele, nie ma jednak ani portretu Kopernika, ani portretów Śniadeckich.

W tym gmachu również się mieszczą tak zwane seminaryja uniwersyteckie, to jest oddzielne urządzenia, które są tem dla przedmiotów teoretycznych, czem pracownie studenckie dla przedmiotów doświadczalnych. Są tu tedy ze swemi podręcznikami bibliotekami, aktami, odpowiednio do takich zajęć urządzone: seminaryjum historyczne w dwu salach, seminaryjum filologii łacińskiej i greckiej w jednej sali, seminaryjum filologii słowiańskiej i filologii niemieckiej również w jednej sali, sala seminaryjów prawniczych i sala seminaryjów teologicznych, seminaryjum zaś matematyczne jest pomieszczone w tej samej sali, w której odbywają się wykłady matematyki.

Wogóle sal wykładowych łącznie z seminaryjnemi jest w tym gmachu 20, w których w półroczu bieżącym odbywa się 328

godzin tygodniowo. Prócz sal seminaryjnych i obu muzealnych pozostałe nie są przeznaczone wyłącznie do użytku nawet jakiegoś jednego wydziału. Każdy wykładający wybiera sobie salę, która dlań dogodniejsza. Mimo to przy urządzeniu niektórych audytoryjów miano na uwadze prawdopodobny główny ich użytek. Tym również względem kierowano się przy nadawaniu nazw tym salom od sławniejszych profesorów lub głośnych uczniów uniwersytetu Jagiellońskiego.

Największe z audytoryjów jest na drugim piętrze; nosi ono nazwę lectorium Nicolai Copernici, urządzone amfiteatralnie i ozdobione bustem Kopernika. Nazwa ta usprawiedliwiona jest tylko tem, że największego polskiego uczonego chciano tu uczcić, dając jego miano największej poauli z sal gmachu. Czytelnik mógłby myśleć, że przy urządzeniu tej sali miano także na myśli możność urządzania w niej wykładów publicznych, a więc, że w niej mogłyby być urządzone demonstracje na odpowiedniej katedrze, rzucanie obrazów i t. d. Tak jednak nie jest; nie myślano o tem. Może przyczyna tego leży w tej okoliczności, że dotąd w Krakowie wykłady publiczne z nauk przyrodniczych nie cieszyły się szczególnem powodzeniem, a także w tem, że te wykłady publiczne, urządzone głównie na korzyść stowarzyszeń studenckich, organizują nie starsi ludzie lecz sami studenci, zwykle bez planu w całej seryi wykładów. Odbywają się one w sali posiedzeń rady miejskiej lub też, ze względu na większą ilość miejsc, w historycznej wielkiej sali Nowodworskiego w gimnazyjum Ś-tój Anny.

Z pozostałych sal wspomnimy tylko o dwu na pierwszym piętrze piętrze, mianowicie: o lectorium Johannis et Andreae Śniadecki i o lectorium Johannis Broscii, gdyż w innych nie bywa wykładów ani matematycznych, ani przyrodniczych.—Sala „Śniadeckich“ jest głównie urządzona dla wykładów botaniki. Ma ona dodatkowy gabinet, w którym się mieszczą w szafach zbiory rysunków i przyrządów demonstracyjnych, stoły do lepszego rospatrywania po wykładach, okazywanych przedmiotów, a także stolik na kółkach, na którym się okazy umieszcza-

ją, kółka zaś tego stolika wygodnie toczą się po relsach, położonych w przejściu między ławkami, tak, że stolik łatwo przesuwany być może, a gdy stanie przed ławkami, tworzy jedną całość z dwoma stoliczkami stałymi, tak, że przedmioty dogodniej lub inaczej rozłożone być mogą. Na ścianach i na sztalugach są różne tablice botaniczne i naturalnie znajduje się jeszcze tablica drewniana do pisania lub rysowania. Z powodu znacznie wzrosłej w ostatnich paru latach ilości studentów medycyny, ta sala okazała się już zaszczupłą. W tej sali odbywają się także wykłady geografii. — Na dyjаметralnie przeciwnym rogu gmachu tuż obok auli jest lectorium Brożka, w którym są wykładane przedmioty matematyczne. Nad podjym szerokim i odpowiednio wysokim jest przytwierdzona do ściany tablica szyfrowa, która bez ram ma 4 metry szerokości, a 1,7 metra wysokości. Światło na nią padające, z jednej tylko strony, jest zawsze jednostajne i tak dogodne, że nigdy nie bywa odbłasku. Katedra, z boku przy oknie umieszczona, cienia na nią nie rzuca. Przed ławkami są pulpity zamknięte dla sześciu etatowych członków seminaryjum matematycznego, na którego bibliotekę podręczną i akty są przy ścianie dwie szafy. W tej sali jest portret Brożka, a byłyby w niej jeszcze na swoim miejscu portrety Kopernika, Gawrońskiego i Jana Śniadeckiego.

Collegium novum zostało otwarte d. 14 Czerwca 1887 roku, jak wiadomo, bardzo uroczystie. Uroczystość ta była wyrazem prawdziwego zadowolenia, że się stało zadanie wielkiej potrzeby uniwersytetu, że prastara instytucja doczekała się przyzwoitego dla siebie budynku głównego. Po jego ukończeniu tem jaskrawiej wołały i wołały o zaspokojenie inne potrzeby uniwersytetu i jakoś łatwiej teraz o zdobycie na to funduszów. Już się buduje okazała klinika chirurgiczna. Jeszcze ten gmach nie ukończony, a już czynią się przygotowania do innego, mającego pomieścić anatomiją patologiczną i patologiją doświadczalną. Gdy zaś budowa tego gmachu się rozpocznie, wypadnie się starać o nowe pomieszczenie dla zakładu fizjologicznego i t. d. Niezależnie od tego istnieje już projekt prze-

dłużenia gmachu bibliotecznego ku collegium novum (naturalnie wymagać to będzie zburzenia niedogodnego collegium minus), tak dla powiększenia sal bibliecznych, jak głównie dla utworzenia nowej czytelnicy profesorskiej i publicznej, które dziś istotnie są w oplakanych warunkach.

Gdy collegium novum się budowało, spodziewano się, że wskutek opróżnienia kolegijów juridicum i minus pewne zakłady przyrodnicze, którym tak ciasno było w collegium physicum z niego się wyniosą, a pozostałe w nim się rozszerzą. Okazało się jednak, że tylko gabinet mineralogiczny (i to może wyłącznie dzięki ówczesnemu wakowaniu tej katedry), przeniósł się do collegium minus, na czem zyskał tylko gabinet geologiczny.

Collegium juridicum jest budowlą tak zniszczoną, że dotąd nie dało się obmyśleć na jaki użytek ów starożytny gmach obrócić. Był projekt, aby w nim pomieścić zbiory zoologiczne, mineralogiczno-geologiczne, zielniki i t. p., aby powstało niejako muzeum historii naturalnej, dostępne nie tylko dla studentów uniwersytetu, ale dla uczniów wszelkich szkół i wogóle szerszej publiczności, ale to się okazało niepraktycznym, gdyż wymagałoby tak kosztownych przeróbek, że za te pieniądze prawie nowy odpowiedni, a lepszy gmach mógłby powstać. Proponowano tedy oddzielnym profesorom, aby zajęli ten budynek na swe zbiory i ofiarowywano im mieszkanie przy pracowni w tym gmachu, ale i tej propozycji nikt przyjąć nie chciał. Najlepiej może byłoby sprzedać ów budynek i plac w miejscu tak ruchliwym, a otrzymane pieniądze użyć na nową gdzieindziej budowlę.

Zbiory i pracownie przyrodnicze mieszczą się teraz podawnemu głównie w collegium physicum, a mianowicie: zakład fizyczny z własnym audytoryjum; gabinet zoologiczny również z salą wykładową; gabinety anatomii porównawczej; gabinet geologiczny, w których także profesorowie wykładają; wreszcie muzeum farmakognostyczne; gabinet weterynaryjny i jedna sala wykładowa, jakoteż w oddzielnym budynku wspomniany już instytut fizjologiczny ze swoim audytoryjum. W collegium zaś minus mieści się obecnie gabinet mineralo-

giczny z bardzo niewygodnym audytoryjum, a prócz tego świeżo przez prof. Kopernickiego darowany uniwersytetowi bardzo wielkiej wartości zbiór antropologiczny, w którym też odbywają się wykłady antropologii. O osobnym zakładzie chemicznym poprzednio wspominaliśmy, dodamy tu tylko, że tak jego audytoryjum jak i pracownia dla studentów, są na dzisiejszą ilość uczniów stanowczo zamale. Nakoniec botanika prócz sali wykładowej w collegium novum ma dwa pawilony przy obserwatorium astronomicznym w ogrodzie botanicznym, w których są pracownie kierowane przez dwu profesorów botaniki; w samym zaś ogrodzie w roku 1882 powstała piękna palmiarnia.

Gdy zaznaczony powyżej projekt przedłużenia gmachu bibliotecznego ku collegium novum, jak tego można się spodziewać, będzie niezadługo zatwierdzony, pozostanie troska o pomieszczenie gabinetów mineralogicznego i antropologicznego. Dobrzeby było, aby wówczas zdołano powziąć jakiś poważny plan co do właściwego umieszczenia istniejących w Krakowie różnych zbiorów, a nawet plan, co do samego istnienia oddzielnego niektórych z nich. Każda bowiem instytucja w Krakowie tworzy je na swoją rękę. Mamy więc muzea archeologiczne i historii sztuki oddzielne w uniwersytecie, oddzielne w akademii umiejętności, a prócz tego muzeum narodowe krakowskie ma podobne okazy w swoich zbiorach (niemówiąc już o muzeum prywatnem książąt Czartoryskich). Obok przyrodniczych gabinetów uniwersyteckich, powstał w akademii umiejętności poważny, rzadko przez kogo użytkowany, zbiór fizjologiczny i bogaty antropologiczny. Tak samo np. szkoła przemysłowa, odziedziczyła po byłym instytucie technicznym piękną bibliotekę specjalną, dla dzisiejszych jej wychowawców całkiem prawie niedostępną, broni jej od wcielenia do biblioteki uniwersyteckiej, od której znów niezależnie rozrasta się biblioteka akademii umiejętności. Naturalnie do przeprowadzenia takiej idei, potrzeba wiele dobrej woli, potrzeba subtelniejszego zrozumienia konieczności nie rozpraszania się, lecz skupiania. W takim razie łatwoby z kilku,

oddzielnie dość dobrych zbiorów, utworzyć jeden, nietylko dobry, ale znakomity. Nikt jednak jeszcze o tem tu nie myśli.

M. A. Baraniecki.

IV MIĘDZYNARODOWY KONGRES GIEOLOGÓW

w Londynie

we Wrześniu 1888 roku.

(Ciąg dalszy).

Niemniej pouczające i ważne było trzecie posiedzenie poświęcone dyskusji nad genezą i wiekiem łupków krystalicznych, tych skał warstwowych lecz o krystalicznej strukturze, które występują obok gnejsu i granitu w wielu łańcuchach gór, a które pierwój uważano za najdawniejszą część skorupy ziemskiej, utworzoną jeszcze przed powstaniem istot organicznych. Od czasu, gdy w niektórych łupkach krystalicznych, jak w Norwegii, na Uralu lub w Austrii dolnej, znaleziono albo ślady organizmów albo nawet wyraźne odciski roślinne i zwierzęce, gdy dalej przekonano się, że skały niewątpliwie osadowe mogą skutkiem ciśnienia, ciepła i zmian chemicznych podlegać bardzo doniosłym przemianom i przybierać wygląd i ustrój skał krystalicznych, kwestyja pochodzenia i wieku łupków krystalicznych okazała się daleko bardziej skomplikowaną i do rozwiązania jej potrzeba, jak to słusznie określił prof. Prestwich, ścisłego współdziałania fizyka, chemika, petrografa i stratygrafa.

Komitet organizacyjny, postawiwszy tę kwestyja na porządku dziennym, postąpił bardzo trafnie i dyskusyja nad tym przedmiotem była może najciekawszą ze wszystkich. Starania komitetu poszły jeszcze dalej, gdyż do téj dyskusji przygotowano osobną publikacyja, zbiór krótkich artykułów najwybitniejszych specjalistów Europy i Ameryki na polu badań łupków krystalicznych: Albert Heim, Ch. Lory, I. Lehmann, A. Lossen, Michał Lévy w Europie, Sterry Hunt, A. Lawson i C. Dutton w Ameryce—to pierwsi dzisiaj badacze w tym dziale geologii, więc też ich opinie, zaznaczające obecny stan naszej wiedzy, musiały budzić jaknajwyższe zajęcie. W dyskusji przodowali też powyżej wymienieni Sterry Hunt, Heim i Lory, a prócz nich zabierali głos: dr Hicks, Mattiolo i Issel, włosi, Macpherson, hiszpan, prof. Lapparent i Torell, szwed, ten ostatni w długim i świetnym wykładzie, objaśnionym wielu okazami skał z okolic Sztokholmu.

Jednolitości zapatrywania w téj tak jeszcze otwartej kwestyji naturalnie nie było; metamorfizm, t. j.

zbiór sił chemicznych i mechanicznych, które najpierw utworzyły a potem przeistoczyły łupki krystaliczne bardzo różnie był pojmowany i jedynie zdanie prof. Heima zyskało ogólne uznanie, t. j., że tylko w okolicach późniejszymi wpływami dynamicznymi mniej dotkniętych: „dans les points du globe moins affectés par les déformations mécaniques“ spodziewać się można wyświecenia gieny łupków krystalicznych.

Ten przedmiot raz jeszcze — na pełnym posiedzeniu — wrócił na porządek dzienny, lecz dalszy ciąg dyskusji trochę drobiazgowiej i rozwlekłej mniej już daleko budził zajęcia, pomimo nawet udziału licznych i pierwszorzędnych badaczy. Już poprzednio najważniejsze fakty, najnowsze spostrzeżenia i hipotezy zostały wypowiedziane, więc też powtórna dyskusja nowych punktów widzenia dostarczyć nie mogła.

Czwarte posiedzenie przeznaczone było na dyskusyjną nad rozdziałem najmłodszych formacji geologicznych, t. j. dyluwium i aluwium od pokładów trzeciorzędnych. Dlaczego tę właśnie, wcale nie piękną i praktycznie zupełnie obojętną sprawę postawiono na porządku dziennym, nie wiemy; dyskusja nie mogła przynieść rezultatu, t. j. nowych argumentów lub jednolitości zdania, owszem, raczej zaostrzyła niektóre przeciwieństwa zamiast je złagodzić.

W historii ziemi rozróżnia się okresy i epoki, pierwsze jako jednostki najobszerniejsze, drugie jako poddziały. Z natury rzeczy wypływa, że granie ostrych, matematycznych ani pomiędzy okresami, ani też epokami nigdy nie było; że podział jakkolwiek, zawsze nieco sztuczny, opierać się musi już z samych względów praktycznych, na występowaniu charakterystycznych typów zwierzęcych i roślinnych, które także powoli — nie nagle — się rozwijają.

Epokę dzisiejszą i dyluwialną charakteryzuje najlepiej istnienie człowieka, który prawdopodobnie pojawił się już dawniej, lecz który w żadnym razie przedtem nie dominował w przyrodzie. Istnienie człowieka było dla dawniejszych geologów zjawiskiem dość ważnym, aby dyluwium i aluwium odłączyć jako odrębny okres od poprzedniego okresu trzeciorzędnego, z którego niewątpliwych śladów rozumnego już człowieka dzisiaj jeszcze nie znamy.

W ostatnich czasach dały się słyszeć pojedyncze głosy przeciwnego zdania, pragnące przesunąć granicę między dyluwium a trzeciorzędem niżej, dla względów części faunistycznych, części tektonicznych, w każdym razie jeszcze nadzwyczaj słabych. Racyjonalnych powodów do przesunięcia tej oddawna ustalonej granicy niema dzisiaj wcale i wybór tej kwestyi dla obrad kongresu nie był też naszym zdaniem szczęśliwy.

W dyskusji zwolennicy połączenia dyluwium z trzeciorzędem, przedewszystkiem Renevier, profesor szwajcarski i Blandford, Anglik znaleźli się w znikającej mniejszości. Większość z tak wybitnymi badaczami jak Gaudry, Lapparent, Gorselet,

Pilar, Evans i Prestwich na czele, nie widziała powodu zmiany w dotychczasowym podziale, chociażby tylko, jak zauważył dowcipnie Lapparent, dla miłości własnej, która wymaga przecież, aby w skali stratygraficznej podnieść pierwsze wystąpienie tej istoty, która tę skalę wynalazła i ułożyła.

Argument Blandforda, że uwzględniając pojawienie się człowieka na ziemi „on fausse la question en y introduisant une question personnelle“ nie był dość przekonującym dla miłości własnej międzynarodowego kongresu.

Piąte, a zarazem ostatnie posiedzenie fachowe wypełniła, oprócz powyżej wspomnianej dyskusji nad łupkami krystalicznymi, sprawa międzynarodowej mapy geologicznej Europy. Wydanie tej mapy w skali stosunkowo dość wielkiej 1:1500000 podniesione przez geologów wiedeńskich w r. 1880 uchwalone zostało na kongresie bolońskim, który wybrał w tym celu stałą komisją złożoną z ośmiu członków: Daubrée (Francja), Giordano (Włochy), Topley (Anglija), Mojsisowics (Austro-Węgry), Renevier (Szwajcaryja), Karpiński (Rosyja), powierzając zarazem całe kierownictwo i wykonanie stałemu dyrektorjum, dwu geologom berlińskim, prof. Beyrichowi i dyrektorowi akademii górniczej Hauchecorne.

Czy względy polityczne, jak to utrzymuje amerykański prof. Marcou w niedawno wydanej broszurze, spowodowały włoską większość bolońskiego kongresu do poruczenia tego wielkiego wydawnictwa berlińskim nie zaś wiedeńskim geologom, — autorem projektu, — czy też rozstrzygały tam inne refleksyje, osobistej raczej natury, trudno dziś orzec; w każdym razie ta uchwała kongresu, wydawała się w wielu krajach trochę ryzykowną.

„Geologische Reichsanstalt“ w Wiedniu, najstarszy tego rodzaju zakład na kontynencie, który wydał drukiem, oprócz tyłu map specjalnych, doskonałą wielką mapę monarchii austryjacko-węgierskiej w skali 1:576000 odpowiedniejszy byłby z pewnością do przeprowadzenia międzynarodowego dzieła niż pruska „Landesanstalt“, młodsza daleko instytucja, niemająca jeszcze dłuższego doświadczenia w podobnych wydawnictwach. Pewien pesymizm ogarnął też po tej uchwale wielu geologów i zewsząd odzywały się głosy wątpiące o możliwości przeprowadzenia tak ogromnego i trudnego zadania. „Comission de la carte“ i dyrektorjum wzięły się wszakże dobrze do dzieła.

Wydawnictwa, którego koszty obliczone są na mniej więcej 100000 franków, podjęła się berlińska firma nakładowa D. Reimer et Comp., a skoro tylko pomoc pieniężna ośmiu wielkich państw europejskich, gwarantujących każde zakupno 100 egzemplarzy tej mapy po cenie 100 franków, została poręczoną lub przyobiecana, doprowadzenie do skutku wydawnictwa było już zapewnionem. Na zebraniu połączonych komisji międzynarodowych, mapy i nomenklatury w Foin we Francji, w listopadzie 1882 r. przedłożył już Hauchecorne siatkę mapy, twierdząc, że w ciągu mniej więcej lat sześciu można się spodziewać ukończenia dzieła.

Miało być wszakże inaczej. W r. 1885 w Berlinie można było oglądać dopiero szkielec topograficzny tej mapy, obejmującej 49 arkuszy (długość 53, szerokość 48 cm), tworzących razem czworobok o powierzchni przeszło 12 metrów kwadratowych.

Trudności największe pokazały się dopiero później, skoro przystąpiono do oznaczenia podziałów stratygraficznych i do wyboru odpowiednich barw i znaków. Komisja mapy miała w tej mierze działać wspólnie z komisją nomenklatury; ta ostatnia jednak, jak to widzieliśmy, niezawsze mogła dojść szybko do celu, więc i rozpoczęcie druku mapy groziło odwłoką. Trochę despotyzmu w dalszym działaniu dyrektorjum było zatem tutaj prawie niezbędnem, jeżeli mapa wogóle do skutku przysięć miała i dyrektorjum niejedną kwestyją i naukową i techniczną musiało w krótkiej drodze samodzielnie rozstrzygnąć, stosując się przeciw o ile możliwości do uchwał lub życzeń kongresu i komisji mapy, która od r. 1882 cały szereg posiedzeń odbyła.

Pomimo to prace wydawnictwa musiały iść bardzo powoli i dopiero teraz w Londynie mógł dyrektor Hauchecorne przedłożyć kongresowi jeden, już geologicznie kolorowany arkusz C. IV tejże mapy, obejmujący całe prawie Niemcy, Holandiją, część Belgii i Austrii. Arkusz ten przedstawia się nadspodziewanie pięknie. Zastosowanie barw i odcieni, — jest ich 36 — po licznych bardzo próbach, datujących się jeszcze od r. 1887, od memoriałów konkursowych nagrodzonych przez króla Humberta, wypadło nadwyzczaj korzystnie i mapę nazwać można niemal dziełem artystycznym. Zasadą przez kongres dawniej przyjętą było oznaczać formacje tem ciemniejszymi kolorami im starszego one są wieku. Że zaś starsze formacje występują przeważnie w łańcuchach gór, więc stopniowanie takie barw i odcieni robi mapę niemal plastyczną. Pod względem dokładności rysunku, czystości druku i harmonijnego doboru kolorów arkusz ten, przedłożony kongresowi, nie pozostawia nic do życzenia i ogólne prawdziwe uznanie wypowiedziane zostało dyrektorjum mapy, a w szczególności głównemu kierownikowi, dyrektorowi Hauchecorne, do którego to uznania przyłączyć się nawet musiały głosy krytykujące zbyt powolny postęp wydawnictwa.

Dwie jeszcze uchwały powzięte zostały na ostatnich posiedzeniach kongresu. Pierwszą, było zasadnicze postanowienie uchwalone na propozycyją „conseil'a“, ażeby odtąd przy wszystkich formalnych głosowaniach kongresu, miejscowi i zagraniczni członkowie osobno głosowali i aby uchwała obowiązywała wszystkich uczestników tylko w razie zupełnej zgodności zdania, w razie przeciwnym sprawa jako niedojrzała będzie odroczoneą. Uchwała ta ze wszech miar racjonalna usunęła ostatecznie możliwość zbyt silnego wpływu przeważającej zawsze większości miejscowej zjazdu, usunęła tem samem szkodliwą chwiejność uchwał kongresu, zabezpieczając przy tem ewentualnej mniejszości dostateczną swobodę opinii.

Drugą uchwałą była decyzja odbycia następnego kongresu w r. 1891 w Filadelfii. Zaproszenie odnośnie geologów amerykańskich, powtórzone jeszcze przez usta uczonych tak wybitne w Stanach Zjednoczonych zajmujących stanowisko, jak Frazer, Walcott, Gilbert i Newberry, brzmiało jaknajgoręcej i zjazd przyjął też zaproszenie przez akklamacyją, chwaliwszy zarazem podziękować za nie telegraficznie merowi miasta Filadelfii.

Na tem skończyły się fachowe obrady kongresu, które, jakkolwiek bogate w treść i w rezultaty, wszystkich spraw międzynarodowych geologicznych, czekających załatwienia wyczerpać nie mogły. O dwu takich sprawach dawniej poruszanych i traktowanych wspomnieć tu jeszcze wypada. Najpierw o zamierzonym wydawnictwie uniwersalnego słownika geograficzno-geologicznego, który to projekt podniesiony jeszcze w r. 1878 przez tak zasłużonego profesora uniwersytetu madryckiego I. Vilanova zyskał tak na bolońskim jak i na berlińskim kongresie ogólne uznanie i jaknajsympatyczniejsze przyjęcie. Pierwszy krok w tej mierze zastał już zrobiony przez prof. Vilanova przez wydanie w r. 1884 francusko-hiszpańskiego „*Ensayo de diccionario geografico-geologico*“; część materiału, jak dla języka węgierskiego, rumuńskiego i innych jest już gotową — dla języka polskiego przygotowanie ma się teraz rozpocząć — lecz do ukończenia dzieła jeszcze bardzo daleko.

Goźniej rzecz się ma z wydaniem „*Nomenklatura paleontologicznego*“, który to projekt podniósł w roku 1882 powszechnie znany profesor wiedeński Melchior Neumayr. Literatura paleontologiczna wzrasta „*d'une manière si effrayante*“ jak wyraził się prof. Neumayr, — co każdy geolog potwierdzić musi, — że spis systematyczny wszystkich zwierząt i roślin kopalnych byłby nieocenionem dobrodziejstwem dla wszystkich badaczy w zakresie nauk bijologicznych. Kongres berliński myśl tego wydawnictwa, obliczonego mniej więcej na 15 tomów i na, conajmniej, 10 lat pracy 30 do 40 specjalistów, przyjął jaknajgoręcej i współdziałanie licznych pomocników było zapewnione, lecz rzecz cała rozbiła się na razie o koszty obliczone na 200000 franków, których żaden prywatny nakładca w Europie podjąć się obecnie nie zechce.

Powyższe sprawy, jakkolwiek ważne, nie przyszyły już na porządek dzienny zjazdu londyńskiego i chyba w Filadelfii w roku 1891 lub w Wiedniu w r. 1894 wskrzeszą je korzystniejsze okoliczności.

Ostatnie posiedzenie kongresu d. 22 Września, wypełniły uroczyste formalności zamknięcia obrad, pożegnania wzajemne i podziękowania dla prezydenta, komitetu organizacyjnego, sekretarzy generalnych Tepleya i Hulkego, tudzież wszystkich, a tak licznych, instytucyj i korporacyj, które cele i prace kongresu tak gorliwie i wszechstronnie poparły. Wszystkie te przemówienia znacznie więcej niż na innych kongresach zabrały czasu, gdyż zwyczajem angielskim każdy odpowiedni wniosek podziękowania, wypowiedziany przez mówcę z góry wybranego nie bezpośrednio szedł pod głoso-

wanie, lecz musiał pierwój być poparty przez innego mówcę również poprzednio wyznaczonego.

Na słowach pożegnania kongres został zamknięty. Z serdecznym żalem, jak to powiedział prof. Capellini, dziękując komitetowi organizacyjnemu, żegnali się wszyscy uczestnicy, a my dodać możemy, z wzmocnionem przekonaniem o korzyściach międzynarodowej pracy i z najmilszemi wrażeniami z całego ośmiodniowego pobytu w Londynie.

(c. d. nast.).

Dr Władysław Szajnocha.

KRONIKA NAUKOWA.

ASTRONOMIJA.

— **Meteoryty i gwiazdy spadające.** Poglądy Lockyera na budowę pewnej kategorii gwiazd, które astronom ten uważa za zbiorowiska meteorytów, o czem nadmieniliśmy w Nr 48, str. 767 *Wszechświata*, poruszyły nierosstrzygniętą dotąd kwestyją, czy meteoryty i gwiazdy spadające, jak sądzi p. Lockyer wraz z wielu innymi astronomami, stanowią jedną grupę ciałek niebieskich, czy też należy je uważać za kategorie odrębne. P. Stanisław Meunier zwraca uwagę, że gdyby to były różne formy jednego i tegoż samego objawu, spadek aerolitów, zarówno kamieni meteorycznych jak i brył żelaznych, powinienby zachodzić najczęściej w czasie, gdy gwiazdy spadające najobficiej się ukazują, a więc przedewszystkiem w Sierpniu i Listopadzie. Otóż, zbieg taki zjawisk miejsca nie ma, chociaż nieraz spadają prawdziwe deszcze kamieniste. Tak np. w Knyahynia w roku 1886 spadło przeszło 1000 kamieni, w Aigle 1803 r. około 3000, w Pułtusk 1866 i w Mocs 1882 całe dziesiątki tysięcy. Żaden wszakże z tych spadków nie nastąpił w epoce deszczów gwiazd spadających, w Knyahynia miał miejsce 9 Czerwca, w Aigle 26 Kwietnia, w Pułtusk 30 Stycznia, w Mocs 3 Lutego. Jestto zatem argument przeciw jednorodności meteorytów i gwiazd spadających. Na okoliczność tę zresztą zwracano uwagę już dawniej, a dodamy jeszcze, że wedle pewnych wskazówek meteoryty biegną z szybkością większą aniżeli gwiazdy spadające. (*Comptes rendus*).

S. K.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

— **Róg jelenia kopalnego** (*Cervus elaphus fossil*). P. Wandalin Szukiewicz z Naczy (gub. Wileńska) nadesłał do redakcyi *Wszechświata* rysunek rogu (wraz z wymiarami) znalezione go w torfie na gruntach wsi Mergažeris, położonej niedaleko stacyi dr. żel. warsz.-petersb. Orany. Róg ten, którego

rysunek w $\frac{1}{10}$ naturalnej wielkości podajemy, jest rogiem jelenia kopalnego (*Cervus elaphus fossil*) posiada sześć gałęzi, z których pierwsza, trzecia i szósta obłamane na końcach. Całkowita długość rogu od nasady aż do końca piątej gałęzi, idąc po krzywiźnie rogu, wynosi 1014 mm, długość zaś w li-



nii prostój, od nasady do końca piątej gałązki czyli cięciwa rogu wynosi 910 mm. Odległość od nasady rogu do drugiej gałęzi wyrównywa 260 mm, do trzeciej 490 mm, do czwartej 702 mm. Długość gałęzi drugiej i czwartej 260 mm, piątej zaś 312 mm.

A. S.

Nekrologija.

Ś. p. **Jan Kassyanowicz**, magister zoologii tujejszego uniwersytetu, zmarł po ciężkich cierpieniach w 39 roku życia. Ukończywszy studia w roku 1872, zmarły, jako stypendysta uniwersytecki przez lat parę oddawał się studjom specjalnym, w pracowni anatomii porównawczej, gdzie zajmował go badania histologiczne kanału pokarmowego u dżdżownika oraz rozwój ciałek nasiennych u owadów. Resztę swego życia poświęcił pedagogii i wyrobił sobie na tem polu zasłużone uznanie.

Buletyn meteorologiczny

za tydzień od 28 Listopada do 4 Grudnia 1888 r.

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

Dzień	Barometr 700 mm +			Temperatura w st. C.					Wilgotn. średnia	Kierunek wiatru	Suma opadu	U w a g i.	
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.					
28	43,3	44,0	42,6	3,2	6,8	4,4	7,0	2,4	82	SW,WSS	0,0		
29	42,5	43,7	44,8	1,8	4,2	3,4	4,2	1,0	89	SW,W.E	0,0	Rano szron, wiecz. mgła	
30	43,4	42,4	43,0	1,4	6,3	7,0	7,0	0,6	88	E.E.S	0,1	Rano mgła, popoł. d. krop.	
1	48,0	49,5	50,4	4,2	7,3	3,4	7,3	2,8	83	SW,W.S,SE	0,1	D. mżyl w n., r. i w. mgła	
2	49,0	50,6	54,3	2,4	2,9	2,2	3,0	1,0	96	N,N,N	4,3	D. mż. i pad. cały dz. w. mg.	
3	57,5	57,9	58,4	1,6	3,0	3,6	3,6	1,1	95	NW,W,W	0,1	Deszcz w nocy, cały dz. mg.	
4	58,5	59,6	61,1	3,8	3,6	2,3	3,8	1,8	95	W,ES,S	0,8	Deszcz w nocy, cały dz. mg.	
Średnia	49,7			3,7					90		5,4		

UWAGI. Kierunek wiatru dany jest dla trzech godzin obserwacji: 7-ój rano, 1-ój po południu i 9-ój wieczorem. b. znaczy burza, d. — deszcz.

Uprasza się najuprzejmiej Szanownych Prenumeratorów o wczesne odnowienie przedpłaty, jeżeli życzą sobie, aby im pierwsze, po Nowym Roku, numery zaraz po wyjściu były wysłane.

Za najdogodniejsze dla nas i prenumeratorów naszych w Cesarstwie i Królestwie uważamy przesyłanie pieniędzy bezpośrednio pod adresem Redakcyi.

Odnawiający przedpłatę raczą przysyłać wycięty z opaski drukowany adres, pod którym *Wszechświat* otrzymują. Zachowanie tej formalności stanowi ważną ulgę dla administracyi.

Pp. prenumeratory *Wszechświata* pragnący dopełnić sobie komplety z lat ubiegłych, mogą nabywać je w Redakcyi po cenie niższej: po rs. 1 za kwartał w Warszawie, a po rs. 1 kop. 30 z przesyłką na prowincyj.

Redakcyja zawiadamia Zarządy czytelni i księgozbiorów stowarzyszeń uczącej się młodzieży, że w roku 1889 „*Wszechświat*“ będzie im dostarczany w razie żądania za połowę ceny prenumeracyjnej, t. j. rocznie za rs. 5 z przesyłką.

Redakcyja tygodnika „*Wszechświat*“ poszukuje I-e półr. swego wydawnictwa z r. 1883 tom II, za cenę rs. 4 i Nr 1 z roku bieżącego po kop. 20 za egzemplarz.

TREŚĆ. Eksplozja góry w Japonii dnia 15 Lipca 1888 roku, przez T. R. — O procesie przyswajania u roślin (asymilacja), napisał S. Groszlik. — O Collegium novum i nieco o innych budynkach uniwersytetu Jagiellońskiego, napisał M. A. Baraniecki. — IV międzynarodowy kongres geologów w Londynie, we Wrześniu 1888 roku, podał dr Władysław Szajnocha. — Kronika naukowa. — Wiadomości bieżące. — Nekrologija. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca E. Dziewulski.

Redaktor Br. Znatowicz.

Дозволено Цензурою. Варшава 25 Ноября 1888 г. Druk Emila Skińskiego, Warszawa Chmielna, № 26.