



WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA.”

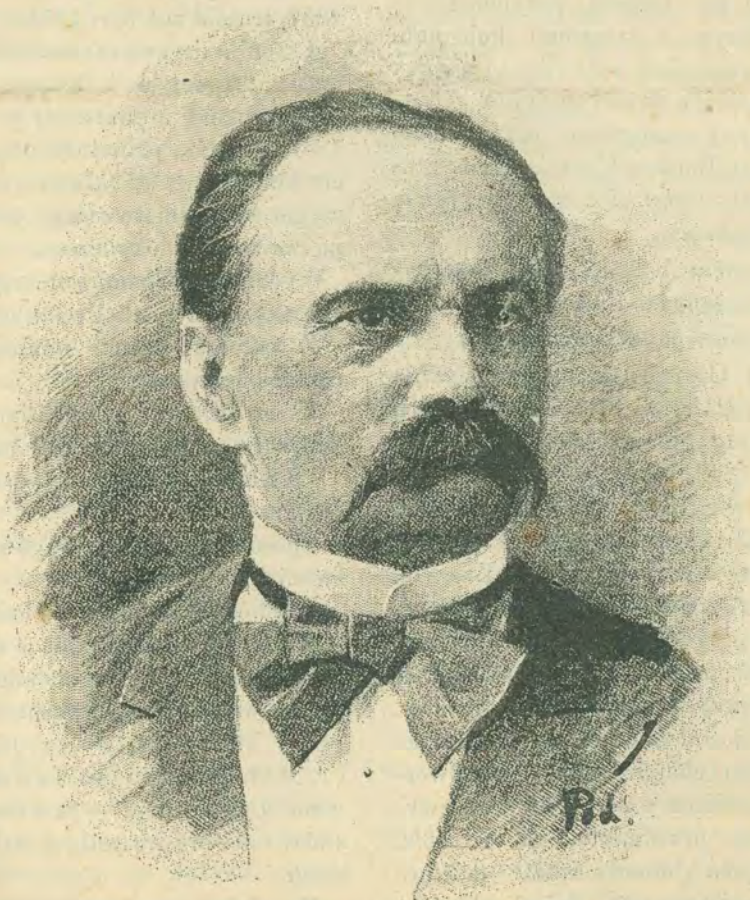
W Warszawie:	rocznie	rs. 8
	kwartalnie	„ 2
Z przesyłką pocztową:	rocznie	„ 10
	półrocznie	„ 5

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. Ślósarski.

„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.



— EMIL CZYRNIAŃSKI.

Emil Czyrniański.

Cios po ciosie pada na starodawną szkołę Jagiellońską; Wydział filozoficzny od niespełna jednego roku oplakuje zgon czterech swoich najbardziej zasłużonych członków, a nauki przyrodnicze na tymże wydziale poniosły nadzwyczajną i niepowetowaną stratę. Alojzy Alth, Stefan Kuczyński, Emil Czyrniański i Zygmunt Wróblewski, oto szereg znakomitych pracowników w dziedzinie nauk przyrodniczych, którzy w krótkich odstępach czasu osierocili uniwersytet Jagielloński.

Kraków odczuł boleśnie tę stratę a piszący te słowa odczuwa ją tem więcej, że jako uczeń tutejszej wszechnicy był zarazem uczniem trzech pierwszych, a stosunek serdeczny, jaki zawiązał się między uczniem a profesorami, stał się później przyjacielskim między młodszym a starszemi kolegami. Wspólność przedmiotu sprawiła, że piszący od samego początku swych studyjów zawiązał serdeczny i szczególnie przyjacielski stosunek z ś. p. Emilem Czyrniańskim, który to stosunek trwał niezamącony prawie przez lat osiemnaście.

Niech mi zatem będzie wolno, jako byłemu uczniowi, koledze i przyjacielowi, poświęcić kilka słów pamięci zmarłego.

Ś. p. Emil Czyrniański urodził się dnia 20 Stycznia 1824 r. we Florynie w Galicyi, ukończył szkoły gimnazyjalne w Nowym Sączu w r. 1842, Wydział zaś filozoficzny w Przemyślu w r. 1844. Następnie zapisał się na Wydział matematyczno-przyrodniczy w akademii technicznej we Lwowie, gdzie w r. 1847 mianowany został asystentem chemii przy prof. dr Rochlederze. W roku 1850 pracował w laboratorium chemicznem przy uniwersytecie w Pradze. W roku 1851 został mianowany profesorem nadzwyczajnym chemii ogólnej na uniwersytecie Jagiellońskim a w r. 1859 prof. zwyczajnym tegoż przedmiotu. W r. 1852 otrzymał stopień „honoris causa“ doktora filozofii od uniwersytetu Jagiellońskiego. Od r. 1847 był członkiem towarzystwa go-

spodarczego we Lwowie; od r. 1875 chemikiem sądowym dla Galicyi zachodniej. Akademia umiejętności w Krakowie powołała go w r. 1873 na członka czynnego Wydziału matematyczno - przyrodniczego. W r. 1884 został mianowany członkiem c. k. komisji egzaminacyjnej dla kandydatów na nauczycieli w gimnazyjach i szkołach realnych. Towarzystwo aptekarskie galicyjskie udzieliło mu w r. 1885 dyplom na członka honorowego. W r. 1866 był dziekanem Wydziału filozoficznego, w r. zaś 1874 rektorem uniwersytetu Jagiellońskiego.

Czyrniański ogłosił drukiem następujące prace:

Chemija nieorganiczna zastosowana do przemysłu, rolnictwa i lekarstwa. Książka ta, która przez długie lata służyła jako jedyny podręcznik tak dla uczniów uniwersytetu Jagiellońskiego, jako też i innych szkół galicyjskich, doczekała się trzeciego wydania; pierwsze wydanie wyszło w r. 1857, trzecie zaś w r. 1874.

Chemija organiczna zastosowana do przemysłu, rolnictwa i lekarstwa. Pierwszą część Chemii organicznej wydał autor w r. 1867, wypadki jednak familijne, a mianowicie śmierć żony stanęła na przeszkodzie dalszemu wydawnictwu i tak Chemija organiczna nie została dokończoną.

Wydał także Chemiję nieorganiczną mniejszą ułożoną dla szkół realnych w r. 1874.

Z zakresu chemii analitycznej ogłosił następujące prace:

Ueber die nicht flüchtigen Säuren der Wurzel von Valeriana officinalis, 1849.

Rozbiór chemiczny wody krynickiej, 1856 r.

Sposób wyrabiania ługów i soli z wód Iwoniczkich r. 1860.

Rozbiór chemiczny wód siarczanych Lubieńskiej i Swoszowickiej w roku 1860.

Sprawie słownictwa chemicznego polskiego poświęcił ś. p. Czyrniański pięć rozpraw, które wyszły w r. 1853, 1858, 1872 i r. 1881. Słownictwo Czyrniańskiego używane bywa dotąd — tu i owdzie z małemi zmianami — we wszystkich szkołach galicyjskich.

Największą ilość rozpraw poświęcił ś. p. Czyrniański swojej „Teorii chemicznej

opartej na ruchu wirowym niedziałek". Pierwszą rozprawę o swojej teorii ogłosił w r. 1862, a od tego czasu prawie co roku wydawał broszury traktujące o tejże teorii, już w języku polskim (9 broszur) już też w języku niemieckim (8 broszur). Czyrniański ukochał swoją teorię nadewszystko, była ona jego pieśczeniem dzieckim, któremu poświęcał wszystek swój wolny czas, dla którego nie szczędził trudów i kosztów. O teorii swojej lubił najlepiej rozprawiać, czynione mu zarzuty zbijać, a największym jego pragnieniem było doczekać się uznania swojej teorii przez świat uczony. Życzenia Czyrniańskiego nie zostały wprawdzie spełnione, teoria jego nie przyjęła się w nauce; pomimo to uczciwie należy ten zapal szlachetny, z którym poświęcał się w najlepszej wierze sprawie naukowej.

Z prac powyższych wymienionych poznać można, że ś. p. Czyrniański był więcej teoretykiem niż eksperymentatorem. Że prace jego przybrały ten kierunek, wpłynął na to głównie brak pracowni chemicznej na początku jego profesorskiej działalności, pracowni, któraby odpowiadała chociaż najskromniejszym wymaganiom. Całą pracownię chemiczną, stanowiły dwie sale, z których jedna przeznaczona była na gabinet i salę wykładową, druga zaś na pracownię, a w tej najważniejszą część stanowiła kuźnia kowalska z olbrzymim miechem. Oprócz tego znajdowało się w tejże pracowni kilka starych przyrządów, kilkadziesiąt modeli drewnianych, kilka starych wag aptekarskich i t. d. Wszystkie też jego usiłowania zwrócone były początkowo ku stworzeniu pracowni chemicznej. Trudności były wielkie, gdyż w istniejących budynkach uniwersyteckich miejsca nie było; pomimo to zdobył parę salek i rozszerzył pracownię tak, że przynajmniej kilku uczniów mogło w niej pracować.

Tak rozszerzona pracownia nie była jeszcze wystarczającą i nie zadowalniała też Czyrniańskiego; nie przestał więc prosić, kołatać, jeździć do Wiednia, korzystać ze swoich stosunków rodzinnych, z wpływów jakie miał w Wiedniu, dopóki nie wykołatał zezwolenia ministerjum na budowę nowego gmachu na pomieszczenie pracowni chemicznej.

W roku 1871 stanął nareszcie nowy budynek przy plantacjach, w którym, oprócz zakładu chemicznego, pomieszczono także szkołę sztuk pięknych, zostającą pod dyrekcją mistrza Matejki. Po wybudowaniu osobnego gmachu dla szkoły sztuk pięknych, zakład chemiczny objął częściowo lokalności zajmowane przez tę szkołę i tym sposobem został znacznie powiększony.

Stworzony tym sposobem przez Czyrniańskiego zakład chemiczny nie był wprawdzie świetnym, w porównaniu z innymi zakładami, np. w Niemczech; na owe czasy jednak i na nasze stosunki galicyjskie był on zupełnie wystarczającym. Stworzenie zakładu chemicznego należy według mego zdania uważać za największą zasługę Czyrniańskiego i za wielką zdobycz dla uniwersytetu.

Po urządzeniu pracowni chemicznej za późno już było zmieniać kierunek pracy i przerzucać się na pole chemii doświadczalnej; Czyrniański więc ograniczał się do zachęcania młodszych ludzi, swych uczniów i asystentów do pracy w kierunku chemii doświadczalnej. Że usiłowania Czyrniańskiego nie pozostały bez skutku tego dowodzi szereg prac wykonanych w jego pracowni, których spis znajdzie czytelnik w „Kronice uniwersytetu Jagiellońskiego” Kraków 1887. O pracach tych nie wypowiadam mego zdania już z tego choćby powodu, że część ich przezemnie została wykonana; tego jednak nie mogę zamilczyć, że jeśli moje prace, szczególnie w kierunku skroplenia gazów, zdobyły sobie jakie takie uznanie w świecie naukowym, to zasługa pod tym względem w znacznej części należy się Czyrniańskiemu, który mi wykonanie tych kosztownych doświadczeń wielkimi możliwymi sposobami ułatwił.

Czyrniański był to charakter nawskroś otwarty i szczery, dla każdego życzliwy i przyjacielski, w sądzie zawsze bezstronny i sprawiedliwy; jako senior na wydziale filozoficznym często zabierał głos na posiedzeniach, a wszystkie jego przemówienia były bezstronne, pojednawcze, zawsze dobro nauki i uniwersytetu na celu mające. Gdy uniwersytetowi groziła jaka szkoda, natenczas występował śmiało w obronie praw jego z narażeniem swojej osoby

i swego stanowiska. Znanem jest powszechnie w Krakowie wystąpienie Czyrniańskiego zaraz na początku jego działalności profesorskiej, w obronie języka polskiego jako wykładowego wtenczas, gdy uniwersytetowi groziła zupełna germanizacja.

Wskutek śmiałego wystąpienia stanowisko jego było zagrożone, a dymisja jego prawie już postanowiona; lecz w końcu zwyciężyła słuszna sprawa a uniwersytet Jagielloński doczekał się lepszych czasów. Teraz, gdy uniwersytet rozwija się swobodnie na polu postępu i nauki, nie zapomniano nigdy tego, że Czyrniański należał do pierwszych, którzy stanęli na wyłomie w obronie zagrożonej jego egzystencji.

Czyrniański wielu miał przyjaciół w mieście naszym, pozostawił też po sobie szczery i serdeczny żal. Lekką miał śmierć, jak pogodnym i czystym było całe jego życie; wskutek porażenia serca zgasł nagle, będąc do ostatniej chwili zdrowym i czynnym. Krakowianie, oddając cześć zasługom, okryli trumnę jego wiencami, a niezliczone tłumy publiczności odprowadziły zwłoki jego na miejsce wiecznego spoczynku. Oby mu ziemia była lekka.

Karol Olszewski.

NASZE KOPALNICTWO WĘGLOWE.

Ze wszystkich bogactw, jakie ziemia w sobie zawiera, węgiel kamienny ma największe znaczenie w dziejach postępowego rozwoju ludzkości. Paląc węgiel, powiada Shaler, obracamy na naszą korzyść energią słoneczną, zagrzebaną w ziemi od wieków. Używamy jej do ogrzewania naszych mieszkań, wprawiamy w ruch maszyny i w ten sposób korzystamy z tego światła i ciepła, które jeszcze przed wiekami ziemia nasza otrzymała od słońca.

Jako przemysł kopalniany, górnictwo węglowe przedewszystkiem opiera się na znajomości geologicznej budowy kraju, z niej czerpie ono pożywne soki, a wzamian dostarcza fizyografii nowych stwierdzonych

przez się faktów. Równoległe ze stopniowym wyczerpywaniem się pokładów idą skrętne poszukiwania nowych złoża, dzięki czemu całokształt budowy zagłębia zyskuje coraz więcej danych faktycznych, a fizyografija — nowych materyjalów.

Wśród potentatów przemysłu węglowego, kraj nasz zaledwie początkującym nazwać się może. Bezwzględnie jednak biorąc i my uczyniliśmy wielkie na tem polu postępy. Może nieobojętnym będzie dla czytelników *Wszechświata* treściwy zarys obecnego stanu naszego kopalnictwa węglowego, który pozwolę sobie poprzedzić krótkim wstępem geologiczno-górnicznym.

I.

Węgiel kamienny występuje zwykle w postaci pokładów uwarstwowanych, t. j. mas, ograniczonych mniej więcej równoległymi płaszczyznami, wśród podobnie uwarstwowanych mas łupków i piaskowców. Położenie płaszczyzny pokładu w przestrzeni określa się zapomocą dwu linii — linii rościągłości (szerzenie pokładu) i linii upadowej.

Pierwsza jest linią poziomą przeprowadzoną w płaszczyźnie pokładu (fig. 1) (AB);

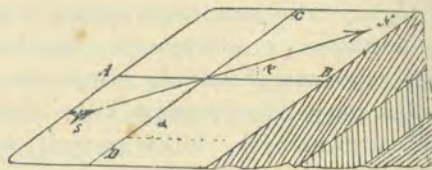


Fig. 1.

kąt e pomiędzy nią i linią południkową nazywamy kierunkiem rościągłości. Linia upadowa (CD) jest prostą do poprzedniej; kąt s , który tworzy z poziomem, nazywamy kątem upadu pokładu. Pokłady rzadko bywają zupełnie poziome; upad od 0° do 15° nazywamy słabym, do 30° średnim, wyżej 30° stromym. Linia rościągłości daje wyobrażenie o biegu pokładu w danej okolicy, linia upadowa o kierunku i stopniu zagłębiania się pokładu pod powierzchnię.

Wskutek pochylego położenia pokładów, powstaje kolejność ich wychodni na światło dzienne w zależności od ich wieku. Tak

np. na fig. 2, przedstawiającej idealny profil kompleksu warstw utworu węglowego, postępując od strony prawej ku lewej, spotykamy kolejno wychodnie warstw coraz nowszych. Jeżeli *w, w, w* oznaczają pokłady węgla, *ł, ł, ł* łupki, *p, p, p* piaskowce, otrzymamy ogólny schemat profilu systemu węglowego.

Pokłady węgla mineralnego znajdują się w osadach bardzo rozmaitego wieku, największego jednak rozwoju dosięgają w jednym peryjodzie, który wskutek tego otrzymał nazwę peryjodu węglowego¹⁾.

W epoce węglowej należy odróżnić dwa peryjody: peryjod osadów morskich i lądowych. Zanim łąd wyłonił się z głębin oceanu, osadziły się na dnie jego utwory, zaliczane do dolnego piętra systemu węglowego, złożonego z osadów kulmu i wapienia górskiego.

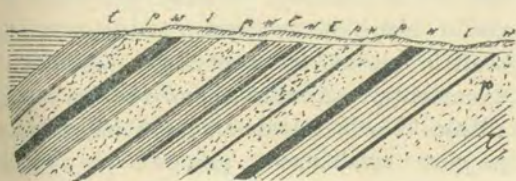


Fig. 2.

Pierwszy, składający się z okruchów i konglomeratów kwarcowych, jest osadem nadbrzeżnym, drugi — głęboko - morskim. W miarę wznoszenia się dna, osady głębokomorskie ustąpiły miejsca utworom nadbrzeżnym, złożonym z piaskowców i łupków ze skamieniałościami mięczaków morskich, oraz cienkich pokładów węgla. Wreszcie, już jako osady lądowe i słodkowodne

¹⁾ Oto szereg systematów geologicznych (formacji), przyjętych w obecnej nauce:

A. osady azoiczne:	D. osady trzeciorzędowe:
system laurentyjski,	eocen,
„ huroński,	oligocen,
B. osady paleozoiczne:	miocen,
system kambryjski,	pliocen.
„ syluryjski,	E. osady czwartorzędowe:
„ dewoński,	dyluwijum,
„ węglowy,	aluwijum.
„ permski.	
C. osady mezozoiczne:	
tryjas,	
jura,	
krede.	

występują piaskowce, łupki gliniaste i pokłady węgla kamiennego. Mamy zatem w systemacie węglowym trzy poddziały, idąc z góry na dół.

1. Piętro produktywne.
2. Piaskowiec nadbrzeżny.
3. Wapień górski i kulm.

Wznoszenie się łądu było widocznie bardzo powolne i stopniowe, ponieważ osady odpowiednie posiadają grubość nieraz bardzo znaczną. W niektórych zagłębieniach, np. w środkowo-rossyjskiem, osady lądowe kilkakrotnie przewarstwowują się z osadami morskimi, co stanowi dowód kolejnego podnoszenia się i opadania łądu. I w innych zagłębieniach kolejność ta dostrzegać się daje, na mniejszą jednak skalę. Jak się później przekonamy, to ciągłe wahanie się gruntu stanowiło niezbędny czynnik przy tworzeniu się pokładów węgla, których cechą charakterystyczną stanowi kolejność osadów lądowych i słodkowodnych.

Przechodząc do genezy pokładów węgla mineralnych, zaznaczyć musimy, że wszystkie teorie proces ten wyjaśniające zgadzają się na punkcie roślinnego pochodzenia węgla. Rzeczywiście, trudno byłoby objaśnić ten fakt inaczej, skoro w osadach węglowych na każdym kroku spotykamy całe pnie i liście zwęglone przedwiecznej flory. Przyjąwszy ten pewnik, pozostaje jeszcze do rozwiązania pytanie, jak objaśnić nagromadzenie się na ograniczonej bądźco bądź przestrzeni olbrzymiej zaiste masy roślinności. Zwolennicy teorii miejscowego czyli autochtonicznego pochodzenia węgla, przytaczają na swoją obronę często spotykany fakt znajdowania w osadach węglowych całych pni drzewnych prostopadle do pokładu stojących, a których korzenie wrosnięte są w łupek, stanowiący niegdyś grunt leśny.

Stronnicy teorii allachtonicznej (niemiejscowego pochodzenia) zwracają uwagę na analogiczne zjawiska współczesne. Znane jest wszystkim olbrzymie morze Sargasowe na Atlantyku, złożone z miliardów wodorostów, nagromadzonych w jedno miejsce przez prądy morskie. Ta ilość materiału roślinnego, gromadzona przez długi szereg lat, byłaby zupełnie wystarczającą do utworzenia pokładów węgla znacznej nawet gru-

bości. Skoro jednak nie udało się dotychczas stwierdzić obecności wodorostów w węglu kamiennym, hipotezę tę należy uważać za chybioną. Bardziej godną uwagi jest teoria popierana przez Göpperta, przypisująca gromadzenie materiału roślinnego prądom rzeczny, które je składają w deltach, podobnie jak się to dzieje obecnie na mniejszą skalę w ujściach wielkich rzek, np. Missisipi, Amazonki i Gangesu.

Prawdopodobnie miał miejsce tak autok i allachtoniczny sposób gromadzenia materiału roślinnego, pierwszy jednak należy uważać według obecnie panujących pojęć za bardziej normalny.

Kwestya istoty procesu karbonizacyjnego oświetloną niedawno została przez prace mikroskopowe Gümbla. Badania drobnowidzowe nad węglem kamiennym nie dawały dotychczas zadawalających rezultatów z powodu zupełnej nieprzezroczystości tego materiału nawet w bardzo cienkich preparatach.

Gümbel traktuje uprzednio proszek węglowy t. zw. „plynem roświetałajacym” złożonym z mieszaniny chloranu potasu z kwasem azotnym c. wł. 1,47. Pozostające jeszcze zabarwienie brunatne niszczy alkoholem bezwodnym. Po tej operacji preparat staje się przezroczystym i do badań mikroskopowych i mikrochemicznych zupełnie odpowiednim. Ciemne zabarwienie węgla kamiennego zależy, według zdania Gümbla, od obecności pewnej substancji żywcowej — karbohuminu, stanowiącego produkt rozkładu materij roślinnych, a która wypenia wszystkie komórki i cementuje tkanki. Po rozpuszczeniu karbohuminu w płynie roświetałajacym, komórki, a raczej ich błonki tylko, stają się widoczne. Zadziwiającym jest dobry stan, w jakim zachowały się wszystkie części składowe przedwiecznych roślin. Pod mikroskopem dostrzegać się dają zupełnie dokładnie tkanka korowa, parenchymatyczna, drzewna, liście, szyszki, zarodniki, nawet pyłki nasienne i tracheidy. Od ilości procentowej tych różnych części składowych zależy własności danego węgla, których na drodze makrochemicznej niepodobna było objaśnić. Tak np. węgiel szklisty składa się prze-

ważnie z kory i włókna drzewnego, matowy z liści i tkanek epidermicznych. Z badań Gümbla wypływa bardzo ważny wniosek co do wpływu ciśnienia w procesie karbonizacji. Mianowicie pomiary grubości kory drzewnej osobników roślinnych ułożonych równolegle i prostopadle do pokładu, w obu wypadkach dały rezultaty prawie jednakowe, co nie mogłoby mieć miejsca, gdyby pokład podczas tworzenia się węgla ulegał silnemu ciśnieniu. Grubość zatem pokładu węgla niewiele różni się od pierwotnej grubości masy roślinnej. Jestto wniosek bardzo ważny, ponieważ obala dawniejsze przesadzone poglądy o setkach pokoleń leśnych, składających się na utworzenie pokładu węgla.

Badaniem wpływu gatunku roślin na własności wytworzonego z nich węgla, zajmował się niedawno Carnot. Poddawał on analizie chemicznej i suchej dystylacji 18 roślin skarbonizowanych, należących do sześciu gatunków, z grubego pokładu w Commentry. Analiza chemiczna wykazała różnice bardzo drobne, czego należało się z góry spodziewać, ponieważ i obecnie istniejące gatunki roślinne, zupełnie różne między sobą, skład chemiczny mają prawie jednakowy. Zato sucha dystylacja dała rezultaty zgoła inne. Węgiel z Commentry koksuje się słabo, dając 40,6% części lotnych i 59,4% koksu. Najwięcej zbliżają się do tej cyfry próby z oddzielnych egzemplarzy roślin Psaronius i Ptychopteris, zaś Calamodendron, Lepidodendron i Megaphyton dają koks dobrze zlany w ilości 65% i 35% gazu, a Cordaites tylko 57,8% koksu i 42,2% produktów gazowych.

Badania te rzucają światło na kwestyę bardzo zawiłą związku przyczynowego między własnościami węgla surowego i gatunkiem otrzymanego zeń koksu. Dotychczas jeszcze niepodobna przeceniać powyższych obserwacji, dopóki obszerniejsze i liczniejsze prace wniosków tych nie potwierdzą. Uderzający fakt braku gazów wybuchowych (grisou) w naszych pokładach na tej tylko drodze objaśnionym kiedyś być może.

Proces tworzenia się pokładów węgla odbywał się mniej więcej w następujący sposób. Na młodzieńczym lądzie zaczyna wzra-

stać bujna roślinność błotna. Składają ją przeważnie kalamity, sygilaryje, lepidodendron, ulodendron, psaronius i niektóre paprocie. Wyobraźmy sobie łąd płaski i błotnisty, w który wrzynają się liczne, płytkie, lecz głęboko sięgające zatoki morskie. Z głębi starszych łądów biorą początek liczne potoki i strumienie, które rozlewając się następnie po płaskim gruncie, tworzą trzęsawiska i moczary. Powietrze wilgotne i klimat gorący sprzyjają wzrostowi roślin. Obumarłe szczątki drzew, jak pnie, gałęzie, liście, korzenie, szyszki powoli gniją pod wodą, zamieniając się z biegiem czasu na węgiel. Gümbel objaśnia proces karbonizacyjny przez powolne, lecz niezupełne utlenianie się materij roślinnych pod wodą. W tym wypadku wodór łączy się z częścią węgla, tworząc węglowodory, które poczęści się ulatniają, poczęści pozostają w postaci ciekłej smoły. Materija organiczna, tracąc wodór i tlen, wzbogaca się tem samem w węgiel, którego procentowość z biegiem procesu wzrasta. Jako produkt poboczny przy rozkładzie roślin w podobnych warunkach powstaje pewna substancija żywiczna — karbohumina, która nietylko spaja oddzielne części zwęglonych roślin, lecz i wypełnia ich komórki, podobnie jak krzemionka, w procesie petyfikacyjnym. Dopóki łąd pozostaje w spoczynku, lub się wznosi, warstwa węgla grubieje. Skoro jednak nastąpi opadanie łądu, węgiel zostaje przykryty z początku osadami słodkowodnymi — piaskiem i mułem, następnie nadbrzeźnymi osadami i wreszcie głęboko-morskiemi, zależnie od stopnia transgresyi, t. j. wkraczania morza. Po ponownem podniesieniu się gruntu następuje tworzenie się następnego pokładu węgla i t. d. Z ilości pokładów węgla w danym profilu możemy zatem sądzić o ilości powtarzających się opadań łądu, a z ich grubości o stosunkowym czasie trwania peryjodu spoczynku i wznoszeń.

(d. c. nast.)

Br. Jasiński.

CHRONOLOGIJA ZIEMI.

(Ciąg dalszy).

III.

Szczegółowy nieco rozbiór delty nilowej nauczył nas, że napływy rzeki, tak prawidłowo nawet osady swe wydzielającej, nie mogą posłużyć do wysnucia wniosków jakotako pewnych o przeciągu czasu, do ich wytworzenia potrzebnym. Bardziej jeszcze uderzający przykład tych trudności przedstawia nam inna delta, która także była przedmiotem wielu badań, mianowicie delta olbrzymiej Mississipi, której nazwa w języku indyjan rodzicielkę wód ma oznaczać.

Każdy z jej dopływów, Red River, Arkansas, Missouri, Ohio, sam przez się stanowi już wielką rzekę; materjał, jaki one sprowadzają, zabiera Mississipi i buduje z niego deltę przy swem ujściu do zatoki Meksykańskiej. Powierzchnia jej większą jest od powierzchni delty nilowej w stosunku 4 : 3, a posuwanie się jej w stronę morza jest też widoczniejsze, aniżeli jakiegokolwiek innego podobnego utworu napływowego. Odwoływano się do niej nieraz, jako do chronometru ziemi.

Przyjmując rozległość jej na 13 600 mil kw. ang., głębokość na $\frac{1}{10}$ mili ang. czyli 528 stóp, a ilość mułu, sprowadzanego przez rzekę w ciągu roku na 3 702 758 400 stóp sześciennych, obliczył Karol Lyell wiek tej delty na lat 67 000. Według innych danych rzeka unosić ma większą ilość wody, aniżeli dawniej przyjmowano; zwrócono też uwagę, że pewna ilość mułu sunie po dnie rzeki, należy ją przeto dodać do materjału bujającego w wodzie, — z tego względu sądzi Lyell, że możnaby ten obszar zredukować do połowy, to jest do 33 500 lat, w ogólności jednak liczby pierwszej nie uważa za przesadzoną, a nawet w słynnem swem dziele „O starożytności człowieka” zaokrągliła ją do 100 000 lat. Ponieważ nadto, pod Natchez, w górze doliny Mississipi, w pokładach dawniejszych aniżeli napływy delty, napotkano kości ludzkie, skłania się Lyell

do wniosku, że człowiek w Ameryce północnej żył już przed stu tysiącami lat, współcześnie z wygasłym mastodonem.

Obliczenia Karola Vogta sięgają dalej jeszcze; na podstawie otworu świdrowego wywierconego pod Nowym Orleanem przyjmuje on, że głębokość pokładów stanowiących deltę wynosi 600 stóp, stąd zaś wyprowadza, że tworzenie się tej delty obejmuje okres 126 000 lat, a że i tu, w pewnej głębokości, znaleziono czaszkę ludzką, ma ona świadczyć o istnieniu człowieka przed 51 900 laty.

Błyskotliwym tym jednak liczbom przeciwstawić nam teraz wypada rachunki o wiele skromniejsze, przeprowadzone przez inżynierów Humphreya i Abbota, którzy w r. 1851 — 61 zajmowali się opracowywaniem planu ochrony wybrzeży od niszczących je zalewów. Badania ich wykazały przedewszystkiem tę ważną okoliczność, że pokłady napływowe w całej delcie i w dolinie rzeki nie mają zgoła tak znacznej głębokości, jaką im przypisywano poprzednio, wspierają się bowiem na warstwie gliny dawniejszego pochodzenia. Pod Nowym Orleanem napotkano w głębokości 41 stóp warstwę przepelnioną muszlami morskimi, było to więc dno morskie, po którym rospostarł się muł rzeczny. W innych punktach delty natrafiono na te obce pokłady już w głębokości 20 stóp. Grubość zatem pokładów napływowych, oceniana poprzednio na $\frac{1}{10}$ mili ang., zredukowaną została do 20—40 stóp zaledwie.

Ocena ilości materiału sprowadzanego przez rzekę wymagała znacznej staranności, w różnych bowiem odległościach od dna rzeki ilość ta dosyć jest różną. Z licznego szeregu dostrzeżeń wnioskuje wspomnieni autorowie, że 1500 części wody na wagę unoszą 1 część mułu; ponieważ zaś ciężar właściwy tego mułu czyni 1,9, przeto na objętość przypada jedna jego część na 2 900 części wody rzecznej.

Ponieważ dalej, Mississippi unosi rocznie do morza 19 500 000 000 000 stóp sześć., na zasadzie przeto powyższego stosunku ocenić można ilość mułu bujającego w rzece, do czego wszakże dodać należy jeszcze i materiały toczący się po dnie i po bokach rzeki, a który, według oceny tychże autorów,

wynosi około $\frac{1}{10}$ części ilości cząstek w rzece zawieszonych. Rezultat rachunku tego uczy, że wszystek materiał przez rzekę w ciągu roku doprowadzany utworzyłby potężny słup, mający za podstawę 1 kwadratową milę ang., a sięgający w górę na 250 stóp.

Aby przy pomocy tych danych obliczyć wiek delty, znać należy rozległość zajmowanej przez nią przestrzeni, oraz grubość stanowiącego ją pokładu; obie te liczby podać wszakże można tylko z przybliżeniem, Humphrey i Abbot przyjmują rozległość 12 300 mil ang., a średnią głębokość na 50 stóp; ostatnia ta liczba większą jest od przytoczonych wyżej rezultatów sondowań, a to ze względu na większą głębokość skrajnych okolic delty, gdzie się ona w morze wysuwa. Powyżej obliczony słup roczny mułu, wznoszący się do 250 stóp na podstawie jednej mili kwadratowej, utworzyłby powłokę grubości 50 stóp na przestrzeni pięciu mil kw., dla wypełnienia przeto całej delty potrzeba było $12\,300 : 5 = 2\,460$ lat.

Humphrey rachunek taki przeprowadził i na innej jeszcze podstawie, opierając się mianowicie na widocznym przyroście delty, który przy różnych ujściach jest nieco odmienny, średnio jednak wynosi 262 stóp rocznie. Ślady dawnego wybrzeża morskiego pozwalają wnosić, że Mississippi pracę swą nad usypywaniem delty rozpoczęła pod Plaquemine, w oddaleniu 220 mil ang. od obecnego (1861) swego ujścia, taka zaś rozległość przy wzroście rocznym 262 stóp utworzyć się mogła w ciągu 4400 lat.

Oba te obliczenia, jak to autorowie ich sami uznają, same przez się wartości nie mają żadnej; prowadząc wszakże do kilku tysiącoleci tylko zamiast całej setki tysięcy lat, niweczą tem samem i znaczenie tych liczb wielkich. Napływy zatem rzeczne są to chronometry zbyt niepewne, by z nich odczytywać można było czasy dziejów ziemi. Tem trudniej nadałby się mogły do tego osady morskie, kierunki wiatrów, przyplawy i odpływy, prądy oceaniczne, głębokość wody — wszystkie te czynniki wywierają wpływ potężny na tworzenie się pokładów osadowych, a wszystkie one z biegiem czasu ulegają znacznej zmienności; wszelkie więc usiłowania dążące do ozna-

czenia czasu z grubości pokładów geologicznych uważać można za daremne.

IV.

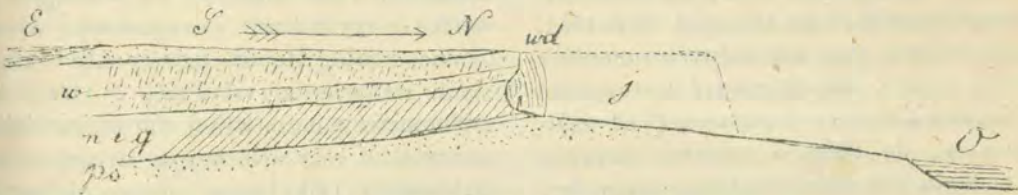
Inna metoda dochodzenia długości najnowszych przynajmniej okresów geologicznych posługuje się drogą niejako wręcz przeciwną: zamiast obliczać przeciąg czasu potrzebny do utworzenia pewnego pokładu, stara się ona oznaczyć szereg lat, konieczny do jego zniszczenia. Szczególniej też zwracano pod tym względem uwagę na działanie wodospadów.

Najwięcej znany przykład przedstawia wodospad Niagary, a w szczególności stopniowe jego cofanie się z biegiem czasu. Rzeka Niagara sprowadza wody z jeziora Erie do jeziora Ontario, które przypada o 100 metrów niżej w odległości 32 mil ang. Po opuszczeniu Erie Niagara płynie najpierw po wyżynie, z której następnie rzuca się z wysokości 54 metrów do głębokiego

zabwiony w ten sposób podparcia, załamuje się i opada bryłami w przepaść. Wodospady zatem cofają się wstecz ku jezioru Erie, a w dalekiej przyszłości, gdy spód parowu dobiegnie dna jeziora, wspaniałe wodospady ulegną zupełnej zagładzie.

Rzecz jasna, że objaw ten zachęca do obliczeń długości czasu; można się bowiem domyslać, że parów, którym rzeka płynie, w ten sam sposób wyryty został, jak i teraz wstecz się wydłuża, a ruch obecny daje miarę szybkości, z jaką postępowała i dawniej cała ta robota.

Okolice Niagary niezbyt dawno zajęte zostały przez osadników; w końcu zeszłego stulecia w lesistych tych stronach polowali jeszcze indyjanie na bawoły. Od osadnika, który 40 lat przeżył w pobliżu wodospadów, dowiedziano się, że w ciągu tego czasu przesunęły się one o 120—140 stóp, co czyni około trzech stóp rocznie; następnie jednak przyjął Lyell mniejszą szybkość tego



Wodospad Niagary.

E jezioro Erie, O Ontario, wd wodospad, w wapien syluryjski, m i g margiel i glina łupkowa, ps piaskowiec, j parów.

parowu o spadzistych ścianach, parów ten — mówią — rzeka sama sobie wyżłobiła. Wyspy i skały dzielą wodospad na dwie części. Część większa, mająca 339 m szerokości, położona od strony Kanady nosi nazwę podkowsy, a to z powodu półkołowego zakrzywienia brzegu skały, z której spada; część druga, zwana amerykańską, posiada szerokość tylko 195 m. Ściana skalista, obok której woda się rzuca, składa się w górnej swej części z grubego pokładu (25 m) twardego wapienia syluryjskiego, pod którym spoczywają łatwo niszczące się warstwy marglu i gliny łupkowej, a niżej jeszcze piaskowiec, stanowiący dno parowu. Pojętżny rzut wody splókuje margiel i glinę, podmywając pokład wapienia¹⁾, który, po-

cofania się, około jednej stopy czyli $\frac{1}{3}$ metra. W takim razie potrzebowała Niagara 36000 lat, aby poniżej wodospadów wyżłobić jar, długi na 9—10 kilometrów, a jeżeli cofanie to i nadal w równej mierze postępować będzie, jar ten wydłuży się aż do jeziora Erie.

Kjerulf, który, jakśmy już wyżej widzieli, nie godzi się z obliczeniami prowadzonymi do liczb tak wielkich, nie ufa także i chronometrowi Niagary. Przynajmniej, że Niagara pracowała dawniej w węższym korcy, gdy obecnie działalność jej rozpościera się na większą przestrzeń, ściera bowiem szerszy daleko brzeg skały; znajduje nadto dowody, że w czasach, które nastąpi-

¹⁾ Załączony tu rysunek powtarzamy z pracy dra Nadmorskiego „Ocalenie wodospadu Niagary“

(Wszechśw. r. z. str. 70), gdzie też czytelnik znajdzie niektóre bliższe szczegóły o ciekawym tym wodospadzie.

ły po okresie lodowym, gdy topniała powłoka lodowa Ameryki, Niagara pędziła znaczniejsze ilości wody, cofanie wodospadów musiało prędzej zachodzić, a wreszcie nastąpić też mogła i katastrofa — nagła, spowodowana trzęsieniem ziemi, której śladu dopatrzeć się nawet można, następstwa zaś katastrofy takiej w jednej chwili dorównać mogły rezultatom pracy, dokonywanej przez rzekę przez kilka tysiącleci. W ogólności jednak geolodzy, chociaż za ścisłością obliczeń tych nie obstają, widzą w tem dowód, jak olbrzymiego czasu dla ujawnienia swych działań wymagają erozyje, których skutki należą do najnowszych okresów dziejów ziemi. A tam, gdzie działanie dokonywa się z natężeniem mniejszem, aniżeli przy potężnych wodospadach, rachunek podobny prowadzić musi do rezultatów bardziej jeszcze uderzających. Okazują te w szczególności rachunki, przeprowadzone przez Heima nad erozyją w obszarze szwajcarskiej rzeki Reuss. Od czasu uregulowania biegu tej rzeki w r. 1851, nie pozostawia już ona żadnych rumowisk w swjej dolinie, ale sprowadza je wszystkie do jeziora Czterech kantonów (Vierwaldstättersee), do którego uchodzi; staranne zaś badania, prowadzone od tego czasu, wykazały, że ilość materiału, jaką rzeka corocznie do ujścia swego znosi, obejmuje 150 000 metrów sześć. Ponieważ dalej obszar, z którego rzeka wspomniana materiały ten zbiera, obejmuje 825 kilometrów kw., z każdego przeto kilometra kwadratowego porywa ona 182 metry sześć, co odpowiada spłókanu 1 milimetra w ciągu $5\frac{1}{2}$ lat, albo 1 metra przez 5 500 lat.—Ślady dawnych ograniczeń doliny są dotąd widoczne i pozwalają ocenić obszar przez działanie wody wymulony, na podstawie zatem wyżej osiągniętej skali oblicza Heim wreszcie, że na dokonanie całej tej roboty, na wyżłobienie doliny, potrzebowała rzeka 1151 tysiącleci.

Rezultaty podobnych rachunków upoważniają oczywiście geologów do wniosku, że do wymulenia dolin drogą erozyji trzeba było czasów niezmiernie długich. A przecie dostrzegamy koło siebie rezultaty działań o wiele jeszcze potężniejszych, które tedy wedle wszelkiego prawdopodobień-

stwa dokonywać się też musiały w ciągu czasu o wiele dłuższego. Wielkie wulkany nie wytworzyły się skutkiem pojedynczego wybuchu, ale są wynikiem długiego szeregu następujących po sobie wybuchów. Jeżeli zaś dla zbudowania góry, jak Etna, trzeba było niezliczonych chyba wybuchów, cóż sądzić można o olbrzymich wulkanach hawajskich, wznoszących się od dna morskiego na 10 000 metrów w górę i utworzonych przeważnie z cienkich warstw zeszkłonej lawy, rozlanych jedne nad drugimi. Pod działaniem wód i powietrza wulkany ulegają stopniowej zagładzie, pozostawiając w swych szczątkach i ruinach wymownych świadków tej roboty niszczącej, która zapewne ciągnąć się musiała dłużej aniżeli pierwotne narastanie wulkanu do olbrzymich wymiarów. Tak samo zresztą i całe pasma gór, według pojęć w geologii dzisiejszej panujących, są następstwem powolnego marszczenia się, fałdowania skorupy ziemskiej i tak samo są na pożerającą je walkę z czynnikami zewnętrznymi wystawione: według Heima szczyty Alp centralnych wznosiły się dawniej o 1000 albo 2000 metrów może wyżej aniżeli za czasów naszych, a cały ich ogrom dzisiejszy jest już połową tylko masy pierwotnie wzniesionej. Jakżeż długo trwać musiało wytwarzanie się takich potężnych pasm górskich, jak długo ich niszczenie i ścieranie! A przecie wszystkie te objawy, o których tu mówimy są dziełem najnowszego tylko okresu geologicznego, ostatniej doby dziejów planety naszej.

Na wszystkich tych chronometrach wszakże odczytać można tylko, że biegną one już od czasów niezmiernie dawnych: dokładniej, albo choćby przybliżonej ich tylko oceny podać nie mogą. Widzieliśmy, jak znaczne sprzeczności zachodzą przy odcyfrowywaniu jednego i tegoż samego zjawiska; niemniej uderzający przykład podobnych różnic przedstawia inny jeszcze objaw, który również sławiono jako chronometr geologiczny, mianowicie powolne wynoszenie się ładu skandynawskiego. Odkąd sławny Svedenborg złożył królowi szwedzkiemu powinszowanie, że panuje nad krajem, który się kosztem morza powiększa, starano się wykryć skalę tego podnoszenia się ładu,

ale gdy badacze jedni wnosili stąd, że ruch ten już od półmilionu lat zachodzi, widzą tu inni ślady działalności sięgającej wstecz ledwie o dwa dziesiątki tysięcy lat.

V.

Do powyższych, czysto geologicznych metod rachuby czasu w dziejach ziemi, przybyła jeszcze w ostatnich czasach metoda, którąby nazwać można astronomiczno-geologiczną; powołuje ona bowiem na pomoc wielkie okresy astronomiczne, na których znaczenie zwrócił uwagę szczególnie Adhémara. Okresy te tyczą się zmienności mimośrodów drogi ziemskiej, oraz obiegu punktu przysłonecznego i odsłonecznego.

W punkcie przysłonecznym swęj drogi, czyli poprostu najbliżej słońca, znajduje się obecnie ziemia w tym czasie, gdy na półkuli północnej panuje zima, a na południowej lato; po tej zaś części swęj drogi, która przypada bliżej słońca, ziemia bieży prędzej aniżeli po części od słońca bardziej oddalonych,—wypada stąd, że półrocze zimowe dla półkuli północnej trwa nieco krócej aniżeli letnie, gdy dla półkuli południowej stosunek jest wręcz przeciwny. Korzystne to wszakże położenie półkuli północnej nie jest niezmiennie, punkt bowiem przysłoneczny przesuwają się po ekliptyce i na jej obiegnięcie potrzebuje około 21 000 lat; po upływie zatem połowy tego okresu, za lat 10 500, półkula południowa doznawać będzie przyjaźniejszych warunków klimatycznych, a po dalszych 10 500 latach korzyść ta przejdzie znów na rzecz półkuli północnej.

Poglądy Adhémara rozwinęły głównie Croll i Schmick; pierwszy za następstwo tych okresów astronomicznych uważa przede wszystkim peryjodyczną zmianę temperatury na jednej i drugiej półkuli, drugi wiąże je z kolejnym gromadzeniem się przeważnej masy wód koło jednego lub drugiego bieguna, zaczem idą kolejne zmiany klimatu.

Ponieważ zmiany te zachodziły i w przeszłych czasach istnienia ziemi, rzecz naturalna, że skorzystano z nich, by wyjaśnić tą drogą owo zagadkowe zniżenie temperatury w pewnej epoce istnienia ziemi, którą nazwano okresem lodowym, znamionowało

się bowiem obfitem rozprzestrzenieniem lodów, czego dowody wykazała geologia. W takim razie jednak okres lodowy nie obejmował całej naraz ziemi, ale przypadał naprzemian na półkuli północnej lub południowej, a nadto objaw ten powtarzać się musiał za każdym obiegiem punktu przysłonecznego, mniej więcej zatem co lat 21 000. Okres lodowy nie jest przeto, według tych poglądów, zjawiskiem przypadkowym, jednokrotnym, ale objawem peryjodycznym, powtarzającym się statecznie w dziejach ziemi, a każda półkula przechodzić już musiała cały szereg takich okresów lodowych.

Są rzeczywiście pewne wskazówki, które uważać można za ślady okresów lodowych już w najdawniejszych formacjach skorupy ziemskiej; wśród różnych pokładów mianowicie występują niekiedy bryły im obce, przypominające niejako dzisiejsze głązy narzutowe, co do których przyjmuje się popolicie, że przeniesione zostały przez lody. Dowody tego rodzaju nie mogą być oczywiście dosyć przekonującymi, a peryjodyczność okresów lodowych pozostaje wątpliwym jeszcze domysłem; pomimo to probowano już zastosować przytoczone wyżej okresy astronomiczne do celów chronologii ziemi, a najdalej w tym kierunku posunęli się Blytt (1876) i Mayer-Eymar (1884).

Ten ostatni przyjmuje, że w tworzeniu się skorupy ziemskiej rozróżnić należy piętra, odpowiadające okresom obiegu punktu przysłonecznego, obejmujące zatem po 21 000 lat dziejów ziemi, a od początku epoki trzeciorzędowej naliczył on takich pięter piętnaście. Wynika stąd, że ciąg czasu, jaki od tej doby geologicznej do czasów naszych upłynął, obejmuje około 315 000 lat.

Blytt, opierając się na innych dostrzeżeniach i rozumowaniach, o wiele obficiejszafuje podobnymi piętrami, a tem samem i latami. W pewnym profilu utworów trzeciorzędowych, odsłoniętym przy budowie kolei pod Méry-sur-Oise, dojrzał on szereg warstw, odpowiadający 47 obiegom punktu przysłonecznego; w systemacie zaś Mayera temuz samemu układowi warstw odpowiadają dwa tylko piętra, dwa obiegi punktu przysłonecznego; znaczy to innymi słowy,

że jeden i tenże sam ustęp dziejów ziemi według jednego z tych badaczy trwać miał ledwie 42 000, według drugiego milion z górą lat.

Różnica ta starzyć może zapewne za dówód, że i tego chronometru astronomiczno-geologicznego odczytać nauka dzisiejsza nie może, albo też że odwoływanie się do niego jest nieuzasadnione i niewłaściwe.

(dok. nast.)

S. K.

ROŚLINY UŻYTECZNE

PERU I EKWADORU.

Trzcina cukrowa—Kakao—Kawa—Tytuń —
Koka—Drzewo chinowe—Kauczuk.

Trzcina cukrowa (caña de azucar hiszpańców, *Saccharum officinarum*), jakkolwiek pochodząca ze starego ładu, tak się dziś rozpowszechniła w gorących częściach Ameryki południowej, że ją spotkać można uprawianą nawet przez dzikie plemiona indyjan, zamieszkujące nieznanie prawie obszary potężnego systemu Amazonki. Wszędzie, gdzie tylko kultura jej jest możliwą, uprawiana bywa, nawet tam, gdzie wymaga więcej pracy, niż daje korzyści. Łatwo jest odpowiedzieć na pytanie, czemu roślina ta tak się stała powszechną, tak ulubioną? Trzcina cukrowa daje sok cukrowy, z którego przez fermentację i dystylację wydobywa się wódka, a wódka cieszy się wielkim wzięciem, zarówno w Ekwadorze i Peru, jak i na całym świecie. Jakżeż często spotkamy w Kordyljerach nędzarza, niemającego co włożyć do ust, a jednak posiadającego plantację trzciny cukrowej, mały młyn ręczny do wyciskania soku i mały, pierwotny alembik, w którym jakąś ciepłą lurę, zwaną ostentacyjnie wódką, dystyluje. El aguardiente (wódka) stanowi dla zamożnego mieszkańca Sierry ekwadorskiej niezbędny warunek bytu, a dla nędzarza, dla tego czarnego indyjanina — osłodę w ciężkich chwilach jego żywota. Wódkę piją wszyscy: prezydent i paryja, starzec i dziecko,

któremu matka pierś z ust wyjmuje, aby mu kilka kropel palącego napoju do ust wpuścić. Cóż więc dziwnego, że przy tak obfitęj konsumpcji i produkcja musi być odpowiednią. A zresztą oprócz wódki daje trzcina cukrowa i cukier, tak niezbędny w życiu codziennem. Ameryka dała nam kartofle, a myśmy dali Ameryce trzcinę cukrową; my robimy wódkę z kartofli, oni zaś z trzciny cukrowej. Obie te rośliny w nowych swych ojczyznach bardziej się bodaj rozpowszechniły, niż w krajach, z których pochodzą.

Trzcina cukrowa właściwą jest klimatowi bardzo gorącemu, a chociaż kultura jej w Kordyljerach sięga normalnie 6 000', a wyjątkowo i 7 000' nad poz. morza, to jednak na tych wysokościach uprawa jej ledwo się oplaca. Roślina ta w gorących częściach nie wymaga prawie żadnego zachodu. Cała operacja zasadza się na zrobieniu dragiem dziury i wsadzeniu kawałka trzciny posiadającego dwa węzły, czyli oczka. Sposób więc sadzenia jest ten sam co i manioku. Raz zasadzona, wyrasta i dojrzewa często w sześć miesięcy, dając tym sposobem dwa zbiory na rok, gdyż trzcina cukrowa odrasta z tegoż samego korzenia, wymagając tylko jakie dwa razy na rok oczyszczenia z zielska. Widziałem plantację trzciny cukrowej liczącą po lat trzydzieści i jeszcze dającą niezły zbiór; bardzo jednak stara karłowacieje, posiada małą ilość soku, co zmusza rolnika do zapuszczenia takiej plantacji i zaprowadzenia innej.

Na wysokości jednak 6 000', pokąd sięga uprawa trzciny cukrowej, wymaga już ona daleko większego zachodu. Przedewszystkiem trzeba zorać grunt, co nie jest rzeczą łatwą na stromych nieraz spadkach górskich. A potem trzcina nie jest już to co nazywają „vitalicia” (dożywotnia), lecz daje tylko dwa zbiory, z których drugi znacznie uboższy od pierwszego. Sama też trzcina jest daleko cieńsza i nie tak wybujała, jak w gorącej strefie, choć z drugiej strony posiada sok cukrowy bardziej skoncentrowany i odpowiedniejszy do fabrykacji cukru. Cukier z trzciny serrańskiej jest zawsze bielszy i lepiej skryształizowany, niż z pomorskiej. Po drugim spręćcie plantację trzciny należy zapuścić, a mieć już

gotową w innym miejscu, jeżeli chcemy, aby nasz alembik nie próżnował.

Kilka jest odmian trzciny cukrowej, które miejscowi odróżniają pod nazwami: caña comun, caña regencia, caña islena i t. p., my jednak rozróżnimy dwie tylko, a mianowicie jedną o łodydze białej, a raczej zielonożółtej (caña comun), uprawianej w gorącym klimacie i drugą o łodydze ciemnofioletowej (caña regencia), którą sadzą w umiarkowańszym regijonie, zwanym przez nas Quichua. Ta ostatnia dojrzewa dopiero po dwu latach, co także stanowi znaczne utrudnienie w porównaniu z trzcina stref gorących, dojrzewającą w 6 lub 8 miesięcy.

Długo zastanowiłem się nad uprawą trzciny cukrowej i użytkiem, a raczej szkodą, jaką ona przynosi. Zrobiłem to dlatego, że trzcina cukrowa jest może najwyższą cenioną rośliną w Ekwadorze, wyżej zapewne niż banan, kukurydza, jęczmień, kartofel, yuca lub pszenica. Gdybyśmy zmierzyli powierzchnię ziemi, zajętej pod uprawę każdej z tych roślin, kto wie, czy trzcina cukrowa nie odniosłaby przewagi nad innymi. A jednak roślina ta nie wzbogaca kraju ani na grosz, cała bowiem produkcja, olbrzymia w stosunku do ludności, wystarcza ledwie na potrzeby miejscowe. Przeciwnie, trzcina cukrowa przyczynia się do utrzymania ludności na stopie mierniej zamożności, zużywając siły robocze na wytwarzanie artykułu, który nie przynosi narodowi żadnego dochodu, lecz przeciwnie demoralizuje go w fatalny sposób. Zapatrując się z tego punktu widzenia na trzcinę cukrową, uważać ją należy za chwast, który rospleniwszy się niepomiarnie na terytorjum Ekwadoru i Peru, powstrzymuje normalny rozwój mieszkańców na drodze postępu i powszechnego dobrobytu. Dla Peru jednak muszę zrobić zastrzeżenie, tam bowiem, dzięki olbrzymiemu rozwojowi cukrownictwa w ostatnich latach dwudziestu, trzcina cukrowa stała się jednym z licznych źródeł narodowego bogactwa. Lecz uwaga ta ogranicza się tylko do pomorza peruwijańskiego, skąd cukier eksportowano do Chili, do Stanów Zjednoczonych, a nawet do Europy. Wnętrze kraju, tak jak i dzisiejszy Ekwador, produkuje tę roślinę tylko na miejscowe potrzeby.

Inaczej rzeczy stoją z kakao (*Theobroma cacao*), drzewem, które po dziś dzień stanowi główne źródło dochodu dla Ekwadoru. Kraj ten pozbawiony bogactw mineralnych, ani też nieposiadający, jak Peru, do niedawnego czasu kopalni guana i saletry, które milijardy franków dały narodowi, musiał oprzeć bogactwo swe na rolnictwie; bogactwo trwalsze od wszelkich innych. Ponieważ obszerne nadmorskie równiny okazały się bardzo właściwymi do uprawy kakao, zwrócono więc uwagę na tę drogocenną roślinę, skutkiem czego dziś znaczne obszary ekwadorskiego pomorza zajęte są pod kulturę drzew kakaowych, a coraz to nowe plantacje powstają w północnych częściach kraju, w okolicach Bahia i Esmeraldas.

Kakao w pierwszych tylko latach wymaga nieco zachodu, młode bowiem drzewka są bardzo delikatne, należy więc je hodować w cieniu innych drzew, póki nie nabiorą siły. Rosnąc bardzo wolno, dają podobno pierwszy plon dopiero po sześciu latach. Gdy jednak plantacja raz wyprowadzona została, ani utrzymanie jej, ani sam zbiór kakao nie przedstawia wielkich trudności. Z powodu wilgotności powietrza i częstych deszczów, padających od Grudnia do Maja, kakao na pomorzu ekwadorskiem nie potrzebuje sztucznej irygacji, jak np. w dolinie górnego Marañonu w północnem Peru. Cały kłopot plantatora ogranicza się na utrzymaniu kakaowego sadu w czystości i chronieniu drzewa od zagłuszenia przez zielsko i szybko rosnące krzewy. Sam zbiór bardzo jest ułatwiony, ponieważ drzewa kakaowe nie dochodzą nigdy znacznej wysokości. Wiadomą jest rzeczą, że orzech kakaowy wyrasta nie na końcach gałęzi, lecz na samych konarach i na pniu, zaczynając od samego dołu. Długa więc tyka, opatrzona rodzajem haka, wystarcza do zrywania orzechów, którym upadek nie nie szkodzi z powodu ich twardej skorupy.

Orzech kakaowy posiada kształt podługny, wielkość średniego, lecz grubego ogórka, a skorupę twardą i brzdowaną, koloru żółtego lub białego. Wewnątrz tej silnej i grubej skorupy znajdują się nasiona płaskie, owalnego kształtu, otoczone nieco lepka, słodko kwaskową miazgą. Cała zawartość skorupy po wydobyciu poddaje się

zwykle dwudniowej fermentacji, poczem rosłada się na słońcu dla wysuszenia. Na tem kończy się proces zbioru i przygotowania kakao. Wysuszone nasiona pakuje się do worów wańtuchowych i w takim stanie ekspeduje do Europy lub do Stanów Zjednoczonych. Głównym zapewne rynkiem zbytu jest Hiszpania, gdzie konsumpcja kakao jest podobno większą, niż we wszystkich razem wziętych krajach europejskich.

Cena kakao nie jest zwykle stałą, a reguluje się nie tylko według zbiorów Ekwadoru, lecz i innych krajów, produkujących ten artykuł. Zwykła jednak (średnia) cena wynosi 20 piastrow za cetnar, co według dzisiejszego kursu odpowiada 24 rs. Obfitszy lub uboższy zbiór kakao reguluje całą masę tranzakcyi z Europą. Guayaquil jest głównym rynkiem Ekwadoru; cały też kraj ogląda się nań gdy nadchodzi pora zbiorów, od tego bowiem zależy niżka lub podwyżka ruchu handlowego w Quito i w innych większych miastach środkowych prowincyj.

Nie mam pod ręką danych statystycznych co do ogólnej produkcji kakao; wiem jednak, że niektóre haciendy pomorskie produkują po 10 do 14 tysięcy cetnarów rocznie. Największe plantacje kakao znajdują się w okolicach Santa Rosa, Machala, San Orondon i Babahoyo; w ostatnich zaś latach kultura jego rozszerza się zaczęła na północnem pomorzu w okolicach portu Bahia de Carques.

Kakao udaje się tylko w bardzo gorącym i wilgotnym klimacie. W Ekwadorze, a mianowicie w nadmorskim pasie kultura jego nie wychodzi poza granice równin, nie mogą więc wyrokować, jakby wysoko mogła sięgnąć w górę w tej części kontynentu amerykańskiego. Najwyżej położona plantacja kakao, jaką widziałem w mych podróżach, była na 3700' w miejscowościach Humambo w północnem Peru (pod 6° szer. połud.) i sądzę, że to jest rzeczywista granica kultury tej rośliny w pionowej płaszczynie. We wschodnich lasach Ekwadoru i Peru, pośród równin maynańskich, kakao rośnie zupełnie dziko; o ile wiem jednak gatunek jego jest nieco niższy od uprawnego.

W Europie najwyżej cenionem jest kakao pochodzące z Wenezueli i znane pod nazwą

„cacao de Caracas”; za niem dopiero idzie kakao guayaquilskie; a najmniej cenione jest kakao pochodzące z nad dolnej Amazonki, które przez port brazylijski Parachodździ do Europy.

(d. c. nast.).

Jan Sztolcman.

Posiedzenie Komisji antropologicznej Akademii umiejętności d. 11 Kwietnia 1888 r.

Na posiedzeniu tem, które się odbyło pod przewodnictwem dra J. Majera, po odczytaniu protokołu z posiedzenia poprzedniego, przyjęte zostały przedstawione przez sekretarza dary nadesłane do zbiorów Komisji, mianowicie: fotografie typów ludowych z okolic Kamieńca Podolskiego, ofiarowane przez p. M. Grejma, trzy młotki kamienne znalezione w jarze wsi Popówki w Zwinogrodzkiem, dar dra I. Hryncewicza i rysunki etnograficzne oraz rękopism w tymże zakresie, pp. Ziemby i Rogawskiego. Na wniosek sekretarza, Komisja przychyliła się do żądania p. Chełchowskiego codo zwrotu jego rękopismu, a przyjmuje z wdzięcznością ofiarowane przez członka p. O. Kolberga jego materiały etnograficzne do użytku w Zbiorze wiadom. do antrop. krajowej. Następnie, członek komisji G. Ossowski przedstawia ciąg dalszy swych badań w kurhanach ryżanowskich, dokonanych z polecenia Komisji, oraz wyniki swych badań w innych kurhanach krajowych: reżyńskim i kobrynowskim.

Kurhan ryżanowski Nr 5, leżący obok Nru 4, o którym była mowa na posiedzeniu poprzednim¹⁾, należał do najmniejszych z całej grupy kurhanów ryżanowskich. Miał on 1 tylko metr wysokości, a średnicy metrów 15. Badanie dokonane było przez roskopanie go naprzód rowem czterometrowej szerokości przez środek w kierunku ze wschodu ku zachodowi, a następnie obu jego odcinków: północnego i południowego. Na całej przestrzeni tego kurhanu znaleziono grobów trzy, z których dwa były nieruszone, a trzeci, najwyżej leżący, rozorany był piugiem prawie do szczytu.

Grób pierwszy najgłębszy, leżący w samym środku kurhanu, w głębokości około dwu metrów, zawierał szkielet męski, położony na boku prawym w pozycji skurczonój, obrócony głową ku zachodowi. Przy szkielecie tym żadnych zabytków ręki ludzkiej nie znaleziono.

Grób drugi, odkryty nieopodal od środka kurhanu w południowo-wschodniej jego ćwierci, w głębokości 0,75 metra, zawierał szkielet niewieści wyciągnięty w kierunku od północnego wschodu ku

¹⁾ Ob. Wszechświat Nr 15 i 16.

południowemu zachodowi z rękoma wyciągniętemi wzdłuż bioder. Wszystkie kości tego szkieletu pokryte grubą powłoką naturalnej, czerwonej farby żelazistej¹⁾, a przy kolanach jego, z lewej strony stało naczynko większe zdobione ornamentyką rysowaną; po stronie zaś prawej stało naczynko inne, mniejsze, w kształcie miseczki, przy którym leżała dość sporę wielkości bryłka takiejże farby żelazistej, jaką powleczone były same kości szkieletu. Na palcu znajdował się pierścionek bronzowy.

Grób trzeci, położony najwyżej, był tak zniszczony pługiem, że z kości jego szkieletu nie się wydobyć nie dało, a ze skorup zniszczonych naczyń, po ich wydobyciu, odbudowano w całości jedną okazałą i gustownie przyozdobioną misę, oraz naczynko kształtu miseczkowatego.

Czaszki obu grobów pierwszych należą do długogłowych.

Oprócz grobów, w nasypie tego kurhanu znaleziono ułamki rozmaitych naczyń drobnych, gustownie zdobionych, oraz jedną wielką wazę kształtu podobnego do krateru greckiego, jeden krzemienisty tłuczek (percuteur) i mały krążalek gliniany.

Kurhan rezyński, wysokości około 2 m i 16 m średnicy, należał do wielce interesujących. Wewnątrz niego była budowa drewniana, stanowiąca rodzaj sklepu grobowego, urządzonego z desek opartych na słupach. Wewnątrz tego sklepu znajdowała się wspaniała grecka amfora gliniana, dwa żelazne grotty dzid, rząd koński złożony z ozdób bronzowych, oraz 40 grotów strzał bronzowych. Pomiędzy temi zabytkami były kości konia rasy małej i nieco kości ludzkich. Ogólny charakter zabytków w tym kurhanie zawartych jest przeważnie grecki.

Kurhan kobrynowski, mający 2,70 m wysokości i 27 m średnicy, odznaczał się wielką ilością odkrytych zabytków grobowych. Na dnie jego znajdowało się 12 grobów zawierających razem szkieletów piętnaście. Wszystkie te groby wykopane były w calniku, głębokości miały około 50 cm i ścianki ich obłożone były ugniataną gliną. Z wierzchu miały one cienkie drewniane przykrycia. Szkielety leżały tu przeważnie na boku prawym lub lewym w pozycji skurczonej i wszystkie ich kości powleczone były znacznej grubości powłoką czerwonej żelazistej farby (głina czerwona). Przy szkieletach znajdowały się rozmaite zabytki wyrabiane z kości, tudzież naczynia gliniane. Z wyrobów kościanych na szczególną zasługują uwagę dwa narzędzia zawieszane na łańcuszkach złożonych z kościanych ogniw. W położeniu szkieletów w grobach odznacza się jeden z nich, w którym szkieletów było dwa, oba położone twa-

rzami do dołu, a w innym znowu grobie, obok dwu szkieletów w pozycji skurczonej, leżała sama tylko głowa szkieletu trzeciego.

Sprawozdawca przedstawił przy tem sporządzone przez siebie na miejscu plany, rzuty poziome i przekroje pionowe wszystkich badanych kurhanów i grobów oraz same wykopaliska, które złożył do zbiorów Akademii umiejętności. Po ożywionej dyskusji nad temi wykopaliskami, w której brali udział liczni członkowie, przewodniczący Komisji wyraził podziękowanie sprawozdawcy za staranne wywiązanie się z poleconego mu zadania, oraz łaskawym ofiarodawcom za pomnożenie cennymi ich darami zbiorów Akademii, poczem posiedzenie zostało zamkniętem.

G. O.

KRONIKA NAUKOWA.

FIZYKA.

— Zmiana objętości i gęstości cieczy przez pochłanianie gazów. Angström mierzył zmianę objętości cieczy przy pochłanianiu gazów pod ciśnieniem jednej atmosfery i przy temperaturze 0°, używając do swych doświadczeń dwutlenku węgla, wodoru i powietrza, które pochłanianemi były przez chloroform, nitrobenzol, benzol, alkohol metylowy etylowy i eter. Do płynów tych przyłączyć należy i wodę, już przedtem badaną przez A. Zmiany gęstości oznaczono zapomocą pyknometru. Badania te doprowadziły do następujących wyników: Nazwijmy stosunek powiększenia się objętości cieczy do objętości pochłoniętego gazu współczynnikiem rozzszerzalności przez pochłanianie (Absorptions dilatationscoefficient) i oznaczmy go w ogólności przez δ , w szczególności zaś dla CO₂, powietrza i H przez δ_1 , δ_2 i δ_3 , to δ dla różnych cieczy występuje w jednym i tym samym porządku, a mianowicie we wszystkich cieczach $\delta_2 > \delta_1 > \delta_3$, to jest, że rozzszerzenie cieczy przez pochłonięcie powietrza jest zawsze największem, a przez pochłonięcie wodoru najmniejszym. Dalej Angström badał ciecze, zawierające już pewien gaz w sobie i określał współczynnik rozzszerzalności przez pochłonięcie innego lub tego samego gazu. Współczynnik pozostawał taki sam jak przy cieczach, niezawierających w sobie gazu.

Przy pochłanianiu dwu gazów — powiększenie objętości równa się sumie powiększeń, spowodowanych pochłonięciem każdego gazu z osobna. Wogóle z badań Ang. wypada, że jeżeli płyny pochłaniają gazy, to powiększenia się objętości cieczy przez pochłonięcie jednakowych ilości gazów pozostają w stałym do siebie stosunku. (Ann. d. Phys.)

Lud. Koss.

MINERALOGIJA.

— Węgiel krystaliczny w nowej postaci mineralnej. Wiadomo, że węgiel krystaliczny tworzy dwa mi-

¹⁾ Farba ta znana w okolicy pod nazwą gliny czerwonej znajduje się tam w dość znacznych pokładach i używaną dziś bywa do podmalowywania odrzwi, okien i t. p. użytku w chatach włościańskich.

neraly: dyament, którego kryształy należą do układu pierwszego i grafit, krystalizujący według układu trzeciego. Już w 1846 r. Haidinger opisał okazy grafitu, tworzące kryształy układu pierwszego, które on jednak uważał tylko za pseudomorfozy. W roku zeszłym znów Fletscher w sprawozdaniu swych badań nad meteorem spadłym w 1884 r. w zachodniej Australii pod Youndegin. podał wiadomość o znalezionym przez siebie, w tymże meteorze, graficie, który tworzył kryształy także należące do układu pierwszego. Po rozpuszczeniu 8 g meteoru w wodzie królewskiej, pozostało w części nierozpuszczalnej około stu bardzo małych kryształów, których waga wynosiła 3 mg. Jedne z pomiędzy nich były wyraźnymi sześciannami, inne znów tworzyły kombinacje sześciannu z dwunastościennem. Kryształy te miały kolor szaroczarny, blask metaliczny, a twardość pośrednią między solą kuchenną, a spatem wapiennym. Z obu powyższych faktów wyprowadzić można wniosek, że węgiel krystaliczny tworzy jeszcze jedną nieznaną dotąd dokładnie formę minerału, która pod względem swych własności fizycznych zbliżoną jest do grafitu, a pod względem formy krystalicznej, do dyamentu. (Gaea 1888. H f. v także Huth. monatl. Mitt. 1888, D. 168).

W. M.

ROZMAITOŚCI.

— Portrety złożone. Znani pisarze angielscy Herbert Spencer i Franciszek Galton, przed pewnym już czasem starali się otrzymać przecięciową fizjonomiją pewnej liczby osób, a tem samym typy

różnych ras. W tym celu dobierali pewną liczbę osób podobnych i zdejmowali portrety ich w jednaki sposób na papierze bardzo przezroczystym; wizerunki jednej grupy składano następnie, jakby taliją kart tak, aby twarze jaknajściślej przystawały jedno do drugich, a umieszczając ten stos między okiem a silnem światłem, widziano portret złożony czyli przecięciowy. Dogodniej jednak do celu tego posłużyć może fotografia. Dajmy, że czas wystawienia, potrzebny dla otrzymania obrazu, wynosi 60 sekund i że idzie o połączenie sześciu osób jednej rodziny. Wystawiać wtedy należy każdą z tych osób na przyrząd fotograficzny przez 10 sekund tylko; ponieważ dla otrzymania obrazu trzeba 60 sekund, w ciągu 10 sek. zatem nie wypadnie obraz wyraźny, jeżeli jednak osoby te posiadają pewien rys wspólny, to rys ten powtarza się i nakłada przy sześciu zdjęciach kolejnych w ciągu 60 sek., to jest przez czas potrzebny dla otrzymania obrazu. Jeżeli cztery tylko z tych osób posiadają taki rys wspólny, rys ten wystawiony będzie tylko przez 40 sek., a cechy osobom tym zgola niewspólne nie wydadzą żadnego rezultatu wyraźnego. Obraz zatem odtworzy rysy wspólne i nie będzie przedstawiać cech indywidualnych da nam typ idealny rodziny lub rasy, przytłumiają się tu bowiem cechy indywidualne, a wybijają ogólne. Sposób taki otrzymywania wizerunków typowych przedstawiać może pewne znaczenie dla badań antropologicznych, nadmieniamy tedy, że amatorowie fotografii znajdą wskazówki praktyczne podobnych robót w niedawno wydanej broszurze p. Artura Batut: „La photographie appliquée à la production du type d'une famille, d'une tribu ou d'une race.” A.

Buletyn meteorologiczny

za tydzień od 9 do 15 Maja 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.				
9	49,4	49,0	49,7	10,6	14,8	10,4	16,1	10,0	57	WN,W,WN	0,0	
10	50,9	51,9	52,5	9,9	9,2	5,8	11,5	4,8	62	W,WS,N	0,0	Kilkakrotnie deszcz
11	51,0	50,6	50,2	9,8	10,8	6,4	12,3	4,6	59	W,W,WS	2,2	Kilk. deszcz i krupy
12	49,0	51,3	53,3	5,2	7,4	5,6	9,7	3,2	75	W,N,NW	1,4	Kilk. deszcz i krupy
13	52,9	51,8	50,1	8,8	11,0	7,8	14,5	2,0	65	W,W,WS	0,1	Od poł. dr. deszcz kilk.
14	45,4	42,8	40,7	12,6	19,4	14,6	19,5	5,9	49	SW,SW,S	0,0	0 9 w. deszcz ulewny
15	44,3	46,4	48,6	8,0	13,4	10,4	15,0	7,5	62	WS,W,W	2,3	W nocy deszcz.
Średnia	743,0			7,5					61		6,0	

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.

TREŚĆ. Emil Czarniański, przez Karola Olszewskiego. — Nasze kopalnictwo węglowe, podał Br. Jasiński. — Chronologija ziemi, podał S. K. — Rośliny użyteczne Peru i Ekwadoru, opisał Jan Sztolcman. — Posiedzenie Komisji antropologicznej Akademii umiejętności d. 11 Kwietnia 1888 r. — Kronika naukowa. — Rozmaitości. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca E. Dziewulski.

Redaktor Br. Znatowicz.

Дозволено Цензурою. Варшава 6 Мая 1888 г.

Druk Emila Skińskiego, Warszawa, Chmielna № 26.