

WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.

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

Komitet Redakcyjny Wszechświata stanowią Panowie: Delke K., Dickstein S., Hoyer H., Jurkiewicz K., Kwietniewski Wl., Kramsztyk S., Morozewicz J., Natanson J., Sztoleman J., Trzcziński W. i Wróblewski W.

Prenumerować można w Redakcyi „Wszechświat“ i we wszystkich księgarniach w kraju i zagranicą.

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, Nr 66.

O ZASADACH I PODSTAWACH ANATOMII PORÓWNAWCZEJ.

Wykład wstępny na wydziale filozoficznym Wszechnicy krakowskiej.

Niestrudzony umysł ludzki najróżnorodniejsze zakresła sobie cele, obraca się często w zupełnie sprzecznych kierunkach, a skarby wiedzy zdobywa na różnorodnych dziedzinach i poziomach. Gdy myśli jednych osób podążają jedynie ku zabezpieczeniu warunków bytu materialnego, obracają się przeważnie w zakresie otaczającego je świata fizycznego, umysł innych usiłuje wznieść się ponad poziom ziemski do bezgranicznych przestrzeni wszechświata i rozwiązać niedocieczone dotąd zagadki bytu psychicznego. Pierwsi zadawalniają się po większej części zasobami wiedzy, zbieranymi z pobieżnego doświadczenia w życiu codziennem; drudzy zaś, zgłębiwszy niezmierną złudność takich wiadomości, usiłują zaczerpnąć wiedzę z innych czystszych i pewniejszych źródeł, wytryskujących w świątyniach nauki. Dopływy tych źródeł nie

zbierają się z powierzchniowych warstw bag-nistej gleby, ale przesączają się powoli przez skalisty grunt do głębokich pokładów, do których jedynie twarde narzędzia niespaczonej logiki zdołają utorować przystęp.

I Was Panowie sprowadziła żądza wiedzy do świątyni nauki, którą nazywamy Wszechnicą. Wielu z Was zamierza niewątpliwie zbierane tu wiadomości zużytkować w przyszłości w zawodach praktycznych, przywiodło Was tu jednak ustalające się coraz powszechniej przekonanie, że i dla życia praktycznego nauka jest niezbędną, że i cele praktyczne najpewniej i najdokładniej dają się osiągnąć przez stosowanie prawideł i metod naukowych, jak również i ściśle logicznego wnioskowania, do którego umysł przywyka po dokładnem oswojeniu się z istotą nauki.

Przed przystąpieniem do szczegółowego rozpatrzenia formy i organizacji różnych zwierząt wypada nam rozebrać pytanie, jakie są zadania anatomii porównawczej i jakie zajmuje ona miejsce pośród innych z nią spokrewnionych gałęzi nauk przyrodniczych? Gałęź anatomii porównawczej, badająca przeważnie zwierzęta domowe, zastosowana jest w istocie do potrzeb życia praktycznego. Zadanie to anatomii znajdzie też odpowiednie

uwzględnienie w niniejszych wykładach. Nie powinniśmy jednak przy tem zapominać, że anatomia porównawcza zwierząt domowych stanowi właściwie tylko rozdział ogólniejszej nauki oznaczanej nazwą anatomii porównawczej. Nauka ta, wznosząca się wysoko po nad poziom wiadomości czysto praktycznych i stanowiąca, jak to dalej zobaczymy, również tylko część innego bardzo obszernego działu nauk przyrodniczych, posłuży nam do rozwiązania pytań i objaśnienia licznych objawów, które bez niej pozostałyby dla nas mało zrozumiałemi. Anatomia porównawcza usiłuje nietylko zbadać kształt i budowę zwierząt i wchodzących w ich skład organów, ale zwraca przeważnie uwagę na stosunki i powinowactwa, jakie istnieją pomiędzy formą zwierząt a kształtem i budową ich organów, porównywa z tego punktu widzenia zwierzęta prościej zbudowane z wyższemi różnokształtnemi i stara się odszukać ogniwa łańcucha łączącego formy proste ze złożonemi. Tak np. u różnych zwierząt bezkręgowych organ słuchu przedstawia się jako wkłknięcie naskórka, do którego z głębi dochodzi nerw otoczony komórkami nerwowemi. Jamka ta może być otwartą albo też przyjmuje postać pęcherzyka, ze wszech stron zamkniętego i mieści się pod skórą. Porównywając prostą budowę tego narządu głowonogów z odpowiednim tworem u zwierząt ssących, żadnego podobieństwa pomiędzy nimi odnaleźć nie zdołamy, a jednak istnieją wzajemne łączniki w postaci zwierząt znajdujących się w szeregu rozwojowym pomiędzy gromadami wyżej wymienionemi. Gdy organ słuchowy u minogów mało różni się od tegoż przyrządu u głowonogów, u wyżej rozwiniętych ryb spotykamy już rozkład przewodów półkulistych, a u krokodylów i żółwi nawet wyraźny zaczątek ślimaka. Pomiedzy ustrojami, najbardziej różniącemi się postacią zewnętrzną, badacze wykrywają wciąż nowe łączniki, a zdanie wypowiedziane przez Linneusza: „Natura non facit saltum” codziennie na nowo się potwierdza.

Pogląd, którym badacze się posługują dla wyjaśnienia rozwoju ustrojów wyżej uorganizowanych z prostszych, nazywa się teorią filogenetyczną. Ostatnia znajduje zastosowanie nietylko przy badaniach zwierząt obecnie

żyjących, lecz i wygasłych, któremi zajmuje się przeważnie paleontologia.

Niemniej ważne znaczenie, niż poglądy filogenetyczne, przy badaniach porównawczo-anatomicznych ma tak zwana metoda ontogenetyczna. Filogeneza rozbiera formy istot należących do różnych gromad państwa zwierzęcego, ontogeneza zaś bada rozwój ustroju u tego samego gatunku. Formy narządów na niektórych stopniach rozwoju wielkie okazują podobieństwo do form zwierząt niżej uorganizowanych. Jako przykład przytoczymy tu również organ słuchu. U zarodków kurcząt w końcu drugiego dnia wylęgania, albo u zarodków królika w piętnastym dniu organ słuchu okazuje jeszcze ten sam kształt pierwotny, jaki spotykamy u głowonogów i niektórych skorupiaków, a mianowicie znajdujemy tu woreczek pierwotnie otwarty, następnie od wierzchniego listka zarodkowego oddzielony przez warstwę nabłonka i tkanki łącznej. Do spodu woreczka zarodkowego dochodzi tak samo gałązka nerwu otoczona na końcu komórkami, jak u dojrzałych zwierząt. Dalsze stopnie rozwoju organu słuchowego kręgowców nie dają się w zupełności porównać z formami spotykanemi u zwierząt niższych, ponieważ rozwój szybko postępuje i wytwarza się początek błędniaka błoniastego, nieistniejącego jeszcze u zwierząt bezkręgowych.

Przytoczone przykłady objaśniają nietylko znaczenie metod używanych przy badaniach porównawczo-anatomicznych, lecz i wykazują także związek ścisły pomiędzy rozwojem ogólnym i jednostkowym zwierząt, albo posługując się wyrazami obcemi, filogenią i ontogenią. Wkrótce po rozpowszechnieniu się prac Darwina ścisły związek pomiędzy ontogenią i filogenią został wykazany przez Huxleya i Schmidta, a następnie potwierdzony przez badania Fryderyka Müllera nad skorupiakami. Na podstawie dalszych badań nad różnemi zwierzętami Ernest Haeckel uogólnił wnioski wspomnianych badaczy i oznaczył je nazwą „prawa biogenetycznego,” które utrzymuje, że „rozwój jednostek (ontogeneza) powtarza ściśle rozwój pokoleniowy (filogeneza)”. Badania przeprowadzone w tym kierunku przez innych uczonych wykazały jednak, że owo prawo nie daje się stwierdzić we wszystkich przypadkach i z tego powodu

porzucono nazwę prawa biogenetycznego. Poglądy Haeckla jednak uwydatniły się jako bardzo płodne i wywarły wielki wpływ na dalszy rozwój i postęp nauki.

Starałem się wskazać Wam, Panowie, jakie ważne znaczenie ma paleontologia i embriologia dla wniknięcia w istotę anatomii porównawczej. Jako trzecią dla anatoma niezbędną naukę należy tu przyłączyć jeszcze i histologię. Nauka ta uczy nas przy pomocy mikroskopu o formie pierwiastków wchodzących w skład organizmu i o udziale ich w jego budowie.

Wszystkie trzy wymienione gałęzie nauki stanowią wspólnie z anatomią porównawczą obszerny dział biologii, noszący nazwę morfologii, t. j. nauki o ukształtowaniu się organizmów.

Różne wyżej wymienione metody, któremi posługuje się nauka przy badaniach morfologicznych, aby rozjaśnić budowę jakiegokolwiek ustroju i wyznaczyć mu odpowiednie stanowisko w szeregu zwierząt, okazują się jednak często niewystarczającymi. Postać zewnętrzna, jak również forma narządów niektórych zwierząt, ulegają pod wpływem działaczy zewnętrznych nieraz tak znacznym odmianom, że dawniej, nim poznano dokładniej różne formy należące do tego samego gatunku, uważano je za odmienne postaci i zaliczano do różnych działów, jak np. pewne gatunki polipów i robaków. Dla określenia właściwego stanowiska tych jednostek w rzędzie zwierząt zniewoleni jesteśmy posilkować się metodami doświadczalnymi, jakimi się posługują fizjologia i patologia. Znaczenie i ważność tych metod badania objaśni następujący przykład: amerykański *Siredon pisciformis*, należący do rzędu płazów, występuje w przyrodzie w dwu odmiennych formach, które uważano dawniej za dwie odmiany jednego gatunku. Jedna żyje przeważnie na lądzie, druga wyłącznie w wodzie, pierwsza oddycha płucami, druga skrzelami. Niedorosłe jednostki obu odmian bez wyjątku żyją w wodzie. Gdy jednak zostają zmuszone do życia zewnątrz wody, tracą skrzelę i przemieniają się na odmianę zwaną *Amblystoma*. Dorastające larwy trzymane w wodzie zachowują cechy *Siredona*. Podobnym sposobem udało się z larw salamandry, żyjącej u nas w dorosłym stanie w wilgotnej ziemi pod kamienia-

mi, wychować odmianę posiadającą skrzelę i przebywającą w wodzie.

Z tych doświadczeń okazuje się, że przez zmianę warunków bytu mogą być wywołane także zmiany postaci zewnętrznej i formy organów. Przemiana formy zwierząt w opisanych przypadkach bywa wywołana sztucznie i pod wpływem świadomie przez człowieka zmienianych warunków, wedle Darwina jednak podobne odmiany w przyrodzie odbywają się samodzielnie i nieświadomie przez dobór naturalny i wpływ walki o byt. Powolne geologiczne przekształcanie się powierzchni ziemi, zmiany rozkładu ładu i wody i pozostające z tem w związku przemiany klimatu, wywarły zarazem najsilniejszy wpływ na kształt i warunki bytu wszystkich zwierząt. Zniewolone zastosować się do zmienionych warunków bytu, nabywają cech, których dawniej nie posiadały, a inne utracają. Organy pożyteczne wśród nowych warunków rozwijają i udoskonalają się, gdy inne niepożyteczne zanikają albo zupełnie giną. Nowe te własności rozwijają i udoskonalają się powoli w taki sposób, że istoty lepiej przysposobione do walki o byt, rozmnażając się, przymioty swe przenoszą na potomstwo. Z nowego pokolenia utrzymują się znów tylko jednostki najlepiej przysposobione do danych warunków, gdy tymczasem jednostki nie przygotowane odpowiednio przepadają. Według poglądu Darwina pod wpływem doboru naturalnego, przy zastosowaniu się do miejscowych warunków, z pojedynczego gatunku powstały liczne nowe formy, które okazują pewne cechy wspólne, lecz różnią się własnościami zastosowanymi do danych warunków bytu.

Teorya Darwina o dziedziczności nowo nabytych przymiotów nie znalazła takiego uznania, jak inne prace genialnego badacza. Codzienne doświadczenie wykazuje, że niektóre właściwości mogą podczas rozwoju lub w późniejszym życiu być nabyte, inne zaś właściwości zanikają, dotąd jednakże nie udało się dowieść, żeby takie sztuczne lub w rozwiniętym organizmie powstałe przymioty mogły być oddziedziczone przez potomstwo. Zagadka ta dotąd nierozwiązana zajmuje obecnie licznych badaczy, z których jedni podzielają poglądy Darwina, inni zaś uważają je za zupełnie bezzasadne.

Dla poznania różnych właściwości organizacyi często nie wystarczają same wiadomości o warunkach, w których zwierzę normalnie istnieje i o stanie i prawidłowych czynnościach jego organów, lecz wypada nieraz także uwzględnić pojawiające się często zboczenia czyli zjawiska patologiczne. Nauczających spostrzeżeń dostarczają w tym względzie różne wrodzone potworności, np. zajęcza warga u człowieka, która, objawiając się na typowych miejscach twarzy, wskazuje, że pod działaniem pewnych dotąd bliżej nam nieznanych wpływów prawidłowy rozwój organizmu został powstrzymany, w następstwie czego powstała potworność, odpowiadająca pewnemu stopniowi rozwojowemu organizmu.

Zapoznać się więc należy z objawami zaniku i odnowy tkanek i narządów, ze sprawami wyrównawczemi i t. d., aby wyrobić sobie pojęcie o istocie organizacyi, o żywotności i sprawności ustroju i o prawidłowych czynnościach jego narządów.

Do wymienionych wyżej gałęzi nauki, oznaczanych wspólną nazwą morfologii, dołączyć więc wypada jeszcze dwie dalsze gałęzie, a mianowicie fizyologią i patologią, które wspólnie z poprzednio wymienionemi tworzą naukę oznaczaną nazwą biologii. Biologia obejmuje więc wszystkie gałęzie wiedzy zajmujące się badaniem zjawisk życiowych. Rozległa ta i do tak wysokich celów podążająca nauka dopiero w bieżącym stuleciu dosięgła obecnego wysokiego stopnia rozwoju. Głębsze wniknięcie w dziedzinę spraw rozwojowych organizmu, odkrycie komórki, zbadanie postaci i warunków bytu najprostszych organizmów, zastosowanie metody doświadczalnej czyli eksperymentalnej do badania zjawisk życiowych, a nareszcie ustalające się coraz bardziej poglądy Darwina przygotowały dopiero grunt, na którym wzniesiono w ostatnich dziesiątkach lat wspaniałą gmach obecnej biologii. Wykończanie tego budynku postępuje jednak nader powolnie; niepodobna przewidzieć jeszcze chwili, kiedy stanie pod dachem. Liczni pracownicy mierzają się nad przyciosaniem przydatnych do budowy kamieni, lecz rzadko tylko udaje się umieścić je odrazu w odpowiednim miejscu.

(Dok. nast.).

H. Hoyer (syn).

VI Zjazd międzynarodowy geologów W ZURICHU.

(Ciąg dalszy).

I. *Piaskowce i konglomeraty podalpejskie.* Są to najmłodsze utwory geologiczne Szwajcaryi (jeśli pominiemy osady dyluwalne i napływy rzeczne); okalają one, jak wiemy, Alpy właściwe z północy i tworzą ich przedgórze. Rozpowszechniony w Szwajcaryi środkowej piaskowiec, czyli t. zw. molassa (die subalpine Molasse), w miarę zbliżania się ku głównemu górnemu łańcuchowi ustępuje w części miejsca konglomeratom, znanym tu pod nazwą „nagelfluh,” a cała formacja zyskuje na grubości. Warstwy molassy, z początku leżące poziomo, stopniowo fałdują się coraz bardziej, a u samego skraju Alp właściwych wypiętrzają się tak dalece, że zginają się całkowicie i przechylają przez siebie na północ. Najbardziej charakterystycznym jest jednak podłużne sklepienie czyli fałda antyklinalna, ciągnąca się prawie bez przerwy wzdłuż północnego brzegu Alp w odległości około 10 km od pasma wapiennego. Formacja molassy podalpejskiej, pod względem swojego wieku geologicznego, odpowiada górnemu oligocenu oraz pierwszemu i drugiemu piętru śródziemnomorskiemu i sarmackiemu miocenu.

Co dotyczy konglomeratów, nie stanowią one tak jednolitego utworu, jak molassa, lecz, będąc osadem jednoczesnym, wytwarzają częstokroć wśród niej potężne zwały albo ławice, jak np. na prawym brzegu jeziora Genewskiego, w okolicy źródeł obu Emm, w Napfes, gdzie dosięgają grubości 1000 m. Po krótkiej przerwie, ukazują się znów w grupie gór Rigi, Rossberg i Wysokiego Rodanu. Potężny rozwój konglomeratów dostrzegamy też we wschodniej Szwajcaryi pomiędzy jeziorem Zuryskim górnym a doliną Renu w dolnym St. Gallen i t. d. Ze względu na pochodzenie i właściwości materiału, w konglomeratach podalpejskich odróżniono dwie odmiany: nagelfluh wapienne i pstre. To ostatnie różni się od pierwszego tem, że składa się przeważ-

nie z gładów i gładików rozmaitych skał krystalicznych. Pomiedzy temi odmianami zachodzi jednak i głębsza różnica—pod względem wieku geologicznego: nagelfluh wapienne jest wogóle starsze od pstrego. Pierwsze spotykamy przeważnie w oligocenie, największy rozwój drugiego odpowiada górnemu miocenowi. Jest to okoliczność nie małej wagi. Ponieważ konglomeraty są utworami geologicznymi, powstającymi na brzegach morskich przez zlepianie się zaokrąglonych okruchów skał nadbrzeżnych, niszczonej ustawicznie przez niespokojne fale żywiołu płynnego, kolejne układanie się ich czyli stratygrafia zależną jest zatem od składu petrograficznego najbliższego ładu. Rzecz prosta, że pokłady, stanowiące krawędź brzegu morskiego, ulegną zniszczeniu wcześniej, niż skały bardziej odległe, że zatem okruchy pierwszych ułożą się w warstwach dolnych, okruchy zaś drugich utworzą warstwy górne ławicy konglomeratów nadbrzeżnych. Wracając do zlepieńców północnoalpejskich (wapiennego i pstrego nagelfluh), na podstawie ich uławicenia wnosić możemy, że utworzyły się one kosztem dawnego ładu górskiego, którego powłokę stanowiły osady przeważnie wapienne, jądro zaś—skały krystaliczne.

Właściwości petrograficzne konglomeratów podalpejskich oddawna już zwracały na siebie uwagę geologów. Polegają one przede wszystkim na wielkiej różnorodności składu tych zlepieńców. Tak np. nagelfluh Rigi i Rossbergu zawierają w sobie następujące skały osadowe: piaskowce, brekcy, kwarcyty i margle z eocenu (rozmaite wapienie i margle z neokomu), najrozmaitsze wapienie i rogowce z jury, dolomity z tryasu, konglomeraty i piaskowce z permu i węgla; ze skał zaś krystalicznych: kwarcyty mikowe, cienkopłytowe gnejsy, czerwone granity i mikrogranity ubogie w mikę, zbite lub porfirokryształne i takież same, lecz bogatsze w mikę granity szare; dalej czerwone i brunatne porfiry kwarcowe i porfiryty, wreszcie gabbro i serpentyn. Wogóle zaznaczyć wypada, że wymienione tylko co części składowe konglomeratów podalpejskich mają charakter „egzotyczny,” t. j. odznaczają się zaledwie nieznacznym podobieństwem do najbliższych położonych skał alpejskich. Co dotyczy składników krystalicznych w szczególności, to wyróżniają się one prze-

dewszystkiem zupełnym brakiem tych przeobrażeń mechaniczno-chemicznych, jakie są właściwością skał dzisiejszych masywów centralnych. Jeżeli przeobrażenia te rozpatrujemy, jako skutek energicznego fałdowania się i kurczenia Alp w epoce pomioceńowej, to wymienioną różnicę wytłumaczyć można tem, że materiał dzisiejszego nagelfluh już w owej epoce znajdował się poza obrębem Alp właściwych i dla tego wolnym był od tego wpływu mechanicznego, jaki wywierały procesy górotwórcze na jądro krystaliczne głównego pasma alpejskiego. Zarówno skały osadowe, jak i krystaliczne w nagelfluh osadzone, najzupełniejsze wykazują podobieństwo ze skałami Alp wschodnich i zachodnich, że wspomnimy tylko o czerwonych rogowcach, zawierających radiolarye, granitach oraz kwarcowych porfirach i porfirytach. Tą samą jednogodnością odznaczają się również tak zw. skałki (klippen) i gładzy narzutowe, spoczywające na utworach eoceńskich (flysch) w pasmie północnoalpejskiem. Stąd zgodzono się na to, że ojczyzną nagelfluh są Alpy wschodnie i południowe i że fenomenalne zjawisko skałek pozostaje w genetycznym związku z powstaniem pokładów zlepieńców północno-alpejskich. Nagelfluh podalpejskie jest zatem olbrzymią ławicą zwiru, powstałą u północnych stóp Alp oligoceńskich i mioceńskich w tym czasie, kiedy główną masę wybrzeża północnoalpejskiego stanowiły tu utwory, których resztki znajdujemy dziś w postaci skałek i gładów narzutowych.

Jeżeli zastanowimy się bliżej nad stosunkiem formacji molassy do Alp wapiennych, to przyjąć musimy do przekonania, że jej południową granicę stanowiły północne stoki dość już skomplikowanego pasma górskiego, które się wypiętrzyło pod koniec epoki eoceńskiej. Nagelfluh mioceńskie jest utworem nadbrzeżnym, powstałym na granicy tego pasma i posiadającym niezgodne z niem uławicenie. Widzimy więc, że w owej epoce panowała w Alpach nader silna działalność denudacyjna wody. Po utworzeniu się molassy i nagelfluh, nastąpiło powtórne sfałdowanie się całego pasma, wskutek czego zmieniły się zupełnie pierwotne stosunki uławicenia na krawędzi Alp przedmioceńskich, gdyż warstwy molassy powyginały się w sklepienia i za-

woje, o których wspomnieliśmy na początku tego rozdziału.

Streszczone powyżej właściwości molassy podalpejskiej oglądaliśmy na przestrzeni pomiędzy Rothkreuz (st. d. ż.) a Lowerz. Z początku, w okolicach Rothkreuzu, warstwy piaskowca leżą poziomo, lecz już w odległości kilku kilometrów od linii dr. ż. nachylają się na PnZ pod kątem 10° , a w Ibikon i na szosie prowadzącej z Buonas do Risch warstwy pstrego nagelfluh i piaskowców marglowatych są pochylone w tym samym kierunku, lecz na 60° do 80° . Południowy bok tego północnego sklepienia molassy tworzą pokłady pstrego nagelfluh, które w postaci ostrego przylądka Kiemen wrzynają się w jezioro Zug. Północne stoki drugiej z kolei, czyli południowej fałdy utworzone są również z konglomeratów, występujących bardzo wyraźnie na wschodnim urwistym brzegu jeziora Zug pomiędzy Walchwyl i St. Adrian. Czerwone urwiska Rigi, któreśmy już zdaleka dostrzegli z drogi prowadzącej do Goldau, stanowią jądro tego sklepienia; są to margle i piaskowce oligoceńskie, dochodzące tu do 400 metrów grubości. Na boku południowym fałdy widzimy znów potężne pokłady konglomeratów, z których składają się Rigi, Kulm i Rossberg. Niedaleko Ober-Arth ławice wapiennego nagelfluh obniżają się tak dalece, że stanowią połączenie pomiędzy Kulmem a Rossbergiem.

Pomiędzy Arth i Lowerz przechodziliśmy przez olbrzymie usypiska, powstałe po rozgłosnem oberwaniu się części Rossbergu na południe od Gnippen (Goldauer Bergsturz). Dnia 2 września 1806 potężna ławica nagelfluh, spoczywająca dotychczas na przejętych wodą marglach, zsunęła się z pochyłości 30° — 45° , z szybkością około 20 metrów na sekundę, w dolinę Goldau i w ciągu 3 do 4 minut zasypała ją aż po Ober-Arth, Lowerz i stopy Rigi. Czwarta część wód jeziora Lowerz musiała ustąpić swojego miejsca okrucynom skalnym. Wogóle w katastrofie tej zginęło 450 ludzi; nadto gruzy zasypały 100 domów mieszkalnych i 200 stajen. Ogólna powierzchnia urwiska łącznie z przestrzenią zasypaną wynosi około 20 km^2 . Spadające z góry bryły rozbiły się o wysuniętą naprzód krawędź Rigi i rozsypywały się po obu jej stronach. Na granicy usypiska nagromadzone są bryły największe. Mogliśmy na

nich dokładnie przypatrzeć się składowi tych olbrzymich konglomeratów, w których głazy jak pięć wielkie nie są wcale rzadkością.

II. *Północne Alpy wapienne*. 1. *Pasma eoceńsko-kredowe*. Północną krawędź Alp wapiennych stanowi łańcuch gór kredowych i eoceńskich, ciągnący się od Bürgenstock przez t. zw. Nosy, Vitznauerstock, pasmo Righochfluh aż do Zinggelenegg. Za tą krawędzią następuje cały szereg pasm częstokroć nader silnie sfałdowanych i nawznak przewróconych. Zaczyna go dosyć łagodna i szeroka dolina synklinalna eoceńska, w której mieści się część jeziora Czterech Kantonów pomiędzy Buochs i Brunnen. Wszystkie dalsze pasma wapienne, leżące na Pd od tej doliny, dadzą się podzielić na dwie grupy: północną i południową, rozdzielone głęboką, długą na 35 km doliną numulitowo-wapienną, poczynawszy od Wiggis, Pragelpass, Muottal, Riemenstalden aż do Sisikon. Pierwsza grupa zawiera w sobie cztery bardzo nieprawidłowe i niejednakowej wielkości sklepienia podłużne, rozdzielone trzema wklęsłościami; druga (t. zw. Axenkette) składa się z szeregu fałd płaskich, leżących zgodnie na sobie, pochylonych na Pn i mających za podkład mniej sfałdowaną jurę. Nader szczególną jest ta okoliczność, że ów podkład jurski, spoczywa na eocenie i, jak np. po obu brzegach jeziora Uri, nie ciągnie się zbyt głęboko, lecz nagle urywa się, tak, że w poziomie jeziora kreda i eocen stykają się bezpośrednio. Pomienione pasma eoceńsko-kredowe przecięte są w części doliną erozyjną, poprzeczną, zaczynającą się pomiędzy urwistemi, na 2 do 3 000 m wysokimi brzegami jeziora Uri i ciągnącą się na Pd ku Reuss.

2. *Skalki*. Scharakteryzowane powyżej pasma wapienne północno-alpejskie składają się z pojedynczych fałd, ciągnących się bez przerwy na przestrzeni często bardzo znacznej, zniżających się albo wznoszących, rozdzielających się widlasto i t. d., lecz zawsze pozostających ze sobą w związku mniej lub więcej widocznym zarówno pod względem budowy tektonicznej, jak i składu petrograficznego. W niektórych jednak miejscowościach ta normalna jednorodność geologiczna Alp północnych bywa nagle przerywana przez rozmaitej wielkości grupy górskie, będące utworami nawskroś obcemi. Odznaczają

się one nietylko odmiennym rodzajem uławicenia, lecz i zupełnie innym składem petrograficznym; nadto, pokłady ich są w większości wypadków utworami geologicznymi daleko starszemi, aniżeli warstwy otaczających je i podścielających fałd normalnych. Tego rodzaju grupy górskie nazwane zostały skałkami (die Klippen).

W północnych Alpach pomiędzy jeziorem Thun i doliną Renu ten ze wszech miar interesujący fenomen skałek występuje w postaci charakterystycznej. Owa szeroka i łagodna dolina tektoniczna eoceńska, o której wspominaliśmy wyżej, zawiera w sobie pomiędzy oznaczonymi tylko co granicami cały szereg podobnych grup górskich, z których najbliższej do naszego przekroju położonymi były t. zw. Mythen. Wszystkie skałki odznaczają się pewnymi wspólnymi własnościami, które dadzą się streścić w następujących punktach: 1) Skałki są masami skalnymi nie sięgającymi głęboko, lecz leżącymi na powierzchni warstw zwykle eoceńskich (t. zw. flisz) lub oligoceńskich. Nigdzie nie sprowadzają one najmniejszych zaburzeń ani zbieżności w kierunku fałd kredowych, lecz zawsze znajdujemy je tam, gdzie pasma wapienne pograżają się w głąb, stają się niższymi. Zwykle spoczywają one poprostu w dolinie synklijnej czyli wygiętych łukowato warstwach kredy i eocenu, jak np. Mythen. Czasami jednak skałki położone są w kotlinie, powstałej przez zbieg kilku naraz fałd wapiennych, wtedy fałdy te, poczynając od południowego zachodu, stopniowo zniżają się, dochodzą koło grupy skałek do swego najniższego poziomu, a w miarę oddalania się od nich ku północo-wschodowi znów się powoli wynurzają. Tak położone są skałki, tworzące grupę gór Iberg przy jeziorze Czterech Kantonów Leńnych. 2) Pokłady, z których zbudowane są skałki, zawsze należą do jednych i tych samych formacji, a mianowicie do tryasu i jury, lecz w zupełnie odmiennym ich rozwoju, aniżeli w normalnych pasmach wapiennych. Podstawowymi warstwami wszystkich prawie skałek jest tryasowy gips i szara waka, pozostające częstokroć w ścisłym spójeniu z eoceńskim fliszem, na którym spoczywają skałki, jako całość geologiczna. Najbardziej charakterystycznymi utworami skałek są wapienie: muszlowy i diploporowy oraz t. zw. hauptdolomit i rhaet. Główną

jednak masę skałek stanowią wapienie i margle jurskie, należące do trzech piętr: liasu, doggeru i malmu; ale typowego ogniwa doggeru północno-alpejskiego, a mianowicie żelaziaka eolitowego, w skałkach brakuje zupełnie. Najdokładniej natomiast zgadzają się wymienione pokłady skałek z charakterystycznymi utworami geologicznymi Alp wschodnich, t. zw. Alp freiburskich i Alp Chablais oraz Alp wapiennych lombardzkich. Nadmienić wreszcie wypada, że prócz osadów, w skałkach znajdują się także i skały krystaliczne, jak granit, a nawet wybuchowe, jak porfiryty dyabazowe w grupie Iberg. Czy te ostatnie leżą na eocenie tak, jak pokłady osadowe skałek, czy też przebijają go i komunikują się z wnętrzem ziemi, pytanie to pozostaje dotychczas nierozstrzygniętem. Opierając się na rozległym rozpowszechnieniu dyabazu i martwicy (tufu) dyabazowej, a także produktów ich wietrzenia we fliszu północno-alpejskim, prof. Schmidt przechyliła się na stronę drugiego przypuszczenia. 3) Budowę tektoniczną skałek moglibyśmy nazwać budową płytową. Nigdzie nie tworzą one periodycznie powtarzających się fałd, jak pasma kredowe. Wszędzie natomiast znajdujemy pokład tryasowego gipsu i szarej waki, jako najniższą, a zarazem najstarszą warstwę skałek, spoczywającą na eocenie pasm normalnych. Nad nią leżą pokłady malmu, doggeru, liasu i retu często w odwrotnym porządku uławicenia, jak np. w grupie Buochserstock, gdzie tworzą pospołu grubą płytę pochyloną na południe. Najwyraźniej uławicenie skałek rozpoznać można na grupie Mythen, składającej się z czterech gór, a mianowicie: Röthiflüh, Grosse Mythe, Kleine Mythe i Spitz. Pierwsza z nich posiada porządek uławicenia prawie normalny (tryas, dogger i malm). Na przełęczu pomiędzy Röthiflüh i Gr. Mythe warstwy skałek są w nader powikłany sposób ze sobą zmieszane i wtłoczone w pokład fliszowy. Grosse Mythe odznacza się prawidłowym następstwem warstw, mających łagodny upad południowy, lecz nasuniętych na bardziej strome pokłady sąsiedniej Kleine Mythe. Uławicenie tej ostatniej jest jednak odwrotnem, gdyż dogger spoczywa tu na malmie. Masa Kleine Mythe wspiera się od północy na bardziej jeszcze stromych pokładach Spitzu, ułożonych również odwrotnie-

tryas na doggerze, a ten na malmie, stykającym się bezpośrednio z eocenem Haken. Fig. 1 wyjaśni czytelnikowi konkretniej stosunki tylko co wyłożone; widzimy na niej na wpół schematycznie wystawioną grupę skałek Mythen, z wyjątkiem Rùthifluh. Kolorem brunatnym oznaczone są tryasowe pokłady gipsu i szarej waki, niebieskim—wapień juryski, przyczem wążiutki pokład doggeru oddzielony jest od masy malmu linią kropkowaną; czub Grosse Mythe wyróżniono kolorem granatowym dla zaznaczenia, że składa się z czerwonego wapienia aptychowego, będącego pewną odmianą malmu; wreszcie barwa żółta oznacza normalne pokłady eocenowe, w znacznej części pokryte lasami i zaroślami. Na

jących tu nas utworów geologicznych posiadają częstokroć własności brekcyi, są nawskroś skruszone, zmiażdżone, sprasowane i jedna w drugą wtłoczone, a w pojedynczych swych częściach pogięte i powyciągane. Często cała masa skałki rozpada się na bryły wielościennie, poprzecinane żyłami pochodzenia wtórnego.

Przytoczone powyżej zasadnicze własności skałek, dotyczące ich stosunku do fałd alpejskich, charakteru osadów, uławicenia oraz przeobrażeń mechanicznych, prowadzą bezpośrednio do wniosku, że skałki, leżące pomiędzy jeziorem Thun a Renem, są szczątkami jakiejś ławicy zdaleka przesuniętej, które zachowały się przeważnie w niższej położonych

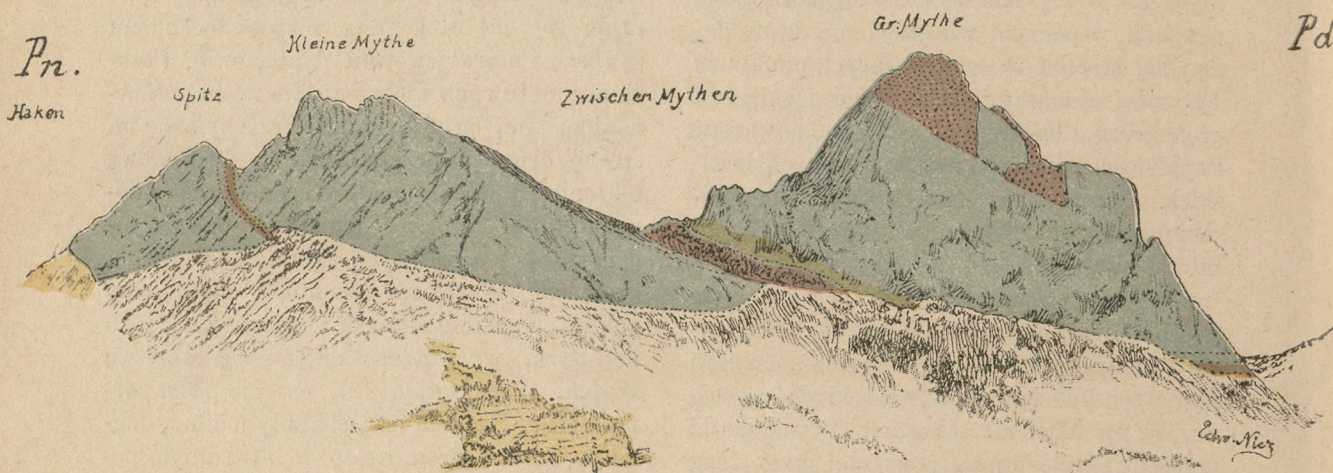


Fig. 1.

tych pokładach spoczywa cała tylko co opisana grupa gór ska Mythen. W niektórych skałkach uławicenie jest tak dalece powikłanem, że niepodobna się w niem dopatrzeć ani normalnego, ani też odwrotnego następstwa pokładów. 4) Wszystkie części składowe skałek zawierają w sobie dowody gwałtownych przeobrażeń mechanicznych, jakie właściwe są masom skalnym silnie dyzlokowanym. Przeobrażenia te nie należą jednak do tego samego gatunku, co deformacje skał silnie sfałdowanych w normalnych pasmach alpejskich, sprowadzające się do rozciągania lub kurczenia się substancji skalnej przeważnie w jednym tylko kierunku, lecz są wynikiem ciśnienia wszechstronnego. Skały interesu-

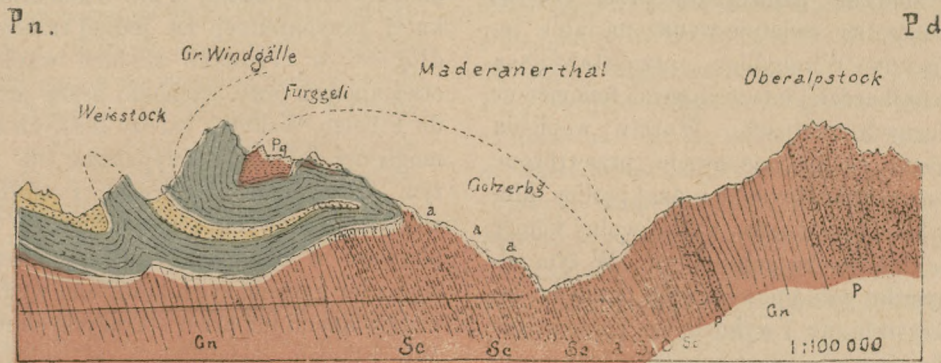
częściach Alp północnych. Przesunięcie to musiało mieć miejsce przy końcu epoki eocenowej resp. oligocenowej.

W ścisłym związku z fenomenem „skałek” pozostają t. zw. „głazy egzotyczne.” Skały tych głazów są najzupełniej podobne do elementów petrograficznych skałek. Znajdują się one wyłącznie w górnym eocenie (fliszu), a przedewszystkiem w owej wymienionej powyżej dolinie jeziora Thun. Głazy albo towarzyszą skałkom (Iberg), albo też występują samodzielnie (Habkerthal). Ważną i ciekawą jest ta okoliczność, że pomiędzy pokładami konglomeratów, głazami „egzotycznymi” z jednej strony, a właściwymi skałkami—

z drugiej, dostrzeżono wszystkie możliwe przejścia.

Masa pierwotna, rdzenna owej ławicy przesuniętej, której szczątki przechowały się jeszcze w postaci skałek, wcale dziś nie istnieje, ale ponieważ kierunek przesunięcia jest prawie prostopadłym do kierunku Alp (PdZ—PnW), to masa ta mogła leżeć albo na południu i w tym wypadku pozostawała w związku z jednakowo utworzonymi osadami południowego Alp podnóża, albo też należałoby jej szukać na północy. Nie będziemy tu przytaczali dowodów możliwości tego drugiego przypuszczenia, nadmienimy tylko ogólnikowo, że kwestya pochodzenia skałek, gła-

w zgodnym zazwyczaj uławiceniu na t. zw. wapieniu alpejskim (Hochgebirgskalk). Pod fałdami zaś tych wapieni, które, jako całość, tworzą olbrzymią wznoszącą się ku południowi płytę, kryją się łupki krystaliczne masywu Aar. Wskutek sfałdowania się Alp w czasach pooligocenijskich stosunki stratygraficzne pomiędzy dawnymi łupkami krystalicznymi, które niegdyś, w epoce powęglowej tworzyły t. zw. góry Warycyjskie, a osadami mezozoicznymi nadzwyczaj się powikłały. Nie ulega wątpliwości, że pokrywały one niegdyś całkowicie fałdy warycyjskie, dziś jednak w masie większej, ciągłej tam się tylko zachowały, gdzie krystaliczny masyw Aaru obniża



Objaśnienie fig. 2. Przekrój z Pn na Pd przez pas graniczny wapieni jurskich i początek podścielających je skał krystalicznych. Niebieską barwą oznaczone są warstwy jurskie, tworzące fałdę leżącą, czyli pętlę, wewnątrz zawierającą eocen (barwa żółta), w zagłębieniu zaś wewnętrznym porfir kwarcowy (Pq). Kolor czerwony przedstawia masę krystaliczną Aaru, składającą się z gnejsu (Gn), łupku serycytowego (Sc), protoginu czyli granitu alpejskiego (P) i amfibolitów (a). Linie kropkowane odtwarzają pierwotny kształt fałd, linia zaś prosta, przeprowadzona przez skały krystaliczne, oznacza poziom doliny Reuss.

zów egzotycznych we fliszu oraz podalpejskiego nagelfluh, składającego się z materiału obcego, jest nader skomplikowana. Zadawalniająca jej rozwiązanie przyczyniłoby się znakomicie do całkowitego odcyfrowania historii wzniesienia się pasm alpejskich.

3. *Pasma eocenijsko-jurskie.* Masa eocenu, Flüelen-Altorf, która zaczyna się na wschodzie i rozwija z jądra t. zw. podwójnej fałdy Glarus, a ku zachodowi ciągnie się aż do Grindelwaldu, oddziela zewnętrzne pasma eocenijsko-kredowe od wewnętrznych eocenijsko-jurskich. W tych ostatnich warstwy wapienia numulitowego (dolny eocen) spoczywają

się; w miejscowościach zaś, w których tenże masyw bardziej się wypiętrza, znajdujemy oddzielne tylko resztki erozyjne osadów, niezgodnie uławiconych z łupkami krystalicznymi, albo też wypełniających wśród nich wąskie zagłębienia. Na granicy gnejsów i łupków wapień alpejski tworzy często fałdy leżące, przewrócone na północ, w których środku znajdujemy nadspodziewanie, jakby zaklinowane masy skał krystalicznych.

Stosunki tektoniczne wewnętrznych Alp wapiennych wyrażone są w sposób klasyczny na skalistych ścianach głęboko wyżłobionej poprzecznej doliny Reuss. Tak np. w Schatt-

dorf z jednej strony, a w Attinghausen z drugiej—z pod utworów eoceńskich wynurza się wapień alpejski, którego pochylone na północ fałdy wznoszą się coraz wyżej po obu ścianach doliny; pod warstwami zaś tego wapienia, składającego się z malmu, doggeru (jura), röhthidolomitu (trias) i t. zw. verrucano (dyas), spoczywają łupki krystaliczne o stromym upadzie południowo-zachodnim. Ponieważ całe pasmo zniża się stopniowo od zachodu na wschód, przeto na zachodniej stronie doliny Reuss masa krystaliczna Aaru prędzej się obnaża, aniżeli na wschodniej. Na zachód od Reuss płyta osadów mezozoicznych wznosi się coraz wyżej aż do grzebienia górskiego, który otacza od północy dolinę Maderanenthal. Graniczny pas wapieni jurskich jest tu jednak znacznie uszczuplony przez erozyją, ale odznacza się świetnie wyznaczoną fałdą leżącą grupy Windgällen, przedstawiającą jeden z najbardziej interesujących fenomenów tektonicznych w Alpach. Warstwy wapienia alpejskiego są tu mianowicie przewrócone wstecz na północ, tworząc rodzaj pętlicy, długiej na 3—4 kilometrów, której wolny koniec znów zagina się ku południowi. W tym odwróconym ku południowi zawoju tkwią dzisiaj skały krystaliczne i wybuchowe (przeważnie porfir kwarcowy), oderwane od masywu centralnego podczas fałdowania się pasma alpejskiego w epoce pooligoceńskiej. Skały krystaliczne spoczywają tu zatem na jurze, eocenie, znowu jurze i gnejsie, jak to widzimy na fig. 2, przedstawiającej przekrój przez opisaną tylko co fałdę leżącą Wingälle, Maderanenthal i część masywu Aar. Porfir Wingälle jest częścią jakiejś masy porfiru kwarcowego, której środek składał się z mikrogranitu, boki zaś—z granofiru. Ten ostatni odznacza się wielce spotęgowanymi przeobrażeniami mechanicznymi i przechodzi od wschodu i południa w łupkę serycytowy, w którym pod mikroskopem odróżnić jeszcze można widoczne ślady budowy granofirowej.

Grupa góriska Windgällen jest klasycznym przykładem tych olbrzymich zaburzeń w pierwotnym uławiceniu pokładów skalnych, jakie towarzyszą zwykle procesom górotwórczym. Łatwo obrachować, że porfir, który dziś tworzy szczyt Kleine Wingälle na 3 000 m ponad poziom morza wyniesiony, jeszcze w epoce oligoceńskiej spoczywał na głębokości 600 m

pod pokładami jury i eocenu. W czasie zaś pooligoceńskim zaszły tak wielkie zmiany w stosunkach stratygraficznych Alp, że skały położone na wymienionej głębokości wypiętrzyły się na ich powierzchnię, tworząc owe fałdy leżące, w których pokłady najstarsze stanowią częstokroć najwyższe tych fałd wyniosłości.

Obejrzenie najbardziej charakterystycznych punktów przekroju północno-alpejskich pasm wapiennych zajęło nam przeszło trzy dni czasu, z których jeden poświęciliśmy tak ze wszech miar interesującym skałkom grupy Mythen, dumnie wznoszącym się ponad całą okolicą m. Schwyz. Od m. Brunnen, położonego nad północnym brzegiem jeziora czterech Kantonów Leśnych, rozpoczęliśmy marsz po znakomitej szosie, t. zw. Axenstrasse, wykutej przynajmniej na jednej trzeciej swej długości w urwistych skałach wapiennych, otaczających lewy, wschodni brzeg jeziora aż do Flüelen. Wskutek bardzo licznych tunelów mogliśmy dokładnie przypatrzeć się rozmaitym szczegółom uławicenia i sfaldowania warstw kredowych i eoceńskich, z których pierwsze w okolicach Stutzegg odznaczają się nader gęstymi zygzakowatymi wygięciami, podziwianymi już przez starożytnych rzymian. We Flüelen zostawiliśmy za sobą pasma eoceńsko-kredowe i wkroczyliśmy na obszar płyty eoceńsko-jurskiej, przeciętej doliną Reuss, z której w Amsteg zбочyliśmy na wschód, aby przez Maderanenthal dotrzeć do szczytów Windgällen i podziwiać ich szczególną budowę tektoniczną.

(Dok. nast.).

Józef Morozeuicz.

Z przemysłu glinowego.

Postępy w fabrykacji glinu są obecnie tak szybkie, że poprzednie sprawozdanie z tej gałęzi przemysłu ¹⁾, jakkolwiek zamieszczone

¹⁾ Wszechświat str. 28 z r. b.

w piśmie niniejszem mniej niż przed rokiem, musi być w wielu względach dopełnione i zmienione. Metal ten, znany do niedawna tylko w pracowniach naukowych, tworzy obecnie znaczną gałąź przemysłu metalurgicznego, a historia dobywania jego daje sposobność do wielu ciekawych uwag teoretycznych.

Użycie węgla, tego środka redukcyjnego powszechnie stosowanego w procesach metalurgicznych, nie daje żadnego rezultatu, gdy chodzi o otrzymanie glinu; dotychczas nie udało się tym sposobem wydzielić metalu tego z jego związków. Co więcej, doświadczenia wykazały, że węgiel nie tylko nie jest w stanie odtlenić glinki, ale nawet tlenek węgla ulega odtlenieniu przez glin rozżarzony. Dopiero zastosowanie elektryczności wytworzyło metalurgią glinu, aczkolwiek dotychczas nie zostało stanowczo rozstrzygniętem czy ma tu miejsce właściwa elektroliza, czy tylko dysocjacja wskutek niezwykle wysokiej temperatury, jakiej inną drogą otrzymać niemożna, albo może redukcja za pomocą węgla, która, przypuszczalnie odbywa się w pewnych szczególnych warunkach.

Liczne próby, przedsiębrane z początku, w celu elektrolitycznego wydzielenia glinu z roztworów wodnych soli glinowych, spełżyły na niczem, dla tych samych powodów, dla których otrzymywanie elektrolityczne potasowców i magnezu z wodnych roztworów soli okazało się niemożliwym.

Sole stopione posiadają znacznie większą zdolność przewodzenia elektryczności, aniżeli ich roztwory wodne, chociaż za to trudności techniczne przy elektrolizie soli stopionych są bez porównania większe niż przy elektrolizie roztworów wodnych. Z tego więc względu elektrolizę soli stopionych stosuje się tylko do tych metalów, których wydzielanie z roztworów wodnych jest niemożliwe, a więc do potasowców, magnezu i glinu.

Małe ilości glinu można otrzymać za pomocą elektrolizy stopionego chlorku glinu i sodu ($\text{Na}_3 \text{Al Cl}_6$), albo kryolitu ($\text{Na}_3 \text{Al Fl}_6$), przy użyciu katodu glinowego i anodu węglowego. Wykonanie metody tej na większą skalę napotyka na tak znaczne trudności, że o stosowaniu jej fabrycznem mowy być nie może. Trudności te polegają przeważnie na lotności związków glinu z chlorowcami i własnościach

nagryzających chloru i fluoru, niszczących w prędkim czasie anod, naczyń użyte do topienia i wszelkie przegrody porowate. Postępowanie, nieco odmienne, oparte na użyciu mieszaniny związków chlorowców glinu z glinką, a opracowane przez A. Mineta, było przez pewien czas (1890—1891) stosowane w Creil, w departam. Oise, i w St. Michel, obecnie jednakże zostało zaniechane.

Według metody E. i A. Cowlesa (1886) glin otrzymuje się z glinki (tlenku glinu). Płaski piec z cegieł ogniotrwałych, z wierzchu pokryty płytą z lanego żelaza z dziurkami do odpływu gazów, zawiera mieszaninę glinki z węglem, umieszczoną w łożysku z węgla. Przez oba boki węższe pieca prostokątnego przechodzą grube pręty węglowe, które są elektrodami i doprowadzają prąd do mieszaniny, pokrytej warstwą materiału trudno topliwego i nieprzewodzącego elektryczności. Przy wyrobie stopów glinowych postępowanie to ma dawać bardzo dobre wyniki, do otrzymywania czystego glinu okazało się mniej korzystnym i niewytrzymującym współzawodnictwa z procesem Héroulta. Według metody Cowlesa pracują następujące fabryki: Pittsburgh Reduction Company o dwu dynamo-maszynach po 2500 amperów obok 50 wolt i dwu dynamo po 1000 amp. obok 25 wolt; huta w Miltonie (Staffordshire) pracuje na 12 piecach Cowlesa z dynamo-maszyną 5000—6000 amp. obok 60—50 w.; fabryka w Manchesterze wytwarza tygodniowo 1000 kilo. glinu; Cowles Syndicate Company posiada w Stokes on Trent zakład produkujący dziennie 750—1000 kilogr. żelazo-glinu resp. bronzu glinowego z zawartością 15—17% glinu i używający dynamo-maszyny o 5000 amp. obok 60 wolt. Bronz doprowadza się przez stopienie z miedzią do zawartości 1,25% glinu i odlewa w bloki.

Przy postępowaniu według Héroulta (1887, 1890) używa się skrzynkowatego pieca żelaznego, wyłożonego wewnątrz płytami węglowymi, tak że cała powierzchnia wewnętrzna stanowi katod; w dnie znajduje się otwór upustowy do spuszczenia stopionego metalu, zatykany prętem węglowym; anodem jest wiązka grubych prętów węglowych. W celu rozpoczęcia elektrolizy piec zasypuje się mieszaniną kryolitu z okruciami miedzi i zamyka obwód; skoro nadmiar zostanie stopiony

i reakcja jest w biegu, dodaje się czystej glinki gdy chodzi o produkcję czystego glinu, albo odpowiednią ilość miedzi, jeżeli wprost ma być otrzymywany bronz glinowy. Glinka topi się w piecu Héroulta, tworząc przezroczystą warstwę ściśle oddzieloną od spodniej warstwy stopionego metalu. Przypuszczeniu, że glinka stopiona jest w tym razie elektrolitem i że zatem proces Héroulta jest czysto elektrolitycznym, zdaje się przeczyć jedna okoliczność. Wydajność metalu jest mianowicie w postępowaniu fabrycznym większą, niż możnaby się spodziewać po ilości doprowadzonej elektryczności, jeśli ilość glinu obliczymy według prawa Faradaya na podstawie wzoru Al_2O_3 . Przypuszczeniu zaś, że glinka w tak wysokiej temperaturze zostaje bezpośrednio odtlenioną przez węgiel, przeczą liczne doświadczenia i praktyka fabryczna. Fakt większej niż teoretyczna wydajności glinki objaśnić się da, według prof. K. Elbsa, częściową redukcją glinki przyczem powstaje być może tlenek AlO albo Al_4O_3 , zachowujący się jak elektrolit; tym sposobem zmienilby się ciężar cząsteczkowy i podczas gdy z tlenku Al_2O_3 1 ampero-godzina wydziela 0,337 g Al , to odpowiednie wydzielenie naprzykład z Al_4O_3 wyniesie 0,674 g Al , zupełnie analogicznie jak z związków tleniku miedzi 1 amp. godz. osadza 1,18 g miedzi, a z związków tlenku miedzi 2,36 g. Zresztą przy wyrobie stopów glinowych nie wykluczonem jest przypuszczenie, że wobec miedzi lub żelaza glin zostaje przez węgiel redukowany, co znajduje poniekąd potwierdzenie w procesie Cowlesa, według którego glinu czystego otrzymuje się mniej niż według postępowania Héroulta, a stopów glinowych odpowiednio ilości znacznie większe.

Przy postępowaniu Héroulta anod podlega prędkiemu zniszczeniu, gdyż węgiel wyjątkowo nie posiada tutaj odporności spolaryzowanego anodu, lecz jest prawie wolnym od polaryzacji i podlega utleniającemu działaniu tlenu, który nie wydziela się w stanie wolnym, lecz łączy się w najwyższym żarze z węglem i uchodzi jako tlenek węgla.

Piece Héroulta nadają się do wyrobu ciągłego, glinę dodaje się ciągle, a metal (97—99% Al) nagromadzony na spodku pieca spuszcza się co 24 godzin; siła 1 konia na godzinę wytwarza 16 g glinu. Ogromne zakła-

dy, pracujące siłą wodną według procesu Héroulta znajdują się w Troyes pod Grenobłą, w Froges (depart. Isère) i w Neuhausen nad Renem.

W Troyes dwie turbiny, o sile 300 koni każda, poruszają 4 dynamomaszyny po 6 000 amp. obok 50 wolt i wytwarzają dziennie 600 kg glinu; w takich samych warunkach znajduje się fabryka w Froges. Towarzystwo metalurgiczne szwajcarskie w Neuhausen wyrabiało w r. 1889 dziennie 300 kg glinu w jednym piecu obsługiwanym siłą 300 koni i prądem 13 000—15 000 amp. obok 12—15 wolt; w r. 1891 używało siły 2 100 koni i wytworzyło w przeciągu roku 168 670 kg glinu. Wskutek zwiększonego zapotrzebowania zakłady powyższe zwiększyły następnie produkcję, mając do rozporządzenia siłę wodospadu reńskiego 5 000 koni. W końcu r. 1892 fabryka używała 4 000 koni parowych i wyrabiała dziennie 3 000 kg glinu. Równolegle z zwiększeniem produkcji spadała cena tego metalu i wynosi obecnie 4—5 marek za kilogram, co przy niskim ciężarze właściwym glinu (2,6) a zatem znacznej objętości jaką posiada jednostka jego wagi, w porównaniu do innych metali najczęściej używanych, pozwala mu już obecnie, w wielu zastosowaniach praktycznych, nawet pod względem kosztu wytrzymywać współzawodnictwo z różnemi metalami użytecznemi.

Edward Matyszczycki.

Towarzystwo Ogrodnicze.

Posiedzenie piętnaste Komisji teorii ogrodnictwa i nauk przyrodniczych pomocniczych odbyło się dnia 15 listopada 1894 roku, o godzinie 7^{1/2} wieczorem.

1) Protokół posiedzenia poprzedniego został odczytany i przyjęty.

2) Sekretarz Komisji odczytał odezwę Zarządu Tow. wzywającą Komisję do przygotowania programu „Działu naukowego” wystawy Ogrodniczej, mającej się odbyć w roku 1895. Komisja postanowiła opracować i przesłać Zarządowi Tow. wspomniany program.

3) P. dr Wł. Palmirski mówił „w kwestyi tępienia myszy polnych (*Hypudaeus arvalis*) zaraz-

kiem tyfusu mysiego (*Typhus murinus*).” Myszy, jak wykazują doświadczenia laboratoryjne, są bardzo wrażliwe na działanie zarazku tyfusu mysiego Loefflera. Niewielka ilość hodowli tego zarazka (uszek druciku platynowego) wprowadzono do otrzewnej lub pod skórę zabija mysz w przeciągu kilku, lub kilkunastu godzin. Inny sposób, również skuteczny, polega na jednorazowym nakarmieniu myszy rozgotowaną pszenicą, oblaną hodowlą bulionową, lub agarową po 24 godzinach przy 37° C., lub rzuceniu na pożarcie myszy zarażonej. W tych razach myszy padają po upływie kilku lub kilkunastu dni. Chora mysz usuwa się od swych towarzyszek, siedzi prawie nieruchomo, włos ma najeżony, oddycha szybko, nakoniec zdycha. Badanie myszy padłych, czy to wskutek zastrzyknięcia zarazka pod skórę lub do otrzewnej, czy też wskutek pożarcia zarażonej pszenicy lub myszy, wykazuje znaczne powiększenie, oraz silne przekrwienie wątroby i śledziony, podczas gdy inne organy nie przedstawiają żadnych zmian charakterystycznych. Ze krwi, wszystkich wewnętrznych narządów, oraz z zawartości kiszek otrzymać można czyste hodowle zarazka tyfusu mysiego. A zatem zarazek ten wywołuje u myszy ogólne zakażenie. Dr P. badał również myszy chore lub pozornie jeszcze zdrowe w kilka dni po nakarmieniu zarażonym ziarnem. Zmiany anatomiczne te same, wątroba i śledziona powiększone i silnie przekrwione, z wewnętrznych narządów oraz krwi można otrzymać czyste hodowle tyfusu mysiego. Należy zauważyć, że ze krwi myszy pozornie zdrowych hodowli tego zarazka otrzymać nie można.

O ile wolno sądzić z dotychczasowych prób, omawiany wyżej zarazek dla ptastwa domowego (kury, gołębia) nie jest szkodliwy.

Wstępne badania przemawiają dość wyraźnie za możliwością tępienia myszy polnych zarazkiem tyfusu mysiego. Jednakże dopiero dalsze doświadczenia i próby na polach oraz w budynkach mogą rozstrzygnąć stanowczo tę kwestyę, tak ważną w gospodarstwach rolnych.

Dr Palmirski przedstawił żywy okaz polnika (*Hypudaeus arvalis*), jakoteż doskonale przeprowadzoną hodowlę zarazka tyfusu mysiego. Komisya przyrzeka odnieść się do Członków Tow. mieszkających w okolicach Warszawy, z prośbą o dostarczenie materiału żywego, potrzebnego do doświadczeń dalszych dra Wł. Palmirskiego.

Na tem posiedzenie ukończone zostało.

SPRAWOZDANIE.

M. Raciborski. Chromatofila jąder worka zalążkowego. Kraków 1893. (Tom XXVI, Roz. wydz. matem. przyrod. Akad. Umiejęt.).

Autor zajął się poszukiwaniami nad chromatofilą jąder worka zalążkowego roślin nago i okrytonasiennych i doszedł do wniosków, w celu uwydatnienia których, podał naprzód treściwy opis wyników prac różnych uczonych, jako to: prof. E. Strasburgera, E. Zachariasa, H. Wielowieyskiego, Wenta, Petersa, Rosena i Leopolda Auerbacha. Następnie opisał szczegółowo własne doświadczenia próbne z zabarwieniami, do których, jako materiału, używał wysielki bielmowej worka zalążkowego *Fritillaria imperialis*, podając uwagi co do sposobu barwienia, opisał dalej barwienie nasion kiełkujących z wszelkimi szczegółami i uwagami krytycznymi. Z roślin nagonasiennych badał *Biota orientalis*, z roślin zaś pokrywoniasiennych 32 gatunki jedno i dwuliściennych należących do 22 rodzajów i 11 rodzin. Wyniki poszukiwań autora dają się streścić w następujący sposób:

1) U wszystkich roślin okrytonasiennych jądra antypodów o chromosomach grubych i skupionych barwią się pewnymi mieszaninami barwnikowemi niebiesko-czerwonemi (zielenią jodową i fuksyną) silnie niebiesko, czyli są kyanofilne, gdy jądra aparatu jajowego i pierwotne dwa jądra bielma, o delikatnych, rzadkich, cienkich beleczkach chromatynowych, o obfitej erytrofilnej plazmie, barwią się równocześnie czerwono czyli są erytrofilne.

2) U roślin nagonasiennych (*Biota*) jądro płciowe łagiewki pyłkowej i jądro jaja są jednakowo zbudowane i jednakowo chromofilne, a nadto, u *Biota* równej wielkości. Tak samo podobne są oba te jądra, gdy jądro łagiewki znajduje się już w jaju, wędrując ku jądru jaja.

U okrytonasiennych jądra płciowe pyłku różnią się budową i chromatofilią od jąder jaja, ale różnica ta znika do szczytu, gdy jądro łagiewki płciowej wejdzie do jaja i zbliży się do jądra tegoż. Kopulujące jądra męskie i żeńskie są zupełnie jednakowe.

3) Erytrofilia pewnych jąder worka zalążkowego jest względną, t. j. zależną od składu barwnika, co nie dowodzi bynajmniej zmienionego składu chemicznego splotu chromatynowego tychże. Nukleinę zawierający, bardzo delikatny szkielet jest widoczny mimo erytrofilii, lecz mniej wyraźny niż w komórkach rastowych lub antypodowych.

W końcu swej pouczającej broszury autor rozbiera kwestyę przyczyny różnic w chromatofilii jąder, jak również znaczenia morfologicznego antypodów, które na zasadzie chromatofilii uważa za odpowiednik protalium paproci lub szpilkowych.

A. Ś.

KRONIKA NAUKOWA.

— *zn.* Szczególniejszy sposób wydzielenia się metalu. Niejaki J. B. Senderens opisuje w Bulletin de la Société chimique (serya 3, t. 11, str. 424) następujące zdarzenie, bardzo według niego zastanawiające: W obojętnym roztworze azotanu ołowiu znalazł się kawałek wypolerowanej blaszki ołowianej i roztwór ten, we flaszcze zamkniętej szlifowanym korkiem szklanym, pozostawał przez czas pewien w spokoju. Na błyszczącej powierzchni metalu wydzielił się naprzód osad czarny matowy, wśród którego po dłuższym czasie ukazały się punkty błyszczące, a po dalszych dniach kilku świetne blaszki metaliczne. Te ostatnie są czystym ołowiem. W powietrzu utleniają się nadzwyczaj szybko. Doświadczenie było powtórzone kilkakrotnie, przyczem używano blaszki z chemicznie czystego ołowiu i pozostawiano ją w zetknięciu z roztworem azotanu w rurkach zalutowanych. Wydzielenie się metalu powtarzało się za każdym razem, ale nie powtórzyło się, kiedy zamiast azotanu ołowiu użyto octanu tego metalu. W miarę wydzielenia się ołowiu, roztwór azotanu przybierał zabarwienie żółte wskutek tworzenia się azotanu. Po długim czasie kryształki tak wydzielonego ołowiu zamieniały się w jedwabisty osad białej soli zasadowej.

Miałem sposobność obserwowania zjawiska analogicznego, lecz może bardziej jeszcze zastanawiającego. Przed wieloma już laty, chcąc mieć pod ręką zapas roztworu czystego chlorku żelaza wolnego od chlorniku, przygotowałem ten przetwór z bardzo czystego żelaza metalicznego, nie starając się wcale o obojętność roztworu i we flaszcze, do której go zlałem, pozostawiłem zwitek wypolerowanego drutu żelaznego (cienkiej struny fortepianowej) w celu uchronienia preparatu od utlenienia. Po paru dniach spostrzegłem na drucie bardzo liczne kryształki świetnie błyszczące, barwą nieróżniące się od żelaza, z postaci przypominające blaszki rombów. Długość największych przenosiła zapewne 5 mm, szerokość mogła dosięgać 3 mm. W takim stanie pozostawiłem flaszkę, zamknąwszy ją tylko bardzo szczelnie i tak przetrwiała ona długie lata w zbiorach tutejszej pracowni chemicznej uniwersyteckiej. Faktowi wydzielenia metalu ze związku przez tenże sam metal nie przypisywałem osobliwszego znaczenia dlatego, że wiadomo mi było, co zresztą i wszystkim praktykom wiadomo być musi, że roztwór chlorku cyny, przechowywany z cyną metaliczną, często na powierzchni tej ostatniej wydziela piękne i nieraz duże kryształki cyny metalicznej. Obecnie pod wpływem uwagi Senderensa, przyznaję, że zjawisko to zasługuje na bliższe zbadanie.

— *sk.* Nowe doświadczenia z dwutlenkiem węgla stałym. Ponieważ dwutlenek węgla ciekły wyrabia się obecnie fabrycznie i łatwo posiadać go można, następcza on przeto najdogodniejszy sposób otrzymywania niskich temperatur i rozpatrywania zjawisk, które w warunkach tych zachodzą. W tomie V Wszechświata (str. 200) podał p. Zn. dokładny opis wykonanych przez siebie doświadczeń z oziębioną tą i oziębiającą substancją, a do długiego szeregu przytoczonych tam faktów możemy tu dodać kilka nowych spostrzeżeń, które obecnie opisał p. Bleekrode w „Philos. Magazine.” Jeżeli strumień ciekłego dwutlenku węgla z butelki żelaznej, w jakiej się w handlu znajduje, chwytamy w worek, ulega on szybkiemu parowaniu, a powodowane tem oziębienie sprowadza część pozostałą dwutlenku do stanu stałego, worek więc wypełnia się śniegiem dwutlenku węgla, który przez silne ciśnienie ugniatać się i ubijać może w formach drewnianych lub metalowych, tak że bryłom tym nadawać można postać dowolną, jak to po raz pierwszy okazał Landołt w r. 1884.

Dostrzeżono już dawniej, że przy wytrysku silnego strumienia dwutlenku węgla wywołuje się elektryczność, p. Bleekrode przekonał się, że gaz wytryskujący naelektryzowany jest ujemnie, a działanie to przypisuje głównie drobnym cząstkom skrzepełego, stałego dwutlenku, które prąd ten ze sobą unosi. Jeżeli pewną ilość śniegu dwutlenku węgla z worka przeniesiemy wprost na krążek elektroskopu, przyjmuje on silny ładunek ujemny; płytka ściśniętego silnie dwutlenku przez tarcie ręką (?) elektryzuje się silnie ujemnie, podobnie jak i przez tarcie płytą cynkową lub miedzianą, przyczem te ostatnie przyjmują znaczny ładunek dodatni.

Gdy bryłkę silnie ściśniętego dwutlenku stałego wprowadzamy w zetknięcie z metalami, daje się słyszeć ton dosyć głośny, który wyjaśnić można, jako następstwo przewodnictwa metali. W punktach mianowicie, gdzie metal najściślej do dwutlenku przylega, ułatnianie jego zachodzi prędzej; gaz, wyrwyjący się z różnych punktów bryłki napotyka niejednakową przy wydobywaniu się trudność, co w prądzie gazu sprowadza drgania wywołujące ton. Doświadczenie najdogodniej daje się wykonać, jeżeli na krążku lub walcu silnie ubitego dwutlenku węgla stałego umieszcza się kulkę mosiężną i razem ustawia na rezonatorze kamertonu; powstaje wtedy ton wysoki i silny, który przy naciśnięciu kulki staje się nawet bardzo głośnym. W miarę, jak kulka metalowa stygnie i ułatnianie dwutlenku się zwalnia, ton cichnie. Jeżeli dwutlenek węgla jest pulchny i nie dosyć zbity, dźwięku niema, gaz bowiem uchodzi wtedy przez pory, a nie w miejscu zetknięcia obu substancyj; monety srebrne również tonu nie wywołują, gaz bowiem przedostaje się między wybitami na nich znakami. Podobne zresztą zupełnie zjawisko wywołać można, gdy rozżarzoną kulkę mosiężną przyciskamy do bryłki

kamfory lub salmiaku, w tym razie bowiem również wywiązuje się szybko para i wydaje ton głośny.

Za pomocą stałego dwutlenku węgla łatwo zamrozić można rtęć, trudno wszakże otrzymać jej kryształy, zbyt szybko bowiem krzepnie. Jeżeli jednak w bryłce takiego dwutlenku wyciśniemy zagłębienie misczkowate, około 4 centymetrów wynoszące i napelnimy je rtęcią, to słyszemy najpierw niski, wyraźny ton, a na powierzchni cieczy występuje ruch falowy; zwolna drgania te ustają, a gdy wtedy zlewa się pozostała zawartość ciekłą, na ścianach zagłębienia pozostają piękne igły zakrzepłej rtęci, układające się w postać paproci, o długości przeszło centymetra. Po wydobyciu, krystaliczna ta masa daje się przez kilka minut utrzymać.

— *tr. Gazy zawarte w węglu drzewnym.* P. Osmond, przy otrzymywaniu tlenu węgla przez przepuszczanie dwutlenku węgla nad węglem drzewnym, rozgrzanym do wysokiej temperatury, wykrył, że węgiel drzewny ogrzewany bez przystępu powietrza, wywiązuje znaczną ilość gazów. W samej rzeczy, jeden kilogram węgla wydał 170 litrów mieszaniny gazowej, złożonej z tlenu, wodoru, azotu, dwutlenku węgla, węglowodoru i tlenu węgla.

(Comptes rendus).

— *tr. Łuk voltaiczny.* Z badań prof. Mascarta nad ługiem elektrycznym okazuje się, że pary metaliczne zbierają się przy biegunie ujemnym, cyan zaś i acetylen przy dodatnim. Zdaje się, że zachodzi tu działanie, odpowiadające objawom elektrolizy.

(Comptes rendus).

ROZMAITOŚCI.

— *tr. Lokomotywy opatrzone dziobem.* Dawno zwracano uwagę na opór, jaki powietrze stawia lokomotywowi, a nawet już podobno sam twórca dróg żelaznych, Stephenson, myślał o zmniejszeniu tej przeszkody. Dopóki wszakże pociągi biegły z prędkością umiarkowaną, opór powietrza nie był jeszcze zbyt znaczny, a zaopatrzenie lokomotyw w przyrządy przecinające powietrze okazało się istotnie korzystnym dopiero, gdy szybkość pociągów znacznie się wzmogła. W tym celu osadzają się na przodzie lokomotyw powierzchnie krzywe, pochylone ku sobie tak, że z kierunkiem drogi tworzą 45°. Próby przed kilku laty prze-

prowadzone we Francji wykazały, że dodatek powierzchni najmniejszego oporu sprowadza znaczną oszczędność opału, około 10 odsetek przy szybkości 72 kilometrów na godzinę. W Ameryce dodatkowe te urządzenia są już dosyć rozpowszechnione, a obecnie towarzystwo francuskie drogi Paryż-Lugdun—morze Śródziemne uchwalilo budowę czterdziestu lokomotyw opatrzonych „dziobem,” według nazwy przyjętej w Ameryce. Lokomotywy doład wykończone, jak donosi „La Nature,” dały rezultaty bardzo korzystne.

— *tr. Las skamieniały.* Na ostatniem zjeździe amerykańskiego stowarzyszenia leśnego podał p. Hovey ciekawe wiadomości o lesie skamieniałym, który zajmuje obszar przeszło 800 hektarów w Aryzonie, na linii drogi żelaznej oceanu Spokojnego, w pobliżu stacyi Corrizo. Cała równina jest jakby rozległą mozaiką karnelitu, agatu, jaspisu, onyksu i ametystu, a wszystkie te minerały pochodzą z pni skamieniałych, zniszczonych przez działanie czasu, a bardziej jeszcze przez pochody Indian i turystów, którzy zbierają gorliwie pamiątki ze swych podróży. Znajdują się wszakże jeszcze pnie uderzającej piękności, jeden zwłaszcza, który służy za most, rzucony nad małym strumieniem: ma on 43 metry długości i znany jest pod nazwą „agatu.” Zawiązały się nawet towarzystwa w celu eksploatacyi tych minerałów nowego rodzaju; głównie są one ściierane na proszek, używany jako szmirgiel. P. Hovey utyskuje, że rząd nie opiekuje się temi lasami skamieniałymi, które należą do najciekawszych osobliwości Stanów Zjednoczonych.

— *sk. Spadek meteorów listopadowych* czyli leonidów, d. 14—16 listopada, był tego roku do obserwacyi niekorzystny, przypadał bowiem na pełnię księżycową. Jak wiadomo, rój leonidów obiega słońce w okresie 33-letnim, a przejście głównego jądra roju przez drogę ziemi oczekiwane jest na rok 1899. W ostatnich wszakże latach zarówno rój ten, jak i towarzysząca mu kometa, kometa Templa 1866 I, uległy zapewne znacznym zakłóceniom; w r. 1890 bowiem przeszły bardzo blisko Urana, a również blisko przesunąć się jeszcze muszą obecnie obok Saturna i Jowisza. Z tego względu być może, że najgęstsza okolica roju nie przejdzie już tak blisko ziemi, jak to miało miejsce w r. 1799, 1833 i 1866, a tem samem ilość wybiegających z niego gwiazd spadających okazać się może znacznie mniejszą. Toż samo dotyczy i komety Templa. Dopóki więc zakłócenia powyższe należyte obliczone nie będą, przepowiednie co do obfitości i wspaniałości zjawiska gwiazd spadających na r. 1899 są zgoła nieuzasadnione; tem mniej zaś uzasadnienia mają proctwa o spotkaniu się wspomnianej komety z ziemią, co, jak wiadomo, przed kilku już laty Falb zapowiedział.

— *tr.* Nowy przetwór celulozy. Według Dziennika instytutu Franklina, pp. Cross, Bevan i Beadle z Londynu otrzymali z celulozy substancją gęstszą, przedstawiającą pozór ebonitu i nadającą się do politur. Substancja ta ma gęstość 1,53 i jest doskonałym izolatorem elektrycznym. Otrzymuje się przez poddanie celulozy działaniu roztworu wodoru sodu i wystawienie jej na parę siarku węgla, co sprowadza tworzenie się związku rozpuszczalnego, a po rozpuszczeniu go w wodzie pozostaje osad żądany. Stosownie do szczegółów postępowania, osad daje się wycinać w płyty lub też jest plastyczny i można go urabiać w formach.

— *tr.* Automaty wydające pieniądze. Przyrządy automatyczne, które za wrzuceniem monety wydają dany towar, bardzo się już rozpowszechniły i straciły urok nowości. Natomiast „Electricity” przytacza zabawny projekt odwrócenia automatów tak, by pieniądze nie brały, ale je wydawały. Każdy mianowicie, kto sto razy okręci

korbą, połączoną z maszyną dynamoelektryczną, otrzymać ma dziesiątkę za energią elektryczną, którą działaniem swych mięśni wytworzył, a której właściciel przyrządu do dowolnych celów użyć może. Byłaby więc to maszyna dla ludzi pozbawionych pracy.

— *tr.* Herculanium w Ameryce Środkowej. W Rzeczypospolitej Gwatemala zajęto się obecnie rozkopywaniem zbitej warstwy popiołów i lawy w odległości trzech kilometrów od Santiago-Amatitlan, u stóp wulkanu Agua, pod którą mieści się cała wioska, zagrzebana w czasach dawnych skutkiem wybuchu powyższego wulkanu. Dotąd znaleziono już w głębokości 4,5 metra wyroby garncarskie, różnego rodzaju broń krzemienią, miecze, maczugi i sztylety dobrze wyostrzone. Oprócz tego wydobyto też posążki bóstw i wojowników, dosyć artystycznie wyrobione, a obok nich klejnoty, perły i turkusy.

Buletyn meteorologiczny

za tydzień od 14 do 20 listopada 1894 r.

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

Dzień	Barometr 700 mm +			Temperatura w st. C.					Wilg. śr.	Kierunek wiatru Szybkość w metrach na sekundę	Suma opadu	U w a g i.
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
14 S.	51,1	51,9	49,6	6,1	9,3	5,0	10,5	4,6	72	W ¹ , SW ⁵ , S ²	—	
15 C.	49,1	49,1	50,8	5,7	13,9	10,8	14,0	4,5	82	S ² , S ⁵ , S ⁵	—	
16 P.	53,4	54,5	57,0	6,7	12,1	8,4	12,5	6,1	86	S ¹ , S ¹ , S ¹	—	
17 S.	59,7	60,7	61,2	4,7	5,2	5,8	8,7	4,2	97	SE ⁵ , S ³ , S ³	—	
18 N.	61,8	62,0	62,6	3,0	3,0	4,0	5,4	2,6	97	SE ³ , SE ⁵ , SE ⁵	—	
19 P.	63,6	64,7	65,2	3,4	2,8	0,3	5,1	0,3	91	ES ³ , E ³ , ES ⁷	—	
20 W.	64,5	63,7	62,7	-0,8	0,4	0,4	1,9	-1,0	88	S ³ , S ⁵ , SW ⁵	—	
Srednia	758,0			5,2					88		—	

T R E Ś Ć. O zasadach i podstawach anatomii porównawczej. Wykład wstępny na wydziale filozoficznym Wszechnicy krakowskiej, przez H. Hoyerę (syna). — VI Zjazd międzynarodowy geologów w Zurichu, przez Józefa Morozewicza. — Z przemysłu glinowego, przez Edwarda Małyszczycykiego. — Towarzystwo Ogrodnicze. — Sprawozdanie, przez A. Ś. — Kronika naukowa. — Rozmaitości. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca A. Słóarski.

Redaktor Br. Znatowicz.