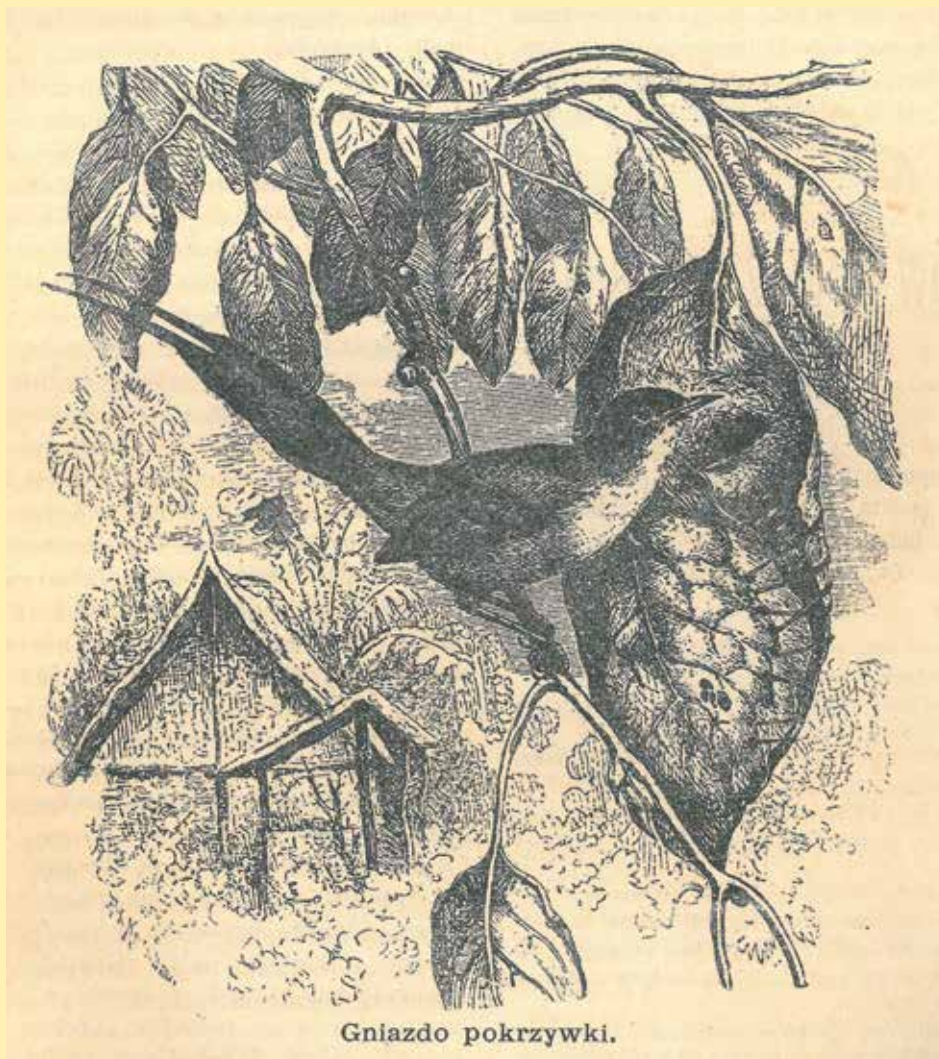


Wszechświat, tom II, 1883, fragmenty**BUDOWA GNIAZD PTASICH.***podług Oustaleta.**Strony 697-703*

Jeżeli opuścimy Australiją, by powrócić do nowego świata, a w miejsce mucholówek o barwach ciemnych, zajmemy się kolibrami o barwach świetnych, mieniących, ujrzymy świetne powietrzne budynki, wzniesione przez te piękne stworzenia, a odznaczające się lekkością i doskonałością budowy. Trudno nam zrobić wybór pośród tych budowli pięknych, tak rozmaitych naturą materyjalów, zewnętrznym wyglądem i rozmiarami.

który im się słusznie należy, bo oboje samiec i samica, nie mają więcej jak 7 cent. długości od końca dzióbka do końca ogona, a pozbawione pierzy, każde z nich dałoby się zamknąć w lupinie orzecha. Są to prawdziwe karły między ptakami, ale karły, które natura wypieściła i ustroiła w przepyszne kwiaty. Na głowie samca sterczy czubek koloru kasztanowego, odbijający od cudnej zielonej barwy czoła i szyi; po bokach szyi są pęki piórek drobnych, nierównej długości, barwy jaskrawo-rudawej i każde opatrzone na końcu nieco rozszerzonym, plamą już to czarną matową, już jaśniejącą barwami szmaragdów. Dołączmy do tego skrzydła purpurowe, pióra ogonowe rude z obwódką brązową, nóżki wiotkie i dzióbek cienki jak igła, a będziemy mieli



Gniazdo pokrzywki.

Zatrzymajmy się najpierw nad gniazdem kolibra *Lophornis ornata*, które swym kształtem okrągłym i staraniem, z jakim jest zbudowane, przypomina w miniaturze gniazdo zięby i szczygła.

Ale zanim będziemy podziwiać dzieło, przyjrzymy się pracownikowi. Mały to jest przymiotnik,

obraz samca *Lophornis* w godowym stroju. Mniej wyszukany strój samiczki, pozbawionej czuba i bocznych przy szyi ozdób, niemniej jednak przedstawia całość barw najprzyjemniejszych dla oka.

Jak wszystkie kolibry, te liliputowe ptaszyny, żywią się mikroskopowymi owadami i nektarem,

którego poszukują w kwiatach storczyków o koronie białej. Gniazda budują w rozwidleniu gałązek, pokrywając je na zewnątrz blaszkami porostów zupełnie takich samych, jak te, któremi jest porośnięta kora sąsiednia.

Zanim zbadamy gniazda zawieszone, muszę jeszcze powiedzieć słów kilka o budowie, którą trudno zaliczyć do jakiegось kategorii określonej, a która jest tak dziwną, że od dawna zwróciła na siebie uwagę podróżników.

Chcę tu mówić o skomplikowanym dziele *Orthotomus longicaudatus* v. *O. sutorius*), która mieszka w Indiach i Birmanii i pospolicie nosi nazwę pokrzywki szwaczki. Nazwę tę usprawiedliwia najzupełniej nadzwyczajna zręczność, którą ptak rozwija przy łączeniu brzegów jednego listka, zeszywaniu ich formalnem w kierunku środkowego nerwu, lub przy łączeniu kilku liści jednej gałązki, by tym sposobem zrobić ochronę dla swojego gniazda. Liście w ten sposób użyte, pochodzące najczęściej z drzew kawowych, są częstokroć nawpół zwiędłe, ale trzymają się jeszcze mocno ogonkami na gałązce tak, że gniazdo, które obejmują, może się bezpiecznie kołysać od wiatru. Sznupek, łączący te liście, jestto częstokroć źdźbło bawełny, którą pokrzywka przedzie swemi szczękami, to znów kawałek nitki, którą porywa z okolic domu lub z warsztatu krawcowi. Zapomocą dzioba, zakończonego jak szydło, robi ona dziurki na brzegu obranych liści i w te dziurki przewleka bawełnę lub nitkę, której koniec każdy zabezpiecza od wysunięcia się węzelkiem. Tym sposobem tworzy się pochewka, rodzaj futerału, który otwiera się u góry i pozwala ptaszkowi wchodzić do gniazda; to zaś ma kształt woreczka, artystycznie utkanego z wełny, bawełny i włókien roślinnych. Budowę swą przypomina ono gniazdo kolibra *Lophons*, o którym powyżej była mowa, a jednocześnie, sposobem przyłączenia należy ono już do kategorii gniazd wiszących, któremi obecnie się zajmujemy.

W tym szeregu mieści się wielka liczba gniazd ptaków wróblowatych o pięknych kształtach, o barwach żywych, połyskujących niekiedy metalicznymi odcieniami, szczególnie występującymi u kolibrów starego lądu Afryki, Azji południowej i Oceanii. Te gniazda są zwykle utworzone z puchu niektórych roślin lub z ziarn, opatrzonych puchem, powiązanych pajęczyną; tak np. są utworzone powietrzne kołyski, które *Dicoeum minimum*, *D. hirundinaceum*, przyczepiają mocno na końcu gałązek, nadając im kształty głębokiego worka, opatrzonego w górze otworem zabezpieczonym rodzajem daszku.

Zewnętrznym pozorem i sposobem utkania, kruche te budynki są bardzo zbliżone do gniazd remi-



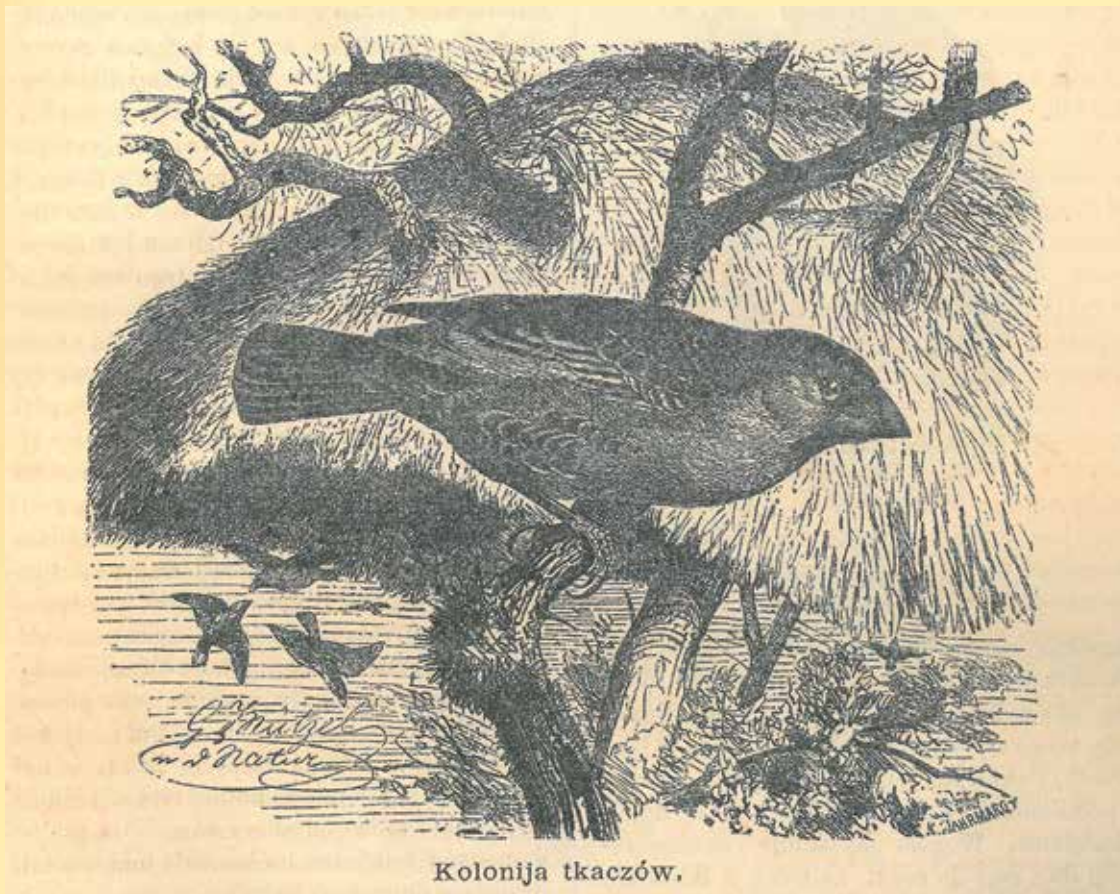
Gniazdo remiza.

za, którego starożytni autorowie określają nazwą *Römisch* albo ptak rzymski (*Acanthis romana*), bo mu wyznaczili Włochy jako wyłączną siedzibę. Tymczasem naprawdę, remiz znajduje się także w Grecyi, w Węgrzech, Polsce, Rosyi, Azji środkowej, a nawet w południowej Francyi i dziś nosi nazwę *Remiz pendulinus*. Wogóle wysiaduje samica remiza dwa razy do roku, najpierw w Kwietniu lub Maju, następnie w Sierpniu i jajka swoje białe i różowe składa w gniazdko, w kształcie woreczka podługowatego, o ścianach, utkanych z puchów wierzbowych, topolowych, palki wodnej, ostu, wzmocnionych nazewnątrz korzonkami, włóknami roślinnymi lub włosiem; wewnątrz worek ten jest grubo wysłany warstwą puchu miękkiego i zawieszony na końcu giętkiej gałązki ponad wodą, najczęściej bieżącą. Kształt i kolor zmieniają się niekiedy, stosownie do natury materyjałów i do pory, w której jest budowane; zawsze jednak otwór, który je łączy ze światem zewnętrznym, jest położony z boku i przedłuża się w rodzaj szyjki. Niekiedy nawet gniazdo przybiera kształt rogu.

Gniazdo wilgi (*Oriolus vulgaris*) należy do całkiem innego rodzaju gniazd wiszących. Wilga samiec, wiadomo to zapewne wszystkim, jest jednym z najświetniejszych ptaków naszej fauny; ma on wspaniałą barwę żółto-złotą, z plamami czarno-aksamitnymi na skrzydłach i ogonie; samica mniej pięknie odziana, nosi barwę szarą i zieloną, przeplatana paskami brązowymi, co jednak elegancko

wygląda. Ptak ten przybywa do nas w końcu wiosny, a opuszcza nas w ostatnich dniach Sierpnia. Zaraz po przybyciu, wilga wiedząc, że ma tylko trzy miesiące czasu na wychowanie swojej rodziny, zabiera się pospiesznie do budowania gniazda, które umieszcza zawsze w rozwidleniu gałązek dzikiej wiśni lub innych drzew. Gniazdo ma kształt siatkowa-

ich zdolności, a które żyją zarówno w Azji południowej i na sąsiednich wyspach, jak i w Afryce i na Madagaskarze. Na tej ostatniej wyspie żyje *Fudia* (*Foudia madagascariensis*), gatunek, który układa swoje gniazdo w kształcie kuli. Badając zbliżenie ten mały budynek, można rozpoznać, że on się składa z gałązek trawiastych roślin rozmaitego gatunku



tego worczka. Z początku samiec i samica pracują wspólnie: on przyczepia naprzód własną śliną do rozwidlonych gałązek jeden koniec nitki wełnianej lub włókna pokrzywy, a drugi podaje dziobem swojej towarzysze. Tym sposobem rozpościera się rodzaj pomostu, którego nitki krzyżują się w rozmaitych kierunkach, tworząc osnowę, na której dopiero umieszczają kawałki kory brzoźowej, liście suche i żdźbła trawy; następnie, gdy już budynek z grubszego ukończony, samiec odlatuje i staje na czatach, a samica sama już wykończy robotę, równa ściany, wygładza wnętrze i wyściela je miękkimi trawami, pierzem i bawełną. W każdym razie obie płci zarówno biorą udział w wylęganiu i wychowaniu młodych. Młode zaś rosną bardzo prędko i wkrótce są zdolne wyruszyć z rodzicami na łowienie owadów lub dziobanie dojrzałych wiśni.

Godne zastanowienia są różne stopnie przemysłu tkaczy, ptaków, których sama nazwa wskazuje

i z liści iglastych, zszypanych jedno na drugie w kłębek z zagłębieniem pośrodku, w którym składają się jajka.

W Indyjach i Kochinchinie znajduje się tkacz (dziergacz) o żółtej głowie (*Ploceus flaviceps*), który tak samo, jak tkacz (dziergacz) baya (*Ploceus baya*), przyczepia swoje dziwne gniazdo do liści palm wachlarzowych i kokosowych. Niezmiernie wielkie w stosunku do rozmiarów ptaka, gniazdo to zupełnie wykończone, ma kształt helmu alembikowego, składa się bowiem z części wydętej i długiej szyi, ale w całej swjej rozciągłości jest ono splecionem z najrozmaitszych ziół i liści palmowych. Te materyjały stanowią ścisłą tkaninę w części kulistej gniazda, a osnowę dosyć luźną w długiej szyi; to urządzenie ma swoją rację bytu, bo część szyjowa jest rodzajem korytarza, prowadzącym do wnętrza kulistego pokoju, w którym mają być złożone najpierw jajka, a potem mieszkać młode. Pisklęta przeto są zupełnie

zabezpieczone od napaści ptaków drapieżnych, co tem bardziej jest znaczącem, że te gniazda wogóle są zawieszone na gałęzi i ponad wodą i że wejście do nich jest zwykle skierowane ku dołowi od strony powierzchni wody.

Obok tych gniazd są jeszcze inne niedokończone, podobne do przewróconego koszyka. Można w nich odróżnić część stożkową, zawieszoną wierzchołkiem i rodzaj ucha który służy za grzędę dla ptaka. Te niedokończone gniazda były często opisywane przez podróżnych jako schronienia, pod którymi samiec odbywał swoją straż bezpieczeństwa, podczas gdy samica wysiadywała jajka. Ale to są po prostu zarysy gniazda, które się później przekształci w gniazdo formy hełmu od alembika.

Niekiedy budowa tkaczy przedstawia jeszcze oryginalniejszy widok, posiada bowiem dwa lub trzy nabrzmienia, kolejno po sobie idące, oddzielone przewężeniami, często nawet gromadzą się one w rodzaj kolonii, które zakładają pod dachami mieszkań ludzkich, lub pokrywają całe drzewa. Wtedy już zwykle drzewa są zupełnie оголоcone z liści, nie z tój jednak racji, aby, jak twierdził pan Germain, odchody ptaków wypalały roślinę, tylko z powodu, że same tkacze оголоciły drzewo z zieleni w celu, by promienie słońca, padając prosto na gniazda, przyspieszały wylęg.

W Afryce południowej, nad brzegami rzek Zambezi i Pomarańczowej, żyją tkacze, które ornitologowie umieścili w oddzielnym rodzaju, a pospolicie nazywają je republikanami (*Philaeterus socius*). Ptaki te nie zalecają się wcale szczególnem upierzeniem, a mimo to zwróciły na siebie uwagę podróżników. W rzeczy samej republikanie, jak nazwa ich wskazuje, żyją towarzysko, tworząc zbiorowiska kilkuset osobników. Budują one swoje gniazda z traw, które zbierają na równinach i przyczepiają do gałązek czulków, ustawiając je w ten sposób, że ogół tych mieszkań przedstawia jeden lub kilka obszernych dachów słomianych.

W miarę jak kolonija rośnie, przybywa mieszkań; ale ponieważ ten przyrost może mieć miejsce tylko na powierzchni, stare mieszkania pokrywają się kolejno nowymi i są z wolna opuszczane. Na wzór każdej dobrej rzeczypospolitej, członkowie jednej kolonii żyją w doskonałej między sobą harmonii, każda para ma swoje mieszkanie, które wybornie rozpoznaje, a w razie niebezpieczeństwa wszyscy się gromadzą ku wspólnej obronie. Mimoto niezawsze im się udaje obronić od podstępów małej papugi, która, niewiele większa od tkacza, jest jednak od niego zwinniejszą i lepiej uzbrojoną i wciska się zręcznie lub gwałtem do gniazda, które sobie upatrzy.

Po tem wyliczeniu zbyt długiem, a jednak jeszcze niezupełnem, głównych form, jakie przedstawiają gniazda ptaków, — zadanie moje nie jest skończonem, bo muszę tutaj jeszcze zaznaczyć pewne budowle, które nie służą wcale za kolebki dla piskląt, ale mogą być uważane jako domy rozrywki, przeznaczone tylko dla dojrzałych.

Przed czterdziestu laty sławny ornitolog John Gould, zwrócił uwagę naturalistów na budynki tego rodzaju, widziane w rozmaitych punktach Australii, a wznoszone przez ptaki, które się nazywają Chlamydodera i Ptilinorhynchus, a zdające się być w bliskiem pokrewieństwie ze srokami, krukami, a nawet rajskimi ptakami. Chlamidodery mają upierzenie szaro-rudawe lub brązowe z plamami rudemi lub czarniawymi na grzbiecie, niekiedy z półkołnierzem żywej czerwonej barwy lub świetnej fiołkowej na karku; Ptilinorhynchus przeciwnie, przynajmniej samcy, mają barwę atlasową czarną, przechodzącą w granat lub fiolet, ale i Ptilinorhynchus i Chlamydodera mają szczególny zwyczaj budowania nie tylko gniazd zwyczajnych, ale nadto jeszcze galerie i kiosków dziwacznie przystrojonych, gdzie ptaki te nadskakują (starają się przypodobać) swoim samicom. W urządzeniu swoim i powierzchowności budowle te przypominają chaty w miniaturze, ganki i przejścia, które dzieci robią z patyczków, liści i innych materyjałów. Składają się one najczęściej z szeregu patyczków, które ptak wtyka w ziemię ukośnie w ten sposób, aby się schodziły u góry, przestrzenie między patykami wypełnia niekiedy trawą. W niektórych jednak wypadkach ta budowa jest tak skomplikowaną, a rozmiary tych budynków są tak znaczne w stosunku do wielkości ptaka, że wymagają z jego strony pracy i cierpliwości nadzwyczajnej. I tak chatka Chlamydodera cerviniventris, wynosi niekiedy 1,20 metra długości na 1 metr szerokości i zawiera w sobie przejście wąskie, którego podłoga jest utworzoną z krótkich gałązek. Jest ona przyozdobioną nie bez pewnego gustu muszelkami, do których ptak dołącza niekiedy ziarna o barwach nader żywych. Tego samego rodzaju ozdoby, mianowicie wszelkiego rodzaju muszelki znajdują się w chatce Chlamidodery plamistej (Chlam. maculata), która chętnie miesza jeszcze kamyki błyszczące i czaszki małych zwierzątek ssących, wybielone długiem leżeniem na powietrzu. Wszystkie te przedmioty, owoce, kamyki, muszelki i szczątki szkieletów ptak gromadzi po jednym i ściąga z wiosek i brzegów rzek, często bardzo oddalonych, by zdobić niemi ściany swój chaty, która tym sposobem przemienia się w rodzaj muzeum.

Ptilinorhynchus holosericeus i inne gatunki tego rodzaju, wnoszą także w lasach cedrowych obwodu Liverpool w Australii eleganckie budynki; spoczywające na lekko pochyłym wzniesieniu, zrobionem z patyczków mocno spojonych. Na tej podłodze wznosi się kolebka, której ściany składają się z maleńkich patyczków, przygiętych ku górze, a drugim końcem zagłębionych w podwalinę. Cudowną przezornością ptak wszystkie ostre końce wychyla na zewnątrz, tak, że na ścianach niema nic ostrego, co by mogło zaczepiać pióra ptaków, które pod tem schronieniem krążą.

Ptilinorynchusy tak samo jak *Chlamidodery*, gromadzą w swych mieszkaniach muszelki ślimaczków,

będących zwolennikami cudowności; są one stwierdzone przez obserwatorów poważnych i godnych wiary, a powtórzone w wspaniałej pracy Jana Gould, który kilka lat życia spędził w Australii i studyjował obyczaje tych ptaków w ich ojczyźnie. Osobliwości te wydadzą się mniej szczególnymi, gdy sobie przypomnimy fakty, których sami byliśmy świadkami, obserwując zwyczaje ptaka naszego krajowego, należącego może nawet do samej rodziny, co *Chlamidodery* i *Ptilinorynchusy* australskie.

Mówię o sroce pospolitej, którą tak sprawiedliwie nazwano sroką-złodziejem. Czyż nie wiemy, że w tym gatunku krajowym instynkt złodziejstwa jest dziedzicznym? Czyśmy nie sprawdzili, że sroka wpada



Dom schadzek *Chlamidodery*.

kości wybielone lub na pół zwapnione, jaskrawe pióra papug, nawet rurki (cybuchy) fajek i inne przedmioty, porywane w obozach krajowców. Pan Gould znalazł u wejścia do gniazda *Ptilinorynchusa* piękny kamień (tomahawk), nader delikatnie obrobiony, błyszczący, obok włókien bawełny niebieskiej. Badając kilka tych gniazd, wspomniany uczonej podróżnik zauważył, że gniazda te były naprawiane, że przeto służyły przez lat kilka z rzędu. Przypuszczalną to jest bardzo rzeczą, że jeden i ten sam domek służy za własność kilku parom.

Wszystkie te osobliwe obyczaje nie są to wcale opowiadania fantazyjne, zapożyczone od podróżników,

do mieszkań, by porywać mnóstwo przedmiotów, a szczególnie świecących: nożyczki, kluczyki, nakrycia srebrne, które ukrywa w swoim gnieździe lub w jakiej kryjówce jej samą wiadomą? A więc te same instynkty, tylko silniej rozwinięte istnieją zapewne u *Chlamidoderów* i *Ptilinorynchów* i jeżeli nie tłumaczą talentów, jakie rozwijają przy budowaniu swoich chatek, usprawiedliwiają przynajmniej gust szczególny, z jakim przybierają swoje budynki.

Jeszcze bardziej godnymi uwagi są prace *Amblyornis* z Nowej Gwinei (*Amblyornis inornata*), wróblowatego ptaka wielkości kosa, noszącego, jak sama jego nazwa wskazuje, upierzenie skromne koloru brunatnego. Silne nogi, dziób gruby i wklęsły

okazuje podobieństwo tego gatunku z ptakami Nowej Hollandyi, o których już mówiłem; żyje on w dziewiczych lasach gór Arfak, przy brzegach północnych Nowej Gwinei i tam właśnie zostały, odkryte ślady jego przemysłu przed kilkoma laty przez strzelców malajskich i papuazyjskich, zostających w służbie pana Bruyn de Ternate. Tam właśnie prace Amblyornisa były studyjowane w swoim czasie przez włoskiego podróżnika p. Beccari. Przebywając wspaniały las, położony na wysokości 1600 metrów, p. Beccari znalazł się wobec maleńkiej chatki, poprzedzonej trawnikiem, zasianym kwiatami; przypomniał sobie chatki, budowane przez ptaki, których opis strzelcy pana Bruyn dawali swojemu panu i nie wątpił, że ma przed oczyma budynek tego rodzaju. Kazał przeto swoim ludziom szanować ten maleńki budynek, który zaczął w rozmaitych porach obserwować i zrobił z niego szkic bardzo dokładny. Na nieszczęście, nie mógł dociec, czy ta chatka była wspólna kilku rodzinom, czy była dziełem jednego tylko osobnika, lub też samca i samicy pracujących wspólnie; poznał wszakże cenne wskazówki co do sposobu budowania przyjętego przez ptaka w swojej pracy. Według tego, co pan Beccari widział na własne oczy, co mu krajowcy opowiedzieli, Amblyornis wybiera sobie przerzedzone miejsce w lesie, na gruncie twardym, wpośród którego wznosi się krzak około 1,20 metra wysokości. W okolo tego krzaku, który będzie służył za oś budynku, ptak gromadzi pewną ilość mchu; potem zagłębia w ziemię gałęzie rośliny, żyjącej pasorzytnie na krzaku. Gałązki te rosną dalej, zachowując swoją zieloność przez długi czas, dosyć są blisko jedne drugich, by utworzyć ściany chatki stożkowatej, której rozmiary mogą być 50 centym. wysokości na 1 metr średnicy. Z jednej strony rozchodzą się one bardziej, stanowiąc rodzaj wejścia do chaty, przed którym rozciąga się piękny trawnik, ułożony starannie z mchu. Mech ten ptak znosi po kawałeczku ze znacznej nieraz odległości i oczyszcza go starannie dziobem ze wszelkich naleciałości, poczem układa ściśle. Następnie na tym dywanie ambliornis rozrzuca fioletowe owoce Garnicii, kwiaty Vaccinium, które zrywa w otaczającym lesie i odświeża, ilekroć razy zwiędną. Jednym słowem rysuje przed swoją chatą prawdziwe wzory gazonowe i utrzymuje je w świeżości z takim zapalem, że słusznie należy mu się miano ptak-ogrodnik, nadane mu przez strzelców malajskich.

Znajdujemy się tutaj wobec szeregu faktów, które nie mogą mieć źródła swego w ślepej, brutalnej sile; smak, z jakim ptak wybiera kwiaty i owoce do swego trawnika, gust, z jakim je rozmieszcza, staranie,

z jakim je odnawia, gdy zwiędną, wszystko to zdradza pewne poczucie artystyczne i zdolności intelektualne już wysoko rozwinięte. Zresztą bez udziału inteligencji trudno zrozumieć przemiany, jakie wprowadzają niektóre ptaki do budowy swoich gniazd stosownie do klimatu. Bez tego czynnika trudno byłoby wytłumaczyć, dla czego Cassicus, po zaprowadzeniu koni w Ameryce, uznały za pożyteczne zastąpić w budowie swoich hamaków, trawę, końskim włosiem; dlaczego wreszcie jaskółki, gnieźdzące się w czasach przedhistorycznych w wydrążeniach skał, z wolna weszły pod bezpośrednią opiekę człowieka, przybliżając się, jak można najwięcej, do mieszkań ludzkich. Mojem zdaniem przeto, należy nam zrzec się próżnej i źle zrozumianej dumy, która nam każe uważać inteligencyję jako wyłączny przywilej człowieka; przynajmniej też jej część niejaka ptakom, a za tem pójdzie, że idąc za głosem naturalistów i znakomitych filozofów, zmodyfikujemy nieco znaczenie instynktu i przestaniemy go uważać jako własność pierwotną gatunku, ale uznamy go za wynik przyzwyczajenia, przechodzącego drogą dziedziczną z pokolenia na pokolenie.

Z tego punktu widzenia, przyznając ptakowi nie tylko instynkt, odziedziczony po rodzicach i czyniący go zdolnym do wykonywania czynów określonych, — ale obok tego jeszcze inteligencyję, która mu pozwala nabywać nowe wiadomości i udoskonalać swój przemysł, lepiej zrozumiemy niektóre fakty, opowiedziane powyżej, które starałem się przedstawić nie jako wierny obraz budownictwa ptaków, ale jako proste uwagi nad ich przemysłem i skromne podniesienie głosu w obronie maleńkich istot, które mają prawa do zupełnej naszej sympatii.

KILKA SŁÓW O TRZĘSIENIACH ZIEMI.

przez Br. Jasińskiego.

Str. 714-716

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

Naukowe obserwacje zjawisk seismicznych datują się zaledwie od początku bieżącego wieku. Dawniejsi historycy zadawali się opisem zniszczenia, jakie trzęsienie ziemi w tej lub owej miejscowości sprawiło, strat w ludziach i zmian, jakie zaszły na powierzchni ziemi; dopiero A. Humboldt i L. v. Buch posunęli obserwacje seismiczne na nowe tory, po których już

stale dotychczas kroczą. Do rozwoju obserwacji seismologicznych w późniejszym czasie przyczyniło się użycie seismografów i seismochronografów, których opis podaliśmy w N-rze 37 „Wszechświata.”

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

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

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

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

Jeżeli budowa geologiczna miejscowości stawia przeszkodę rozszerzaniu się ruchu seismicznego we wszystkich kierunkach oprócz jednego, wtenczas ma miejsce ruch falisto-liniowy. Takiego rodzaju trzęsienie ziemi zdarza się zwykle w Chili, wąskim pasie ziemi, odgraniczonym od wschodu łańcuchem Andów, biegnącym równolegle do oceanu.

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

Mówiliśmy przelotnie o przeszkodach, tamujących rozszerzanie się ruchu seismicznego. Jestto kwestyja nader ważna i dlatego zastanowimy się nad nią szczegółowiej. Skorupa ziemna nie składa się ze skał jednostajnych; przeciwnie, panuje w nich największa rozmaitość. Pierwotna skorupa ziemna składała się prawdopodobnie z granitu lub z jakiegokolwiek innego podobnego doń krzemianu. Na tej pierwotnej skorupie osadzały się z biegiem czasu skały, powstałe z wypłókania, rozkruszenia lub metamorfizacji téjże skorupy i utworzyły pokłady na kilkaset tysięcy stóp grube, złożone przeważnie z wapieni, gipsu, anhidrytu, soli kamiennéj, dolomitu, gliny i t. p. Wskutek oziębiania się wewnętrznego jądra płynnego, skorupa ziemna zaczęła powolnie się ściągać, fałdować, nareszcie pękać, tworząc łańcuchy i płaskowzgórza. Pierwotna jednostajność i jednorodność znikła: warstwy osadowe mieszały się ze sobą, spiętrzyły i pooddzielały szczelinami, tworząc olbrzymie pieczary podziemne. Na równinach tylko pozostały się warstwy w położeniu poziomem, lub lekko nachylenem; w górach zaś obecnie lub niegdyś istniejących, rozmaitość składu, nachylenia i budowy jest panującą. Przekonamy się później, że szybkość przenoszenia się trzęsienia ziemi, czyli przewodnictwo zależnem jest od składu warstw, grubości, obecności żył, szczelin i t. p.; przy przejściu z jednej warstwy do drugiej z odmiennymi własnościami, pewna część siły uderzenia się traci, a gdy przejście powtarza się często, może nastąpić zupełne zatamowanie ruchu seismicznego. Tym sposobem objaśnić możemy często obserwowane zjawisko, że góry wstrzymują trzęsienie ziemi.

Tak np. sławne trzęsienie ziemi w Kalabrii roku 1783 miało miejsce tylko po zachodniej stronie Apenin. W jednym tylko punkcie, mianowicie w Catanzaro,

przedarło się na wschodnią ich stronę, lecz właśnie w tym punkcie jest przerwa w paśmie gór. Dwa seismiczne okręgi Ameryki południowej zamknięte są górami (Chili i Wenezuela). Geolog angielski Gray twierdzi, że kierunek trzęsienia ziemi w Anglii dnia 18 Listopada r. 1795 odpowiadał kierunkowi gór angielskich i łańcucha ich nie przekraczał.

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

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

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

W miejscowościach, często nawiedzanych przez trzęsienia ziemi, znane są dokładnie punkty, nieulegające wstrząśnieniom. Są to tak zw. w Peru mosty. Przyczyną tego ciekawego zjawiska jest prawdopodobnie odrębna budowa geologiczna ich podłoża. Przy trzęsieniu ziemi w Syrii dn. 1-go Stycznia r. 1837, dwie wsie tuż obok siebie leżące, Renna i Nazaret ucierpiały nader nierówno. Gdy pierwsza została zupełnie zniszczoną, w drugiej najmniejszego trzęsienia ziemi nie odczuto. W Kanie Galilejskiej nie słyszano o trzęsieniu ziemi, gdy obok leżące wsie, Lubbia i Sedtsherah zostały z ziemią zrównane. Od czasu odkrycia Ameryki znane są setki trzęsień ziemi, które nawiedziły okolicę Cumany, nigdy jednak nieobserwowano trzęsienia ziemi na półwyspie Araya: wśród najstraszliwszego naokoło zniszczenia, pozostawał ten kawałek lądu w zupełnym bezpieczeństwie. Nagle, podczas trzęsienia ziemi dnia 14 Grudnia r. 1797 i półw. Araya uległ losowi Cumany i od tego czasu trzęsienia ziemi przestały go omijać.

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

W głębokich kopalniach rzadko bardzo trzęsienie ziemi daje się odczuwać, nawet przy silnych

wstrząśnieniach. Pochodzi to stąd, że masy skalne posiadają znaczny stopień elastyczności i podobnie, jak przy znanym doświadczeniu z kulkami z kości słoniowej, uderzenie przesyła się masie krańcowej, gdy ogniwa pośrednie pozostają w spoczynku. Tak np. górnicy w kopalniach Fahlun, Bisperg i Perzberg nie czuli w Listopadzie roku 1823 trzęsienia ziemi, które prawie całą Szwecyją nawiedziło.

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

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

Co się tyczy okręgu wstrząśnień, to dosięga on nieraz olbrzymich rozmiarów. Tak np. przy trzęsieniu ziemi w Bogocie dnia 16 Listopada r. 1827, miasto Popoyan, o 200 mil od niej odległe, zostało zupełnie zrujnowane. Podczas trzęsienia ziemi d. 12-go Października r. 1856 w okręgu seismicznym morza Śródziemnego dały się uczuwać wstrząśnienia na wszystkich prawie wyspach między Sycylią i Cyprzem, w Egipcie, Syrii, M. Azyi, Turcyi, Grecyi, Włoszech południowych i Dalmacyi. Trzęsienie ziemi dnia 19-go Listopada roku 1822 w Chili ogarnęło pas kraju w kierunku z Pn na Pd na długości 1200 m. g. Trzęsienie ziemi d. 16 Czerwca r. 1826 w Nowej Grenadzie ogarnęło przestrzeń 30000 mil kw. D. 23-go Stycznia r. 1855 w Nowej Zelandyi trzęsienie ziemi dało się uczuć

na przestrzeni 360000 m. kw. Nakoniec katastrofa lizbońska dnia 1-go Listopada r. 1755 odezwała się w całej Hiszpanii, Włoszech, Alpach szwajcarskich i w połudn. Francyi, Niemczech, Holandyi, Anglii, Danii, Skandynawii, Finlandyi, Marokku, na Antylach, w Stanach Zjednoczonych Pn. Ameryki aż do jeziora Ontario, — ogółem na przestrzeni 700000 mil kw. czyli na 1/12 powierzchni ziemi.

TRZĘSIENIE ZIEMI NA ISCHII.

Str. 520-521

Katastrofa, jakiej uległa mała, w zatoce Neapolitańskiej położona wyspa Ischias (Iskija), wieczorem, dnia 28 z. m., — napelnia wszystkie gazety, zawierające opisy nieszczęścia, trwogi, ratunku i obecnej ruiny.

Naukowe wy tłumaczenie faktu nie jest dotąd wiadomem; po dokładnem zebraniu i zgrupowaniu faktów i okoliczności wypadku, będzie dopiero możliwem wyświecić znaczenie, przyczynę i charakter katastrofy.

Zachowując sobie na przyszłość bardziej szczegółowe omówienie groźnego tego wypadku, dającego tak straszne świadectwo o potędze sił przyrody w stosunku do marnych dzieł człowieka, — notujemy tu tymczasem parę szczegółów z angielskiego tygodnika „Nature,” który we wszelkich przyrodniczych kwestiach zawsze wybornie jest informowanym.

Trzęsienie dało się uczuć po wpół do dziewiątej wieczorem, w sobotę, dnia 28-go Lipca r. b., gdy tak goście, jak i miejscowi mieszkańcy używali wypoczynku lub zabawiali się pod niebem pogodnym i przy ci-

chem, nieruchomem powietrzu. Nic nie zapowiadało fatalnego wydarzenia i ostrzedz o niem nie mogło. W ciągu 15-tu sekund Casamicciola stała się kupą gruzów — podobnież mniejsze miasteczka: Forio, Lacco Ameno, Fontana, Serrara. Po pierwszym wstrząśnieniu, które — jak powiedzieliśmy — trwało 15 sekund, bezpośrednio zaraz nastąpiły dwa inne. Utrzymując, że prof. Palmieri wyraził zdanie, iż katastrofa była spowodowaną zapadnięciem się poziomu, a nie trzęsieniem ziemi. (Wieści tój już zaprzeczono. Red.) — Dnia 31-go z. m. znów lekkie nastąpiło wstrząśnienie. Wezuwiusz pod ten czas wciąż jest czynnym.

Jeden z Reńskich dzienników donosi, że w tę sobotę w nocy, około tego czasu, gdy na Ischii spełniła się katastrofa, lekkie, faliste wstrząśnienie gruntu miało miejsce w Wiesbaden.

Zrana d. 31 wstrząśnienie ziemi, trwające 2 sekund, w kierunku ze wschodu na zachód, nawiedziło miasto Oporto i stało się przyczyną wielkiego przerażenia mieszkańców.

Donoszą też o dwóch wstrząśnieniach tego samego dnia w Gilroy w Kalifornii.

Co się tyczy wulkanu Epomeo na Ischii, ostatni wybuch jego sięga roku 1302-go; trzęsienie ziemi ostatnie nawiedziło Casamicciolę w Marcu 1881 r.

Bawiący na Ischii D-r Dohrn, uczony i sławny dziś dyrektor Neapolitańskiej stacji morskiej zoologicznej, ocalał szczęśliwie, bez żadnego szwanku.



O METALACH SZLACHETNYCH

przez Jana Chelmskiego,
kand. Nauk Przyrodz.
(strony 57-59)

Zapewne niewiele metali znamy tak dobrze z ich zewnętrznych własności, jak srebro i złoto. Spotykamy je na każdym niemal kroku, dotykamy się tych drogich kruszców, nieraz może i uparcie rozmyślamy nad ich cennością. Przedewszystkiem z nich mamy pieniądze. Historyja pieniędzy staje się też prawie identyczną z historyją złota i srebra. St. Victor mówi, że możnaby na wzór pewnych ideałów poezji ludowej opiewać ich losy, to jest ich poniżenie, mękę, wreszcie tryumf ostateczny, jak podania ludowe opisują mękę ziarn pszenicy lub grona winnego. W istocie, pożądanie tych drogich kruszców,łożony trud lub walki, staczane o ich nabycie, piętnowanie wzgardą tych, którzy na ołtarzu swych ideałów złotego postavili cielca, składa się na stary jak cywilizacja, a wciąż odnawiający się dramat ludzkości; zawiera — jeśli rzecz można — moralną historyją pieniędzy, to jest historyją srebra i złota, Rzadkimi przymiotami zwróciły one na się uwagę człowieka, wkradły się w jego łaskę i stały się nieodzowne. Wpływ ten, jaki na ludzkość wywierają, jest zbyt widoczny, a przymioty ich tak wyniosłe górują ponad innemi metalami, że wszystko, co najlepsze lub najpiękniejsze, człowiek chętnie z niemi porównywa. W przenośnem porównaniu jakże często mianowicie złoto spotykamy. Wiek złoty, jako określenie stanu niezmaconej troską szczęśliwości. Wiek złoty, to jest najwspanialszy w literaturze. Srebrny włos, jako znamię poważnej starości. Złote lub srebrne wesele, jako wyraz trwałych, serdecznych związków. Złote runo, jako symbol bogactwa i potęgi. Wreszcie złote i srebrne oznaki i upominki, lub wyrażenia: złote serce, złote usta, złote słowa, najlepiej dowodzą, jak metale te wplotły się w nasze życie i jaką człek do nich wartość przywiązuje. Więc przyjrzyjmy się bliżej tym metalom, rozbierzmy ich charakter, aby sławić przymioty godne uwagi, lub sprowadzić do właściwej miary własności, których mieć, a przynajmniej z których chęć się nie powinny. Wspomnieliśmy o srebrze i złocie, do metali szlachetnych jednak zaliczamy i platynę. Wszystkie trzy w porównaniu z innemi metalami są dość rzadkie w przyrodzie, a przynajmniej znajdują się w znacznie mniejszej od nich ilości, są bardzo ciężkie, niezwykle ciągle i kowalne, w mniejszej lub większej wilgoci, w temperaturach niskich czy też w bardzo wysokich zachowują stale właściwą

barwę i blask metaliczny. Z powodu też tych wyjątkowych własności, a może szczególnie z powodu niezmienności blasku i barwy, otrzymały nazwę szlachetnych. Dla lepszego uwidocznienia tych przymiotów, porównajmy je z innemi.

Żelazo naprzykład w świeżym odłamie, albo na powierzchni choćby najdokładniej wygładzonej, traci blask, łączy się z tlenem i wilgocią powietrza, pokrywając się znaną wszystkim rdzą. Miedź podobnie się zachowuje; traci właściwą barwę, ciemnieje, łącząc się z tlenem atmosfery, lub zieloną zachodzi powłoką, z połączenia z kwasem węglanym powietrza powstałą. Ołów, cyna, cynk, tylko w stanie zupełnie świeżym po przetopieniu błyszczą, wkrótce, mniej więcej szybko, ulegają na powierzchni zmianie, pokrywając się powłoczką niemetaliczną, będącą związkiem tych metalów z tlenem powietrza. To wszystko odbywa się w zwykłych warunkach, to jest przy zwyczajnem cieple w mieszkaniach naszych; jeśli zaś rozmaite te metale poddamy kolejno próbie ognia, to jest działaniu coraz wyższej temperatury, tembardziej ze szlachetnemi kruszczami nie wytrzymają porównania. Cynk np. zapala się w temperaturze około pięćset stopni, gorejąc jasnym, zielono-niebieskawym płomieniem, zmienia się w tlenek cynku, który osiada, jako lekki, z początku żółty, po ostygnięciu biały nalot. Ołów z łatwością spala się, to jest zamienia się w tlenek zwany glejtą, niemającą, najmniejszego pozoru metalu. Metal magnez wyciągnięty w drut, lub wstążkę, zapala się wprost w płomieniu świecy, wydając białe, niezwyklej mocy światło, przyczem przechodzi w tlenek, znany pod nazwą magnezyi. Glin w blaszce lub drucie silniej ogrzany, zapala się także świetnym białym płomieniem, zamieniając się na ciało białe, ziemiste, zwane glinką, a w większych masach jakkolwiek trudniej się utlenia, pokrywa się jednak w temperaturze czerwoności delikatną warstwą tejże glinki. Cyna po stopieniu pokrywa się powłoką, złożoną z tlenku cyny i cyny metalicznej, a przy dłuższem ogrzewaniu i mieszaniu, całkowicie łączy się z tlenem, przechodząc w żółtawo-biały proszek, zwany bezwodnym kwasem cynnym. Antymon ogrzewany np. w płomieniu dmuchawki gazowej, zapala się, wydzielając biały dym, który właśnie jest jego połączeniem tlenowem. Miedź w małych kawałkach z łatwością i całkowicie spala się na czarny ziemisty proszek — tlennik miedzi, a w większych masach pokrywa się na powierzchni czarną warstwą tegoż tleniku. Żelazo wreszcie spala się w ogniu z łatwością, zamieniając się w dobrze znaną kowalom zedrę, odpryskującą w świetnych iskrach przy kuciu rozpalonego metalu.

Tylko metale szlachetne ognia się nie lękają. Ogrzewane w tych samych, co i poprzednie warunkach, to jest w powietrzu, nie łączą się z tlenem w niem zawartym. Przy wyższych temperaturach topią się, przy jeszcze wyższych mogą się i ulatniać, niezmieniając blasku i barwy im właściwej w stopionej masie, a w parach zachowując również samodzielność metaliczną.

Ta niemożność łączenia się z tlenem powietrza, czyto w formie powolnego utleniania się w warunkach zwykłych, czy też w formie palenia się w wyższych temperaturach, jest własnością szlachetnych metali, nader wybitnie wyróżniającą je z grona wszystkich innych. Lecz niedość na tem. Związki złota i platyny wszystkie, a srebra bardzo liczne, z łatwością przy ogrzewaniu rozpadają się, wydzielając czyste metale. Przeciwnie, wszystkie związki prawie wszystkich innych metali, nie wydzielają przez ogrzewanie metalu, a przeważna ich część rozpada się w ten sposób, że metal przechodzi w związek tlenowy i w stanie takim znosi bez zmiany najwyższe znane nam temperatury. Jeden więc i ten sam czynnik, to jest wysoka temperatura nie narusza, albo utrwała samodzielność złota, srebra i platyny, a niszczy lub sprzyja do utajenia samodzielności prawie wszystkich innych metali. Podobnie też, jak w dawniejszych czasach, poddawano próbie wody rzekome czarownice, my możemy poddać próbie ognia rozmaite metale, z tą w rezultacie różnicą, że znoszące bez zmiany blasku i barwy żar hutniczego ognia, niezawodnie są metalami szlachetnymi.

Lecz wypada dodać, że proces, jakiemu ulegają metale nieszlachetne pod wpływem ciepła i atmosfery, w niczem się nie różni od palenia ciał niemetalicznych, np. drzewa. Mały pręcik drewniany spala się z łatwością, wielka kłoda musi się palić czas dłuższy i po zagaszeniu jej znajdziemy w środku nietknięte białe drewno. Małe kawałki metali nieszlachetnych spalają się całkowicie, większe masy spalają się przedewszystkiem na powierzchni. Żelazo gdy się rdzą pokryje, rdza owa chroni je tylko do pewnego stopnia od dalszego utleniania; nie jest jednak osłoną doskonałą. Jest ciałem ziemistym, porowatym, przez które wilgoć i tlen powietrza wciąż działają. Proces powolnego utleniania sięga coraz głębiej i dlatego zdarzało się, że starożytne przedmioty z żelaza w proch się rozpadały. W ogniu jeśli raz tylko rozpalimy sztabę żelazną, raz tylko pokryje się zedrą, to jest spali się o tyle, ile w owęj zedrze znajduje się żelaza. Jeśli jednak ogrzewanie będziemy powtarzać, możemy potrosze grubą sztabę spalić całkowicie. Tak samo rzecz się ma z metalami nieszlachetnymi

przy ich topieniu. Krótko w stanie płynnym utrzymywane, spalają się tylko na powierzchni; jeśli jednak warstwę utworzonych tlenków będziemy zgarniać, nowa natychmiast powstaje i w ten sposób każdy metal nieszlachetny możnaby całkowicie spalić. W praktyce dobrze te własności znają. Doświadczony kowal spala jak najmniej żelaza, a giser pokrywa roztopione w tyglu metale warstwą węgla, lub pewnych ciał redukujących, które albo chronią metal od wpływu powietrza, paląc się same, kosztem napływającego do powierzchni tlenu, albo nie tylko chronią metal, lecz i spalone jego cząstki na metal redukują. Ze znanych też powszechnie faktów, że rozmaite metale z rud się wytapiają, to jest, że właśnie pod wpływem wyższej temperatury wydzielają się w stanie metalicznym, nie należy o prawdzie i trwałości przywiedzionych wyżej przykładów wątpić. Przykłady nasze odnoszą się do prostego palenia się metali w dostatecznym przystępie powietrza, a wytapianie rud jest czynnością chemiczną bardziej złożoną, polegającą głównie na tem, aby właśnie metal zawarty w rudzie, w związku z jakimś ciałem, np. z tlenem, od tegoż tlenu oddzielić. Wytapianie też rud odbywa się pod umiejętnym kierunkiem człowieka, a przykłady nasze odnoszą się do zjawisk elementarnych. Wreszcie, mówiąc o działaniu temperatury na metale i ich związki i wskazując w skutkach szczególne własności złota, srebra i platyny, mówiliśmy o cieple dostępnem doświadczeniu, to jest o najwyższem cieple, dającym się znanymi środkami wywołać. Być może, a przynajmniej zgadza się to z pewnemi poglądami teoretycznemi, że w jakiejś niezmiernie wysokiej temperaturze, niedostępnej doświadczeniu i wszystkie metale nieszlachetne, jak wogóle wszystkie pierwiastki odzyskują samodzielność, rozszczepiają się, występując z połączeń, to jest tracą wszelkie do siebie powinowactwo.

Lecz nie zapuszczajmy się w dziedzinę przypuszczeń, wróćmy do granic obserwacji i doświadczenia.

Niewszystkie własności metali szlachetnych są tak zgodne między sobą, jak wytrzymałość ich na działanie temperatury i wpływów powietrza; niewszystkie też własności wyróżniają je tak dobitnie z grona wszystkich innych. Przyjrzyjmy się więc im oddzielnie, zaznaczając jeszcze raz, że stałe zachowanie blasku i barwy złota, srebra i platyny, zależy głównie od niemożności bezpośredniego łączenia się tych metali z tlenem atmosfery.

Teksty wybrała i przygotowała Maria Śmiałowska; pomoc techniczna Sylwia Mądro.